



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

G.992.3

Поправка 1
(09/2005)

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

Цифровые участки и система цифровых линий –
Сети доступа

Приемопередатчики асимметричной цифровой
абонентской линии 2 (ADSL2)

Поправка 1

Рекомендация МСЭ-Т G.992.3 (2005 г.) – Поправка 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
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ВЧ-СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ	G.300–G.399
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ИЛИ СПУТНИКОВЫХ ЛИНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ПРОВОДНЫМИ ЛИНИЯМИ	G.400–G.449
КООРДИНАЦИЯ РАДИОТЕЛЕФОНИИ И ПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОНИИ	G.450–G.499
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 иерархической скоростью передачи, основанной на скорости передачи 2048 кбит/с	G.920–G.929
Цифровые линейные системы передачи по кабелю с неиерархической скоростью передачи	G.930–G.939
Цифровые линейные системы, обеспечиваемые службами передачи данных с ЧРК	G.940–G.949
Цифровые линейные системы	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
Оптические линейные системы для местных сетей и сетей доступа	G.980–G.989
Сети доступа	G.990–G.999
КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ОБЩИЕ И СВЯЗАННЫЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ АСПЕКТЫ	G.1000–G.1999
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.6000–G.6999
ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ТРАНСПОРТНЫМ СЕТЯМ – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	G.7000–G.7999
ETHERNET И АСПЕКТЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ СООБЩЕНИЙ	G.8000–G.8999
СЕТИ ДОСТУПА	G.9000–G.9999

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

Рекомендация МСЭ-Т G.992.3

Приемопередатчики асимметричной цифровой абонентской линии 2 (ADSL2)

Поправка 1

Резюме

Данный документ является первой поправкой к объединенной Рекомендации МСЭ-Т G.992.3, одобренной в январе 2005 года. В данном документе содержатся следующие добавления:

- 1) Добавления к пункту 7 и Приложению К относительно новых дополнительных действующих значений S и D в конфигурации кадров PMS-ТС. Данная поправка позволяет достигнуть более высокой скорости передачи данных в сети, в то же время удовлетворяя установленным нормам по минимальной защите от импульсного шума (INP_min);
- 2) Добавление к п. 8.13.2.4 по быстрому квитированию. В нем определяются исходные значения некоторых параметров конфигурации, если они не были явно изменены во время фазы инициализации согласно G.994.1 (квитирование);
- 3) Добавления к Приложению К, связанные с включением новых значений INP_min, что позволяет лучше структурировать конфигурацию минимальной защиты от импульсного шума (INP_min), а также оптимизировать скорости передачи данных в сети;
- 4) Добавления к Приложению К.3 PTM-ТС по поддержке 64/65-октетной инкапсуляции пакетов (как определено в новом Приложении N) в добавление к инкапсуляции пакетов HDLC;
- 5) Новое Приложение N, в котором определяется 64/65-октетная инкапсуляция пакетов. 64/65-октетная инкапсуляция определена в стандарте Ethernet IEEE 802.3 и сейчас также включена в Рекомендации МСЭ-Т по цифровым абонентским линиям;
- 6) Новое Дополнение VI, в котором определяется логический интерфейс отношений пакетного и физического уровней.

Редакционные пометки относятся к последней подготовленной к печати объединенной редакции Рекомендации МСЭ-Т G.992.3.

Источник

Поправка 1 к Рекомендации МСЭ-Т G.992.3 (2005 г.) утверждена 22 сентября 2005 года 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 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.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются 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.

Соблюдение положений данной Рекомендации носит добровольный характер. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соблюдение положений данной Рекомендации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения необходимости выполнения требований используется синтаксис долженствования и соответствующие слова (такие, как "должен" и т. п.), а также их отрицательные эквиваленты. Использование этих слов не предполагает, что соблюдение положений данной Рекомендации является обязательным для какой-либо из сторон.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, 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 выполнения 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 по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2006

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1) Таблица 7-7	1
2) Добавление 1: Дополнительные значения S и D.....	1
3) Добавление 2: Изменения в 8.13.2.4 для быстрого квитирования.....	5
4) Добавление 3: Изменения в Приложении К, связанные с включением новых значений INP_min	6
5) Добавление 4: Изменения в Приложении К.3, связанные с включением 64/65-октетного режима	7
5) Добавление 5: новое Приложение N	12
6) Добавление 6: новое Дополнение VI.....	22

Рекомендация МСЭ-Т G.992.3

Приемопередатчики асимметричной цифровой абонентской линии 2 (ADSL2)

Поправка 1

1) Таблица 7-7

В первом столбце последней строки заменить:

PMS-TC

на

INP_p.

2) Добавление 1: Дополнительные значения S и D

7.6.2 Действующие конфигурации формирования кадров

Изменить таблицу 7-8 следующим образом:

Таблица 7-8/G.992.3 – Действующие конфигурации формирования кадров

Параметр	Возможности
D_p	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64. <u>Для нисходящего потока с запаздыванием #0 дополнительные действующие значения D_0:</u> 96, 128, 160, 192, 224, 256, 288, 320, 352, 384, 416, 448, 480, 511. Если $R_p = 0$, то $D_p = 1$
<u>Отношение N_{FEC0} и D_0</u>	<u>Действительны конфигурации, которые удовлетворяют следующим соотношениям:</u> $(N_{FEC0} - 1) \times (D_0 - 1) \leq 254 \times 63 = 16\,002$
Отношение S_p и M_p	Действительны конфигурации, которые удовлетворяют следующим соотношениям: $M_p/2 \leq S_p \leq 32 \times M_p$ (см. Примечание 1). <u>Для нисходящего потока с запаздыванием #0 действительны конфигурации, которые удовлетворяют следующим соотношениям:</u> $M_0/16 \leq S_0 \leq M_0/2$
Ограничения Задержки	Действительны конфигурации, которые удовлетворяют следующим соотношениям: $\frac{1}{2} \leq S_p \leq 64$ (см. Примечание 3). <u>Для нисходящего потока с запаздыванием #0 дополнительные действующие значения S_0:</u> $1/16 \leq S_0 < 1/2$

7.6.3 Обязательные конфигурации

Изменить таблицу 7-9 следующим образом:

Таблица 7-9/G.992.3 – Обязательные параметры управления в нисходящем потоке для поддержки в тракте с запаздыванием #0

Параметр	Возможности
D_0	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64. Поддержка дополнительных выбираемых значений D_0 отображается в процессе инициализации. Поддерживаются все отображенные значения D_0 . Поддерживаются все действующие величины D_0 .
S_0	$1/2 \leq S_0 < 64$. Поддержка дополнительных выбираемых значений S_0 отображается в процессе инициализации, при том что $S_{0\ min}$ удовлетворяет следующему соотношению: $1/16 \leq S_{0\ min} \leq 1/2$. Поддерживаются все значения S_0 , удовлетворяющие соотношению $S_{0\ min} \leq S_0 < 1/2$.

7.7.1.5 Устройство перемежения

Изменить параграф следующим образом:

При D_p , обязательное значение которого определяется в таблице 7-9 или таблице 7-11, и по вышеопределенному правилу октеты с выхода устройства перемежения всегда занимают особые временные слоты, если $N_{FEC,p}$ – нечетное число, а показатель степени D_p равен 2. Если $N_{FEC,p}$ – четное, к началу кодового слова на входе устройства перемежения следует добавить пустой октет. В этом случае результирующее кодовое слово нечетной длины перемежаются, а пустой октет должен быть удален на выходе устройства перемежения.

При D_0 , выбираемое (действующее, но необязательное) значение которого определяется в таблице 7-8, длина кодового слова $N_{FEC,0}$ и D_0 должны быть взаимно простыми (т. е. не иметь общих делителей, за исключением 1). Не следует использовать ложные октеты, так как по вышеопределенному правилу октеты с выхода устройства перемежения всегда занимают особые временные слоты.

7.10.1.1 Сообщение списка возможностей G.994.1

Изменить таблицу 7-18 и добавить новые таблицы 7-18a, 7-18b, 7-18c, 7-18d, 7-18e, 7-18f и текст:

Таблица 7-18/G.992.3 – Информационный формат списка возможностей PMS-TC

Бит Spar(2)	Определение зависимых от Npar(3) октетов
Нисходящая скорость PMS-TC, поддерживаемая трактом с запаздыванием #0 (всегда устанавливаются на 1)	Параметр блока из 26 октетов, описывающий максимальную нисходящую скорость в сети (net_max), нисходящие значения $S_{0\ min}$ и D_0 , которые обеспечивает тракт #0. 12-битовое значение без знака (net_max) – это скорость данных, деленная на 4 000 бит/с. Значение net_max нисходящей скорости должно быть больше или равно максимальной требуемой скорости данных для каждого типа TPS-TC, который поддерживает ATU. Поддерживаемый диапазон значений S_0 определяется из нижней границы $S_{0\ min}$. $S_{0\ min}$ должно быть представлено в виде $1/(n+1)$, где n – 4-битовое беззнаковое значение в диапазоне от 1 до 15. Поддерживаемые значения D_0 определяются по отдельности с промежутком в 1 бит.
•••	

**Таблица 7-18a/G.992.3 – Стандартное информационное поле –
Кодирование нисходящего потока PMS-TC с запаздыванием #0 с помощью NPar(3) – Октет 1**

Биты								Нисходящий поток PMS-TC с запаздыванием #0, закодированный с помощью Npar(3) – Октет 1
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	x	Net_max (Максимальная скорость в сети, биты с 12-го по 7-й)

**Таблица 7-18b/G.992.3 – Стандартное информационное поле –
Кодирование нисходящего потока PMS-TC с запаздыванием #0 с помощью NPar(3) – Октет 2**

Биты								Нисходящий поток PMS-TC с запаздыванием #0, закодированный с помощью Npar(3) – Октет 2
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x	x	x	x	x	x	x	Net_max (Максимальная скорость в сети, биты с 6-го по 1-й)

**Таблица 7-18c/G.992.3 – Стандартное информационное поле –
Кодирование нисходящего потока PMS-TC с запаздыванием #0 с помощью NPar(3) – Октет 3**

Биты								Нисходящий поток PMS-TC с запаздыванием #0, закодированный с помощью Npar(3) – Октет 3
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x			x	x	x	x	S_{0min} (=1/(n+1), n кодируется количеством битов от 4 до 1, n = от 1 до 15)
x	x	x	x					Зарезервировано и будет распределяться МСЭ-Т

Значение S_{0min} должно быть меньше или равно 1/2 (т. е. $n \geq 1$). Если октет S_{0min} (см. таблицу 7-18c) не включен в сообщение CL или CLR, тогда значение S_{0min} должно быть установлено равным 1/2 (неявная индикация). Значение S_{0i} , выбранное во время Фазы обмена (см. таблицы 7-7 и 7.10.3), должно быть больше или равно наибольшему из значений S_{0min} , отображенных в сообщениях CL и CLR.

**Таблица 7-18d/G.992.3 – Стандартное информационное поле –
Кодирование нисходящего потока PMS-TC с запаздыванием #0 с помощью NPar(3) – Октет 4**

Биты								Нисходящий поток PMS-TC с запаздыванием #0, закодированный с помощью Npar(3) – Октет 4
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x						x	Поддерживается значение D_{0i} , равное 96
x	x					x		Поддерживается значение D_{0i} , равное 128
x	x				x			Поддерживается значение D_{0i} , равное 160
x	x			x				Поддерживается значение D_{0i} , равное 192
x	x		x					Поддерживается значение D_{0i} , равное 224
x	x	x						Поддерживается значение D_{0i} , равное 256

**Таблица 7-18e/G.992.3 Стандартное информационное поле –
Кодирование нисходящего потока PMS-TC с запаздыванием #0 с помощью NPar(3) – Октет 5**

Биты								Нисходящий поток PMS-TC с запаздыванием #0, закодированный с помощью Npar(3) – Октет 5
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x						x	Поддерживается значение D_{0i} , равное 288
x	x					x		Поддерживается значение D_{0i} , равное 320
x	x				x			Поддерживается значение D_{0i} , равное 352
x	x			x				Поддерживается значение D_{0i} , равное 384
x	x		x					Поддерживается значение D_{0i} , равное 416
x	x	x						Поддерживается значение D_{0i} , равное 448

**Таблица 7-18f/G.992.3 – Стандартное информационное поле –
Кодирование нисходящего потока PMS-TC с запаздыванием #0 с помощью NPar(3) – Октет 6**

Биты								Нисходящий поток PMS-TC с запаздыванием #0, закодированный с помощью Npar(3) – Октет 6
8	7	6	5	4	3	2	1	
							x	Поддерживается значение D_0 , равное 480
x	x						x	Поддерживается значение D_0 , равное 511
x	x	x	x	x	x			Зарезервировано и будет распределяться МСЭ-Т

S_0 , выбранное во время Фазы обмена (см. 7.10.3), должно быть одним из обязательных (см. таблицу 7-9) или дополнительных значений (см. таблицу 7-8), которые поддерживаются как CL, так и CLR сообщениями. Выбранное значение D_0 необязательно должно быть наибольшим из поддерживаемых.

7.10.3 Фаза обмена

Изменить таблицу 7-21, добавить примечание и таблицу 7-21a:

Таблица 7-21/G.992.3 – Формат для информации PARAM функции PMS-TC

Номер октета [i]	Формат PMS-TC биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]	Описание
Октет 10	[tttt 0DDD] биты от 7 до 0	Биты tttt0DDD дают значения R_P и D_P для тракта с запаздыванием #0. Биты tttt и DDD кодируют, как показано в таблице 7-18. Эти биты присутствуют всегда, и их устанавливают на ноль, если не используют.
	[DDDD 1ttt] биты от 7 до 0 (см. Примечание)	Биты DDDD и ttt дают значение $D_0 > 64$ и $R_0 > 0$ для тракта с запаздыванием #0. Биты DDDD представляют значение n, как определено в таблице 7-21a. Биты ttt представляют R_0 как беззнаковое 3-битовое число и являются одним из действующих ненулевых значений R_0 , деленным на 2, минус 1.
ПРИМЕЧАНИЕ. – Этот формат октета используется только для преобразования дополнительных значений D_0 для нисходящего тракта с запаздыванием #0.		

Таблица 7-21a/G.992.3 – Кодирование значений D_0 в сообщениях PARAMS

значение n	значение D_0	значение n	значение D_0
<u>0</u>	<u>96</u>	<u>8</u>	<u>352</u>
<u>1</u>	<u>128</u>	<u>9</u>	<u>384</u>
<u>2</u>	<u>160</u>	<u>10</u>	<u>416</u>
<u>3</u>	<u>192</u>	<u>11</u>	<u>448</u>
<u>4</u>	<u>224</u>	<u>12</u>	<u>480</u>
<u>5</u>	<u>256</u>	<u>13</u>	<u>511</u>
<u>6</u>	<u>288</u>	<u>14</u>	Зарезервировано
<u>7</u>	<u>320</u>	<u>15</u>	Зарезервировано

К.1.7.1 Действительная конфигурация

Изменить существующее примечание и добавить Примечания 2 и 3:

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Такая конфигурация минимальных эффективных скоростей данных, при которой сумма всех минимальных эффективных скоростей данных во всех несущих потоках приводит к значениям выше тех, которые даны в таблице К.3а для нисходящего потока (используя только обязательные значения D_p) и в таблице К.3б для восходящего потока, может привести к ошибкам конфигурации со стороны ATU-C и/или к сбоям инициализации с "ошибкой конфигурации", вызванным ATU-R. Таблица К.3с дает значение скорости нисходящего потока, в случае если поддерживаются дополнительные значения D_0 (см. таблицу 7-8).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Скорости данных в сети, приведенные в таблице К.3с, рассчитаны для тракта с запаздыванием #0 на основе указанных ниже допущений. Они рассчитаны независимо от режимов работы, описанных в приложениях. В некоторых приложениях имеются маски PSD, ограничивающие количество поднесущих, что отражается в том, что полученные скорости потока будут ниже, чем даны в таблице К.3с.

- Количество поднесущих 255.
- Разрешено решетчатое кодирование.
- Разрешены все значения R, S, D и N_{FEC} , перечисленные в таблице 7-8.
- D и N_{FEC} являются взаимно простыми, как описано в 7.7.1.5.
- OR = 64 кбит/с (см. таблицу 7-7).
- delay_max и INP_min определяются по таблице 7-7.

Добавить новую таблицу К.3с в конец пункта:

Таблица К.3с/G.992.3 – Предельные скорости передачи данных в нисходящем потоке, связанные с INP_min и delay_max, при использовании дополнительных значений D_0 для нисходящего потока в тракте с запаздыванием #0 (в кбит/с)

		<u>INP_min</u>						
		<u>0</u>	<u>½</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>16</u>
<u>delay_max [mc]</u>	<u>1(Примечание)</u>	14 708	0	0	0	0	0	0
	<u>2</u>	14 708	12 674	10 723	6 592	0	0	0
	<u>4</u>	14 708	13 702	12 698	10 723	6 879	0	0
	<u>8</u>	14 708	14 215	13 745	12 770	10 723	6 879	0
	<u>16</u>	14 708	14 249	13 854	12 976	11 238	7 984	4 024
	<u>32</u>	14 708	14 249	13 854	12 976	11 238	7 984	4 024
	<u>63</u>	14 708	14 249	13 854	12 976	11 238	7 984	4 024
<u>ПРИМЕЧАНИЕ.</u> – В Рек. МСЭ-Т G.997.1 задержка в 1 мс зарезервирована, что значит, что $S_p \leq 1$ и $D_p = 1$.								

3) Добавление 2: Изменения в 8.13.2.4 для быстрого квитирования

Изменить 7-й абзац следующим образом:

Если изменение перехода CLR/CL не включено в сеанс G.994.1, форма спектра останется такой же, как и при предыдущем изменении (т. е. будут использованы значения tss_i в нисходящем направлении, которые содержит предыдущее сообщение CL, и значения tss_i в восходящем потоке, которые содержит предыдущее сообщение CLR). Кроме того, если операция обмена CLR/CL не включена в сеанс G.994.1, то используются границы спектра, указанные при предыдущем обмене CLR/CL (т. е. применяются границы нисходящих потоков $MAXNOMPSDds$, $NOMPSDds$ и $MAXNOMATPds$, содержащиеся в предыдущем сообщении CL, и границы восходящих потоков $MAXNOMPSDus$, $NOMPSDus$ и $MAXNOMATPus$, содержащиеся в предыдущем сообщении CLR).

4) **Добавление 3: Изменения в Приложении К, связанные с включением новых значений INP_min**

Изменить строку *INP_min* в таблице К.3 следующим образом (изменить таблицы С.К.2-2, К.10 и К.19 таким же образом):

Таблица К.3/G.992.3 – Действительная конфигурация для функции STM-TC

Параметр	Возможности
<i>INP_min_n</i>	0, 1/2, 1, 2, <u>3</u> , 4, 5, 6, 7, 8, <u>9</u> , 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

Изменить **Определение октетов блока параметров Npar(3)** в таблице К.6 следующим образом:

Таблица К.6/G.992.3 – Формат сообщений CL и CLR функции STM-TC

	Определение октетов блока параметров Npar(3)
	<p>Блок параметров из 8⁹ октетов, содержащий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – значение <i>net_max</i>; – значение <i>net_min</i>; – значение <i>net_reserve</i>; – значение <i>delay_max</i>; – значение <i>error_max</i>; и – минимальная защита от импульсного шума <i>INP_min</i>. <p>12-битовые значения без знака <i>net_max</i>, <i>net_min</i> и <i>net_reserve</i> представляют скорость данных, деленную на 4 000 бит/с.</p> <p>6-битовые значения без знака <i>delay_max</i> выражены в мс. Значение 000000 указывает на отсутствие введенной границы на задержку.</p> <p>Это 2-битовое указание <i>error_max</i>, определенное как 00 для коэффициента ошибок 1E-3, 01 – для коэффициента ошибок 1E-5 и 10 – для коэффициента ошибок 1E-7. Значение сообщения 11 зарезервировано.</p> <p><i>INP_min</i> это 8-битовое указание с кодированием значений, как определено в таблице К.6а.</p> <p>Это 4 битовое указание <i>INP_min</i>, определенное как 0b0000 для <i>INP</i> = 0, 0b0001 для <i>INP</i> = 1/2, 0b0010 для <i>INP</i> = 1, 0b0011 для <i>INP</i> = 2, 0b0111 для <i>INP</i> = 4, 0b1011 для <i>INP</i> = 8 и 0b1111 для <i>INP</i> = 16. <i>INP_min</i> = 0 – специальная величина, указывающая на то, что не вводят никакого ограничения по защите от импульсного шума.</p> <p>Необязательные значения <i>INP_min</i> указываются так, что 2 МЗБ соответствуют наиболее высокому обязательному значению <i>INP</i> и 2 СЗБ представляют два наиболее высоких необязательных значения. Приемник, не поддерживающий необязательные значения <i>INP_min</i> может не учитывать 2 СЗБ и поэтому будет переходить к наиболее высокому обязательному значению <i>INP_min</i>.</p>

Добавить новую таблицу К.6а:

Таблица К.6а/G.992.3 – Кодирование значения INP_min

<u>INP_min</u>	<u>Кодирование CL/MS</u>	<u>Кодирование CLR</u>
<u>0</u>	<u>0b 0000 0000</u>	<u>0b 0000 0000</u>
<u>1/2</u>	<u>0b 0000 0001</u>	<u>0b 0000 0001</u>
<u>1</u>	<u>0b 0000 0010</u>	<u>0b 0000 0010</u>
<u>2</u>	<u>0b 0000 0011</u>	<u>0b 0000 0011</u>
<u>3</u>	<u>0b 0011 0111</u>	<u>0b 0011 0011</u>

Таблица К.6а/G.992.3 – Кодирование значения INP_min

<u>INP_min</u>	<u>Кодирование CL/MS</u>	<u>Кодирование CLR</u>
4	<u>0b 0000 0111</u>	<u>0b 0100 0111</u> <u>0b 0000 0111 (Примечание)</u>
5	<u>0b 0101 1011</u>	<u>0b 0101 0111</u>
6	<u>0b 0110 1011</u>	<u>0b 0110 0111</u>
7	<u>0b 0111 1011</u>	<u>0b 0111 0111</u>
8	<u>0b 0000 1011</u>	<u>0b 1000 1011</u> <u>0b 0000 1011 (Примечание)</u>
9	<u>0b 1001 1111</u>	<u>0b 1001 1011</u>
10	<u>0b 1010 1111</u>	<u>0b 1010 1011</u>
11	<u>0b 1011 1111</u>	<u>0b 1011 1011</u>
12	<u>0b 1100 1111</u>	<u>0b 1100 1011</u>
13	<u>0b 1101 1111</u>	<u>0b 1101 1011</u>
14	<u>0b 1110 1111</u>	<u>0b 1110 1011</u>
15	<u>0b 1111 1111</u>	<u>0b 1111 1011</u>
16	<u>0b 0000 1111</u>	<u>0b 1111 1111</u> <u>0b 0000 1111 (Примечание)</u>
<p><u>ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Данное альтернативное кодирование определено только для приемника ATU-C, чтобы обеспечить совместимость с ATU-R, поддерживая только значения из набора {0, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16}. В данном случае в сообщении MS может потребоваться установить значение INP_min выше, чем в сообщении CL.</u></p> <p><u>ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Если 4 главных бита сообщения CL или CLR установлены на 0, то в сообщении MS данные биты тоже должны быть установлены на 0.</u></p>		

Изменить размер блока параметров в таблицах К.7, К.15 и К.16 следующим образом:

Блок параметров из §9 октетов, содержащий:

- 5) **Добавление 4: Изменения в Приложении К.3, связанные с включением 64/65-октетного режима**

Изменить соответствующие пункты К.3 следующим образом:

• • •

К.3.8 Процедуры плоскости данных Функциональность

К.3.8.1 Интерфейс функций PTM-TC/PMS-TC

В потоке PTM-TC и в рамках функции PTM-TC октеты данных первым передают СЗБ. Ниже интерфейсов α и β устройства ATU (начиная с примитивов Frame.Bearer) октеты данных транспортируют с первым МЗБ. В результате СЗБ первого октета первого примитива PTM-TC.Stream(n).confirm должен быть всегда МЗБ первого октета первого примитива Frame.Bearer(n).confirm. Разметка битов в уровне PTM-TC и в широкополосных каналах передачи кадров показана на рисунке К.10а.

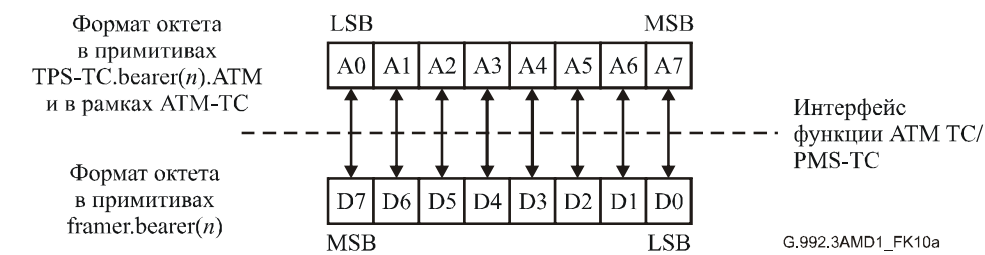


Рисунок К.10а/G.992.3 – Размещение битов транспортной функции плоскости пользователя функции PTM-TC

К.3.8.2 Функциональность

Определены два дополнительных метода инкапсуляции пакетов:

- инкапсуляция HDLC, определенная в Н.4/G.993.1 [13];
- 64/65-октетная инкапсуляция, определенная в Приложении N.

В процессе инициализации устройства ATU могут отображать поддержку одного или обоих методов инкапсуляции пакетов. Используемый метод инкапсуляции определяется в процессе инициализации (фаза G.994.1).

Функциональность PTM-TC должна быть такой, как это определено в Н.4/G.993.1 [13], и должна включать инкапсуляцию, контроль ошибок кадров, распределение скорости данных и выделение кадров. Для контроля ошибок кадров, передающая функция PTM-TC должна вставлять 16-битовые CRC, как определено для метода инкапсуляции выбранных пакетов.

К.3.9 Процедуры плана управления

К.3.9.1 Примитивы наблюдения

К.3.9.1.1 Примитивы наблюдения для инкапсуляции HDLC

Примитивы наблюдения функции PTM-TC связаны с потоком данных PTM—и определены в Н.3.1.4/G.993.1 [13]. Аномалии и дефекты изучаются.

На ближнем конце канала определены три вида аномалий:

- Аномалия TC out of sync (oos-n): аномалия oos-n возникает, когда сигнал TC_synchronization не объявлен. Когда сигнал TC_synchronization объявлен, аномалия oos-n прерывается. Сигнал TC_synchronization поступает дискреционно.
- Аномалия TC_CRC_error (csc-n): аномалия csc-n возникает, когда кадр получен вместе с объявлением сигнала TC_CRC_error. Сигнал TC_CRC_error объявляется, когда полученный пакет имеет некорректную CRC, и не объявляется в остальных случаях.
- Аномалия TC coding violation (cv-n): аномалия cv-n возникает, когда октет получен вместе с объявлением сигнала TC_coding_error. Сигнал TC_coding_error поступает дискреционно.

На дальнем конце канала определен один вид аномалий:

- Аномалия TC out of sync (oos-f): аномалия oos-f возникает, когда объявлен сигнал remote TC_out_of_sync. Когда сигнал remote TC_out_of_sync не объявлен, аномалия oos-f прерывается. Сигнал remote TC_out_of_sync поступает дискреционно.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В данной Рекомендации не описана несинхронизированная передача данных с дальнего конца. Следовательно, аномалия дальнего конца TC_out_of_sync (oos-f) не возникает.

Аномалии TC CRC error и TC coding violation должны быть рассчитаны локально объектом управления PTM-TC. Значение счетчика может быть прочитано или сброшено функцией управления (находящейся выше контрольной точки γ) с помощью локальных команд, не описанных в данной Рекомендации.

Определены два вида счетчиков:

- TC CRC error counter- n : это 16-битовый счетчик аномалий crc- n . После прочтения функцией управления или после выполнения PTM-TC сброса счетчик должен сбросить все значения на ноль. В случае переполнения значение всех разрядов счетчика должно быть равно единице.
- TC coding violation counter- n : Это 32-битовый счетчик аномалий cv- n . После прочтения функцией управления или после выполнения PTM-TC сброса счетчик должен сбросить все значения на ноль. В случае переполнения значение всех разрядов счетчика должно быть равно единице.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – На обслуживание счетчиков функцией управления требуется соответственно 15 минут и 1 день. Обслуживание счетчиков описано в Рек. МСЭ-Т G.997.1 [4].

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Не определены счетчики для дальнего конца. Предполагается, что каждый протокол более высокого уровня, использующий данную функцию PTM-TC, способен сам (вне сферы данной Рекомендации) восстановить значения примитивов наблюдения PTM-TC для дальнего конца.

К.3.9.1.2 Примитивы наблюдения для 64/65-октетной инкапсуляции

См. Приложение N.4.

К.3.9.2 Индикаторные биты

Индикаторные биты TIV#0 и TIV#1 должны быть установлены на 1 при использовании по 7.8.2.2.

• • •

К.3.10.1 Сообщение списка возможностей G.994.1

Нижеприведенная информация о каждом восходящем и нисходящем потоке функции PTM-TC, поддержанной ATU, должна быть такой, как это определено в Рек. МСЭ-Т G.994.1 в виде части сообщений CL и CLR. Эта информация может быть дополнительной, запрошенной и полученной по G.994.1 в начале сеанса. Однако эта информация должна быть изменена, по крайней мере, один раз, перед включением функции PTM-TC между ATU-C и ATU-R, но необязательно в начале сеанса. Измененная информация включает:

- Максимальное значение скорости данных в сети, которую может поддерживать функция PTM-TC.
- Максимальное значение времени запаздывания, максимальный коэффициент ошибок по битам (КОБ) и минимальный коэффициент защиты от импульсного шума (INP), которые разрешены для функции PTM-TC. Метод выбора данных значений выходит за рамки данной Рекомендации.

Эта информация для функции PTM-TC представлена при использовании блока информации G.994.1, как показано в таблице К.22

Таблица К.22/G.992.3 – Формат сообщений CL и CLR функции PTM-TC

Бит Spar(2)	Определение октетов, связанных с Npar(3)
TPS-TC #0 нисходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании возможностей функции #0 нисходящего потока PTM-TC, если таковой имеется.
TPS-TC #1 нисходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании возможностей функции #1 нисходящего потока PTM-TC, если таковой имеется.
TPS-TC #2 нисходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании возможностей функции #2 нисходящего потока PTM-TC, если таковой имеется.

Таблица К.22/G.992.3 – Формат сообщений CL и CLR функции PTM-TC

TPS-TC #3 нисходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании возможностей функции #3 нисходящего потока PTM-TC, если таковой имеется.
TPS-TC #0 восходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании возможностей функции #0 восходящего потока PTM-TC, если таковой имеется.
TPS-TC #1 восходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании возможностей функции #1 восходящего потока PTM-TC, если таковой имеется.
TPS-TC #2 восходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании возможностей функции #2 восходящего потока PTM-TC, если таковой имеется.
TPS-TC #3 восходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании возможностей функции #3 восходящего потока PTM-TC, если таковой имеется.
Определение октетов блока параметров Npar(3)	
	<p>Блок параметров из 8 октетов, содержащий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – максимальное поддерживаемое значение <i>net_max</i>; – максимальное поддерживаемое значение <i>net_min</i>; – максимальное поддерживаемое значение <i>net_reserve</i>; – максимальное поддерживаемое значение <i>delay_max</i>; – максимальное поддерживаемое значение <i>error_max</i>; и – минимальная защита от импульсного шума <i>INP_min</i>. <p>Формат октетов описан в таблице К.6.</p> <p><u>Дополнительный октет, содержащий указания на поддерживаемые типы инкапсуляции (см. К.3.8). Формат данного октета описан в таблице К.22а.</u></p>

Формат октета, указывающего на поддерживаемые типы инкапсуляции, показан в таблице К.22а. Если данный октет не включен в сообщения CL и CLR, можно допустить, что инкапсуляция HDLC поддерживается, а 64/65-октетная инкапсуляция не поддерживается (неявное указание).

Добавить новую таблицу К.22а:

Таблица К.22а/G.992.3 – Указания на поддерживаемые типы инкапсуляции

Биты								Поток PMS-TC с запаздыванием #p NPar(3) – Октет 10
8	7	6	5	4	3	2	1	
x	x						x	<u>Инкапсуляция HDLC</u>
x	x					x		<u>Зарезервировано МСЭ-Т</u>
x	x				x			<u>Зарезервировано МСЭ-Т</u>
x	x			x				<u>64/65-октетная инкапсуляция с короткими пакетами (N.3.1.3)</u>
x	x		x					<u>64/65-октетная инкапсуляция с внеочередным занятием линии (N.3.1.2)</u>
x	x	x						<u>64/65-октетная инкапсуляция поддерживается (N.3.1.1)</u>

ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты 4 и/или 5 могут быть установлены, только если установлен бит 6.

К.3.10.2 Сообщение о выборе режима по G.994.1

Каждый из параметров контроля для функции PTM-TC восходящего и нисходящего потоков должен быть таким, как это определено в Рек. МСЭ-Т G.994.1, как часть сообщения MS. Эта информация для каждой разрешенной функции PTM-TC должна быть выбрана до PMD и инициализации TPS-TC с помощью сообщения MS.

Конфигурация функции PTM-TC представлена с использованием блока информации G.994.1, как показано в таблице К.23.

Таблица К.23/G.992.3 – Формат сообщений MS функции PTM-ТС

Бит Spag(2)	Определение октетов, связанных с Npar(3)
TPS-ТС #0 нисходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже, при описании конфигурации функции #0 нисходящего потока PTM-ТС, если таковой имеется.
TPS-ТС #1 нисходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании конфигурации функции #1 нисходящего потока PTM-ТС, если таковой имеется.
TPS-ТС #2 нисходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании конфигурации функции #2 нисходящего потока PTM-ТС, если таковой имеется.
TPS-ТС #3 нисходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании конфигурации функции #3 нисходящего потока PTM-ТС, если таковой имеется.
TPS-ТС #0 восходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании конфигурации функции #0 восходящего потока PTM-ТС, если таковой имеется.
TPS-ТС #1 восходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании конфигурации функции #1 восходящего потока PTM-ТС, если таковой имеется.
TPS-ТС #2 восходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании конфигурации функции #2 восходящего потока PTM-ТС, если таковой имеется.
TPS-ТС #3 восходящего потока PTM	Блок октетов Npar(3), как это определено ниже при описании конфигурации функции #3 восходящего потока PTM-ТС, если таковой имеется.
	Определение октетов блока параметров Npar(3)
	<p>Блок параметров из $\&10$ октетов, содержащий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – значение <i>net_max</i>; – значение <i>net_min</i>; – значение <i>net_reserve</i>; – значение <i>delay_max</i>; – значение <i>error_max</i>; и – минимальная защита от импульсного шума <i>INP_min</i>. <p>Формат октетов описан в таблице К.6.</p> <p><u>Дополнительный октет, содержащий указание на выбранный тип инкапсуляции (см. К.3.8). Формат данного октета описан в таблице К.22а.</u></p>

Если октет, содержащий указание, какой тип инкапсуляции выбран, не включен в сообщение MS, считается, что выбрана инкапсуляция HDLC (неявное определение). Если данный октет включен в сообщение MS, это значит, что выбрана либо HDLC, либо 64/65-октетная инкапсуляция. 64/65-октетная инкапсуляция с использованием внеочередного занятия линии и/или коротких пакетов может быть выбрана тогда и только тогда, когда поддержка указана в сообщениях как CL, так и CLR.

К.3.11 Реконфигурация в режиме он-лайн

• • •

5) Добавление 5: новое Приложение N

Приложение N

Функциональная спецификация 64/65-октетного подуровня PTM-ТС

N.1 Область действия

Функция PTM-ТС должна обеспечить полную прозрачность передачи пакетов между контрольными точками γ в сети и принимающей стороной (за исключением неисправимых ошибок, вызванных средой передачи). Также она должна обеспечить целостность пакета и возможность проверки ошибок пакета.

В направлении передачи PTM-ТС получает пакеты от объекта PTM более высокого уровня через γ -интерфейс. В пакете вычисляется добавочный CRC и потом присоединяется к пакету (чтобы сформировать кадр PTM-ТС). Далее PTM-ТС выполняет 64/65-октетную инкапсуляцию в кадре и посылает кодовую комбинацию PMS-ТС через α/β -интерфейс. При получении PTM-ТС принимает кодовую комбинацию от PMS-ТС через α/β -интерфейс, восстанавливает переданные PTM-ТС кадры, проверяет CRC и передает восстановленные пакеты PTM через γ -интерфейс.

Сигналы потоков данных γ -интерфейса, синхронизации и контроля, (не) объявляемых более высоким уровнем объекта PTM или PTM-ТС, представлены в Дополнении VI.

Основные процедуры инкапсуляции и кодирования должны соответствовать пункту 61.3.3 IEEE 802.3 [1], исправленному для поддержки внеочередного занятия линии для включения пакетов с высоким приоритетом, а также поддержки коротких пакетов (т. е. пакетов размером меньше 64 октетов). Поддержка внеочередного занятия линии и поддержка коротких пакетов являются дополнительными и определяются в следующих подпунктах. Передатчик, поддерживающий внеочередное занятие линии, должен поддерживать его как в нисходящем, так и в восходящем потоке.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В данном приложении термин "пакет" будет использоваться в общем смысле для описания пакета любого типа (например, пакеты уровней 2 и 3 или часть их), который представлен в контрольной точке γ PTM-ТС для передачи через DSL. В IEEE 802.3 используется термин "фрагмент", как синоним термина "пакет", используемого в данном приложении.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Если PTM-ТС передает пакеты IEEE 802.3 (Ethernet), то длина пакета составляет не менее 64 октетов, в таком случае не возникает проблем по поддержке форматов кодовых слов коротких пакетов.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Если PTM-ТС, определенная в данном приложении, передает поток отдельных пакетов (не внеочередное занятие линии и не короткие пакеты), она идентична инкапсуляции пакетов Ethernet описанной в пункте 61.3 IEEE 802.3 [1].

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Если PTM-ТС передает пакеты IEEE 802.3 (Ethernet), допускается, чтобы поля Preamble и SFD были отброшены объектом PTM перед передачей пакетов PTM-ТС. См. пункт 61.1.4.1.2 IEEE 802.3 [1].

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Выбор поддержки внеочередного занятия линии является зависимым от службы, особенно в сетях с низкой скоростью передачи.

N.2 Справочные документы

- [1] IEEE 802.3-2005, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications.*

N.3 Функции PTM-ТС

N.3.1 Инкапсуляция и кодирование PTM-ТС

N.3.1.1 Основная инкапсуляция и кодирование PTM-ТС

Основная инкапсуляция и кодирование PTM-ТС должны соответствовать пункту 61.3.3.1 IEEE 802.3 [1].

Функция кодирования PTM-TC должна использовать CRC, как это определено в Рекомендации МСЭ-Т, на которую делается ссылка в данном приложении, и генерировать кодовые слова фиксированной длины в 65 октетах (64/65-октетное кодирование). Кодовое слово состоит из Sync Octet и 64 полей октетов, где каждое из этих полей октета либо содержит данные октета, либо один из действующих контрольных параметров. Основной формат кодового слова PTM-TC и основные значения контрольных параметров вновь приведены для информации в таблицах N.1 и N.2.

Таблица N.1/G.992.3 – Основные форматы кодовых слов PTM-TC

Тип	Данные кадра	Октет sync	Поля 1-64 октета									
			D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	...	D ₆₁	D ₆₂	D ₆₃
Все данные	DDDD – DDDD	0F ₁₆	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	...	D ₆₁	D ₆₂	D ₆₃
Конец кадра	Включает k штук D (0 ≤ k ≤ 63) и (63 – k) Z	F0 ₁₆	C _k	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	...	D _{k-1}	Z	...	Z
Начало кадра при передаче	Включает последние k штук D 1 ^{го} кадра (0 ≤ k ≤ 62), (62 – k – j) Z и первые j штук D второго кадра (0 ≤ j ≤ 62 – k)	F0 ₁₆	C _k	D ₀	...	D _{k-1}	Z	Z	S	D ₀	...	D _{j-1}
Полностью пустой	ZZZZ – ZZZZ	F0 ₁₆	Z	Z	Z	Z	Z	...	Z	Z	Z	Z
Начало пустого кадра	Включает (63 – k) Z и k штук D (0 ≤ k ≤ 63)	F0 ₁₆	Z	Z	S	D ₀	D ₁	D ₂	...	D _{k-3}	D _{k-2}	D _{k-1}
All idle out-of-sync	YZZZ – ZZZZ	F0 ₁₆	Y	Z	Z	Z	Z	...	Z	Z	Z	Z

Таблица N.2/G.992.3 – Основные значения контрольных параметров PTM-TC

Параметр	Значение
Все данные sync	0F ₁₆ только в позиции sync
Конец или пустой	F0 ₁₆ только в позиции sync
Z	00 ₁₆
C _k , 0 ≤ k ≤ 63	C _k = k + 10 ₁₆ , с таким MSB, чтобы результирующее значение было четным; C ₀ = 90 ₁₆ , C ₁ = 11 ₁₆ , C ₂ = 12 ₁₆ , C ₃ = 93 ₁₆ , ... C ₆₂ = 43 ₁₆ , C ₆₃ = CF ₁₆
Y	D1 ₁₆
S	50 ₁₆
R	Все остальные значения (зарезервированы)

N.3.1.2 Поддержка внеочередного занятия линии

Внеочередное занятие линии позволяет отправлять пакеты как с высоким, так и с низким приоритетом по единому широкополосному каналу передачи. Под контролем объекта PTM передача пакета с низким приоритетом приостанавливается, затем передается информация с высоким приоритетом, затем передача низкоприоритетных данных продолжается. Использование внеочередного занятия линии позволяет минимизировать задержку вложения пакета для высокоприоритетных пакетов, но при этом увеличивается задержка низкоприоритетных пакетов.

В процессе передачи информации с низким приоритетом или пустых пакетов информация с высоким приоритетом может быть вставлена в поток данных после позиции Sync следующего 64/65-октетного кодового слова, показывая свой высокий приоритет кодового слова другим значением октета sync (AF₁₆ или F5₁₆), по сравнению с кодовым словом с низким приоритетом (0F₁₆ или F0₁₆). Объект PTM отображает наличие информации с высоким приоритетом, готовой для передачи, с помощью

приоритетного γ -интерфейса (соответствующим потоку высокоприоритетных пакетов), объявляя синхронизационный сигнал Tx_Avbl (см. Дополнение VI).

При объявлении объектом PTM сигнала синхронизации Tx_Avbl приоритетного γ -интерфейса (необязательно совпадающего с началом пакета) механизм отправки пакетов без учета приоритета приостанавливается на время, пока вставляется пакет с высоким приоритетом. Затем приоритетный механизм должен отправить 64/65-октетное кодовое слово, начинающееся с приоритетного октета sync F5₁₆ в позиции sync. Приоритетные кодовые слова всегда должны использовать тот же формат, что и равноправные неприоритетные пакеты (за исключением различных значений октета sync), определенный в таблице N.1. Когда новый приоритетный кадр начинается с пустого поля, первое приоритетное кодовое слово в первой после кода sync позиции должно содержать стартовый символ (S) (так как механизм только вставляет приоритетное кодовое слово, когда его данные готовы к отправке). Последующие 64/65-октетные кодовые слова должны начинаться со значения AF₁₆ в позиции sync (если осталось 64 или более байта) или F5₁₆ (если осталось менее 64 байт). Начиная со следующего за последним приоритетным словом 64/65-октетного кодового слова, так как сигнал синхронизации Tx_Avbl приоритетного γ -интерфейса не объявлен (необязательно совпадая с концом пакета), замораживается механизм по отправке приоритетных сообщений, в то время как неприоритетный механизм продолжает работу, как если бы передача не прерывалась, и передача пакетов с низким приоритетом продолжается (не)объявлением сигнала синхронизации Tx_Avbl неприоритетным γ -интерфейсом (соответствующим потоку низкоприоритетных пакетов).

Если PTM-ТС поддерживает внеочередное занятие линии, то поддерживаются два логически разделенных γ -интерфейса. Приоритетные пакеты используют для входа на подуровень PTM-ТС γ -интерфейс, отличный от того, который используют неприоритетные пакеты. Два разных набора октетов sync работают как "индикатор виртуального канала", который до отправки удостоверяется, что приоритетные пакеты используют правильный γ -интерфейс. Если поддерживающий внеочередное занятие линии PTM-ТС используется несколькими широкополосными каналами передачи, тогда у каждого широкополосного канала передачи есть два логически разделенных γ -интерфейса. Это показано на рисунке N.1 для случая двойной задержки (с одним широкополосным каналом передачи в каждом тракте с запаздыванием) и внеочередного занятия линии.

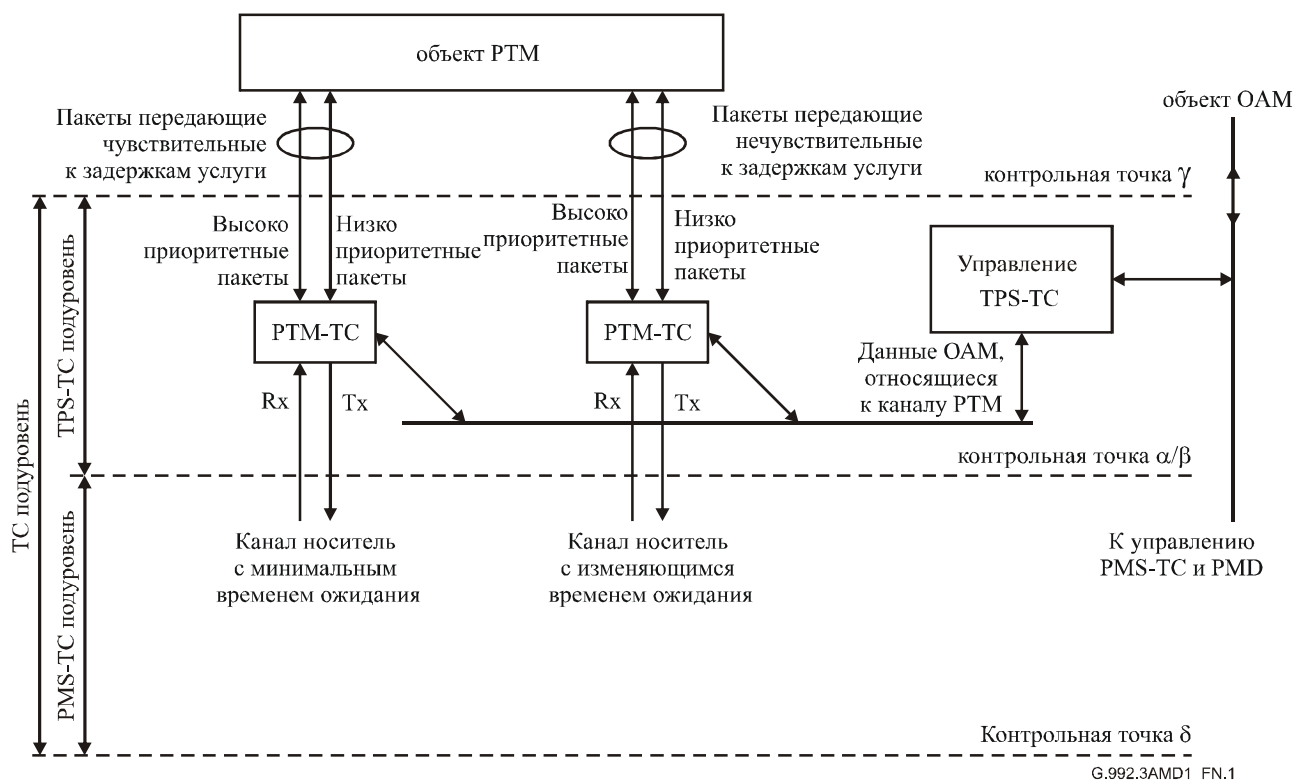


Рисунок N.1/G.992.3 – Справочная модель передачи пакета с внеочередным занятием линии

Приоритетный кадр PTM-TC формируется присоединением к пакету такого же CRC, как и при формировании неприоритетных кадров (см. N.3.3), и отправляется, используя те же типы 64/65-октетных кодовых слов, которые используются для неприоритетных кадров (см. таблицу N.3), за исключением пустых и несинхронизированных кодовых слов, не поддерживающих приоритетный октет sync. При потере синхронизации TC (значение TC_link_state становится FALSE) PTM-TC должен передавать кодовое слово "All Idle Out-of-Sync" из таблицы N.1 до поступления кодового слова, стирающего остатки как приоритетных, так и неприоритетных пакетов из буфера передачи. Далее продолжает работу механизм отправки неприоритетных сообщений.

Октет sync в приоритетных кодовых словах использует дополнительный параметр контроля, который запрещен в неприоритетных кодовых словах (см. таблицу N.4). Все остальные контрольные параметры в полях 1-64 октета идентичны.

Если неприоритетные и приоритетные сигналы Tx_Avbl объявлены взаимоисключающими вовремя и полный пакет передается через соответствующий γ -интерфейс, каждый раз, когда соответствующий Tx_Avbl объявляется, тогда переключение от высоко- к низко- (или наоборот) приоритетным кодовым словам должно совпадать с границами пакетов.

Таблица N.3/G.992.3 – Форматы кодовых слов PTM-TC с внеочередным занятием линии

Тип	Данные кадра	Октет sync	Поля 1-64 октета									
			D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	...	D ₆₁	D ₆₂	D ₆₃
Все приоритетные данные	DDDD – DDDD	AF ₁₆	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	...	D ₆₁	D ₆₂	D ₆₃
Конец приоритетного кадра (за которым следует соответствующее кодовое слово из таблицы N.1)	Содержит k штук D (0 ≤ k ≤ 63) и (63 – k) Z	F5 ₁₆	C _k	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	...	D _{k-1}	Z	...	Z
Начало нового приоритетного кадра после завершения приоритетного кадра	Содержит последние k штук D первого кадра (0 ≤ k ≤ 62), (62 – j – k) Z и первые j штук D из второго кадра (0 ≤ j ≤ 62 – k)	F5 ₁₆	C _k	D ₀	...	D _{k-1}	Z	Z	S	D ₀	...	D _{j-1}
Начало приоритетного кадра с пустого поля	Содержит 63 D	F5 ₁₆	S	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	...	D ₅₉	D ₆₀	D ₆₁	D ₆₂

ПРИМЕЧАНИЕ. – В зависимости от того, разрешено или нет внеочередное занятие линии в процессе инициализации, кодовые слова с кодом sync AF или F5 могут или не могут означать нарушение кодирования. Считается, что приемник учитывает это при объявлении нарушений кодирования, определенных в пункте N.4.

Таблица N.4/G.992.3 – Значения контрольных параметров PTM-TC при внеочередном занятии линии

Параметр	Значение
Продолжение внеочередного занятия линии данными, эквивалентное 0F ₁₆	AF ₁₆ в позиции sync только
Конец внеочередного занятия линии или начало с пустого поля, эквивалентное F0 ₁₆	F5 ₁₆ в позиции sync только

Н.3.1.3 Поддержка коротких пакетов

Для того чтобы поддерживались короткие пакеты (т.е. меньше 64 октетов) и соответственно короткие кадры, параметр C_j должен быть вставлен сразу перед параметром S для любого кадра, который заканчивается в том же кодовом слове, в котором и начинается. Определение параметра C_j такое же, как и у C_k , описанного в таблице N.1, относительно позиции j в кодовом слове, в котором кончается кадр. Если параметр C_j не предшествует параметру S , тогда информация проходит до конца кодового слова согласно исходному определению из таблицы N.1.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Для потока, который не содержит пакеты короче чем 63 октета, никогда не понадобится вставлять параметр C_j перед параметром S . Также дополнительный параметр C_j не используется для коротких пакетов, которые начинаются в одном кодовом слове, а заканчиваются в другом.

Поддержка коротких пакетов (как показано в Рек. МСЭ-Т G.994.1) применима как к приоритетным, так и к неприоритетным кодовым словам, и оба типа используют одно определение. Дополнительные кодовые слова, используемые для поддержки коротких кадров (т.е. коротких пакетов с присоединенным CRC), определены в таблице N.5 и действительны как для приоритетного, так и неприоритетного кодирования.

Количество коротких кадров в кодовом слове не ограничено (в отличие от предела наложенного на минимальную длину инкапсулированного пакета для $j = 1$ в таблице N.5 и длину кодового слова).

Таблица N.5/G.992.3 – Форматы кодового слова PTM-ТС для коротких пакетов

Тип	Данные кадра	Октет sync	Поля 1-64 октета												
			C_k	D_0	...	D_{k-1}	Z	...	C_{j1}	S	D_0	...	D_{j1-1}	Z, S или C_{j2}	...
Начало короткого кадра после конца кадра	(1)	$F0_{16}$	C_k	D_0	...	D_{k-1}	Z	...	C_{j1}	S	D_0	...	D_{j1-1}	Z, S или C_{j2}	...
Начало короткого кадра после пустого поля	(2)	$F0_{16}$	Z		...		Z	...	C_{j1}	S	D_0	...	D_{j1-1}	Z, S или C_{j2}	...
Начало короткого кадра сразу после кода sync	(3)	$F0_{16}$	C_{j1}	S	D_0		D_{j1-1}	Z, S или C_{j2}	...

(1) Содержит последние k штук D первого кадра ($0 \leq k \leq 62$) и $j1$ штук D , включающие второй кадр ($1 \leq j1 \leq 61 - k$). Следует отметить, что еще один или несколько кадров могут начинаться до конца кодового слова.

(2) Содержит до $(62 - j1)$ штук Z и j штук D , включающие короткий кадр ($1 \leq j1 \leq 62$). Следует отметить, что еще один или несколько кадров могут начинаться до конца кодового слова (оставляя меньше Z).

(3) Содержит $j1$ штук D , включающие короткий кадр, где $1 \leq j1 \leq 62$ и $(62 - j1) Z$. Следует отметить, что еще один или несколько кадров могут начинаться до конца кодового слова (оставляя меньше Z).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В зависимости от того, разрешено или нет внеочередное занятие линии в процессе инициализации, некоторые последовательности октетов (например, $Z C_j S$ могут или не могут обозначать нарушение кодирования. Считается, что приемник учитывает это при объявлении нарушений кодирования, определенных в пункте N.4.

Н.3.2 Вставка sync и контроль передачи

См. пункт 61.3.3.2 IEEE 802.3 [1].

Данный пункт относится к сигналам контроля потока в контрольной точке γ . Логическое описание γ -интерфейса содержится в Дополнении VI.

Н.3.3 функции CRC PTM-ТС

См. пункт 61.3.3.3 IEEE 802.3 [1]. Данный пункт определяет 16 и 32-битовые CRC.

PTM-TC должна использовать либо 16 либо 32-битовый CRC, как описано в соответствующей Рекомендации МСЭ-Т, на которую дается ссылка в данном приложении.

N.3.4 Порядок бит

См. пункт 61.3.3.4 IEEE 802.3 [1].

В данной Рекомендации для каждого октета первый бит, полученный PTM-TC от γ -интерфейса, должен быть обработан PTM-TC как СЗБ PTM-TC. Первый бит, переданный α/β -интерфейсу от PTM-TC должен быть СЗБ PTM-TC. СЗБ PTM-TC согласуется с подуровнем МЗБ b8 TC в IEEE 802.3, рисунок 61-16.

N.3.5 Обнаружение sync

См. пункт 61.3.3.5 IEEE 802.3 [1].

N.3.6 Контроль получения

См. пункт 61.3.3.6 IEEE 802.3 [1].

Данный пункт относится к сигналам потока контроля в контрольной точке γ . Логическое описание γ -интерфейса содержится в Дополнении VI.

N.3.7 Диаграммы состояний для 64/65-октетной инкапсуляции

N.3.7.1 Диаграмма состояния передачи

Диаграмма состояния передачи для 64/65-октетной инкапсуляции показана на рисунках N.2 и N.3.

Диаграмма состояния передачи показывает состояния переходов, основанных на условиях, управляемых сигналами γ -интерфейса (Tx_Avbl и Tx_EoP), сигналами синхронизации (TC_synchronized и TC_link_state) и внутренними переменными состояния для диаграммы состояний. Для простоты диаграммы состояний сигналы γ -интерфейса (Tx_Avbl и Tx_EoP) используются, как применяемые к кадру (т. е. после присоединения CRC к пакету), означая, что сигнал Tx_Avbl объявляется с каждым октетом пакета и с каждым октетом CRC, присоединенным к пакету, а сигнал Tx_EoP объявляется с последним октетом CRC, присоединенным к пакету.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Данная диаграмма состояния передачи эквивалентна диаграмме в пункте 61.3.3.7.1 IEEE 802.3 [1], с расширением для поддержки внеочередного занятия линии и коротких пакетов.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Использование сигналов Tx_Avbl и Tx_EoP, как относящихся к кадру, а не к пакету, идентично использованию в диаграмме состояния передачи на рисунке 61-18 IEEE 802.3.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Для потока неприоритетных пакетов сигнал Tx_Avbl объявляется объектом PTM на весь период, начиная с объявления сигнала Tx_SoP до и включая объявление сигнала Tx_EoP (т. е. неприоритетные пакеты разрешены в γ -интерфейсе в целом). Для приоритетного потока пакетов сигнал Tx_Avbl может быть (не) объявлен объектом PTM в момент, не совпадающий с границами пакета (т. е. приоритетные пакеты могут быть доступны γ -интерфейсу по частям).

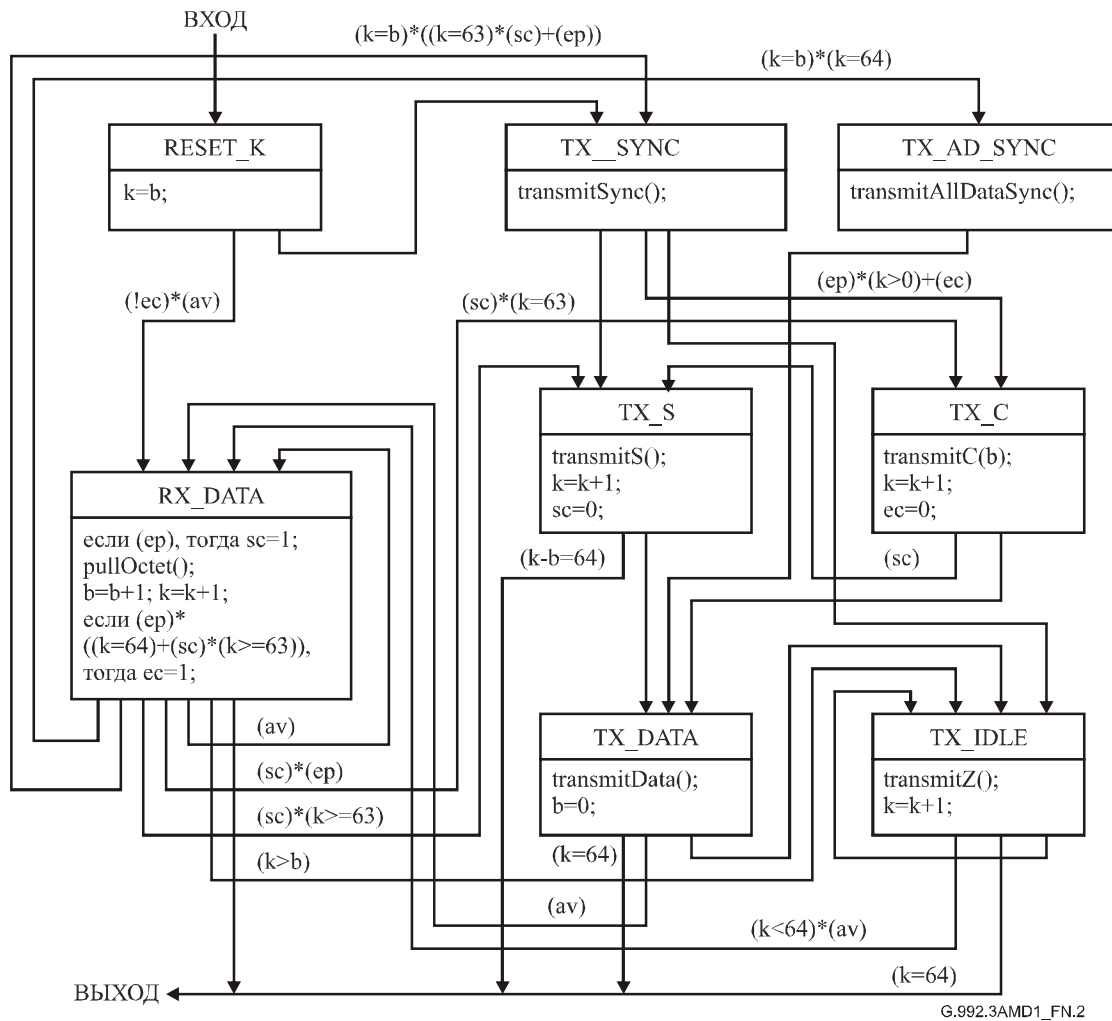
В диаграмме состояния передачи используются следующие переменные:

TC_synchronized	переменная булевского типа, установлена в FALSE в BEGIN и показывает, что приемник был синхронизирован.
TC_link_state	переменная булевского типа, показывающая, что линия активна и кадрирование синхронизировано согласно определению в [1]/61.3.3 (TC_synchronized = TRUE) и remote_TC_out_of_sync (см. [1]/61.3.3.7) не объявлен.
k	переменная целого типа для ведения счета октетов, использованных в текущем кодовом слове, не включая символы sync.
b	переменная целого типа для ведения счета октетов данных, находящихся в данное время в буфере.
sc	переменная булевского типа, используется для того, чтобы показывать, что символ стоящий в начале кадра (S) должен быть передан раньше октетов данных из буфера.

ec	переменная булевского типа, используется для того, чтобы показывать, что последний октет данных в кадре был записан в буфер, но символ конца кадра (C) оставлен для передачи со следующим кодовым словом.
er	переменная булевского типа, используется для того, чтобы показывать состояние сигнала Tx_EoP для последнего октета данных, записанного в буфер данных. Переменная er установлена TRUE в двух различных случаях: <ul style="list-style-type: none"> a) при INIT; b) когда последний CRC октет записан в буфер передачи. Она установлена FALSE, когда первый октет данных кадра записан в буфер передачи.
av	переменная булевского типа, показывает что объявлен сигнал Tx_Avbl и TC_link_state = TRUE.

В диаграмме состояния передачи используются следующие функции. Значения переменных определены в таблице N.2.

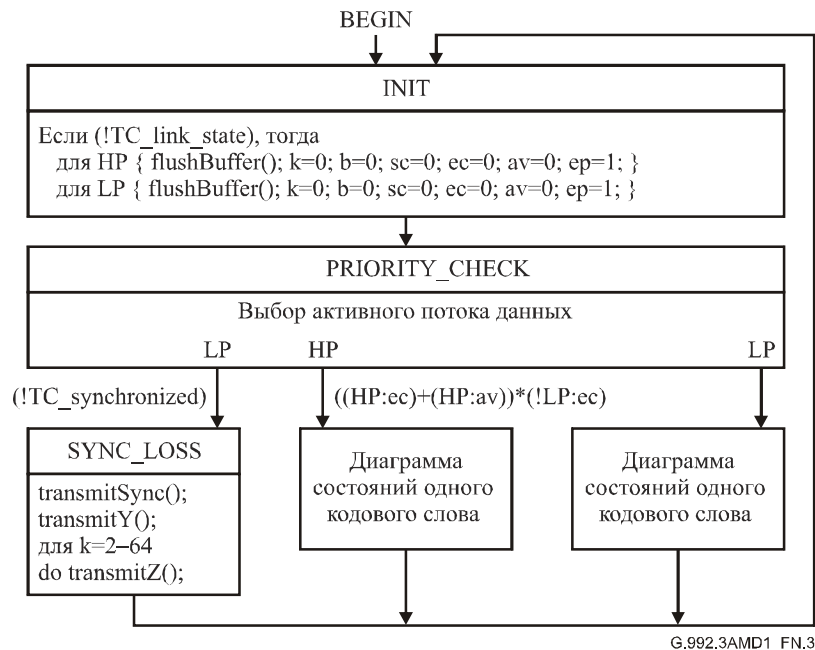
transmitSync()	функция, передающая единственный 'end' или 'idle' параметр SYNC α/β -интерфейсу.
transmitAllDataSync()	функция, передающая единственный 'all data' параметр SYNC α/β -интерфейсу.
transmitS()	функция, передающая единственный S параметр α/β -интерфейсу.
transmitC(k)	функция, передающая единственный параметр C_k α/β -интерфейсу
transmitZ()	функция, передающая единственный параметр Z α/β -интерфейсу.
transmitY()	функция, передающая единственный параметр Y α/β -интерфейсу.
transmitData()	функция, передающая октеты данных b, находящихся в данное время в буфере передачи α/β -интерфейсу.
pullOctet()	функция, получающая единственный октет данных от γ -интерфейса в буфере передачи устанавливает (сбрасывает) значение переменной er в соответствии с этим октетом данных. В конце пакета данная функция возвращает октеты TC-CRC в порядке, установленном в N.3.3.
flushBuffer()	функция, удаляющая из буфера передачи любые октеты данных, помещенные туда функцией pullOctet().



G.992.3AMD1_FN.2

ПРИМЕЧАНИЕ. – Условия выхода из состояния определяются слева направо, отслеживается первое условие TRUE. Самое правое условие выхода включает в себя также условия ELSE/OTHERWISE.

Рисунок N.2/G.992.3 – Диаграмма состояний для функции передачи единственного кодового слова



ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Условия выхода из состояния определяются слева направо, отслеживается первое условие TRUE. Самое правое условие выхода включает в себя также условия ELSE/OTHERWISE.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – LP и HP показывают поток пакетов с низким приоритетом (неприоритетные пакеты) и высокоприоритетный поток пакетов (приоритетные пакеты), соответственно.

Рисунок N.3/G.992.3 – Диаграмма состояний для функции передачи PTM-TC

N.3.7.2 Диаграмма состояний при получении

Информативная диаграмма состояний для 64/65-октетной инкапсуляции пакетов (без поддержки внеочередного занятия линии и коротких пакетов) показана в пункте 61.3.3.7.2 IEEE 802.3 [1].

N.3.8 Сигналы объекта управления подуровнем PTM-TC

См. пункт 61.3.3.8 IEEE 802.3 [1].

N.4 Примитивы контроля

Примитивы контроля функции PTM-TC связаны с потоком PTM (см. N.3.8). В случае использования внеочередного занятия линии приоритетные и неприоритетные потоки пакетов при протекании через контрольную точку γ логически разделены, как это показано на рисунке N.1. Следовательно, аномалии и связанные счетчики выполнения должны поддерживаться отдельно для приоритетных и неприоритетных потоков пакетов.

Аномалия на ближнем конце определена для всего носителя (применима как к приоритетным, так и неприоритетным потокам пакетов):

- Аномалия TC_out_of_sync (oos-n): Аномалия oos-n возникает, когда не объявлен сигнал TC_synchronization. Аномалия oos-n прерывается, когда сигнал TC_synchronization объявлен.

На дальнем конце определены два вида аномалий для неприоритетного потока пакетов:

- Аномалия TC_CRC_error (crc-n): аномалия crc-n возникает, когда кадр получен вместе с объявлением сигнала TC_CRC_error (см. N.3.7).
- Аномалия TC_coding_violation (cv-n): аномалия cv-n возникает, когда октет получен вместе с объявлением сигнала TC_coding_error (см. N.3.7).

Точно так же для приоритетных потоков пакетов определены две аномалии на дальнем конце канала:

- Аномалия TC_CRC_error (crc-np).
- Аномалия TC_coding_violation (cv-np).

На дальнем конце определена одна аномалия широкополосного канала передачи (применима как к приоритетным, так и неприоритетным потокам пакетов):

- Аномалия `Remote_TC_out_of_sync (oos-f)`: Аномалия `oos-f` возникает, когда объявлен сигнал `remote_TC_out_of_sync`. Аномалия `oos-f` прерывается, когда сигнал `remote_TC_out_of_sync` не объявлен.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Кодовые слова `out-of-sync` определяются как часть неприоритетного потока (см. таблицу N.1). Поэтому сигнал `remote_TC_out_of_sync` является общим для приоритетного и неприоритетного потока пакетов.

Аномалии `TC_CRC_error` и `TC_coding_violation` должны быть локально рассчитаны (раздельно для приоритетного и неприоритетного потока пакетов) объектом управления РТМ-ТС. Значение счетчика может быть прочитано или сброшено функцией управления (находящейся выше контрольной точки γ) с помощью локальных команд, не описанных в данной Рекомендации.

Для неприоритетного потока пакетов на дальнем конце определены два вида счетчиков:

- `TC_CRC_error_counter-n`: 16-битовый счетчик `src-n` аномалий. После прочтения функцией управления или при выполнении сброса РТМ-ТС все значения счетчика должны быть сброшены на ноль. В случае переполнения значение всех разрядов счетчика должно быть равно единице.
- `TC_coding_violation_counter-n`: 32-битовый счетчик `cv-n` аномалий. После прочтения функцией управления или при выполнении сброса РТМ-ТС все значения счетчика должны быть сброшены на ноль. В случае переполнения значение всех разрядов счетчика должно быть равно единице.

Точно так же для приоритетного потока пакетов на дальнем конце канала определено два вида счетчиков:

- `TC_CRC_error_counter-np`.
- `TC_coding_violation_counter-np`.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – На обслуживание счетчиков функцией управления требуется соответственно 15 минут и 1 день. Обслуживание счетчиков описано в Рек. МСЭ-Т G.997.1 [4].

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Не определены счетчики для дальнего конца. Предполагается, что каждый протокол более высокого уровня, использующий данную функцию РТМ-ТС, способен сам (вне сферы данной Рекомендации) восстановить значения примитивов наблюдения РТМ-ТС для дальнего конца.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – В IEEE 802.3 [1] сигналы объекта управления подуровня РТМ-ТС отображены в пункте 45 регистров или являются причиной увеличения счетчиков п. 45. Регистры и счетчики пункта 45 доступны через локальный γ -интерфейс (см. пункты 45.2.6.11, 45.2.6.12 и 45.2.6.13) для РТМ-ТС, который является устройством MDIO (Management Data I/O), поддающимся управлению (ТС MMD).

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – В IEEE 802.3 [1] функция управления Ethernet (лежащая выше контрольной точки γ) выделяет на ближнем конце канала примитивы контроля и счетчики (полученные через γ -интерфейс с помощью доступа к регистрам MDIO пункта 45 в объекты MIB, определенные в пункте 30. Объекты MIB могут быть прочитаны с дальнего конца канала с помощью формата Ethernet OAM PDU и протокола, описанного в пункте 57. Использование IEEE 802.3, пункт 57, Ethernet OAM требует потока пакетов в двух направлениях через логически разделенный γ -интерфейс, т. е. чтобы широкополосные каналы передач и внеочередное занятие линии, если разрешено, были разрешены и для нисходящего, и для восходящего потоков.

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Ожидается, что приемник сначала должен разделить приоритетные и неприоритетные кодовые слова, используя код `sync` (включая обработку некорректных значений кода `sync`) и затем раздельно обработать ошибки кодирования по диаграмме состояний приемника описанной в N.3.7.2, так что нарушения в кодировании считаются только один раз, как если бы это были ошибки только приоритетного или только неприоритетного кодирования.

ПРИМЕЧАНИЕ 7. – Обработка некорректных кодов `sync` в некоторых случаях приводит к тому, что нарушения кодирования в приоритетных (неприоритетных) потоках не распознаются как нарушения кодирования приоритетного (неприоритетного) потока и потом ложно определяются как нарушение кодирования в другом потоке.

б) **Добавление 6: новое Дополнение VI**

Дополнение VI

Логический интерфейс отношений пакетного и физического уровней

Контрольные точки γ_C и γ_R определяют интерфейсы между функциями пакетов более высокого уровня (объект РТМ) и РТМ-ТС для приемопередатчика со стороны сети и приемопередатчика со стороны помещения соответственно, как показано на рисунке К.10. Оба интерфейса идентичны, функциональны и не зависят от содержимого транспортируемых пакетов. Интерфейсы определяются с помощью следующих потоков сигналов между объектом РТМ и подуровнем РТМ-ТС:

- поток данных;
- поток синхронизации;
- поток контроля;
- поток ОАМ.

VI.1 Поток данных

Поток данных состоит из двух противоположно направленных октетных потоков пакетов: передача пакетов (Tx_PTM) и прием пакетов (Rx_PTM). Размер пакета, отправляемого в любом направлении через γ интерфейс, может варьироваться. Биты внутри октета пронумерованы с a_1 по a_8 , причем a_1 это МЗБ, а a_8 это СЗБ. Если какой либо поток данных передается последовательно, то первым передается первый октет пакета, соответственно в каждом октете первым передается бит a_1 . Описание сигнала Data Flow приведено в таблице VI.1.

Таблица VI.1/G.993.1 – РТМ-ТС: сводка сигналов потоков данных γ -интерфейса, синхронизации и контроля

Поток	Сигнал	Описание	Направление
Сигналы передачи			
Данные	Tx_PTМ	Данные передачи	РТМ → РТМ-ТС
Контроль	Tx_Enbl	Объявляется РТМ-ТС; указывает, что РТМ может начинать отправку данных РТМ-ТС	РТМ ← РТМ-ТС
Контроль	TX_Err	Ошибка в передаче пакета (запрос на прерывание)	РТМ → РТМ-ТС
Синхронизация	Tx_Avbl	Объявляется объектом РТМ, если данные готовы к передаче	РТМ → РТМ-ТС
Синхронизация	Tx_Clk	Сигнал времени, объявляемый объектом РТМ	РТМ → РТМ-ТС
Синхронизация	Tx_SoP	Начало передачи пакета	РТМ → РТМ-ТС
Синхронизация	Tx_EoP	Конец передачи пакета	РТМ → РТМ-ТС
Получаемые сигналы			
Данные	Rx_PTМ	Получаемые данные	РТМ ← РТМ-ТС
Контроль	Rx_Enbl	Объявляется РТМ-ТС; чтобы показать что РТМ может начинать прием данных от РТМ-ТС	РТМ ← РТМ-ТС
Контроль	RX_Err	Полученные сигналы об ошибках, включая ошибку FCS, неправильный кадр, и ОК	РТМ ← РТМ-ТС

Таблица VI.1/G.993.1 – PTM-ТС: сводка сигналов потоков данных γ-интерфейса, синхронизации и контроля

Поток	Сигнал	Описание	Направление
Синхронизация	Rx_Clk	Сигнал времени, объявляемый объектом PTM	PTM → PTM-ТС
Синхронизация	Rx_SoP	Начало передачи пакета	PTM ← PTM-ТС
Синхронизация	Rx_EoP	Конец передачи пакета	PTM ← PTM-ТС

Для неприоритетного потока пакетов PTM объявляет сигнал Tx_Avbl, когда целый пакет готов к отправке, и не объявляет Tx_Avbl, когда нет пакетов для отправки. Tx_Avbl никогда не объявляется во время передачи пакета. Для приоритетного потока пакетов объект PTM может (не) объявлять сигнал Tx_Avbl во время передачи пакета.

VI.2 Поток синхронизации

Данный поток обеспечивает синхронизацию между объектом PTM и подуровнем PTM-ТС и содержит необходимую синхронизацию, чтобы сохранить целостность пакета в процессе передачи. Поток синхронизации состоит из следующих сигналов, представленных в таблице VI.1:

- Отправка и получение сигналов синхронизации (Tx_Clk, Rx_Clk); оба объявляются объектом PTM.
- Сигналы начала пакета (Tx_SoP, Rx_SoP): объявляются как объектом PTM, так и PTM-ТС, соответственно, и направлены на то, чтобы распознать начало пакета в соответствующем направлении передачи.
- Сигналы конца пакета (Tx_EoP, Rx_EoP): объявляются как объектом PTM, так и PTM-ТС, соответственно, и направлены на то, чтобы распознать конец пакета в соответствующем направлении передачи.
- Сигналы готовности пакета к передаче (Tx_Avbl): объявляются объектом PTM, чтобы показать, что данные готовы к передаче в соответствующем направлении.

VI.3 Поток контроля

Сигналы контроля используются для улучшения надежности передачи данных между объектом PTM и PTM-ТС и представлены в таблице H.1/G.993.1.

- Разрешающие сигналы (Tx_Enbl, Rx_Enbl): объявляются PTM-ТС и показывают, что данные могут быть посланы, соответственно, от объекта PTM к PTM-ТС или перемещены от PTM-ТС к объекту PTM.
- Сообщение об ошибке при передаче (Tx_Err): объявляется объектом PTM и показывает, что пакет или часть пакета, уже переданного от объекта PTM к PTM-ТС, ошибочны или нежелательны для передачи (прерывание передачи пакета).
- Сообщение об ошибке при приеме (Rx_Err): объявляется PTM-ТС, чтобы показать, что от PTM-ТС к объекту PTM был передан пакет, содержащий ошибки.
- TC_link_state: объявляется PTM-ТС и показывает, что соединение активно И что локальный механизм состояний ТС синхронизирован (относится только к 64/65-октетной инкапсуляции), И что механизм состояний удаленной ТС синхронизирован (относится только к 64/65-октетной инкапсуляции).

VI.4 Поток ОАМ

Потоком ОАМ через γ-интерфейс происходит обмен информацией ОАМ между объектом ОАМ и его PTM, связанным с управляющими функциями TPS-ТС. Поток ОАМ является двунаправленным.

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
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 сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
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, взаимосвязь открытых систем и безопасность
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи