



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

# МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

# G.992.1

Приложение Н  
(10/2000)

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

Цифровые участки и системы цифровых линий –  
Сети доступа

---

Приемопередатчики асимметричной цифровой  
абонентской линии (ASDL)

**Приложение Н: Особые требования к  
синхронизированной симметричной  
системе DSL (SSDSL), действующей  
в том же кабеле, что и система ЦСИС,  
определенная в Добавлении III к  
Рекомендации МСЭ-Т G.961**

Рекомендация МСЭ-Т G.992.1 – Приложение Н

(Ранее "Рекомендация МККТТ")

---

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

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЦЕПИ	G.100–G.199
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБЩИЕ ДЛЯ ВСЕХ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ С ПЕРЕДАЧЕЙ	G.200–G.299
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ПРОВОДАМ	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
ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.500–G.599
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВ ПЕРЕДАЧИ	G.600–G.699
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.700–G.799
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.800–G.899
ЦИФРОВЫЕ УЧАСТКИ И СИСТЕМЫ ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ	G.900–G.999
Общие положения	G.900–G.909
Параметры волоконно-оптических 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 в кабеле с неиерархическими скоростями	G.930–G.939
Системы цифровых линий, создаваемые транспортными передачами 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
Подводные волоконно-оптические кабельные системы	G.970–G.979
Системы оптических линий для местных сетей и сетей доступа	G.980–G.989
<b>Сети доступа</b>	<b>G.990–G.999</b>

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

**Приемопередатчики асимметричной цифровой абонентской линии (ASDL)**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Н**

**Особые требования к синхронизированной симметричной системе DSL (SSDSL), действующей в том же кабеле, что и система ЦСИС, определенная в Добавлении III к МСЭ-Т G.961**

**Аннотация**

Данное Приложение описывает те спецификации, которые относятся только к приемопередатчикам синхронной симметричной цифровой абонентской линии (SSDSL), предназначенным для применения в том же кабеле, что и TCM-ЦСИС, определенный в Добавлении III к МСЭ-Т G.961. Метод передачи SSDSL позволяет получить симметричные скорости в диапазоне от 192 кбит/с до 1,6 Мбит/с с шагом 32 кбит/с, используя схему, синхронизированную с TCM-ЦСИС.

**Источник**

Приложение Н к Рекомендации МСЭ-Т G.992.1 было подготовлено 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (1997–2000 гг.) и одобрена в соответствии с процедурой, определенной Резолюцией № 1 ВАСЭ (Монреаль, 27 сентября – 6 октября 2000 г.).

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. Сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации 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, разрабатывают 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 ИСО и МЭК.

## ПРИМЕЧАНИЕ

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

## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на то, что практическое применение или реализация данной Рекомендации может включать в себя использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для реализации данной Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ.

© МСЭ 2004

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена или использована в какой бы то ни было форме или с помощью каких-либо средств, электронных или механических, включая изготовление фотокопий и микрофильмов, без письменного разрешения МСЭ.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Стр.</b>
Н.1 Общие положения .....	1
Н.2 Определения.....	1
Н.3 Эталонные модели.....	2
Н.3.1 Эталонная модель системы .....	2
Н.3.2 Эталонная модель передатчика ATU-C (заменяет рисунки в § 5.1) .....	3
Н.3.3 Эталонная модель передатчика ATU-R (заменяет рисунки в § 5.2) .....	5
Н.3.4 Модель синхронизации передатчика ATU-C/R (замена § 5.3) .....	7
Н.4 Пропускная способность транспортного канала (дополняет раздел 6) .....	9
Н.4.1 Транспортировка STM данных (дополняет § 6.1).....	9
Н.4.2 Транспортировка ATM данных (дополняет § 6.2) .....	9
Н.5 Функциональные характеристики ATU-C (дополняет раздел 7).....	9
Н.5.1 Особые функции протокола передачи STM (относится к § 7.1) .....	10
Н.5.2 Особые функции протокола передачи ATM (относится к § 7.2).....	11
Н.5.3 Разбивка на кадры (относится к § 7.4) .....	11
Н.5.4 Размещение битов и преобразование скорости (заменяет § 7.15).....	16
Н.5.5 Модуляция (относится к § 7.11).....	17
Н.5.6 Спектральная маска передачи ATU-C на линии вниз (заменяет § 7.14).....	18
Н.6 Функциональные характеристики ATU-R (дополняет раздел 8).....	18
Н.6.1 Особые функции протоколов передачи STM (относится к § 8.1) .....	19
Н.6.2 Особые функции протоколов передачи ATM (относится к § 8.2).....	19
Н.6.3 Разбивка на кадры (относится к § 8.4) .....	19
Н.6.4 Размещение битов и преобразование скорости (заменяет § 8.15).....	23
Н.6.5 Модуляция (относится к § 8.11).....	24
Н.6.6 Спектральная маска передачи ATU-R на линии вверх (дополняет § 8.14).....	24
Н.7 Эксплуатация и техническое обслуживание EOC (относится к разделу 9).....	24
Н.7.1 Элементарные операции, относящиеся к линии ADSL (дополняет § 9.3.1).....	24
Н.7.2 Параметры испытаний (дополняет § 9.5).....	25
Н.8 Инициализация .....	25
Н.8.1 Инициализация при помощи гиперкадра (заменяет § 10.1.5).....	25
Н.8.2 Установление соединения – ATU-C (дополняет § 10.2).....	29
Н.8.3 Установление соединения – ATU-R (дополняет § 10.3).....	29
Н.8.4 Обучение приемопередатчика – ATU-C (дополняет § 10.4).....	30
Н.8.5 Обучение приемопередатчика – ATU-R (дополняет § 10.5).....	31
Н.8.6 Анализ канала (ATU-C) (дополняет § 10.6).....	31
Н.8.7 Анализ канала (ATU-R) (дополняет § 10.7).....	32
Н.8.8 Обмен сигналами – ATU-C (дополняет § 10.8) .....	33
Н.8.9 Обмен сигналами – ATU-R (дополняет § 10.9).....	33

	<b>Стр.</b>
Н.9      Адаптация и переконфигурация АОС в режиме он-лайн (относится к разделу 11).	37
Н.9.1    Подтверждение обмена битами (дополняет § 11.2.5).....	37
Н.10     Электрическая характеристика (новый параграф).....	37
Н.10.1    Емкость L1-L2 (новый параграф).....	37

Приемопередатчики асинхронной цифровой абонентской линии (ADSL)

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Особые требования к синхронизированной симметричной системе DSL (SSDSL), действующей в том же кабеле, что и система ЦСИС, определенная в Добавлении III к Рекомендации МСЭ-Т G.961

**Н.1 Общие положения**

Данное приложение описывает те спецификации, которые относятся только к приемопередатчикам синхронизированной симметричной цифровой абонентской линии (SSDSL), предназначенным для использования в том же кабеле, что и система ЦСИС, определенная в Добавлении III к Рекомендации МСЭ-Т G.961. Этот метод передачи SSDSL позволяет получить симметричные скорости передачи данных в диапазоне от 192 кбит/с до 1,6 Мбит/с с шагом 32 кбит/с за счет применения схемы, синхронизированной посредством TCM-ISDN. Возможно поддержание STM передачи данных со скоростью 1,544 Мбит/с.

Приемопередатчики SSDSL могут обеспечивать передачу данных в одной витой паре совместно с передачей информацией в звуковой полосе частот (включая POTS и передачу данных). Схема передачи SSDSL занимает полосу частот выше звуковых частот и может быть отделена от нее при помощи фильтрации. В том случае, когда возможно POTS и фильтрация не применяются, частоты ниже 26 кГц (включая звуковые) могут использоваться в режиме EFT.

Параграфы данного раздела содержат материал, дополняющий и заменяющий текст параграфов основной рекомендации. Тип материала указан в скобках в заголовке параграфа.

**Н.2 Определения**

Это Приложение определяет следующие термины:

**Н.2.1 SSDSL:** Синхронизированная симметричная DSL.

**Н.2.2 Передача в полосе частот ADSL (AFT):** Режим, который указывает на использование для передачи данных тональных частот #6 и выше.

**Н.2.3 Передача в расширенной полосе частот (EFT):** Режим, который допускает также использование для передачи данных тональных частот с #1 по #5.

**Н.2.4 TTR:** Опорный сигнал синхронизации TCM-ЦСИС.

**Н.2.5 TTR<sub>C</sub>:** Опорный сигнал синхронизации, используемый в ATU-C.

**Н.2.6 TTR<sub>R</sub>:** Опорный сигнал синхронизации, используемый в ATU-R.

**Н.2.7 Гиперкадр:** Структура из 5 суперкадров, которая синхронизирует TTR.

**Н.2.8 Bitmap-Н<sub>R</sub>:** Побитовое отображение сигнала передатчика ATU-C.

**Н.2.9 Bitmap-Н<sub>C</sub>:** Побитовое отображение сигнала передатчика ATU-R.

**Н.2.10 Длительность FEXT<sub>R</sub>:** Длительность FEXT сигнала TCM-ЦСИС на ATU-R, оцененная при помощи ATU-C.

**Н.2.11 Длительность NEXТ<sub>R</sub>:** Длительность NEXТ сигнала TCM-ЦСИС на ATU-R, оцененная при помощи ATU-C.

**Н.2.12 Длительность FEXT<sub>C</sub>:** Длительность FEXT сигнала TCM-ЦСИС на ATU-C, оцененная при помощи ATU-R.

**Н.2.13 Длительность NEXТ<sub>C</sub>:** Длительность NEXТ сигнала TCM-ЦСИС на ATU-C, оцененная при помощи ATU-R.

**Н.2.14 Символ FEXT<sub>R</sub>:** Символ DMT, переданный ATU-C во время FEXT сигнала TCM-ЦСИС.

**Н.2.15 Символ NEXT<sub>R</sub>:** Символ DMT, переданный АТУ-С во время NEXT сигнала ТСМ-ЦСИС.

**Н.2.16 Символ FEXT<sub>C</sub>:** Символ DMT, переданный АТУ-R во время FEXT сигнала ТСМ-ЦСИС.

**Н.2.17 Символ NEXT<sub>C</sub>:** Символ DMT, переданный АТУ-R время NEXT сигнала ТСМ-ЦСИС.

**Н.2.18 UI:** Единичный интервал.

**Н.2.19 N<sub>SWF</sub>:** Счетчик кадров со скользящим окном.

**Н.2.20 Субкадр:** 10 последовательных символов DMT (без учета синхросимволов) согласно синхронизации TTR.

**Н.2.21 ТСМ:** Мультиплексирование с временной компрессией.

**Н.2.22 АТУ-С:** Блок приемопередатчика ADSL на центральной станции.

**Н.2.23 АТУ-R:** Блок приемопередатчика ADSL на удаленном терминале.

### **Н.3 Эталонные модели**

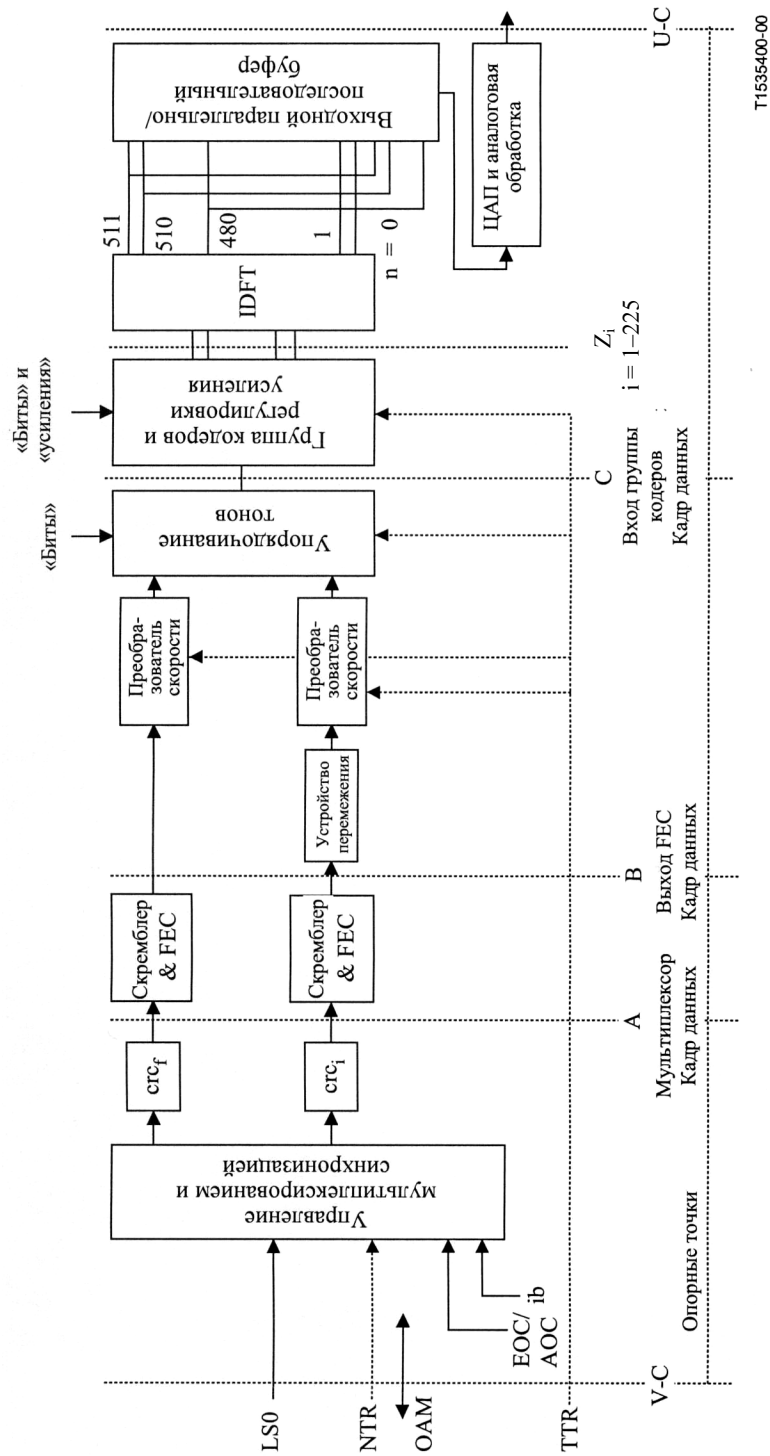
#### **Н.3.1 Эталонная модель системы**

Эталонная модель системы приведена в § 1.1, где в режиме EFT, как вариант, отключены сплиттер и служба POTS.



### Н.3.2 Эталонная модель передатчика АТУ-С (заменяет рисунки в § 5.1)

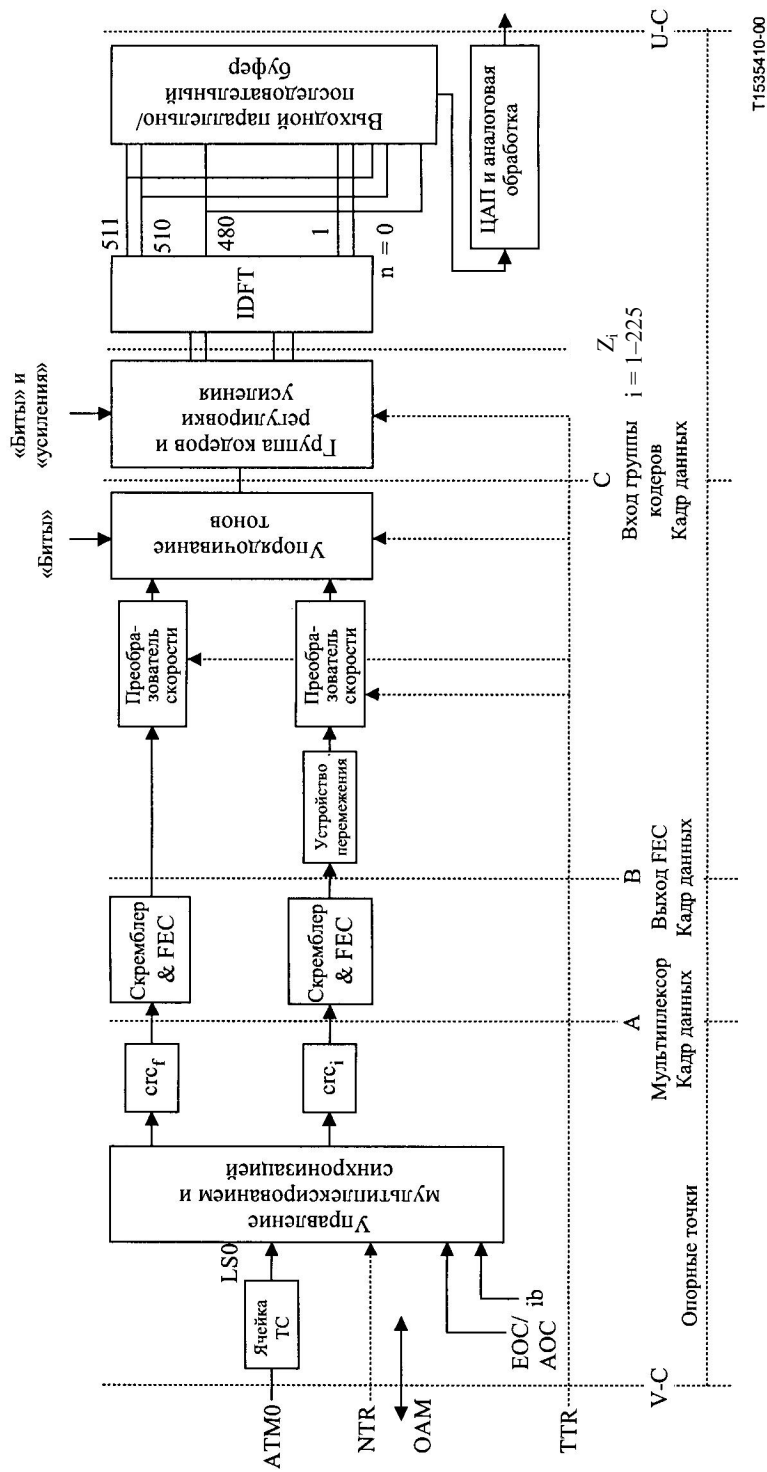
См. рисунки Н.1 и Н.2.



ПРИМЕЧАНИЕ 1.- TTR может создаваться в АТУ-С без получения его от задающего генератора ТСМ-ЦСИС.

ПРИМЕЧАНИЕ 2.- Поддержка быстрого маршрута не обязательна.

РИСУНОК Н.1/G.992.1 – Эталонная модель передатчика АТУ-С для транспортировки STM

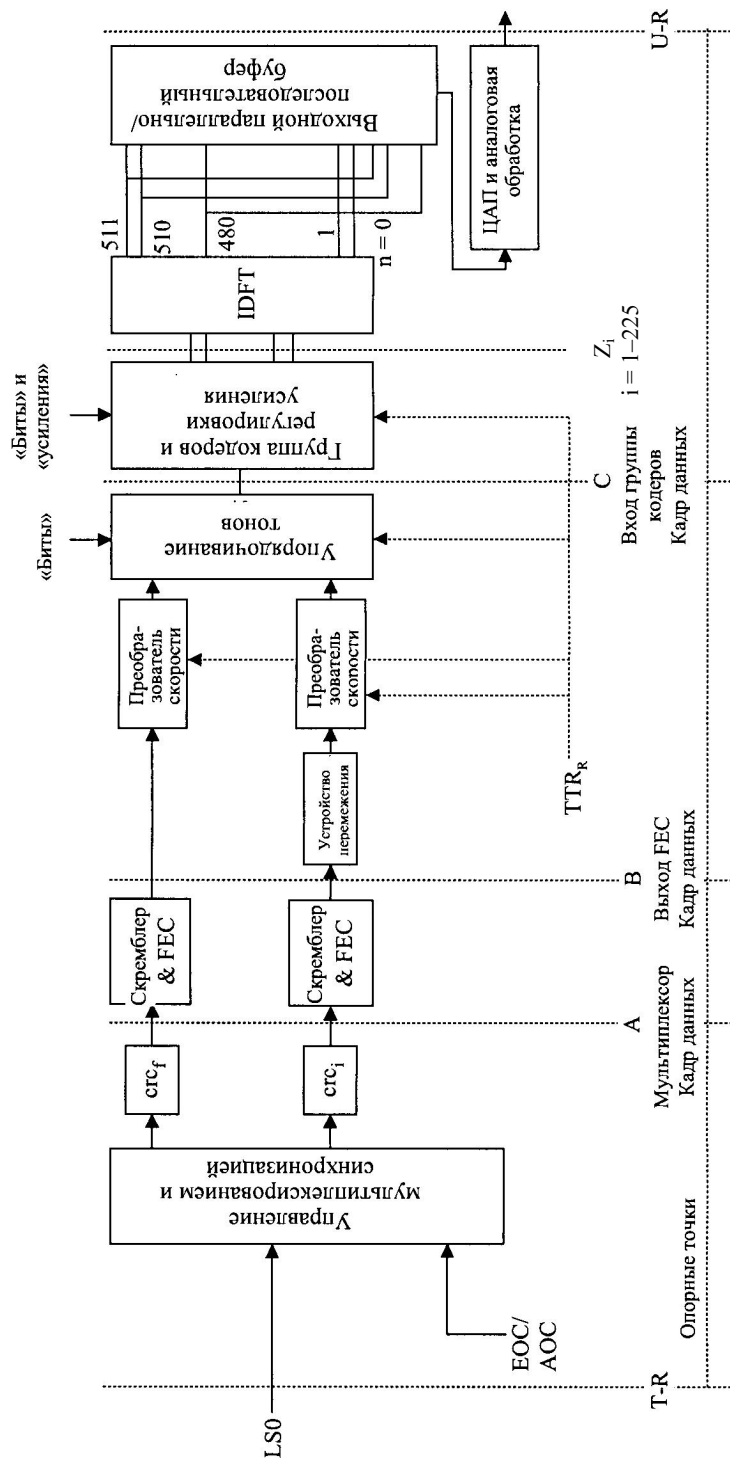


ПРИМЕЧАНИЕ 1.- TTR может создаваться в АТУ-С без получения его от задающего генератора ТСМ-ЦСИС.  
 ПРИМЕЧАНИЕ 2.- Поддержка быстрого маршрута не обязательна.

РИСУНОК Н.2/G.992.1 – Эталонная модель передатчика АТУ-С для транспортировки АТМ

### Н.3.3 Эталонная модель передатчика ATU-R (заменяет рисунки в § 5.2)

См. рисунки Н.3 и Н.4

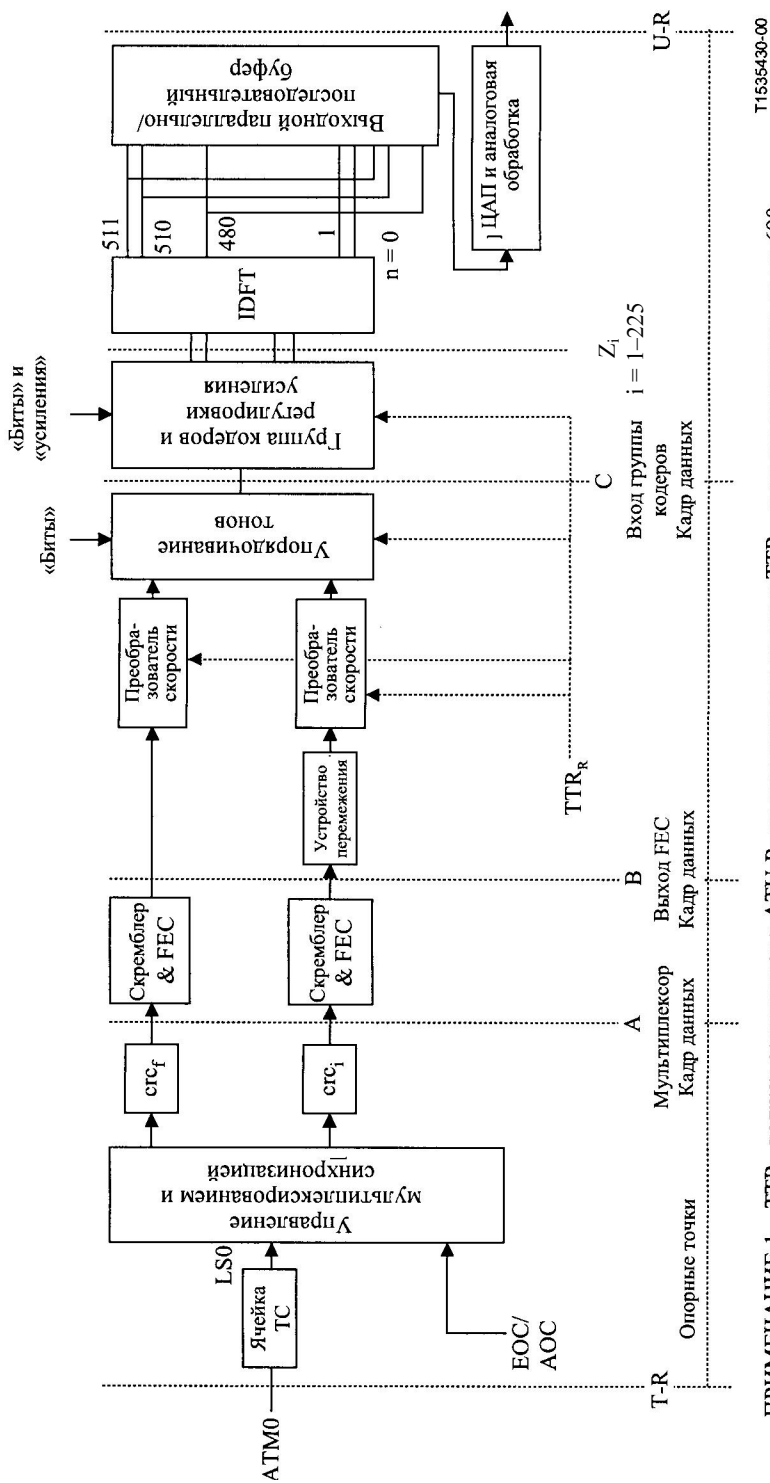


T1535420-00

ПРИМЕЧАНИЕ 1. –  $TTR_d$  должен создаваться в ATU-R из полученного сигнала  $TTR_c$ , и он синхронизирован по 690 периодам сигнала задающего генератора на линии вверх (276 кГц).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Поддержка быстрого маршрута не обязательна.

РИСУНОК Н.3/G.992.1 – Эталонная модель передатчика ATU-R для транспортировки STM



ПРИМЕЧАНИЕ 1. –  $TTR_R$  должен создаваться в ATU-R из полученного сигнала  $TTR_C$ , и он синхронизирован по 690 периодам сигнала задающего генератора на линии вверх (276 кГц).

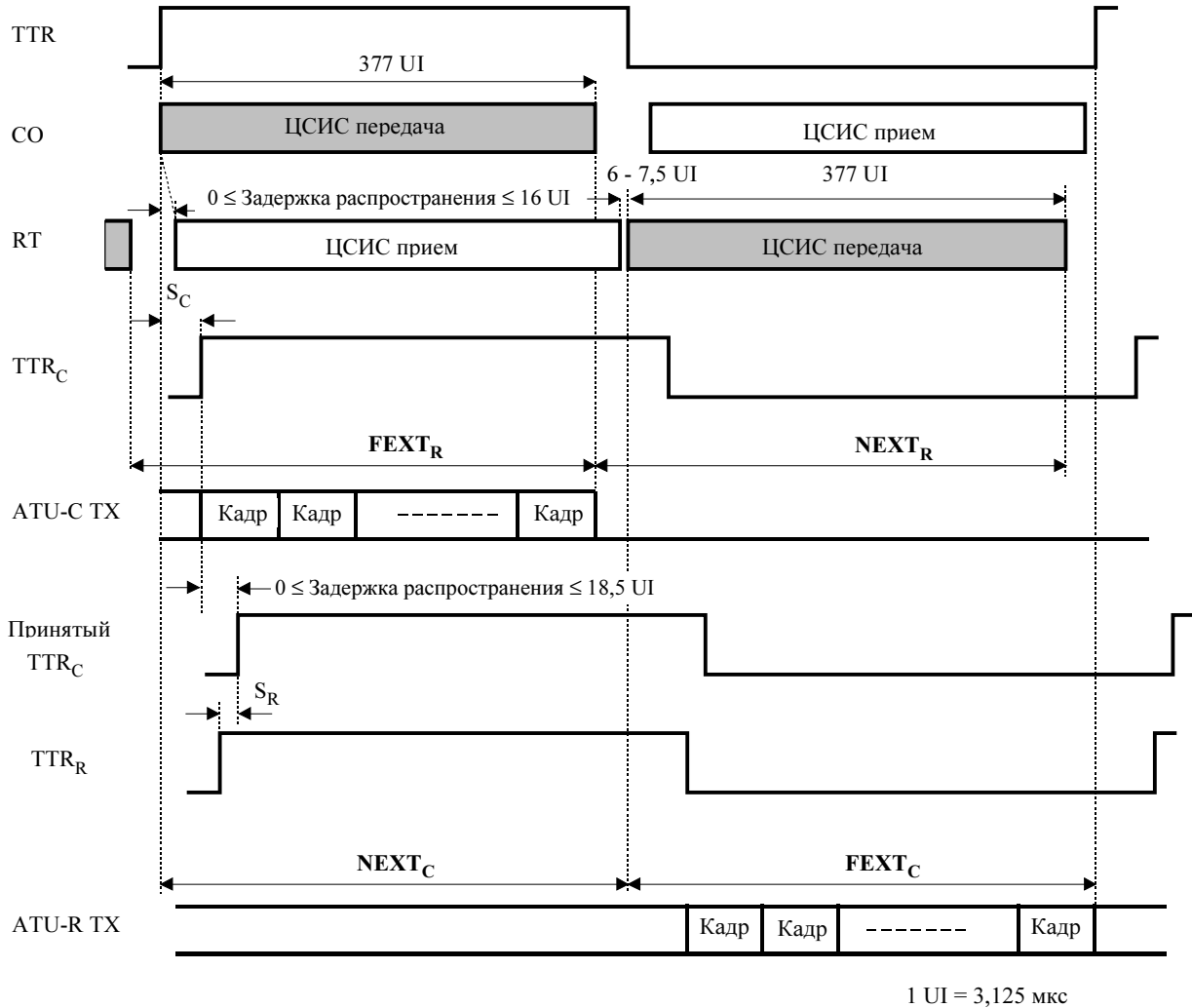
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Поддержка быстрого маршрута необязательна.

РИСУНОК Н.4/G.992.1 – Эталонная модель передатчика ATU-R для транспортировки ATM

### Н.3.4 Модель синхронизации передатчика ATU-C/R (замена § 5.3)

#### Н.3.4.1 Модель перекрестной синхронизации передатчика TSM-ЦСИС (новый параграф)

На рисунке Н.5 показана временная диаграмма перекрестного сигнала от TSM-ЦСИС.



$FEXT_R$  и  $NEXT_R$  – по оценкам ATU-C

$FEXT_C$  и  $NEXT_C$  – по оценкам ATU-R

T1535440-00

- TTR Опорный сигнал синхронизации TSM-ЦСИС
- TTR<sub>C</sub> Опорный сигнал синхронизации, используемый в ATU-C
- Принятый TTR<sub>C</sub> Принятый TTR на ATU-R
- TTR<sub>R</sub> Опорный сигнал синхронизации, используемый в ATU-R
- $S_C$   $55 \times 0,9058 \text{ мкс}$ : Сдвиг между TTR и TTR<sub>C</sub>
- $S_R$   $-42 \times 0,9058 \text{ мкс}$ : Сдвиг между TTR<sub>C</sub> и TTR<sub>R</sub>

**Рисунок Н.5/G.992.1 – Временная диаграмма перекрестного сигнала от TSM-ЦСИС**

Поток данных от ТСМ-ЦСИС передается в течение периода  $TTR$ . СО передает поток в первой половине периода  $TTR$ , а RT передает во второй половине периода  $TTR$ . АТУ-С принимает NEXT шум от ЦСИС в первой половине периода  $TTR$ , а шум FEXT от ЦСИС во второй половине периода ТСМ-ЦСИС. С другой стороны, АТУ-R принимает шум FEXT от ЦСИС в первой половине периода  $TTR$ , а шум NEXT от ЦСИС во второй половине периода  $TTR$ .

Как определено в § Н.8.6.2 и § Н.8.7.1, АТУ-С должен оценить продолжительность  $FEXT_R$  и  $NEXT_R$  на АТУ-R, а АТУ-R должен оценить продолжительность  $FEXT_C$  и  $NEXT_C$  на АТУ-С, учитывая задержку распространения в абонентской линии.

АТУ-С должен передавать все символы, синхронизируясь с  $TTR_C$ . АТУ-С должен передавать все символы, синхронизируясь с  $TTR_R$  созданным из принятого  $TTR_C$ .

### Н.3.4.2 Скользящее окно (новый параграф)

На рисунке Н.6 показана временная диаграмма передачи потока на АТУ-С для линии вниз Приложения Н.

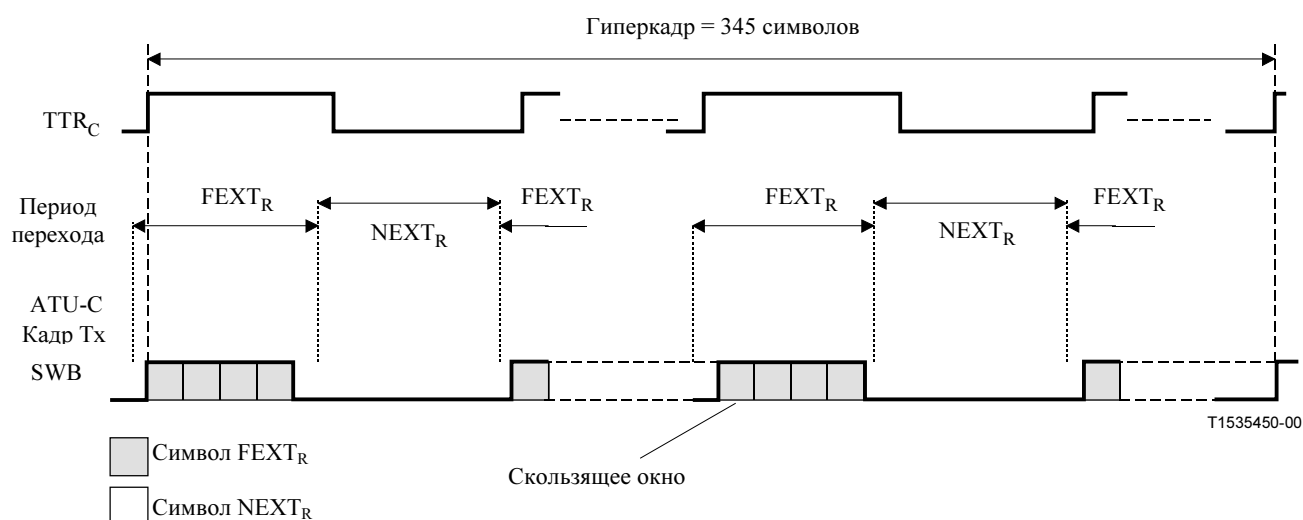


Рисунок Н.6/G.992.1 – Скользящее окно для символов линии вниз

Скользящее окно определяет символы передачи в условиях перекрестного шума, синхронизированного к периоду  $TTR$ . Символ  $FEXT_{C/R}$  представляет собой символ, находящийся полностью внутри периода  $FEXT_{C/R}$ . Ни один сигнал, включая пилот-тон, не передается в течение всего периода  $NEXT_{R/C}$

АТУ-С принимает решение о значении символов  $FEXT_R$ , соответствующих скользящему окну, и передает его, используя  $Bitmap-N_R$ . Аналогично, АТУ-R принимает решение о символах  $FEXT_C$  и передает его, используя  $Bitmap-N_C$ . Хотя фаза скользящего окна не синхронизирована с  $TTR_{C/R}$ , сигнал фиксирован и состоит из 345 кадров гиперкадра.

### Н.3.4.3 Символ синхронизации АТУ-С с $TTR$ (новый параграф)

345 символа – это 34 цикла  $TTR_C$  с циклическим префиксом (или 32 цикла  $TTR_C$  без циклического префикса). Это предполагает блокировку PLL на АТУ-R.

#### Н.3.4.4 Синхронизация цепи на ATU-R (новый параграф)

Фазовые соотношения между принятым и переданным символами ATU-R в опорной точке U-R должны отвечать требованиям к фазовым допускам, показанным на рисунке Н.7.

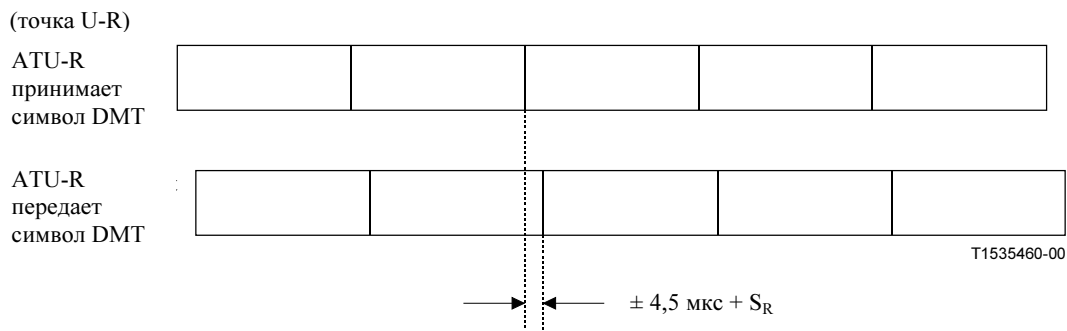


Рисунок Н.7/G.992.1 – Синхронизация цепи для ATU-R

#### Н.4 Пропускная способность транспортного канала (дополняет раздел 6)

Для транспортировки сигнала от центральной станции к абонентской и наоборот используется только транспортный канал LS0. Следовательно, возможна только одна задержка. Может быть предусмотрен ускоренный маршрут.

##### Н.4.1 Транспортировка STM данных (дополняет § 6.1)

Система SSDSL, транспортирующая STM, должна обеспечивать создание дуплексного транспортного канала LS0. Транспортный канал LS0 должен поддерживать все скорости передачи, кратные 32 кбит/с, от 192 кбит/с до 1,6 Мбит/с.

Поддержка скоростей, кратных 32 кбит/с, не входящих в эти пределы, не обязательна.

Может поддерживаться дополнительная скорость передачи STM данных 1,544 Мбит/с, режим разбивки на кадры для которой специфицируется в § Н.5.3.4.

##### Н.4.2 Транспортировка ATM данных (дополняет § 6.2)

Система SSDSL, транспортирующая ATM, должна обеспечивать одинаковый режим задержки на всех скоростях, кратных 32 кбит/с от 192 кбит/с до 1,6 Мбит/с для обоих направлений передачи.

ATM данные должны быть переданы в транспортный канал LS0 в обоих направлениях передачи.

Поддержка скоростей, кратных 32 кбит/с, не входящих в эти пределы, не обязательна

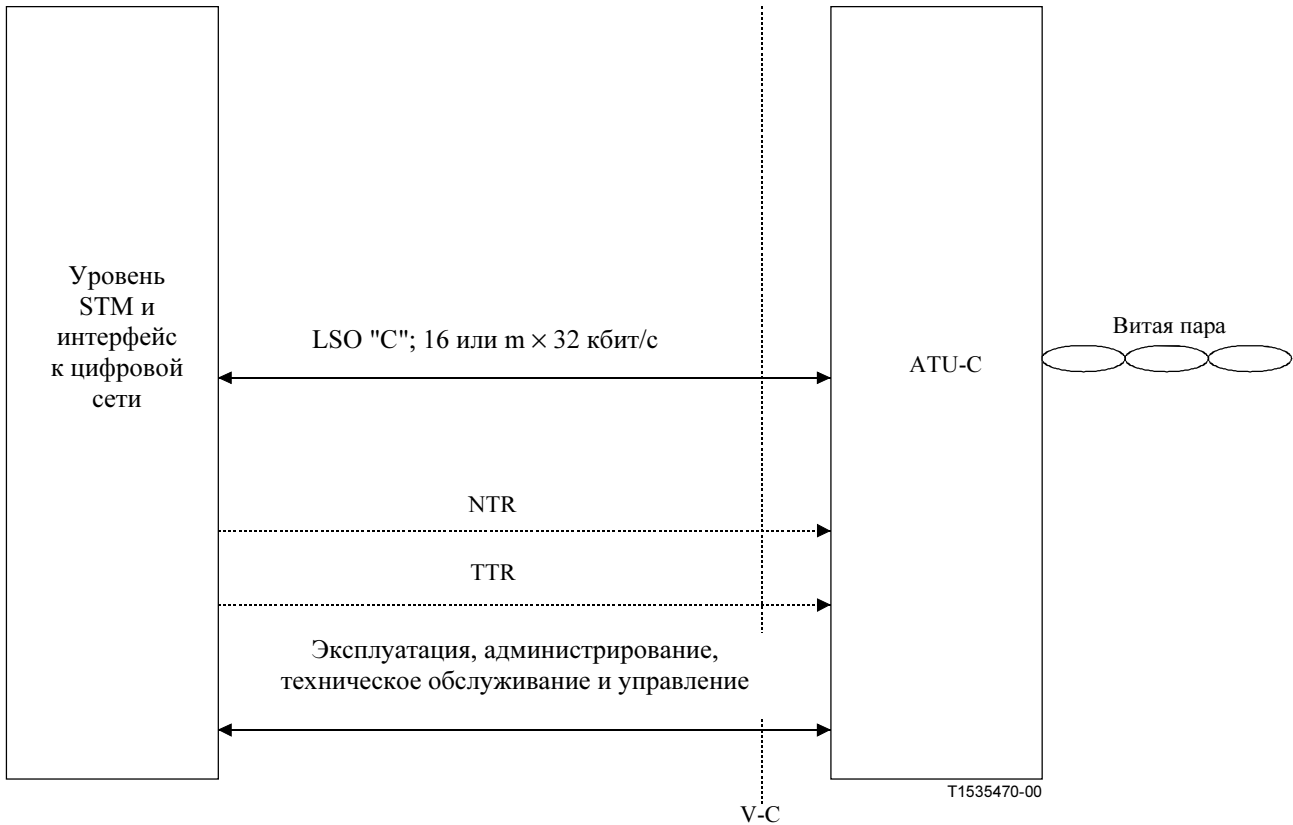
#### Н.5 Функциональные характеристики ATU-C (дополняет раздел 7)

Для данного приложения используется только кадровая структура № 3 из таблицы (уменьшенный заголовок с дополнительным битом ускорения и синхронизации). ATU-C не должен передавать никаких сигналов, включая пилот-тон, во время NEXT<sub>R</sub>.

## Н.5.1 Особые функции протокола передачи STM (относится к § 7.1)

### Н.5.1.1 Входной и выходной интерфейс V приемопередатчика ATU-C для транспортировки STM (дополняет § 7.1.1)

См. рисунок Н.8.



ПРИМЕЧАНИЕ. – TTR может создаваться в ATU-C без получения его из опорной точки V-C.

**Рисунок Н.8/G.992.1 – Функциональные интерфейсы ATU-C для транспортировки STM в опорной точке V-C**

### Н.5.1.2 Задержка передачи сигнала (заменяет § 7.1.4)

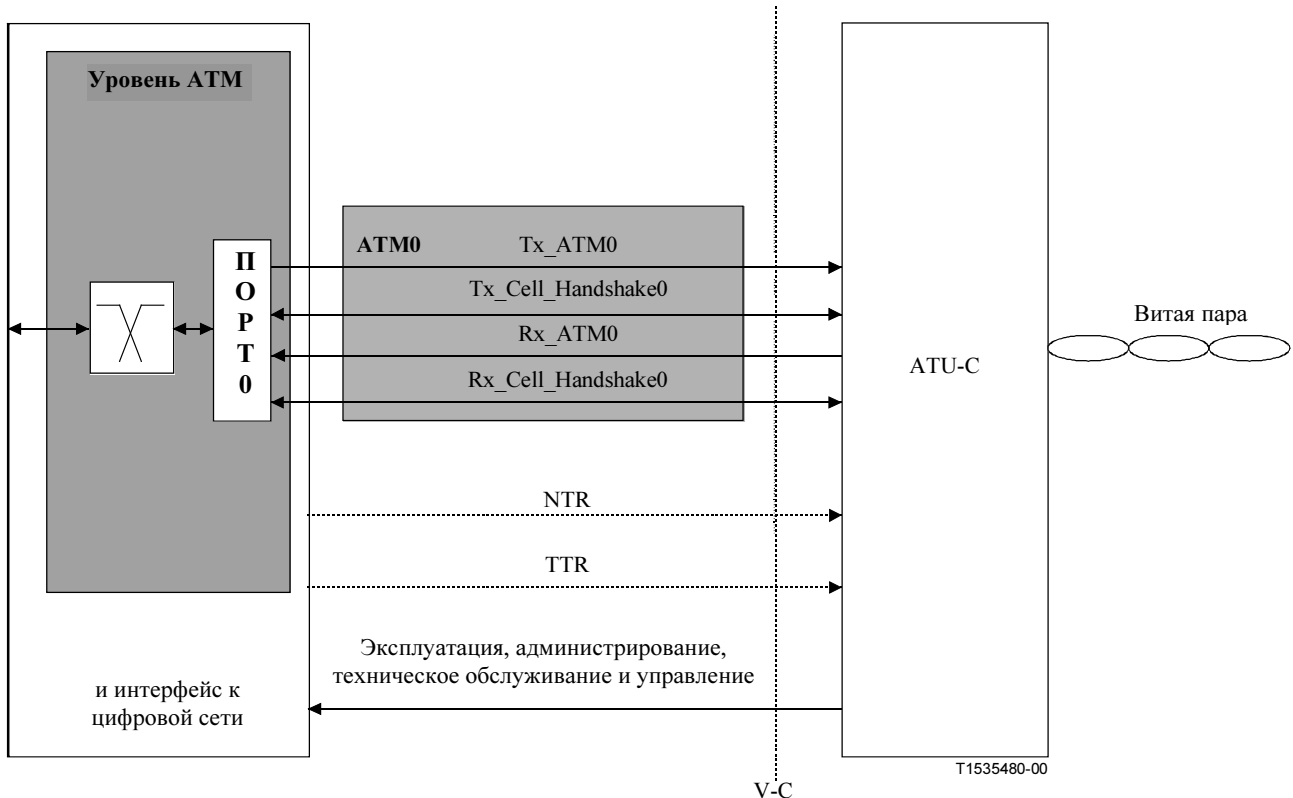
Поскольку в Приложении Н используется преобразователь скорости с одной задержкой, максимальная задержка передачи сигнала оказывается больше, чем значение, определенное в § 7.1.4. Дополнительная задержка передачи сигнала в одном направлении из-за преобразователей скорости должна быть менее 5 мс. Когда выбирается необязательный ускоренный маршрут, дополнительная задержка передачи сигнала в одном направлении должна быть менее 1,7 мс.



## Н.5.2 Особые функции протокола передачи АТМ (относится к § 7.2)

### Н.5.2.1 Входной и выходной V интерфейс приемопередатчика АТУ-С для транспортировки АТМ (дополняет § 7.2.1)

См. рисунок Н.9.



ПРИМЕЧАНИЕ 1. – TTR может создаваться в АТУ-С без получения его из опорной точки V-C.

**Рисунок Н.9/G.992.1 – Функциональные интерфейсы АТУ-С с уровнем АТМ в опорной точке V-C**

### Н.5.2.2 Задержка передачи сигнала (заменяет § 7.2.2)

Поскольку в Приложении Н используется преобразователь скорости с одной задержкой, то максимальная задержка передачи сигнала превышает значение, определенное в § 7.2.2. Дополнительная задержка передачи сигнала в одном направлении из-за преобразователей скорости должна быть менее 5 мс. Когда выбирается необязательный ускоренный маршрут, дополнительная задержка передачи сигнала в одном направлении должна быть менее 1,7 мс.

## Н.5.3 Разбивка на кадры (относится к § 7.4)

### Н.5.3.1 Структура суперкадра (дополняет § 7.4.1.1)

Поскольку при создании гиперкадров преобразователь скорости меняет порядок передачи данных пользователя и заголовка на битовом уровне, кадры входных данных кодера отличаются от данных, определенных в § 7.4.1.1.

### Н.5.3.2 Структура гиперкадра (заменяет § 7.4.1.3)

В Приложении Н используется структура гиперкадра, показанная на рисунке Н.10. На рисунке Н.10 показано соотношение фаз сигнала  $TTR_C$  и гиперкадра в точке U-C. Каждый гиперкадр состоит из 5 суперкадров, пронумерованных от 0 до 4. Для того чтобы обозначить границу гиперкадра, в 4-м суперкадре (SPF #3) используется инвертированный синхросимвол, который создается для каждого тонального сигнала, за исключением пилот-тона, как обратный синхросимвол с разницей фаз  $180^\circ$  (см. § Н.5.5.1).

Поток данных на битовом уровне от преобразователя скорости выделяется в соответствии с размером  $\text{Bitmap-N}_R$ , используя скользящее окно (см. § Н.3.4.2).

Для того, чтобы битовая скорость стала кратной величине 32 кбит/с, преобразователь скорости вводит в конец гиперкадра биты заполнения (см. § Н.5.4.2). Гиперкадр состоит из 345 символов DMT от 0 до 344. Каждый символ представляет собой  $\text{FEXT}_R$  или  $\text{NEXT}_R$  символ длительностью  $\text{FEXT}_R$  или  $\text{NEXT}_R$  (см. § Н.2), следующая формула показывает, какой период  $N_{\text{dmt}}$ -го символа DMT принадлежит передатчику АТУ-С (см. рисунок Н.11).

Для  $N_{\text{dmt}} = 0, 1, \dots, 344$

$$S = 272 \times N_{\text{dmt}} \bmod 2760,$$

если  $\{ (S + 271 < a) \text{ или } (S > a + b) \}$ , то символ  $\text{FEXT}_R$ ,

в противном случае символ  $\text{NEXT}_R$ ,

где  $a = 1243, b = 1461$ .

Следовательно, 128 символов DMT располагаются в периоде  $\text{FEXT}_R$ , и 217 символов DMT располагаются в периоде  $\text{NEXT}_R$ . Эти символы состоят из:

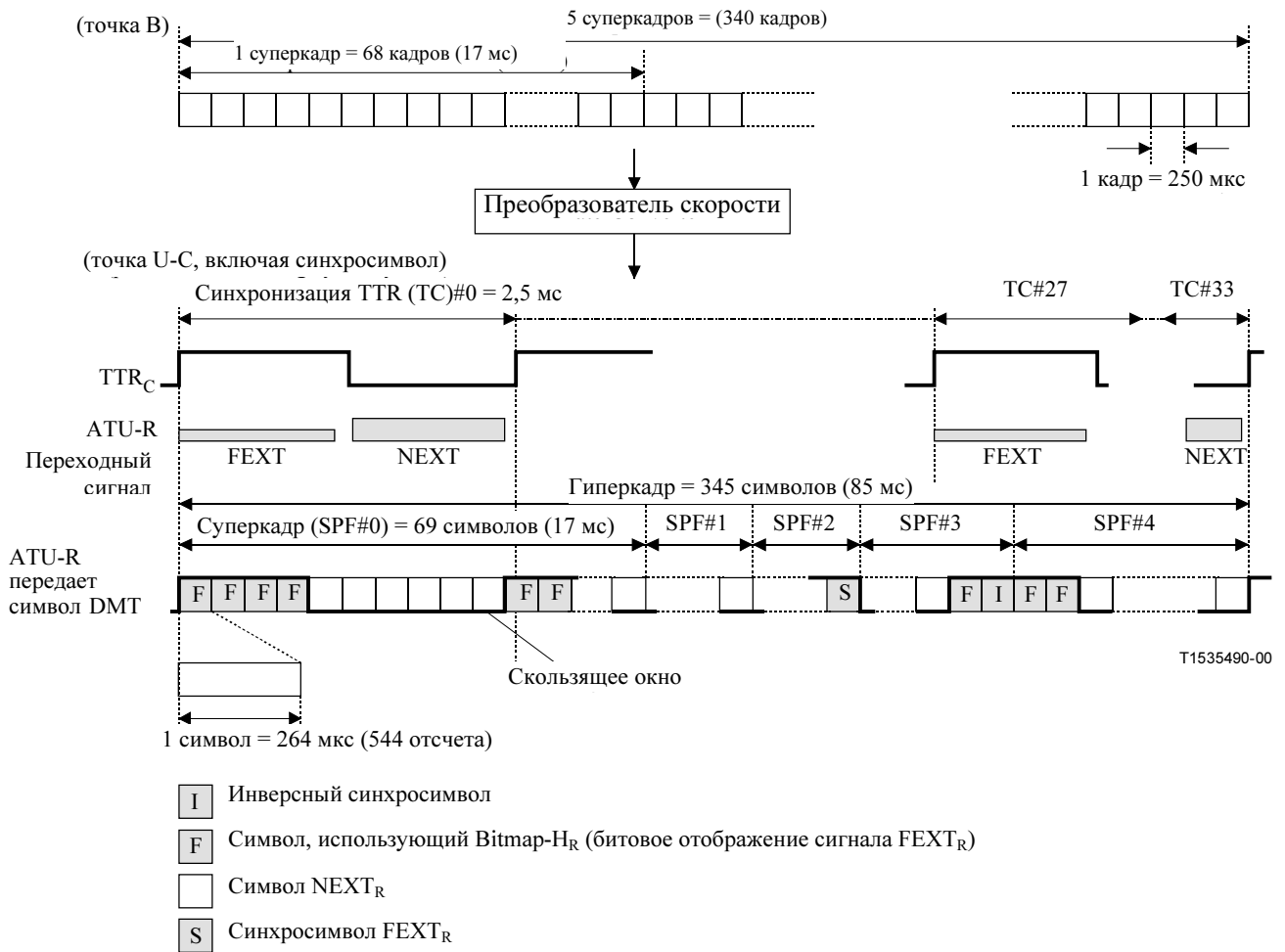
Символ  $\text{FEXT}_R$ :

Число символов, использующих  $\text{Bitmap-N}_R$  = 126

Число синхросимволов = 1

Число инверсных синхросимволов = 1

АТУ-С не должен передавать сигналов в течение  $\text{NEXT}_R$ .



**Рисунок Н.10/G.992.1 – Структура гиперкадра для линии вниз**

TTR<sub>C</sub>

0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
3	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
4	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
5	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
6	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
7	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
8	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
9	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
10	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
11	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
12	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
13	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
14	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149
15	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
16	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
17	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
18	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
19	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199
20	200	201	202	203	204	205	SS	207	208	209
21	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219
22	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229
23	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
24	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249
25	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259
26	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269
27	270	271	272	273	274	ISS	276	277	278	279
28	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289
29	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299
30	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309
31	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319
32	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329
33	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339

ISS Инверсный синхросимвол    SS Синхросимвол FEXT<sub>R</sub>    T1535500-00  
 Символ FEXT<sub>R</sub>     Символ NEXT<sub>R</sub>

**Рисунок Н.11/Г.992.1 – Порядок символов в гиперкадре с циклическим префиксом –  
Линия вниз**

### Н.5.3.3 Структура субкадра (заменяет § 7.4.1.4)

Субкадр – это 10 последовательных символов DMT (кроме тех, что обозначены в таблице Н.1). 34 субкадра образуют гиперкадр.

Таблица Н.1/G.992.1 – Субкадр (линия вниз)

Субкадр №	Символ DMT №	Примечание
0	0–9	
1	10–19	
2	20–29	
3	30–39	
4	40–49	
5	50–59	
6	60–70	11 символов DMT для этого субкадра
7	71–80	
8	81–90	
9	91–100	
10	101–110	
11	111–120	
12	121–130	
13	131–141	11 символов DMT для этого субкадра
14	142–151	
15	152–161	
16	162–171	
17	172–181	
18	182–191	
19	192–201	
20	202–212	#206 – это синхросимвол
21	213–222	
22	223–232	
23	233–242	
24	243–252	
25	253–262	
26	263–272	
27	273–283	#275 – это инверсный синхросимвол
28	284–293	
29	294–303	
30	304–313	
31	314–323	
32	324–333	
33	334–344	11 символов DMT для этого субкадра

### Н.5.3.4 Разбивка на кадры для режима передачи данных STM со скоростью 1,544 Мбит/с (новый параграф)

Особый режим разбивки на кадры определяется при желании для поддержания симметричной скорости передачи данных 1,544 Мбит/с, которая не кратна 32 кбит/с, этот режим описывается далее. Этот режим разбивки на кадры должен быть выбран в процессе установления соединения, описанного в § Н.8.2 и § Н.8.3. См. таблицу Н.2.

**Таблица Н.2/G.992.1 – Функции заголовка для режимов разбивки на кадры для передачи STM данных со скоростью 1,544 Мбит/с**

Номер кадра	Режим заголовка STM данных со скоростью 1,544 Мбит/с	
	(Только быстрый буфер) Формат быстрых байтов	(Только буфер перемежения) Формат синхробайтов
0	Быстрый CRC	CRC после перемежения
1	IB0-7	IB0-7
34	IB8-15	IB8-15
35	IB16-23	IB16-23
8n + 4, 8n + 5, где n = 0...7, 64	Остаток LS0 размером 8 кбит/с	Остаток LS0 размером 8 кбит/с
65	Байт заполнения	Байт заполнения
4n + 2, 4n + 3, где n = 0...16, n ≠ 8	ЕОС или синхросимвол (Примечание)	ЕОС или синхросимвол (Примечание)
8n, 8n + 1, где n = 1...7	АОС	АОС
ПРИМЕЧАНИЕ. – В режиме с укороченным заголовком должен использоваться только код "без действий по синхронизации"		

### Н.5.4 Размещение битов и преобразование скорости (заменяет § 7.15)

#### Н.5.4.1 Размещение битов (новый параграф)

Передача данных допускается только в символах FEXT<sub>R</sub>, использующих Bitmap-N<sub>R</sub>, который синхронизирован с образцом скользящего окна из символов NEXT<sub>R</sub>/FEXT<sub>R</sub>.

#### Н.5.4.2 Преобразователь скорости (новый параграф)

Процесс буферизации преобразователя скорости изменяет границы кадров данных на промежутке между опорными точками В и С в соответствии с сигналом Bitmap-N<sub>R</sub> и скользящим окном. Преобразователь скорости должен быть готов работать независимо для каждого маршрута с перемежением и ускоренного маршрута. Соотношение объема данных в опорных точках В и С должно вычисляться по следующим формулам.

Для маршрута с перемежением значение t<sub>R</sub> выбирается так, чтобы:

$$126 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{гиперкадр}} \right] \times (f_R - 1) \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] < 340 \left[ \frac{\text{кадр}}{\text{гиперкадр}} \right] \times t_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{кадр}} \right] \leq 126 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{гиперкадр}} \right] \times f_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right],$$

где:

$t_R$  число битов полезного сигнала и заголовка в одном кадре в опорной точке В;  
а

$f_R$  число битов полезного сигнала и заголовка в одном символе FEXT<sub>R</sub> в опорной точке С.

Преобразователь скорости вводит биты заполнения в конце гиперкадра для того, чтобы в опорных точках В и С число битов в каждом гиперкадре было бы одинаковым.

$$\# dummy_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{гиперкадр}} \right] = 126 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{гиперкадр}} \right] \times f_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] - 340 \left[ \frac{\text{кадр}}{\text{гиперкадр}} \right] \times t_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{кадр}} \right].$$

Для ускоренного маршрута,

значение  $t_R$  выбирается так, чтобы:

$$3 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{субкадр}} \right] \times (f_R - 1) \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] < 10 \left[ \frac{\text{кадр}}{\text{субкадр}} \right] \times t_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{кадр}} \right] \leq 3 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{субкадр}} \right] \times f_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right].$$

Преобразователь скорости вводит биты заполнения в конце субкадра для того, чтобы в опорных точках В и С число битов в каждом субкадре было бы одинаковым

Для субкадра, содержащего 3 символа FEXT<sub>R</sub> не считая синхросимволов:

$$\# dummy_{R3} \left[ \frac{\text{бит}}{\text{субкадр}} \right] = 3 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{субкадр}} \right] \times f_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] - 10 \left[ \frac{\text{кадр}}{\text{субкадр}} \right] \times t_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{кадр}} \right] \text{ в конце субкадра.}$$

Для субкадра, содержащего 4 символа FEXT<sub>R</sub> не считая синхросимволов:

$$\# dummy_{SR} \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] = f_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] - 10 \left[ \frac{\text{кадр}}{\text{субкадр}} \right] \times t_R \left[ \frac{\text{бит}}{\text{кадр}} \right] / 4 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{субкадр}} \right] \text{ в конце каждого символа FEXT}_R.$$

В приемнике введенные биты заполнения должны быть удалены.

Приемник должен определить битовое отображение Vitmap-N<sub>R</sub> так, чтобы число битов заполнения в инициализационной последовательности было бы меньше 126.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Вышеописанные формулы могут применяться также для режима передачи STM данных со скоростью 1,544 Мбит/с, так как  $t_R$  – это число битов полезного сигнала и заголовка в одном кадре.

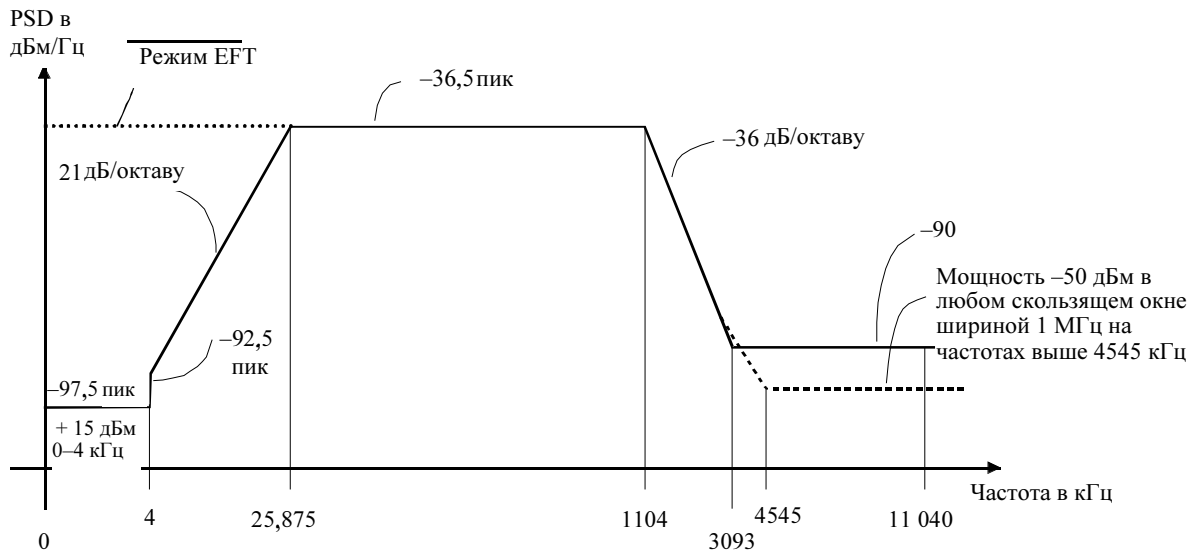
## **Н.5.5 Модуляция (относится к § 7.11)**

### **Н.5.5.1 Инверсный символ синхронизации (заменяет § 7.11.4)**

Для всех сигналов, кроме пилот-тона, инверсный символ синхронизации должен создаваться для каждой тональной частоты из импульса синхронизации с поворотом фазы на 180° (т. е. для каждого сигнала из группы 4-QAM "+" превращается в "-", а "-" превращается в "+").

## Н.5.6 Спектральная маска передачи ATU-C на линии вниз (заменяет § 7.14)

На рисунке Н.12 показана спектральная маска передаваемого сигнала.



Полоса частот $f$ (кГц)	Уравнение для линии (дБм/Гц)	
	Режим АФТ	Режим ЕФТ
$0 < f < 4$	-97,5 при макс. мощности в полосе 0–4 кГц, равной +15 дБм	-36,5
$4 < f < 25,875$	$-92,5 + 21 \times \log_2 (f / 4)$	-36,5
$25,875 < f < 1104$	-36,5	
$1104 < f < 3093$	$-36,5 - 36 \times \log_2 (f / 1104)$	
$3093 < f < 4545$	-90 пик при макс. мощности в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ равной $(-36,5 - 36 \log (f / 1104) + 60)$ дБм	
$4545 < f < 11040$	-90 пик при макс. мощности в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ равной -50 дБм	

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Все измерения PSD выполнены на 100 Ом, измерение суммарной мощности в полосе POTS выполнено на 600 Ом.  
 ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значения частот перелома и PSD – указаны точно, обозначенных наклонов – приблизительно.  
 ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Пиковое значение PSD должно измеряться с полосой разрешения 10 кГц.  
 ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Мощность в скользящем окне шириной 1 МГц измеряется в полосе шириной 1 МГц, начинающейся на частоте измерения.  
 ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Все измерения PSD и мощности должны выполняться с использованием только целого периода FEXT на интерфейсе U-C (см. Н.3.1).

T1535510-00

Рисунок Н.12/G.992.1 – PSD маска передатчика ATU-C

## Н.6 Функциональные характеристики ATU-R (дополняет раздел 8)

В данном дополнении используется только структура кадра № 3 из таблицы 7-1 (укороченный заголовок с введенным байтом ускорения и синхронизации). Передатчик ATU-R не должен передавать никаких сигналов на протяжении NEXT<sub>C</sub>.



## **Н.6.1 Особые функции протоколов передачи STM (относится к § 8.1)**

### **Н.6.1.1 Входной и выходной T интерфейс передатчика ATU-R для транспортировки STM (заменяет рисунок в § 8.1.1)**

См. рисунок 8.1, где имеется только один LS0 канал.

## **Н.6.2 Особые функции протоколов передачи ATM (относится к § 8.2)**

### **Н.6.2.1 Входной и выходной T интерфейс передатчика ATU-R для транспортировки ATM (заменяет рисунок в § 8.2.1)**

См. рисунок 8.2, где имеется только один LS0 канал.

## **Н.6.3 Разбивка на кадры (относится к § 8.4)**

### **Н.6.3.1 Структура суперкадра (заменяет § 8.4.1.1)**

Структура суперкадра передатчика ATU-R идентична структуре суперкадра передатчика ATU-C, определенной в § Н.5.3.1.

### **Н.6.3.2 Структура гиперкадра (заменяет § 8.4.1.3)**

Структура гиперкадра передатчика ATU-R функционально аналогична структуре гиперкадра передатчика ATU-C, за исключением того, что инверсный символ синхронизации используется в 1-м суперкадре (SPF #0) (см. рис. Н.13). Гиперкадр состоит из 345 символов DMT, пронумерованных от 0 до 344. Каждый символ находится в интервале FEXT<sub>C</sub> или NEXT<sub>C</sub> (см. Н.2), следующая цифровая формула дает информацию о том, какой интервал N<sub>dmt</sub>-го символа DMT принадлежит передатчику ATU-R (см. рисунок Н.14).

Для N<sub>dmt</sub> = 0, 1, ..., 344

$$S = 272 \times N_{dmt} \bmod 2760,$$

если { (S > a) и (S + 271 < a + b) }, то символ FEXT<sub>C</sub>,

в противном случае символ NEXT<sub>C</sub>,

где a = 1315, b = 1293.

128 символов DMT располагаются на интервале FEXT<sub>C</sub>, и 217 DMT символов DMT располагаются на интервале NEXT<sub>C</sub>. Эти символы состоят из:

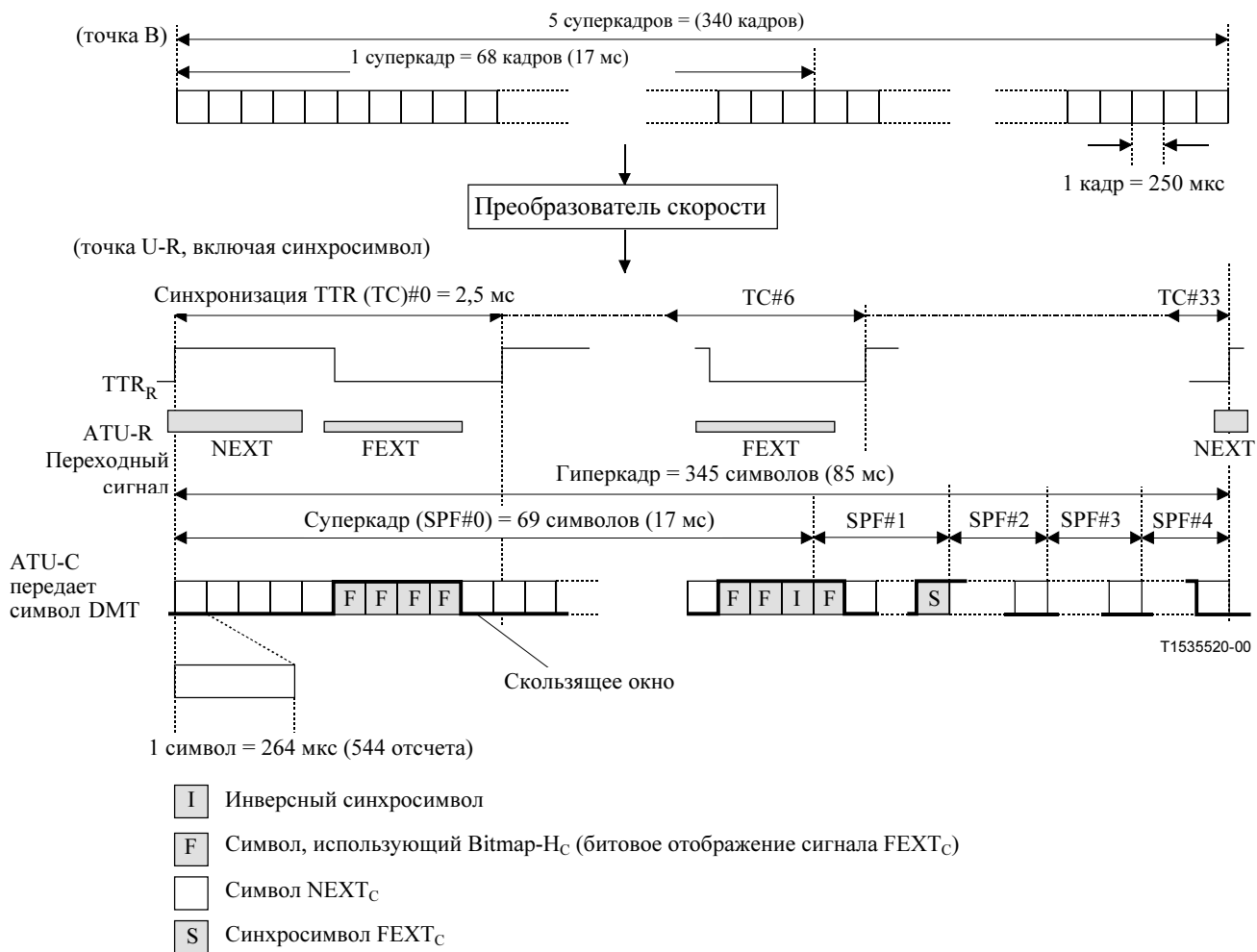
Символ FEXT<sub>C</sub>:

Число символов, использующих Bitmap-Н<sub>C</sub> = 126

Число синхросимволов = 1

Число инверсных синхросимволов = 1

Передатчик ATU-R не должен передавать никаких сигналов на протяжении NEXT<sub>C</sub>.



**Рисунок Н.13/G.992.1 – Структура гиперкадра для линии вверх**

TTR<sub>R</sub>

0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
2	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
3	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
4		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
5		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
6		61	62	63	64	65	66	67	ISS	69	70
7		71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
8		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
9		91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
10	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
11		112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
12		122	123	124	125	126	127	128	129	130	131
13		132	133	134	135	136	SS	138	139	140	141
14		142	143	144	145	146	147	148	149	150	151
15		152	153	154	155	156	157	158	159	160	161
16		162	163	164	165	166	167	168	169	170	171
17		172	173	174	175	176	177	178	179	180	181
18		182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
19		192	193	194	195	196	197	198	199	200	201
20		202	203	204	205	206	207	208	209	210	211
21		212	213	214	215	216	217	218	219	220	221
22		222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
23		232	233	234	235	236	237	238	239	240	241
24		242	243	244	245	246	247	248	249	250	251
25		252	253	254	255	256	257	258	259	260	261
26		262	263	264	265	266	267	268	269	270	271
27		272	273	274	275	276	277	278	279	280	281
28		282	283	284	285	286	287	288	289	290	291
29		292	293	294	295	296	297	298	299	300	301
30		302	303	304	305	306	307	308	309	310	311
31		312	313	314	315	316	317	318	319	320	321
32		322	323	324	325	326	327	328	329	330	331
33		332	333	334	335	336	337	338	339	340	341

ISS Инверсный синхросимвол   
SS Синхросимвол FEXT<sub>C</sub>

Символ FEXT<sub>C</sub>   
 Символ NEXT<sub>C</sub>

T1535530-00

**Рисунок Н.14/G.992.1 – Порядок символов в гиперкадре с циклическим префиксом –  
Линия вверх**

### Н.6.3.3 Структура субкадра (заменяет § 8.4.1.4)

Субкадр – это 10 последовательных символов DMT (не считая тех, что указаны в таблице Н.3). 34 субкадра образуют гиперкадр.

Таблица Н.3/G.992.1 – Субкадр (линия вверх)

Субкадр №	Символ DMT №	Примечание
0	0–9	
1	10–19	
2	20–29	
3	30–39	
4	40–49	
5	50–59	
6	60–70	#68 – это инверсный синхросимвол
7	71–80	
8	81–90	
9	91–100	
10	101–110	
11	111–120	
12	121–130	
13	131–141	#137 – это синхросимвол
14	142–151	
15	152–161	
16	162–171	
17	172–181	
18	182–191	
19	192–201	
20	202–212	11 символов DMT для этого субкадра
21	213–222	
22	223–232	
23	233–242	
24	243–252	
25	253–262	
26	263–272	
27	273–283	11 символов DMT для этого субкадра
28	284–293	
29	294–303	
30	304–313	
31	314–323	
32	324–333	
33	334–344	11 символов DMT для этого субкадра

### Н.6.3.4 Разбивка на кадры для режима передачи STM данных со скоростью 1,544 Мбит/с (новый параграф)

При необходимости для поддержания симметричной скорости передачи STM данных 1,544 Мбит/с, которая не кратна 32 кбит/с, определяется особый режим разбивки на кадры, показанный в таблице Н.2. Этот режим разбивки на кадры должен быть выбран в процессе установления соединения, как определено в § Н.8.2 и § Н.8.3.

## Н.6.4 Размещение битов и преобразование скорости (заменяет § 8.15)

### Н.6.4.1 Побитовое отображение (новый параграф)

Передача данных допускается только в символах FEXT<sub>C</sub>, использующих Bitmap-Н<sub>C</sub>, который синхронизирован с образцом скользящего окна из символов NEXT<sub>C</sub>/FEXT<sub>C</sub>.

### Н.6.4.2 Преобразователь скорости (новый параграф)

Процесс буферизации преобразователя скорости изменяет границы кадров данных между опорными точками В и С в соответствии с сигналом Bitmap-Н<sub>C</sub> и скользящим окном. Преобразователь скорости должен быть готов работать независимо для каждого маршрута с перемежением и ускоренного маршрута. Соотношение объема данных в опорных точках В и С должно вычисляться по следующим формулам.

Для маршрута с перемежением

значение  $t_C$  выбирается так, чтобы:

$$126 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{гиперкадр}} \right] \times (f_C - 1) \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] < 340 \left[ \frac{\text{кадр}}{\text{гиперкадр}} \right] \times t_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{кадр}} \right] \leq 126 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{гиперкадр}} \right] \times f_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right],$$

где:

$t_C$  – число битов полезного сигнала и заголовка в одном кадре в опорной точке В; и

$f_C$  – число битов полезного сигнала и заголовка в одном символе FEXT<sub>C</sub> в опорной точке С.

Преобразователь скорости вводит биты заполнения в конце гиперкадра для того, чтобы в опорных точках В и С число битов в каждом гиперкадре было бы одинаковым.

$$\# \text{dummy}_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{гиперкадр}} \right] = 126 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{гиперкадр}} \right] \times f_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] - 340 \left[ \frac{\text{кадр}}{\text{гиперкадр}} \right] \times t_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{кадр}} \right].$$

Для ускоренного маршрута,

значение  $t_C$  выбирается так, чтобы:

$$3 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{субкадр}} \right] \times (f_C - 1) \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] < 10 \left[ \frac{\text{кадр}}{\text{субкадр}} \right] \times t_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{кадр}} \right] \leq 3 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{субкадр}} \right] \times f_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right].$$

Преобразователь скорости вводит биты заполнения в конце субкадра для того, чтобы в опорных точках В и С число битов в каждом субкадре было бы одинаковым.

Для субкадра, содержащего 3 символа 3 FEXT<sub>C</sub> не считая синхросимволов:

$$\# \text{dummy}_{C3} \left[ \frac{\text{бит}}{\text{субкадр}} \right] = 3 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{субкадр}} \right] \times f_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] - 10 \left[ \frac{\text{кадр}}{\text{субкадр}} \right] \times t_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{кадр}} \right] \text{ в конце субкадра.}$$

Для субкадра, содержащего 4 символа FEXT<sub>C</sub> не считая синхросимволов:

$$\# \text{dummy}_{SC} \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] = f_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{символ}} \right] - 10 \left[ \frac{\text{кадр}}{\text{субкадр}} \right] \times t_C \left[ \frac{\text{бит}}{\text{кадр}} \right] / 4 \left[ \frac{\text{символ}}{\text{субкадр}} \right] \text{ в конце каждого символа FEXT}_C.$$

В приемнике введенные биты заполнения должны быть удалены.

Приемник должен определить битовое отображение  $\text{Bitmap-N}_C$  так, чтобы число битов заполнения в инициализационной последовательности было бы меньше 126.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Вышеописанные формулы могут применяться также для режима передачи STM данных со скоростью 1,544 Мбит/с, так как  $t_C$  – это число битов полезного сигнала и заголовка в одном кадре.

## **Н.6.5 Модуляция (относится к § 8.11)**

### **Н.6.5.1 Максимальное число несущих для сигнала на линии вверх (новый параграф)**

Сигнал на линии вверх допускает использование не более 255 несущих (на частотах  $n\Delta f$ ,  $n = 1 - 255$ ).

### **Н.6.5.2 Инверсный символ синхронизации (заменяет § 8.11.4)**

Для всех сигналов, кроме пилот-тона, инверсный символ синхронизации должен создаваться для каждой тональной частоты из импульса синхронизации с поворотом фазы на  $180^\circ$  (т. е. для каждого сигнала из группы 4-QAM "+" превращается в "-", а "-" превращается в "+").

### **Н.6.5.3 Регулировка усиления в символе синхронизации (новый параграф)**

В момент инициализации уровень PSD опорного синхросимвола передачи должен быть установлен в номинальное значение уровня  $+10 \log (g_{\text{sync}}^2)$  дБм/Гц, где  $g_{\text{sync}}^2$  определен как среднее значение  $g_i^2$  всех используемых (т. е.  $b_i > 0$ ) поднесущих в битовом отображении NEXT или FEXT, в зависимости от того, которое из них дает в результате наивысшее среднее усиление. PSD опорного синхросимвола передачи не должен изменяться с изменением усиления в используемой поднесущей во время SHOWTIME.

## **Н.6.6 Спектральная маска передачи ATU-R на линии вверх (дополняет § 8.14)**

Спектральная маска на линии вверх – та же, что спектральная маска передачи на линии вниз, показанная в § Н.5.6.

Все измерения PSD и мощности должны выполняться с использованием только целого периода продолжительностью  $\text{FEXT}_C$  на интерфейсе U-R.

## **Н.7 Эксплуатация и техническое обслуживание EOC (относится к разделу 9)**

### **Н.7.1 Элементарные операции, относящиеся к линии ADSL (дополняет § 9.3.1)**

#### **Н.7.1.1 Дефекты ближнего окончания, относящиеся к линии ADSL (дополняет § 9.3.1.3)**

Далее определяются два дефекта ближнего окончания:

- *Потеря сигнала (LOS)*: Мощность ADSL должна измеряться только на протяжении  $\text{FEXT}_C$  на ATU-C, или только на протяжении  $\text{FEXT}_R$  на ATU-R.
- *Кадр, пораженный ошибками (SEF)*: Дефект SEF возникает, когда содержание двух последовательно принятых синхросимволов ADSL на протяжении  $\text{FEXT}_C$  в ATU-C, или на протяжении  $\text{FEXT}_R$  в ATU-R, не коррелируется с ожидаемым содержанием некоторого набора тональных частот. Дефект SEF считается завершенным, когда содержание двух последовательно принятых синхросимволов ADSL на протяжении  $\text{FEXT}_C$  в ATU-C, или на протяжении  $\text{FEXT}_R$  в ATU-R, коррелируется с ожидаемым содержанием этого же набора. Корреляционный метод, выбранный набор тональных частот и порог определения условий возникновения дефекта определяются вариантом реализации.

#### **Н.7.1.2 Дефекты удаленного окончания, относящиеся к линии ADSL (дополняет § 9.3.1.4)**

Далее определяется дефект "потеря сигнала":

- *Потеря сигнала (LOS)*: Мощность ADSL должна измеряться только на протяжении  $\text{FEXT}_C$  на ATU-C, или только на протяжении  $\text{FEXT}_R$  на ATU-R.

## Н.7.2 Параметры испытаний (дополняет § 9.5)

### Н.7.2.1 Параметры испытаний для ближнего окончания (дополняет § 9.5.1)

Далее определяются элементарные операции ближнего окончания:

- *Ослабление (ATN)*: Мощность принимаемого сигнала в ATU-C должна измеряться только на протяжении  $FEXT_C$ , или в ATU-R только на протяжении  $FEXT_R$ .
- *Запас по отношению сигнал-шум (SNR)*: Во время режима побитового отображения  $FEXT$ , эта элементарная операция определяет запас SNR на протяжении  $FEXT_C$  в ATU-C, или на протяжении  $FEXT_R$  в ATU-R.

### Н.7.2.2 Параметры испытаний для удаленного окончания (дополняет § 9.5.2)

Далее определяются элементарные операции удаленного окончания:

- *Ослабление (ATN)*: Мощность принимаемого сигнала в ATU-C должна измеряться только на протяжении  $FEXT_C$ , или в ATU-R только на протяжении  $FEXT_R$ .
- *Запас по отношению сигнал-шум (SNR)*: Во время режима побитового отображения  $FEXT$ , эта элементарная операция определяет запас SNR на протяжении  $FEXT_C$  в ATU-C, или на протяжении  $FEXT_R$  в ATU-R.

## Н.8 Инициализация

### Н.8.1 Инициализация при помощи гиперкадра (заменяет § 10.1.5)

Обучение и обмен сообщениями между ATU-C и ATU-R должны выполняться в сигналах  $FEXT_C$  и  $FEXT_R$ . Символ DMT имеет две символьных скорости: одна 4,3125 кБод для символов без циклического префикса и вторая  $4 \times 69/68$  кБод для символов с циклическим префиксом. 32-кратное повторение TTR имеет тот же период, что и 345 повторов 4,3125 кБод, а сигнал из 34 повторяющихся TTR имеет тот же период, что и 345 повторов  $4 \times 69/68$  кГц. Ни один сигнал, включая пилот-тон и  $A_{48}$ , не передается на протяжении  $NEXT_{R/C}$ .

Передатчик ATU-C начинает передачу сигнала C-PILOT1 в начале гиперкадра без циклического префикса. ATU-C сообщает на ATU-R о фазе сигнала TTR на протяжении C-PILOT1. Передатчик ATU-R начинает передачу сигнала R-PCALC в начале гиперкадра без циклического префикса. ATU-R выполняет обучение любого эквалайзера приемника с использованием этой информации о фазе TTR.

Начиная с C-PILOT1 и до C-SEGUE1, информацию о том, какой интервал  $N_{dmt}$ -го символа DMT принадлежит передатчику ATU-R (см. рис. Н.15) дает следующая формула.

Для  $N_{dmt} = 0, 1, \dots, 344$

$$S = 256 \times N_{dmt} \bmod 2760,$$

если  $\{ (S + 255 < a) \text{ или } (S > a + b) \}$ , то символы  $FEXT_R$ ,

в противном случае символы  $NEXT_R$ ,

где  $a = 1243, b = 1461$ .

Для того, чтобы ввести сигнал C-RATES1 в начало гиперкадра с циклическим префиксом, количество символов от C-PILOT1 до C-SEGUE1 должно быть кратным 345 символам DMT.

Начиная с R-PCALC до R-SEGUE1, информацию о том, какой интервал  $N_{dmt}$ -го символа DMT принадлежит передатчику ATU-C (см. рисунок Н.16) дает следующая формула.

Для  $N_{dmt} = 0, 1, \dots, 344$

$$S = 256 \times N_{dmt} \bmod 2760,$$

если  $\{ (S > a) \text{ и } (S + 255 < a + b) \}$ , то символы  $FEXT_C$ ,

в противном случае символы  $NEXT_C$ ,

где  $a = 1315$ ,  $b = 1293$ .

Количество символов от C-RATES1 до C-SEGUE3 кратно 345 символам DMT. Информацию о том, какой интервал  $N_{\text{dmt}}$ -го символа DMT принадлежит передатчику ATU-C дает следующая формула. ATU-C передает данные сообщения в символах  $\text{FEXT}_R$  (см. рисунок Н.11).

Для  $N_{\text{dmt}} = 0, 1, \dots, 344$

$$S = 272 \times N_{\text{dmt}} \bmod 2760,$$

если  $\{ (S + 271 < a) \text{ или } (S > a + b) \}$ , то символы  $\text{FEXT}_R$ ,

в противном случае символы  $\text{NEXT}_R$ ,

где  $a = 1243$ ,  $b = 1461$ .

Передатчик ATU-R вводит R-REVERB3 в начало гиперкадра с циклическим префиксом, который выделен из принятого сигнала. Количество символов от R-REVERB3 до R-SEGUE5 кратно 345 символам DMT. Информацию о том, какой интервал  $N_{\text{dmt}}$ -го символа DMT принадлежит передатчику ATU-R, дает следующая формула. ATU-R передает данные сообщения в символах  $\text{FEXT}_C$  (см. рисунок Н.14).

Для  $N_{\text{dmt}} = 0, 1, \dots, 344$

$$S = 272 \times N_{\text{dmt}} \bmod 2760,$$

если  $\{ (S > a) \text{ и } (S + 271 < a + b) \}$ , то символы  $\text{FEXT}_C$ ,

в противном случае символы  $\text{NEXT}_C$ ,

где  $a = 1315$ ,  $b = 1293$ .



TTR<sub>C</sub>

0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
3	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
4	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
5	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
6	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	
7	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
8	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
9	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
10	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
11	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	
12	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
13	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
14	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161
15	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172
16	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	
17	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193
18	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204
19	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215
20	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	
21	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236
22	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247
23	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258
24	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269
25	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	
26	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
27	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301
28	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312
29	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	
30	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333
31	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344

Символ FEXT<sub>R</sub>
T1535540-00

Символ NEXT<sub>R</sub>

**Рисунок Н.15/G.992.1 – Порядок символов в гиперкадре без циклического префикса –  
Линия вниз**

TTR<sub>R</sub>

0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
3	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
4	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
5	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
6	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	
7	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
8	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
9	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
10	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
11	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	
12	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
13	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
14	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161
15	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172
16	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	
17	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193
18	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204
19	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215
20	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	
21	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236
22	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247
23	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258
24	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269
25	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	
26	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
27	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301
28	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312
29	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	
30	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333
31	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344

Символ FEXT<sub>C</sub>
 Символ NEXT<sub>C</sub>

T1535550-00

**Рисунок Н.16/G.992.1 – Порядок символов в гиперкадре без циклического префикса –  
Линия вверх**

## Н.8.2 Установление соединения – АТУ-С (дополняет § 10.2)

### Н.8.2.1 Сообщения CL (дополняет § 10.2.1)

См. таблицу Н.4.

**Таблица Н.4/G.992.1 – Определение бита NPar(2) в сообщении CL, передаваемом АТУ-С, для Приложения Н**

Бит NPar(2)	Определение
EFT	Если установлен в "1", указывает, что АТУ-С способен передавать и принимать данные на тональных частотах #1–#5 с PSD, расширенным в область нижних частот.
Ускоренный маршрут	Если установлен в "1", указывает, что АТУ-С способен использовать ускоренный маршрут.
1,544 Мбит/с	Если установлен в "1", указывает, что АТУ-С способен работать в необязательном режиме передачи данных скоростью 1,544 Мбит/с.

### Н.8.2.2 Сообщения MS (дополняет § 10.2.2)

См. таблицу Н.5.

**Таблица Н.5/G.992.1 – Определение бита NPar(2) в сообщении MS, передаваемом АТУ-С, для Приложения Н**

Бит NPar(2)	Определение
EFT	Если установлен в "1", указывает, что и АТУ-С, и АТУ-Р могут передавать и принимать данные на тональных частотах #1–#5 с PSD, расширенным в область нижних частот.
Ускоренный маршрут	Если установлен в "1", указывает, что и линия вверх, и линия вниз должны использовать ускоренный маршрут.
1,544 Мбит/с	Если установлен в "1", указывает, что должен быть выбран режим передачи данных STM с симметричными скоростями 1,544 Мбит/с.

## Н.8.3 Установление соединения – АТУ-Р (дополняет § 10.3)

### Н.8.3.1 Сообщения CLR (дополняет § 10.3.1)

См. таблицу Н.6.

**Таблица Н.6/G.992.1 – Определение бита NPar(2) в сообщении CLR, передаваемом АТУ-Р, для Приложения Н**

Бит NPar(2)	Определение
EFT	Если установлен в "1", указывает, что АТУ-Р способен передавать и принимать данные на тональных частотах #1–#5 с PSD, расширенным в область нижних частот.
Ускоренный маршрут	Если установлен в "1", указывает, что АТУ-Р способен использовать ускоренный маршрут.
1,544 Мбит/с	Если установлен в "1", указывает, что АТУ-Р способен работать в необязательном режиме передачи данных скоростью 1,544 Мбит/с.

### Н.8.3.2 Сообщения MS (дополняет § 10.3.2)

См. таблицу Н.7.

**Таблица Н.7/G.992.1 – Определение бита NPar(2) в сообщении MS, передаваемом ATU-R, для Приложения Н**

Бит NPar(2)	Определение
EFT	Если установлен в "1", указывает, что и ATU-C, и ATU-R могут передавать и принимать данные на тональных частотах #1–#5 с PSD, расширенным в область НЧ.
Ускоренный маршрут	Если установлен в "1", указывает, что и линия вверх, и линия вниз должны использовать ускоренный маршрут.
1,544 Мбит/с	Если установлен в "1", указывает, что должен быть выбран режим передачи данных STM с симметричными скоростями 1,544 Мбит/с.

### Н.8.4 Обучение приемопередатчика – ATU-C (дополняет § 10.4)

ATU-C должен передавать сигналы только во время символа FEXT<sub>R</sub>, и не должен передавать никаких сигналов, включая пилот-тон, во время символа NEXT<sub>R</sub>. Продолжительность каждого состояния показана на рисунке Н.18.

#### Н.8.4.1 C-QUIET2 (дополняет § 10.4.1)

Для режима EFT пропускная способность L1-L2 (Н.10.1) на входе приемопередатчика на время C-QUIET2 должна быть переключена.

#### Н.8.4.2 C-PILOT1 (дополняет § 10.4.2)

Передачик ATU-C должен начинать подсчет N<sub>SWF</sub> (кадр скользящего окна) с 0 сразу после введения сигнала C-PILOT1, и увеличивать значение счетчика N<sub>SWF</sub> на 345 после передачи каждого символа DMT. В соответствии с функцией скользящего окна и этим счетчиком ATU-C принимает решение о передаче всех последовательных символов внутри символов FEXT<sub>R</sub> (например, см. рисунок Н.11 и рисунок Н.15).

C-PILOT1 имеет две поднесущие.

Первая несущая – это пилот-тон в виде одной-единственной синусоиды  $f_{C-PILOT1} = 276$  кГц ( $n_{C-PILOT1} = 64$ ) (см. 10.4.2).

Вторая несущая (A<sub>48</sub>) используется для передачи информации NEXT<sub>R</sub>/FEXT<sub>R</sub>. Поскольку это Дополнение не передает никаких сигналов на протяжении периода символа NEXT<sub>R</sub>, 48-я несущая с 2-битовой группой на протяжении периода символа FEXT<sub>R</sub> должна кодироваться следующим образом:

(+, -); указывает первый и последний символы в последовательности символов FEXT<sub>R</sub>.

(+, +); указывает остальные символы в последовательности символов FEXT<sub>R</sub>.

#### Н.8.4.3 C-PCALC (новый параграф)

C-PCALC – это сигнал, который позволяет приемнику ATU-R рассчитать уровень мощности срыва передачи на линии вверх. Сигнал C-PCALC содержит поднесущие с 7 по 18 и 64-ю пилотную несущую.

Порядок данных, используемый в C-PCALC, должен представлять собой участок псевдослучайной последовательности сигналов на линии вниз (PRD),  $d_n$  для  $n = 15 - 38$ , определенный в § 7.11.3. Две битовых пары ( $d_{2 \times i+1}$  и  $d_{2 \times i+2}$ ) должны использоваться для определения  $X_i$  и  $Y_i$  для  $i = 7 - 18$ , которые определены в таблице 7-13. Сигнал PRD должен заново инициализироваться для каждого символа, поэтому все символы сигнала C-PCALC идентичны. Передаваемая мощность сигнала C-PCALC составляет -40 дБм/Гц на протяжении FEXT<sub>R</sub>.

#### Н.8.4.4 Уровень мощности срыва передачи ATU-C (новый параграф)

Номинальный уровень передачи PSD для C-REVERB1 составляет  $-40$  дБм/Гц (т. е.  $-3,65$  дБм суммарная мощность передачи в любом скользящем окне шириной  $4,3125$  кГц по всей используемой полосе пропускания) на протяжении FEXT<sub>R</sub>. Однако, если суммарная мощность на линии вверх, измеренная на поднесущих с 7 по 18 на протяжении R-PCALC, превышает  $1$  дБм, то PSD для C-REVERB1 и все последующие сигналы на линии вниз должны быть уменьшены до уровня  $-40 - 2n_{PCV}$  дБм/Гц, где  $n_{PCV} = 0 - 6$ , как показано в таблице Н.8.

**Таблица Н.8/G.992.1 – Уровень мощности срыва передачи: линия вниз PSD как функция принимаемой мощности на линии вверх**

Мощность, принимаемая на линии вверх (дБм) <	1	2	3	4	5	6	7
Максимальный PSD на линии вниз (дБм/Гц)	-40	-42	-44	-46	-48	-50	-52

Выбранный уровень должен стать опорным для всех последующих вычислений усиления.

#### Н.8.5 Обучение приемопередатчика – ATU-R (дополняет § 10.5)

ATU-R должен передавать сигналы только во время символа FEXT<sub>C</sub>, и не должен передавать никаких сигналов во время символа NEXT<sub>C</sub>. Продолжительность каждого состояния показана на рисунке Н.18.

##### Н.8.5.1 R-QUIET2 (дополняет § 10.5.1)

Во время передачи R-QUIET2, ATU-R вводит сигнал R-PCALC после того, как он завершит восстановление тактовой частоты и синхронизации гиперкадров из сигнала C-PILOT1.

Для режима EFT емкость L1-L2 (Н.10.1) на входе приемопередатчика на время R-QUIET2 должна быть переключена.

##### Н.8.5.2 R-PCALC (новый параграф)

R-PCALC – это тот же самый сигнал, что и C-PCALC, за исключением того, что не должна передаваться 64-я пилотная несущая.

ATU-R должен начинать передачу сигнала R-PCALC с начала гиперкадра.

##### Н.8.5.3 R-REVERB1 (дополняет § 10.5.2)

Порядок данных псевдослучайной последовательности сигналов на линии вверх (PRU) заменяется формулой (10.1) в § 10.4.5. Та же самая формула (10.1) используется в качестве PRU для последующих сигналов R-REVERB и R-SEGUE.

##### Н.8.5.4 Уровень мощности срыва передачи ATU-R (новый параграф)

Уровень мощности срыва передачи для R-REVERB1 и всех последующих сигналов на линии вверх вычисляется на протяжении сигнала C-PCALC так же, как и уровень мощности срыва передачи ATU-C (см. § Н.8.4.4).

##### Н.8.5.5 R-REVERB2 (дополняет § 10.5.5)

После того, как ATU-R обнаруживает сигнал C-SEGUE1, ATU-R вводит сигнал R-SEGUE1. Продолжительность сигнала R-REVERB2 составляет 3781 символов DMT.

#### Н.8.6 Анализ канала (ATU-C) (дополняет § 10.6)

ATU-C должен передавать сигналы только во время символа FEXT<sub>R</sub>, и не должен передавать никаких сигналов, включая пилот-тон, во время символа NEXT<sub>R</sub>. Продолжительность каждого состояния показана на рисунке Н.18.

### Н.8.6.1 C-MSG1 (относится к § 10.6.4)

#### Н.8.6.1.1 Вариант спектрального перекрытия – Бит 16 (заменяет § 10.6.4.3)

$m_{16}$  зарезервирован для будущего использования

#### Н.8.6.2 C-MEDLEY (дополняет § 10.6.6)

В основном, определение для C-MEDLEY то же, что дано в § 10.6.6, за исключением продолжительности оценки SNR на ATU-R для линии вниз. Под воздействием периодического шума TCM-ЦСИС, SNR также изменяется в том же цикле, как показано на рисунке Н.17. ATU-C передает сигнал только в символах  $FEXT_R$ , и ATU-R оценивает SNR только на основе принятых символов  $FEXT_R$ , как показано на рисунке Н.11.

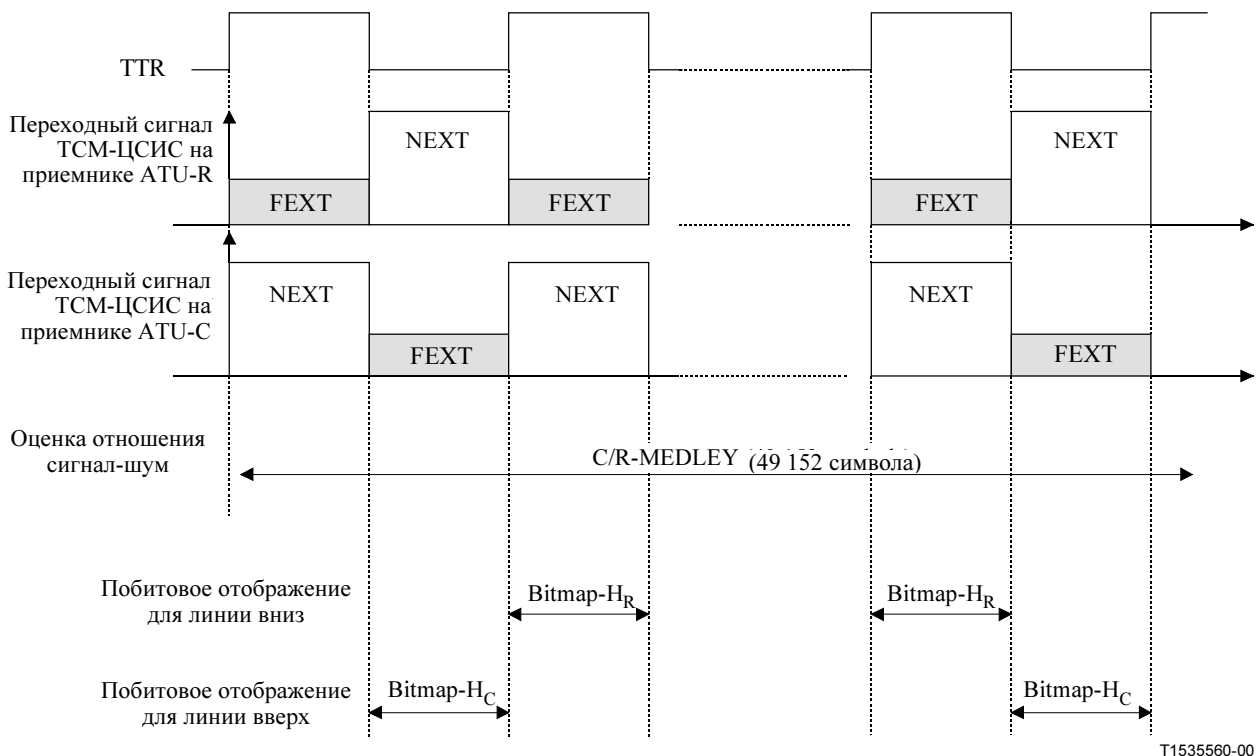


Рисунок Н.17/G.992.1 – Оценка периодического отношения сигнал-шум

### Н.8.7 Анализ канала (ATU-R) (дополняет § 10.7)

ATU-R должен передавать сигналы только во время символа  $FEXT_C$ , и не должен передавать никаких сигналов во время символа  $NEXT_C$ . Продолжительность каждого состояния показана на рисунке Н.18.

#### Н.8.7.1 R-MEDLEY (дополняет § 10.7.8)

ATU-R не должен передавать никаких сигналов во время символа  $NEXT_C$ . Данные, которые должны передаваться, получаются из псевдослучайной последовательности PRU, определенной в Н.8.5.3. В основном, определение R-MEDLEY то же, что дано в § 10.7.8, за исключением продолжительности оценки SNR в ATU-C для линии вверх. Под воздействием периодического шума TCM-ЦСИС, SNR также изменяется в том же цикле. ATU-R должен передавать сигнал только в символах  $FEXT_C$ , и ATU-C должен оценивать два значения SNR на основе принятых символов  $FEXT_C$ , как показано на рисунке Н.14.

## Н.8.8 Обмен сигналами – АТУ-С (дополняет § 10.8)

АТУ-С должен передавать сигналы только во время символа  $FEXT_R$ , и не должен передавать никаких сигналов, включая пилот-тон, во время символа  $NEXT_R$ . Продолжительность каждого состояния показана на рисунке Н.19.

### Н.8.8.1 С-MSG2 (дополняет § 10.8.9)

$$N_{1C-MSG2} = 43$$

$$N_{2C-MSG2} = 91$$

С-MSG2 передает 32-битовый сигнал сообщения на АТУ-Р. Компоненты сообщения для С-MSG2 – те же, что и для сообщения R-MSG2, которое определено в таблице 10-18.

Биты, с суффиксом  $i = 0 - 11$ , представляют собой максимальное число битов в кадре, определенное в опорной точке В.

#### Н.8.8.1.1 Общее допустимое число битов в символе (заменяет § 10.8.9.3)

Общее допустимое число битов в символе не определяется. Однако, в § Н.8.8.1.2 определяется общее допустимое число битов в кадре.

#### Н.8.8.1.2 Общее допустимое число битов в кадре (новый параграф)

Максимальное число битов в кадре определяется в опорной точке В. Оно рассчитывается на основании качественных показателей канала  $FEXT_C$  линии вверх (например, если максимальное число битов, которое может быть передано в символах  $FEXT_C$ , равно 170, то {Общее допустимое число битов в кадре} =  $170 \times 126 / 340 = 63$ ).

Количество кадров в гиперкадре = 340. Количество символов  $FEXT_C$  в гиперкадре = 126.

### Н.8.8.2 С-RATES2 (дополняет § 10.8.11)

ПРИМЕЧАНИЕ. – Скорости на линиях вверх и вниз могут быть разными.

### Н.8.8.3 С-V&G (заменяет § 10.8.13)

С-V&G должен использоваться для передачи на АТУ-Р битов и информации об усилении  $\{b_1, g_1, b_2, g_2, \dots, b_{255}, g_{255}\}$ , которые должны использоваться в сигналах на линии вверх.  $b_i$  – это число битов, которые должны кодироваться передатчиком АТУ-Р на  $i$ -й несущей линии вверх в символах  $FEXT_C$ ;  $g_i$  это коэффициент масштабирования, относительно усиления, использованного для этой несущей во время передачи R-MEDLEY, он должен применяться к  $i$ -той несущей линии вверх в символах  $FEXT_C$ . Поскольку ни один бит и никакая энергия не передаются на постоянной составляющей или с половинной частотой дискретизации, то  $b_0, g_0, b_{256}$  и  $g_{256}$  предполагаются равными нулю и передаваться не должны. Информация С-V&G должна быть передана в виде 4080-битового (510-байтового) следующего сообщения  $m$ :

$$m = \{m_{4079}, m_{4078}, \dots, m_1, m_0\} = \{g_{255}, b_{255}, \dots, g_1, b_1\}, \quad (\text{Н.10.9})$$

где первым передается младший бит сигналов  $b_i$  и  $g_i$  имеющих высший индекс  $m$  и  $m_0$ . Сообщение  $m$  должно передаваться как 510 символов с использованием метода передачи, описанного в § 10.8.9.

## Н.8.9 Обмен сигналами – АТУ-Р (дополняет § 10.9)

Передатчик АТУ-Р должен передавать сигналы только на протяжении всего периода  $FEXT_C$  и не должен передавать сигналов на протяжении всего периода  $NEXT_C$ . Продолжительность каждого состояния показана на рисунке Н.19.

### Н.8.9.1 R-MSG-RA (дополняет § 10.9.2)

Таблица 10-15 должна использоваться для R-MSG-RA.

#### **Н.8.9.1.1 Общее допустимое число битов ( $B_{\max}$ ) (заменяет § 10.9.2.8)**

Этот параметр должен определяться так же, как в R-MSG2, см. § Н.8.9.2.

#### **Н.8.9.2 R-MSG2 (дополняет § 10.9.8)**

$$N_{1R-MSG2} = 10$$

$$N_{2R-MSG2} = 20$$

#### **Н.8.9.2.1 Общее допустимое число битов в символе (дополняет § 10.9.8.3)**

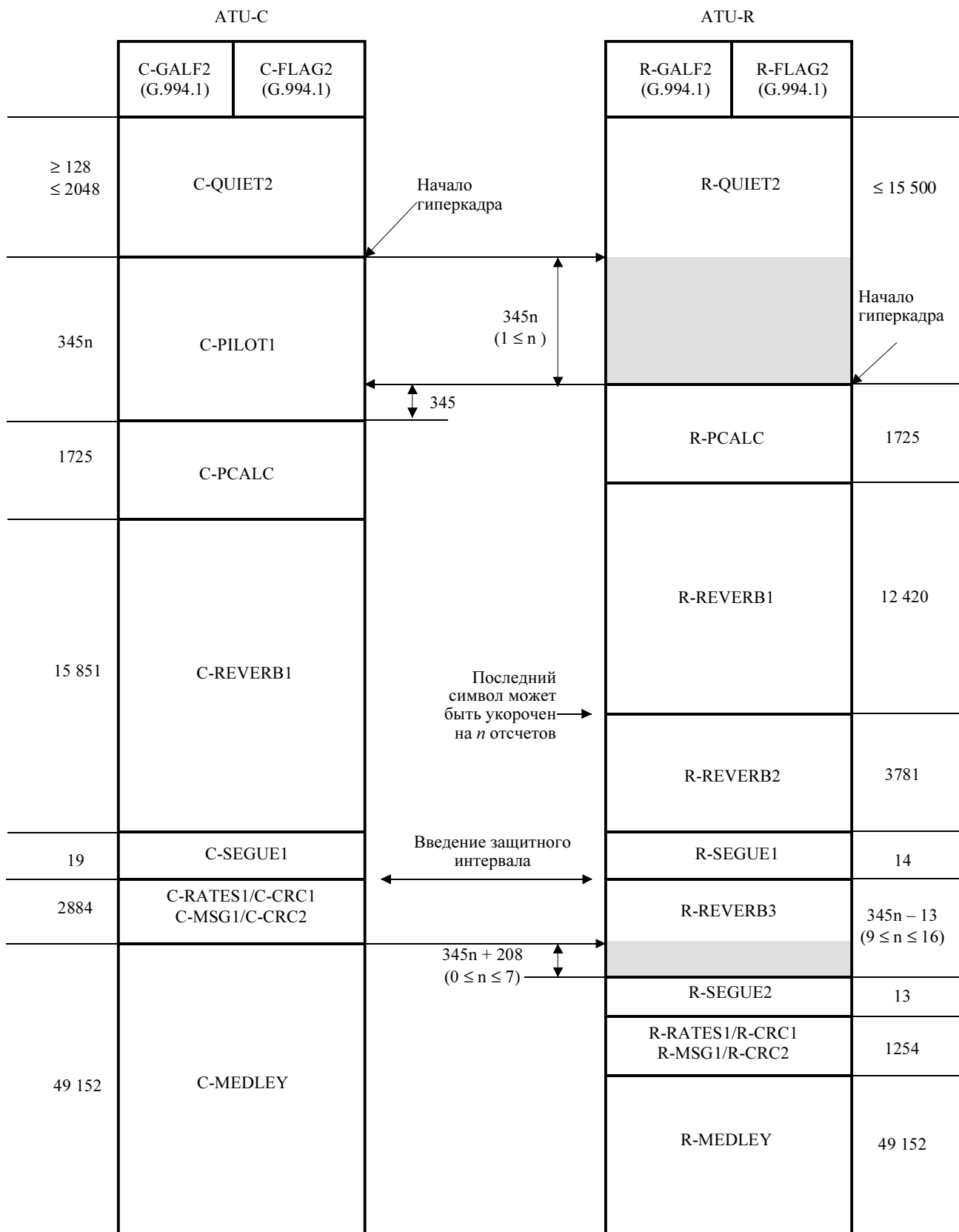
Общее допустимое число битов в символе не определяется. С другой стороны, в § Н.8.9.2.2 определяется общее допустимое число битов в кадре.

#### **Н.8.9.2.2 Общее допустимое число битов в кадре (новый параграф)**

Максимальное число битов в кадре определяется в опорной точке В. Оно рассчитывается на основании качественных показателей канала  $FEXT_R$  линии вниз (например, если максимальное число битов, которое может быть передано в символах  $FEXT_R$  равно 170, то {Общее допустимое число битов в кадре} =  $170 \times 126 / 340 = 63$ ).

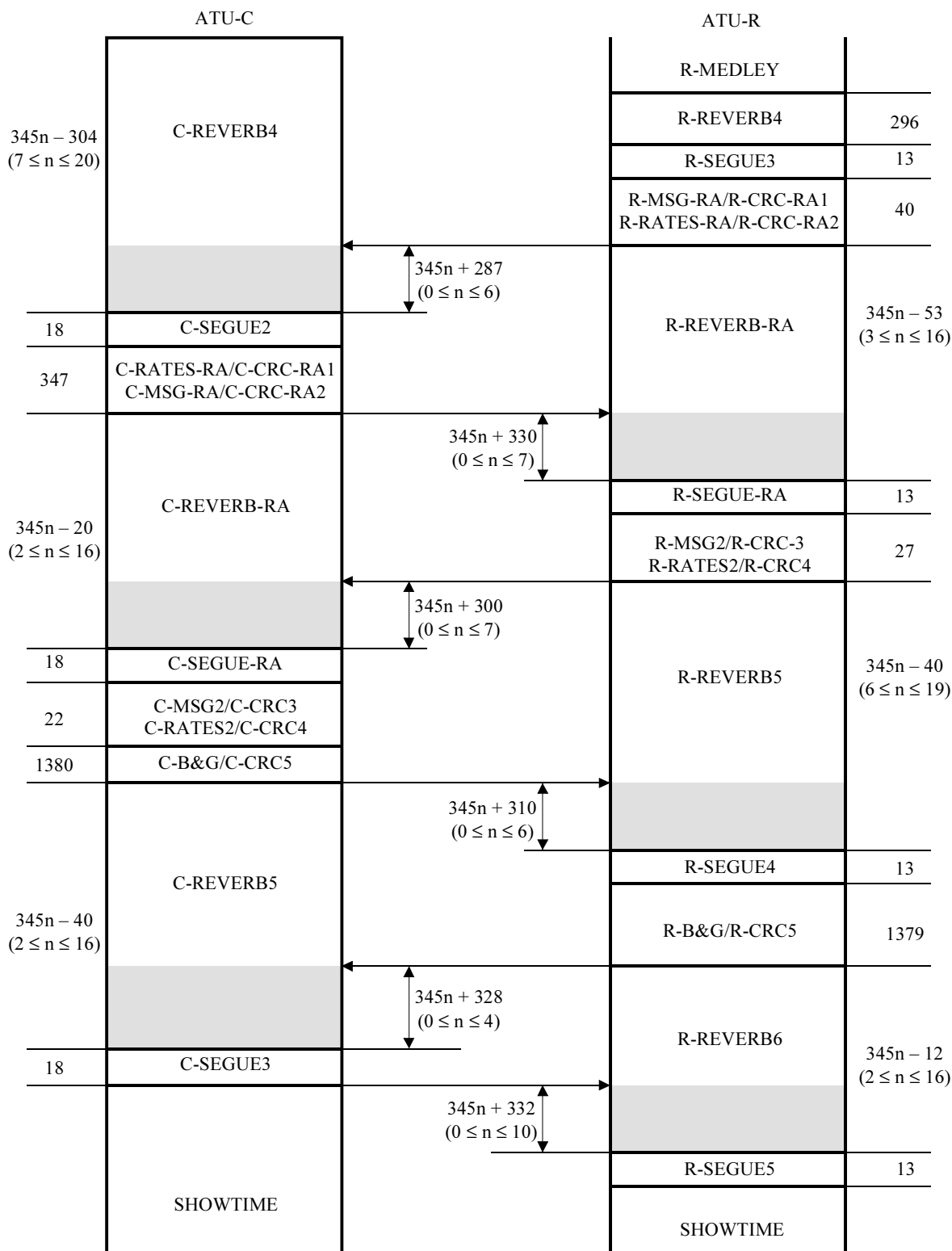
Количество кадров в гиперкадре равно 340. Количество символов  $FEXT_R$  в гиперкадре равно 126. См. рисунок Н.18.





T1535570-00

**Рисунок Н.18/G.992.1 – Временная диаграмма инициализационной последовательности (часть I)**



T1535580-00

ПРИМЕЧАНИЕ. – ATU-C должен передавать сигналы только во время  $FEXT_R$ , и не должен передавать никаких сигналов, включая пилот-тон, во время  $NEXT_R$ . Передатчик ATU-R должен передавать сигналы только во время  $FEXT_C$  и не должен передавать сигналов во время  $NEXT_C$ .

**Рисунок Н.19/G.992.1 – Временная диаграмма инициализационной последовательности (часть 2)**

## **Н.9 Адаптация и переконфигурация АОС в режиме он-лайн (относится к разделу 11)**

### **Н.9.1 Подтверждение обмена битами (дополняет § 11.2.5)**

Данные о числе переданных суперкадров должно указывать только последний суперкадр (SPF #4) гиперкадра.

Новая(ые) таблица(ы) битов и/или мощности передачи, таким образом, должна(ы) вступать в действие с началом первого кадра (кадр 0) суперкадра SPF #0 данного гиперкадра.

Если данные о числе переданных суперкадров, содержащиеся в принятом сообщении подтверждения обмена битами не указывают SPF #4, то новая(ые) таблица(ы) должна(ы) вступать в действие с началом первого кадра 0 суперкадра SPF #0 следующего гиперкадра.

## **Н.10 Электрическая характеристика (новый параграф)**

### **Н.10.1 Емкость L1-L2 (новый параграф)**

Для режима AFT, емкость L1-L2 на входе приемопередатчика идентична той, что определена в § E.4.2.6.1.

Для режима EFT емкость L1-L2 на входе приемопередатчика должна составлять  $1 \text{ мкФ} \pm 10\%$  (в диапазоне от постоянного тока до 30 Гц). Что касается ATU-C, то на время C-QUIET2 эта емкость должна быть переключена. С момента C-SILENT1 (11.1/G.994.1) до момента переключения эта емкость должна быть равна значению, показанному в § E.4.2.6.1. Что касается ATU-R, то на время R-QUIET2 эта емкость должна быть переключена. С момента R-SILENT0 (11.1/G.994.1) до момента переключения эта емкость должна быть равна значению, показанному в § E.4.2.6.1.





## СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

- Серия А Организация работы МСЭ-Т
- Серия В Средства выражения: определения, символы, классификация
- Серия С Основные статистические данные электросвязи
- Серия D Основные принципы тарификации
- Серия Е Общая работа сети, телефонная служба, работа службы и человеческий фактор
- Серия F Нетелефонные службы электросвязи
- Серия G Системы и средства передачи, цифровые системы и сети**
- Серия Н Аудиовизуальные и мультимедиа системы
- Серия I Цифровая сеть с интеграцией служб
- Серия J Передача сигналов телевидения и звуковых программ и других мультимедиа сигналов
- Серия К Защита от помех
- Серия L Конструкция, установка и защита кабелей и других элементов внешних устройств
- Серия М ТМN и техническая эксплуатация сетей: международные системы передачи, телефонные, телеграфные, факсимильные и арендованные каналы
- Серия N Техническое обслуживание: международные сети передачи звуковых программ и телевидения
- Серия О Спецификации измерительного оборудования
- Серия Р Качество телефонной передачи, телефонные системы, местные линии связи
- Серия Q Коммутация и сигнализация
- Серия R Передача телеграфии
- Серия S Терминальное оборудование телеграфных служб
- Серия Т Терминалы для телематических служб
- Серия U Телеграфная коммутация
- Серия V Передача данных по телефонной сети
- Серия X Сети передачи и взаимосвязь открытых систем
- Серия Y Глобальная информационная инфраструктура и вопросы Интернет-протокола
- Серия Z Языки программирования и общие проблемы программного обеспечения систем электросвязи

\*25322\*