



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

G.992.2

Изменение 1
(03/2003)

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

Цифровые участки и система цифровых линий –
Сети доступа

Приемопередатчики асимметричной цифровой
абонентской линии (ADSL) без разветвителей

Изменение 1: Пересмотренное Приложение С

Рекомендация МСЭ-Т G.992.2 (1999) – Изменение 1

МСЭ-Т РЕКОМЕНДАЦИИ 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 С ПЕРЕДАЧЕЙ	G.200-G.299
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ	G.300-G.399
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО РАДИОРЕЛЕЙНЫМ ИЛИ СПУТНИКОВЫМ ЛИНИЯМ И ИХ ВЗАИМНОЕ СОЕДИНЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ЛИНИЯМИ	G.400-G.449
КООРДИНАЦИЯ РАДИОТЕЛЕФОНИИ И ПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОНИИ	G.450-G.499
ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.500-G.599
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.600-G.699
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.700-G.799
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.800-G.899
ЦИФРОВЫЕ УЧАСТКИ И СИСТЕМА ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ	G.900-G.999
Общие положения	G.900-G.909
Параметры волоконно-оптических кабельных систем	G.910-G.919
Цифровые участки с иерархическими скоростями на основе скорости 2048 кбит/с	G.920-G.929
Системы цифровых линий для передачи в кабеле с неиерархическими скоростями	G.930-G.939
Системы цифровых линий, создаваемые транспортными передачами с частотным уплотнением (FDM)	G.940-G.949
Системы цифровых линий	G.950-G.959
Цифровые участки и цифровые системы передачи для абонентского доступа к ЦСИС	G.960-G.969
Волоконно-оптические подводные кабельные системы	G.970-G.979
Системы оптических линий для местных сетей и сетей доступа	G.980-G.989
Сети доступа	G.990-G.999
КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	G.1000-G.1999
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.6000-G.6999
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.7000-G.7999
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.8000-G.8999

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

Рекомендация МСЭ-Т G.992.2

Приемопередатчики асимметричной цифровой абонентской линии (ADSL) без разветвителей

Изменение 1 Пересмотренное Приложение С

Резюме

Данное Изменение 1 к Рекомендации МСЭ-Т G.992.2 содержит Приложение С, пересмотренное с целью повышения надежности и увеличения дальности действия, которое включает изменения, введенные Поправкой 1 (07/2002) к Рекомендации МСЭ-Т G.992.2.

Источник

Изменение 1 к Рекомендации МСЭ-Т G.992.2 (1999) подготовлено 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) и утверждено 16 марта 2003 года в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

ПРЕДИСЛОВИЕ

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

Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяет темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на то, что практическое применение или реализация этой 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 получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для реализации этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ.

© МСЭ 2004

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
С.1 Обзор.....	1
С.2 Определения и сокращения	1
С.3 Эталонные модули.....	2
С.4 Рабочие режимы (новый).....	6
С.5 Интерфейсы АТУ.....	7
С.6 Функциональные характеристики АТУ (относится к пункту 7).....	7
С.7 Онлайн-адаптация и реконфигурация аос (относится к пункту 9).....	14
С.8 Контроль технических характеристик и наблюдение в процессе работы (относится к пункту 10).....	15
С.9 Инициализация	16
С.10 Выполнение быстрой подстройки (дополнение к пункту 12).....	36
С.11 Управление мощностью (относится к пункту 13)	41
Добавление IV – Пример перекрывающихся масок PSD для использования в среде с перекрестными помехами TCM-ISDN	41

Приемопередатчики асимметричной цифровой абонентской линии (ADSL) без разветвителей

Изменение 1

Пересмотренное Приложение С

Одновременное функционирование ADSL поверх POTS в одной и той же среде связи с цифровой абонентской линией TCM-ISDN

С.1 Обзор

В настоящем приложении описываются спецификации, являющиеся уникальными для ADSL-системы, которая одновременно функционирует в одной и той же среде связи вместе с TCM-ISDN, как определено в Добавлении III/G.961. Подпункты этого приложения содержат дополнения и изменения к соответствующим пунктам основного текста. Изменения, описываемые в этом приложении, обеспечивают улучшение технических характеристик по сравнению с ADSL-системой без разветвителей, определенной в основном тексте для совместного функционирования в единой среде с TCM-ISDN. Предпочтительно, чтобы ADSL-система, обеспечивающая реализацию положений настоящего приложения, реализовала также положения основного текста.

В настоящем приложении определены несколько необязательных рабочих режимов, или "профилей", согласуемых через G.994.1 для обеспечения ограниченного независимого управления:

- периодами передачи FEXT и NEXT как в исходящем, так и во входящем направлении
- передачей с перекрытием и без перекрытия спектра входящего потока в течение периодов FEXT и NEXT

Эти новые необязательные профили (определенные в С.4 как профили с 1 по 6) обеспечивают повышение надежности и увеличение дальности действия по сравнению с ранее определенными рабочими режимами.

ПРИМЕЧАНИЕ – Ссылки на рисунки или таблицы Добавления IV будут определены, когда Добавление IV будет доступно.

С.2 Определения и сокращения

С.2.1 Определения

С.2.1.1 Двойное битовое отображение (Dual Bitmap): При методе Dual Bitmap имеют место двойные битовые скорости при наличии помехи FEXT и NEXT от TCM-ISDN.

С.2.1.2 FEXT Bitmap: Аналогичен методу Dual Bitmap; однако передача производится только во время помехи FEXT от TCM-ISDN.

С.2.1.3 Гиперцикл (Hyperframe): Структура из пяти суперциклов, которая синхронизирует TTR.

С.2.1.4 Bitmap-F_R: Битовое отображение передатчика ATU-C при наличии помехи FEXT TCM-ISDN, генерируемой в ATU-R.

С.2.1.5 Bitmap-N_R: Битовое отображение передатчика ATU-C при наличии помехи NEXT TCM-ISDN, генерируемой в ATU-R.

С.2.1.6 Bitmap-F_C: Битовое отображение передатчика ATU-R при наличии помехи FEXT TCM-ISDN, генерируемой в ATU-C.

С.2.1.7 Bitmap-N_C: Битовое отображение передатчика ATU-R при наличии помехи NEXT TCM-ISDN, генерируемой в ATU-C.

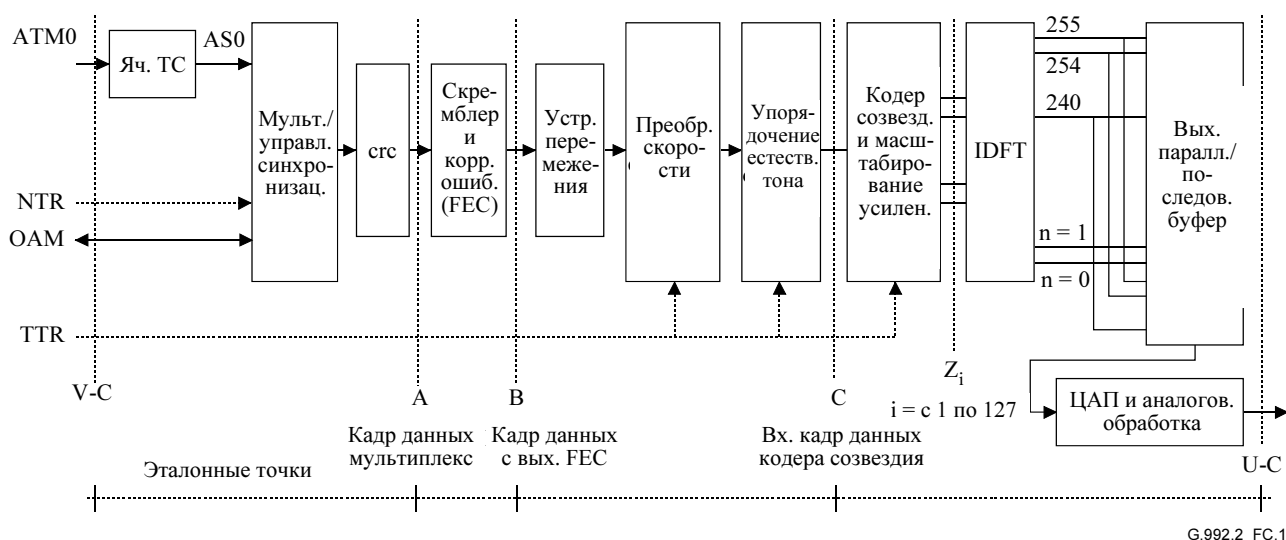
- C.2.1.8** Длительность $FEXT_R$: Оценка АТУ-С длительности FEXT TCM-ISDN в АТУ-R.
- C.2.1.9** Длительность $NEXT_R$: Оценка АТУ-С длительности NEXT TCM-ISDN в АТУ-R.
- C.2.1.10** Длительность $FEXT_C$: Оценка АТУ-R длительности FEXT TCM-ISDN в АТУ-С.
- C.2.1.11** Длительность $NEXT_C$: Оценка АТУ-R длительности NEXT TCM-ISDN в АТУ-С.
- C.2.1.12** Символ $FEXT_R$: Символ DMT, передаваемый АТУ-С во время FEXT TCM-ISDN.
- C.2.1.13** Символ $NEXT_R$: Символ DMT, передаваемый АТУ-С во время NEXT TCM-ISDN.
- C.2.1.14** Символ $FEXT_C$: Символ DMT, передаваемый АТУ-R во время FEXT TCM-ISDN.
- C.2.1.15** Символ $NEXT_C$: Символ DMT, передаваемый АТУ-R во время NEXT TCM-ISDN.
- C.2.1.16** N_{SWF} : Счетчик кадров скользящего окна.

C.2.2 Сокращения

- TTR Эталонная синхронизация TCM- ISDN
- TTR_C Эталонная синхронизация, используемая в АТУ-С
- TTR_R Эталонная синхронизация, используемая в АТУ-R
- UI Единичный интервал

C.3 Эталонные модели

C.3.1 Эталонная модель передатчика АТУ-С (заменяет рисунок в 4.2)

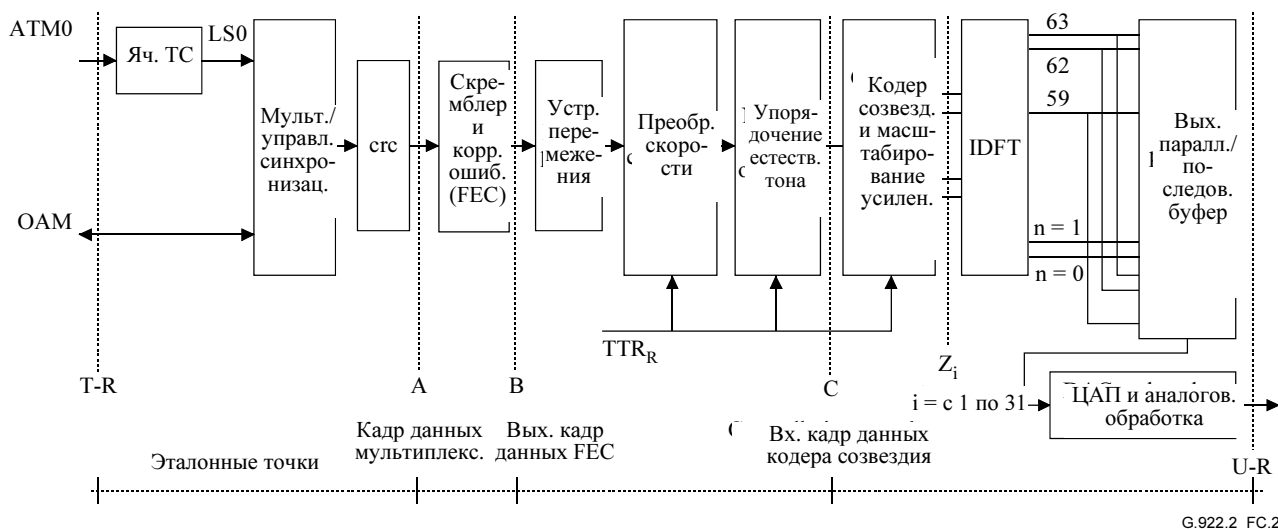


G.992.2_FC.1

ПРИМЕЧАНИЕ – TTR может формироваться в АТУ-С без подачи тактовых импульсов TCM-ISDN от эталонной точки V-С.

Рисунок С.1/G.992.2 – Эталонная модель передатчика АТУ-С для транспортировки АТМ

С.3.2 Эталонная модель передатчика ATU-R (заменяет рисунок в 4.2)



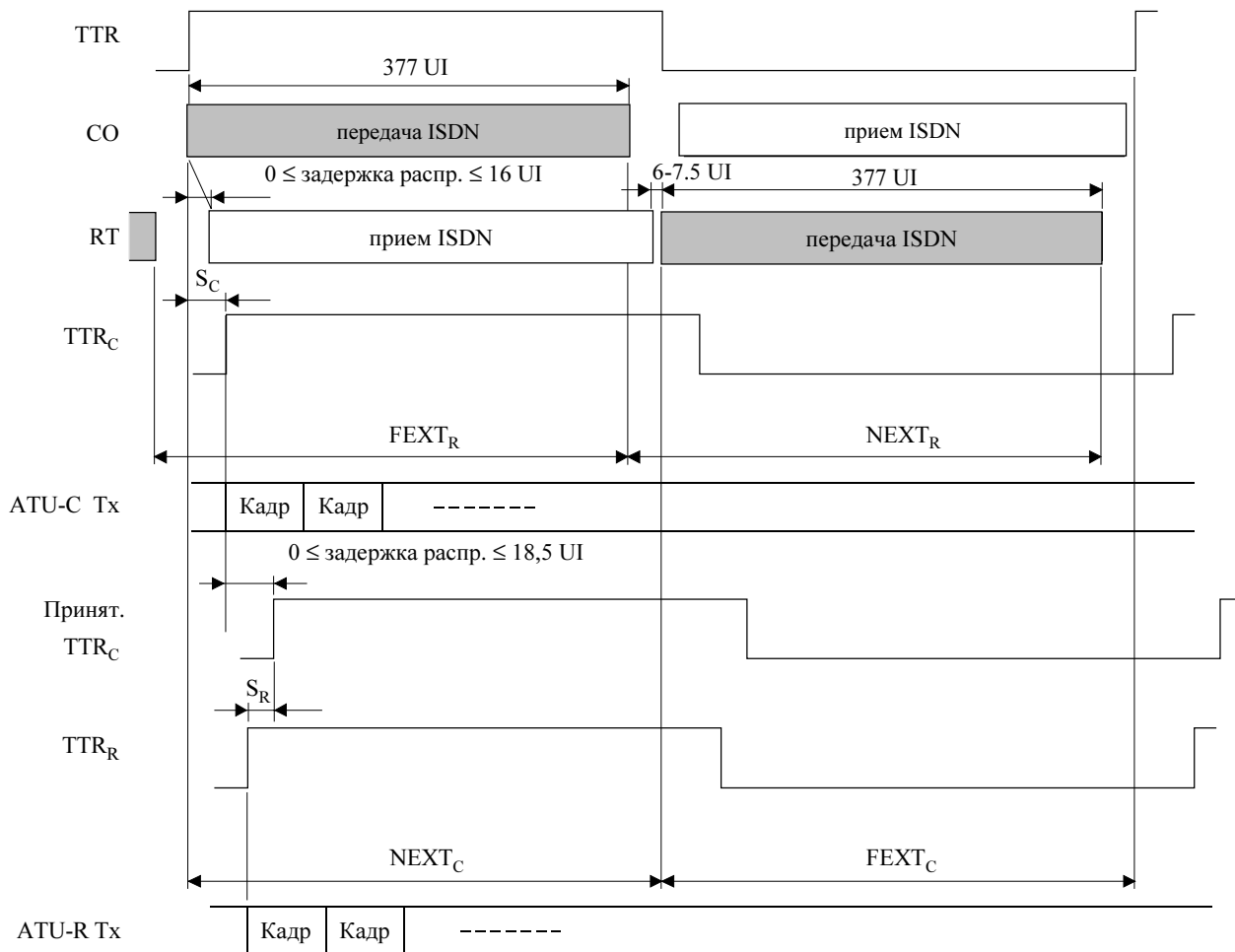
ПРИМЕЧАНИЕ – TTR_R должен формироваться в ATU-R из принятого TTR_C и синхронизироваться за 690 периодов тактовых импульсов модуляции (276 кГц).

Рисунок С.2/G.922.2 – Эталонная модель передатчика ATU-R для транспортировки ATM

С.3.3 Модель тактовой синхронизации передатчика АТУ (новый)

С.3.3.1 Модель тактовой синхронизации помехи TCM-ISDN (новый)

На рисунке С.3 приведена диаграмма тактовой синхронизации помехи от TCM-ISDN.



G.992.2_FC.3

1 UI = 3,125 мкс

FEXT_R и NEXT_R оцениваются АТУ-С

FEXT_C и NEXT_C оцениваются АТУ-Р

TTR Эталон тактовой синхронизации TCM-ISDN

TTR_C Эталон тактовой синхронизации, используемый в АТУ-С

Принят. TTR_C: Принят. TTR_C в АТУ-Р

TTR_R Эталон тактовой синхронизации, используемый в АТУ-Р

S_C $55 \times 0,9058 \text{ мкс}$: Смещение от TTR к TTR_R

S_R $-42 \times 0,9058 \text{ мкс}$: Смещение от принятого TTR_C к TTR_R

Рисунок С.3/Г.992.2 – Диаграмма тактовой синхронизации помехи TCM-ISDN

Поток данных TCM-ISDN передается в период TTR. TCM-ISDN CO передает символы в первой половине периода TTR, а TCM-ISDN RT передает во второй половине периода TTR. АТУ-С принимает помеху NEXT от ISDN в первой половине периода TTR, а помеху FEXT от ISDN – во второй половине периода TTR. С другой стороны, АТУ-Р принимает помеху FEXT от TCM-ISDN в первой половине периода TTR, а помеху NEXT от ISDN – во второй половине периода TTR.

Как определено в С.6.2.2 и С.9, АТУ-С оценивает длительность $FEXT_R$ и $NEXT_R$ в АТУ-R, а АТУ-R оценивает длительность $FEXT_C$ и $NEXT_C$ в АТУ-С, учитывая задержку распространения в абонентской линии.

АТУ-С передает любой символ в синхронизме с TTR_C . АТУ-R передает любой символ в синхронизме с TTR_R , генерируемым из принятого TTR_C .

С.3.3.2 Скользящее окно (новый)

На рисунке С.4 показана временная диаграмма тактовой синхронизации передачи входящего потока.

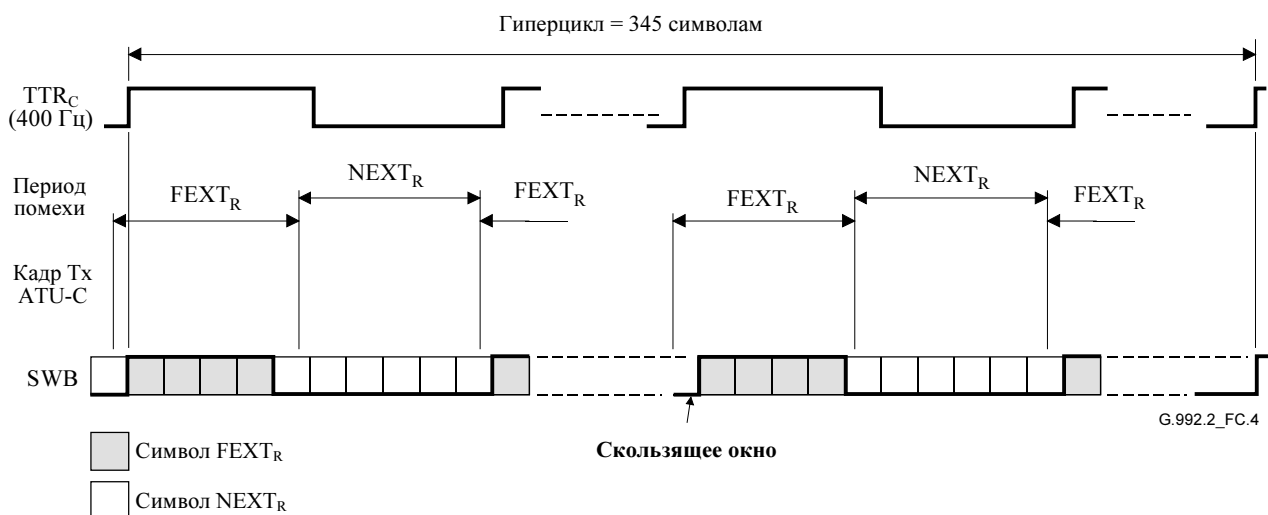


Рисунок С.4/G.992.2 – Скользящее окно

Функция "скользящее окно" определяет процедуры передачи символов при наличии перекрестной помехи, синхронизированной с периодом TTR . Символ $FEXT_{C/R}$ представляет символ, полностью находящийся внутри длительности $FEXT_{C/R}$. Символ $NEXT_{C/R}$ представляет символ, содержащий любую длительность $NEXT_{C/R}$. Поэтому имеется больше символов $NEXT_{C/R}$, чем символов $FEXT_{C/R}$.

На основании скользящего окна АТУ-С принимает решение о том, каким символом является передаваемый символ, символом $FEXT_R$ или $NEXT_R$, и передает его с соответствующей битовой таблицей. Аналогично, АТУ-R принимает решение, каким символом является передаваемый символ, символом $FEXT_C$ или $NEXT_C$, и передает его с соответствующей битовой таблицей. Хотя фаза скользящего окна асинхронна по отношению $TTR_{C/R}$, комбинация имеет фиксированную длину 345 кадров гиперцикла (см. С.6.2.2).

С.3.3.3 Синхронизация символов АТУ-С с TTR_C (новый)

Длительность 345 символов равна 34 циклам TTR_C (или 32 циклам TTR_C для символов без циклического префикса). Это обеспечивает настройку PLL в АТУ-R.

С.3.3.4 Коммутация Dual Bitmap (новый)

АТУ-С передает символы $FEXT_R$, используя $Bitmap-F_R$ (на длительности $FEXT_R$), и передает символы $NEXT_R$, используя $Bitmap-N_R$ (на длительности $NEXT_R$), в соответствии с результатом инициализации. АТУ-R таким же способом передает символы $FEXT_C$, используя $Bitmap-F_C$ (на длительности $FEXT_C$), и передает символы $NEXT_C$, используя $Bitmap-N_C$ (на длительности $NEXT_C$).

АТУ-С имеет возможность запретить передачу $Bitmap-N_C$ и $Bitmap-N_R$ во время $NEXT_{C/R}$ (см. таблицу 11-1/G.994.1 С.6.7). В этом случае АТУ-С в качестве символа $NEXT_R$ передает только тон пилот сигнала, а АТУ-R в качестве символа $NEXT_C$ передает молчание (см. С.5.5 и С.5.7).

В режиме FEХТ Bitmap-ATU-C в качестве символа NEXT_R передает только тон пилот сигнала. Как вариант, ATU-C может обладать способностью разрешать или запрещать Bitmap-N_C независимо от Bitmap-N_R . Управление этим осуществляется посредством профилей, согласованных через G.994.1.

С.3.3.5 Цикловая синхронизация в ATU-R (новый)

Соотношение фаз принимаемого и передаваемого символов ATU-R в эталонной точке U-R должно соответствовать допускам на фазу, как это показано на рисунке С.5.

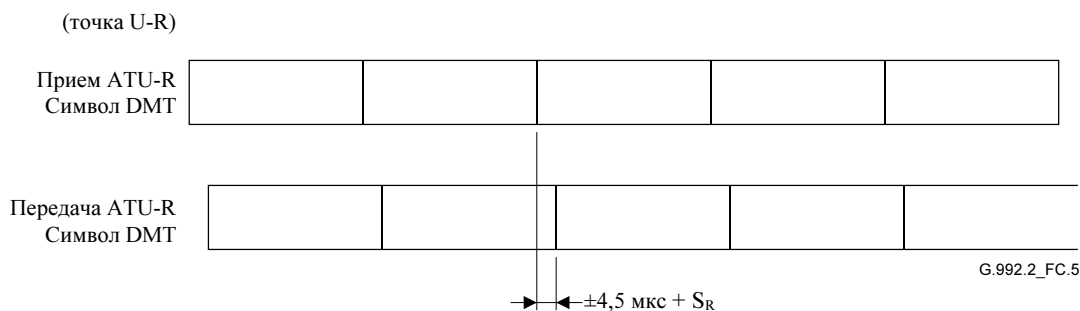


Рисунок С.5/G.992.2 – Цикловая синхронизация для ATU-R

С.4х Рабочие режимы (новый)

Следующие профили определены для поддержки независимого управления битовыми отображениями FEХТ и NEXТ в направлениях исходящего и входящего потоков, а также для независимого управления спектром входящего потока для каждого битового отображения входящего потока:

Профиль 1

При профиле 1 для передачи исходящего потока используется только Bitmap-F_C , а для передачи входящего потока используется только Bitmap-F_R со спектром без перекрытия.

Профиль 2

При профиле 2 для передачи исходящего потока используется как Bitmap-F_C , так и Bitmap-F_R , а для передачи входящего потока используется как Bitmap-F_R , так и Bitmap-N_R . Спектр без перекрытия используется с обоими битовыми отображениями входящего потока.

Профиль 3

При профиле 3 для передачи исходящего потока используется только Bitmap-F_C , а для передачи входящего потока используется только Bitmap-F_R со спектром с перекрытием. Пример маски PSD входящего потока для этого рабочего режима показан на рисунке IV.3.

Профиль 4

При профиле 4 при передаче исходящего потока используется как Bitmap-F_C , так и Bitmap-N_C , а для передачи входящего потока используется как Bitmap-F_R , так и Bitmap-N_R . Спектр с перекрытием используется с обоими битовыми отображениями входящего потока.

Профиль 5

При профиле 5 для передачи исходящего потока используется только Bitmap-F_C , а для передачи входящего потока используется как Bitmap-F_R , так и Bitmap-N_R . Спектр без перекрытия используется с Bitmap-N_R , а спектр с перекрытием используется с Bitmap-F_R . Пример маски PSD входящего потока для использования с Bitmap-N_R показан на рисунке IV.1 и описан в таблице IV.1 Добавления IV. Пример маски PSD входящего потока для использования с Bitmap-F_R показан на рисунке IV.2 и описан в таблице IV.2 Добавления IV.

Профиль 6

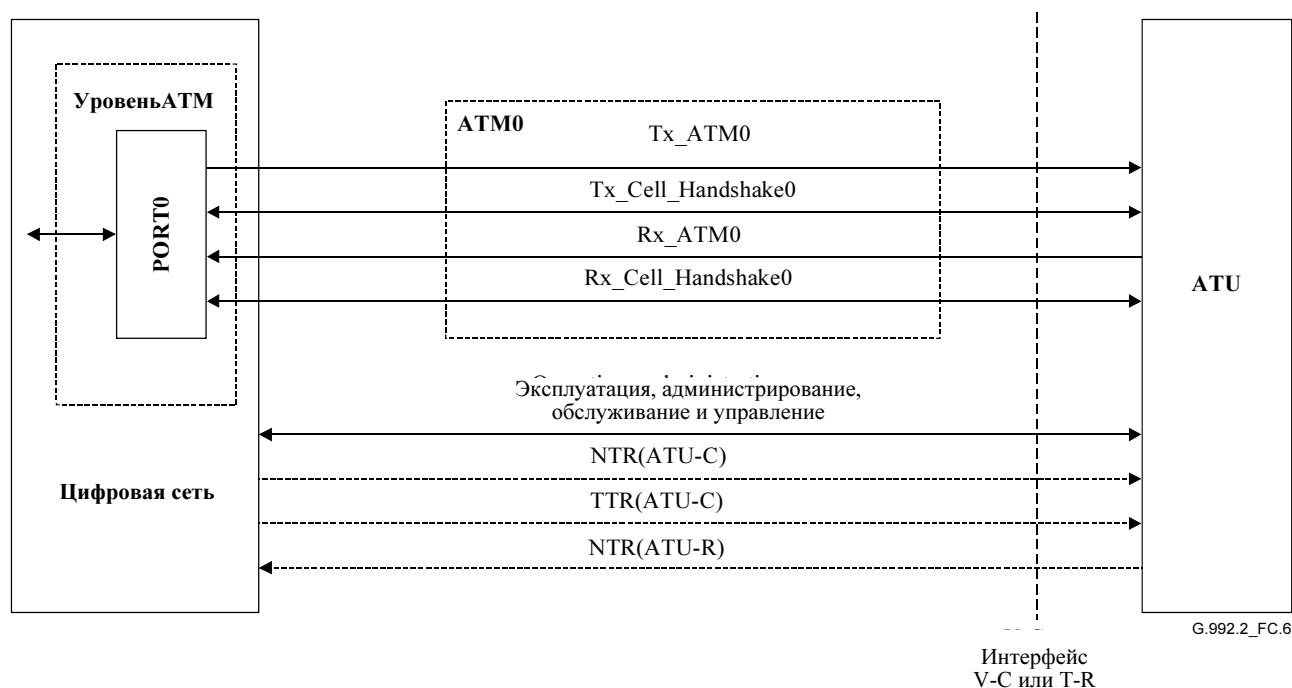
При профиле 6 для передачи исходящего потока используется как Bitmap-F_C , так и Bitmap-N_C , а для передачи входящего потока используется как Bitmap-F_R , так и Bitmap-N_R . Спектр без перекрытия используется с Bitmap-N_R , а спектр с перекрытием используется с Bitmap-F_R . Пример маски PSD входящего потока для использования с Bitmap-N_R показан на рисунке IV.1 и описан в таблице IV.1 Добавления IV. Пример маски PSD входящего потока для использования с Bitmap-F_R показан на рисунке IV.2 и описан в таблице IV.2 Добавления IV.

Таблица 11.9.1/G.994.1 содержит кодовые точки для поддержки этих профилей.

С.45 Интерфейсы АТУ

С.54.1 Интерфейс АТМ для транспортировки АТМ (заменяет рисунок в 6.1)

Функциональный интерфейс данных в АТУ для транспортировки АТМ показан на рисунке С.6.



ПРИМЕЧАНИЕ – TTR может быть сформирован в АТУ-С без подачи сигнала с эталонной точки V-С.

Рисунок С.6/G.992.2 – Функциональные интерфейсы АТУ к уровню АТМ в эталонной точке V или T

С.65 Функциональные характеристики АТУ (относится к пункту 7)

С.65.1 Задержка переноса информационного сигнала (дополнение к 7.1.1)

Односторонняя задержка переноса (за исключением специфических для ячеек функций) битов информационного сигнала от эталонной точки V на конце АТС (V-С) до эталонной точки T на удаленном конце (T-R) должна иметь величину, как задано в 7.1.1, с дополнительными 5 мс, выделенными для преобразователя скорости. То же требование относится и к противоположному направлению, от эталонной точки T-R до эталонной точки V-С.

Максимальная задержка преобразователя скорости, заданная выше по тексту, не должна применяться для скоростей 32 кбит/с и 64 кбит/с.

С.65.2 Формирование кадров (относится к 7.3)

С.65.2.1 Структура суперцикла (дополнение к 7.3.3.1)

Так как преобразователь скорости переупорядочивает данные пользователя и данные битового уровня заголовка с целью создания гиперциклов, входные кадры для кодера созвездия отличны от тех, что определены в 7.3.3.1.

С.65.2.2 Структура гиперцикла (новый)

В этом приложении используется структура кадра, показанная на рисунках С.7 и С.8. На обоих рисунках показано соотношение фаз между $TTR_{C/R}$ и гиперциклом в точках U-C и U-R. Каждый гиперцикл состоит из пяти суперциклов, которые имеют номера от 0 до 4. Для указания границы гиперцикла для суперцикла с номером N_{inv} используется инверсный синхросимвол, который генерируется из 180-градусного переворота фазы между тонами символа синхронизации (см. С.65.3.1), исключая тон пилот-сигнала. N_{inv} определяется следующим образом:

$$N_{inv} - \text{й} = \begin{cases} 3 \text{ (SPF\#3)} & \text{для вх. потока} \\ 0 \text{ (SPF\#0)} & \text{для исх. потока} \end{cases}$$

Выходной кадр FEC устройства перемежения подается в преобразователь скорости. Битовый поток данных от преобразователя скорости извлекается в соответствии с размером $Bitmap-F_{R/C}$ и $Bitmap-R_{C/C}$, используя скользящее окно (см. С.3.3.2 и С.3.3.4).

Для того чтобы сделать битовую скорость кратной 32 кбит/с, преобразователь скорости вставляет фиктивные биты в конце гиперцикла (см. С.65.6). Гиперцикл состоит из 345 символов DMT, имеющих номера от 0 до 344. Каждый символ определен как символ $FEXT_{R/C}$ или $NEXT_{R/C}$ на длительности $FEXT_{R/C}$ или $NEXT_{R/C}$ (см. С.3.3.1). Следующая числовая формула определяет, какой длительности символ DMT с номером N_{dmt} относится к передатчику АТУ.

Данные входящего потока (см. рисунок С.9):

Для ($N_{dmt} = 0, 1, \dots, 344$)

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

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

иначе, то символ $NEXT_R$,

где $a = 1243$, $b = 1461$

Данные исходящего потока (см. рисунок С.10):

Для ($N_{dmt} = 0, 1, \dots, 344$)

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

если $\{ (S > a) \text{ и } (S + 271 < a + b) \}$, то символ $FEXT_C$,

иначе, то символ $NEXT_C$,

где $a = 1315$, $b = 1293$

Таким образом, 128 символов DMT распределяются на длительности $FEXT_{R/C}$ (символы $FEXT_{C/R}$), а 217 символов DMT распределяются на длительности $NEXT_{R/C}$ (символы $NEXT_{C/R}$). Символы составлены из:

символ $FEXT_{C/R}$:

- Число символов с использованием $Bitmap-F_{R/C}$ = 126
- Число синхросимволов = 1
- Число инверсных синхросимволов = 1

символ NEXT_{C/R}:

- Число символов с использованием Bitmap-N_{R/C} = 214
- Число синхросимволов = 3

Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профиль 1, во время ~~Во время~~ режима FEXT Bitmap ATU-C в качестве символа NEXT_R передает только тон пилот-сигнала. Для профиля 3 ATU-C не передает в символах NEXT_R никакого сигнала. Остальные профили, т.е. профили 2, 4, 5 и 6, используют метод двойного битового отображения.

Во время режима FEXT Bitmap и ATU-R не передает в качестве символа NEXT_C никакого сигнала.

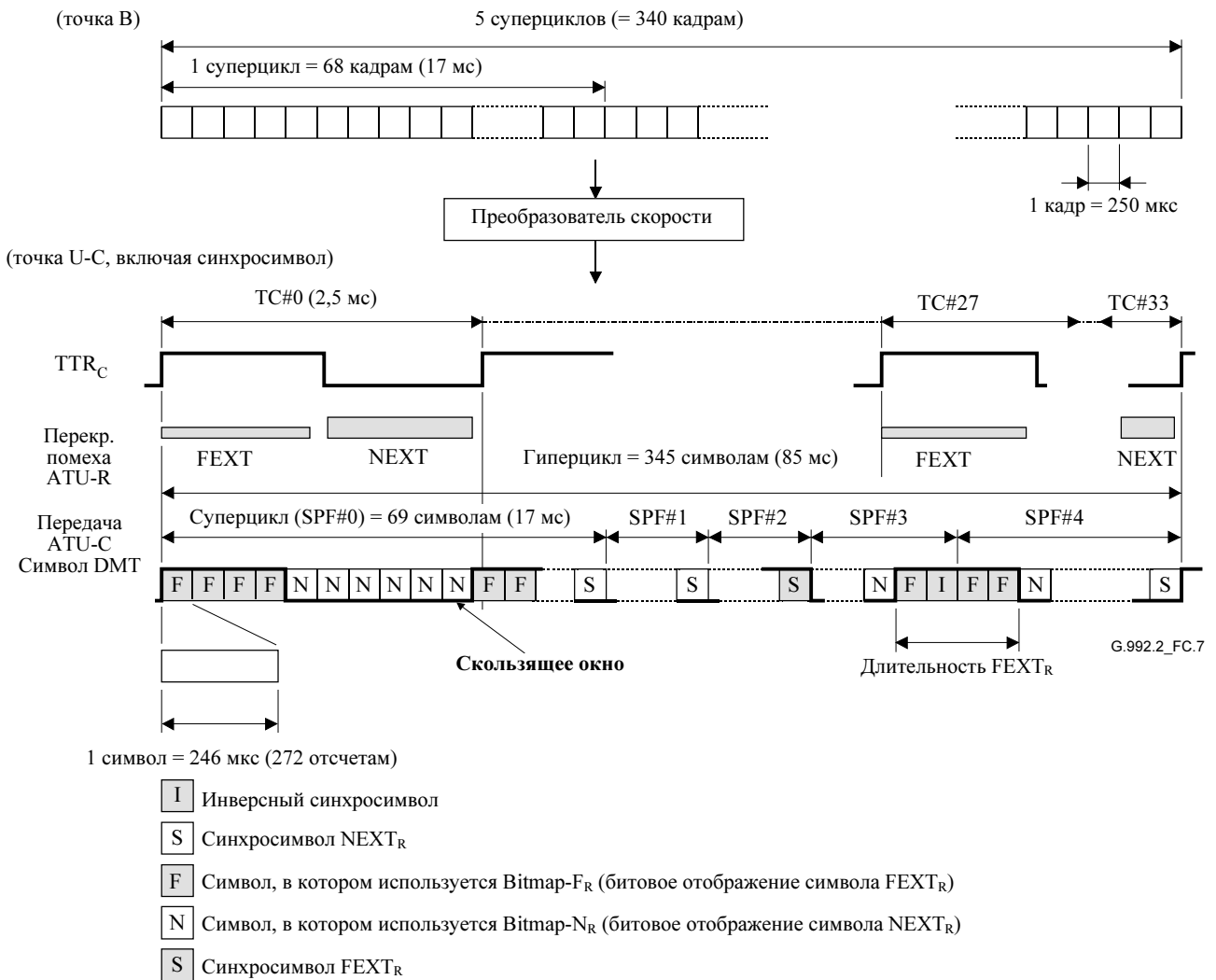


Рисунок С.7/G.992.2 – Структура гиперцикла для входящего потока

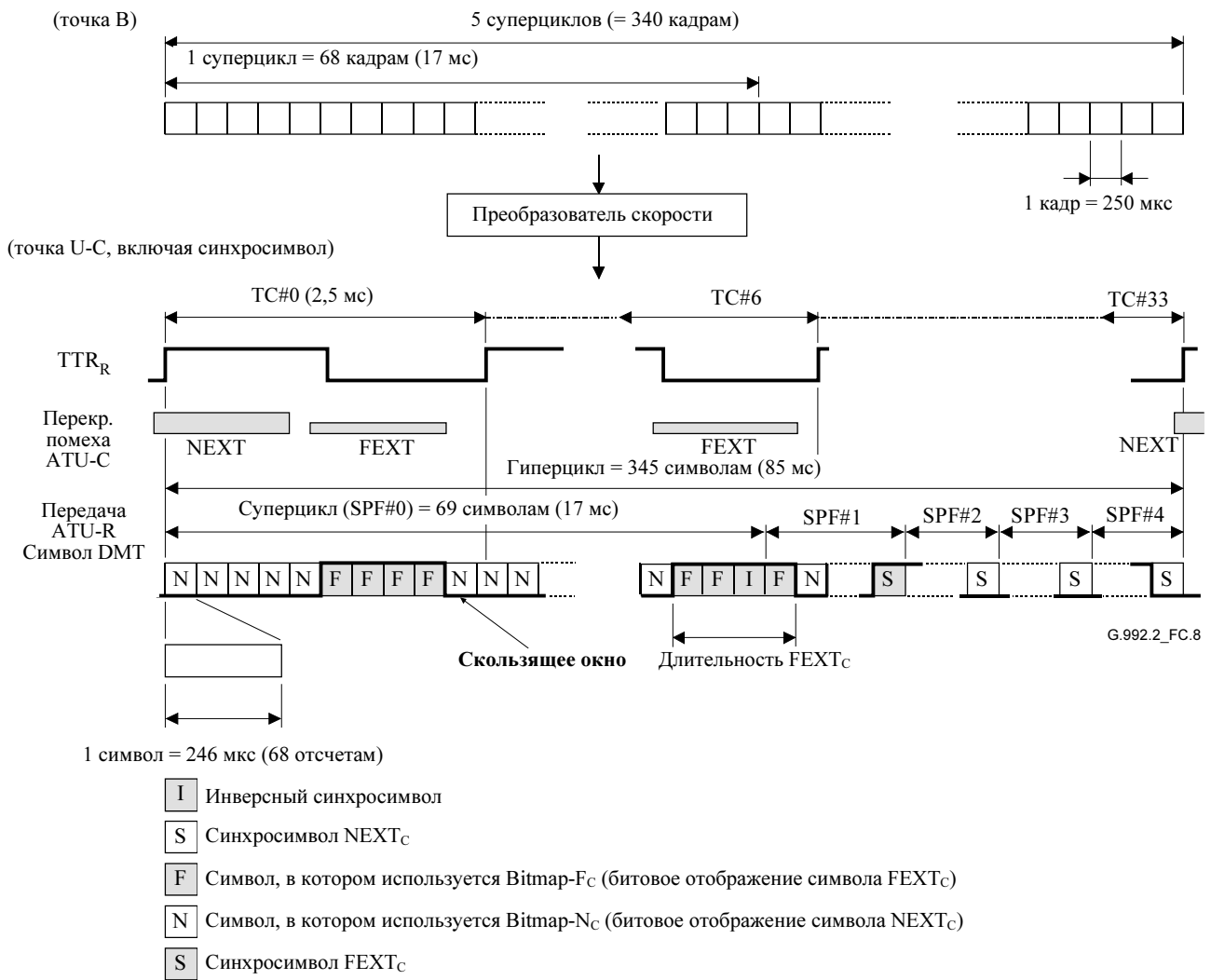


Рисунок С.8/G.992.2 – Структура гиперцикла для исходящего потока

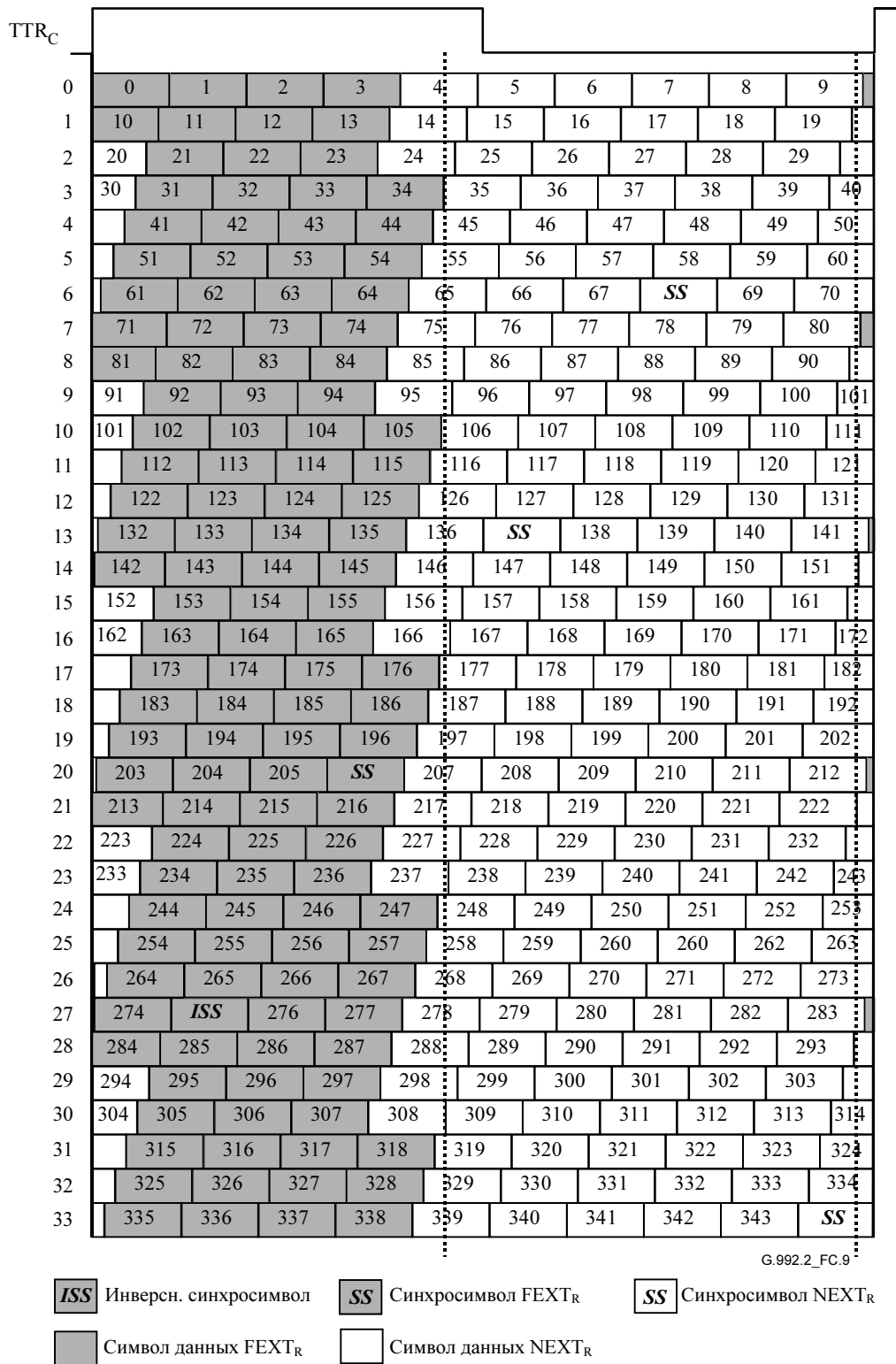


Рисунок С.9/G.992.2 – Диаграмма символов в гиперцикле с циклическим префиксом – входящий поток

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

G.992.2_FC.10



ISS	Инверсн. синхросимвол	SS	Синхросимвол FEXT _C	SS	Синхросимвол NEXT _C
	Символ данных FEXT _C		Символ данных NEXT _C		

Рисунок С.10/G.992.2 – Диаграмма символов в гиперцикле с циклическим префиксом – исходящий поток

С.65.3 Модуляция (относится к 7.10)

С.65.3.1 Инверсный символ синхронизации (новый)

За исключением тона пилот-сигнала, инверсный символ синхронизации должен генерироваться из 180-градусного переворота фазы между тонами символа синхронизации (т.е. + отображается в –, а – отображается в + для каждого созвездия сигналов 4-QAM).

C.65.3.2 Масштабирование коэффициента усиления сигнала синхронизации

При инициализации эталонный источник синхросимволов передает уровень PSD, который должен быть установлен как эталонный уровень $PSD + 10\log(g_{sync}^2)$ дБм/Гц с g_{sync}^2 , определенным как среднее значение g_i^2 используемых (т.е. $b_i > 0$) поднесущих в битовом отображении NEXT и FEXT, какой бы ни был максимальный средний коэффициент усиления. Во время SHOWTIME PSD, переданный эталонным источником синхросимволов, не должен изменяться при изменениях коэффициента усиления используемой поднесущей.

C.65.3.3 Поднесущая пилот-сигнала входящего потока (дополнение к 7.10.1.2)

В направлении входящего потока поднесущая $n_{C-PILOT}$ ($f = n_{C-PILOT} \times \Delta f$ Гц) должна быть зарезервирована для пилот-сигнала; это значит, что $b(n_{C-PILOT}) = 0$ и $g(n_{C-PILOT}) = g_{sync}$.

C.65.3.4 Кодовая комбинация данных входящего потока (дополнение к 7.10.5)

Значения битов d_{2i+1} и d_{2i+2} , которые модулируют несущую пилот-сигнала, имеющую индекс тона i , должны быть заменены на $\{0,0\}$, генерирующие точку созвездия $(+,+)$.

C.65.4 Спектральная маска передатчика (заменяет 7.12.3)

Как ~~е~~Спектральная(ые) маска(и) в этом приложении ~~должны быть из тех, что не используются те же маски, что и~~ определены в приложении А или приложении В. Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, когда ~~Когда~~ бит 16 C-MSG1 равен 0, должна использоваться маска PSD, заданная в приложении А. Когда бит 16 C-MSG1 равен 1, должна использоваться маска PSD, заданная в приложении В.

Для модемов, поддерживающих профили 1 и 2, бит 16 C-MSG1 должен быть установлен в значение 0. Для модемов, поддерживающих профили с 3 по 6, бит 16 C-MSG1 должен быть установлен в значение 1.

Во время символов FEXT_R и NEXT_R ATU-C может использовать различные маски PSD. Эти маски могут быть разными, но они должны быть из тех масок, что определены в приложении А или приложении В. Примеры масок PSD можно найти в дополнении IV.

C.65.5 Двойное битовое отображение (новый)

При помехах FEXT и NEXT метод "двойное битовое отображение" (Dual Bitmap) использует индивидуальные битовые скорости, и для этого требуются дополнительный бит и таблица коэффициентов усиления, $\{b_i, g_i\}$. Переключение двойного битового отображения производится синхронно с шаблоном скользящего окна символов NEXT/FEXT.

C.65.6 Преобразователь скорости (новый)

Выход устройства перемежения является входом преобразователя скорости. Преобразователь скорости накапливает изменения границ кадров данных между эталонными точками В и С в соответствии с Bitmap-F_{R/C}, Bitmap-N_{R/C} и скользящим окном. Однако при различии скоростей данных между эталонными точками В и С и для того чтобы сделать скорость передачи битов кратной 32 кбит/с, в конце гиперцикла вводятся фиктивные биты. Число фиктивных битов должно быть:

$$\# \text{dummy}_R = (f_R \times 126 + n_R \times 214) - (t_R \times 340) \quad \text{для данных входящего потока,}$$

$$\# \text{dummy}_C = (f_C \times 126 + n_C \times 214) - (t_C \times 340) \quad \text{для данных исходящего потока,}$$

где t_R – число распределенных битов в одном кадре в эталонной точке В в передатчике ATU-C, f_R и n_R – число битов в Bitmap-F_R и Bitmap-N_R, соответственно. Аналогично, t_C – число распределенных битов в одном кадре в эталонной точке В в передатчике ATU-R, f_C и n_C – число битов в Bitmap-F_C и Bitmap-N_C, соответственно. В режиме FEXT Bitmap n_R и n_C равны нулю.

В приемнике вставленные фиктивные биты удаляются.

Приемник определяет Bitmap-F_{R/C} и Bitmap-N_{R/C} таким образом, чтобы число фиктивных битов в последовательности инициализации было меньше 126.

С.65.7 FEXT Bitmap (новый)

В режиме FEXT Bitmap метод Dual Bitmap (см. С.65.5) используется для передачи данных только во время FEXT. Как вариант, для независимого управления исходящим и входящим потоками режима FEXT Bitmap модемы могут иметь возможность разрешать или запрещать Bitmap-N_R независимо от Bitmap-N_C .

Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профиль 1, когда запрещены Bitmap-N_R и Bitmap-N_C (см. таблицу 11 i/G.994.1), ATU-C передает как символ NEXT_R только тон пилот-сигнала. Для профиля 3 ATU-C не передает никакого сигнала в символах NEXT_R .

ATU-R запрещает Bitmap-N_C и не передает никакого сигнала как символ NEXT (см. рисунки С.7 и С.8).

Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, во время G.994.1 с использованием бита "DBM" выбирается метод двойного битового отображения вместо FEXT (см. 11.2 и 11.3). Для модемов, использующих любой из профилей, определенных в С.4, во время G.994.1 выбирается режим битового отображения.

С.76 Онлайнная адаптация и реконфигурация аос (относится к пункту 9)

С.76.1 Кодирование сообщения с запросом замены бита (заменяет 9.2.4)

Это сообщение информирует передатчик о том, какие поднесущие следует изменить. Формат запроса приведен в таблице С.1.

Таблица С.1/G.992.2 – Формат сообщения с запросом замены бита

Заголовок сообщения	Поле сообщения 1-4		
{11111111} _b (8 бит)	Индекс битового отображения (1 бит)	Команда (7 бит)	Индекс поднесущей (8 бит)

Запрос содержит следующие девять байтов:

- Заголовок сообщения аос, содержащий восемь двоичных единиц.
- Поля сообщения 1-4, каждое из которых содержит однобитовый индекс битового отображения, команду из семи битов и далее связанный с командой индекс поднесущей из восьми битов. Однобитовый индекс битового отображения и действительные команды из семи битов для сообщения о замене бита должны быть из тех, что приведены в таблице С.2. В таблице С.2 MSB для команды запроса замены бита представляет собой индекс битового отображения. В индексе Bitmap 0 обозначает Bitmap F_R , а 1_b обозначает N_R для данных входящего потока. Аналогично, 0 обозначает Bitmap F_C , а 1_b обозначает N_C для данных исходящего потока. Индекс поднесущей из восьми битов отсчитывается от низких до высоких частот, при этом поднесущая с самой низкой частотой имеет номер нуль. Индекс поднесущей нуль не используется.
- Замена бита между символами $\text{FEXT}_{C/R}$ и символами $\text{NEXT}_{C/R}$ не разрешена.

Таблица С.2/G.992.2 – Команда запроса замены бита

Значение (8 бит)	Интерпретация
у0000000 _b	Не предпринимать никаких действий
у0000001 _b	Увеличить число распределенных битов на единицу
у0000010 _b	Уменьшить число распределенных битов на единицу
у0000011 _b	Увеличить передаваемую мощность на 1 дБ
у0000100 _b	Увеличить передаваемую мощность на 2 дБ
у0000101 _b	Увеличить передаваемую мощность на 3 дБ
у0000110 _b	Уменьшить передаваемую мощность на 1 дБ

y0000111 _b	Уменьшить передаваемую мощность на 2 дБ
y0001xxx _b	Зарезервировано для команд по усмотрению изготовителя
ПРИМЕЧАНИЕ – y – "0 _b " для символов FEXT _{C/R} и "1 _b " для символов NEXT _{C/R} скользящего окна.	

Для того чтобы избежать расхождения g_i между ATU-C и ATU-R после нескольких замен бита, для изменения g_i на Δ дБ новое значение g_i должно быть задано как:

$$g'_i = (1/512) \times \text{округленное значение}(512 \times g_i \times 10^{\exp(\Delta/20)})$$

С.76.2 Кодирование сообщения с расширенным запросом замены бита (дополнение к 9.2.5)

Формат расширенного запроса замены бита показан в таблице С.3.

Таблица С.3/G.992.2 – Формат сообщения с запросом замены бита

Заголовок сообщения	Поле сообщения 1-6		
{11111100 _b } (8 бит)	Индекс битового отображения (1 бит)	Команда (7 бит)	Индекс поднесущей (8 бит)

Так же как в запросе замены бита, каждое из полей расширенного запроса замены бита содержит однокбитовый индекс битового отображения, команду из семи битов и далее связанный с командой индекс поднесущей из восьми битов.

С.76.3 Кодирование сообщения с подтверждением замены бита (дополнение к 9.2.6)

Число в счетчике суперциклов для замены бита указывает только последний суперцикл (SPF#4) гиперцикла.

Тогда новая(ые) таблица(ы) битов и/или передаваемой мощности начинает(ют) действовать с первого кадра (кадр 0) SPF#0 гиперцикла.

Если число в счетчике суперциклов для замены бита, содержащееся в принятом сообщении с подтверждением замены бита, не указывает SPF#4, тогда новая(ые) таблица(ы) начинает(ют) действовать с кадра 0 SPF#0 следующего гиперцикла.

С.87 Контроль технических характеристик и наблюдение в процессе работы (относится к пункту 10)

С.87.1 Примитивы, относящиеся к линии ADSL (относится к 10.1)

С.87.1.1 Неисправности на ближнем конце, относящиеся к линии ADSL (дополнение к 10.1.3)

Определены две неисправности ближнего конца:

- *Пропадание сигнала (LOS)*: Мощность ADSL должна измеряться только на длительности FEXT_C в ATU-C или только на длительности FEXT_R в ATU-R.
- *Кадр с очень большим числом ошибок (SEF)*: Неисправность SEF возникает, когда содержимое двух последовательно принятых символов синхронизации ADSL на длительности FEXT_C в ATU-C или на длительности FEXT_R в ATU-R не коррелировано с ожидаемым содержимым для подгруппы тонов. Неисправность SEF прекращается, когда содержимое двух последовательно принятых символов синхронизации ADSL на длительности FEXT_C в ATU-C или на длительности FEXT_R в ATU-R становится коррелированным с ожидаемым содержимым для той же подгруппы тонов. Метод коррелирования, выбранная подгруппа тонов и порог для объявления этих состояний неисправности выбираются при реализации.

C.87.1.2 Неисправности на дальнем конце, относящиеся к линии ADSL (дополнение к 10.1.4)

- *Пропадание сигнала от дальнего конца (LOS)*: Мощность ADSL должна измеряться только на длительности $FEXT_C$ в ATU-C или только на длительности $FEXT_R$ в ATU-R.

C.87.2 Тестовые параметры (дополнение к 10.4)

C.87.2.1 Тестовые параметры ближнего конца (дополнение к 10.4.1)

Определены следующие тестовые параметры ближнего конца:

- *Затухание (ATN)*: Мощность принимаемого сигнала должна измеряться только на длительности $FEXT_C$ в ATU-C или только на длительности $FEXT_R$ в ATU-R.
- Граничное значение *отношения сигнал-шум (SNR)*: В режиме FEXT Bitmap этот примитив представляет граничное значение SNR на длительности $FEXT_C$ в ATU-C или на длительности $FEXT_R$ в ATU-R.

C.87.2.2 Тестовые параметры дальнего конца (дополнение к 10.4.2)

Определены следующие тестовые параметры дальнего конца:

- *Затухание (ATN)*: Мощность принимаемого сигнала должна измеряться только на длительности $FEXT_C$ в ATU-C или только на длительности $FEXT_R$ в ATU-R.
- Граничное значение *отношения сигнал-шум (SNR)*: В режиме FEXT Bitmap этот примитив представляет граничное значение на длительности $FEXT_C$ в ATU-C или на длительности $FEXT_R$ в ATU-R.

C.98 Инициализация

C.98.1 Инициализация с гиперциклом (новый)

Обмен сообщениями между ATU-C и ATU-R производится с использованием символов $FEXT_C$ и $FEXT_R$. Последовательность инициализации имеет две скорости передачи символов. Одна скорость – 4,3125 кБод для символов без циклического префикса, а другая скорость – $4 \times 69/68$ кБод для символов с циклическим префиксом. 32 цикла TTR имеют тот же период, что и 345 символов DMT 4,3125 кГц, а 34 цикла TTR имеют тот же период, что и 345 символов DMT $4 \times 69/68$ кГц.

В режиме FEXT Bitmap ATU-R не передает никаких сигналов в качестве символов $NEXT_C$. Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профиль 1, # ATU-C передает в качестве символов $NEXT_R$ только тон пилот-сигнала, исключая:

- C-PILOT1 (C-PILOT1A): сопровождается сигналом, чтобы дать возможность ATU-C указать ATU-R фазу TTR_C сигнала A_{48} (см. С.98.3.1);
- C-QUIETn: не передается никакой сигнал.

Для профиля 3 ATU-C не передает никакого сигнала в символах $NEXT_R$.

Для профилей 2, 4, 5 и 6 ATU-C может передавать данные и пилот-сигнал во время символов $NEXT_R$.

ATU-C вводит C-PILOT1 в начале гиперцикла. ATU-C передает ATU-R информацию относительно фазы TTR_C во время C-PILOT1. ATU-R вводит R-REVERB1 в начале гиперцикла без циклического префикса.

От C-PILOT1 к C-SEGUE1 из следующей числовой формулы определяется информация о том, к какой длительности относится символ DMT с номером N_{dmt} (см. рисунок С.11):

Для ($N_{dmt} = 0, 1, \dots, 344$)

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

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

где $a = 1243$, $b = 1461$

Для того чтобы было можно вводить C-RATES1 в начале гиперцикла с циклическим префиксом, число символов от C-PILOT1 к C-SEGUE1 должно быть кратно 345 символам DMT.

От R-REVERB1 к R-SEGUE1 из следующей числовой формулы определяется информация о том, к какой длительности относится символ DMT с номером N_{dmt} (см. рисунок С.12):

Для $S = 256 \times N_{\text{dmt}} \bmod 2760$ ($N_{\text{dmt}} = 0, 1, \dots, 344$)

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

где $a = 1315$, $b = 1293$

От C-RATES1 к C-SEGUE3 число символов кратно 345 символам DMT. Из следующей числовой формулы определяется информация о том, к какой длительности относится символ DMT с номером N_{dmt} . ATU-C передает данные сообщения в символах FEXT_R (см. рисунок С.9).

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 FEXT_R,
иначе, то символ NEXT_R,

где $a = 1243$, $b = 1461$

ATU-R вводит R-REVERB3 в начале гиперцикла с циклическим префиксом, который извлечен из принимаемого сигнала. От R-REVERB3 к R-SEGUE5 число символов кратно 345 символам DMT. Из следующей числовой формулы определяется информация о том, к какой длительности относится символ DMT с номером N_{dmt} . ATU-R передает данные сообщения в символах FEXT_C (см. рисунок С.10).

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 символ FEXT_C,
иначе, то символ NEXT_C,

где $a = 1315$, $b = 1293$

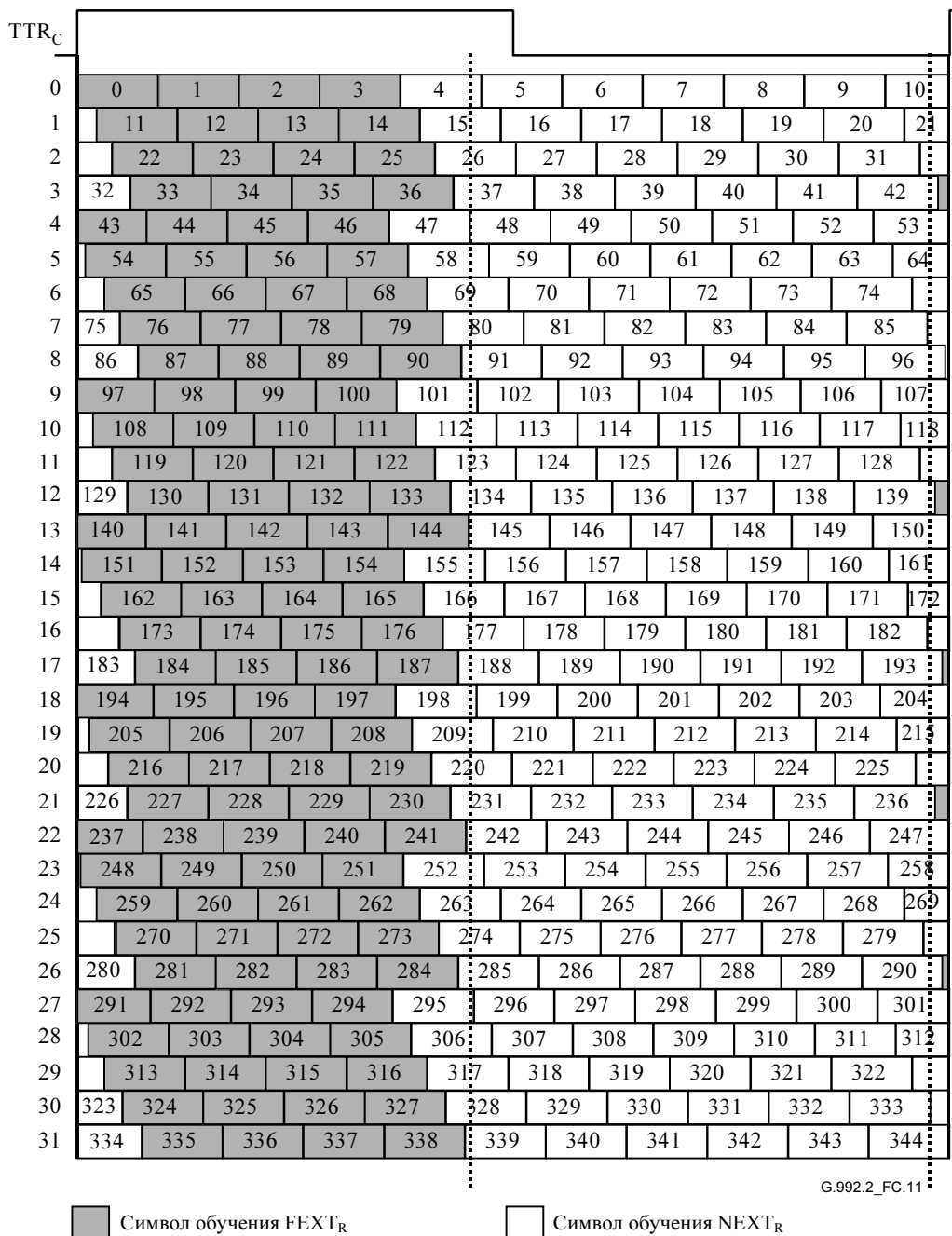


Рисунок С.11/G.992.2 – Диаграмма символов в гиперцикле без циклического префикса – входящий поток

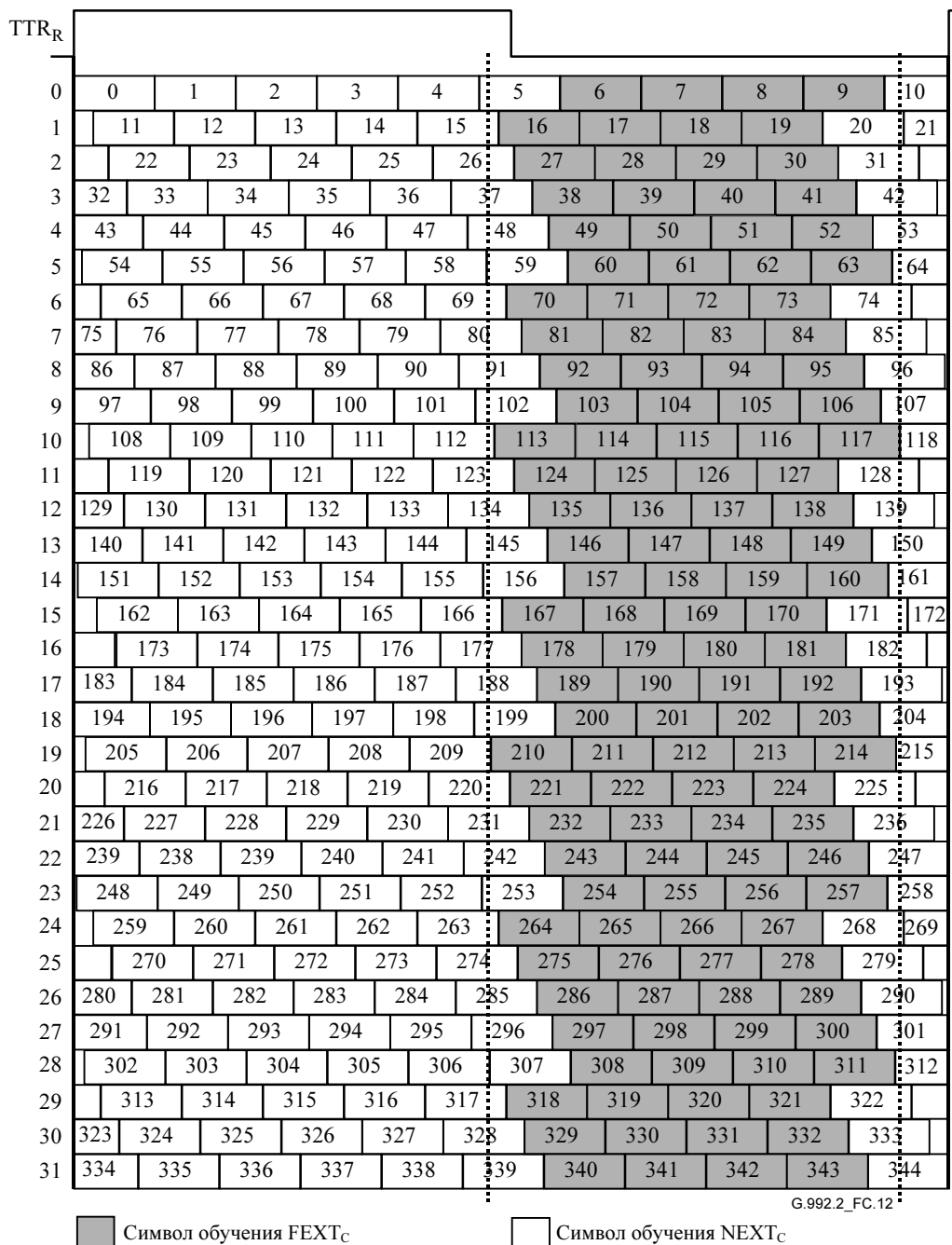


Рисунок С.12/G.992.2 – Диаграмма символов в гиперцикле без циклического префикса – исходящий поток

С.9.28.ж Вхождение в связь – ATU-C (дополнение к 11.2)

По команде оператора сети ATU-C может перейти от C-SILENT1 к C-TONES или к C-SYNC.

С.9.28-ж.1 Сообщения CL (дополнение к 11.2)

Таблица С.4/G.992.1 – Определения битов сообщения CL ATU-C для приложения С

Бит NPar(2)	Определение
DBM	Если установлен в НУЛЬ, этот бит указывает, что Bitmap-N _R и Bitmap-N _C разрешены (режим Dual Bitmap) и используются для передачи данных. Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что Bitmap-N _R и Bitmap-N _C запрещены (режим FEXT Bitmap), т.е. только Bitmap-F _R и Bitmap-F _C используются для передачи данных ATU-C и ATU-R, соответственно. Этот выбор режима может производиться только ATU-C. Если бит установлен в ЕДИНИЦУ в сообщении CL, он должен быть установлен в ЕДИНИЦУ в последующих сообщениях MS от ATU-C или ATU-R, соответственно (применяется только в приложении С G.992.2) (примечание).
Профиль 1	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C поддерживает профиль 1.
Профиль 2	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C поддерживает профиль 2.
Профиль 3	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C поддерживает профиль 3.
Профиль 4	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C поддерживает профиль 4.
Профиль 5	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C поддерживает профиль 5.
Профиль 6	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C поддерживает профиль 6.
Бит SPar(2)	Определение
С-PILOT	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C поддерживает согласование необязательных тонов пилот-сигнала и сигналов индикации TTR. Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ для указания о поддержке любого из профилей, определенных в С.4.
Бит NPar(3)	Определение
$n_{C-PILOT1}=64$	Если бит С-PILOT установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит также должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-C поддерживает передачу тона пилот-сигнала на поднесущей 64.
$n_{C-PILOT1}=48$	Если бит С-PILOT установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит также должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-C поддерживает передачу тона пилот-сигнала на поднесущей 48.
$n_{C-PILOT1}=32$	Если бит С-PILOT установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит также должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-C поддерживает передачу тона пилот-сигнала на поднесущей 32.
$n_{C-PILOT1}=16$	Если бит С-PILOT установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит также должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-C поддерживает передачу тона пилот-сигнала на поднесущей 16.
A_{48}/B_{48}	Если бит С-PILOT установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит также должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-C поддерживает передачу сигнала индикации A_{48}/B_{48} TTR.
A_{24}/B_{24}	Если бит С-PILOT установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит также должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-C поддерживает передачу сигнала индикации A_{24}/B_{24} TTR.
С-REVERB33-63	Если бит С-PILOT установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит также должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-C поддерживает передачу сигнала индикации С-REVERB33-63 TTR.
С-REVERB6-31	Если бит С-PILOT установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит также должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-C поддерживает передачу сигнала индикации С-REVERB6-31 TTR.
<p>ПРИМЕЧАНИЕ – Бит DBM используется только для обеспечения обратной совместимости с приложением С G.992.2 1999. Если любые из битов профиля (таблица 11.9.1/G.994.1) установлены в ЕДИНИЦУ в принимаемом сообщении CLR, DBM должен быть установлен в ЕДИНИЦУ в сообщении CL и должен игнорироваться ATU-R.</p>	

С.9.28.х.2 Сообщения MS (дополнение к 11.2)

Таблица С.5/G.992.1 – Определения битов сообщения MS ATU-C для приложения С

Бит NPar(2)	Определение
DBM	Если установлен в НУЛЬ, этот бит указывает, что Bitmap-N _R и Bitmap-N _C разрешены (режим Dual Bitmap) и используются для передачи данных. Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что Bitmap-N _R и Bitmap-N _C запрещены (режим FEXT Bitmap), т.е. только Bitmap-F _R и Bitmap-F _C используются для передачи данных ATU-C и ATU-R, соответственно. Этот выбор режима может производиться только ATU-C. Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, если он был установлен в ЕДИНИЦУ в предыдущем сообщении CL (применяется только в приложении С G.992.2) (примечание 1).
Профиль 1	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало профиль 1.
Профиль 2	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало профиль 2.
Профиль 3	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало профиль 3.
Профиль 4	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало профиль 4.
Профиль 5	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало профиль 5.
Профиль 6	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало профиль 6.
Бит SPar(2)	Определение
С-PILOT	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C намерено выбрать тон пилот-сигнала и сигнал индикации TTR. Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ для выбора одного из профилей, определенных в С.4.
Бит NPar(3)	Определение
n_{C-PILOT1}=64	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало тон пилот-сигнала на поднесущей 64 (примечание 2).
n_{C-PILOT1}=48	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало тон пилот-сигнала на поднесущей 48 (примечание 2).
n_{C-PILOT1}=32	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало тон пилот-сигнала на поднесущей 32 (примечание 2).
n_{C-PILOT1}=16	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало тон пилот-сигнала на поднесущей 16 (примечание 2).
A₄₈ / B₄₈	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало сигнал индикации A ₄₈ / B ₄₈ TTR (примечание 2).
A₂₄ / B₂₄	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало сигнал индикации A ₂₄ / B ₂₄ TTR (примечание 2).
С-REVERB33-63	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало сигнал индикации С-REVERB33-63 TTR (примечание 2).
С-REVERB6-31	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбрало сигнал индикации С-REVERB6-31 TTR (примечание 2).
<p>ПРИМЕЧАНИЕ 1 – Бит DBM используется только для обеспечения обратной совместимости с приложением С G.992.2 1999.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 2 – В сообщении MS должен быть установлен один и только один бит тона пилот-сигнала и один и только один бит сигнала индикации TTR.</p>	

С.9.38.у Вхождение в связь – ATU-R (дополнение к 11.3)

После команды от контроллера главного компьютера сети ATU-R инициирует вхождение в связь путем перехода из состояния R-SILENT0 в состояние R-TONES-REQ G.994.1 или в состояние R-SYNC.

С.9.38.у.1 Сообщения CLR (дополнение к 11.3)

Таблица С.6/G.992.1 – Определения битов сообщения CLR ATU-R для приложения С

Бит NPar(2)	Определение
DBM	Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ.
Профиль 1	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает профиль 1.
Профиль 2	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает профиль 2.
Профиль 3	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает профиль 3.
Профиль 4	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает профиль 4.
Профиль 5	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает профиль 5.
Профиль 6	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает профиль 6.
Бит SPar(2)	Определение
C-PILOT	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает согласование необязательных тонов пилот-сигнала и сигналов индикации TTR. Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ для указания о поддержке любого из профилей, определенных в С.4.
Бит NPar(3)	Определение
$n_{C-PILOT}=64$	Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-R поддерживает прием тона пилот-сигнала на поднесущей 64.
$n_{C-PILOT}=48$	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает прием тона пилот-сигнала на поднесущей 48.
$n_{C-PILOT}=32$	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает прием тона пилот-сигнала на поднесущей 32.
$n_{C-PILOT}=16$	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает прием тона пилот-сигнала на поднесущей 16.
A_{48} / B_{48}	Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-R поддерживает прием сигнала индикации A_{48} или B_{48} TTR (примечание).
A_{24} / B_{24}	Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-R поддерживает прием сигнала индикации A_{24} или B_{24} TTR (примечание).
C-REVERB33-63	Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-R поддерживает прием сигнала индикации C-REVERB33-63 TTR.
C-REVERB6-31	Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, указывая, что ATU-R поддерживает прием сигнала индикации C-REVERB6-31 TTR.
ПРИМЕЧАНИЕ – A_{48} и A_{24} не должны использоваться для профиля 3.	

С.9.38.у.2 Сообщения MS (дополнение к 11.3)

Таблица С.7/G.992.1 – Определения битов Npar(2) сообщения MS ATU-R для приложения С

Бит NPar(2)	Определение
DBM	Если установлен в НУЛЬ, этот бит указывает, что Bitmap- N_R и Bitmap- N_C разрешены (режим Dual Bitmap) и используются для передачи данных. Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что Bitmap- N_R и Bitmap- N_C запрещены (режим FEXT Bitmap), т.е. только Bitmap- F_R и Bitmap- F_C используются для передачи данных ATU-C и ATU-R, соответственно. Этот выбор режима может производиться только ATU-C. Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, если он был установлен в ЕДИНИЦУ в предыдущем сообщении CL (применяется только в приложении С G.992.2) (примечание).
ПРИМЕЧАНИЕ – Бит DBM используется только для обеспечения обратной совместимости с приложением С G.992.2 1999.	

С.9.38.у.3 Сообщения МР (новый)

Таблица С.8/G.992.1 – Определения битов сообщения МР АТУ-R для приложения С

<u>Бит NPar(2)</u>	<u>Определение</u>
<u>DBM</u>	Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ, если он был установлен в ЕДИНИЦУ в предыдущем сообщении CL (примечание 1).
<u>Профиль 1</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать профиль 1.
<u>Профиль 2</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать профиль 2.
<u>Профиль 3</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать профиль 3.
<u>Профиль 4</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать профиль 4.
<u>Профиль 5</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать профиль 5.
<u>Профиль 6</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать профиль 6.
<u>Бит SPar(2)</u>	<u>Определение</u>
<u>С-PILOT</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R намерено предложить тон пилот-сигнала и сигнал индикации TTR. Этот бит должен быть установлен в ЕДИНИЦУ для предложения одного из профилей, определенных в С.4.
<u>Бит NPar(3)</u>	<u>Определение</u>
<u>$n_{C-PILOT1}=64$</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать тон пилот-сигнала на поднесущей 64 (примечание 2).
<u>$n_{C-PILOT1}=48$</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать тон пилот-сигнала на поднесущей 48 (примечание 2).
<u>$n_{C-PILOT1}=32$</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать тон пилот-сигнала на поднесущей 32 (примечание 2).
<u>$n_{C-PILOT1}=16$</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать тон пилот-сигнала на поднесущей 16 (примечание 2).
<u>A_{48}/B_{48}</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать сигнал индикации A_{48}/B_{48} TTR (примечание 2).
<u>A_{24}/B_{24}</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать сигнал индикации A_{24}/B_{24} TTR (примечание 2).
<u>С-REVERB33-63</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать сигнал индикации REVERB33-63 TTR (примечание 2).
<u>С-REVERB6-31</u>	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что АТУ-R предлагает использовать сигнал индикации REVERB6-31 TTR (примечание 2).
<u>ПРИМЕЧАНИЕ 1 – Бит DBM используется только для обеспечения обратной совместимости с приложением С G.992.2 1999.</u>	
<u>ПРИМЕЧАНИЕ 2 – Один и только один бит тона пилот-сигнала, один и только один бит сигнала индикации TTR должен быть установлен в сообщении МР.</u>	

С.9.48.2 Переход от вхождения в связь к быстрой подстройке (заменяет 11.5)

См. рисунок С.13.

С.9.48.2.1 С-QUIET-EF1 (заменяет 11.5.1)

С-QUIET-EF1 начинается при завершении G.994.1. Минимальная длительность С-QUIET-EF1 составляет 128 символов. Максимальная длительность С-QUIET-EF1 составляет 2048 символов. АТУ-С завершает С-QUIET-EF1 и вводит С-RECOV в начале гиперцикла.

C.9.48.2.2 R-QUIET-EF1 (заменяет 11.5.2)

R-QUIET-EF1 начинается при завершении G.994.1. Минимальная длительность R-QUIET-EF1 составляет 128 символов DMT после обнаружения C-RECOV. ATU-R переходит далее к R-RECOV только после того, как оно обнаружит любую часть сигнала C-RECOV, необходимую для надежного обнаружения. ATU-R вводит R-RECOV2, синхронизированный с гиперциклом, после синхронизации тактовых импульсов ADC с принимаемым сигналом C-RECOV.

Тайм-ауты C-TO2, R-TO1, R-TO3 устанавливаются по усмотрению производителя. Рекомендуется устанавливать эти длительности по возможности минимальными.

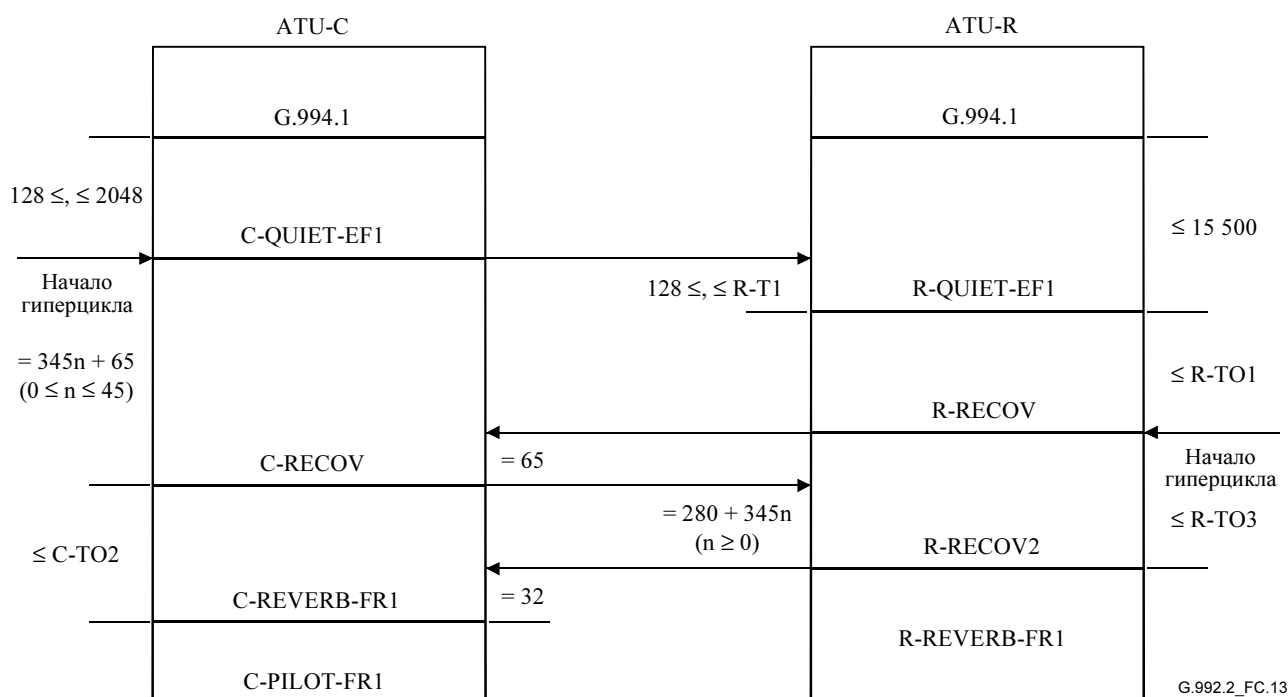


Рисунок С.13/G.992.2 – Временная диаграмма перехода к быстрой подстройке

C.9.58.3 Обучение приемопередатчика – ATU-C (дополнение к 11.7)

Во время обучения приемопередатчика с C-REVERB1 до C-SEGUE1, исключая C-PILOTn и C-QUIETn, ATU-C передает оба символа FEXT_R и NEXT_R, когда Bitmap-N_R разрешен (режим Dual Bitmap); и. Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профиль 1, ATU-C не передает символы NEXT_R, за исключением тона пилот-сигнала, когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap). Для профиля 3 ATU-C не передает никакого сигнала в символах NEXT_R. Длительность каждого состояния определена на рисунке С.18.

C.9.58.3.1 C-PILOT1 (дополнение к 11.7.2)

ATU-C немедленно после ввода C-PILOT1 запускает свой счетчик N_{SWF}, а затем инкрементирует счетчик N_{SWF} по модулю 345 начиная с нуля, когда он передает каждый символ DMT. В соответствии с функцией скользящего окна и этим счетчиком ATU-C принимает решение о передаче всех последующих символов в символах FEXT_R или NEXT_R (см. рисунки С.11 и С.9).

C-PILOT1 имеет два поднесущих сигнала.

Один Первый сигнал – тон пилот-сигнала как синусоида одной частоты 276 кГц (см. 11.7.2).

Для профилей 1 и 2 частота тона пилот-сигнала должна быть выбрана из одного из следующих вариантов:

1) $f_{C-PILOT1} = 276$ кГц ($n_{C-PILOT1} = 64$);

2) $f_{C-PILOT1} = 207$ кГц ($n_{C-PILOT1} = 48$).

Для профилей с 3 по 6 частота тона пилот-сигнала должна быть выбрана из одного из следующих вариантов:

1) $f_{C-PILOT1} = 276$ кГц ($n_{C-PILOT1} = 64$);

2) $f_{C-PILOT1} = 207$ кГц ($n_{C-PILOT1} = 48$);

3) $f_{C-PILOT1} = 138$ кГц ($n_{C-PILOT1} = 32$);

4) $f_{C-PILOT1} = 69$ кГц ($n_{C-PILOT1} = 16$).

Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, частота тона пилот-сигнала должна быть:

$f_{C-PILOT1} = 276$ кГц ($n_{C-PILOT1} = 64$)

Передатчики, которые используют какие-нибудь из профилей, определенных в С.4, поддерживают все эти тоны пилот-сигнала. Для обеспечения обратной совместимости приемники поддерживают $n_{C-PILOT1} = 64$. Поддержка других тонов пилот-сигнала является необязательной. Тон пилот-сигнала должен быть выбран во время G.994.1.

Вторая несущая (A_{48} : 48-я несущая) Второй сигнал – сигнал индикации TTR, используемый для передачи информации NEXT_R/FEXT_R. ATU-R может обнаружить информацию о фазе TTR_C в этом сигнале A_{48} .

Для профилей 1 и 2 сигнал индикации TTR должен быть выбран из одного из следующих вариантов:

1) сигнал A_{48} – кодирование созвездия 48-й несущей 2-битовым созвездием должно быть имеет вид:

(+, +); для индикации символа FEXT_R;

(+, -); для индикации символа NEXT_R.

2) C-REVERB33-63 – поднесущие с 33 по 63 C-REVERB, передаваемые только в первых четырех символах DMT каждого гиперцикла в C-PILOT1 для индикации начала гиперцикла.

Для профиля 3 сигнал индикации TTR должен быть выбран из одного из следующих вариантов:

1) сигнал B_{48} – кодирование созвездия 48-й несущей 2-битовым созвездием имеет следующий вид:

(+, -) для индикации первого и последнего символов в последовательных символах FEXT_R;

(+, +) для индикации других символов в последовательных символах FEXT_R.

2) сигнал B_{24} – кодирование созвездия 24-й несущей 2-битовым созвездием имеет следующий вид:

(+, -) для индикации первого и последнего символов в последовательных символах FEXT_R;

(+, +) для индикации других символов в последовательных символах FEXT_R.

3) C-REVERB6-31 – поднесущие с 6 по 31 C-REVERB, передаваемые только в первых четырех символах DMT каждого гиперцикла в C-PILOT1 для индикации начала гиперцикла.

C.9.58.3.4 C-REVERB1 (дополнение к 11.7.5)

Значения битов d_{2i+1} и d_{2i+2} , модулирующих несущую пилот-сигнала, которая имеет индекс тона i , должны быть заменены на значения $\{0,0\}$, генерирующие точку созвездия (+,+).

C.9.68.4 Обучение приемопередатчика – ATU-R (дополнение к 11.8)

Во время обучения приемопередатчика с R-REVERB1 до R-SEGUE1, исключая R-QUIETn, ATU-R передает как символы FEXT_C, так и символы NEXT_C, когда Bitmap-N_C разрешен (режим Dual Bitmap), и не передает символы NEXT_C, за исключением тона пилот-сигнала, когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap). Длительность каждого состояния определена на рисунке С.18.

C.9.68.4.1 R-QUIET2 (дополнение к 11.8.1)

ATU-R вводит R-REVERB1 после завершения восстановления тактовых импульсов и синхронизации гиперцикла с использованием C-PILOT1/C-PILOT1A.

C.9.68.4.2 R-REVERB1 (дополнение к 11.8.2)

ATU-R немедленно после ввода R-REVERB1 запускает свой счетчик N_{SWF} , а затем инкрементирует счетчик N_{SWF} по модулю 345 начиная с нуля, когда он передает каждый символ DMT. ATU-C и ATU-R имеют одно и то же значение, так как должно обеспечиваться выравнивание гиперциклов между ATU-C и ATU-R. В соответствии с функцией скользящего окна и этим счетчиком ATU-R принимает решение о передаче всех последующих символов в символе FEXT_C или NEXT_C.

C.9.68.4.3 R-QUIET3 (заменяет 11.8.3)

Последний символ R-QUIET3 согласует выравнивание кадров передатчика по отношению к кадрам приемника. Его длина может быть сокращена на любое число отсчетов. Максимальная длительность R-QUIET3 составляет 6145 символов DMT.

C.9.68.4.4 R-REVERB2 (дополнение к 11.8.5)

После того как ATU-R обнаруживает C-SEGUE1, ATU-R вводит R-SEGUE1. Максимальная длительность R-REVERB2 составляет 3643 символа DMT.

C.9.78.5 Анализ канала (ATU-C) (дополнение к 11.9)

~~ATU-C передает символы FEXT_R и не передает символы NEXT_R, исключая тон пилот-сигнала с C-RATES1 до C-CRC2. Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профили 1, 2, 4, 5 и 6, ATU-C не передает символы NEXT_R, за исключением тона пилот-сигнала. Для профиля 3 ATU-C не передает никаких сигналов в символах NEXT_R. В C-MEDLEY ATU-C передает символы FEXT_R и NEXT_R, когда Bitmap-N_R разрешен (режим Dual Bitmap). Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профиль 1, ATU-C не передает символы NEXT_R, за исключением тона пилот-сигнала, когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap). Для профиля 3 ATU-C не передает никакого сигнала в символах NEXT_R. Длительность каждого состояния определена на рисунке С.18.~~

C.9.78.5.1 C-SEGUE1 (дополнение к 11.9.1)

Длительность C-SEGUE1 составляет 20 символов, для того чтобы первый символ C-SEGUE1 был внутри длительности FEXT_R (см. рисунок С.14).

C.9.78.5.2 C-MEDLEY (дополнение к 11.9.6)

Определение C-MEDLEY то же самое, что дано в 11.9.6, за исключением длительности оценки SNR в ATU-R для входящего потока. При периодической помехе от TCM- ISDN SNR также изменяется с тем же циклом, как показано на рисунке С.15. Когда разрешен Bitmap-N_R, ATU-C передает сигнал как в символах FEXT_R, так и в символах NEXT_R, а ATU-R производит оценку двух SNR по принимаемым символам NEXT_R и FEXT_R, соответственно, как определено на рисунке С.16.

Из следующей числовой формулы определяется информация о том, что принятый в ATU-R символ DMT с номером N_{dmt} относится к:

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

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

если $\{ (S + 271 < a) \text{ или } (S > d) \}$, то символ для оценки SNR FEXT_R ,

если $\{ (S > b) \text{ и } (S + 271 < c) \}$, то символ для оценки SNR NEXT_R ,

где $a = 1243$, $b = 1403$, $c = 2613$, $d = 2704$

Когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap), ATU-C передает сигнал только в символах FEXT_R , а ATU-R производит оценку SNR из принимаемых символов FEXT_R . Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профиль 1, ATU-C передает только тон пилот-сигнала как символ NEXT_R . Для профиля 3 ATU-C не передает никакого сигнала в символах NEXT_R . Число битов NEXT_R не должно быть больше числа битов FEXT_R .

ПРИМЕЧАНИЕ – В передатчике генератор последовательности PRD во время символа NEXT_R всегда подстраивается или всегда останавливается, когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap). Приемник должен обладать способностью поддерживать оба режима работы передатчика.

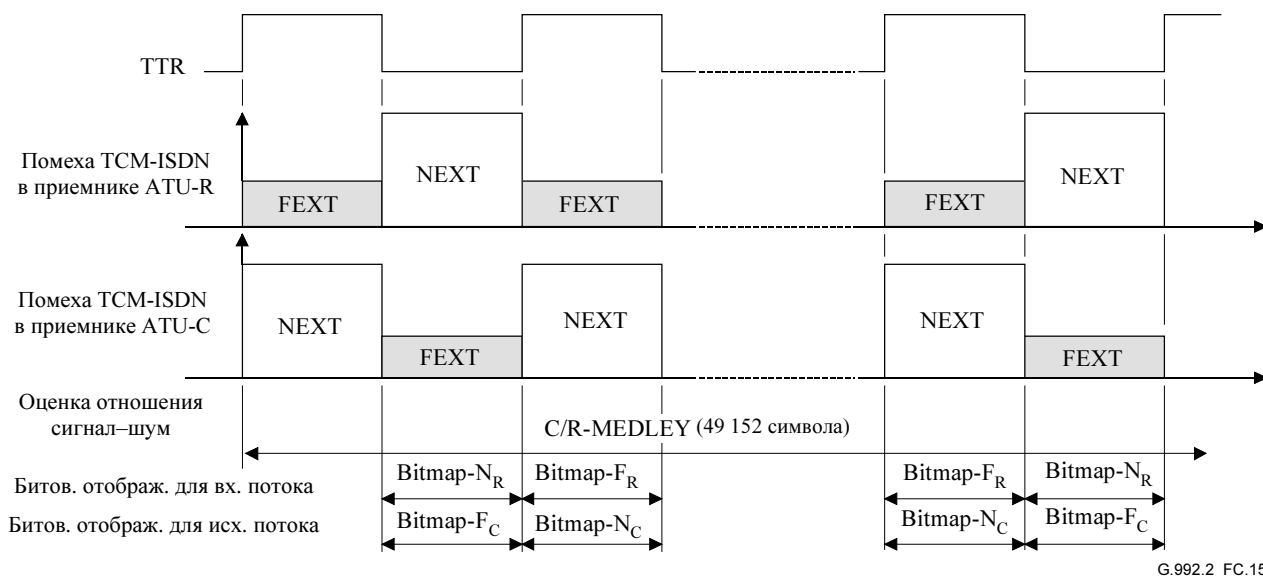


Рисунок С.15/G.992.2 – Оценка периодического отношения сигнал-шум

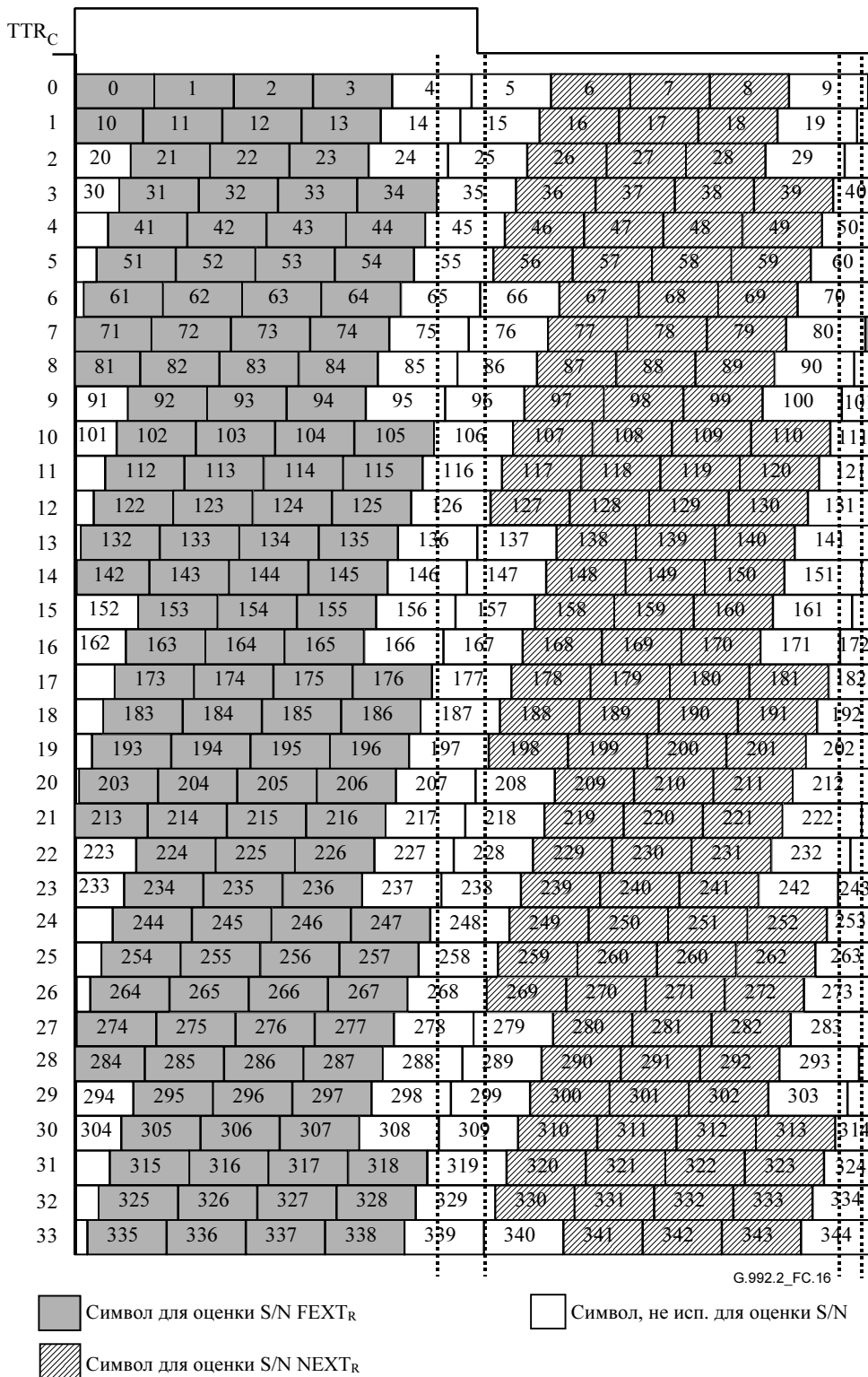


Рисунок С.16/G.992.2 – Диаграмма символов в гиперцикле для оценки отношения сигнал/шум (S/N) – входящий поток

С.9.88.6 Анализ канала (ATU-R) (дополнение к 11.10)

С R-RATES1 по R-CRC2 ATU-R передает символы FEXT_C и не передает символы NEXT_C. В R-SEGUE2 и R-MEDLEY ATU-R передает как символы FEXT_C, так и символы NEXT_C, когда Bitmap-N_C разрешен (режим Dual Bitmap), и не передает символы NEXT_C, когда Bitmap-N_C запрещен (режим FEXT Bitmap). Длительность каждого состояния определена на рисунке С.18.

C.9.88.6.1 R-SEGUE1 (дополнение к 11.10.1)

Максимальная длительность R-SEGUE1 составляет 14 символов (см. рисунок C.14).

C.9.88.6.2 R-REVERB3 (дополнение к 11.10.2)

ATU-R запускает R-REVERB3 одновременно с началом гиперцикла.

C.9.88.6.3 R-SEGUE2 (дополнение к 11.10.3)

Длительность R-SEGUE2 составляет 13 символов.

C.9.88.6.4 R-MEDLEY (дополнение к 11.10.8)

Определение C-MEDLEY то же самое, что дано в 11.10.8, за исключением длительности оценки SNR в ATU-C для канала исходящего потока. При периодической помехе от TCM-ISDN SNR также изменяется с тем же циклом, как показано на рисунке C.15. Когда Bitmap-N_C разрешен, ATU-R передает сигнал как в символах FEXT_C, так и в символах NEXT_C, а ATU-C производит оценку двух SNR из принимаемых символов NEXT_C и FEXT_C, соответственно, как определено на рисунке C.17.

Из следующей числовой формулы определяется информация о том, что принятый в ATU-C символ DMT с номером N_{dmf} относится к:

Для N_{dmf} = 0, 1, ..., 344

$$S = 272 \times N_{dmf} \bmod 2760$$

если { (S > b) и (S + 271 < c) },

то символ для оценки SNR FEXT_C,

если { (S + 271 < a) },

то символ для оценки SNR NEXT_C,

где a = 1148, b = 1315, c = 2608

Когда Bitmap-N_C запрещен (режим FEXT Bitmap), ATU-R передает сигнал только в символах FEXT_C, а ATU-C производит оценку SNR из принимаемых символов FEXT_C. ATU-R не передает символ NEXT_C. Число битов NEXT_C не должно быть больше числа битов FEXT_C.

ПРИМЕЧАНИЕ – В передатчике генератор последовательности PRD во время символа NEXT_R всегда подстраивается или всегда останавливается, когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap). Приемник должен обладать способностью поддерживать оба режима работы передатчика.

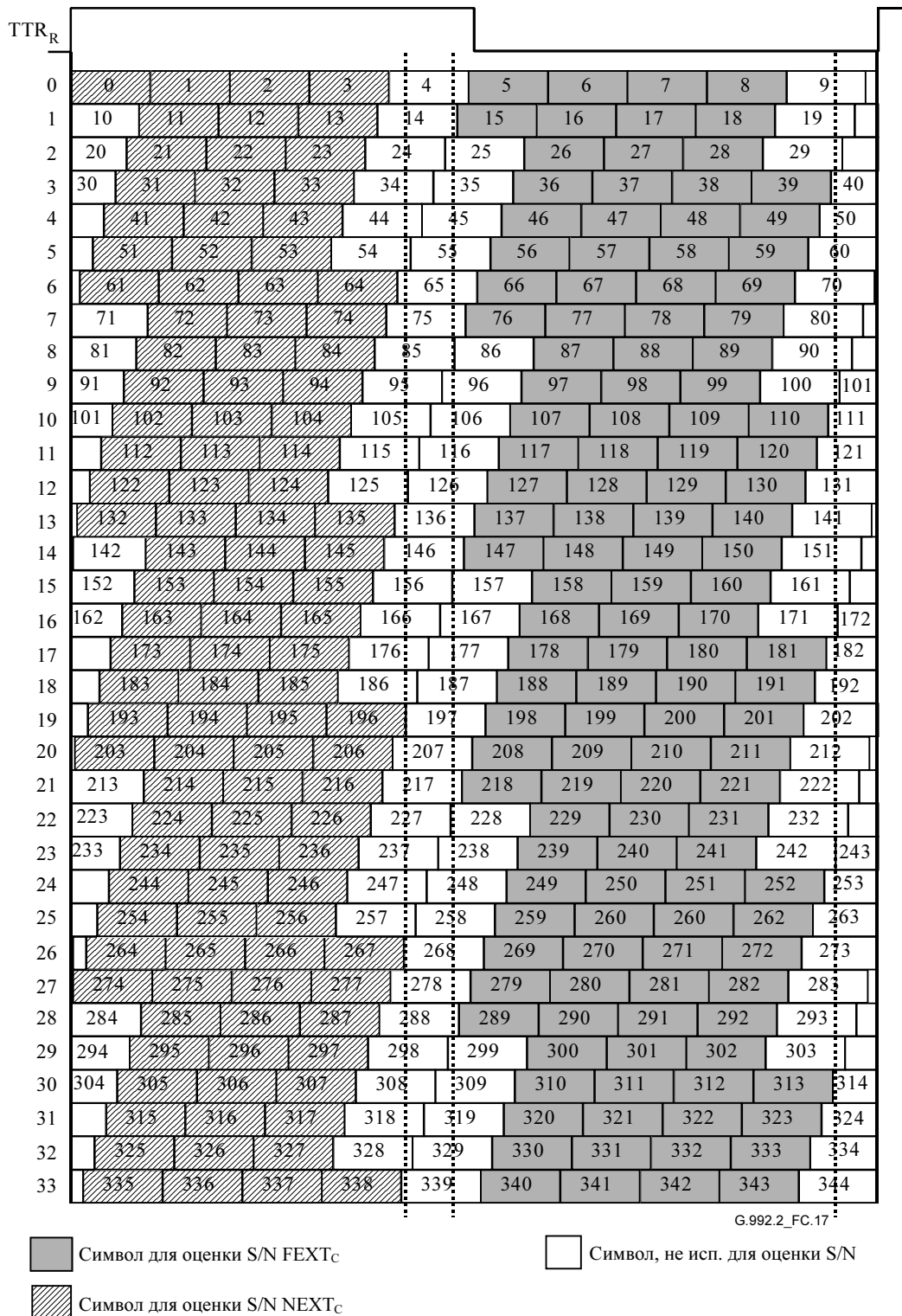


Рисунок С.17/G.992.2 – Диаграмма символов в гиперцикле для оценки отношения сигнал/шум (S/N) – исходящий поток

С.9.98.7 Обмен – ATU-C (дополнение к 11.11)

Во время C-RATES_n, C-MSG_n, C-B&G и C-CRC_n ATU-C передает символ FEXT_R. В других сигналах ATU-C передает как символы FEXT_R, так и символы NEXT_R, когда Bitmap-N_R разрешен (режим Dual Bitmap), а для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профиль 1, не передает символы NEXT_R, за исключением тона пилот-сигнала, когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap). Для профиля 3 ATU-C не передает никакого сигнала в символах NEXT_R. Длительность каждого состояния определена на рисунке С.19.

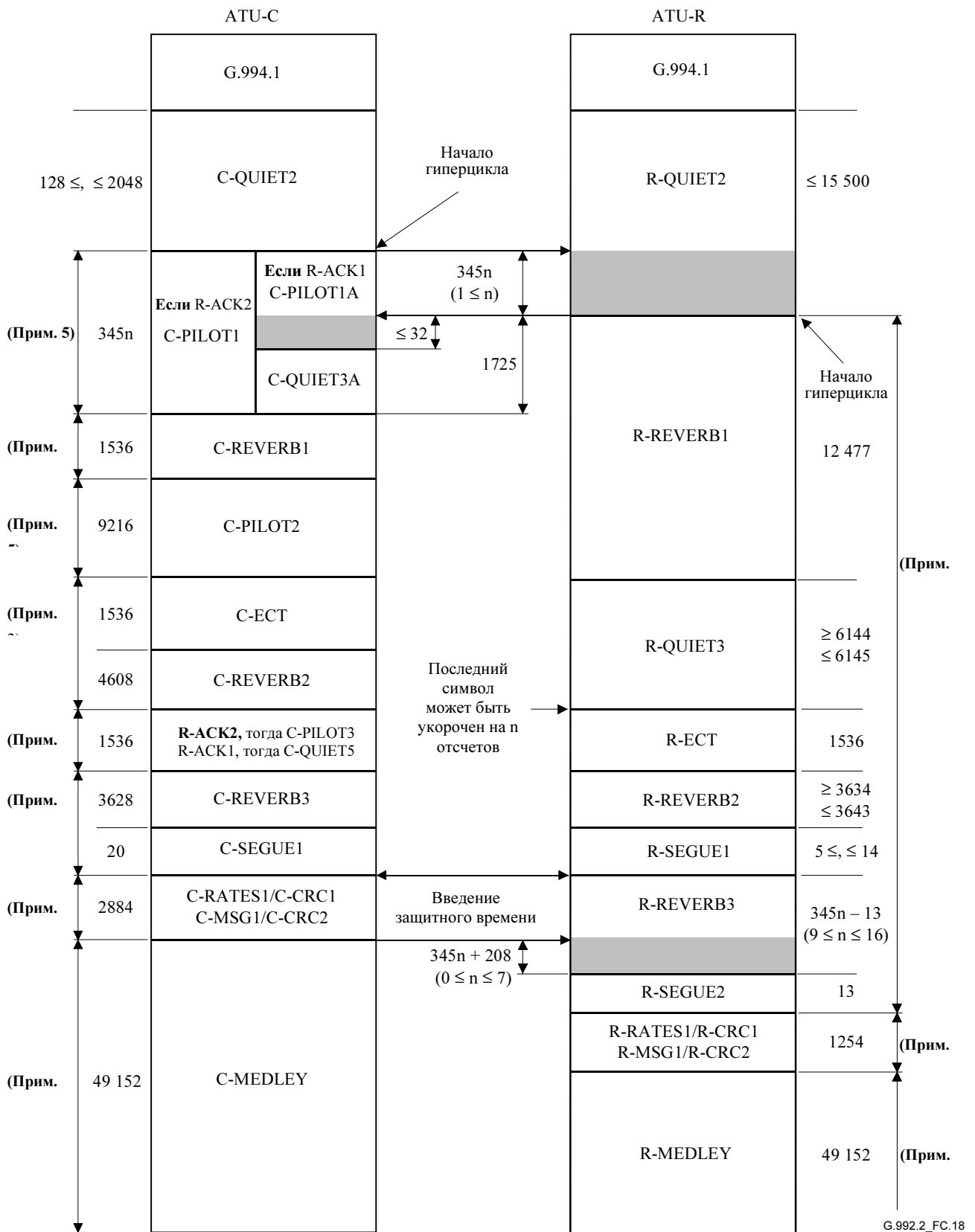


Рисунок С.18/G.992.2 – Временная диаграмма последовательности инициализации (часть 1)

использующих профиль 1, ATU-C не передает символы NEXT_R, за исключением тона пилот-сигнала, когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap). Для профиля 3 ATU-C не передает никакого сигнала в символах NEXT_R.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 – ATU-R передает символы FEXT_C и не передает символы NEXT_C.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 – ATU-R передает как символы FEXT_C, так и символы NEXT_C, когда Bitmap-N_C разрешен (режим Dual Bitmap). ATU-R не передает символы NEXT_C, когда Bitmap-N_C запрещен (режим FEXT Bitmap).

ПРИМЕЧАНИЕ 5 – За исключением профиля 3, для которого ATU-C передает только символы FEXT_R, ATU-C передает как символы FEXT_R, так и символы NEXT_R.

C.9.98.7.1 C-MSG2 (дополнение к 11.11.9)

Два бита кодируются в каждую из поднесущих с номерами с $n_{1C-MSG2}$ по $(n_{1C-MSG2} + 3)$ с использованием меток созвездия 4-QAM, заданных в 7.10.3 (для символа синхронизации) и 11.7.5 (для C-REVERB1). Тем же способом эти же два бита кодируются в группу резервных несущих, а именно, поднесущих с $n_{2C-MSG2}$ по $(n_{2C-MSG2} + 3)$. Младший значащий байт сообщения передается в первом символе C-MSG2 с двумя младшими значащими битами каждого байта, закодированными в несущие $n_{1C-MSG2}$ и $n_{2C-MSG2}$. Дополнительно, пилот-сигнал, поднесущая $n_{C-PILOT1}$, должна быть модулирована (+,+). Следом за C-MSG2 ATU-C вводит состояние передачи сигналов C-CRC3.

Для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профили 1, 2, 4, 5 или 6 :

$$\underline{\quad\quad\quad} n_{1C-MSG2} = 43$$

$$\underline{\quad\quad\quad} n_{2C-MSG2} = 91$$

Для профиля 3:

$$\underline{\quad\quad\quad} n_{1C-MSG2} = 13$$

$$\underline{\quad\quad\quad} n_{2C-MSG2} = 25$$

C.9.98.7.1.1 Поддерживаемое полное число битов на символ (дополнение к 11.11.9.4)

Максимальное число битов на символ определено в эталонной точке В, которая рассчитывается из характеристик канала исходящего потока FEXT_C и NEXT_C. (Напр., если максимальное число битов, которое может поддерживаться в символах FEXT_C и NEXT_C – 111 и 88, то {поддерживаемое полное число битов на символ} = $(111 \times 126 + 88 \times 214)/340 = 96$).

Число символов в гиперцикле равняется 340. Число символов FEXT в гиперцикле равняется 126. Число символов NEXT в гиперцикле равняется 214.

C.9.98.7.2 C-V&G (заменяет 11.11.13)

C-V&G должен использоваться для передачи к ATU-R битов и информации о коэффициенте усиления, Bitmap-F_C $\{b_1, g_1, b_2, g_2, \dots, b_{31}, g_{31}\}$ и Bitmap-N_C $\{b_{33}, g_{33}, b_{34}, g_{34}, \dots, b_{63}, g_{63}\}$, которые должны использоваться на несущих исходящего потока. b_i из Bitmap-F_C указывает число битов, которые должны быть закодированы передатчиком ATU-R в i -ю несущую исходящего потока в символах FEXT_C; g_i из Bitmap-F_C указывает масштабный коэффициент относительно коэффициента усиления, который использовался для этой несущей во время передачи R-MEDLEY, который должен использоваться для i -й несущей исходящего потока в символах FEXT_C. Аналогично, b_i из Bitmap-N_C указывает число битов в $(i - 32)$ -й несущей исходящего потока в символах NEXT_C; g_i из Bitmap-N_C указывает масштабный коэффициент, который должен использоваться для $(i - 32)$ -й несущей исходящего потока в символах NEXT_C.

Так как на постоянном токе или на частоте, равной половине частоты отсчетов, не передаются биты или энергия, считается, что $b_0, g_0, b_{32}, g_{32}, b_{64}$ и g_{64} должны быть равны нулю и не передаются.

Информация C-V&G должна быть отображена в 992-битовое (124 байта) сообщение m , определяемое выражением:

$$m = \{m_{991}, m_{990}, \dots, m_1, m_0\} = \{g_{63}, b_{63}, \dots, g_{33}, b_{33}, g_{31}, b_{31}, \dots, g_1, b_1\},$$

с MSB b_i и g_i в самом высоком индексе m и с m_0 , передаваемым первым. Сообщение m должно передаваться в 124 символах, используя метод передачи, описанный в 11.11.9.

Когда Bitmap-N_C запрещен (режим FEXT Bitmap), b_i и g_i из Bitmap-N_C должны быть установлены в нуль.

C.9.98.7.3 C-SEGUE3 (дополнение к 11.11.16)

Длительность C-SEGUE3 равна 18 символам. Следом за C-SEGUE-3 ATU-C завершает инициализацию и вводит C-SHOWTIME. В C-SHOWTIME ATU-C передает сигнал, используя Bitmap-F_R и Bitmap-N_R со скользящим окном.

Когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap), для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профиль 1, ATU-C передает только тон пилот-сигнала как символы NEXT_R. Для профиля 3 ATU-C не передает никакого сигнала в символах NEXT_R.

C.9.108.8 Обмен – ATU-R (дополнение к 11.12)

ATU-R передает только символы FEXT_C в R-MSG_n, R-RATE_n, R-B&G, R-CRC_n. В других сигналах ATU-R передает как символы FEXT_C, так и символы NEXT_C, когда Bitmap-N_C разрешен (режим Dual Bitmap), и не передает символы NEXT_C, когда Bitmap-N_C запрещен (режим FEXT Bitmap). Длительность каждого состояния определена на рисунке С.19.

C.9.108.8.1 R-MSG-RA (относится к 11.12.2)

C.9.108.8.1.1 Поддерживаемое полное число битов (V_{\max}) (заменяет 11.12.2.7)

Этот параметр должен быть определен как в R-MSG2; см. С.9.10.2.

C.9.108.8.2 R-MSG2 (дополнение к 11.12.8)

C.9.108.8.2.1 Поддерживаемое полное число битов на символ (дополнение к 11.12.8.4)

Максимальное число битов на символ определено в эталонной точке В, которая рассчитывается из характеристик канала входящего потока FEXT_R и NEXT_R.

C.9.108.8.3 R-B&G (заменяет 11.12.14)

Назначением R-B&G является передача к ATU-C битов и информации о коэффициенте усиления, Bitmap-F_R $\{b_1, g_1, b_2, g_2, \dots, b_{255}, g_{255}\}$ и Bitmap-N_R $\{b_{257}, g_{257}, b_{258}, g_{258}, \dots, b_{511}, g_{511}\}$ для использования на поднесущих входящего потока. b_i из Bitmap-F_R указывает число битов, которые должны быть закодированы передатчиком ATU-C в i -ю поднесущую входящего потока в символах FEXT_R; g_i из Bitmap-F_R указывает масштабный коэффициент, который должен использоваться для i -й поднесущей входящего потока в символах FEXT_R, относительно коэффициента усиления, который использовался для этой несущей во время передачи C-MEDLEY. Аналогично, b_i из Bitmap-N_R указывает число битов в $(i - 256)$ -й несущей входящего потока в символах NEXT_R; g_i из Bitmap-N_R указывает масштабный коэффициент, который должен использоваться для $(i - 256)$ -й несущей входящего потока в символах NEXT_R. Так как на постоянном токе или на частоте, равной половине частоты отсчетов, не передаются биты или энергия, считается, что $b_0, g_0, b_{256}, g_{256}, b_{512}$ и g_{512} должны быть равны нулю и не передаются. Так как Когда поднесущая 64 зарезервирована в качестве тона пилот-сигнала, b_{64} и b_{320} должны быть установлены в 0, а для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профили 1, 2, 4, 5 или 6, g_{64} and g_{320} должны быть установлены в g_{sync} . Для профиля 3 g_{64} должен быть установлен в g_{sync} , а g_{320} должен быть установлен в 0. Когда поднесущая 48 зарезервирована в качестве тона пилот-сигнала, b_{48} и b_{304} должны быть установлены в 0, а для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профили 1, 2, 4, 5 или 6, g_{48} и g_{304} должны быть установлены в g_{sync} . Для профиля 3 g_{48} должен быть установлен в g_{sync} , а g_{304} должен быть установлен в 0. Когда поднесущая 32 зарезервирована в качестве тона пилот-сигнала, b_{32} и b_{288} должны быть установлены в 0, а для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профили 1, 2, 4, 5 или 6, g_{32} и g_{288} должны быть установлены в g_{sync} . Для профиля 3 g_{32} должен быть установлен в g_{sync} , а g_{288} должен быть установлен в 0. Когда поднесущая 16 зарезервирована в качестве тона пилот-сигнала, b_{16} и b_{272} должны быть установлены в 0, а для модемов, не использующих никакие из профилей, определенных в С.4, и модемов, использующих профили 1, 2, 4, 5 или 6, g_{16} и g_{272} должны быть установлены в g_{sync} . Для профиля 3 g_{16} должен быть установлен в g_{sync} и g_{272} должен быть установлен в 0. Значение g_{sync} представляет масштабирование коэффициента усиления, который применен к синхросимволу.

Информация R-B&G должна быть отображена в 8160-битовое (1020 байтов) сообщение m , определяемое выражением:

$$m = \{m_{8159}, m_{8158}, \dots, m_1, m_0\} = \{g_{511}, b_{511}, \dots, g_{257}, b_{257}, g_{255}, b_{255}, \dots, g_1, b_1\},$$

с MSB b_i и g_i в самом большом индексе m и с m_0 , передаваемым первым. Сообщение m должно передаваться в 1020 символах, используя метод передачи, описанный в 11.12.8.

Значения b_i и g_i должны быть установлены в 0 для значений $127 < I < 256$ и $383 < i < 512$.

Когда Bitmap- N_R запрещен (режим FEXT Bitmap), b_i и g_i из Bitmap- N_R должны быть установлены в нуль.

C.9.108-8.4 R-SEGUE5 (заменяет 11.12.17)

Длительность R-SEGUE5 равна 13 символам. Следом за R-SEGUE-5 ATU-R завершает инициализацию и вводит R-SHOWTIME. В R-SHOWTIME ATU-R передает сигнал, используя Bitmap- F_C и Bitmap- N_C со скользящим окном.

C.109 Выполнение быстрой подстройки (дополнение к пункту 12)

Определение процедуры быстрой подстройки (Fast Retrain) то же, что и в основном тексте, исключая определение C-RECOV, введение R-RECOV2 и длительность символов, которые включают работу скользящего окна. Определения C-RECOV и R-RECOV2 даны в C.109.2. Длительность каждого состояния определена на рисунке C.22.

C.109.1 Обзор быстрой подстройки (относится к 12.1)

Для модемов, использующих какие-либо из профилей, определенных в C.4, процедура быстрой подстройки не должна использоваться. Использование быстрой подстройки для этих профилей оставлено для дальнейшего изучения.

C.109.1.1 Требования к профилю (дополнение к 12.1.1)

Таблицы V&G профиля содержат как Bitmap- F_R , так и Bitmap- N_R в ATU-C и как Bitmap- F_C , так и Bitmap- N_C в ATU-R.

C.109.2 Определение сигналов быстрой подстройки (дополнение к 12.2)

Изменен сигнал C-RECOV и добавлен сигнал R-RECOV2.

- C-RECOV состоит из однотонного сигнала, соответствующего поднесущей 68 без циклического префикса, сопровождаемого сигналом C-PILOT1, который содержит поднесущие 64 и 48 (см. C.9.5.1). ATU-C передает этот сигнал, который включает 64-ю, 68-ю и 48-ю поднесущие, как символ FEXT $_R$ и передает сигнал, который включает 64-ю и 48-ю поднесущие, как символ NEXT $_R$. Этот сигнал позволяет ATU-R восстанавливать или поддерживать синхронизацию тактовых импульсов и гиперциклов.
- R-RECOV2 – однотонный сигнал, соответствующий поднесущей 22 без циклического префикса. Уровень PSD, который должен использоваться для R-RECOV2, должен быть тот же, что и R-RECOV. ATU-R передает R-RECOV2 как символ ~~FEXT $_R$~~ -FEXT $_C$, так и символ ~~NEXT $_R$~~ -NEXT $_C$.

C.109.3 Процедура быстрой подстройки (дополнение к 12.3)

C.109.3.1 ATU-C, начинающий с SHOWTIME (дополнение к 12.3.1)

На рисунках C.20 и C.21 приведены временные диаграммы для быстрой подстройки с ATU-C, начинающим процедуру.

Тайм-ауты C-TO2, C-TO3, R-TO1, R-TO3 устанавливаются по усмотрению производителя. Рекомендуется делать эти длительности по возможности минимальными.

Следующие положения отличаются от положений основного текста, а тактовая синхронизация переходного состояния аналогична инициализации (см. С.9).

- ATU-C вводит C-RECOV в начале гиперцикла без циклического префикса.
- ATU-C передает тон пилот-сигнала как символы NEXT_R в C-MSG-n и C-CRC-n.
- Когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap) в предшествующем SHOWTIME, ATU-C передает тон пилот-сигнала как символы NEXT_R, за исключением C-RECOV и C-QUIET-FR.
- ATU-C вводит C-MEDLEY-FR в начале гиперцикла с циклическим префиксом.
- ATU-R вводит R-RECOV2 в начале гиперцикла без циклического префикса после синхронизации тактовых импульсов ADC с принятым сигналом C-RECOV. Длительность последнего символа R-RECOV может быть уменьшена.
- ATU-R не передает никакие сигналы как символы NEXT_C в R-MSG-n и R-CRC-n.
- Когда Bitmap-N_C запрещен (режим FEXT Bitmap) в предшествующем SHOWTIME, ATU-R не передает символы NEXT_C, за исключением R-RECOV и R-RECOV2.
- ATU-R вводит R-MEDLEY-FR в начале гиперцикла с циклическим префиксом.

С.109.3.2 ATU-R начинает с SHOWTIME (дополнение к 12.3.2)

На рисунке С.22 приведена временная диаграмма для быстрой подстройки с ATU-R, начинающим процедуру.

Тайм-ауты C-TO2, R-TO2, R-TO3 устанавливаются по усмотрению производителя. Рекомендуется делать эти длительности по возможности минимальными.

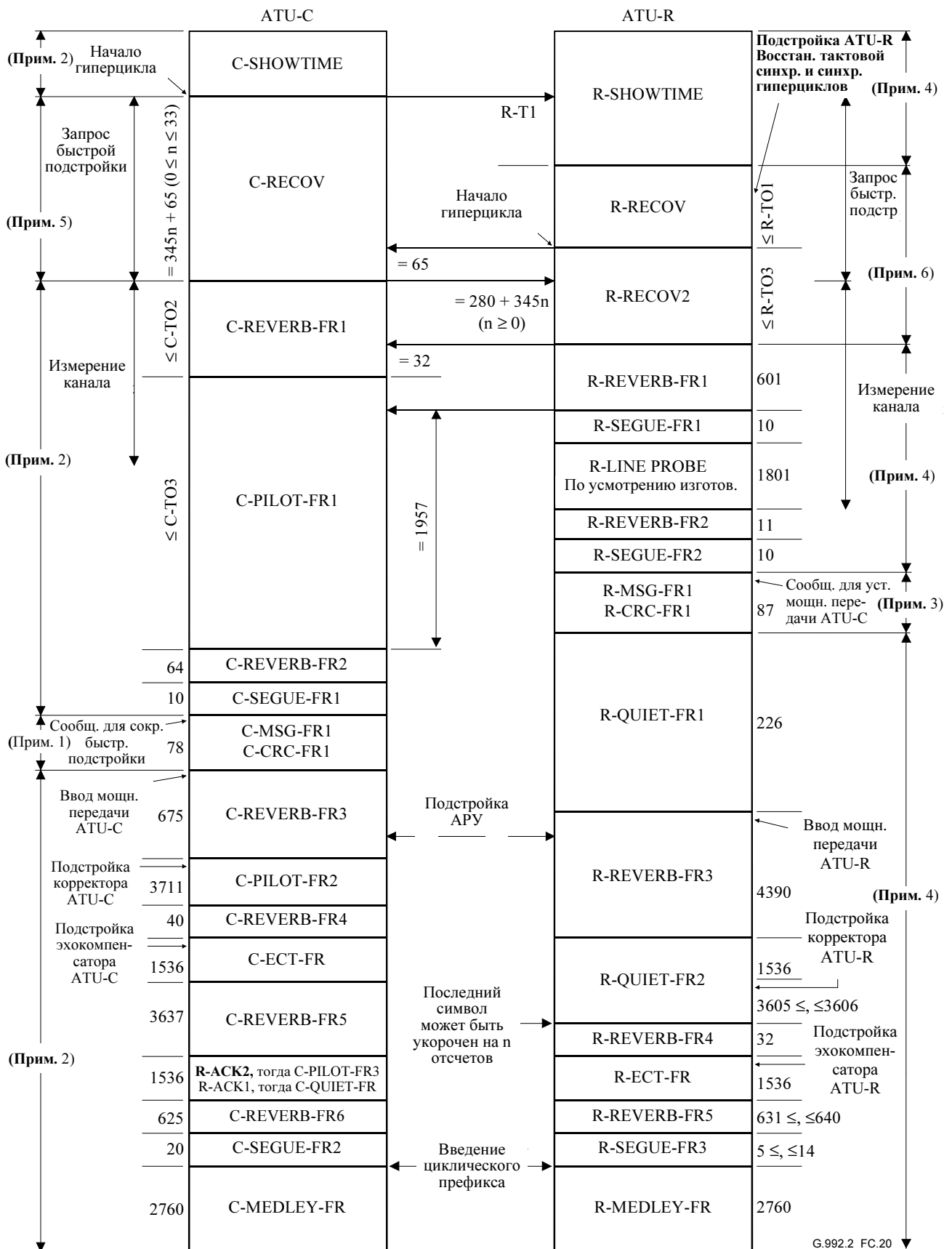


Рисунок С.20/G.992.2 – Временная диаграмма процедуры быстрой подстройки, ATU-C начинает с SHOWTIME (часть 1)

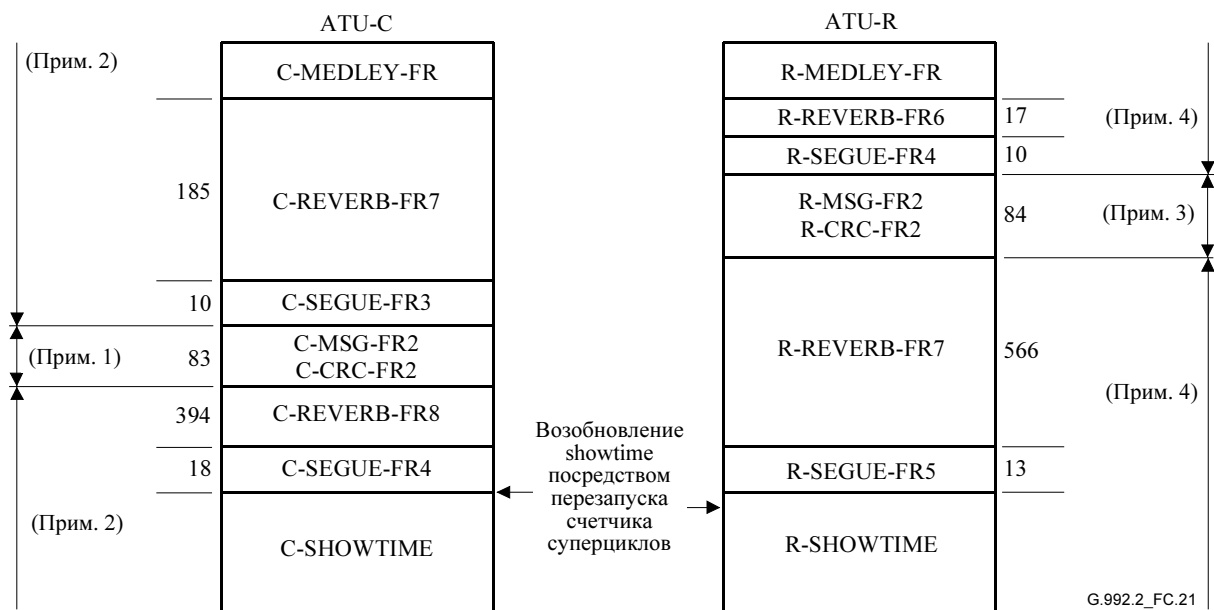


Рисунок С.21/G.992.2 – Временная диаграмма процедуры быстрой подстройки, ATU-C начинает с SHOWTIME (часть 2)

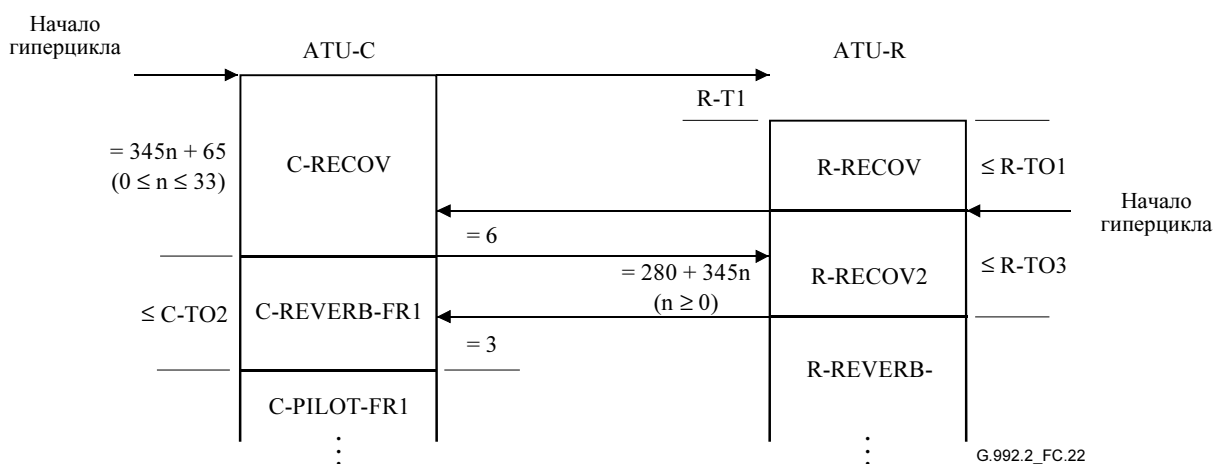
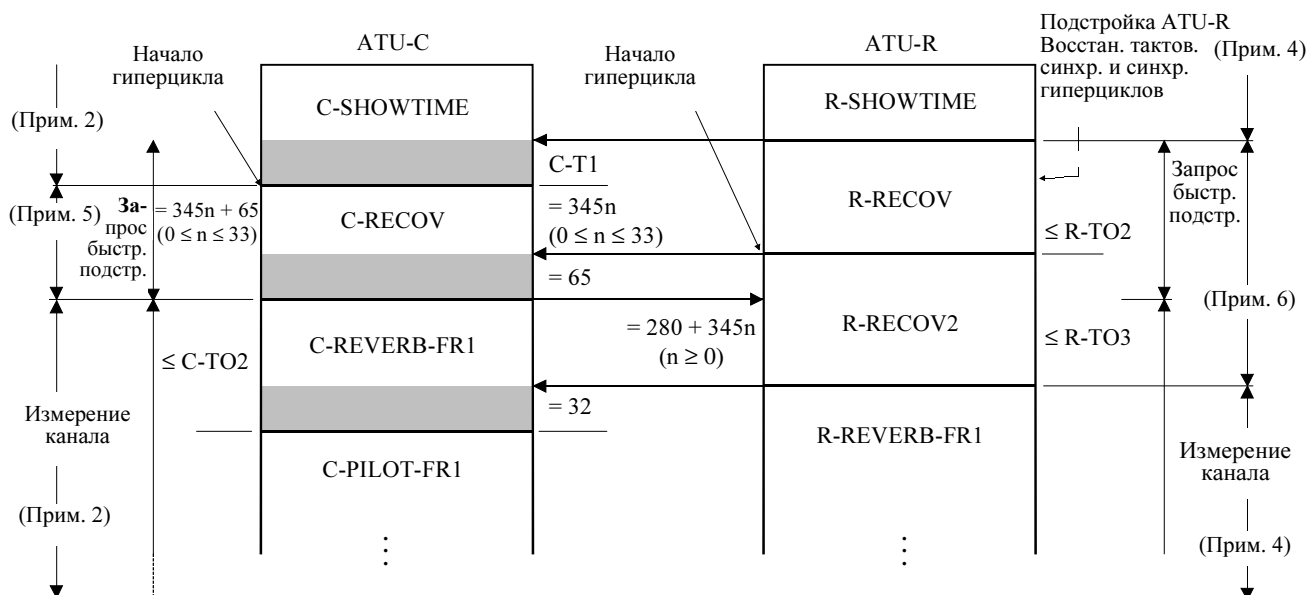


Рисунок С.22/G.992.2 – Временная диаграмма процедуры быстрой подстройки, ATU-R начинает с SHOWTIME

Примечания к рисункам С.21 и С.22

ПРИМЕЧАНИЕ 1 – ATU-C передает символы $FEXT_R$ и не передает символы $NEXT_R$, за исключением тона пилот-сигнала.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 – ATU-C передает как символы $FEXT_R$, так и символы $NEXT_R$, когда $Bitmap-N_R$ запрещен (режим Dual Bitmap). ATU-C не передает символы $NEXT_R$, за исключением тона пилот-сигнала, когда $Bitmap-N_R$ запрещен (FEXT Bitmap mode).

ПРИМЕЧАНИЕ 3 – ATU-R передает символы $FEXT_C$ и не передает символы $NEXT_C$.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 – ATU-R передает как символы $FEXT_C$, так и символы $NEXT_C$, когда $Bitmap-N_C$ разрешен (режим Dual bitmap). ATU-R не передает символы $NEXT_C$, когда $Bitmap-N_C$ запрещен (режим FEXT Bitmap).

ПРИМЕЧАНИЕ 5 – ATU-C передает как символы $FEXT_R$, так и символы $NEXT_R$. Однако у символов $FEXT_R$ и $NEXT_R$ передаваемые сигналы различны (см. С.10.2).

ПРИМЕЧАНИЕ 6 – ATU-R передает как символы $FEXT_C$, так и символы $NEXT_C$.

C.109.4 Начало с L3 или с Рекомендации МСЭ-Т G.994.1 (заменяет 12.5)

Процедура быстрой подстройки, начинающаяся с состояния свободного канала или посредством перехода от вхождения в связь, должна соответствовать C.109.3.1 или C.109.3.2, за исключением более длительного временного интервала для R-TO1 или R-TO2 из сигнала R-RECOV. Это делает возможным повторное выполнение цикловой синхронизации и синхронизации гиперциклов с принятым сигналом C-RECOV в ATU-R.

C.110 Управление мощностью (относится к пункту 13)

C.110.1 Переход от L0 к L1 (T0d) (относится к 13.4.2)

C.110.1.1 Процедура начала обмена (заменяет 13.4.2.1)

В этом пункте определена процедура начала обмена. В этой процедуре повторно используются состояния, сигналы и правила для определения следующего состояния, содержащиеся в C.98.6, как это определено в следующих этапах.

- 1) После успешного завершения процедуры вхождения в связь еос ATU-R запускает R-QUIET-PM на границе гиперцикла. R-QUIET-PM определен как отсутствие передаваемого сигнала в интерфейсе U-R. ATU-R обеспечивает поддержание цикловой синхронизации и синхронизации гиперциклов во время сигнала R-QUIET-PM.
- 2) После обнаружения R-QUIET-PM ATU-C запускает C-REVERB4 со следующего 287-го символа (кадр 286) гиперцикла. В этой процедуре длительность C-REVERB4 равна $345n - 304$ ($3 \leq n \leq 9$).
- 3) После обнаружения C-REVERB4 ATU-R отвечает путем передачи R-REVERB4 со следующего 37-го символа (кадр 36) гиперцикла. Относящаяся к обмену часть процедуры инициализации, определенная в C.9.6, продолжается с этой точки (т.е. ATU-R передает R-SEGUE после 296 символов из R-REVERB4). Во время R-MSG-RA ATU-R использует сообщение "нет выбранных вариантов" ("no options selected"). Реализация ATU-C предусматривает средства, блокирующие неисправность "отсутствие сигнала" во время процедуры начала обмена.

Добавление IV

Пример перекрывающихся масок PSD для использования в среде с перекрестными помехами TCM-ISDN

(Для дальнейшего изучения. См. примечание в C.1, Обзор.)

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия В	Средства выражения: определения, символы, классификация
Серия С	Общая статистика электросвязи
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	TMN и техническое обслуживание сетей: международные системы передачи, телефонные, телеграфные, факсимильные и арендованные каналы
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных и взаимосвязь открытых систем
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура и аспекты межсетевого протокола (IP)
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи