

Приложение А

Специальные требования для системы ADSL, работающей в полосе частот над POTS

В данном Приложении определены те параметры системы ADSL, которые остались не определенными в основном тексте данной Рекомендации, так как они являются особыми для службы ADSL, которая работает с разделением частот с POTS.

А.1 Функциональные характеристики АТУ-С (относится к разделу 8)

А.1.1 Установки параметров управления АТУ-С

В таблице А.1 приведены установки параметров управления АТУ-С, которые должны использоваться в тех частях основного текста, в которых рассматриваются параметры, и/или в этом Приложении. Параметры управления определены в 8.5.

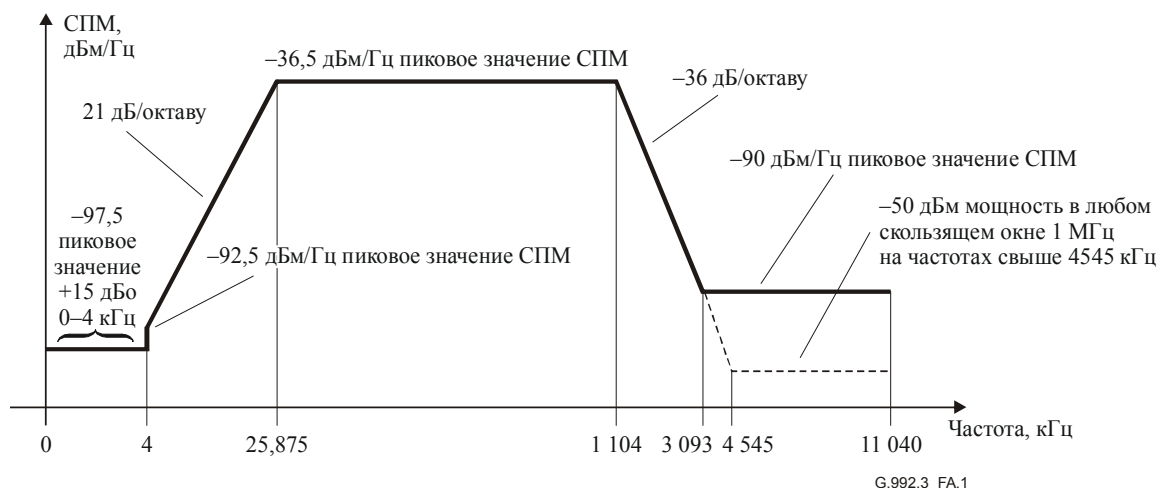
Таблица А.1/G.992.3 – Установки параметров управления АТУ-С

Параметр	Установки по умолчанию	Характеристики
<i>NSCds</i>	256	
<i>NOMPSDds</i>	−40 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMPSDds</i>	−40 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMATPds</i>	20,4 дБм	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.

А.1.2 Спектральная маска передачи в нисходящем направлении АТУ-С для работы с перекрытием спектра (дополняет 8.10)

Полосу пропускания определяют как диапазон от 25,875 до 1104 кГц и используют как самый широкий возможный диапазон (т. е. для ADSL над POTS, реализуемый с перекрытием спектра). Пределы, определенные внутри полосы пропускания, применяют также для любых более узких используемых диапазонов.

На рисунке А.1 показана спектральная маска для сигнала передачи. Полосу задержания низкой частоты определяют как частоты ниже 25,875 кГц, которые используют для диапазона POTS. Полосу задержания высокой частоты определяют как частоты выше 1104 кГц.



Полоса частот f (кГц)	Равенство для линии (дБм/Гц)
$0 < f \leq 4$	$-97,5$, с максимальной мощностью в диапазоне $0-4$ кГц $+15$ дБ
$4 < f \leq 25,875$	$-92,5 + 21 \times \log_2(f/4)$
$25,875 < f \leq 1104$	$-36,5$
$1104 < f \leq 3093$	$-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104)$
$3093 < f \leq 4545$	пиковое значение -90 , с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ $(-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60)$ дБм
$4545 < f \leq 11040$	пиковое значение -90 , с максимальной мощностью в $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ -50 дБм

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Все измерения СПМ на 100 Ом; измерение суммарной мощности диапазона ROTS – на 600 Ом.
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значения частот точек разрыва и СПМ – точные, а указанные наклоны – приближительны.
ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Максимум СПМ выше 25,875 кГц следует измерять с разрешающей способностью полосы пропускания 10 кГц.
ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Мощность в скользящем окне 1 МГц измеряют в полосе пропускания 1 МГц, начиная с частоты измерения.
ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Шаг в маске СПМ в 4 кГц выбран для защиты характеристик по V.90. Первоначально маска СПМ продолжает спадать с наклоном 21 дБ/октаву, достигая спада ниже 4 кГц основания $-97,5$ дБм/Гц на 3400 Гц. Было установлено, что это могло повлиять на V.90, и поэтому основание было расширено до 4 кГц.
ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Все измерения СПМ и мощности следует выполнять на интерфейсе U-C (см. рисунки 5-4 и 5-5); сигналы, подаваемые в ROTS, определены в Приложении Е.

**Рисунок А.1/G.992.3 – Маска СПМ передатчика АТУ-С
для работы с перекрытием спектра**

А.1.2.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

В зависимости от типа передаваемого сигнала существуют три различные маски СПМ для сигнала передачи АТУ-С. Уровень передачи СПМ во всей полосе пропускания не должен превышать максимальный уровень передачи СПМ полосы пропускания, определенный как:

- $NOMPSDds + 1$ дБ, для сигналов инициализации до и включая этап раскрытия канала;
- $REFPSDds + 1$ дБ, в течение остальной части инициализации, начиная с фазы прогона приемопередатчика;
- $MAXNOMPSDds - PCBds + 3,5$ дБ, во время режима работы.

Отклонение времени групповой задержки в полосе пропускания не должно превышать 50 мкс.

Из-за неидеальности фильтра передачи (например неравномерности полосы пропускания и спада на краях) допуск на максимальный уровень передачи СПМ в полосе пропускания составляет 1 дБ.

Для целей управления спектром номинальный уровень передачи СПМ полосы пропускания шаблона СПМ составляет -40 дБм/Гц.

А.1.2.2 Суммарная мощность передачи

В зависимости от типа передаваемого сигнала существуют три различные маски СПМ для сигнала передачи АТУ-С (см. А.1.2.1). Для всех случаев:

- суммарная мощность передачи в голосовой полосе частот, измеренная на интерфейсе U-С и доставленная на интерфейс коммутируемой телефонной сети общего пользования (КТСОП), не должна превышать +15 дБ_о (метод измерения см. в Рек. МСЭ-Т G.996.1 [3]);
- суммарная мощность передачи во всей полосе пропускания не должна отличаться от ($MAXNOMATP_{ds} - PCB_{ds}$) более чем на 0,5 дБ с учетом допусков на реализацию и не должна превышать 20,9 дБ_м;
- суммарная мощность передачи в диапазоне от 0 до 11,040 МГц не должна отличаться от ($MAXNOMATP_{ds} - PCB_{ds}$) более чем на 0,9 дБ, чтобы учесть остаточную мощность передачи в полосах задержания и реализуемых допусков.

Мощность, развиваемая приемопередатчиком АТУ-С, ограничена требованиями данного раздела. Несмотря на эти требования, предполагается, что система ADSL удовлетворяет соответствующим национальным требованиям на излучение электромагнитной энергии.

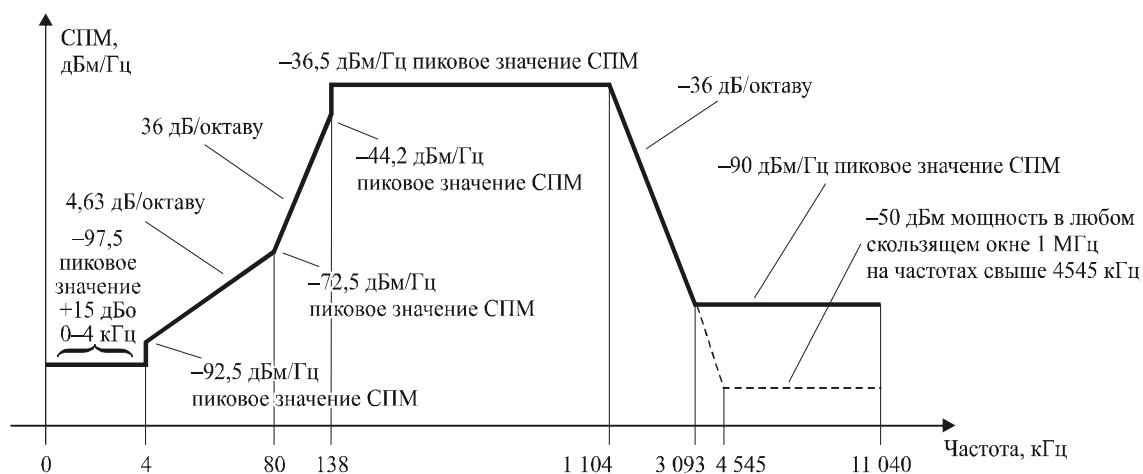
Для целей управления спектром номинальный уровень передачи СПМ в полосе пропускания шаблона СПМ составляет 20,4 дБ_м.

А.1.3 Маска СПМ передатчика АТУ-С для работы без перекрытия спектра (дополняет 8.10)

На рисунке А.2 определена спектральная маска для передаваемого сигнала АТУ-С, которая приводит к снижению влияния на ближнем конце (ПВБК) в частотной полосе восходящего потока системы ADSL относительно маски в разделе А.1.2. Во многих случаях строгое следование этой маске приводит к улучшению характеристик в восходящем направлении других систем ADSL в том же или соседнем пучке пар, при этом улучшение зависит и от других влияющих систем. Эта маска отличается от маски в разделе А.1.2 только в диапазоне от 4 кГц до 138 кГц.

Полосу пропускания определяют как диапазон от 138 до 1104 кГц. Пределы, определенные внутри полосы пропускания, применяют также для любых более узких используемых диапазонов.

Полосу задержания низкой частоты определяют как частоты ниже 138 кГц, включая диапазон POTS, полосу задержания высокой частоты определяют как частоты выше 1104 кГц.



G.992.3_FA.2

Полоса частот f (кГц)	Равенство для линии (дБм/Гц)
$0 < f \leq 4$	-97,5, с максимальной мощностью в диапазоне +15 дБ
$4 < f \leq 80$	$-92,5 + 4,63 \times \log_2(f/4)$
$80 < f \leq 138$	$-72,5 + 36 \times \log_2(f/80)$
$138 < f \leq 1104$	-36,5
$1104 < f \leq 3093$	$-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104)$
$3093 < f \leq 4545$	пиковое значение -90, с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ ($-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60$) дБм
$4545 < f \leq 11040$	пиковое значение -90, с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ -50 дБм

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Все измерения СПМ на 100 Ом; измерение суммарной мощности диапазона ROTS – на 600 Ом.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значения частот точек разрыва и СПМ – точные, а указанные наклоны – приближительны.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Максимум СПМ выше 25,875 кГц следует измерять с разрешающей способностью полосы пропускания 10 кГц.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Мощность в скользящем окне 1 МГц измеряют в полосе пропускания 1 МГц, начиная с частоты измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Шаг в маске СПМ в 4 кГц выбран для защиты характеристик по V.90. Первоначально маска СПМ продолжает спадать с наклоном 21 дБ/октаву, достигая спада ниже 4 кГц основания -97,5 дБм/Гц на 3400 Гц. Было установлено, что это могло повлиять на V.90, и поэтому основание было расширено до 4 кГц.

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Все измерения СПМ и мощности следует выполнять на интерфейсе U-C (см. рисунки 5-4 и 5-5); сигналы, подаваемые в ROTS, определены в Приложении E.

Рисунок А.2/G.992.3 – Маска СПМ передатчика ATU-C для работы без перекрытия спектра

А.1.3.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

См. А.1.2.1.

А.1.3.2 Суммарная мощность передачи

См. А.1.2.2. Кроме того, суммарная мощность передачи во всей полосе пропускания для работы без перекрытия спектра не должна превышать 20,4 дБм.

Для целей управления спектром номинальный уровень передачи СПМ полосы пропускания шаблона СПМ составляет 19,9 дБм.

A.2 Функциональные характеристики ATU-R (относится к разделу 8)

A.2.1 Установки параметров управления ATU-R

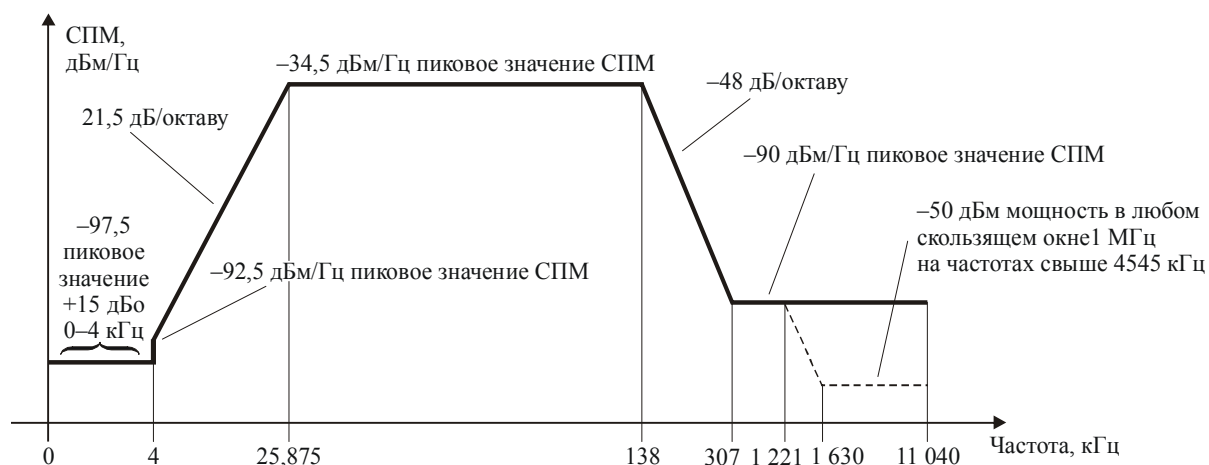
В таблице A.2 приведены установки параметров управления ATU-C, которые должны использоваться в частях основного текста и/или в этом Приложении, в которых рассматриваются параметры. Параметры управления определены в 8.5.

Таблица A.2/G.992.3 – Установки параметров управления ATU-R

Параметр	Установки по умолчанию	Характеристики
<i>NSCus</i>	32	
<i>NOMPSDus</i>	–38 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMPSDus</i>	–38 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMATPus</i>	12,5 дБм	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.

A.2.2 Спектральная маска передачи в восходящем направлении ATU-R (дополняет 8.10)

Полосу пропускания определяют как диапазон от 25,875 до 138 кГц и используют как самый широкий возможный диапазон. Пределы, определенные внутри полосы пропускания, применяют также для любых более узких используемых диапазонов. На рисунке A.3 определена спектральная маска для сигнала передачи. Полосу задержания низкой частоты определяют как частоты ниже 25,875 кГц, и включая диапазон POTS (см. также рисунок A.1), полосу задержания высокой частоты определяют как частоты выше 138 кГц.



G.992.3_FA.3

Полоса частот f (кГц)	Равенство для линии (дБм/Гц)
$0 < f \leq 4$	-97,5, с максимальной мощностью в диапазоне 0–4 кГц +15 дБ
$4 < f \leq 25,875$	$-92,5 + 21,5 \times \log_2(f/4)$
$25,875 < f \leq 138$	-34,5
$138 < f \leq 307$	$-34,5 - 48 \times \log_2(f/138)$
$307 < f \leq 1\,221$	-90
$1\,221 < f \leq 1\,630$	пиковое значение -90, с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ $(-90 - 48 \times \log_2(f/1221) + 60)$ дБм
$1\,630 < f \leq 11\,040$	пиковое значение -90, с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ -50 дБм

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Все измерения СПМ на 100 Ом; измерение суммарной мощности диапазона ROTS – на 600 Ом.
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значения частот точек разрыва и СПМ – точные, а указанные наклоны – приближительны.
ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Максимум СПМ выше 25,875 кГц следует измерять с разрешающей способностью полосы пропускания 10 кГц.
ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Мощность в скользящем окне 1 МГц измеряют в полосе пропускания 1 МГц, начиная с частоты измерения.
ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Шаг в маске СПМ в 4 кГц выбран для защиты характеристик по V.90. Первоначально маска СПМ продолжает спадать с наклоном 21,5 дБ/октаву, достигая спада ниже 4 кГц основания -97,5 дБм/Гц на 3400 Гц. Было установлено, что это могло повлиять на V.90, и поэтому основание было расширено до 4 кГц.
ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Все измерения СПМ и мощности следует выполнять на интерфейсе U-R (см. рисунки 5-4 и 5-5); сигналы, подаваемые в ROTS, определены в Приложении E.

Рисунок А.3/G.992.3 – Маска СПМ передатчика ATU-R

А.2.2.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

В зависимости от типа передаваемого сигнала существуют три различные маски СПМ для сигнала передачи ATU-R. Уровень передачи СПМ во всей полосе пропускания не должен превышать максимальный уровень передачи СПМ полосы пропускания, определенный как:

- $NOMPSD_{us} + 1$ дБ, для сигналов инициализации до и включая фазу раскрытия канала;
- $REFPSD_{us} + 1$ дБ, в течение остальной части инициализации, начиная с фазы прогона приемопередатчика;
- $MAXNOMPSD_{us} - PC_{Bus} + 3,5$ дБ, во время режима работы.

Отклонение времени групповой задержки в полосе пропускания не должно превышать 50 мкс.

Из-за неидеальности фильтра передачи (например неравномерности полосы пропускания и спада на краях) допуск на максимальный уровень передачи СПМ в полосе пропускания составляет 1 дБ.

Для целей управления спектром номинальный уровень передачи СПМ в полосе пропускания шаблона СПМ составляет -38 дБм/Гц.

А.2.2.2 Суммарная мощность передачи

В зависимости от типа передаваемого сигнала существуют три различные маски СПМ для сигнала передачи ATU-R (см. А.2.2.1). Для всех случаев:

- суммарная мощность передачи в голосовой полосе частот, измеренная на интерфейсе U-R и доставленная на интерфейс коммутируемой телефонной сети общего пользования (POTS), не должна превышать $+15$ дБм (метод измерения см. в Рек. МСЭ-Т G.996.1 [3]);
- суммарная мощность передачи во всей полосе пропускания не должна отличаться от ($MAXNOMATP_{us} - PCBus$) более чем на $0,5$ дБ с учетом допусков на реализацию и не должна превышать $13,0$ дБм;
- суммарная мощность передачи в диапазоне от 0 до $11,040$ МГц не должна отличаться от ($MAXNOMATP_{us} - PCBus$) более чем на $0,8$ дБ, чтобы учесть остаточную мощность передачи в полосах задержания и реализуемых допусков.

Мощность, развиваемая приемопередатчиком ATU-R, ограничена требованиями данного раздела. Несмотря на эти требования, предполагается, что система ADSL удовлетворяет соответствующим национальным требованиям на излучение электромагнитной энергии.

Для целей управления спектром номинальный уровень передачи СПМ полосы пропускания шаблона СПМ составляет $12,5$ дБм.

А.3 Инициализация

Для данного раздела не применяются дополнительные требования (относительно основной части этой Рекомендации).

А.4 Электрические свойства

Этот раздел определяет объединение устройства ATU-х и фильтра высокой частоты, которые представлены на рисунках 5-4 и 5-5; дополнительная информация относительно фильтра низкой частоты специфицирована в Приложении Е.

А.4.1 Определение состояний импеданса

Импеданс источника и импеданс нагрузки ATU-R должны удовлетворять следующему: если Z_S и Z_L – импеданс источника и импеданс нагрузки в активном состоянии, то Z_{S-hi} и Z_{L-hi} – импеданс источника и импеданс нагрузки в состоянии с высоким импедансом должны быть больше, чем Z_S и Z_L , соответственно. Производители стремятся к тому, чтобы величины Z_{S-hi} и Z_{L-hi} были значительно больше, чем Z_S и Z_L .

Нижеследующие рекомендации на ATU-R учитывают многократные инсталляции ATU-R на одной и той же паре, несмотря на то, что в любой заданный момент времени активным должно быть только одно ATU-R. Описание этих параметров и методы испытаний определены в А.4.4.

Для каждого из четырех состояний импеданса, определенного в таблице А.3, ATU-R должно соответствовать маске передачи СПМ ATU-R, которая определена в таблице А.2.

Таблица А.3/G.992.3 – Состояния импеданса ATU-R

Состояние ATU-R	Импеданс источника	Импеданс нагрузки
Без питания (не включен)	Z_{S-hi}	Z_{L-hi}
Не работающий (включенный с неактивными передатчиком и приемником)	Z_{S-hi}	Z_{L-hi}
Не активный (включенный, с неактивным передатчиком, но активным приемником для выявления C-TONES)	Z_{S-hi}	Z_{L-hi}
Активный (включенный, с активными передатчиком и приемником, находится в состоянии инициализации или в рабочем режиме)	Z_S	Z_L

Практическая реализация данных состояний импеданса и соответствующих им требований для "шлюзового устройства" (т. е. того, которое является единственным устройством между сетью доступа и проводкой внутри здания) находится в состоянии изучения.

А.4.2 Спецификация тока и напряжения POTS

Все электрические характеристики должны выполняться в присутствии всех токов шлейфа POTS от 0 мА до 100 мА и следующих различных напряжений шлейфа:

- Напряжение постоянного тока от 0 В до –60 В.
- Сигнал вызова не более чем 103 В эфф. на любой частоте от 20 до 30 Гц, наложенный на компонент постоянного тока в диапазоне от 0 В до –60 В.

А.4.3 Электрические характеристики для ATU-C и для ATU-R в активном состоянии

А.4.3.1 Характеристики постоянного тока

Входное сопротивление по постоянному току ATU-х на интерфейсе U-х должно быть больше или равно 5 МОм.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Реализация разделительных фильтров по низкой и высокой частотам, соединенных параллельно в порту U-х, является наиболее распространенной. При такой компоновке фильтр высокой частоты обычно отделяет конденсаторами постоянный ток.

А.4.3.2 Характеристики голосовой полосы частот

А.4.3.2.1 Полное входное сопротивление

Мнимая часть полного входного сопротивления ATU-х, измеренная на интерфейсе U-х, на частоте 4 кГц должна находиться в диапазоне 1,1–2,0 кОм (приблизительно эквивалентно конденсатору 20–34 нФ) для передатчика ATU-R (или ATU-C, который имеет встроенный разделитель и высокочастотную функцию), а для передатчика ATU-C, предназначенного для использования с внешним разделителем, в диапазоне от 500 Ом до 1,0 кОм (приблизительно эквивалентно 40–68 нФ). В обоих случаях мнимая часть импеданса должна монотонно возрастать ниже частоты 4 кГц.

Дополнительная информация представлена в Приложении Е.

А.4.3.3 Характеристики диапазона системы ADSL

А.4.3.3.1 Продольная симметрия

Продольная симметрия на интерфейсе U-R должна быть больше, чем 40 дБ в диапазоне частот от 30 кГц до 1104 кГц (см. рисунок А.1).

Если только часть фильтра HPF разделителя POTS построена в ATU, то продольная симметрия в заданном диапазоне должна быть измерена, как показано на рисунке А.4. Если же обе части фильтров LPF и HPF разделителя POTS построены в ATU, то продольная симметрия в заданном диапазоне должна быть измерена с интерфейсами POTS, оканчивающимися цепью ZTR. Это показано на рисунке А.5.

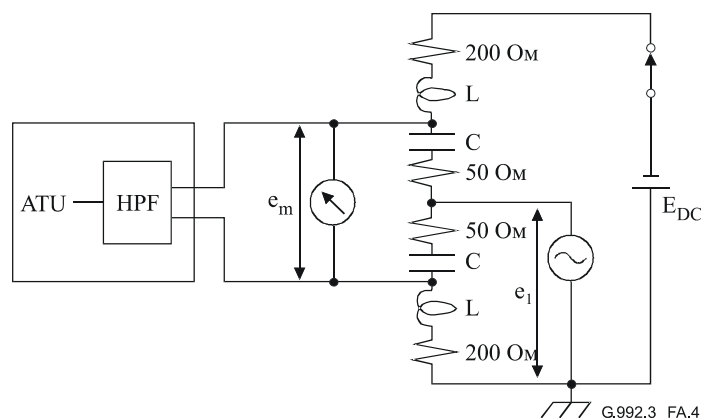


Рисунок А.4/G.992.3 – Метод измерения продольной симметрии на частотах выше 30 кГц (только со встроенным фильтром HPF)

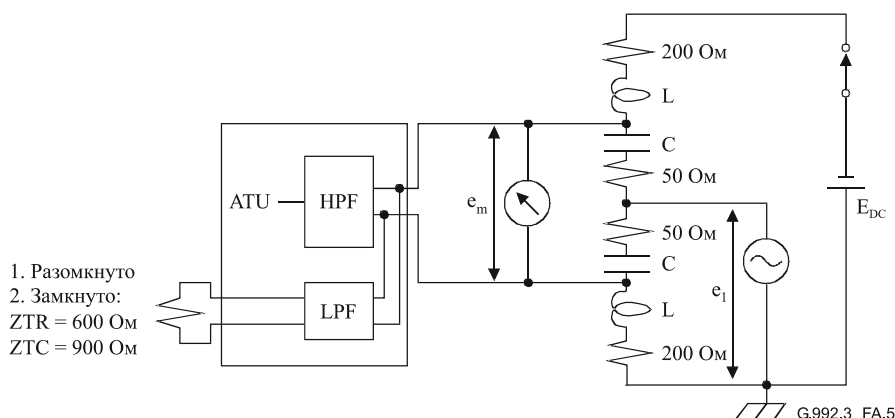


Рисунок А.5/G.992.3 – Метод измерения продольной симметрии на частотах выше 30 кГц (со встроенными фильтрами HPF и LPF)

Симметрию следует измерять как при наличии, так и при отсутствии напряжения смещения постоянного тока с проверяемым модемом во включенном состоянии, активном и пассивном. Согласно некоторым юрисдикциям в некоторых случаях величина тока смещения DC может быть больше или меньше этого значения. Однако этот уровень должен быть достаточным для того, чтобы обнаружить, существует ли какая-нибудь величина тока смещения DC, связанная с проблемами симметрии. Напряжение смещения должно быть включено через правильно подобранные индуктивности. Импеданс индуктивностей должен быть $\geq 5000j \text{ Ом}$ во всем диапазоне частот. Резисторы в 200 Ом включены по соображениям безопасности.

Для того чтобы препятствовать протеканию большого тока DC через резисторы в 50 Ом, в измерительную схему включены конденсаторы. Импеданс конденсаторов должен быть $\leq |-0,5j| \text{ Ом}$ во всем диапазоне частот.

Индуктивности и конденсаторы, включенные в схему, должны быть подобраны таким образом, чтобы не влиять на результат измерения. Если используют большие соотношения импеданса индуктивностей и конденсаторов к резисторам в 50 Ом, то необходимо менее строгое соответствие этих устройств. Равенства индуктивностей проще добиться, если для создания подходящей пары индуктивностей использовать бифилярную намотку. Следует проявить предосторожность, чтобы избежать резонанса в диапазоне частот измерений. Если измерения выполняют в широкой полосе частот, то для выполнения этого условия может потребоваться использование двух индуктивностей в группе (различного размера). Важно также убедиться, что при измерениях, в которых используют протекание постоянного тока, не происходит насыщения индуктивностей. Следует также отметить, что некоторые типы конденсаторов изменяют емкость в зависимости от приложенного напряжения. Обычно хорошо подходят конденсаторы с высококачественным пластиковым диэлектриком.

Продольную симметрию ($LBal$) определяют следующим равенством:

$$LBal = 20 \log \left| \frac{e_1}{e_m} \right| \text{ дБ},$$

где:

e_1 = приложенное продольное напряжение (по отношению к зданию или к зеленому проводу заземляющего устройства АТУ);

e_m = результирующее напряжение, возникающее на концах оконечного резистора.

Продольная симметрия измерительной схемы должна быть по крайней мере на 20 дБ выше, чем исследуемое устройство (иначе величина ошибки будет больше). Для гарантии выполнения этого условия исследуемое устройство следует заменить двумя резисторами по 50 Ом и двумя соответствующими разделительными конденсаторами с заземлением, как показано на рисунке А.6. Измерительную схему считают достаточно отсимметрированной, если она превышает требования по симметрии на 20 дБ в случае соответствующей конфигурации для калибровки импеданса. Невозможность достичь такой симметрии указывает на дисбаланс либо в измерительной схеме, либо в калибровке импеданса. Если в исследуемое устройство встроены фильтры HPF и LPF, то в контрольно-измерительной схеме необходим дополнительный резистор (см. рисунок А.5). Этот резистор обеспечивает путь постоянному току таким образом, чтобы индуктивности измерительной схемы не насыщались из-за постоянных токов, которые протекают при данных условиях измерений.

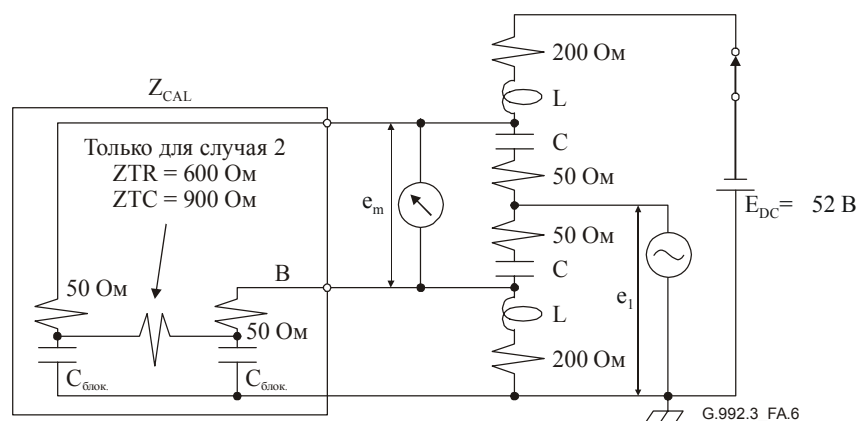


Рисунок А.6/G.992.3 – Схема калибровки

А.4.4 Электрические характеристики для АТУ-R в состоянии высокого импеданса

В соответствии с таблицей А.3 состояние высокого импеданса должно включать в себя следующие состояния импеданса: без питания, неработающий и неактивный.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Электрические характеристики для АТУ-R в состоянии высокого импеданса описаны для одного АТУ-R, предполагая, что в линии возможно соединение параллельно до трех АТУ-R в состоянии высокого импеданса. При этом в любой заданный момент времени приемопередатчик АТУ-R находится в активном состоянии.

А.4.4.1 Характеристики постоянного тока

Входное сопротивление по постоянному току АТУ-R на интерфейсе U-х должно быть больше или равно 5 МОм.

А.4.4.2 Характеристики в голосовой полосе частот

А.4.4.2.1 Вносимое затухание (при параллельном соединении)

Вносимое затухание (при параллельном соединении) АТУ-R в состоянии высокого импеданса должно быть менее чем 0,33 дБ на частоте 3,4 кГц и менее чем 1 дБ на частотах 12 и 16 кГц. Это способствует тому, чтобы вносимое затухание трех устройств АТУ-Rs на одной и той же линии было менее чем 1 дБ на частоте 3,4 кГц и менее чем 3 дБ на частотах 12 и 16 кГц.

А.4.4.2.2 Искажение вносимого затухания (при параллельном соединении)

Искажение вносимого затухания (при параллельном соединении) ATU-R в состоянии высокого импеданса по отношению к вносимому затуханию на частоте 3,4 кГц должно быть менее чем $\pm 0,33$ дБ в диапазоне частот от 200 до 4000 Гц. Это способствует тому, чтобы искажение вносимого затухания трех устройств ATU-Rs в диапазоне частот от 200 до 4000 Гц было менее чем ± 1 дБ.

А.4.4.2.3 Искажения от интермодуляции

4-частотная установка (определенная в Рек. МСЭ-Т О.42 [6]) с уровнем -9 дБм, приложенная к ATU-R в состоянии высокого импеданса, должна привести к появлению продуктов нелинейных искажений второго и третьего порядка ниже уровня сигнала по меньшей мере на 80 дБ и на 85 дБ, соответственно.

А.4.4.3 Характеристики полосы частот ADSL

А.4.4.3.1 Вносимое затухание (при параллельном соединении)

Вносимое затухание (при параллельном соединении) ATU-R в состоянии высокого импеданса для сигнала, полученного активным ATU-C, должно быть менее чем 0,33 дБ на частоте 100 кГц (частота в диапазоне передачи активного ATU-R).

Вносимое затухание (при параллельном соединении) ATU-R в состоянии высокого импеданса для сигнала, полученного активным ATU-R, должно быть менее чем 0,33 дБ на частоте 500 кГц (частота в диапазоне приема активного ATU-R).

А.4.4.3.2 Искажение вносимого затухания (при параллельном соединении)

Искажение вносимого затухания (при параллельном соединении) ATU-R в состоянии высокого импеданса для сигнала, передаваемого активным ATU-R, должно быть менее чем $\pm 0,33$ дБ в диапазоне частот от 25 до 1104 кГц.

А.4.4.4 Характеристики в полосе частот выше ADSL

А.4.4.4.1 Вносимое затухание (при параллельном соединении)

Вносимое затухание (при параллельном соединении) ATU-R в состоянии высокого импеданса должно быть менее чем 0,33 дБ на частоте 5 МГц и 9 МГц.

А.4.4.4.2 Искажение вносимого затухания (при параллельном соединении)

Искажение вносимого затухания (при параллельном соединении) ATU-R должно быть менее чем $\pm 0,33$ дБ в диапазоне частот от 4 до 10 МГц.

Приложение В

Специальные требования для системы ADSL, работающей в полосе частот над сетью ЦСИС, определенные в Дополнениях I и II Рек. МСЭ-Т G.961

В данном Приложении определены те параметры системы ADSL, которые остались не определенными в основном тексте этой Рекомендации, так как они являются особыми для службы ADSL, которая работает с разделением частот с ЦСИС на основной скорости доступа (ЦСИС-ВА) по одной и той же цифровой абонентской линии. Целью рассмотрения является разработка приемлемых способов совместной реализации системы ADSL и доступа на базовой скорости передачи 160 кбит/с (2B + D) при ограничивающем условии использования существующих технологий передачи, которые описаны в Дополнениях I и II Рек. МСЭ-Т G.961 [1].

В.1 Функциональные характеристики АТУ-С (относится к разделу 8)

В.1.1 Установки параметров управления АТУ-С

В таблице В.1 приведены установки параметров управления АТУ-С, которые должны использоваться в частях основного текста и/или в этом Приложении, в которых рассматриваются параметры. Параметры управления определены в 8.5.

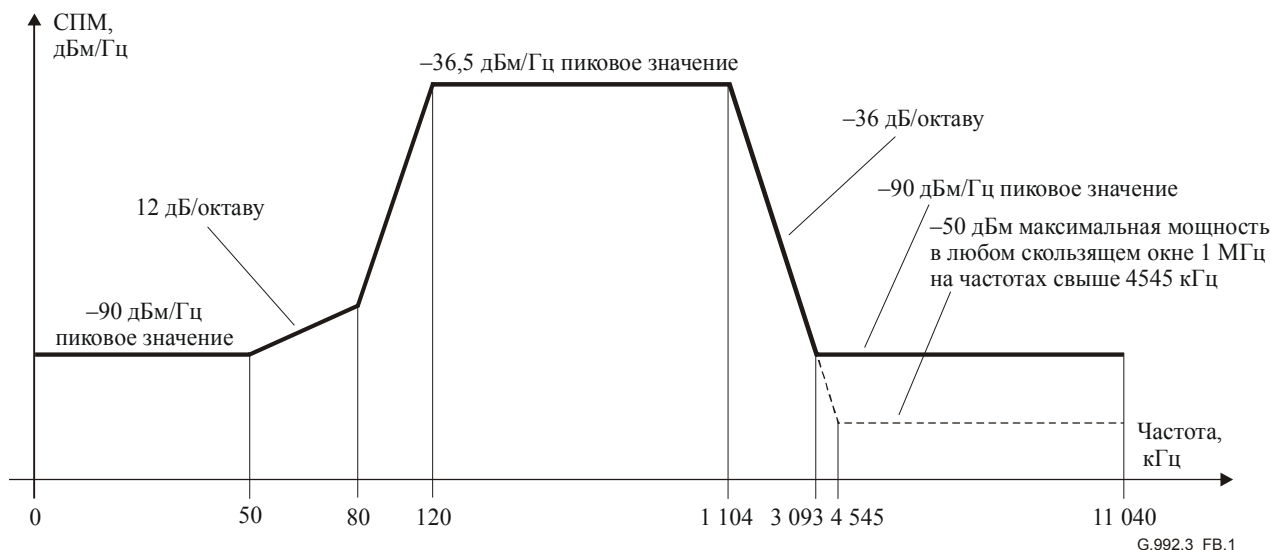
Таблица В.1/G.992.3 – Установки параметров управления АТУ-С

Параметр	Установки по умолчанию	Характеристики
<i>NSCds</i>	256	
<i>NOMPSDds</i>	–40 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMPSDds</i>	–40 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMATPds</i>	19,9 дБм	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.

В.1.2 Спектральная маска передачи в нисходящем направлении АТУ-С для работы с перекрытием спектра (дополняет 8.10)

Полосу пропускания определяют как диапазон от 120 кГц (см. рисунок В.1) до 1104 кГц и используют как самый широкий возможный диапазон (т. е. для ADSL над ЦСИС, реализуемый с перекрытием спектра). Пределы, определенные внутри полосы пропускания, применяют также для любых более узких используемых диапазонов.

На рисунке В.1 показана спектральная маска для сигнала передачи. Полосу задержания низкой частоты определяют как частоты ниже 120 кГц, которые используют для диапазона сети ЦСИС (см. рисунок В.1). Полосу задержания высокой частоты определяют как частоты выше 1104 кГц.



G.992.3_FB.1

Полоса частот f (кГц)	Равенство для линии (дБм/Гц)
$0 < f \leq 50$	-90
$50 < f \leq 80$	$-90 + 12 \times \log_2(f/50)$
$80 < f \leq 120$	$-81,8 + 77,4 \times \log_2(f/80)$
$120 < f \leq 1104$	-36,5
$1104 < f \leq 3093$	$-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104)$
$3093 < f \leq 4545$	пиковое значение -90, с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ ($-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60$) дБм
$4545 < f \leq 11040$	пиковое значение -90, с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ -50 дБм

**Рисунок В.1/G.992.3 – Маска СПМ передатчика ATU-C
для работы с перекрытием спектра**

Все измерения СПМ, выполненные на линейном порту разделителя сети ЦСИС, должны измерять спектральную мощность по активной нагрузке, которая имеет такое же значение, как и расчетный импеданс для системы ADSL (т. е. 100 Ом).

Порт ЦСИС разделителя сети ЦСИС должен завершаться соответствующим расчетным импедансом – 2B1Q или 4B3T для сети ЦСИС на основной скорости (ЦСИС-ВА), как определено в ETSI TS 102 080 [7].

Подразумевается, что воздействие ухудшения параметров на линейную характеристику сети ЦСИС на основной скорости (ЦСИС-ВА) – не более чем 4,5 дБ и 4 дБ для линейных кодов 2B1Q и 4B3T, соответственно, на частоте обращений вносимых потерь.

В.1.2.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

В зависимости от типа передаваемого сигнала существуют три различные маски СПМ для сигнала передачи ATU-C. Уровень передачи СПМ во всей полосе пропускания не должен превышать максимальный уровень передачи СПМ полосы пропускания, определенный как:

- $NOMPSDs + 1$ дБ, для сигналов инициализации до и включая этап раскрытия канала;
- $REFPSDs + 1$ дБ, в течение остальной части инициализации, начиная с фазы прогона приемопередатчика;
- $MAXNOMPSDs - PCBds + 3,5$ дБ, во время режима работы.

Отклонение времени групповой задержки в полосе пропускания не должно превышать 50 мкс.

Из-за неидеальности фильтра передачи (например неравномерности полосы пропускания и спада на краях) допуск на максимальный уровень передачи СПМ полосы пропускания составляет 1 дБ.

Для целей управления спектром номинальный уровень передачи СПМ полосы пропускания шаблона СПМ составляет -40 дБм/Гц.

В.1.2.2 Суммарная мощность передачи

В зависимости от типа передаваемого сигнала существуют три различные маски СПМ для сигнала передачи ATU-C (см. В.1.2.1). Для всех случаев:

- суммарная мощность передачи во всей полосе пропускания не должна отличаться от ($MAXNOMATP_{ds} - PCB_{ds}$) более чем на 0,5 дБ с учетом допусков на реализацию и не должна превышать 20,4 дБм;
- суммарная мощность передачи в диапазоне от 0 до 11,040 МГц не должна отличаться от ($MAXNOMATP_{ds} - PCB_{ds}$) более чем на 0,9 дБ для учета остаточной мощности передачи в полосах задержания и допусков на реализацию.

Мощность, развиваемая ATU-C, ограничена требованиями данного раздела. Несмотря на эти требования, предполагается, что система ADSL удовлетворяет соответствующим национальным требованиям на излучение электромагнитной энергии.

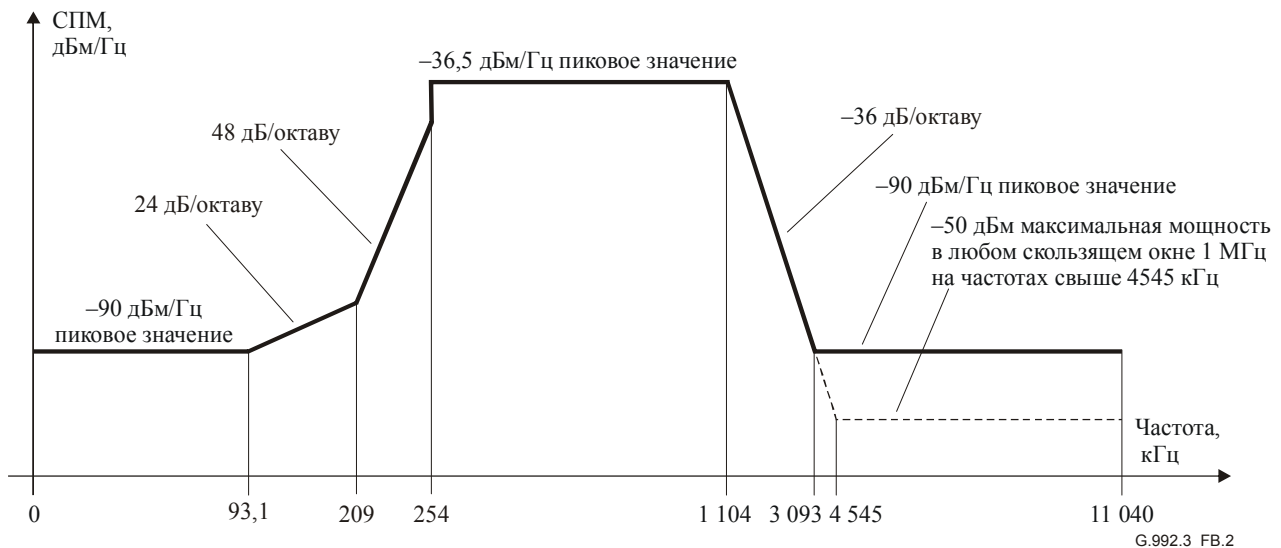
Для целей управления спектром номинальный уровень передачи СПМ в полосе пропускания шаблона СПМ составляет 19,9 дБм.

В.1.3 Маска СПМ передатчика ATU-C для работы без перекрытия спектра (дополняет 8.10)

На рисунке В.2 определена спектральная маска для передаваемого сигнала ATU-C, которая приводит к снижению переходного влияния на ближнем конце (ПВБК) в частотной полосе восходящего потока системы ADSL относительно маски в разделе В.1.2. Во многих случаях строгое следование этой маске приводит к улучшению характеристик в восходящем направлении других систем ADSL в том же или соседнем пучке пар, при этом улучшение зависит и от других влияющих систем. Эта маска отличается от маски в разделе В.1.2 только в диапазоне от 50 кГц до 254 кГц.

Полосу пропускания определяют как диапазон от 254 до 1104 кГц. Пределы, определенные внутри полосы пропускания, применяют также для любых более узких используемых диапазонов.

Полосу задержания низкой частоты определяют как частоты ниже 254 кГц, и включают диапазон POTS; полосу задержания высокой частоты определяют как частоты выше 1104 кГц.



Полоса частот f (кГц)	Равенство для линии (дБм/Гц)
$0 < f \leq 93,1$	-90
$93,1 < f \leq 209$	$-90 + 24 \times \log_2(f/93,1)$
$209 < f \leq 254$	$-62 + 48 \times \log_2(f/209)$
$254 < f \leq 1104$	-36,5
$1104 < f \leq 3093$	$-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104)$
$3093 < f \leq 4545$	пиковое значение -90, с максимальной мощностью в окне $[f, f+1 \text{ МГц}]$ (-36,5 - 36 $\times \log_2(f/1104)$ + 60) дБм
$4545 < f \leq 11040$	пиковое значение -90 с максимальной мощностью в окне $[f, f+1 \text{ МГц}]$ -50 дБм

**Рисунок В.2/Г.992.3 – Передатчик АТУ-С маски СЧМ
для работы без перекрытия спектра**

Все измерения СЧМ, выполненные в линейном порту разделителя сети ЦСИС, должны измерять спектральную мощность на активной нагрузке, которая имеет такое же значение, как и расчетный импеданс для системы ADSL (т. е. 100 Ом).

Порт ЦСИС разделителя сети ЦСИС нагружают на расчетный импеданс, соответствующий коду 2B1Q или 4B3T для сети ЦСИС на основной скорости (ЦСИС-ВА), как это определено в ETSI TS 102 080 [7].

Подразумевается, что воздействие ухудшения параметров на линейную характеристику сети ЦСИС на основной скорости (ЦСИС-ВА) – не более чем 4,5 дБ и 4 дБ для линейных кодов 2B1Q и 4B3T, соответственно, на частоте вносимого затухания.

В.1.3.1 Полоса пропускания СЧМ и отклик

См. В.1.2.1.

В.1.3.2 Суммарная мощность передачи

См. В.1.2.2. Кроме того, суммарная мощность передачи во всей полосе пропускания для работы без перекрытия спектра не должна превышать 19,8 дБм.

Для целей управления спектром номинальный уровень передачи СЧМ полосы пропускания шаблона СЧМ составляет 19,3 дБм.

В.2 Функциональные характеристики ATU-R (относится к разделу 8)

В.2.1 Установки параметров управления ATU-R

В таблице В.2 приведены установки параметров управления ATU-C, которые должны использоваться в частях основного текста и/или в этом Приложении, в которых рассматриваются параметры. Параметры управления определены в 8.5.

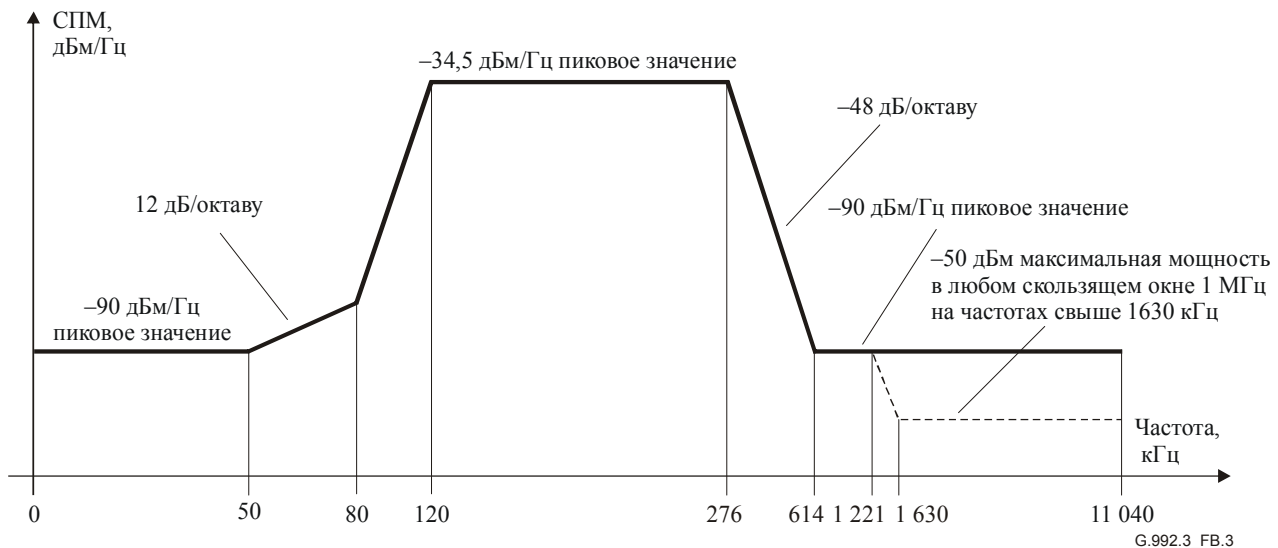
Таблица В.2/G.992.3 – Установки параметров управления ATU-R

Параметр	Установки по умолчанию	Характеристики
<i>NSC_{us}</i>	64	
<i>NOMPSD_{us}</i>	–38 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMPSD_{us}</i>	–38 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMATP_{us}</i>	13,3 дБм	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
Частоты с 1 по 32	Разрешено/ Запрещено	Показывает, что передача частот восходящего направления в потоке от 1 до 32 (или их набора) разрешена/запрещена. Согласовано в фазе G.994.1 (см. В.3).

В.2.2 Спектральная маска передачи в восходящем направлении ATU-R (дополняет 8.10)

Полосу пропускания определяют как диапазон от 120 кГц (см. рисунок В.1) до 276 кГц и используют как самый широкий возможный диапазон. Пределы, определенные внутри полосы пропускания, применяют также для любых более узких используемых диапазонов.

На рисунке В.3 определена спектральная маска для сигнала передачи. Полосу задержания низкой частоты определяют как частоты ниже 120 кГц и включают диапазон ЦСИС (см. рисунок В.1), полосу задержания высокой частоты определяют как частоты выше 276 кГц.



Полоса частот f (кГц)	Равенство для линии (дБм/Гц)
$0 < f \leq 50$	-90
$50 < f \leq 80$	$-90 + 12 \times \log_2(f/50)$
$80 < f \leq 120$	$-81,8 + 80,9 \times \log_2(f/80)$
$120 < f \leq 276$	-34,5
$276 < f \leq 614$	$-34,5 - 48 \times \log_2(f/276)$
$614 < f \leq 1\,221$	-90
$1\,221 < f \leq 1\,630$	пиковое значение -90, с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ ($-90 - 48 \times \log_2(f/1221) + 60$) дБм
$1\,630 < f \leq 11\,040$	пиковое значение -90, с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ -50 дБм

ПРИМЕЧАНИЕ. – Маска СПМ восходящего направления предназначена для использования с кодами ЦСИС 2В1Q и ЦСИС 4В3Т. Однако при некоторых реализациях системы в реальных условиях могут возникать проблемы при активации с кодами ЦСИС 4В3Т СО при работе с перекрытием системы ADSL. Поиск компромисса между полосами пропускания сети ЦСИС и системы ADSL и определение характеристик разделителя ЦСИС требуют дальнейшего изучения. Результатом могло бы быть ограничение мощности передачи системы ADSL ниже 138 кГц при работе по сети ЦСИС 4В3Т. Такое ограничение мощности передачи может быть достигнуто с помощью частотной области, маскирующей частоты ниже частоты с индексом 33 (если передатчик ATU-R поддерживает частоты с индексами от 1 до 32), или фильтрацией временной области со спадом характеристики фильтра от частоты 138 кГц (если передатчик ATU-R не поддерживает частоты с 1 по 32).

Рисунок В.3/G.992.3 – Маска СПМ передатчика ATU-R

При измерении СПМ, выполненных на линейном порту разделителя сети ЦСИС, следует измерять спектральную мощность на активной нагрузке, которая имеет то же самое значение, что и расчетный импеданс для системы ADSL (т. е. 100 Ом).

Порт ЦСИС разделителя сети ЦСИС нагружают на соответствующий расчетный импеданс для кодов 2В1Q или 4В3Т для сети ЦСИС на основной скорости (ЦСИС-ВА), как определено в ETSI TS 102 080 [7]. Подразумевается, что ухудшение параметров линейной характеристики сети ЦСИС на основной скорости (ЦСИС-ВА) будет не более чем 4,5 дБ и 4 дБ для линейных кодов 2В1Q и 4В3Т, соответственно, на основной частоте вносимых потерь.

В.2.2.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

В зависимости от типа передаваемого сигнала существуют три различные маски СПМ для сигнала передачи ATU-R. Уровень передачи СПМ во всей полосе пропускания не должен превышать максимальный уровень передачи СПМ полосы пропускания, определенный как:

- $NOMPSD_{us} + 1$ дБ, для сигналов инициализации до и включая этап раскрытия канала;
- $REFPSD_{us} + 1$ дБ, в течение остальной части инициализации, начиная с фазы прогона приемопередатчика;

- $MAXNOMPSD_{us} - PC_{Bus} + 3,5$ дБ, во время режима работы.

Отклонение времени групповой задержки в полосе пропускания не должно превышать 50 мкс.

Из-за неидеальности фильтра передачи (например неравномерности полосы пропускания и спада на краях) допуск максимального уровня передачи СПМ полосы пропускания составляет 1 дБ.

Для целей управления спектром номинальный уровень передачи СПМ полосы пропускания шаблона СПМ составляет 38 дБм/Гц.

В.2.2.2 Суммарная мощность передачи

В зависимости от типа передаваемого сигнала существуют три различные маски СПМ для сигнала передачи АТУ-С (см. В.1.2.1). Для всех случаев:

- суммарная мощность передачи во всей полосе пропускания не должна отличаться от $(MAXNOMATP_{us} - PC_{Bus})$ более чем на 0,5 дБ, для того чтобы реализовать допуски, и не должна превышать 13,8 дБм;
- суммарная мощность передачи в диапазоне от 0 до 11,040 МГц не должна отличаться от $(MAXNOMATP_{us} - PC_{Bus})$ более чем на 0,8 дБ, чтобы учесть остаточную мощность передачи в полосах задержания и реализуемых допусков.

Мощность, развиваемая АТУ-С, ограничена требованиями данного раздела. Несмотря на эти требования, предполагается, что система ADSL удовлетворяет соответствующим национальным требованиям на излучение электромагнитной энергии.

Для целей управления спектром номинальный уровень передачи СПМ полосы пропускания шаблона СПМ составляет 13,3 дБм.

В.2.3 Поднесущие данных (заменяет 8.8.1.1)

Анализ канала связи (см. 8.13.5) допускает использование максимального количества из 63 несущих сигнала данных (т. е. от $i = 1$ до 63). Однако использование несущих от $i = 1$ до 32 является необязательным, и их использование обсуждается в G.994.1 (см. В.3). Нижний предел i частично определяется разделительными фильтрами ЦСИС/ADSL. В случае если для разделения восходящих и нисходящих сигналов ADSL используют мультиплексирование FDM, верхний предел устанавливают разделительными фильтрами нисходящего и восходящего направлений.

Во всех случаях частоты срезов этих разделительных фильтров полностью оставлены на усмотрение производителя, а диапазон используемых значений i устанавливают во время оценки канала в режиме прогона приемопередатчика (см. 8.13.4). Тем не менее, реализация рассчитана так, что при организации междоменного взаимодействия с реализациями других производителей, результирующий диапазон используемых значений i делает возможным выполнение требований к этим характеристикам.

В.2.4 Модуляция инверсным дискретным преобразованием Фурье (дополняет 8.8.2)

Если использование частот с индексами с 1 по 32 разрешено (т. е. кодовый знак MS G.994.1 = 1), то модуляция преобразованием ИДПФ должна выполняться, как определено в 8.8.2.

Если использование частот с индексами с 1 по 32 запрещено (т. е. кодовый знак MS G.994.1 = 0), то модуляция преобразованием ИДПФ должна выполняться, как определено в 8.8.2, с дополнительным условием:

$Z_i = 0$, для i от 1 до 32, если АТУ-Р установило кодовый знак CLR по G.994.1 равным 1;

и,

$Z_i = \text{conj}(Z_{64-i})$, для i от 1 до 32 = 0, если АТУ-Р установило кодовый знак CLR по G.994.1 равным 0.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Модуляция (демодуляция) преобразованием ИДПФ (DFT) допускает реализацию с зеркальным комплексно-сопряженным передатчиком (приемником). В этом случае не могут быть использованы частоты с индексами с 1 по 32. Это указывается передатчиком (приемником) установкой кодового пункта CLR (CL) по G.994.1 в 0.

В.3 Инициализация

В.3.1 Вхождение в связь – ATU-C (дополняет 8.13.2.1)

В.3.1.1 Сообщения CL (дополняет 8.13.2.1.1)

См. таблицу В.3.

Таблица В.3/G.992.3 – Определения бита NPar(2) сообщения CL ATU-C

Бит NPar(2)	Описание
Частоты с индексами с 1 по 32	Установка на единицу означает, что приемопередатчик ATU-C способен к получению частот с индексами с 1 по 32 в восходящем направлении.

В.3.1.2 Сообщения MS (дополняет 8.13.2.1.2)

Таблица В.4/G.992.3 – Определения бита NPar(2) сообщения MS ATU-C

Бит NPar(2)	Описание
Частоты с индексами с 1 по 32	Устанавливается в единицу только в том случае, если этот бит был установлен на единицу в обоих последних сообщениях – CL и CLR. Означает, что передача частот с индексами с 1 по 32 в восходящем направлении (или из их набора) разрешена (установка в 1) или блокирована (установка в 0).

В.3.2 Вхождение в связь – ATU-R (дополняет 8.13.2.2)

В.3.2.1 Сообщения CLR (дополняет 8.13.2.2.1)

См. таблицу В.5.

Таблица В.5/G.992.3 – Определения бита NPar(2) сообщения CLR ATU-R для Приложения В

Бит NPar(2)	Описание
Частоты с индексами с 1 по 32	Установка в единицу означает, что приемопередатчик ATU-R способен к передаче частот с индексами с 1 по 32 в восходящем направлении.

В.3.2.2 Сообщения MS (дополняет 8.13.2.2.2)

См. таблицу В.6.

Таблица В.6/G.992.3 – Определения бита NPar(2) сообщения MS ATU-R для Приложения В

Бит NPar(2)	Описание
Частоты с индексами с 1 по 32	Устанавливается на единицу только в том случае, если этот бит был установлен в единицу в обоих последних предыдущих сообщениях – CL и CLR. Означает, что передача частот с индексами с 1 по 32 в восходящем направлении (или из их набора) разрешена (установка в 1) или блокирована (установка в 0).

В.3.3 Спектральные ограничения и параметры формирования

Спектральные ограничения и параметры формирования следует использовать для поднесущих в восходящем направлении, как определено в 8.13.2.4 (с $NSC_{us} = 64$, см. таблицу В.2).

Для реализаций с использованием зеркального комплексно-сопряженного передатчика преобразование ИДПФ с размером 32 должно быть, как это указано в Рек. G.994.1 (см. 8.13.2). Минимальные значения tss_i должны быть вычислены в соответствии с равенством 8-1 (см. 8.13.2.4) с набором поднесущих SUPPORTEDset и строго ограничены поднесущими в диапазоне от 33 до 63, $N = 32$, $NSC = 64$ и $f_s = 552$ кГц. В результате получено значение $S(f)$, которое является периодическим от 276 кГц. Из-за периодичности, а также для того, чтобы избежать дублирующей информации tss_i в G.994.1, параметры формирования спектра должны быть определены в сообщении CLR G.994.1 только начиная с 32-й поднесущей и выше (т. е. первая частота прерывания в сообщении CLR должна находиться на поднесущей с индексом 32 или выше).

В.4 Электрические характеристики

Этот раздел определяет сочетания фильтра ATU-х и фильтра высокой частоты (см. рисунки 5-4 и 5-5); дополнительная информация относительно фильтра низкой частоты специфицирована в Приложении Е.

Все электрические характеристики должны быть выполнены при наличии всех сигналов ЦСИС, как определено в Дополнениях I и II Рек. МСЭ-Т G.961 [1] (в применении к службе ЦСИС).

В.4.1 Электрические характеристики для ATU-C и ATU-R в активном состоянии

В.4.1.1 Характеристики постоянного тока

Входное сопротивление по постоянному току ATU-х на интерфейсе U-х должно быть больше или равно 5 МОм.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Реализация разделительных фильтров с низкой и высокой частотами, соединенных параллельно в порту U-х, является наиболее распространенной. При такой компоновке фильтр высокой частоты обычно отделяет постоянный ток конденсаторами.

В.4.1.2 Характеристики диапазона ЦСИС

В.4.1.2.1 Шумовая помеха от ADSL в сети ЦСИС

Это спецификация для нижней полосы задержания СПМ ATU-C и ATU-R (см., соответственно, В.2.1 и В.2.2).

В.4.1.3 Характеристики в полосе системы ADSL

В.4.1.3.1 Продольная симметрия

Продольная симметрия на интерфейсе U-R должна быть больше, чем 40 дБ в диапазоне частот от 120 кГц (см. рисунок В.1) до 1104 кГц. Метод измерений должен быть идентичен методу, описанному для системы ADSL над POTS в А.4.1.3.1.

Приложение С

Специальные требования к системе ADSL, работающей в том же кабеле, что и ЦСИС, как это определено в Дополнении III Рек. МСЭ-Т G.961

Данное Приложение является добавлением к основному тексту данной Рекомендации. В разделах, в которые не внесены добавления или изменения, заголовки остаются прежними, с тем чтобы сохранить нумерацию заголовков разделов, согласованную с основным текстом.

С.1 Сфера применения (дополняет раздел 1)

В данном Приложении описываются те спецификации, которые являются уникальными для системы ADSL, сосуществующей в том же самом пучке кабелей, что и ВС-ЦСИС, как это определено в Дополнении III/G.961. Пункты данного Приложения содержат материал, дополняющий и заменяющий материал разделов основного текста. Изменения, приведенные в данном Приложении, позволяют улучшить характеристики по сравнению с системой ADSL, определенной в Приложении А, при совместном функционировании в одном кабеле с ВС-ЦСИС. Рекомендуется, чтобы в системе ADSL, в которой реализовано Приложение С, также было реализовано Приложение А.

Для целей данного Приложения, поддержка STM-TC, определенная в разделе К.1, будет изучаться в дальнейших исследованиях.

С.2 Справочные документы

В данном Приложении нет каких-либо дополнительных ссылок.

С.3 Определения (дополняет раздел 3)

В данном Приложении определены следующие термины:

С.3.1 Bitmap-F_C: Битовое отображение передатчика ATU-R при наличии помехи FEXT ВС-ЦСИС, генерируемой в ATU-C.

С.3.2 Bitmap-F_R: Битовое отображение передатчика ATU-C при наличии помехи FEXT ВС-ЦСИС, генерируемой в ATU-R.

С.3.3 Bitmap-N_C: Битовое отображение передатчика ATU-R при наличии помехи NEXT ВС-ЦСИС, генерируемой в ATU-C.

С.3.4 Bitmap-N_R: Битовое отображение передатчика ATU-C при наличии помехи NEXT ВС-ЦСИС, генерируемой в ATU-R.

С.3.5 Dual Bitmap: Метод двойного битового отображения использует две скорости передачи битов при наличии помехи FEXT и NEXT от ВС-ЦСИС.

С.3.6 FEXT Bitmap: Метод, аналогичный методу двойного битового отображения, однако, передача имеет место только во время наличия помехи FEXT от ВС-ЦСИС.

С.3.7 Длительность FEXT_C: Оценка ATU-R длительности FEXT ВС-ЦСИС в ATU-C.

С.3.8 Символ FEXT_C: Символ DMT, передаваемый ATU-R во время FEXT ВС-ЦСИС.

С.3.9 Длительность FEXT_R: Оценка ATU-C длительности FEXT ВС-ЦСИС в ATU-R.

С.3.10 Символ FEXT_R: Символ DMT, передаваемый ATU-C во время FEXT ВС-ЦСИС.

С.3.11 Гиперцикл: Структура из пяти суперциклов, которая синхронизирует TTR.

С.3.12 Длительность NEXT_C: Оценка ATU-R длительности NEXT ВС-ЦСИС в ATU-C.

С.3.13 Символ NEXT_C: Символ DMT, передаваемый ATU-R во время NEXT ВС-ЦСИС.

С.3.14 Длительность NEXT_R: Оценка ATU-C длительности NEXT ВС-ЦСИС в ATU-R.

C.3.15 Символ NEXT_R: Символ DMT, передаваемый ATU-C во время NEXT BC-ЦСИС.

C.3.16 N_{SWF}: счетчик кадров скользящего окна.

C.3.17 Субкадр: десять последовательных символов DMT (исключая символы синхронизации) согласно тактовой синхронизации TTR.

C.3.18 TTR: ссылка на синхронизацию BC-ЦСИС.

C.3.19 TTR_C: ссылка на синхронизацию, используемую в ATU-C.

C.3.20 TTR_R: ссылка на синхронизацию, используемую в ATU-R.

C.4 Сокращения (дополняет раздел 4)

В данном Приложении используется следующее сокращение:

UI Единичный интервал

C.5 Эталонные модели (дополняет раздел 5)

C.5.1 Функциональная модель ATU

C.5.2 Эталонная модель протокола в плоскости пользователя (дополняет 5.2)

Вследствие использования двойного битового отображения (см. C.8.4.2), максимальное время ожидания при передаче полезной нагрузки для Приложения C может быть длиннее, чем указанные значения в 5.2. В зависимости от числа битов (L), присвоенных конкретному каналу с ожиданием для каждого типа символов (см. C.8.4.2.2), дополнительное время ожидания при передаче полезной нагрузки составит от 0 до 4,25 мс.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для поддержки этого дополнительного времени ожидания буферизация может быть включена в функцию PMS-ТС, в функцию TPS-ТС или за пределами интерфейса γ .

C.5.3 Эталонная модель в плоскости административного управления

C.5.4 Модели приложений

C.6 Функция транспортного протокола – специфическая конвергенция передачи (TPS-ТС)

C.6.1 Фаза G.994.1 (дополняет 6.6.1)

C.6.1.1 Сообщение о перечне возможностей G.994.1 (дополняет 6.6.1.1)

Заменить таблицу 6-2 таблицей C.6-1:

Таблица C.6-1/G.992.3 – Структура информации о возможностях TPS-ТС

Биты Spag(2)	Определение битов Npag(3)
Махтуре восходящего потока (Примечание)	Параметр блока из 2 октетов, который описывает значения <i>maxtype</i> для восходящего потока, используя 3-битовые значения без знака в диапазоне от 0 до 4 для каждого типа TPS-ТС: 2 (ATM) и 3 (PTM).
Махтуре нисходящего потока (Примечание)	Параметр блока из 2 октетов, который описывает значения <i>maxtype</i> для нисходящего потока, используя 3-битовые значения без знака в диапазоне от 0 до 4 для каждого типа TPS-ТС: 2 (ATM) и 3 (PTM).
ПРИМЕЧАНИЕ. – TPS-ТС типа 1 (STM) будет изучаться позднее.	

С.7 Функция конвергенции специальной физической среды передачи (PMS-TC) (дополняет раздел 7)

С.7.1 Транспортные возможности

С.7.2 Дополнительные функции

С.7.3 Сигналы и примитивы интерфейса блока

С.7.4 Блок-диаграмма и внутренние контрольные точки сигналов (дополняет 7.4)

Рисунок 7-6 следует заменить на рисунок С.7-1. На рисунке С.7-1 представлена блок-диаграмма функции передачи PMS-TC.

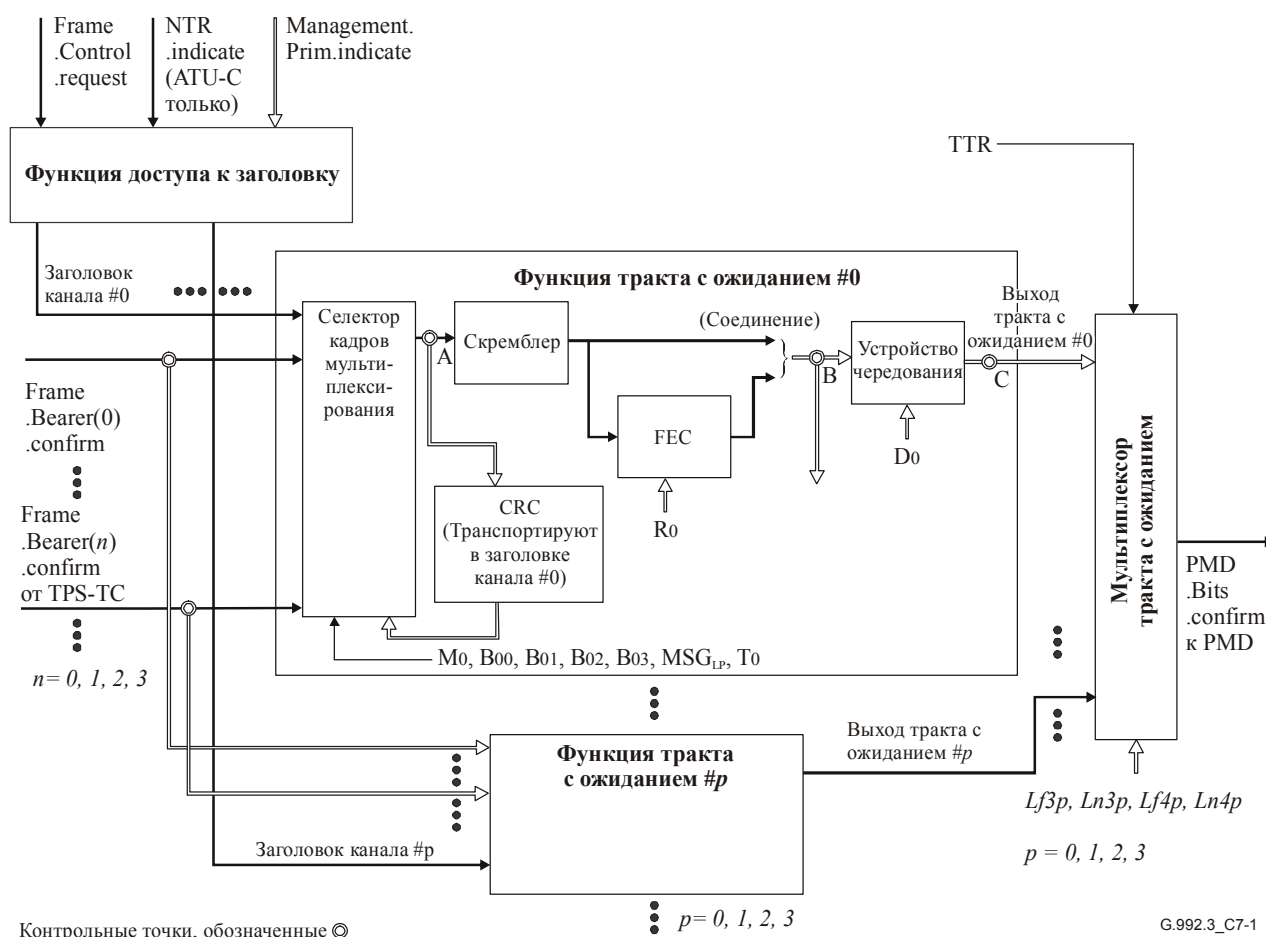


Рисунок С.7-1/G.992.3 – Блок-диаграмма функции передачи PMS-TC

С.7.5 Параметры управления

С.7.6 Структура кадра (дополняет 7.6)

В таблице С.8-2 представлены четыре типа символов. При работе со структурой кадра при транспортировке по одному каналу с ожиданием двух носителей кадров и $T_p = 1$ (см. рисунок 7-7), L_0 является усредненным числом битов на символ данных, проходящих от PMS-TC к PMD.

С.7.6.1 Производные определения (дополняет 7.6.1)

Заменить таблицу 7-7 на таблицу С.7-1.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Единственное отличие в этих таблицах заключается в добавлении параметров L_p и $Jitter_p$.

Таблица С.7-1/G.992.3 – Производные характеристики кадра данных ATU

K_p	Число октетов на Mux Data Frame в функции канала с ожиданием $\#p$ всегда $K_p = \sum_{i=0}^{N_{BC}-1} B_{p,i} + 1$.
$N_{FEC,p}$	Число октетов на кадр данных FEC и кадр данных чередования FEC в функции канала с ожиданием $\#p$ всегда $N_{FEC,p} = M_p \times K_p + R_p$.
L_p	Усредненное число битов на символ данных $L_p = (96 \times Lf4_p + 30 \times Lf3_p + 144 \times Ln4_p + 70 \times Ln3_p) / 340$
S_p	Число примитивов PMD.Bits.request (и, соответственно, число символов PMD), на которые распространяется кадр данных FEC, без учета процедуры чередования $S_p = \frac{8 \times N_{FEC,p}}{L_p}$. Значение S_p может быть представлено не целой величиной.
Действительная скорость данных $net_act_{p,n}$ носителя кадров $\#n$ в функции канала с ожиданием $\#p$	<p>Если $T_p = 1$, то действительная скорость данных носителя кадров $\#n$ в канале с ожиданием $\#p$ задается как</p> $net_act_{p,n} = \frac{B_{p,n} \times M_p}{S_p} \times 32 \text{ кбит/с} = \frac{B_{p,n} \times M_p \times L_p}{K_p \times M_p + R_p} \times 4 \text{ кбит/с}.$ <p>Если $T_p \neq 1$, то действительная скорость данных носителя кадров с самым низким индексом, который присвоен каналу с ожиданием $\#p$, задается как</p> $net_act_{p,n} = \left(\frac{B_{p,n} \times M_p}{S_p} + \frac{(T_p - 1) \times M_p}{T_p \times S_p} \right) \times 32 \text{ кбит/с} = \frac{(T_p \times (B_{p,n} + 1) - 1) \times M_p \times L_p}{T_p \times (K_p \times M_p + R_p)} \times 4 \text{ кбит/с}.$ <p>Действительная скорость данных сети для носителей, связанных с последующими значениями в этом списке задается как</p> $net_act_{p,n} = \frac{B_{p,n} \times M_p}{S_p} \times 32 \text{ кбит/с} = \frac{B_{p,n} \times M_p \times L_p}{K_p \times M_p + R_p} \times 4 \text{ кбит/с}.$
Действительная скорость данных $Net_{p,act}$ в функции канала с ожиданием $\#p$	<p>Действительная скорость данных сети зависит от значения T_p.</p> <p>Если $T_p = 1$, то $Net_{p,act} = \frac{(K_p - 1) \times M_p}{S_p} \times 32 \text{ кбит/с} = \frac{(K_p - 1) \times M_p \times L_p}{K_p \times M_p + R_p} \times 4 \text{ кбит/с}$</p> <p>Если $T_p \neq 1$, то $Net_{p,act} = \left(\frac{(K_p - 1) \times M_p}{S_p} + \frac{(T_p - 1) \times M_p}{T_p \times S_p} \right) \times 32 \text{ кбит/с} = \frac{(T_p \times K_p - 1) \times M_p \times L_p}{T_p \times (K_p \times M_p + R_p)} \times 4 \text{ кбит/с}$</p>
Скорость заголовка OR_p функции канала с ожиданием $\#p$	Скорость заголовка всегда $OR_p = \frac{M_p}{T_p \times S_p} \times 32 \text{ кбит/с} = \frac{M_p \times L_p}{T_p \times (K_p \times M_p + R_p)} \times 4 \text{ кбит/с}.$

Таблица С.7-1/G.992.3 – Производные характеристики кадра данных АТУ

Задержка PMS-TC $delay_p$ функции канала с ожиданием #p	Номинальный для одного направления максимум транспортной задержки функции канала с ожиданием #p определяется как (где $\lceil x \rceil$ обозначает округление до целой в большую сторону): $delay_p = \frac{\lceil S_p \times D_p \rceil}{4} \text{ мс.}$
SEQ_p	Длина последовательности октетов синхронизации как функция тракта с ожиданием #p определяется как $SEQ_p = \begin{cases} 2 & \text{если } p \neq MSG_{LP} \text{ и тракт с ожиданием } \#p \text{ не является самым низким трактом с ожиданием (см. 7.8.2.1)} \\ 6 & \text{если } p \neq MSG_{LP} \text{ и тракт с ожиданием } \#p \text{ является самым низким трактом с ожиданием (см. 7.8.2.1)} \\ MSG_C + 2 & \text{если } p \neq MSG_{LP} \text{ и тракт с ожиданием } \#p \text{ не является самым низким трактом с ожиданием (см. 7.8.2.1)} \\ MSG_C + 6 & \text{если } p \neq MSG_{LP} \text{ и тракт с ожиданием } \#p \text{ является самым низким трактом с ожиданием (см. 7.8.2.1)} \end{cases}$
PER_p	Период канального заголовка в канале с ожиданием #p это $PER_p = \frac{T_p \times S_p \times SEQ_p}{4 \times M_p} \text{ мс.}$
INP_p	Защита от импульсного шума INP_p в числе символов DMT как функция канала с ожиданием #p: $INP_p = \left(\frac{1}{2} \right) \times (S \times D) \times \left(\frac{R}{N_{FEC}} \right).$
$Jitter_p$	Дрожание функции канала с ожиданием #p выражается в символах и определяется как: $jitter_p = \left\lceil \frac{112}{L_p} \times \left \frac{4 \times Lf4_p + 6 \times Ln4_p - 3 \times Lf3_p - 7 \times Ln3_p}{34} \right + \max \left(\frac{21 \times (Lf3_p - Ln3_p)}{3 \times Lf3_p + 7 \times Ln3_p}, \frac{24 \times (Lf4_p - Ln4_p)}{4 \times Lf4_p + 6 \times Ln4_p} \right) \right\rceil,$ где $ x $ обозначает абсолютное значение и $\lceil x \rceil$ обозначает округление до целой в большую сторону.

С.7.6.2 Конфигурации действующего формирования кадров

С.7.6.3 Обязательные конфигурации кадров

С.7.7 Процедуры плоскости данных (дополняет 7.7)

С.7.7.1 Функция канала с ожиданием

С.7.7.2 Мультиплексирование кадров (дополняет 7.7.2)

Определены четыре различные значения L , по одному для каждого типа символа. Это $Lf3_p$, $Lf4_p$, $Ln3_p$ и $Ln4_p$ (см. С.8.4.2.2). L_p является производным параметром и определяется в таблице С.7-1.

С.7.8 Процедуры плоскости управления

С.7.9 Процедуры плоскости административного управления

С.7.10 Процедуры инициализации (дополняет 7.10)

С.7.10.1 Фаза G.994.1

С.7.10.2 Фаза анализа канала

С.7.10.3 Фаза обмена (заменяет 7.10.3)

Об оставшихся параметрах управления функций TPS-TC, а также о дополнительной информации о функциях TPS-TC должно быть сообщено функцией приема TPS-TC и транспортировано к функции передачи TPS-TC во время процедуры обмена.

Эта информация в C-PARAM включает:

- Канал с ожиданием MSG_{LP} для переноса в восходящем потоке части ориентированного сообщения канального заголовка.
- Присвоение носителей кадров в восходящем потоке каналам с ожиданием в восходящем направлении.
- Число октетов сообщений MSG_c , включенных в структуру заголовка восходящего потока.
- Параметр $B_{p,n}$ для каждого восходящего потока и носителя кадров.
- Параметр M_p для каждого канала с ожиданием восходящего потока.
- Параметр R_p для каждого канала с ожиданием восходящего потока.
- Параметр D_p для каждого канала с ожиданием восходящего канала.
- Параметр T_p для каждого канала с ожиданием восходящего канала.
- Параметры $Lf3_p, Ln3_p, Lf4_p, Ln4_p$, соответствующие каждому каналу с ожиданием восходящего потока.

Информация в R-PARAM включает:

- Канал с ожиданием MSG_{LP} для переноса в нисходящем потоке части ориентированного сообщения канального заголовка.
- Присвоение носителей кадров в нисходящем потоке каналам с ожиданием в нисходящем направлении.
- Число октетов сообщений MSG_c , включенных в структуру заголовка нисходящего потока.
- Параметр $B_{p,n}$ для каждого канала с ожиданием восходящего потока и носителя кадров.
- Параметр M_p для каждого канала с ожиданием нисходящего потока.
- Параметр R_p для каждого канала с ожиданием нисходящего потока.
- Параметр D_p для каждого канала с ожиданием нисходящего потока.
- Параметр T_p для каждого канала с ожиданием нисходящего потока.
- Параметры $Lf3_p, Ln3_p, Lf4_p, Ln4_p$, соответствующие каждому каналу с ожиданием нисходящего потока.

Информация C-PARAMS и R-PARAMS представлена как группа параметров, как показано в таблице С.7-2. Эту информацию передают в порядке, указанном в C-PARAM и R-PARAM, как описано в процедуре инициализации PMD.

Таблица С.7-2/G.992.3 – Формат для информации PARAM функции PMS-TC

Номер октета [i]	Формат PMS-TC биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]	Описание
Октет 0	[pfff 00bb] биты от 7 до 0	<p>Биты bb кодируют значение MSG_{LP}. Значение MSG_L указывает на канал с ожиданием, в котором находится информация заголовка сообщения, подготовленного к передаче. Значения 00, 01, 10 и 11 соответствуют каналам #0, #1, #2 и #3.</p> <p>Биты fff кодируют результат успех/неудача процесса инициализации, как описано в этом разделе.</p> <p>Бит p является установочным битом. Значение 1 указывает, что настоящая инициализация используется для установки в автоматическом режиме. Значение 0 указывает, что настоящая инициализация является обычной инициализацией.</p>
Октет 1	[cccc dddd] биты от 7 до 0	<p>Биты cccc устанавливают в 0000, 0001, 0010 или 0011, если носитель кадров #0 будут передавать по каналам #0, #1, #2 или #3, соответственно. Биты cccc устанавливают в 1111, если тип ($type_0$) представлен нулем (т. е. носитель кадров выключен, см. таблицу 6-1).</p> <p>Биты dddd описывают, куда поступит носитель кадров #1 при использовании того же метода кодирования, что и cccc.</p>
Октет 2	[eeee ffff] биты от 7 до 0	Биты eeee и ffff описывают, куда поступят носители кадров #2 и #3, соответственно, при использовании того же метода кодирования, что и cccc октета 1.
Октет 3	[gggg gggg] биты от 7 до 0	Биты gggggggg кодируют значение MSG_C , число октетов в структуре части заголовка. Для транспортировки информации о заголовке используют канал с ожиданием $\#MSG_{LP}$.
Октет 4	[hhhh hhhh] биты от 7 до 0	Биты hhhhhhhh дают число октетов от носителя #0 транспортируемого кадра мультиплексированных данных. Эта величина может быть нулевой или ненулевой в зависимости от значений величин из набора $\{B_{00}, B_{10}, B_{20}, B_{30}\}$.
Октет 5	[iiii iiii] биты от 7 до 0	Биты iiiiii дают число октетов от носителя #1 транспортируемого кадра мультиплексированных данных. Эта величина может быть нулевой или ненулевой в зависимости от значений величин из набора $\{B_{01}, B_{11}, B_{21}, B_{31}\}$.
Октет 6	[jjjj jjjj] биты от 7 до 0	Биты jjjjjjjj дают число октетов от носителя #2 транспортируемого кадра мультиплексированных данных. Эта величина может быть нулевой или ненулевой в зависимости от значений величин из набора $\{B_{02}, B_{12}, B_{22}, B_{32}\}$.
Октет 7	[kkkk kkkk] биты от 7 до 0	Биты kkkkkkkk дают число октетов от носителя #3 транспортируемого кадра мультиплексированных данных. Эта величина может быть нулевой или ненулевой в зависимости от значений величин из набора $\{B_{03}, B_{13}, B_{23}, B_{33}\}$.
Октет 8	[mmmm mmmm] биты от 7 до 0	Биты mmmmmmmm дают значение M_p для канала с ожиданием #0. Эти биты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октет 9	[tttt tttt] биты от 7 до 0	Биты tttttttt дают значение T_p для канала с ожиданием #0. Эти биты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октет 10	[pггг 0DDD] биты от 7 до 0	Биты пггг0DDD дают значения R_p и D_p для канала с ожиданием #0. Биты пггг и DDD кодируют, как показано в таблице 7-18. Эти биты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октет 11	[llll llll] биты от 7 до 0	Биты llllll указывают МЗБ значения $Lf\beta_p$ для канала с ожиданием #0. Эти биты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октет 12	[llll llll] биты от 15 до 8	Биты llllll указывают СЗБ значения $Lf\beta_p$ для канала с ожиданием #0. Эти биты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.

Номер октета [i]	Формат PMS-TC биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]	Описание
Октет 13	[VIII VIII] биты от 7 до 0	Биты VIII указывают МЗБ значения $Ln3_p$ для канала с ожиданием #0. Эти биты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октет 14	[VIII VIII] биты от 15 до 8	Биты VIII указывают СЗБ значения $Ln3_p$ для канала с ожиданием #0. Эти биты присутствуют всегда, и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октет 15	[VIII VIII] биты от 7 до 0	Биты VIII указывают МЗБ значения $Lf4_p$ для канала с ожиданием #0. Эти биты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октет 16	[VIII VIII] биты от 15 до 8	Биты VIII указывают СЗБ значения $Lf4_p$ для канала с ожиданием #0. Эти биты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октет 17	[VIII VIII] биты от 7 до 0	Биты VIII указывают МЗБ значения $Ln4_p$ для канала с ожиданием #0. Эти биты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октет 18	[VIII VIII] биты от 15 до 8	Биты VIII указывают СЗБ значения $Ln4_p$ для канала с ожиданием #0. Эти биты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октеты 19–29	то же, что и октеты 8–18	Эти октеты описывают параметры для канала с ожиданием #1 в том же формате, что и октеты 8–18. Эти октеты присутствуют всегда и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октеты 30–40	то же, что и октеты 8–18	Эти октеты описывают параметры для канала с ожиданием #2 в том же формате, что и октеты 8–18. Эти октеты присутствуют всегда, и их устанавливают в нуль, если не используют.
Октеты 41–51	то же, что и октеты 8–18	Эти октеты описывают параметры для канала с ожиданием #3 в том же формате, что и октеты 8–18. Эти октеты присутствуют всегда, и их устанавливают в нуль, если не используют.

Значение N_{LP} (т. е. число задействованных каналов с ожиданием) передают в неявной форме при установке октетов в 0 (биты bb), 1 (биты cccc и dddd) и 2 (биты eeee и ffff). Каналы с метками, которые содержатся в наборе {bb, cccc, dddd, eeee, ffff}, должны быть действующими. Каналы, которые поддерживаются, но имеют метки, отсутствующие в указанном наборе, должны быть отключены.

Октет 0 в таблице С.7-2 передает заголовок сообщения особому каналу $\#MSG_{LP}$ (с значением MSG_{LP} в диапазоне от 0 до 3). Октеты 1 и 2 в таблице 7-21 передают носитель кадров $\#n$ (с n = от 0 до 3) особому каналу $\#p$ (с величиной p в диапазоне от 0 до 3) или же выключают носитель кадров. Заголовок сообщения и действующие носители кадров должны быть переданы каналу, который поддерживается обоими АТУ (как это обозначено в CL и CLR, см. таблицу 7-19). Если АТУ поддерживает особый канал $\#p$, оно должно также поддерживать передачу этому каналу заголовка сообщения и/или любого числа действующих носителей кадров (от 0 до N_{BC}). Возможно передать носитель кадров $\#n$ каналу $\#p$ с числом октетов от носителя кадров $\#n$ в кадре мультиплексированных данных (как указано в октетах 4, 5, 6 или 7 в таблице С.7-2), установленном в нуль (т. е. $B_{p,n} = 0$).

В процессе инициализации невозможно сконфигурировать канал $\#p$ с длиной последовательности заголовков $SEQ_p = 6$ (т. е. последовательности только из CRC и части ориентированных битов заголовка) без одновременной транспортировки в этом канале по крайней мере одного носителя кадров.

Метод, используемый приемником для выбора этих значений, зависит от применения. Однако при ограниченном ряде скоростей данных и выигрышем в кодировании, который обеспечивает местное устройство PMD, выбранные величины могут соответствовать всем ограничениям, сообщенным передатчиком до фазы обмена, включая:

- (основанную на сообщении) скорость данных заголовка \geq минимальной скорости данных заголовка;
- скорость данных в сети \geq минимальной действительной скорости данных для всех каналов-носителей;
- защиту от импульсного шума \geq минимальной защите от импульсного шума для всех каналов-носителей;
- задержка \leq максимальной задержки для всех каналов-носителей;
- дрожание \leq максимального дрожания для всех каналов несущих (значения $Lf3_p$, $Lf4_p$, $Ln3_p$ и $Ln4_p$ удовлетворяют заданным требованиям на дрожание, см. таблицу С.7-1). См. С.К.2.1.1 для действующей конфигурации дрожания.

При этих ограничениях приемник может выбрать значения так, чтобы оптимизировать перечисленные приоритеты:

- 1) Максимизировать действительную скорость передачи данных для всех каналов-носителей при распределении действительной скорости данных, не превосходящей остатка суммы минимальных действительных скоростей данных по всем каналам-носителям (см. 7.10.2).
- 2) Минимизировать излишек запаса по отношению к максимальному запасу по шуму MAXSNRM через масштабирование коэффициента передачи (см. 8.6.4). Чтобы это достичь, можно использовать другие параметры управления (например, PCВ см. 8.13.3).

Если при этих ограничениях приемник не в состоянии выбрать набор параметров конфигурации, то в этом случае неудача инициализации должна привести к появлению информации PMS-TC PARAMS (3-битовое целое, см. таблицу С.7-2), а прочие биты в информации PMS-TC PARAMS устанавливаются в 0. Если ненулевой код успех/неудача устанавливается одним из ATU, при окончании процесса инициализации передатчик должен перейти в состояние SILENT (см. Приложение D) вместо состояния SHOWTIME. Действительными причинами неудачи считают значения неудачи 1 (ошибка конфигурации) и 2 (конфигурация в режиме он-лайн не выполнена), как это определено в Рек. МСЭ-Т G.997.1. Если при этих ограничениях приемник в состоянии выбрать набор параметров конфигурации, то в этом случае используют значение 0, чтобы показать успех инициализации. Если нулевой код успех/неудача устанавливается обоими ATU, а установочный бит не устанавливается обоими ATU, передатчик входит в состояние SHOWTIME при завершении процедур инициализации.

Значения с 3 по 7 зарезервированы.

Если во время инициализации, используемой для установки во время процедуры автоматического режима, ATU решает не переходить в SHOWTIME, то установочный бит p вставляется в информацию PMS-TC PARAMS. Вопросы установки других битов в информации PMS-TC PARAMS регулируются величиной битов fff , как определено выше. Если установочный бит устанавливается одним из ATU, то при завершении процедур инициализации передатчик переходит в состояние SILENT (см. Приложение D) вместо состояния SHOWTIME.

Инициализации с установкой установочного бита в состояние 1 рассматриваются как часть обычной работы и их не следует рассматривать как неудачу инициализации линии (LINIT) (как определено в 7.1.1.3/G.997.1). Поэтому в данном случае коды успеха/неудачи инициализации во время установки не передаются в функциональность LINIT G.997.1, в счетчик полной инициализации параметров управления качеством инициализации линии G.997.1 (как определено в 7.2.1.3.1/G.997.1) и в счетчик неудачи полной инициализации (как определено в 7.2.1.3.2/G.997.1).

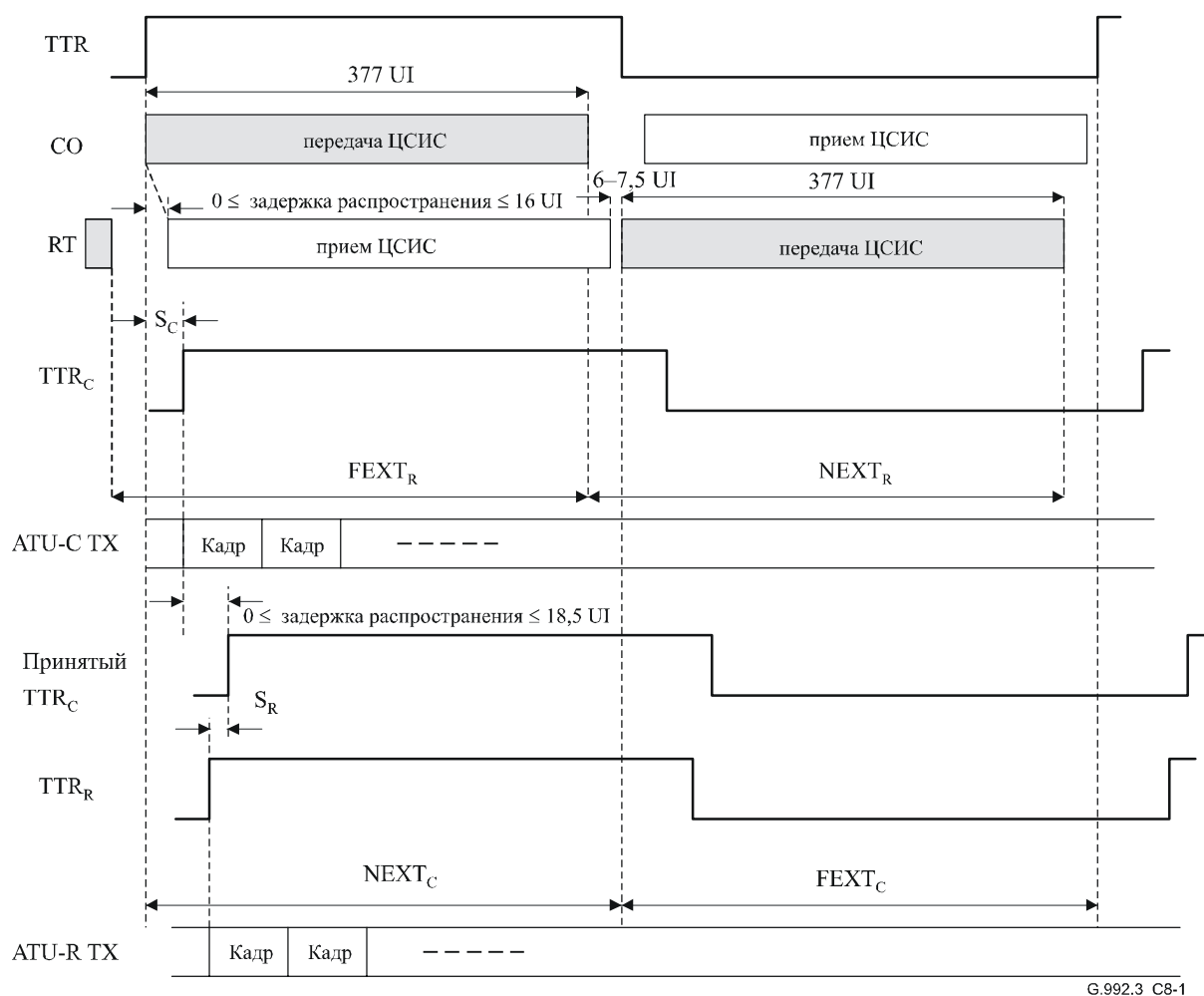
С.7.11 Реконфигурация в режиме он-лайн

С.8 Функция зависимости от физической среды (дополняет раздел 8)

С.8.1 Модель тактовой синхронизации передатчика ATU-C/R (новый)

С.8.1.1 Модель тактовой синхронизации перекрестной помехи ВС-ЦСИС

На рисунке С.8-1 приведена диаграмма тактовой синхронизации перекрестной помехи от ВС-ЦСИС.



1 UI = 3,125 мкс

$FEXT_R$ и $NEXT_R$ оцениваются ATU-C

$FEXT_C$ и $NEXT_C$ оцениваются ATU-R

TTR Эталонная тактовая частота BC-ЦСИС

TTR_C Эталонная тактовая частота, используемая в ATU-C

Принятый TTR_C Принятый TTR_C в ATU-R

TTR_R Эталонная тактовая частота, используемая в ATU-R

S_C $55 \times 0,9058$ мкс: Смещение от TTR до TTR_C

S_R $-42 \times 0,9058$ мкс: Смещение от принятого TTR_C до TTR_R

Рисунок С.8-1/G.992.3 – Диаграмма тактовой синхронизации перекрестной помехи BC-ЦСИС

Поток данных BC-ЦСИС передается синхронно с периодом TTR. CO передает BC-ЦСИС в первой половине периода TTR, а RT передает BC-ЦСИС во второй половине периода TTR. ATU-C принимает помеху NEXT от BC-ЦСИС в первой половине периода TTR, а помеху FEXT от BC-ЦСИС – во второй половине периода BC-ЦСИС. С другой стороны, ATU-R принимает помеху FEXT от BC-ЦСИС в первой половине периода TTR, а помеху NEXT от BC-ЦСИС – во второй половине периода TTR.

Как определено в С.8.13.5.1.4 и С.8.13.5.2.4, ATU-C оценивает длительность $FEXT_R$ и $NEXT_R$ в ATU-R, и ATU-R оценивает длительность $FEXT_C$ и $NEXT_C$ в ATU-C, учитывая задержку

распространения в абонентской линии. ATU-C передает любые символы в синхронизме с TTR_C . ATU-R передает любые символы в синхронизме с TTR_R , генерированным из принятого TTR_C .

С.8.1.2 Скользящее окно

На рисунке С.8-2 показана временная диаграмма тактовой синхронизации передачи в нисходящем потоке (т. е. в ATU-C).

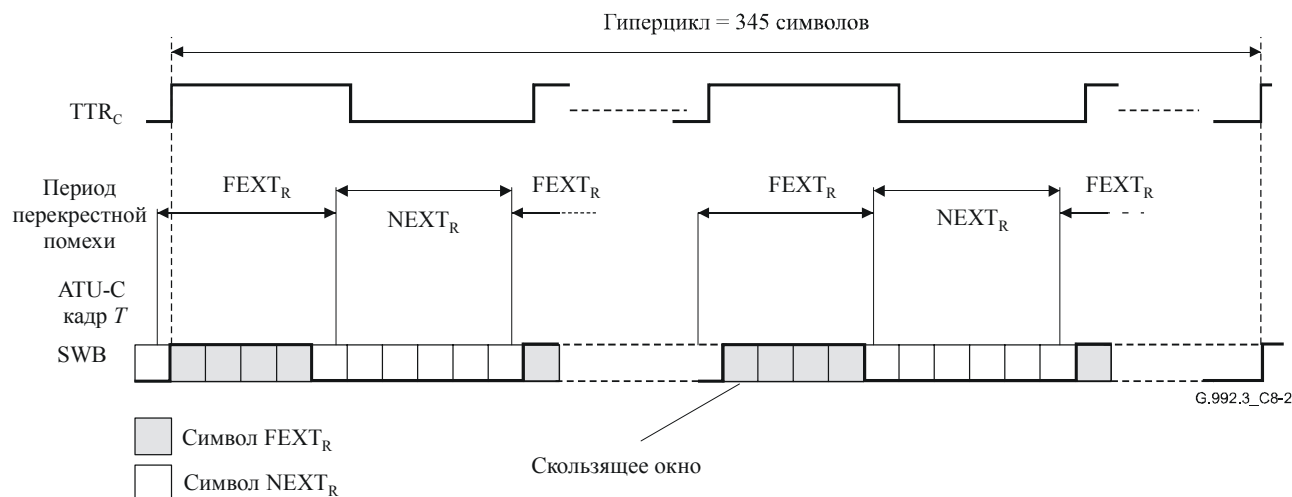


Рисунок С.8-2/G.992.3 – Скользящее окно для символов нисходящего потока

Скользящее окно определяет символы передачи 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 любой символ, содержащий длительность $NEXT_{C/R}$. Поэтому имеется больше символов $NEXT_{C/R}$, чем символов $FEXT_{C/R}$.

На основании скользящего окна ATU-C принимает решение о том, каким символом является передаваемый символ, символом $FEXT_R$ или $NEXT_R$, и передает его с соответствующей битовой таблицей. Аналогично, ATU-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 $TTR_{C/R}$, комбинация имеет фиксированную длину 345 кадров гиперцикла.

С.8.1.3 Синхронизация символов ATU-C с TTR

Длительность 345 символов равна 34 циклам с циклическим префиксом TTR_C (или 32 циклам TTR_C без циклического префикса). Это обеспечивает настройку PLL в ATU-R.

С.8.1.4 Коммутация двойного битового отображения

В соответствии с результатом инициализации ATU-C передает символы $FEXT_R$, используя Bitmap- F_R (на длительности $FEXT_R$), и передает символы $NEXT_R$, используя Bitmap- N_R (на длительности $NEXT_R$). Таким же способом ATU-R передает символы $FEXT_C$, используя Bitmap- F_C (на длительности $FEXT_C$), и передает символы $NEXT_C$, используя Bitmap- N_C (на длительности $NEXT_C$).

ATU-C имеет возможность запретить Bitmap- N_C и Bitmap- N_R . 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.8.1.5 Шлейфовая синхронизация в АТУ-R

В опорной точке U-R соотношение фаз принимаемого и передаваемого символов должно соответствовать допускам на фазу, как это показано на рисунке С.8-3.

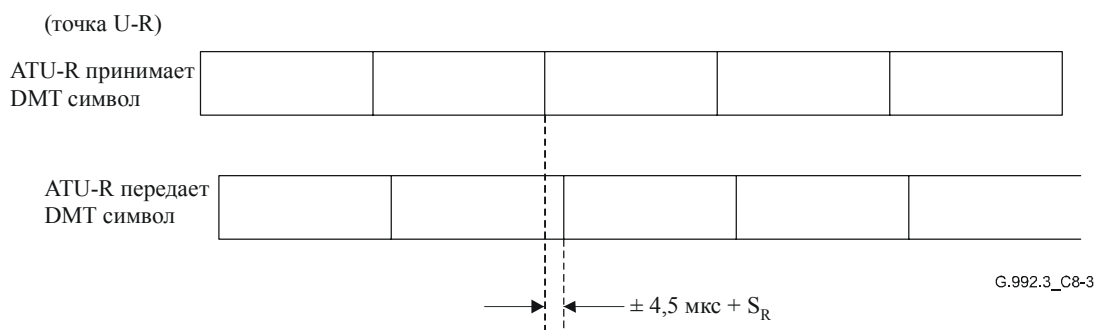


Рисунок С.8-3/G.992.3 – Синхронизация цикла для АТУ-R

С.8.2 Рабочие режимы (новый)

Следующие профили определены для поддержки независимого управления битовыми отображениями FEXT и NEXT в направлениях восходящего и нисходящего потоков, а также для независимого управления спектром в нисходящем потоке для каждого битового отображения в нисходящем направлении:

Профиль 1

При профиле 1 для передачи в восходящем направлении используется только Bitmap-F_C и для передачи в нисходящем направлении используется только Bitmap-F_R со спектром без перекрытия.

Профиль 2

При профиле 2 для передачи в восходящем направлении используется как Bitmap-F_C, так и Bitmap-N_C, а для передачи в нисходящем направлении используется как Bitmap-F_R, так и Bitmap-N_R. Спектр без перекрытия используется с обоими битовыми отображениями в нисходящем направлении.

Профиль 3

При профиле 3 для передачи в восходящем направлении используется только Bitmap-F_C и для передачи в нисходящем направлении используется только Bitmap-F_R со спектром с перекрытием. Пример маски СПМ в нисходящем направлении для данного режима работы показан на рисунке IV.3 и описан в таблице IV.3.

Профиль 4

При профиле 4 для передачи в восходящем направлении используется как Bitmap-F_C, так и Bitmap-N_C, а для передачи в нисходящем направлении используется как Bitmap-F_R, так и Bitmap-N_R. Спектр с перекрытием используется с обоими битовыми отображениями в нисходящем направлении.

Профиль 5

При профиле 5 для передачи в восходящем направлении используется только Bitmap-F_C, а для передачи в нисходящем направлении 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 СПМ в нисходящем направлении для использования с Bitmap-N_R показан на рисунке IV.1 и описан в таблице IV.1. Пример маски СПМ в нисходящем направлении для использования с Bitmap-F_R показан на рисунке IV.2 и описан в таблице IV.2.

Профиль 6

При профиле 6 для передачи в восходящем направлении используется как Bitmap-F_C, так и Bitmap-N_C, а для передачи в нисходящем направлении 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.

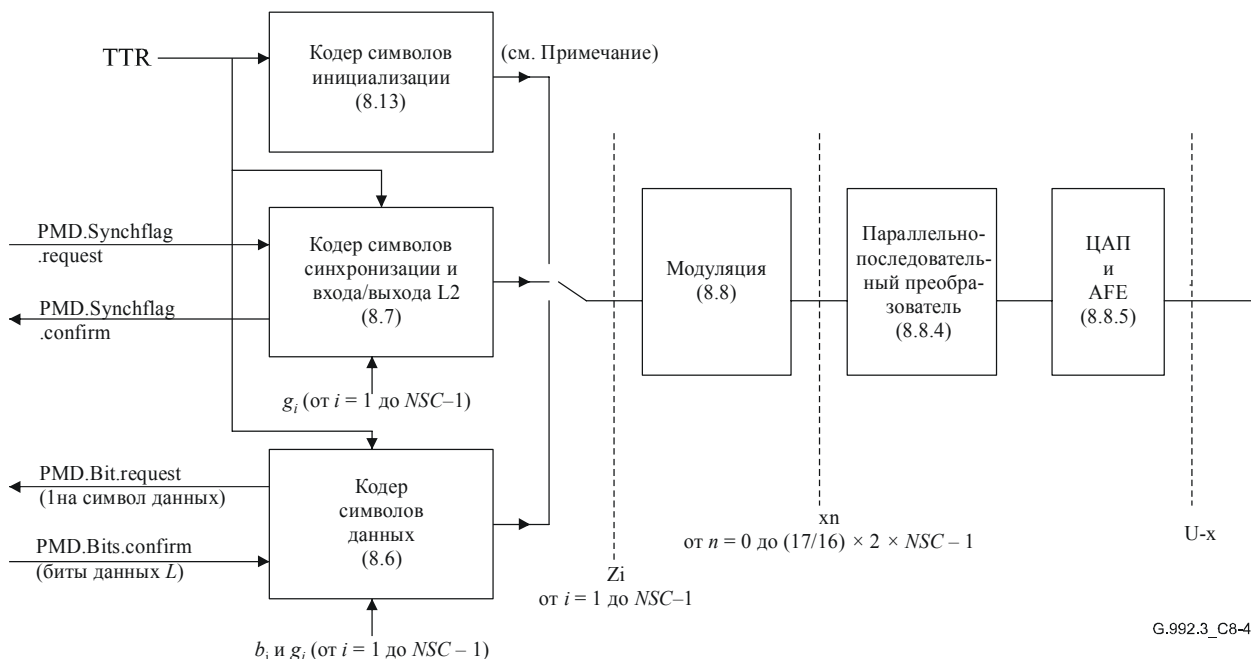
Пример маски СПМ в нисходящем направлении для использования с Bitmap- N_R показан на рисунке IV.1 и описан в таблице IV.1. Пример маски СПМ в нисходящем направлении для использования с Bitmap- F_R показан на рисунке IV.2 и описан в таблице IV.2.

Таблица 11.41.1/G.994.1 содержит кодовые точки для поддержки этих профилей.

С.8.3 Сигналы и примитивы интерфейсов блоков

С.8.4 Блок-диаграмма и сигналы внутренних контрольных точек (дополняет 8.4)

Заменить рисунок 8-5 на рисунок С.8-4:



G.992.3_C8-4

ПРИМЕЧАНИЕ. – Кодер символов инициализации определяет значения Z_i от $i=1$ до $2 \times NSC-1$ (см. 8.13.2.4).

Рисунок С.8-4/G.992.3 – Блок-диаграмма функции передачи PMD

С.8.4.1 Кадрирование (новый)

С.8.4.1.1 Структура гиперцикла

С.8.4.1.1.1 Структура гиперцикла ATU-C

Передатчик ATU-C использует структуру гиперцикла, показанную на рисунке С.8-5. На рисунке С.8-5 показано соотношение фаз между TTR_C и гиперциклом в точке U-C. Каждый гиперцикл состоит из 5 суперциклов, которые пронумерованы от 0 до 4.

Битовый поток данных от преобразователя скорости извлекается в соответствии с размером Bitmap- F_R и Bitmap- N_R , используя скользящее окно (см. С.8.1.2).

Гиперцикл состоит из 345 символов DMT, имеющих номера от 0 до 344. Каждый символ определен как символ FEXT $_R$ или NEXT $_R$ на длительности FEXT $_R$ или NEXT $_R$, а следующая числовая формула позволяет определить, к какой длительности относится N_{dmt} -й символ в передатчике ATU-C (см. рисунок С.8-6).

Для $N_{dmf} = 0, 1, \dots, 344$

$S = 272 \times N_{dmf}$ по модулю 2760

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

иначе, символ $NEXT_R$,

где $a = 1243$, $b = 1461$.

Таким образом, 128 символов DMT распределены на длительности $FEXT_R$ и 217 символов DMT распределены на длительности $NEXT_R$. Символы состоят из следующих элементов:

Символ $FEXT_R$:

Количество символов, использующих Bitmap- F_R = 126

Количество символов синхронизации = 2

Символ $NEXT_R$:

Количество символов, использующих Bitmap- N_R = 214

Количество символов синхронизации = 3

Для приемопередатчиков, использующих профиль 1, АТУ-С передает в символах $NEXT_R$ только тон пилот-сигнала. Для профиля 3 АТУ-С передает любой сигнал в символах $NEXT_R$. Остальные профили, т. е. профили 2, 4, 5 и 6, используют метод двойного битового отображения.

Для приемопередатчиков, использующих профили 5 или 6, АТУ-С может использовать различные tss_i 's в символах $FEXT_R$ и символах $NEXT_R$. $Tssi$, используемое во время символов $FEXT_R$, передается в G.994.1 и tss_i , используемое в символах $NEXT_R$, не передается в приемник. Для остальных профилей в символах $FEXT_R$ и $NEXT_R$ используется то же самое tss_i , установленное во время G.994.1.

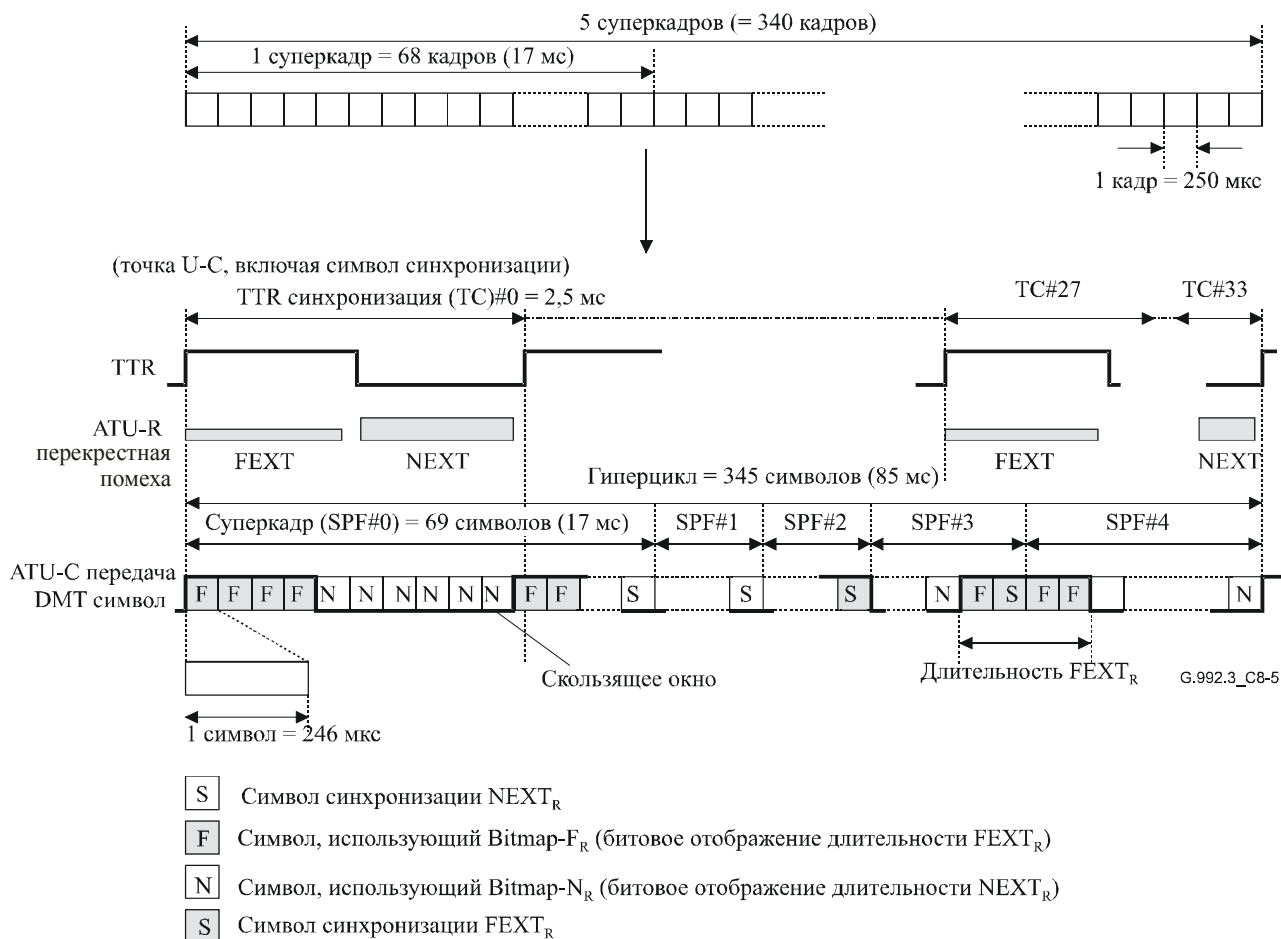


Рисунок С.8-5/G.992.3 – Структура гиперцикла для нисходящего потока

TTR_C

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	SS	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	172
17		173	174	175	176	177	178	179	180	181	182
18		183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
19		193	194	195	196	197	198	199	200	201	202
20		203	204	205	SS	207	208	209	210	211	212
21		213	214	215	216	217	218	219	220	221	222
22		223	224	225	226	227	228	229	230	231	232
23	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243
24		244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
25		254	255	256	257	258	259	260	261	262	263
26		264	265	266	267	268	269	270	271	272	273
27		274	SS	276	277	278	279	280	281	282	283
28		284	285	286	287	288	289	290	291	292	293
29		294	295	296	297	298	299	300	301	302	303
30	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314
31		315	316	317	318	319	320	321	322	323	324
32		325	326	327	328	329	330	331	332	333	334
33		335	336	337	338	339	340	341	342	343	SS

SS Символ синхронизации FEXT_R SS Символ синхронизации NEXT_R
 Символ данных FEXT_R Символ данных NEXT_R

G.992.3_C8-6

Рисунок С.8-6/G.992.3 – Комбинация символов в гиперцикле с циклическим префиксом – нисходящий поток

С.8.4.1.1.2 Структура гиперцикла ATU-R

Структура гиперцикла передатчика ATU-R функционально похожа на структуру гиперцикла передатчика ATU-C (см. рисунок С.8-7). Гиперцикл состоит из 345 символов DMT с номерами от 0 до 344. Каждый символ входит в длительность FEXT_C или NEXT_C, а следующая числовая формула позволяет определить, к какой длительности относится N_{dmf}-й символ в передатчике ATU-R (см. рисунок С.8-8).

Для $N_{dmf} = 0, 1, \dots, 344$

$S = 272 \times N_{dmf}$ по модулю 2760

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

иначе, символ $NEXT_C$,

где $a = 1315$, $b = 1293$.

128 символов DMT распределены на длительности $FEXT_C$ и 217 символов DMT распределены на длительности $NEXT_C$. Символы состоят из следующих элементов:

Символ $FEXT_C$:

Количество символов, использующих Bitmap- F_C = 126

Количество символов синхронизации = 2

Символ $NEXT_C$:

Количество символов, использующих Bitmap- N_C = 214

Количество символов синхронизации = 3

Для приемопередатчиков, использующих профили 1 и 3, ATU-R не передает какой-либо сигнал в символах $NEXT_C$. Остальные профили, т. е. профили 2, 4, 5 и 6, используют метод двойного битового отображения.

Для приемопередатчиков, использующих профили 5 или 6, ATU-R может использовать различные tss_i в символах $FEXT_C$ и символах $NEXT_C$. tss_i , используемое во время символов $FEXT_C$, передается согласно G.994.1 и tss_i , используемое в символах $NEXT_C$, не передается в приемник. Для остальных профилей в символах $FEXT_C$ и $NEXT_C$ используется то же самое tss_i , установленное во время G.994.1.

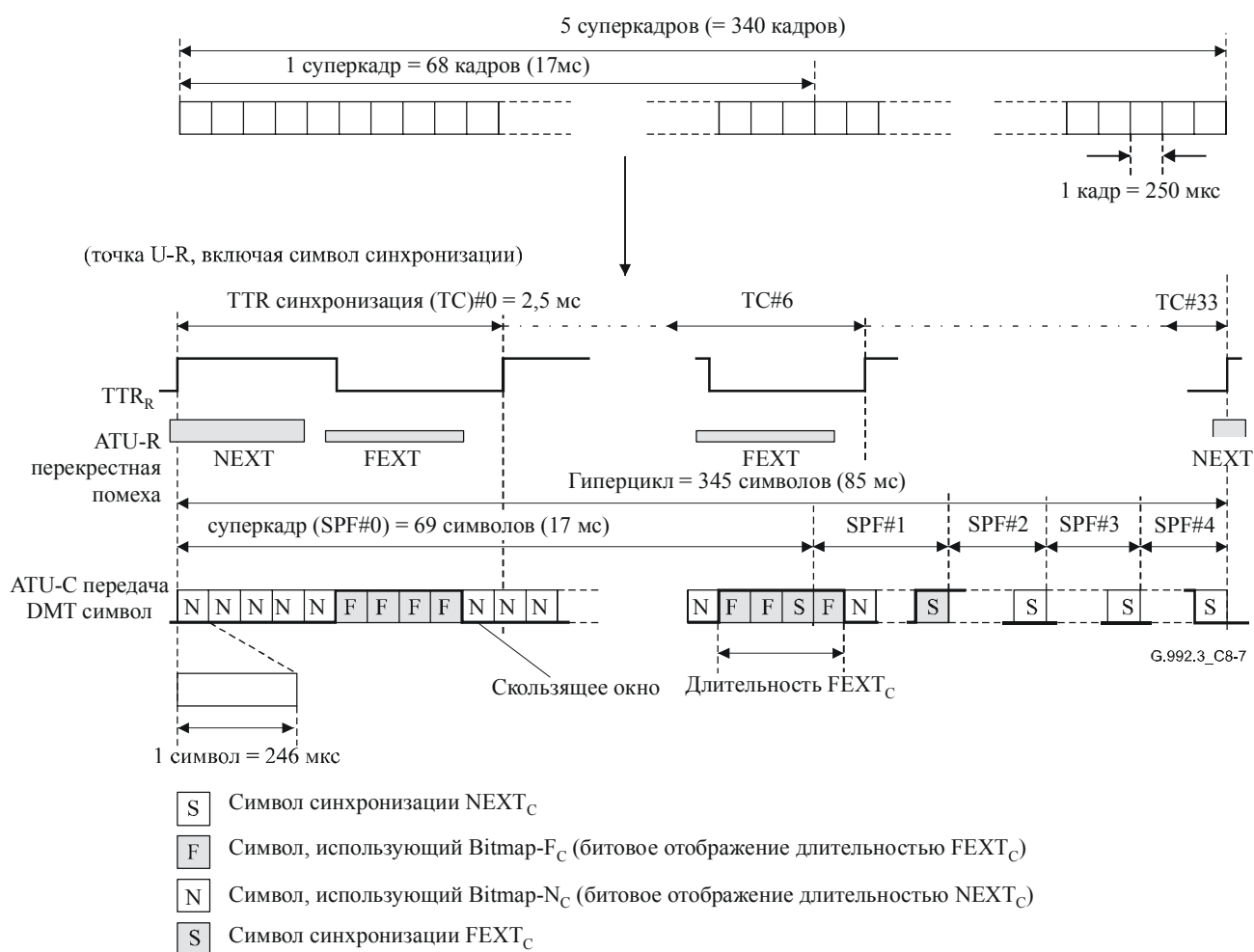


Рисунок С.8-7/G.992.3 – Структура гиперцикла для восходящего потока

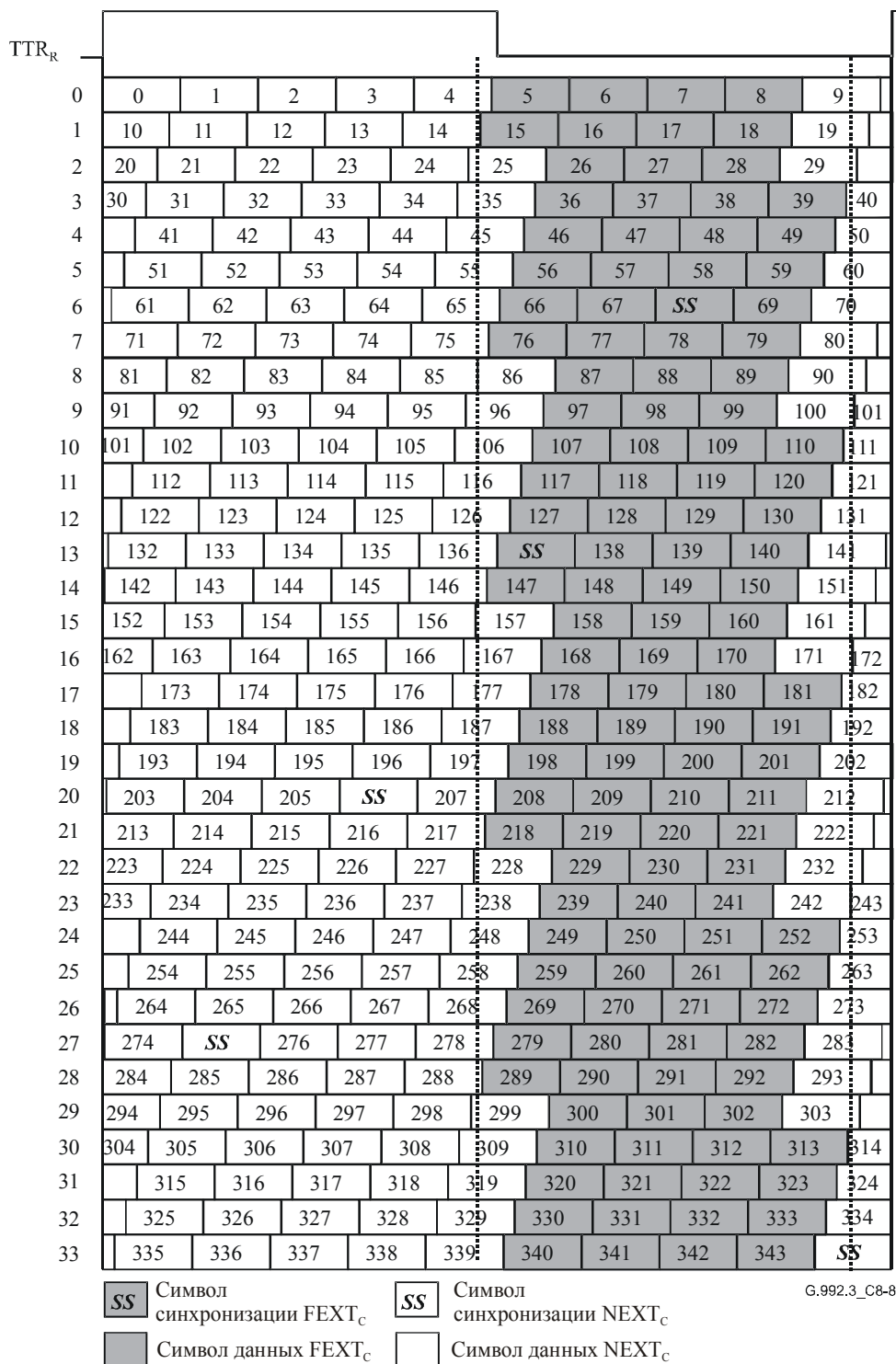


Рисунок С.8-8/G.992.3 – Диаграмма символов в гиперцикле с циклическим префиксом – восходящий поток

С.8.4.1.2 Структура субкадра

Субкадр состоит из 10 последовательных символов (исключая символ синхронизации), как это показано в таблице С.8-1. 34 субкадра образуют гиперцикл. Структура субкадра применяется для обоих направлений нисходящего и восходящего потока.

Таблица С.8-1/G.992.3 – Субкадр

№ субкадра	№ символа DMT	Примечание
0	0–9	
1	10–19	
2	20–29	
3	30–39	
4	40–49	
5	50–59	
6	60–70	#68 является символом синхронизации
7	71–80	
8	81–90	
9	91–100	
10	101–110	
11	111–120	
12	121–130	
13	131–141	#137 является символом синхронизации
14	142–151	
15	152–161	
16	162–171	
17	172–181	
18	182–191	
19	192–201	
20	202–212	#206 является символом синхронизации
21	213–222	
22	223–232	
23	233–242	
24	243–252	
25	253–262	
26	263–272	
27	273–283	#275 является символом синхронизации
28	284–293	
29	294–303	
30	304–313	
31	314–323	
32	324–333	
33	334–344	#344 является символом синхронизации

С.8.4.2 Мультиплексирование битового отображения и канала с ожиданием (новый)

Функции мультиплексора канала с ожиданием (7.7.2), расположения сигналов, группового кодирования и определения усиления используют одно из двух битовых отображений, имеющих в памяти АТУ. Этот метод называется двойным битовым отображением.

С.8.4.2.1 Двойное битовое отображение

В методе двойного битового отображения используются индивидуальные скорости при шуме FEXT и NEXT, соответственно. Это требует наличия двух групп таблиц распределения битов, усиления и сигналов, $\{b_i, g_i, t_i\}$, для $i = 1$ до $NSC - 1$. Эти две группы таблиц $\{b_i, g_i, t_i\}$ синхронно коммутуются с диаграммой скользящего окна символов NEXT/FEXT.

С.8.4.2.2 Мультиплексирование канала с ожиданием

В отличие от Приложения C/G.992.1, в данной Рекомендации не задается преобразователь скорости и не используются неинформационные биты. Тем не менее, с тем чтобы охватить нерегулярный поток данных, связанный с двойным битовым отображением, определены дополнительные параметры мультиплексирования канала с ожиданием.

Скорости передачи данных и ожидание управляются следующими независимыми параметрами для каждого канала с ожиданием и каждого типа символа:

- $Lf3_p$ Число включенных битов из функции канала с ожиданием $\#p$ на примитив PMD.Bits.confirm для типа символа $f3$.
- $Ln3_p$ Число включенных битов из функции канала с ожиданием $\#p$ на примитив PMD.Bits.confirm для типа символа $n3$.
- $Lf4_p$ Число включенных битов из функции канала с ожиданием $\#p$ на примитив PMD.Bits.confirm для типа символа $f4$.
- $Ln4_p$ Число включенных битов из функции канала с ожиданием $\#p$ на примитив PMD.Bits.confirm для типа символа $n4$,

где типы символов определены в таблице С.8-2 следующим образом.

Таблица С.8-2/G.992.3 – Типы символов

Тип символа	Определение
$f3$	Символ FEXT в субкадре, который содержит 3 символа FEXT, исключая любой символ синхронизации.
$n3$	Символ NEXT в субкадре, который содержит 3 символа FEXT, исключая любой символ синхронизации.
$f4$	Символ FEXT в субкадре, который содержит 4 символа FEXT, исключая любой символ синхронизации.
$n4$	Символ NEXT в субкадре, который содержит 4 символа FEXT, исключая любой символ синхронизации.

Эти параметры позволяют достичь полную перестраиваемость в выравнивании скоростей и ожиданий между многими каналами с ожиданием.

Значения L_p меняются во время инициализации и SRA и удовлетворяют следующему уравнению:

$$\text{Для } Lf3 = \sum_{p=0}^3 Lf3_p \text{ и } Lf4 = \sum_{p=0}^3 Lf4_p.$$

$Lf3$ и $Lf4$ равны общему числу битов, которые могут быть отображены в символе FEXT (например, для нисходящего потока $Lf3 = Lf3_0 + Lf3_1 + Lf3_2 + Lf3_3 = f_R$, где f_R это общее число битов, отображенных в символе FEXT_R).

$$\text{Для } Ln3 = \sum_{p=0}^3 Ln3_p \text{ и } Ln4 = \sum_{p=0}^3 Ln4_p.$$

$Ln3$ и $Ln4$ равны общему числу битов, которые могут быть отображены в символе NEXT (например, для нисходящего потока $Ln3 = Ln3_0 + Ln3_1 + Ln3_2 + Ln3_3 = f_N$, где f_N это общее число битов, отображенных в символе NEXT_R).

Ниже приводятся два примера с минимизированной задержкой в канале с ожиданием 1. В первом примере, представленном на рисунке С.8-9, число битов, отображенных в символе NEXT (n_R), может поддерживать скорость передачи данных в заданном канале с малым ожиданием, и значения $Lf4_1$, $Lf3_1$, $Ln4_1$ и $Ln3_1$ просто программируются на заданную нагрузку с совокупностью значений $Lf4_0$, $Lf3_0$, $Ln4_0$ и $Ln3_0$ для размещения оставшихся битов в каждом символе.

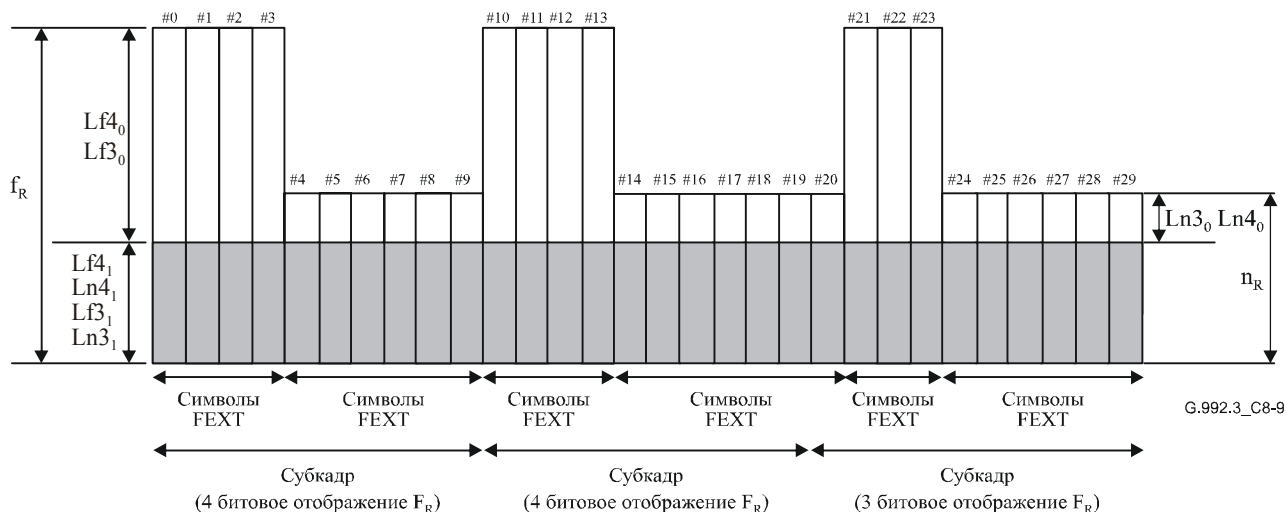


Рисунок С.8-9/G.992.3 – Первый пример скорости передачи данных по отношению к отображению типа символа

Во втором примере, представленном на рисунке С.8-10, n_R не может поддерживать скорость передачи данных в заданном канале с малым ожиданием. Поэтому все данные NEXT приписываются каналу с ожиданием 1 с дополнительными данными, размещенными в символах FEXT.

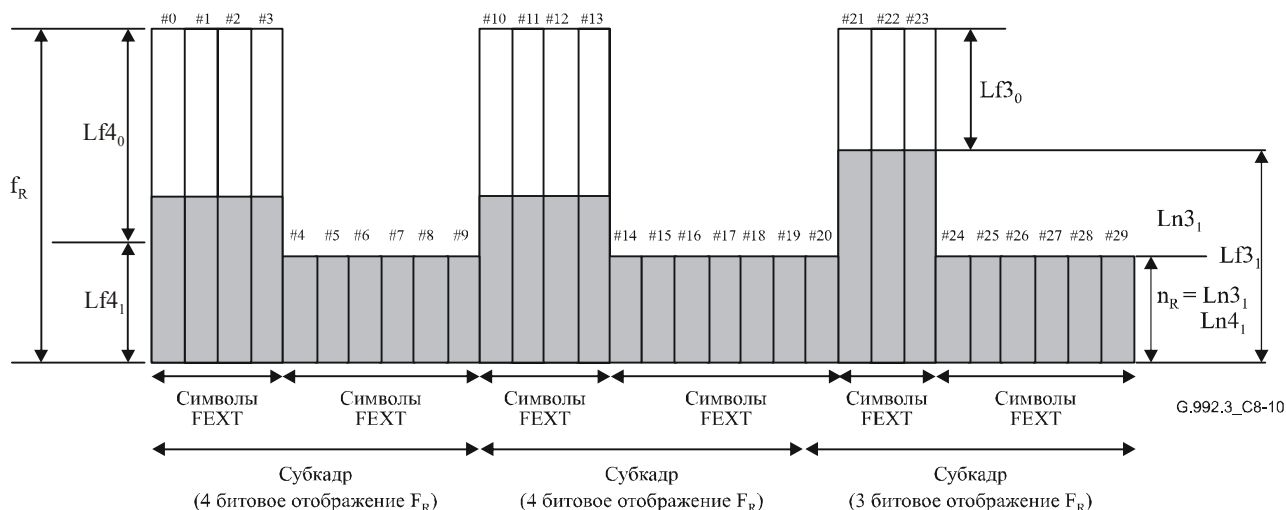


Рисунок С.8-10/G.992.3 – Второй пример скорости передачи данных по отношению к отображению типа символа

Выбор значений $Lf4_0$, $Lf3_0$, $Ln4_0$ и $Ln3_0$, а также значений $Lf4_1$, $Lf3_1$, $Ln4_1$ и $Ln3_1$ зависит от реализации.

С.8.5 Параметры управления (дополняет 8.5)

С.8.5.1 Определения параметров управления

С.8.5.2 Обязательные и дополнительные установки параметров управления

С.8.5.3 Установки параметров управления во время инициализации (дополняет 8.5.3)

С.8.5.3.1 Во время фазы G.994.1

С.8.5.3.2 Во время фазы анализа канала

С.8.5.3.3 Во время фазы обмена (дополняет 8.5.3.3)

Таблица 8-15 заменяется на таблицу С.8-3. В таблице С.8-3 показаны параметры управления функции PMD, включенные в C-PARAMS.

Таблица С.8-3/G.992.3 – Параметры управления функции PMD, включенные в C-PARAMS

Номер октета [i]	Параметр	Формат PMD биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	<i>LATNus</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
1	<i>LATNus</i> (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
2	<i>SATNus</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
3	<i>SATNus</i> (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
4	<i>FEXT SNRMus</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
5	<i>FEXT SNRMus</i> (СЗБ)	[ssss sxxx], биты от 10 до 8
6	<i>FEXT ATTNDRus</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
7	<i>FEXT ATTNDRus</i>	[xxxx xxxx], биты от 15 до 8
8	<i>FEXT ATTNDRus</i>	[xxxx xxxx], биты от 23 до 16
9	<i>FEXT ATTNDRus</i> (СЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 31 до 24
10	<i>FEXT ACTATPus</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
11	<i>FEXT ACTATPus</i> (СЗБ)	[ssss sxxx], биты 9 и 8
12	<i>NEXT SNRMus</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
13	<i>NEXT SNRMus</i> (СЗБ)	[ssss sxxx], биты от 10 до 8
14	<i>NEXT ATTNDRus</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
15	<i>NEXT ATTNDRus</i>	[xxxx xxxx], биты от 15 до 8
16	<i>NEXT ATTNDRus</i>	[xxxx xxxx], биты от 23 до 16
17	<i>NEXT ATTNDRus</i> (СЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 31 до 24
18	<i>NEXT ACTATPus</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
19	<i>NEXT ACTATPus</i> (СЗБ)	[ssss sxxx], биты 9 и 8
20	<i>TRELLISus</i>	[0000 000x], бит 0
21	Зарезервировано	[0000 0000]
22	Биты восходящего направления и коэф. передачи FEXT для поднесущей 1 (МЗБ)	[gggg bbbb], биты от 7 до 0
23	Биты восходящего направления и коэф. передачи FEXT для поднесущей 1 (СЗБ)	[gggg gggg], биты от 15 до 8
.....
$18 + 2 \times NSCus$	Биты восходящего направления и коэф. передачи FEXT для поднесущей $NSCus - 1$ (МЗБ)	[gggg bbbb], биты от 7 до 0

Таблица С.8-3/G.992.3 – Параметры управления функции PMD, включенные в C-PARAMS

Номер октета [i]	Параметр	Формат PMD биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
$19 + 2 \times NSCus$	Биты восходящего направления и коэф. передачи FEXT для поднесущей $NSCus - 1$ (СЗБ)	[gggg gggg], биты от 15 до 8
$20 + 2 \times NSCus$	Биты восходящего направления и коэф. передачи NEXT для поднесущей 1 (МЗБ)	[gggg bbbb], биты от 7 до 0
$21 + 2 \times NSCus$	Биты восходящего направления и коэф. передачи NEXT для поднесущей 1 (СЗБ)	[gggg gggg], биты от 15 до 8
.....
$16 + 4 \times NSCus$	Биты восходящего направления и коэф. передачи NEXT для поднесущей $NSCus - 1$ (МЗБ)	[gggg bbbb], биты от 7 до 0
$17 + 4 \times NSCus$	Биты восходящего направления и коэф. передачи NEXT для поднесущей $NSCus - 1$ (СЗБ)	[gggg gggg], биты от 15 до 8
$18 + 4 \times NSCus$	Зарезервировано	[0000 0000]
$19 + 4 \times NSCus$	Тоны восходящего направления для размещения в первой поднесущей	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
.....
$17 + 5 \times NSCus$	Тоны восходящего направления для размещения в последней поднесущей	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

Таблица 8-16 заменяется на таблицу С.8-4. В таблице С.8-4 показаны параметры управления функции PMD, включенные в R-PARAMS.

Таблица С.8-4/G.992.3 – Параметры управления функции PMD, включенные в R-PARAMS

Номер октета [i]	Параметр	Формат PMD биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	<i>LATNds</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
1	<i>LATNds</i> (СЗБ)	[0000 00xx], биты от 9 до 8
2	<i>SATNds</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
3	<i>SATNds</i> (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
4	<i>FEXT SNRMds</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
5	<i>FEXT SNRMds</i> (СЗБ)	[ssss sxxx], биты от 10 до 8
6	<i>FEXT ATTNDRds</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
7	<i>FEXT ATTNDRds</i>	[xxxx xxxx], биты от 15 до 8
8	<i>FEXT ATTNDRds</i>	[xxxx xxxx], биты от 23 до 16
9	<i>FEXT ATTNDRds</i> (СЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 31 до 24
10	<i>FEXT ACTATPds</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
11	<i>FEXT ACTATPds</i> (СЗБ)	[ssss sxxx], биты 9 и 8
12	<i>NEXT SNRMds</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
13	<i>NEXT SNRMds</i> (СЗБ)	[ssss sxxx], биты от 10 до 8
14	<i>NEXT ATTNDRds</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
15	<i>NEXT ATTNDRds</i>	[xxxx xxxx], биты от 15 до 8
16	<i>NEXT ATTNDRds</i>	[xxxx xxxx], биты от 23 до 16
17	<i>NEXT ATTNDRds</i> (СЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 31 до 24

Таблица С.8-4/G.992.3 – Параметры управления функции PMD, включенные в R-PARAMS

Номер октета [i]	Параметр	Формат PMD биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
18	<i>NEXT ACTATPds</i> (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
19	<i>NEXT ACTATPds</i> (СЗБ)	[ssss sxxx], бит 9 и 8
20	<i>TRELLISds</i>	[0000 000x], бит 0
21	Зарезервировано	[0000 0000]
22	Биты нисходящего направления и коэф. передачи FEXT для поднесущей 1 (МЗБ)	[gggg bbbb], биты от 7 до 0
23	Биты нисходящего направления и коэф. передачи FEXT для поднесущей 1 (СЗБ)	[gggg gggg], биты от 15 до 8
.....
$18 + 2 \times NSCds$	Биты нисходящего направления и коэф. передачи FEXT для поднесущей $NSCus - 1$ (МЗБ)	[gggg bbbb], биты от 7 до 0
$19 + 2 \times NSCds$	Биты нисходящего направления и коэф. передачи FEXT для поднесущей $NSCus - 1$ (СЗБ)	[gggg gggg], биты от 15 до 8
$20 + 2 \times NSCds$	Биты нисходящего направления и коэф. передачи NEXT для поднесущей 1 (МЗБ)	[gggg bbbb], биты от 7 до 0
$21 + 2 \times NSCds$	Биты нисходящего направления и коэф. передачи NEXT для поднесущей 1 (СЗБ)	[gggg gggg], биты от 157 до 8
.....
$16 + 4 \times NSCds$	Биты нисходящего направления и коэф. передачи NEXT для поднесущей $NSCus - 1$ (МЗБ)	[gggg bbbb], биты от 7 до 0
$17 + 4 \times NSCds$	Биты нисходящего направления и коэф. передачи NEXT для поднесущей $NSCus - 1$ (СЗБ)	[gggg gggg], биты от 15 до 8
$18 + 4 \times NSCds$	Зарезервировано	[0000 0000]
$19 + 4 \times NSCds$	Тоны нисходящего направления для размещения в первой поднесущей	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
.....
$17 + 5 \times NSCds$	Тоны нисходящего направления для размещения в последней поднесущей	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

С.8.6 Кодер группы для символов данных (дополняет 8.6)

С.8.6.1 Установление порядка сигналов (дополняет 8.6.1)

Таблица распределения битов нисходящего направления и таблица коэффициентов передачи для каждого из двух битовых отображений (Bitmap-F_R и Bitmap-N_R) рассчитываются в приемнике ATU-R и отсылаются назад в приемник ATU-C с помощью сообщения R-PARAMS. Для каждого из двух битовых отображений (Bitmap-F_R и Bitmap-N_R) во время инициализации осуществляется изменение общей таблицы распределения сигналов, из таблицы обмена составляются отдельные таблицы перераспределения сигналов и в соответствии с 8.6.1 осуществляется установление порядка сигналов.

Алгоритм установления порядка сигналов восходящего направления является таким же, как и для данных нисходящего направления. Для Bitmap-F_C и Bitmap-N_C составляются две таблицы распределенных битов.

С.8.6.2 Состояние малой мощности L2 (новое)

Во время состояния линии L2 ATU-C передает данные только во время символов $FEXT_R$.

Во время символов данных $FEXT_R$ L2 ATU-C использует битовую нагрузку (b_i) в соответствии с разрешенным сообщением L2 для первых 256 поднесущих (от поднесущей 0 до поднесущей 255). Остальными поднесущими данные не переносятся ($b_i = 0$).

Во время символов данных $FEXT_R$ L2 поднесущие, которые не переносят данные ($b_i = 0$), модулируются оставленным на усмотрение производителя сигналом с псевдо 4-КАМ.

Символы данных $FEXT_R$ L2 используют масштабирование коэффициента передачи (g_i) символов $FEXT_R$ L0.

Символы данных $FEXT_R$ L2 используют снижение мощности нисходящего направления ($PCBds$), указанное в разрешенном сообщении L2 или в последнем разрешенном настроенном сообщении L2.

Во время символов данных $NEXT_R$ L2 ATU-C передает оставленный на усмотрение производителя сигнал с псевдо 4-КАМ. Символы данных $NEXT_R$ L2 используют масштабирование коэффициента передачи (g_i) символов $NEXT_R$ L0. Символы данных $NEXT_R$ L2 используют снижение мощности нисходящего направления ($PCBds$), указанное в разрешенном сообщении L2 или в последнем разрешенном настроенном сообщении L2 (то же самое снижение мощности, что и для символов данных $FEXT_R$ L2).

Во время символов синхронизации $FEXT_R$ L2 распределитель группы определяется как SS-REVERB (см. 8.7.1). Символы синхронизации $FEXT_R$ L2 используют масштабирование коэффициента передачи (g_i) и снижение мощности ($PCBds$) символов данных $FEXT_R$ L2.

Во время символов синхронизации $NEXT_R$ L2 распределитель группы определяется как SS-REVERB (см. 8.7.1). Символы синхронизации $NEXT_R$ L2 используют масштабирование коэффициента передачи (g_i) и снижение мощности ($PCBds$) символов данных $NEXT_R$ L2.

С.8.7 Кодер группы для символов синхронизации и выхода из L2 (дополняет 8.7)

Распределитель группы для символов выхода из L2 является таким, как это определено в 8.7. Символы выхода $FEXT_R$ используют масштабирование коэффициента передачи символов $FEXT_R$ (данные/синхронизация, L0/L2) и символы выхода $NEXT_R$ используют масштабирование коэффициента передачи символов $NEXT_R$ (данные/синхронизация, L0/L2). Разрешенное сообщение L2 и разрешенное настроенное сообщение L2 указывают значение $PCBds$, которое следует использовать с символами выхода L2.

С.8.7.1 Распределитель групп

С.8.7.2 Масштабирование коэффициента передачи

С.8.7.3 Реконфигурация в режиме он-лайн во время состояния L0

С.8.7.4 Переход из состояния управления мощностью L0 в L2

С.8.7.5 Настройка мощности в состоянии L2

С.8.7.6 Переход из состояния управления мощностью L2 в L0 (дополняет 8.7.6)

Для символов выхода профилей 1 и 3, символы выхода из L2 синхронизируются со следующим символом $FEXT_R$. Для остальных профилей 2, 4, 5 и 6 процедура выхода из L2 зависит от числа загруженных поднесущих ($b_i > 0$) в $Bitmap-N_R$ L0 в момент перехода из L0 в L2. Если число загруженных поднесущих в $Bitmap-N_R$ L0 больше, чем 20, символы выхода из L2 синхронизируются со следующим символом данных, независимо от того, является ли он символом $NEXT_R$ или символом $FEXT_R$. Если число загруженных поднесущих в $Bitmap-N_R$ L0 меньше, чем 20, символы выхода из L2 синхронизируются со следующим символом $FEXT_R$, как в случае для профилей 1 и 3.

С.8.8 Модуляция

С.8.9 Динамический диапазон передатчика

С.8.10 Спектральные маски передатчика

Спектральные маски для различных дополнительных служб определены в соответствующих подприложениях. Спектральная маска определяет максимальную СПМ в полосе пропускания, максимальную СПМ в полосе задержки и максимальную суммарную мощность передачи.

См. Подприложение С.А.

С.8.11 Процедуры плоскости управления

С.8.12 Процедуры плоскости административного управления

С.8.12.1 Примитивы, относящиеся к линии ADSL (дополняет 8.12.1)

Далее определены две неисправности ближнего конца:

- *Пропадание сигнала (LOS)*: мощность ADSL измеряется только на длительности FEXT_C в ATU-C или только на длительности FEXT_R в ATU-R.
- *Кадр с очень большим количеством 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, коррелировано с ожидаемым содержимым для той же самой подгруппы. Метод корреляции, выбранная подгруппа тонов и порог для объявления этих состояний неисправности выбираются при реализации.

С.8.12.2 Другие примитивы

С.8.12.3 Параметры тестирования (дополняет 8.12.3)

Далее определены примитивы ближнего конца:

- *Затухание (ATN)*: мощность принимаемого сигнала измеряется только на длительности FEXT_C в ATU-C или только на длительности FEXT_R в ATU-R.
- *Предельное отношение сигнал/шум (SNR)*: в режиме FEXT Bitmap, этот примитив представляет предельное значение snr на длительности FEXT_C в ATU-C или на длительности FEXT_R в ATU-R.

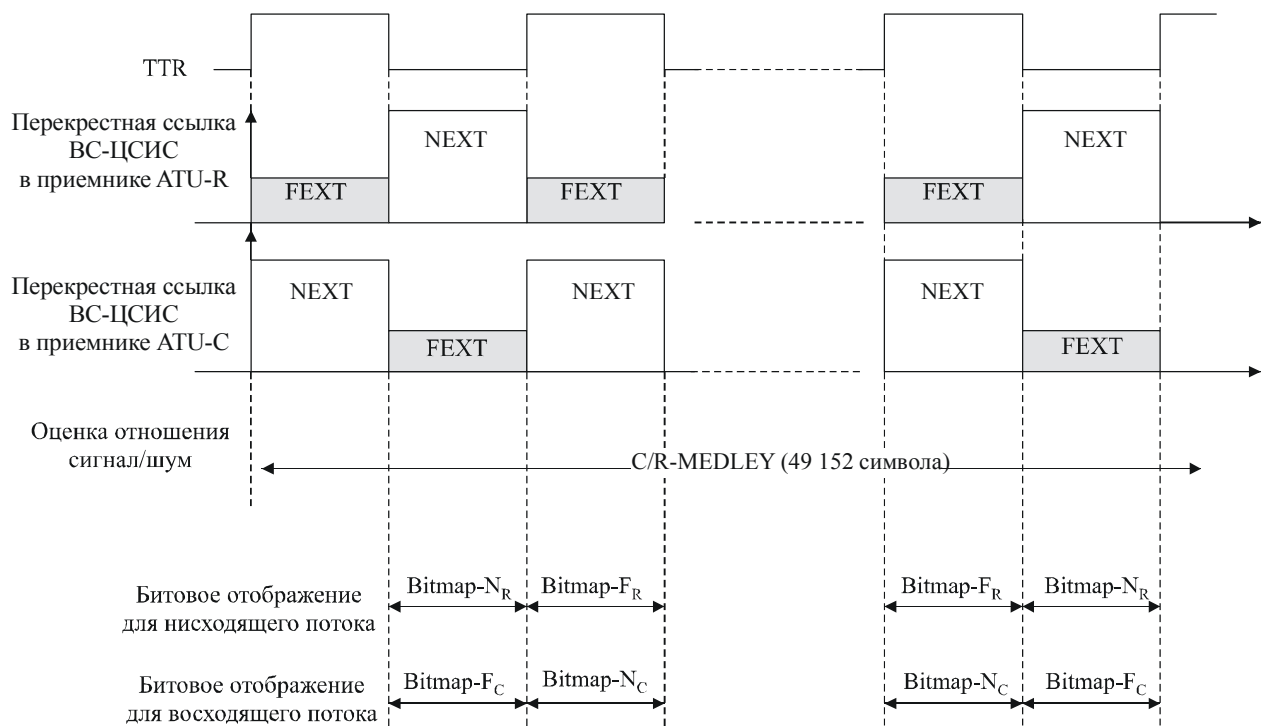
Далее определены примитивы дальнего конца:

- *Затухание (ATN)*: мощность принимаемого сигнала измеряется только на длительности FEXT_C в ATU-C или только на длительности FEXT_R в ATU-R.
- *Предельное отношение сигнал/шум (SNR)*: в режиме FEXT Bitmap, этот примитив представляет предельное значение snr на длительности FEXT_C в ATU-C или на длительности FEXT_R в ATU-R.

С.8.12.3.1 Функция характеристики канала для поднесущей (CCF-ps)

С.8.12.3.2 СПМ линейного шума покоя для поднесущей (QLN-ps) (дополняет 8.12.3.2)

Следующие рисунки С.8-11, С.8-12 и С.8-13 служат иллюстрацией измерений линейного шума покоя.



G.992.3_C8-11

Рисунок С.8-11/G.992.3 – Оценка периодического отношения сигнал/шум

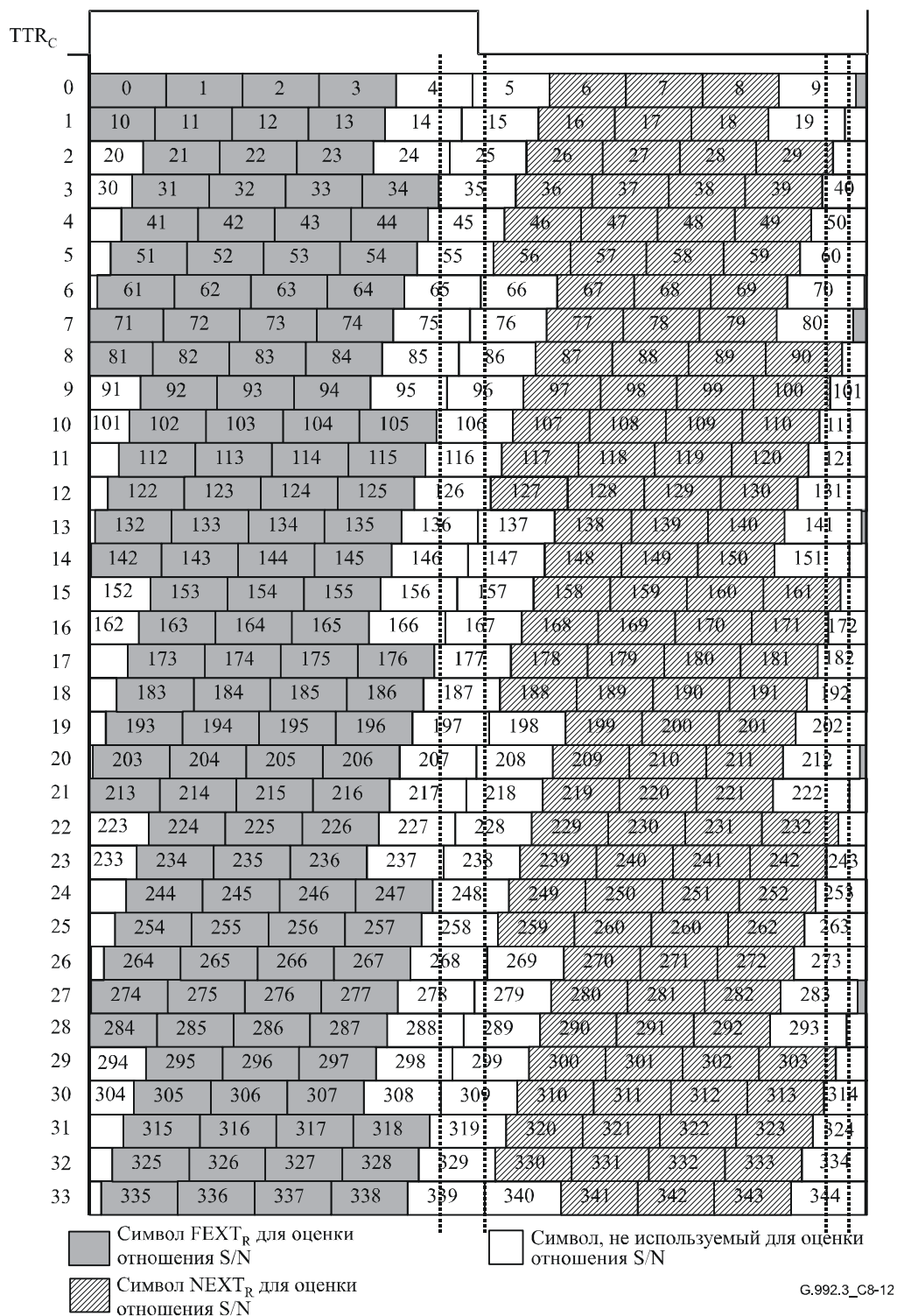


Рисунок С.8-12/G.992.3 – Диаграмма символов в гиперцикле для оценки отношения S/N – нисходящий поток

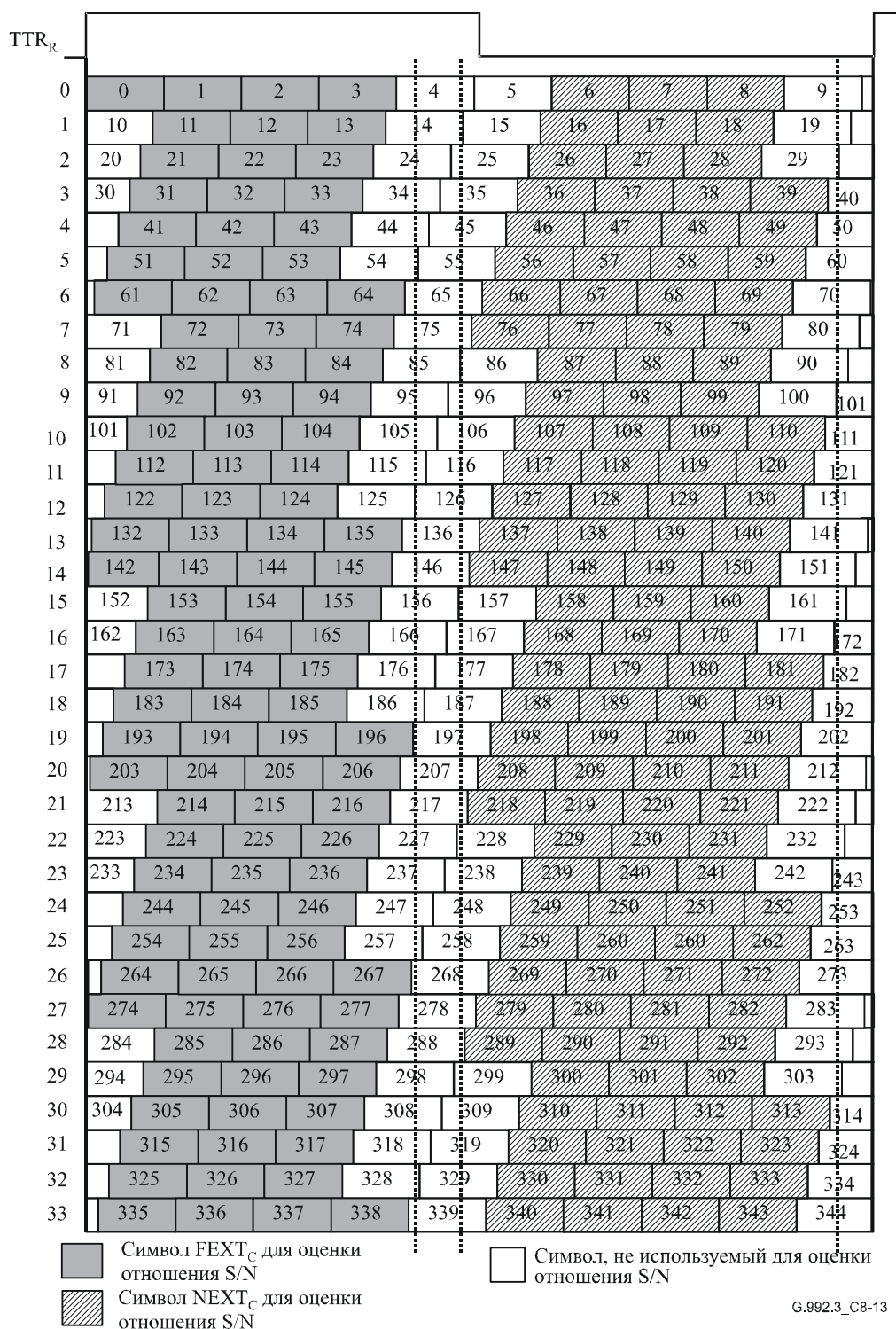


Рисунок С.8-13/G.992.3 – Диаграмма символов в гиперцикле для оценки отношения S/N – восходящий поток

С.8.13 Инициализация (дополняет 8.13)

С.8.13.1 Инициализация с гиперциклом (новый)

Обмен сообщениями между ATU-C и ATU-R должен производиться в $FEXT_C$ и $FEXT_R$. Символ DMT имеет две скорости передачи символов: одна скорость – 4,3125 кБод для символа без циклического префикса, а другая скорость – $4 \times 69/68$ кБод для символа с циклическим префиксом. 32 TTR имеют

ту же самую длительность, что и 345 периодов 4,3125 кБод, а 34 TTR имеют ту же самую длительность, что и 345 периодов $4 \times 69/68$ кГц.

ATU-C начинает передавать C-TTRSYNC1 в начале гиперцикла без циклического префикса. ATU-C информирует ATU-R о NEXT_R/FEXT_R во время C-TTRSYNC1. ATU-R начинает передавать R-COMB1 в начале гиперцикла без циклического префикса. ATU-R производит настройку любого корректора приемника, используя эту информацию о фазе TTR_R, генерируемого от принимаемого TTR_C. В период с C-TTRSYNC1 до C-SEGUE1 из следующей числовой формулы определяется информация о том, к какой длительности относится N_{dmf}-й символ в ATU-R (см. рисунок С.8-14).

Для N_{dmf} = 0, 1, ..., 344

$S = 256 \times N_{dmf}$ по модулю 2760,
 если { $(S + 255 < a)$ или $(S > a + b)$ }, то символы FEXT_R,
 иначе, то символы NEXT_R,

где a = 1243, b = 1461.

Для того чтобы было можно вводить C-MSG1 в начале гиперцикла с циклическим префиксом, число символов в период от C-TTRSYNC1 до C-SEGUE1 должно быть кратно 345 символам.

В период от R-COMB1 до R-SEGUE1 из следующей числовой формулы определяется информация о том, к какой длительности относится N_{dmf}-й символ в ATU-C (см. рисунок С.8-15).

Для N_{dmf} = 0, 1, ..., 344,

$S = 256 \times N_{dmf}$ по модулю 2760
 если { $(S > a)$ и $(S + 255 < a + b)$ }, то символы FEXT_C,
 иначе, то символы NEXT_C,

где a = 1315, b = 1293.

В период с C-MSG1 до C-SEGUE4, число символов кратно 345 символам DMT. Из следующей числовой формулы определяется информация о том, к какой длительности относится N_{dmf}-й символ в ATU-R.

Для N_{dmf} = 0, 1, ..., 344

$S = 272 \times N_{dmf}$ по модулю 2760
 если { $(S + 271 \geq a)$ и $(S \leq a + b)$ }, то символы NEXT_R,
 иначе, то символы FEXT_R,

где a = 1243, b = 1461.

ATU-R вводит R-REVERB5 в начале гиперцикла с циклическим префиксом, который извлечен из принимаемого сигнала. В период от R-REVERB5 до R-SEGUE4 число символов кратно 345 символам DMT. Из следующей числовой формулы определяется информация о том, к какой длительности относится N_{dmf}-й символ в ATU-C.

Для N_{dmf} = 0, 1, ..., 344

$S = 272 \times N_{dmf}$ по модулю 2760
 если { $(S > a)$ и $(S + 271 < a + b)$ }, то символы FEXT_C,
 иначе, то символы NEXT_C,

где a = 1315, b = 1293.

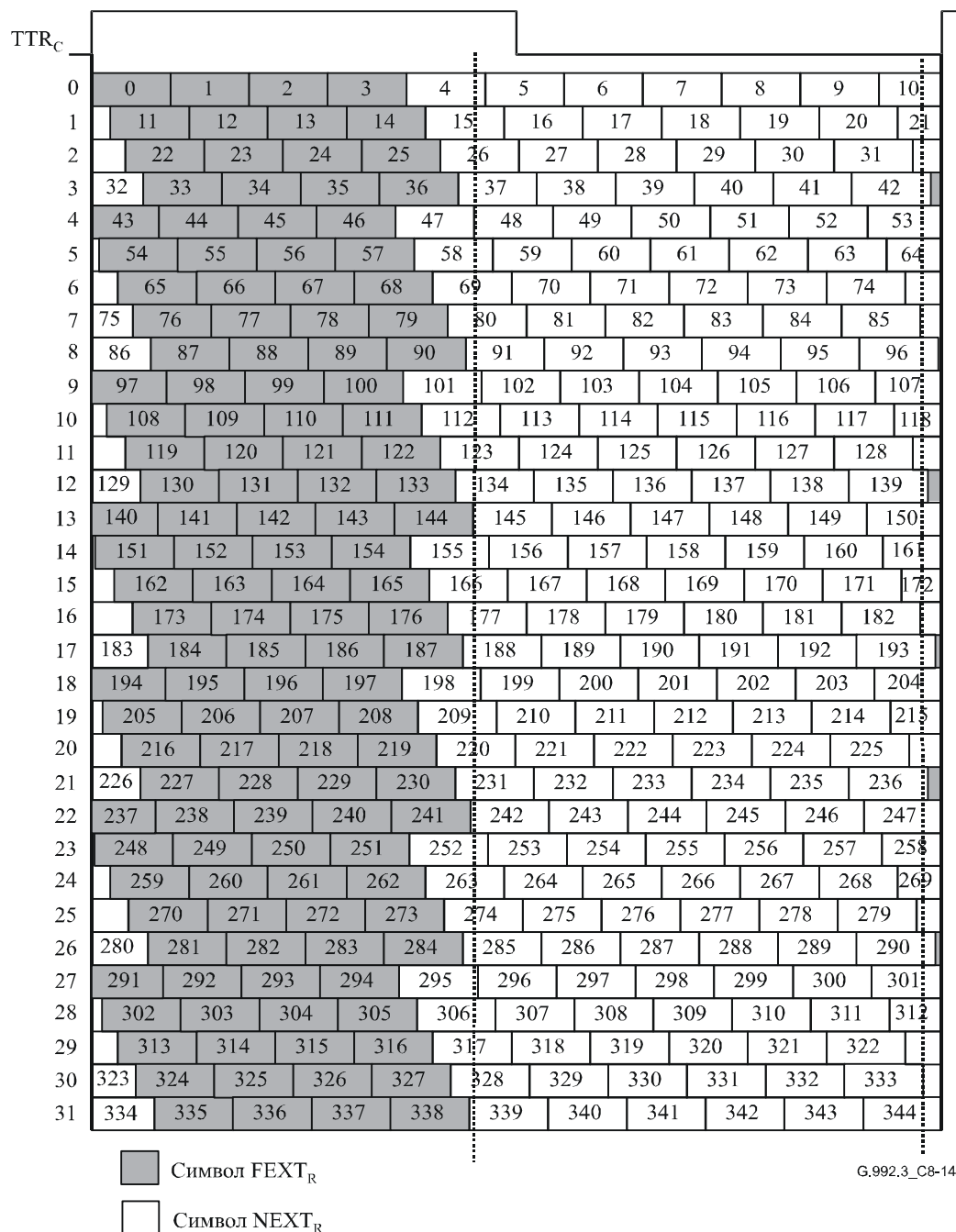


Рисунок С.8-14/G.992.3 – Комбинация символов в гиперцикле без циклического префикса – нисходящий поток

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_C

Символ NEXT_C

TG.992.3_C8-15

**Рисунок С.8-15/G.992.3 – Комбинация символов в гиперцикле
без циклического префикса – восходящий поток**

С.8.13.2 Фаза G.994.1 (дополняет 8.13.2)

С.8.13.2.1 Вхождение в связь – АТУ-С (дополняет 8.13.2.1)

С.8.13.2.1.1 Сообщения CL (заменяет 8.13.2.1.1)

АТУ-С, желающее указать на возможности Приложения С/G.992.3 в сообщении CL из G.994.1, должно выполнить это установкой бита 7 в таблице 11.0.2/G.994.1 в ЕДИНИЦУ. Должно быть представлено также соответствующее поле {Par(2)} (см. 9.4/G.994.1). Поле {Par(2)} сообщения CL, соответствующее битам {SPar(1)} Приложения С/G.992.3, определено в таблице С.8-5.

Таблица С.8-5/G.992.3 – Определения бита Par(2) PMD сообщения CL ATU-C

Бит NPar(2)	Определение
Тоны от 1 до 32	Используется только для вариантов служб, относящихся к ЦСИС (см. приложения).
Режим диагностики	При установке в 1 указывает, что ATU-C хочет войти в режим диагностики (см. 8.15). При установке в 0 указывает, что ATU-C хочет войти в режим инициализации (см. 8.13).
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, связанное с битами Npar(3)
Границы спектра в восходящем направлении	<p>Блок параметров, указывающий на номинальный уровень передачи СПМ, максимальный уровень передачи СПМ и максимальную суммарную мощность передачи. Длина блока параметров должна быть 6 октетов. Пункты кодирования структурируют следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> Номинальный уровень передачи СПМ (<i>NOMPSD</i>) должен быть представлен как 9-разрядное целое число с двумя знаками с шагами по 0,1 дБ, от –25,6 до +25,5 дБ относительно значения в соответствующем приложении для выбранной службы. Должны кодироваться от 3 до 1 бита в первом октете и от 6 до 1 бита во втором октете; Максимальный уровень передачи СПМ (<i>MAXNOMPSD</i>) должен быть представлен как 9-разрядное целое число с двумя знаками с шагами по 0,1 дБ, от –25,6 до +25,5 дБ относительно значения в соответствующем приложении для выбранной службы. Должны кодироваться от 3 до 1 бита в третьем октете и от 6 до 1 бита в четвертом октете; Максимальная суммарная мощность передачи (<i>MAXNOMATP</i>) должна быть представлена как 9-разрядное целое число с двумя знаками с шагами по 0,1 дБ, от –25,6 до +25,5 дБ относительно значения в соответствующем приложении для выбранной службы. Должны кодироваться от 3 до 1 бита в пятом октете и от 6 до 1 бита в шестом октете.
Форма спектра в восходящем направлении	<p>Блок параметров пар индексов поднесущих и значения формы спектра \log_{tss_i} на данной поднесущей. Пары передаются в порядке увеличения индексов поднесущих. Каждая пара представляется 4-мя октетами. Длина блока параметров кратна 4-м октетам. Пункты кодирования структурируют следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> Индекс поднесущей является 9-разрядным целым числом без знака, указывающим на индекс поднесущей от 1 до $2 \times NSC_{us} - 1$, кодированный от 3-х до 1 бита в первом октете и от 6 до 1 бита во втором октете; Значение формы спектра \log_{tss_i} представляется в логарифмическом масштабе как 7-битовое число без знака, со степенями по –0,5 дБ в диапазоне от 0 дБ (значение 0) до –63 дБ (значение 126), кодированное 1 битом 3-го октета и битами от 6-го до 1-го в октете 4. Значение 127 – особое, указывающее, что эту поднесущую не передают (т. е. $tss_i = 0$ в линейном масштабе). <p>Для профилей 5 и 6 этот блок содержит \log_{tss_i} для символов FEXT.</p>
Границы спектра в нисходящем направлении	Блок параметров с теми же определениями и структурами, что и для восходящего направления.
Форма спектра в нисходящем направлении	Блок параметров с теми же определениями и структурами, что и для восходящего направления (с точками разрыва на частотах с индексами поднесущих от 1 до $2 \times NSC_{ds} - 1$).

Таблица С.8-5/G.992.3 – Определения бита Par(2) PMD сообщения CL ATU-C

Изображения сигнала передачи выше частоты Найквиста	<p>Блок параметров изображения сигнала передачи выше частоты Найквиста. Блок параметров должен состоять из единственного октета. Пункты кодирования должны быть структурированы как биты от 6 до 3, указывающие на значение N, и биты 2 и 1, указывающие на определение изображений сигналов передачи выше частоты Найквиста (см. 8.8.2). Кодирование должно быть следующим:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $(b_6b_5b_4b_3) = n$, с $1 \leq n \leq 15$ указывает, что $N = 2^n$; • $(b_6b_5b_4b_3) = 0$ указывает, что N не в степени 2; • $(b_2b_1 = 01)$: комплексно-сопряженное в основной частотной полосе сигнала; • $(b_2b_1 = 10)$: заполнено нулями; • $(b_2b_1 = 00)$: прочие (не указанные выше); • $(b_2b_1 = 11)$: зарезервировано.
Подприложение (см. Примечание)	<p>Один октет Npar(3) с последующими битами, определенными как:</p> <p>Бит 1: Если установлен в 1, этот бит указывает, что ATU-C поддерживает Приложение С.А.</p> <p>Бит 2: Если установлен в 1, этот бит указывает, что ATU-C поддерживает Приложение С.В.</p>
ПРИМЕЧАНИЕ. – Если SPar(2) Submask_PSD установлен в 0, это указывает, что ATU-C поддерживает Приложение С.А.	

С.8.13.2.1.2 Сообщения MS (заменяет 8.13.2.1.2)

ATU-C, выбирающее режим работы Приложения С/G.992.3 в сообщении MS из G.994.1, выполняет это установкой бита 7 в таблице 11.0.2/G.994.1 в ЕДИНИЦУ. Также представляется соответствующее поле {Par(2)} (см. 9.4/G.994.1). Поле {Par(2)} сообщения MS G.994.1, соответствующее битам {SPar(1)} Приложения С/G.992.3, указано в таблице С.8-6.

Таблица С.8-6/G.992.3 – Определения битов PMD Par(2) сообщения MS в ATU-C

Бит NPar(2)	Определение
Тоны от 1 до 32	Используется только для вариантов, относящихся к ЦСИС (см. приложения).
Режим диагностики	<p>Установка в 1, если в сообщениях CL или CLR этот бит установлен в 1.</p> <p>Установка в 1 показывает, что оба ATU входят в режим диагностики (см. 8.15).</p> <p>Установка в 0 показывает, что оба ATU входят в режим инициализации (см. 8.13).</p>
Профиль 1	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 1.
Профиль 2	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 2.
Профиль 3	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 3.
Профиль 4	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 4.
Профиль 5	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 5.
Профиль 6	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 6.
Бит SPar(2)	Определение, связанное с битами Npar(3)
Подприложение (см. Примечание)	<p>Один октет Npar(3) с последующими битами, определенными как:</p> <p>Бит 1: Если установлен в 1, этот бит указывает режим работы по Приложению С.А.</p> <p>Бит 2: Если установлен в 1, этот бит указывает режим работы по Приложению С.В.</p> <p>Один и только один бит устанавливается в ЕДИНИЦУ.</p>
ПРИМЕЧАНИЕ. – Если SPar(2) Submask_PSD установлен в 0, это указывает режим работы по Приложению С.А.	

За исключением бита SPar(2) для подприложения, все биты SPar(2) устанавливаются в 0.

С.8.13.2.2 Вхождение в связь – ATU-R (дополняет 8.13.2.2)

С.8.13.2.2.1 Сообщения CLR (заменяет 8.13.2.2.1)

ATU-R, желающее указать на возможности Приложения С/G.992.3 в сообщении CLR из G.994.1, выполняет это установкой бита 7 в таблице 11.0.2/G.994.1 в ЕДИНИЦУ. Также представлено соответствующее поле {Par(2)} (см. 9.4/G.994.1). Поле {Par(2)} сообщения CLR G.994.1, которое соответствует биту {SPar(1)} Приложения С/G.992.3, указано в таблице С.8-7.

Таблица С.8-7/G.992.3 – Определения битов PMD Par(2) сообщения CLR в ATU-R

Бит NPar(2)	Определение
Тоны от 1 до 32	Используется только для вариантов, относящихся к ЦСИС (см. приложения).
Режим диагностики	При установке в 1 указывает, что ATU-R хочет войти в режим диагностики (см. 8.15). При установке в 0 указывает, что ATU-R хочет войти в режим инициализации (см. 8.13).
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, связанное с битами Npar(3)
Границы спектра в восходящем направлении	Блок параметров с теми же определениями и структурами, что и для границ спектра в блоке параметров в восходящем направлении в сообщении CL.
Форма спектра в восходящем направлении	Блок параметров с теми же определениями и структурами, что и для формы спектра в блоке параметров в восходящем направлении в сообщении CL.
Границы спектра в нисходящем направлении	Блок параметров не включается. Бит SPar(2) устанавливается в 0.
Форма спектра в нисходящем направлении	Блок параметров не включается. Бит SPar(2) устанавливается в 0.
Изображения сигнала передачи выше частоты Найквиста	Блок параметров с теми же определениями и структурами, что и для изображений сигналов передачи выше частоты Найквиста в блоке параметров в сообщении CL.
Подприложение (см. Примечание)	Один октет Npar(3) с последующими битами, определенными как: Бит 1: Если установлен в 1, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает Приложение С.А. Бит 2: Если установлен в 1, этот бит указывает, что ATU-R поддерживает Приложение С.В.
ПРИМЕЧАНИЕ. – Если Spar(2) Submask_PSD установлен в 0, это указывает, что ATU-R поддерживает Приложение С.А.	

С.8.13.2.2.2 Сообщения MS (заменяет 8.13.2.2.2)

ATU-R, выбирающее режим работы Приложения С/G.992.3 в сообщении MS из G.994.1, выполняет это установкой бита 7 в таблице 11.0.2/G.994.1 в ЕДИНИЦУ. Также представляется соответствующее поле {Par(2)} (см. 9.4/G.994.1). Поле {Par(2)} сообщения MS G.994.1, соответствующее битам {SPar(1)} Приложения С/G.992.3, указано в таблице С.8-8.

Если ATU-R передает сообщение MP (как определено в 7.5/G.994.1), формат этого сообщения является быть таким же, как формат сообщения MS, определенный в таблице С.8-8.

Таблица С.8-8/G.992.3 – Определения битов PMD Par(2) сообщения MS ATU-R

Бит NPar(2)	Определение
Тоны от 1 до 32	Используется только для вариантов, относящихся к ЦСИС (см. приложения).
Режим диагностики	Установка в 1, если в сообщениях CL или CLR этот бит установлен в 1. Установка в 1 показывает, что оба ATU входят в режим диагностики (см. 8.15). Установка в 0 показывает, что оба ATU входят в режим инициализации (см. 8.13).
Профиль 1	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 1.
Профиль 2	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 2.
Профиль 3	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 3.
Профиль 4	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 4.
Профиль 5	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 5.
Профиль 6	Если установлен в ЕДИНИЦУ, этот бит указывает, что ATU-C выбирает профиль 6.
Бит SPar(2)	Определение, связанное с битами Npar(3)
Подприложение (см. Примечание)	Один октет Npar(3) с последующими битами, определенными как: Бит 1: Если установлен в 1, этот бит указывает режим работы по Приложению С.А. Бит 2: Если установлен в 1, этот бит указывает режим работы по Приложению С.В. Один и только один бит устанавливается в ЕДИНИЦУ.
ПРИМЕЧАНИЕ. – Если SPar(2) Submask_PSD установлен в 0, это указывает режим работы по Приложению С.А.	

За исключением бита SPar(2) для подприложения, все биты SPar(2) устанавливаются в 0.

С.8.13.2.3 Уровни передачи СПМ по G.994.1

С.8.13.2.4 Спектральные границы и параметры формы

С.8.13.3 Фаза раскрытия канала (дополняет 8.13.3)

С.8.13.3.1 Раскрытие канала ATU-C (дополняет 8.13.3.1)

С.8.13.3.1.1 C-QUIET1 (дополняет 8.13.3.1.1)

В состоянии C-QUIET1 ATU-C передает во время как символов FEXT_R, так и символов NEXT_R. ATU-C передает минимум 512 и максимум 4204 символов C-QUIET.

Затем ATU-C переходит к следующему состоянию C-TTRSYNC1 на границе гиперцикла.

С.8.13.3.1.2 C-TTRSYNC1 (заменяет 8.13.3.1.2)

После ввода C-TTRSYNC1 ATU-C устанавливает счетчик кадров скользящего окна (N_{SWF}) в 0 и увеличивает на шаг показание счетчика N_{SWF} по модулю 345 после передачи каждого символа.

Состояние C-TTRSYNC1 имеет переменную длину. В состоянии C-TTRSYNC1 ATU-C передает символы C-TTRSYNC только во время символов FEXT_R. Во время символов NEXT_R никакие сигналы не передаются (все $X_i = Y_i = 0$).

Для ATU, использующего профили 1 или 2, поднесущие 33–64 C-REVERB передаются во время первых 4 символов FEXT_R каждого гиперцикла, в то время как несущие 48–64 пилот-сигнала инициализации передаются во время всех других символов FEXT_R. Для приемопередатчиков, использующих профили 3, 4, 5, или 6, поднесущие 6–32 C-REVERB передаются во время первых

4 символов $FEXT_R$ каждого гиперцикла, в то время как несущие 16, 32, 48 и 64 пилот-сигнала инициализации передаются во время всех других символов $FEXT_R$.

ATU-C передает $345n$ ($n > 1$) символов C-TTRSYNC, соответствующих $130n$ символам $FEXT_R$ и $215n$ символам $NEXT_{RS}$.

Состояние C-TTRSYNC1 используется для передачи информации $NEXT_R/FEXT_R$ в ATU-R и для выделения группового тактового сигнала для ATU-R.

Во время первых 4 символов $FEXT_R$ гиперцикла сигнал C-TTRSYNC1 модулируется следующим образом. Поднесущие, передаваемые в символе C-TTRSYNC1, модулируют те же биты данных, которые используются для символов C-REVERB, таким образом, что те же индексы поднесущих модулируют те же биты данных группы 4-KAM, как определено в 8.13.4.1.1. Поднесущие, которые не передаются в символе C-TTRSYNC1, передаются с нулевой мощностью (т. е. $X_i = Y_i = 0$). Биты d_{2i+1} и d_{2i+2} , которые модулируют несущую пилот-сигнала инициализации, имеющую индекс тона i , переписывается как $\{0, 0\}$, генерируя точку группы (+, +). Это относится ко всем несущим пилот-сигнала инициализации, содержащимся в используемом профиле, и применяется во время всех символов $FEXT_R$, включая первые 4 символа $FEXT_R$ гиперцикла.

ATU-C продолжает передавать C-TTRSYNC1 до конца того гиперцикла, в котором оно принимает последний символ R-COMB1. Затем ATU-C переходит в состояние C-QUIET-TTR1 сразу же на границе гиперцикла, когда ATU-R переходит в R-QUIET2.

С.8.13.3.1.3 C-QUIET-TTR1 (заменяет 8.13.3.1.3)

Состояние C-QUIET-TTR1 характеризуется постоянной длиной. В состоянии C-QUIET-TTR1 ATU-C передает тот же сигнал, что и C-TTRSYNC1, во время первых 4 символов $FEXT$ каждого гиперцикла, и не передает никаких сигналов во всех других символах. ATU-C передает символы $LEN_C-QUIET-TTR1$ C-QUIET-TTR. Величина $LEN_C-QUIET-TTR1$ составляет $30 \times 345 = 10\,350$ символов для обычной инициализации и $92 \times 345 = 31\,740$ символов для режима диагностики шлейфа.

Оба приемопередатчика могут осуществлять измерения СПМ шума в линии без сообщений во время C-QUIET-TTR1.

С.8.13.3.1.4 C-COMB2 (дополняет 8.13.3.1.4)

В состоянии C-COMB2 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$. ATU-C передает символы $LEN_C-COMB2$ C-COMB. Всякий раз, когда в рабочем режиме запускают инициализацию для процедуры быстрой коррекции ошибок, значение $LEN_C-COMB2$ следует установить на 2760 символов. В других ситуациях значение $LEN_C-COMB2$ следует установить на 10 350 символов.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Раздел 8.13.3.1.4 определяет 1024 символов C-COMB2, для того чтобы ATU-R осуществляло выделение тактового сигнала и измерение характеристик канала входящего потока. Поскольку в гиперцикле содержится 130 символов $FEXT_R$, то 2760 символов (т. е. 8 гиперциклов) содержат 1040 символов $FEXT_R$. Тем не менее, символы $FEXT_R$, соседние с символами $NEXT_R$, могут быть искажены из-за сильного шума в символах $NEXT_R$ и таким образом их следует исключить из измерения характеристик канала входящего потока. В таком случае, в гиперцикле имеются только 66 промежуточных символов $FEXT_R$ и 528 в 8 гиперциклах. Если $LEN_C-COMB2$ установлен на 10 350 символов (30 гиперциклов), то имеется 1980 усредненных символов $FEXT_R$.

С.8.13.3.1.5 C-ICOMB1 (дополняет 8.13.3.1.5)

В состоянии C-ICOMB1 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$. Длительность C-ICOMB1 составляет 0 или 32 символа, что соответствует 12 символам $FEXT_R$ и 20 символам $NEXT_R$.

C.8.13.3.1.6 C-LINEPROBE (дополняет 8.13.3.1.6)

В состоянии C-LINEPROBE для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов FEXT_R. ATU-C передает сигнал на усмотрение производителя длительностью 0 или 1380 – 32 периода символов.

За состоянием C-LINEPROBE следует состояние C-QUIET-TTR2.

C.8.13.3.1.7 C-QUIET-TTR2 (заменяет 8.13.3.1.7)

Состояние C-QUIET-TTR2 характеризуется постоянной длиной. В состоянии C-QUIET-TTR2 ATU-C передает 2070 (обычная инициализация без R-LINEPROBE), 3450 (обычная инициализация с R-LINEPROBE) или 4830 (шлейфовая диагностика) символов C-QUIET-TTR.

ATU-C может осуществлять измерение затухания в канале восходящего потока, пока ATU-R находится в состоянии R-COMB2.

ATU-C продолжает передавать символы C-QUIET-TTR до тех пор, пока ATU-R не переходит в состояние R-QUIET3. 345 символов после перехода ATU-R в состояние R-QUIET3 ATU-C переводит в состояние C-COMB3 на границе гиперцикла.

C.8.13.3.1.8 C-COMB3 (заменяет 8.13.3.1.8)

В состоянии C-COMB3 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5, или 6, ATU-C передает сигнал COMB как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов FEXT_R. Длительность сигнала C-COMB3 составляет 313 символов.

За состоянием C-COMB3 следует состояние C-ICOMB2. Переход в состояние C-ICOMB2 обеспечивает временной маркер для состояния C-MSG-FMT.

C.8.13.3.1.9 C-ICOMB2 (заменяет 8.13.3.1.9)

В состоянии C-ICOMB2 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5, или 6, ATU-C передает сигнал ICOMB как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов FEXT_R. Длительность сигнала C-ICOMB2 составляет 32 символа.

За состоянием C-ICOMB2 следует состояние C-MSG-FMT.

C.8.13.3.1.10 C-MSG-FMT (дополняет 8.13.3.1.10)

В состоянии C-MSG-FMT ATU-C передает сообщение C-MSG-FMT только во время символов FEXT_R, используя C-COMB или C-ICOMB для модуляции сообщения C-MSG-FMT и сгс. Во время символов NEXT_R ATU-C не передает никаких сигналов.

C-MSG-FMT начинается на границе гиперцикла. Сообщение и сгс передаются, используя все символы FEXT_R субкадра для передачи одного бита. Нулевой бит передается, когда все символы FEXT_R в субкадре являются символами C-COMB. Единичный бит передается, когда все символы FEXT_R в субкадре являются символами C-ICOMB. Бит m0 передается в первом субкадре гиперцикла, бит c15 передается в последнем субкадре гиперцикла.

Состояние C-MSG-FMT имеет длительность 345 символов. За ним следует C-MSG-PCB.

C.8.13.3.1.11 C-MSG-PCB (дополняет 8.13.3.1.11)

В состоянии C-MSG-PCB ATU-C передает сообщение C-MSG-PCB только во время символов FEXT_R, используя C-COMB или C-ICOMB для модуляции сообщения C-MSG-PCB и сгс. Единичный бит передается во всех символах FEXT_R в одном субкадре (как определено для C-MSG-FMT, см. C.8.13.3.1.10). Во время символов NEXT_R ATU-C не передает никаких сигналов.

В зависимости от того, включены или не включены биты C-BLACKOUT, состояние C-MSG-PCB имеет длительность 32 или $32 + NSC_{us}$ субкадров. Длительность состояния C-MSG-PCB соответствует целому числу гиперциклов. После того, как переданы все биты сообщения, несущие пилот-сигнала инициализации передаются, как описано в С.8.13.3.1.2 C-TTRSYNC1.

С.8.13.3.1.12 C-TTRSYNC2 (заменяет 8.13.3.1.12)

Состояние C-TTRSYNC2 характеризуется переменной длиной. В состоянии C-TTRSYNC2 ATU-C передает минимум 2070 и максимум $(6 + NSC_{ds}/32) \times 345$ символов C-TTRSYNC. Последний передаваемый символ C-TTRSYNC2 выравнивается с последним символом гиперцикла.

Для каждого гиперцикла первые 4 символа $FEXT_R$, оставшиеся символы $FEXT_R$ и символы $NEXT_R$ модулируются, как определено в С.8.13.3.1.2.

ATU-C продолжает передавать символы C-TTRSYNC до тех пор, пока ATU-R не переходит в состояние R-REVERB1. 345 символов после перехода ATU-R в состояние R-REVERB1 ATU-C переводит в состояние C-REVERB1 на границе гиперцикла.

С.8.13.3.2 Раскрытие канала в ATU-R (дополняет 8.13.3.2)

С.8.13.3.2.1 R-QUIET1 (дополняет 8.13.3.2.1)

В состоянии R-QUIET1 ATU-R передает во время как символов $FEXT_C$, так и символов $NEXT_C$. После обнаружения C-TTRSYNC1 минимальная длительность R-QUIET1 составляет 128 символов DMT.

ATU-R продолжает передавать символы R-QUIET до тех пор, пока он не заканчивает обнаружение TTR и выделение структурного тактового сигнала. Затем он переходит в состояние R-COMB1 на границе гиперцикла. Максимальная длительность R-QUIET1 составляет 15 500 символов DMT.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Максимальная длительность состояния R-QUIET1 такая же, как в Приложении C/G.992.1.

С.8.13.3.2.2 R-COMB1 (дополняет 8.13.3.2.2)

После ввода R-COMB1 ATU-R устанавливает счетчик кадров скользящего окна (N_{SWF}) в 0 и увеличивает на шаг показание счетчика N_{SWF} по модулю 345 после передачи каждого символа.

В состоянии R-COMB1 ATU-R передает символы R-COMB во время символов $FEXT_C$ и ничего не передает во время символов $NEXT_C$. Длительность R-COMB1 составляет 345 символов, соответствующих 130 символам $FEXT_C$ R-COMB и 215 символам молчания $NEXT_C$.

С.8.13.3.2.3 R-QUIET2 (дополняет 8.13.3.2.3)

Состояние R-QUIET2 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-QUIET2 ATU-R передает как во время символов $FEXT_C$, так и во время символов $NEXT_C$. ATU-R передает символы R-QUIET $(345 + LEN_C-QUIET-TTR1 + LEN_C-COMB2)$ или $(1380 + 345 + LEN_C-QUIET-TTR1 + LEN_C-COMB2)$. Значение $LEN_C-QUIET-TTR1$ определено в С.8.13.3.1.3 и значение $LEN_C-COMB2$ определено в С.8.13.3.1.4.

ATU-R может осуществлять измерение затухания в канале нисходящего потока, пока ATU-C находится в состоянии C-COMB2.

ATU-R продолжает передавать символы R-QUIET до тех пор, пока ATU-C не переходит в состояние C-QUIET-TTR2. 345 символов после перехода ATU-C в состояние C-QUIET-TTR2 ATU-R переводит в состояние R-COMB2 на границе гиперцикла.

С.8.13.3.2.4 R-COMB2 (дополняет 8.13.3.2.4)

В состоянии R-COMB2 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, или 6, ATU-R передает как во время символов $FEXT_C$, так и во время символов $NEXT_C$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов $FEXT_C$. Для режима шлейфовой диагностики ATU-R передает 2760 символов R-COMB. В противном случае, ATU-R передает 1380 символов R-COMB, соответствующих 520 символам $FEXT_C$ и 860 символам $NEXT_C$.

C.8.13.3.2.5 R-COMB1 (дополняет 8.13.3.2.5)

В состоянии R-COMB1 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, или 6, ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. Длительность R-COMB1 соответствует 0 или 32 символам, соответствующим 12 символам FEXT_C и 20 символам NEXT_C.

C.8.13.3.2.6 R-LINEPROBE (дополняет 8.13.3.2.6)

В состоянии R-LINEPROBE для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, или 6, ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. ATU-R передает сигнал на усмотрение производителя длительностью 0 или 1380 – 32 периодов символа.

C.8.13.3.2.7 R-QUIET3 (дополняет 8.13.3.2.7)

В состоянии R-QUIET3 ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. ATU-R передает минимум 5 гиперциклов и максимум $5 + N_{SCUs}/32$ гиперциклов (с отключением восходящего потока) символов R-QUIET.

ATU-R продолжает передавать символы R-QUIET до тех пор, пока ATU-C не переходит в C-TTRSYNC2. 345 символов после перехода ATU-C в C-TTRSYNC2 ATU-R переводит в состояние R-COMB3 на границе гиперцикла.

C.8.13.3.2.8 R-COMB3 (заменяет 8.13.3.2.8)

В состоянии R-COMB3 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, или 6, ATU-R передает сигнал COMB как в символах FEXT_C, так и в символах NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. Длительность сигнала R-COMB3 составляет 313 символов.

За состоянием R-COMB3 следует состояние R-ICOMB2. Переход в состояние R-ICOMB2 обеспечивает временной маркер для состояния R-MSG-FMT.

C.8.13.3.2.9 R-ICOMB2 (заменяет 8.13.3.2.9)

В состоянии R-ICOMB2 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, или 6, ATU-R передает сигнал ICOMB как в символах FEXT_C, так и в символах NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. Длительность сигнала R-ICOMB2 составляет 32 символа.

За состоянием R-ICOMB2 следует состояние R-MSG-FMT.

C.8.13.3.2.10 R-MSG-FMT (дополняет 8.13.3.2.10)

В состоянии R-MSG-FMT ATU-R передает сообщение R-MSG-FMT только во время символов FEXT_C, используя R-COMB или R-ICOMB для модуляции сообщения R-MSG-FMT и сгс. Во время символов NEXT_C ATU-R не передает никаких сигналов.

Состояние R-MSG-FMT имеет длительность 345 символов, соответствующих 130 символам FEXT_C и 215 символам NEXT_C. Единичный бит передается во всех символах FEXT_C в одном субкадре (как определено для C-MSG-FMT, см. C.8.13.3.1.10).

C.8.13.3.2.11 R-MSG-PCB (дополняет 8.13.3.2.11)

В состоянии R-MSG-PCB ATU-R передает сообщение R-MSG-PCB только во время символов FEXT_C, используя R-COMB или R-ICOMB для модуляции сообщения R-MSG-FMT и сгс. Единичный бит передается во всех символах FEXT_C в одном субкадре (как определено для C-MSG-FMT, см. C.8.13.3.1.10). Во время символов NEXT_C ATU-R не передает никаких сигналов.

Состояние R-MSG-PCB имеет длительность 48 или $(48 + N_{SCds})$ субкадров, в зависимости от того, включены или нет биты C-BLACKOUT. Длительность состояния R-MSG-PCB соответствует целому числу гиперциклов, которое является округлением числа субкадров, деленного на 32.

После того, как переданы все сообщения, сигнал не следует передавать, если состояние R-MSG-PCB не закончено.

За состоянием R-MSG-FMT следует состояние R-REVERB1.

C.8.13.4 Фаза прогона приемопередатчика

C.8.13.4.1 Прогон приемопередатчика ATU-C (дополняет 8.13.4.1)

C.8.13.4.1.1 C-REVERB1 (дополняет 8.13.4.1.1)

Состояние C-REVERB1 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-REVERB1 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$. Во время состояния C-REVERB1 ATU-C передает символы C-REVERB ($LEN_R-REVERB1 + LEN_R-QUIET4 - 345$). Значения $LEN_R-REVERB1$ и $LEN_R-QUIET4$ определены в C.8.13.4.2.1 и C.8.13.4.2.2, соответственно.

C.8.13.4.1.2 C-TREF1 (дополняет 8.13.4.1.2)

Состояние C-TREF1 характеризуется переменной длиной. В состоянии C-TREF1 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$. Во время состояния C-TREF1 ATU-C передает минимум $LEN_C-TREF1$ и максимум 25 875 ($= 15 \times 5 \times 345$) символов C-TREF. Значение $LEN_C-TREF1$ определяется как 5×345 раз значение $FMT_C-TREF1$ (от 1 до 15), указанное ATU-R в сообщении R-MSG-FMT. Число символов, передаваемое в состоянии C-TREF1, является кратным 5×345 символов (отметим, что $5 \times 345 > 3 \times 512$, обеспечивая достаточно символов C-TREF для ATU-R).

C.8.13.4.1.3 C-REVERB2 (дополняет 8.13.4.1.3)

Состояние C-REVERB2 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-REVERB2 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$. Во время состояния C-REVERB2 ATU-C передает 345 символов C-REVERB, соответствующих 130 символам $FEXT_R$ и 215 символам $NEXT_R$.

C.8.13.4.1.4 C-ECT (дополняет 8.13.4.1.4)

Состояние C-ECT характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-ECT для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$. Во время состояния C-ECT ATU-C передает сигнал на усмотрение производителя длительностью 1380 символов, соответствующих 520 символам $FEXT_R$ и 860 символам $NEXT_R$.

C.8.13.4.1.5 C-REVERB3 (дополняет 8.13.4.1.5)

Состояние C-REVERB3 характеризуется переменной длиной. В состоянии C-REVERB3 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$. Во время состояния C-REVERB3 ATU-C передает минимум 1380 и максимум 43 125 символов C-REVERB, соответствующих минимум 5 и максимум 125 гиперциклам.

ATU-C продолжает передавать символы C-REVERB до тех пор, пока ATU-R не переходит в состояние R-REVERB3. 345 символов после перехода ATU-R в состояние R-REVERB3 ATU-C переводит в следующее состояние на границе гиперцикла.

C.8.13.4.1.6 C-TREF2 (дополняет 8.13.4.1.6)

Состояние C-TREF2 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-TREF2 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов FEXT_R. Во время состояния C-TREF2 ATU-C передает 1380 символов C-TREF.

C.8.13.4.1.7 C-QUIET5 (дополняет 8.13.4.1.7)

Состояние C-QUIET5 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-QUIET5 ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R. Во время состояния C-QUIET5 ATU-C передает 1380 символов C-QUIET.

C.8.13.4.1.8 C-REVERB4 (дополняет 8.13.4.1.8)

Состояние C-REVERB4 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-REVERB4 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов FEXT_R. Во время состояния C-REVERB4 ATU-C передает символы LEN_C-REVERB4 C-REVERB. Значение LEN_C-REVERB4 равно 3070, если ATU-C или ATU-R (или оба) установили FMT_C-REVERB4 в 1 в сообщении C-MSG-FMT или R-MSG-FMT, соответственно. В противном случае, значение LEN_C-REVERB4 равно 1000.

C.8.13.4.1.9 C-SEGUE1 (дополняет 8.13.4.1.9)

Состояние C-SEGUE1 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-SEGUE1 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов FEXT_{RS}. Во время состояния C-SEGUE1 ATU-C передает 35 символов C-SEGUE.

C.8.13.4.2 Прогон приемопередатчика ATU-R (дополняет 8.13.4.2)

Во время прогона приемопередатчика ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. Длительность каждого состояния определена в рисунках C.8-16–C.8-20.

C.8.13.4.2.1 R-REVERB1 (дополняет 8.13.4.2.1)

Состояние R-REVERB1 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-REVERB1 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4 или 6, ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. ATU-R передает символы LEN_R-REVERB1 R-REVERB. Значение LEN_R-REVERB1 равно 690, если ATU-C или ATU-R (или оба) установили FMT_R-REVERB1 в 1 в сообщении C-MSG-FMT или R-MSG-FMT, соответственно. В противном случае, значение LEN_R-REVERB1 равно 1725.

C.8.13.4.2.2 R-QUIET4 (дополняет 8.13.4.2.2)

Состояние R-QUIET4 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-QUIET4 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4 или 6, ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. В состоянии R-QUIET4 ATU-R передает символы LEN_R-QUIET4 R-QUIET. Значение LEN_R-QUIET4 определяется как 5×345 кратное значению FMT_R-QUIET4 (от 0 до 31), указываемому ATU-C в сообщении C-MSG-FMT с результирующей длиной состояния R-QUIET4 между 0 и 53 475 символами.

C.8.13.4.2.3 R-REVERB2 (дополняет 8.13.4.2.3)

Состояние R-REVERB2 характеризуется переменной длиной. В состоянии R-REVERB2 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4 или 6, ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. ATU-R передает минимум 2070 и максимум 26 220 символов R-REVERB.

ATU-R продолжает передавать символы R-REVERB до тех пор, пока ATU-C не переходит в состояние C-REVERB2. 345 символов после перехода ATU-C в состояние C-REVERB2 ATU-R переводит в следующее состояние.

C.8.13.4.2.4 R-QUIET5 (дополняет 8.13.4.2.4)

Состояние R-QUIET5 характеризуется переменной длиной. В состоянии R-QUIET5 ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. В состоянии R-QUIET5 ATU-R передает минимум 2415 и максимум 44 160 символов R-QUIET. Последний передаваемый символ R-QUIET выравнивается с последним символом гиперцикла.

C.8.13.4.2.5 R-REVERB3 (дополняет 8.13.4.2.5)

Состояние R-REVERB3 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-REVERB3 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4 или 6, ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. ATU-R передает 345 символов R-REVERB, соответствующих 130 символам FEXT_C и 215 символам NEXT_C.

C.8.13.4.2.6 R-ECT (дополняет 8.13.4.2.6)

Состояние R-ECT характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-ECT для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4 или 6, ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. ATU-R передает 1380 символов на усмотрение производителя, соответствующих символам 520 FEXT_C и 860 символам NEXT_C.

C.8.13.4.2.7 R-REVERB4 (дополняет 8.13.4.2.7)

Состояние R-REVERB4 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-REVERB4 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4 или 6, ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. ATU-R передает символы LEN_C-REVERB4 R-REVERB.

C.8.13.4.2.8 R-SEGUE1 (дополняет 8.13.4.2.8)

Состояние R-SEGUE1 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-SEGUE1 для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4 или 6, ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C. Для приемопередатчиков, использующих профили 1, 3 или 5, ATU-R передает только во время символов FEXT_C. Во время состояния R-SEGUE1 ATU-R передает 35 символов R-SEGUE.

C.8.13.5 Фаза анализа канала (дополняет 8.13.5)

C.8.13.5.1 Анализ канала ATU-C (дополняет 8.13.5.1)

В передатчике генератор последовательности PRD всегда приводится в соответствие во время периодов символов NEXT_R, когда Bitmap-N_R запрещен (режим FEXT Bitmap).

C.8.13.5.1.1 C-MSG1 (дополняет 8.13.5.1.1)

Состояние C-MSG1 характеризуется фиксированной длиной. В этом состоянии ATU-C передает символы C-MSG1 только во время символов FEXT_R. Во время символов NEXT_R ATU-C передает тон пилот-сигнала C-TREF, за исключением профиля 3, когда C-QUIET передается во время символов NEXT_R. ATU-C передает символы C-REVERB или C-SEGUE LEN_C-MSG1 для модуляции префикса C-MSG1, сообщения и сгс. Состояние C-MSG1 является первым состоянием, в котором ATU-C передает циклический префикс. Имеются LEN_C-MSG1 = 240 символов C-MSG1, переносящих биты информации.

Состояние C-MSG1 имеет длительность 690 символов (т. е. двух гиперциклов, каждый из которых состоит из 128 символов FEXT_R). 240 символов C-MSG1, переносящих биты информации,

передаются в первых 240 символах FEXT_R состояния C-MSG. Для остальных 256 – 240 = 16 символов FEXT_R ATU-C передает тон пилот-сигнала C-TREF.

C.8.13.5.1.2 C-REVERB5 (дополняет 8.13.5.1.2)

Состояние C-REVERB5 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-REVERB5 ATU-C передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C, когда bitmap-N_R разрешен (DBM). Когда bitmap-N_R запрещен (FBM), ATU-C передает символы C-REVERB только во время символов FEXT_R и тон пилот-сигнала C-TREF во время символов NEXT_R, за исключением профиля 3, когда C-QUIET передается во время символов NEXT_R. Во время состояния C-REVERB5 ATU-C передает $\{2 + \lceil (48 + NSC_{us})/128 \rceil\} \times 345 - 28$ символов C-REVERB в обычном режиме, соответствующих 374 символам FEXT_R и 633 символам NEXT_R, где $\lceil x \rceil$ обозначает округление к следующему целому в большую сторону.

ATU-C продолжает передавать символы C-REVERB до тех пор, пока ATU-R не переходит в состояние R-MEDLEY. 345 – 28 символов после перехода ATU-R в состояние R-MEDLEY ATU-C переводит в следующее состояние.

C.8.13.5.1.3 C-SEGUE2 (дополняет 8.13.5.1.3)

Состояние C-SEGUE2 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-SEGUE2 ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R, когда bitmap-N_R разрешен (DBM). Когда bitmap-N_R запрещен (FBM), ATU-C передает символы C-SEGUE только во время символов FEXT_R и тон пилот-сигнала C-TREF во время символов NEXT_R, за исключением профиля 3, когда C-QUIET передается во время символов NEXT_R. Во время состояния C-SEGUE2 ATU-C передает 28 символов C-SEGUE, соответствующих 10 символам FEXT_R и 18 символам NEXT_R.

C.8.13.5.1.4 C-MEDLEY (дополняет 8.13.5.1.4)

Состояние C-MEDLEY характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-MEDLEY ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R, когда bitmap-N_R разрешен (DBM). Когда bitmap-N_R запрещен (FBM), ATU-C передает символы C-MEDLEY только во время символов FEXT_R и тон пилот-сигнала C-TREF во время символов NEXT_R, за исключением профиля 3, когда C-QUIET передается во время символов NEXT_R.

В состоянии C-MEDLEY ATU-C передает символы LEN-MEDLEY. Значение LEN-MEDLEY является максимумом значений CA-MEDLEY_{us} и CA-MEDLEY_{ds}, указанных ATU-C и ATU-R в сообщениях C-MSG1 и R-MSG1, соответственно. Значение LEN-MEDLEY является кратным 3×345 и меньше или равно 65 205. Число символов, передаваемых в состоянии C-MEDLEY, равно числу символов, передаваемых ATU-R в состоянии R-MEDLEY.

C.8.13.5.1.5 C-EXCHMARKER (дополняет 8.13.5.1.5)

Состояние C-EXCHMARKER характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-EXCHMARKER ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R, когда bitmap-N_R разрешен (DBM). Когда bitmap-N_R запрещен, ATU-C передает символы C-REVERB или символы C-SEGUE только во время символов FEXT_R и тон пилот-сигнала C-TREF во время символов NEXT_R, за исключением профиля 3, когда C-QUIET передается во время символов NEXT_R.

Во время состояния C-EXCHMARKER ATU-C передает 345 символов C-REVERB или 345 символов C-SEGUE. Передачей символов C-REVERB ATU-C указывает, что будут включены состояния C-REVERB6, C-SEGUE3 и C-PARAMS. Передачей символов C-SEGUE ATU-C указывает, что состояния C-REVERB6, C-SEGUE3 и C-PARAMS будут пропущены.

В случае, если во время фазы обмена инициализации сообщение C-PARAMS пропускают, то для вхождения в состояние рабочего режима используют последнее состояние установки решетки кодирования, биты и коэффициенты передачи из таблиц (возможно их обновление с помощью

реконфигурации в режиме он-лайн после обмена последнего сообщения C-PARAMS), а также таблицы упорядочения тонов.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Существуют две таблицы битов и коэффициентов передачи и одна таблица упорядочения тонов, когда bitmap-N_R разрешен (DBM).

С.8.13.5.2 Анализ канала ATU-R (дополняет 8.13.5.2)

В передатчике генератор последовательности всегда приводится в соответствие во время периодов символов NEXT_C , когда Bitmap-N_C запрещен (режим FEXT Bitmap). Когда bitmap-N_C разрешен (FBM), ATU-R передает символы R-QUIET во время символов NEXT_C .

С.8.13.5.2.1 R-REVERB5 (дополняет 8.13.5.2.1)

Состояние R-REVERB5 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-REVERB5 ATU-R передает как во время символов FEXT_C , так и во время символов NEXT_C , когда bitmap-N_C разрешен (DBM). ATU-R передает символы R-REVERB только во время символов FEXT_C , когда bitmap-N_C запрещен (FBM).

В состоянии R-REVERB5 ATU-R передает 1035 – 23 символа-REVERB. Состояние R-REVERB5 является первым состоянием, в котором ATU-R передает циклический префикс.

ATU-R продолжает передавать символы R-REVERB до тех пор, пока ATU-C не переходит в состояние C-REVERB5. 345 – 23 после перехода ATU-C в состояние C-REVERB5 ATU-R переводит в следующее состояние.

С.8.13.5.2.2 R-SEGUE2 (дополняет 8.13.5.2.2)

Состояние R-SEGUE2 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-SEGUE2 ATU-R передает как во время символов FEXT_C , так и во время символов NEXT_C , когда bitmap-N_C разрешен (DBM). ATU-R передает символы R-SEGUE только во время символов FEXT_C , когда bitmap-N_C запрещен (FBM). В этом состоянии ATU-R передает 23 символов R-SEGUE.

С.8.13.5.2.3 R-MSG1 (дополняет 8.13.5.2.3)

Состояние R-MSG1 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-MSG1 ATU-R передает только во время символов FEXT_C . В этом состоянии ATU-R передает символы R-REVERB или символы R-SEGUE LEN_R-MSG1 для модуляции префикса R-MSG1, сообщения и сгс. Имеются $\text{LEN_R-MSG1} = 48 + \text{NSCus}$ символов R-MSG1, переносящих биты информации.

Состояние R-MSG1 имеет длительность $\lceil (48 + \text{NSCus})/128 \rceil \times 345$ символов, где $\lceil x \rceil$ означает округление до следующего целого в большую сторону. $48 + \text{NSCus}$ символов R-MSG1, переносящих биты информации, передаются в первых $48 + \text{NSCus}$ символах FEXT_C состояния R-MSG1. Для остальных $\lceil (48 + \text{NSCus})/128 \rceil \times 128 - 48 + \text{NSCus}$ символов FEXT_C состояния R-MSG1 ATU-R передает символы R-QUIET.

С.8.13.5.2.4 R-MEDLEY (дополняет 8.13.5.2.4)

Состояние R-MEDLEY характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-MEDLEY ATU-R передает как во время символов FEXT_C , так и во время символов NEXT_C , когда bitmap-N_C разрешен (DBM). ATU-R передает символы R-MEDLEY только во время символов FEXT_C , когда bitmap-N_C запрещен (FBM).

ATU-R передает символы LEN-MEDLEY . Значение LEN-MEDLEY является максимумом значений CA-MEDLEYus и CA-MEDLEYds , указанных ATU-C и ATU-R в сообщениях C-MSG1 и R-MSG1, соответственно. Значение LEN-MEDLEY является кратным 3×345 и оно меньше или равно 65 205. Число символов, передаваемых в состоянии R-MEDLEY, равно числу символов, передаваемых ATU-C в состоянии C-MEDLEY.

С.8.13.5.2.5 R-EXCHMARKER (дополняет 8.13.5.2.5)

Состояние R-EXCHMARKER характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-EXCHMARKER ATU-R передает как во время символов FEXT_C , так и во время символов NEXT_C ,

когда bitmap-N_C разрешен (DBM). ATU-R передает символы R-REVERB или символы R-SEGUE только во время символов FEXT_C , когда bitmap-N_C запрещен (FBM).

Во время состояния R-EXCHMARKER ATU-R передает 345 символов R-REVERB или 345 символов R-SEGUE. Передачей символов R-REVERB ATU-R указывает, что будут включены состояния R-REVERB6, R-SEGUE3 и R-PARAMS. Передачей символов R-SEGUE ATU-R указывает, что состояния R-REVERB6, R-SEGUE3 и R-PARAMS будут пропущены.

В случае если во время фазы обмена инициализации сообщение R-PARAMS пропускают, то для вхождения в состояние рабочего режима используют последнее состояние установки решетки кодирования, биты и коэффициенты передачи из таблиц (возможно их обновление с помощью реконфигурации в режиме он-лайн после обмена последнего сообщения R-PARAMS), а также таблицы упорядочения тонов.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Существуют две таблицы битов и коэффициентов передачи и одна таблица упорядочения тонов, когда bitmap-N_C разрешен (DBM).

C.8.13.6 Фаза обмена (дополняет 8.13.6)

C.8.13.6.1 Фаза обмена ATU-C (дополняет 8.13.6.1)

C.8.13.6.1.1 C-MSG2 (дополняет 8.13.6.1.1)

Состояние C-MSG2 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-MSG2 ATU-C передает символы C-MSG2 только во время символов FEXT_R . Во время символов NEXT_R ATU-C передает тон пилот-сигнала C-TREF, за исключением профиля 3, где C-QUIET передается во время символов NEXT_R . ATU-C передает $(\text{NSC}_{\text{C}} + 16)$ символов FEXT_R C-REVERB или C-SEGUE для модуляции сообщения C-MSG2 и crc. Состояние C-MSG2 имеет длительность LEN_C-MSG2 .

C.8.13.6.1.2 C-REVERB6 (дополняет 8.13.6.1.2)

ATU-C передает минимум $\text{LEN_R-MSG2} - \text{LEN_C-MSG2} - 75$ и максимум $\text{LEN_R-MSG2} - \text{LEN_C-MSG2} + 1995$ символов C-REVERB.

Состояние C-REVERB6 характеризуется переменной длиной. В состоянии C-REVERB6 ATU-C передает как во время символов FEXT_R , так и во время символов NEXT_R , когда bitmap-N_R разрешен (DBM). Когда bitmap-N_R запрещен (FBM), ATU-C передает символы C-REVERB только во время символов FEXT_R и тон пилот-сигнала C-TREF во время символов NEXT_R , за исключением профиля 3, где C-QUIET передается во время символов NEXT_R .

C.8.13.6.1.3 C-SEGUE3 (дополняет 8.13.6.1.3)

Состояние C-SEGUE3 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-SEGUE3 ATU-C передает как во время символов FEXT_R , так и во время символов NEXT_R , когда bitmap-N_R разрешен (DBM). Когда bitmap-N_R запрещен (FBM), ATU-C передает символы C-SEGUE только во время символов FEXT_R и тон пилот-сигнала C-TREF во время символов NEXT_R за исключением профиля 3, где C-QUIET передается во время символов NEXT_R . Во время состояния C-SEGUE3 ATU-C передает 28 символов C-SEGUE, соответствующих 10 символам FEXT_R и 18 символам NEXT_R .

C.8.13.6.1.4 C-PARAMS (дополняет 8.13.6.1.4)

Состояние C-PARAMS характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-PARAMS ATU-C передает символы C-PARAMS только во время символов FEXT_R . Во время символов NEXT_R ATU-C передает тон пилот-сигнала C-TREF, за исключением профиля 3, где C-QUIET передается во время символов NEXT_R . ATU-C передает символы LEN_C-PARAMS C-PARAMS для модуляции сообщения C-PARAMS и crc ($2 \times \text{NSC_C-PARAMS}$) битами на символ. Значение NSC_C-PARAMS определяется как число поднесущих, используемых для модуляции сообщения C-PARAMS, как указано ATU-R в сообщении R-MSG2. Значение LEN_C-PARAMS определяется как частное от деления (длины сообщения C-PARAMS и crc в битах) на ($2 \times \text{NSC_C-PARAMS}$) и округленное до ближайшего целого в большую сторону.

Если число битов сообщений и crc, которые необходимо передать, не является целым кратным числу битов на символ (т. е. не является кратным $2 \times \text{NSC_C-PARAM}$), тогда биты сообщений и crc будут и дальше заполняться нулевыми битами так, чтобы общее число битов, которые необходимо передать, было равно $(2 \times \text{NSC_C-PARAM} \times \text{LEN_C-PARAMS})$.

Состояние C-PARAMS имеет длительность $\lceil \text{LEN_C-PARAMS}/128 \rceil \times 345$ символов, где $\lceil x \rceil$ обозначает округление до следующего целого в большую сторону. Символы LEN_C-PARAMS C-PARAMS передаются в первых символах LEN_C-PARAMS FEXT_R состояния C-PARAMS. Для остальных символов FEXT_R состояния C-PARAMS ATU-C передает тон пилот-сигнала C-TREF.

Две таблицы битов и коэффициента усиления и одна таблица упорядочения тонов передаются во время состояния C-PARAMS. Когда bitmap-N_C запрещен (FBM), таблица битов и коэффициента усиления и таблица упорядочения тонов для символов NEXT_C устанавливаются в нули.

В таблице С.8-9 приведена длина сообщения R-PARAMS, суммированная по уровням TPS-TC, PMS-TC и PMD. Каждый бит TPS-TC, PMS-TC и PMD соответствует четному числу октетов. Параметры управления функцией PMD приведены в С.8.5.3.3.

Таблица С.8-9/G.992.3 – Длина сообщения C-PARAMS и crc

Часть сообщения	Длина (биты или символы)
Npmd	$144 + 40 \times \text{NSCus}$
Npms	416
Ntps	0
Nmsg	$560 + 40 \times \text{NSCus}$
CRC	16
LEN_R-PARAMS (длина состояния в символах)	$\left\lceil \frac{576 + 40 \times \text{NSCus}}{2 \times \text{NSC_C-PARAMS}} \right\rceil$
ПРИМЕЧАНИЕ. – $\lceil x \rceil$ обозначает округление до ближайшего целого в большую сторону.	

С.8.13.6.1.5 C-REVERB7 (дополняет 8.13.6.1.5)

Состояние C-REVERB7 характеризуется переменной длиной. В состоянии C-REVERB7 ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R, когда bitmap-N_R разрешен (DBM). Когда bitmap-N_R запрещен (FBM), ATU-C передает символы C-REVERB только во время символов FEXT_R и тон пилот-сигнала C-TREF во время символов NEXT_R, за исключением профиля 3, где C-QUIET передается во время символов NEXT_R.

ATU-C может перейти в C-REVERB7 до или после перехода ATU-R в R-REVERB7 (в зависимости от присутствия и длины состояний PARAMS и REVERB6). Если ATU-C переходит в состояние C-REVERB7 до перехода ATU-R в состояние R-REVERB7, тогда ATU-C продолжает передавать символы C-REVERB до тех пор, пока ATU-R не перейдет в состояние R-REVERB7. В этом случае ATU-C переходит в следующее состояние в символах $345 \times n - 28$ после перехода ATU-R в состояние R-REVERB7, где $1 \leq n \leq 7$.

Если ATU-C переходит в состояние C-REVERB7 после перехода ATU-R в состояние R-REVERB7, то ATU-C передает $345 \times n - 28$ символов C-REVERB в состоянии C-REVERB7, где $1 \leq n \leq 7$.

C.8.13.6.1.6 C-SEGUE4 (дополняет 8.13.6.1.6)

Состояние C-SEGUE4 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-SEGUE4 ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R, когда bitmap-N_R разрешен (DBM). Когда bitmap-N_R запрещен (FBM), ATU-C передает символы C-SEGUE только во время символов FEXT_R и тон пилот-сигнала C-TREF во время символов NEXT_R, за исключением профиля 3, где C-QUIET передается во время символов NEXT_R. Во время состояния C-SEGUE4 ATU-C передает 28 символов C-SEGUE, соответствующих 10 символам FEXT_R и 18 символам NEXT_R.

За состоянием C-SEGUE4 следует состояние C-SHOWTIME.

Длительность предшествующих этапов инициализации гарантирует, что начало состояния C-SHOWTIME увязано с границей гиперцикла.

C.8.13.6.2 Фаза обмена ATU-R (дополняет 8.13.6.2)

Когда bitmap-N_C запрещен (FBM), ATU-R передает символы R-QUIET во время символов NEXT_C.

C.8.13.6.2.1 R-MSG2 (дополняет 8.13.6.2.1)

Состояние R-MSG2 характеризуется постоянной длиной. В состоянии R-MSG2 ATU-R передает символы R-MSG2 только во время символов FEXT_C. Длительность R-MSG2 равна $NSCds + 16$ символам FEXT_C или $(NSCds/128) \times 345 + 47$ символам. ATU-R передает минимум 272 символа FEXT_C R-REVERB или символа R-SEGUE FEXT_C для модуляции сообщения R-MSG2 и сгс. Состояние R-MSG2 имеет минимальную длительность $LEN_R-MSG2 = 737$ символов, соответствующих 272 символам FEXT_C и 465 символам NEXT_C.

C.8.13.6.2.2 R-REVERB6 (дополняет 8.13.6.2.2)

Состояние R-REVERB6 характеризуется переменной длиной. В состоянии R-REVERB6 ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C, когда bitmap-N_C разрешен (DBM). ATU-R передает символы R-REVERB только во время символов FEXT_C, когда bitmap-N_C запрещен (FBM). Во время состояния R-REVERB6 ATU-R передает $345 \times n - 47 - 23$ символа R-REVERB, где $1 \leq n \leq 7$.

C.8.13.6.2.3 R-SEGUE3 (дополняет 8.13.6.2.3)

Состояние R-SEGUE3 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-SEGUE3 ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C, когда bitmap-N_C разрешен (DBM). ATU-R передает символы R-SEGUE только во время символов FEXT_C, когда bitmap-N_C запрещен (FBM). Во время состояния R-SEGUE3 ATU-R передает 23 символа R-SEGUE, соответствующие 10 символам FEXT_C и 13 символам NEXT_C.

C.8.13.6.2.4 R-PARAMS (дополняет 8.13.6.2.4)

Состояние R-PARAMS характеризуется переменной длиной. В состоянии R-PARAMS ATU-R передает символы R-PARAMS только во время символов FEXT_C. ATU-R передает символы $LEN_R-PARAMS$ для модуляции сообщения R-PARAMS и сгс ($2 \times NSC_R-PARAMS$) битами на символ. Значение $NSC_R-PARAMS$ определяется как число поднесущих, используемых для модуляции сообщения R-PARAMS, как указано ATU-C в сообщении C-MSG2. Значение $LEN_R-PARAMS$ определяется как частное от деления (длины сообщения R-PARAMS и сгс в битах) на ($2 \times NSC_R-PARAMS$) и округленное до ближайшего целого в большую сторону.

Если число битов сообщений и сгс, которые необходимо передать, не является целым кратным числу битов на символ (т. е. не является кратным $2 \times NSC_R-PARAM$), тогда биты сообщений и сгс будут и дальше заполняться нулевыми битами так, чтобы общее число битов, которые необходимо передать, было равно $(2 \times NSC_R-PARAM \times LEN_R-PARAMS)$.

Состояние R-PARAMS имеет длительность $\lceil \text{LEN_R-PARAMS}/128 \rceil \times 345$ символов, где $\lceil x \rceil$ обозначает округление до ближайшего целого в большую сторону. Символы LEN_R-PARAMS R-PARAMS передаются в первых символах LEN_R-PARAMS FEXT_C состояния R-PARAMS. Для остальных символов FEXT_C состояния R-PARAMS ATU-R передает символ R-QUIET.

Две таблицы битов и коэффициента усиления и одна таблица упорядочения тонов передаются во время состояния R-PARAMS. Когда bitmap-N_R запрещен (FBM), таблица битов и коэффициента усиления и таблица упорядочения тонов для символов NEXT_R устанавливаются в нули.

В таблице C.8-10 приведена длина сообщения R-PARAMS, суммированная по уровням TPS-TC, PMS-TC и PMD. Каждый бит TPS-TC, PMS-TC и PMD соответствует четному числу октетов. Параметры управления PMD приведены в C.8.5.3.3.

Таблица C.8-10/G.992.3 – Длина сообщения R-PARAMS и crc

Часть сообщения	Длина (биты или символы)
Npmd	$144 + 40 \times NSCds$
Npms	416
Ntps	0
Nmsg	$560 + 40 \times NSCds$
CRC	16
LEN_R-PARAMS	$\left\lceil \frac{576 + 40 \times NSCds}{2 \times NSC_R - PARAMS} \right\rceil$
ПРИМЕЧАНИЕ. $\lceil x \rceil$ обозначает округление до ближайшего целого в большую сторону.	

C.8.13.6.2.5 R-REVERB7 (дополняет 8.13.6.2.5)

Состояние R-REVERB7 характеризуется переменной длиной. В состоянии R-REVERB7 ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C, когда bitmap-N_C разрешен (DBM). ATU-R передает символы R-REVERB только во время символов FEXT_C, когда bitmap-N_C запрещен (FBM). ATU-R может переходить в R-REVERB7 до или после перехода ATU-C в C-REVERB7 (в зависимости от присутствия и длины состояний PARAMS и REVERB6).

Если ATU-R переходит в состояние R-REVERB7 до перехода ATU-C в состояние C-REVERB7, то ATU-R продолжает передавать символы R-REVERB до тех пор, пока ATU-C не перейдет в состояние C-REVERB7. В этом случае ATU-R переходит в следующее состояние в $345 \times n - 23$ символах после перехода ATU-C в состояние C-REVERB7, где $1 \leq n \leq 7$.

Если ATU-R переходит в состояние R-REVERB7 после перехода ATU-C в состояние C-REVERB7, то ATU-R передает $345 \times n - 23$ символа R-REVERB в состоянии R-REVERB7, где $1 \leq n \leq 7$.

C.8.13.6.2.6 R-SEGUE4 (дополняет 8.13.6.2.6)

Состояние R-SEGUE4 характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-SEGUE4 ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C, когда bitmap-N_C разрешен (DBM). ATU-R передает символы R-SEGUE только во время символов FEXT_C, когда bitmap-N_C запрещен (FBM). Во время состояния R-SEGUE4 ATU-R передает 23 символа R-SEGUE, соответствующие 10 символам FEXT_C и 13 символам NEXT_C.

За состоянием R-SEGUE4 следует состояние R-SHOWTIME. Длительность этапов предшествующей инициализации гарантирует, что начало состояния R-SHOWTIME увязано с границей гиперцикла.

С.8.13.7 Диаграмма синхронизации процедур инициализации

На рисунке С.8-16 показана диаграмма синхронизации первой части процедур инициализации из фазы G.994.1 вплоть до начала фазы анализа канала. На рисунках С.8-17–С.8-20 показана вторая часть процедур инициализации от окончания фазы анализа канала до режима работы. Эти четыре диаграммы синхронизации представляют четыре случая, возникающих в зависимости от того, включены или не включены состояния C-PARAMS и/или R-PARAMS.

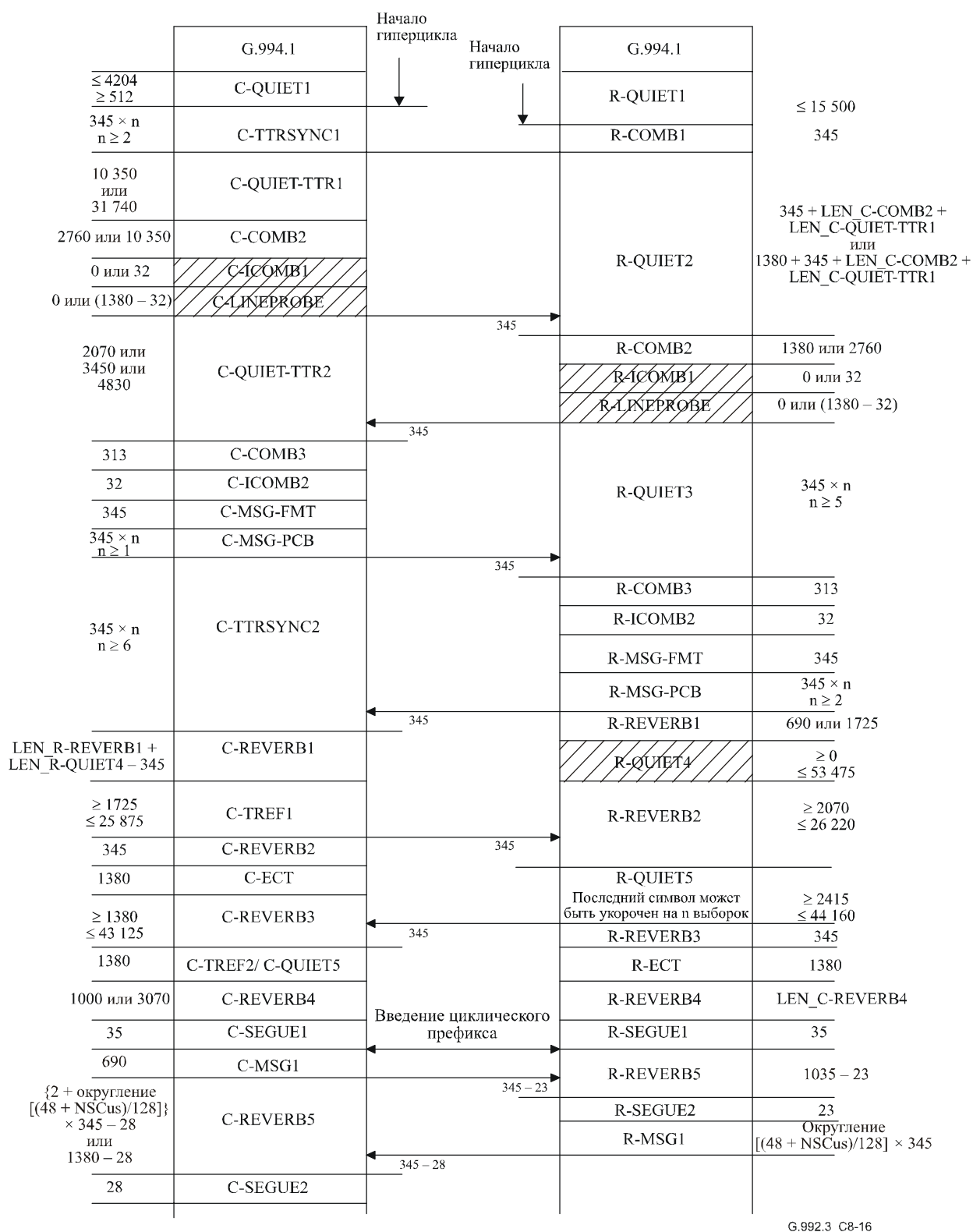
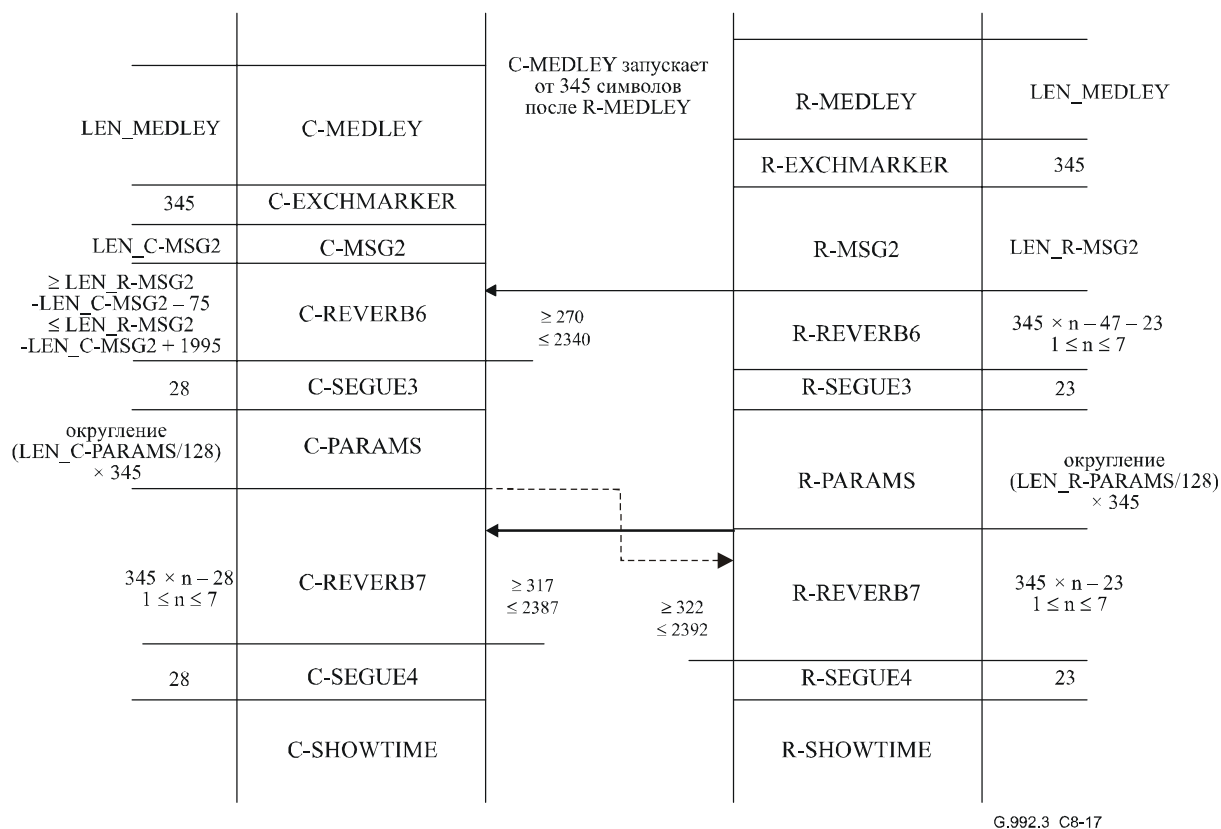
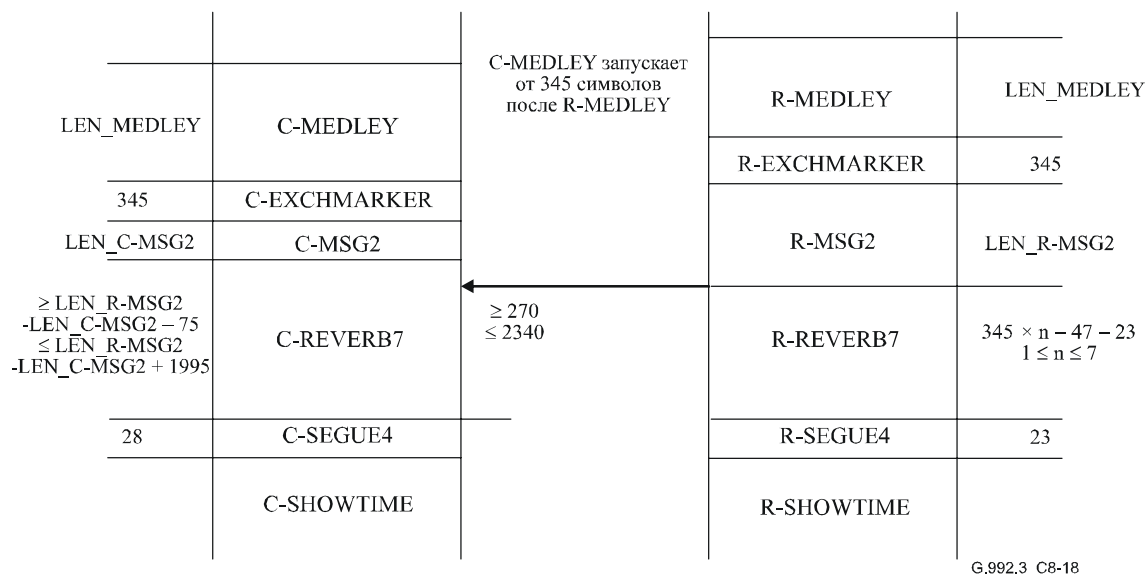


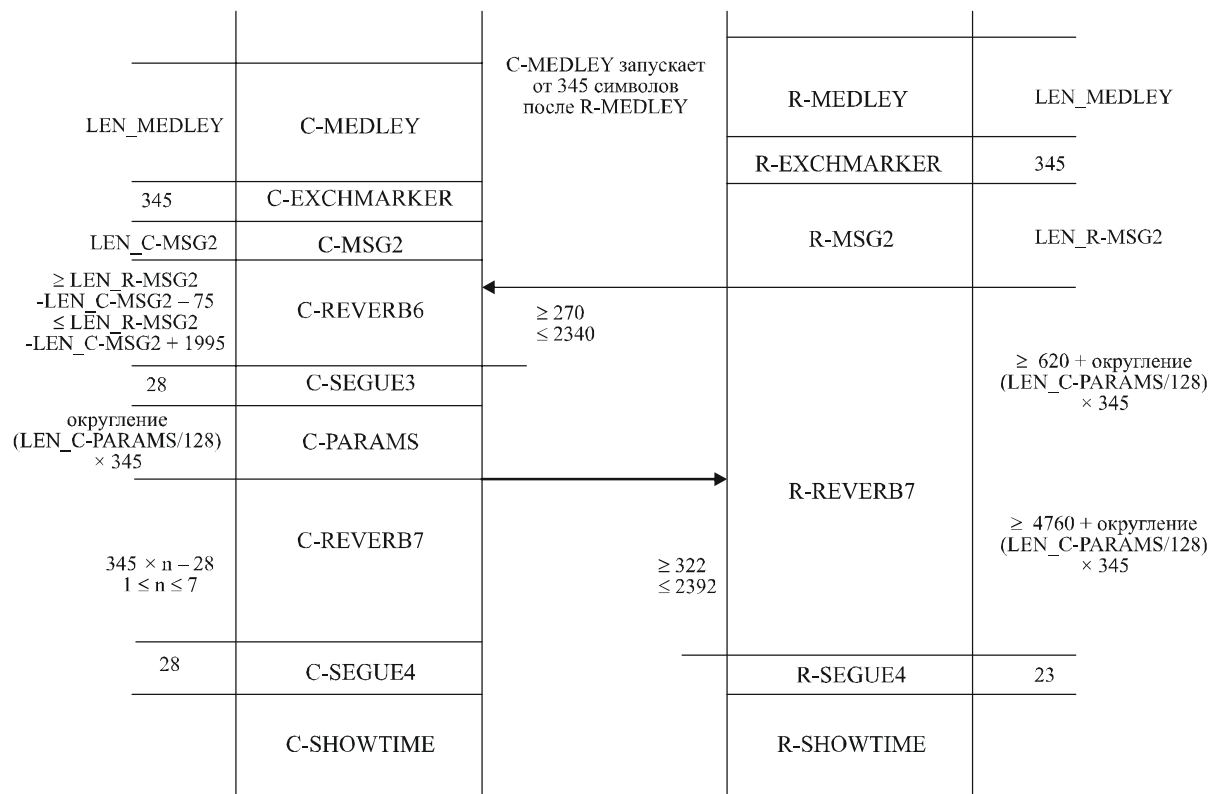
Рисунок С.8-16/G.992.3 – Диаграмма синхронизации процедур инициализации (часть 1)



**Рисунок С.8-17/G.992.3 – Диаграмма синхронизации процедур инициализации (часть 2)
с состояниями C-PARAMS и R-PARAMS**

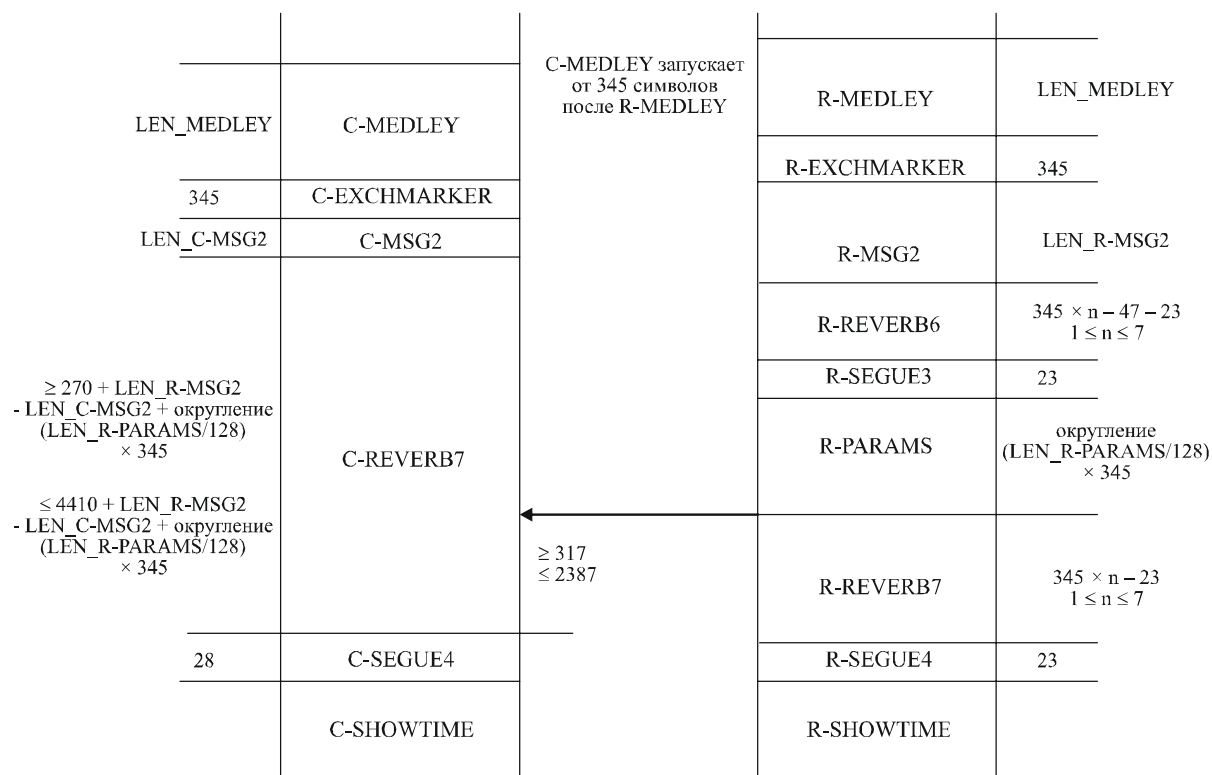


**Рисунок С.8-18/G.992.3 – Диаграмма синхронизации процедур инициализации (часть 2)
без состояний C-PARAMS и R-PARAMS**



G.992.3_C8-19

Рисунок С.8-19/G.992.3 – Диаграмма синхронизации процедуры инициализации (часть 2) с состоянием C-PARAMS, но без состояния R-PARAMS



G.992.3_C8-20

**Рисунок С.8-20/G.992.3 – Диаграмма синхронизации процедур инициализации (часть 2)
без состояния C-PARAMS, но с состоянием R-PARAMS**

С.8.14 Сокращенная процедура инициализации (заменяет 8.14)

Сокращенная процедура инициализации, определенная в 8.14, не применима и поэтому не используется в Приложении С.

С.8.15 Процедуры режима диагностики замкнутой цепи (дополняет 8.15)

С.8.15.1 Обзор

С.8.15.2 Фаза раскрытия канала (дополняет 8.15.2)

С.8.15.2.1 Фаза раскрытия канала ATU-C (дополняет 8.15.2.1)

В режиме диагностики замкнутой цепи во время состояния C-TTRSYNC2 ATU-C передает $(6 + \text{NSCds}/32) \times 345$ символов C-TTRSYNC.

В режиме диагностики замкнутой цепи длительность состояния C-MSG-PCB составляет $(2 + \text{NSCus}/32) \times 345$ символов.

С.8.15.2.2 Фаза раскрытия канала ATU-R (дополняет 8.15.2.2)

В режиме диагностики замкнутой цепи во время состояния R-QUIET3 ATU-C передает $(6 + \text{NSCus}/32) \times 345$ символов R-QUIET.

В режиме диагностики замкнутой цепи длительность состояния R-MSG-PCB составляет $(2 + \text{NSCds}/32) \times 345$ символов.

С.8.15.3 Фаза прогона приемопередатчика

С.8.15.4 Фаза анализа канала (дополняет 8.15.4)

В режиме диагностики замкнутой цепи во время состояния C-REVERB5 ATU-C передает $(4 \times 345 - 28)$ символов C-REVERB.

С.8.15.5 Фаза обмена (дополняет 8.15.5)

С.8.15.5.1 Фаза обмена ATU-C (дополняет 8.15.5.1)

С.8.15.5.1.1 Сообщения, которые переносят информацию о канале (дополняет 8.15.5.1.1)

Таблица С.8-11 заменяет таблицу 8-49.

Таблица С.8-11/G.992.3 – Формат сообщения C-MSG1-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	Номер последовательности	[0001 0001]
1	Зарезервировано	[0000 0000]
2	Масштаб Hlin (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
3	Масштаб Hlin (СЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 15 до 8
4	LATN (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
5	LATN (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
6	SATN (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
7	SATN (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
8	FEXT SNRM (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
9	FEXT SNRM (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
10	FEXT ATTNR (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
11	FEXT ATTNR	[xxxx xxxx], биты от 15 до 8
12	FEXT ATTNR	[xxxx xxxx], биты от 23 до 16
13	FEXT ATTNR (СЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 31 до 24
14	Дальний конец FEXT АСТАТР (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
15	Дальний конец FEXT АСТАТР (СЗБ)	[ssss sxxx], биты 9 и 8
16	NEXT SNRM (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
17	NEXT SNRM (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
18	NEXT ATTNR (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
19	NEXT ATTNR	[xxxx xxxx], биты от 15 до 8
20	NEXT ATTNR	[xxxx xxxx], биты от 23 до 16
21	NEXT ATTNR (СЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 31 до 24
22	Дальний конец NEXT АСТАТР (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
23	Дальний конец NEXT АСТАТР (СЗБ)	[ssss sxxx], биты 9 и 8

Для FEXT QLN(i) таблица С.8-12 заменяет таблицу 8-52.

Таблица С.8-12/G.992.3 – Формат сообщения C-MSG4-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	Номер последовательности	[0100 0100]
1	Зарезервировано	[0000 0000]
2	FEXT QLN(0)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
...
$NSCus + 1$	FEXT QLN($NSCus - 1$)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

Для FEXT SNR(i) таблица С.8-13 заменяет таблицу 8-53.

Таблица С.8-13/G.992.3 – Формат сообщения C-MSG5-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	Номер последовательности	[0101 0101]
1	Зарезервировано	[0000 0000]
2	FEXT SNR(0)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
...
$NSCus + 1$	FEXT SNR($NSCus - 1$)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

Для NEXT QLN(i) дополнительное сообщение C-MSG6-LD определено в таблице С.8-14.

Таблица С.8-14/G.992.3 – Формат сообщения C-MSG6-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	Номер последовательности	[0110 0110]
1	Зарезервировано	[0000 0000]
2	NEXT QLN(0)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
...
$NSCus + 1$	NEXT QLN($NSCus - 1$)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

Для NEXT SNR(i) дополнительное сообщение C-MSG7-LD определено в таблице С.8-15.

Таблица С.8-15/G.992.3 – Формат сообщения C-MSG7-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	Номер последовательности	[0111 0111]
1	Зарезервировано	[0000 0000]
2	NEXT SNR(0)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
...
$NSCus + 1$	NEXT SNR($NSCus - 1$)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

Таблица С.8-16 заменяет таблицу 8-54.

Таблица С.8-16/G.992.3 – Продолжительности состояний диагностики замкнутой цепи ATU-C

Состояние	Продолжительность (округлено в гиперциклах)	$NSCus = 32$	$NSCus = 64$
C-MSG1-LD	$[(24 \times 8) + 16] / 34$	7	7
C-MSG2-LD	$[32 + 32 \times NSCus] / 34$	32	62
C-MSG3-LD	$[32 + 16 \times NSCus] / 34$	16	32
C-MSG4-LD	$[32 + 8 \times NSCus] / 34$	9	16
C-MSG5-LD	$[32 + 8 \times NSCus] / 34$	9	16
C-MSG6-LD	$[32 + 8 \times NSCus] / 34$	9	16
C-MSG7-LD	$[32 + 8 \times NSCus] / 34$	9	16

Результирующее число гиперциклов, необходимых для передачи каждого сообщения и сгс показано во временных диаграммах диагностики замкнутой цепи на рисунках С.8-21 и С.8-22.

С.8.15.5.1.2 Поток сообщений, подтверждение и повторная передача (дополняет 8.15.5.1.2)

Состояние C-TREF1-LD характеризуется переменной длиной. В состоянии C-TREF1-LD для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$. Во время состояния C-TREF1-LD ATU-C передает длительность символов LEN_{X_R} C-TREF.

За состоянием C-TREF1-LD следует состояние C-ACK/NACK.

Состояние C-ACK/NACK характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-ACK/NACK для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$.

Сообщение C-ACK представляется октетом "01010101" и передается в течение 8 субкадров или 81 символа, с использованием того же метода модуляции, что и для сообщений, в которых содержится информация о диагностике замкнутой цепи. Нулевой бит передается, когда все символы $FEXT_R$ в субкадре являются символами C-REVERB. Единичный бит передается, когда все символы $FEXT_R$ в субкадре являются символами C-SEGUE.

Во время состояния C-NACK ATU-C передает тон пилот-сигнала C-TREF на всех символах $FEXT_R$.

Продолжительность состояния C-ACK/NACK составляет 81 символ.

За состоянием C-ACK/NACK следует состояние C-TREF2-LD.

Состояние C-TREF2-LD характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-TREF2-LD для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$. Во время состояния C-TREF2-LD ATU-C передает длительность 690 – 81 символ C-TREF.

За состоянием C-TREF2-LD следует состояние C-TREF1-LD, если не получены все сообщения нисходящего потока, в противном случае меняется на состояние C-SEGUE-LD.

Состояние C-SEGUE-LD характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-SEGUE-LD для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов $FEXT_R$, так и во время символов $NEXT_R$. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов $FEXT_R$. Во время состояния C-SEGUE-LD ATU-C передает 345 символов C-SEGUE.

За состоянием C-SEGUE-LD следует состояние C-MSGx-LD.

Состояние C-MSGx-LD характеризуется переменной длиной. В этом состоянии ATU-C передает символы C-MSGx только во время символов FEXT_R. Во время символов NEXT_R ATU-C передает тон пилот-сигнала C-TREF, за исключением профиля 3, где C-QUIET передается во время символов NEXT_R.

Сообщение C-MSGx-LD передается в течение $345 \times n$ символов с использованием того же метода модуляции, что и для сообщений, в которых содержится информация о диагностике замкнутой цепи.

Нулевой бит передается, когда все символы FEXT_R в субкадре являются символами C-REVERB. Единичный символ передается, когда все символы FEXT_R в субкадре являются символами C-SEGUE.

Продолжительность состояния C-MSGx-LD символов LEN_{x_C} соответствует целому числу гиперциклов, которое равно минимальному целому, которое больше или равно числу подкадров, деленному на 34.

После того, как переданы все биты сообщения, следует направить тон пилот-сигнала C-TREF, если состояние C-MSGx-LD не закончено.

Состояние C-TREF3-LD характеризуется фиксированной длиной. В состоянии C-TREF3-LD для приемопередатчиков, использующих профили 2, 4, 5 или 6, ATU-C передает как во время символов FEXT_R, так и во время символов NEXT_R. Для приемопередатчиков, использующих профили 1 или 3, ATU-C передает только во время символов FEXT_R. Во время состояния C-TREF3-LD ATU-C передает длительность 345 символов тона пилот-сигнала C-TREF.

За состоянием C-TREF3-LD следует состояние C-SEGUE-LD, если не переданы все сообщения C-MSGx или ACK не получено для всех передаваемых сообщений, в противном случае ATU-C изменяет свое состояние на C-QUIET (L3).

С.8.15.5.2 Фаза обмена в ATU-R (дополняет 8.15.5.2)

С.8.15.5.2.1 Сообщения, которые переносят информацию о канале (дополняет 8.15.5.2.1)

Таблица С.8-17 заменяет таблицу 8-55.

Таблица С.8-17/G.992.3 – Формат сообщения R-MSG1-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	Номер последовательности	[0001 0001]
1	Зарезервировано	[0000 0000]
2	Масштаб Hlin (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
3	Масштаб Hlin (СЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 15 до 8
4	LATN (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
5	LATN (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
6	SATN (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
7	SATN (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
8	FEXT SNRM (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
9	FEXT SNRM (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
10	FEXT ATTNDR (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
11	FEXT ATTNDR	[xxxx xxxx], биты от 15 до 8
12	FEXT ATTNDR	[xxxx xxxx], биты от 23 до 16
13	FEXT ATTNDR (СЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 31 до 24
14	Дальний конец FEXT АСТАТР (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
15	Дальний конец FEXT АСТАТР (СЗБ)	[ssss ssxx], биты 9 и 8
16	NEXT SNRM (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

Таблица С.8-17/G.992.3 – Формат сообщения R-MSG1-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
17	NEXT SNRM (СЗБ)	[0000 00xx], биты 9 и 8
18	NEXT ATTNDR (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
19	NEXT ATTNDR	[xxxx xxxx], биты от 15 до 8
20	NEXT ATTNDR	[xxxx xxxx], биты от 23 до 16
21	NEXT ATTNDR (СЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 31 до 24
22	Дальний конец NEXT АСТАТР (МЗБ)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
23	Дальний конец NEXT АСТАТР (СЗБ)	[ssss ssxx], биты 9 и 8

Для FEXT QLN(i) таблица С.8-18 заменяет таблицу 8-62.

Таблица С.8-18/G.992.3 – Формат сообщения R-MSG8-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	Номер последовательности	[1000 1000]
1	Зарезервировано	[0000 0000]
2	FEXT QLN(0)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
...
257	FEXT QLN(255)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

Для FEXT SNR(i) таблица С.8-19 заменяет таблицу 8-63.

Таблица С.8-19/G.992.3 – Формат сообщения R-MSG9-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	Номер последовательности	[1001 1001]
1	Зарезервировано	[0000 0000]
2	FEXT SNR(0)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
...
257	FEXT SNR(255)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

Для NEXT QLN(i) дополнительное сообщение R-MSG10-LD определено в таблице С.8-20.

Таблица С.8-20/G.992.3 – Формат сообщения R-MSG10-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	Номер последовательности	[1010 1010]
1	Зарезервировано	[0000 0000]
2	NEXT QLN(0)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
...
257	NEXT QLN(255)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

Для NEXT SNR(i) дополнительное сообщение R-MSG11-LD определено в таблице С.8-21.

Таблица С.8-21/G.992.3 – Формат сообщения R-MSG11-LD

Номер октета [i]	Информация	Формат сообщения биты [от $8 \times i + 7$ до $8 \times i + 0$]
0	Номер последовательности	[1011 1011]
1	Зарезервировано	[0000 0000]
2	NEXT SNR(0)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0
...
257	NEXT SNR(255)	[xxxx xxxx], биты от 7 до 0

Таблица С.8-22 заменяет таблицу 8-64.

Таблица С.8-22/G.992.3 – Продолжительности состояний диагностики замкнутой цепи ATU-R

Состояние	Продолжительность (округлено в гиперциклах)
R-MSG1-LD	$[24 \times 8 + 16]/34 = 7$
R-MSG2-LD	$[258 \times 8 + 16]/34 = 62$
R-MSG3-LD	$[258 \times 8 + 16]/34 = 62$
R-MSG4-LD	$[258 \times 8 + 16]/34 = 62$
R-MSG5-LD	$[258 \times 8 + 16]/34 = 62$
R-MSG6-LD	$[258 \times 8 + 16]/34 = 62$
R-MSG7-LD	$[258 \times 8 + 16]/34 = 62$
R-MSG8-LD	$[258 \times 8 + 16]/34 = 62$
R-MSG9-LD	$[258 \times 8 + 16]/34 = 62$
R-MSG10-LD	$[258 \times 8 + 16]/34 = 62$
R-MSG11-LD	$[258 \times 8 + 16]/34 = 62$

Результирующее число символов, необходимых для передачи каждого из сообщений и CRC, показано на временной диаграмме состояний диагностики замкнутой цепи на рисунках С.8-21 и С.8-22.

С.8.15.5.2.2 Поток сообщений, подтверждение и повторная передача (дополняет 8.15.5.2.2)

Состояние R-SEGUE-LD характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-SEGUE-LD ATU-R передает как во время символов FEXT_C, так и во время символов NEXT_C, когда bitmap-N_C разрешен (DBM). ATU-R передает символы R-SEGUE только во время символов FEXT_C, когда bitmap-N_C запрещен (FBM). В этом состоянии ATU-R передает 345 символов R-SEGUE.

За состоянием R-SEGUE-LD следует состояние R-MSGx-LD.

Состояние R-MSGx-LD характеризуется переменной длиной. В состоянии R-MSGx-LD ATU-R передает только во время символов FEXT_C.

Сообщение R-MSGx-LD передается в течение $345 \times n$ символов с использованием того же метода модуляции, что и для сообщений, в которых содержится информация о диагностике замкнутой цепи.

Нулевой бит передается, когда все символы FEXT_C в субкадре являются символами R-REVERB. Единичный символ передается, когда все символы FEXT_C в субкадре являются символами R-SEGUE.

Продолжительность состояния R-MSGx-LD символов LENx-R соответствует целому числу гиперциклов, которое равно минимальному целому, которое больше или равно числу подкадров, деленному на 34.

После того, как переданы все биты сообщения, ATU-R передает R-QUIET, если состояние R-MSGx-LD не закончено.

Состояние R-QUIET1-LD характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-QUIET1-LD ATU-R передает как во время символов $FEXT_C$, так и во время символов $NEXT_C$ и передает 345 символов R-QUIET.

Если не переданы все сообщения нисходящего потока R-MSGx или ACK не получено для всех передаваемых сообщений, то ATU-R переходит в состояние R_SEGUE-LD. В противном случае, ATU-R переходит в состояние R-QUIET2_LD. Переход состояния происходит на границе гиперцикла.

Состояние R-QUIET2-LD характеризуется переменной длиной. В состоянии R-QUIET2-LD ATU-R передает как во время символов $FEXT_C$, так и во время символов $NEXT_C$, и передает $345 \times n$ символов R-QUIET.

Длительность R-QUIET2-LD составляет $690 + LENx_C$ символов, если переход из R-QUIET1-LD, и длительность составляет $LENx_C$ символов, если переход из R-QUIET3-LD.

За состоянием R-QUIET2-LD следует состояние R-ACK/NACK.

Состояние R-ACK/NACK характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-ACK/NACK ATU-R передает как во время символов $FEXT_C$, так и во время символов $NEXT_C$, когда $bitmap-N_C$ разрешен (DBM). ATU-R передает символы R-ACK/NACK только во время символов $FEXT_C$, когда $bitmap-N_C$ запрещен (FBM).

Сообщение R-ACK представляется октетом "01010101" и передается в течение 8 субкадров или 81 символа с использованием того же метода модуляции, что и для сообщений, в которых содержится информация о диагностике замкнутой цепи.

Нулевой бит передается, когда все символы $FEXT_C$ в субкадре являются символами R-REVERB. Единичный бит передается, когда все символы $FEXT_R$ в субкадре являются символами R-SEGUE.

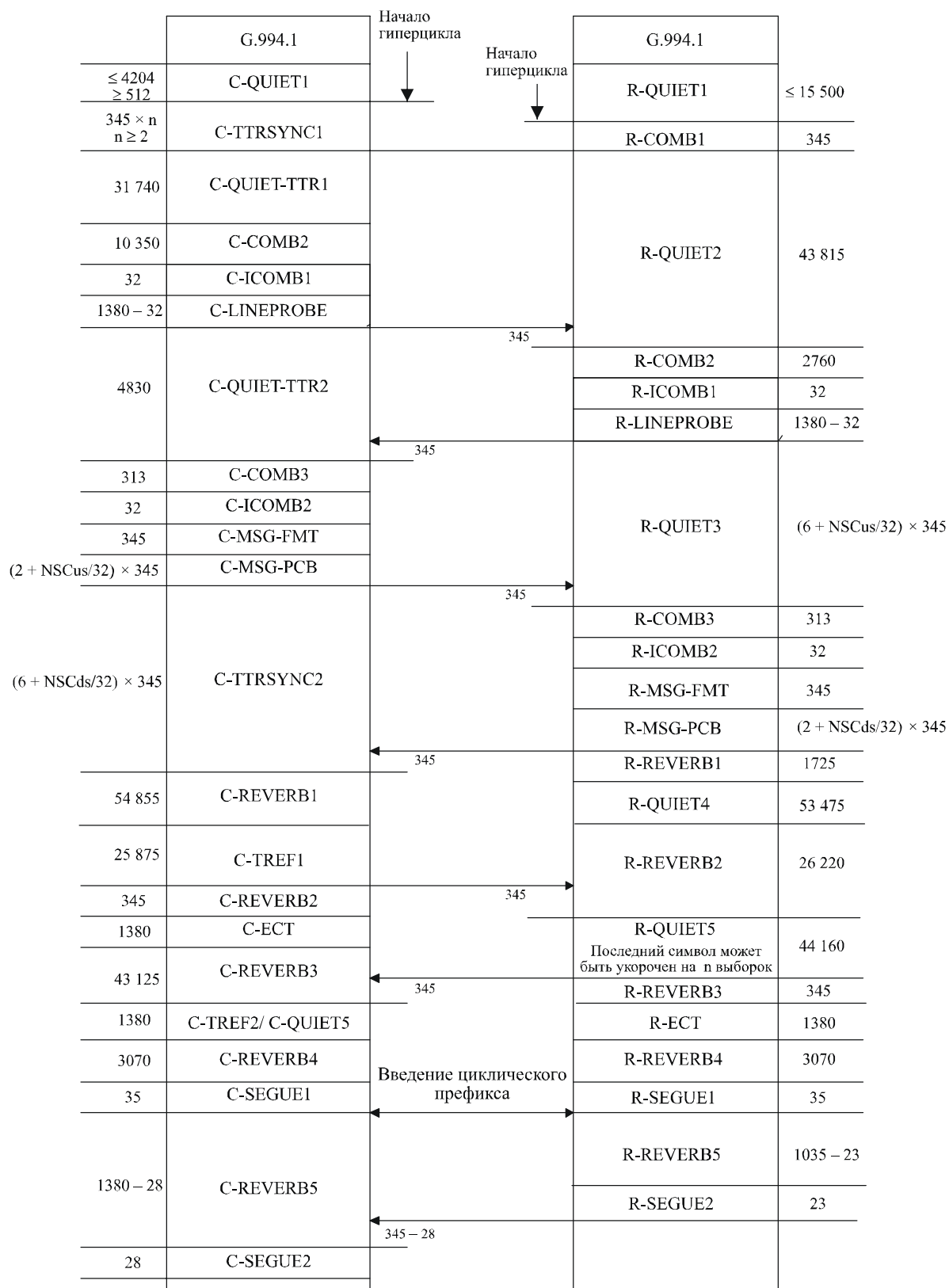
Во время состояния R-NACK ATU-R передает R-QUIET на всех символах $FEXT_C$.

Длительность состояния R-ACK/NACK составляет 81 символ.

За состоянием R-ACK/NACK следует состояние R-QUIET3-LD.

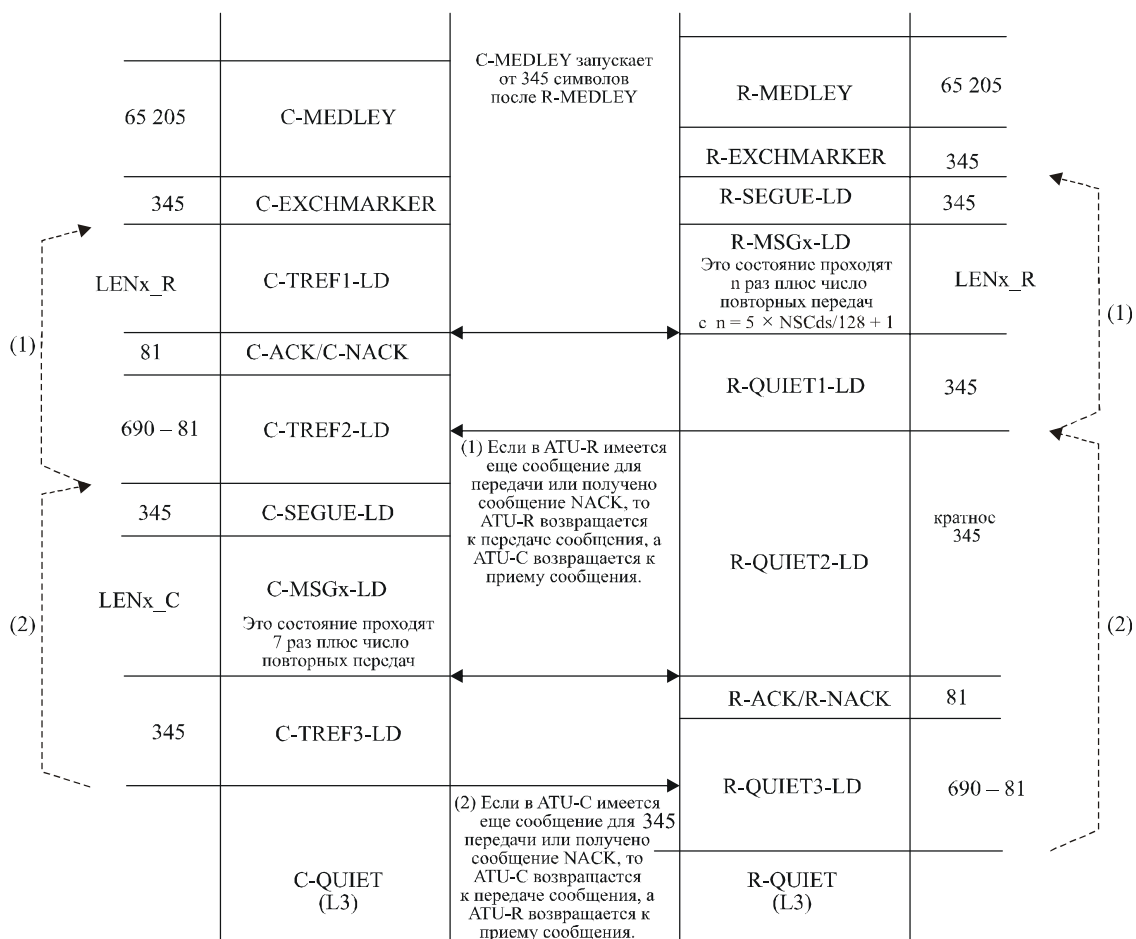
Состояние R-QUIET3-LD характеризуется фиксированной длиной. В состоянии R-QUIET3-LD ATU-R передает как во время символов $FEXT_C$, так и во время символов $NEXT_C$. В состоянии R-QUIET3-LD ATU-R передает $690 - 81$ символов R-QUIET.

За состоянием R-QUIET3-LD следует состояние R-QUIET2-LD, если ATU-R не получил все сообщения восходящего потока R-MSGx. В противном случае, он меняет свое состояние на R-QUIET (L3).



G.992.3_C8-21

Рисунок С.8-21/G.992.3 – Диаграмма согласованная по времени диагностики замкнутой цепи (часть 1)



G.992.3_C8-22

Рисунок С.8-22/G.992.3 – Диаграмма согласованная по времени диагностики замкнутой цепи (часть 2)

С.8.16 Реконфигурация функции PMD в режиме он-лайн

С.8.17 Управление мощностью в функции PMD

С.9 Функция протокола управления – специфическая конвергенция передачи (MPS-TC) (дополняет раздел 9)

С.9.1 Процедуры уровня менеджмента (дополняет 9.4)

С.9.1.1 Команды (дополняет 9.4.1)

С.9.1.1.1 Команды реконфигурации в режиме он-лайн (дополняет 9.4.1.1)

Команды реконфигурации в режиме он-лайн основываются на 9.4.1.1 со следующими изменениями:

- Сообщения типа 1 запроса (перестановка битов) ограничены только одним используемым размещением на операцию.
- Сообщение типа 2 запроса (DRR) будет изучено позднее.
- Сообщения типа 3 запроса (SRA) позволяют изменить параметр L как для FEXT, так и для NEXT и ограничены только одним используемым размещением на операцию.

Один и тот же указатель сообщения (0000 0001b) для команд OLR используемых размещений как для FEXT, так и для NEXT. Команды OLR перечислены в таблице С.9-1.

Таблица С.9-1 заменяет таблицу 9-7.

**Таблица С.9-1/G.992.3 – Команды реконфигурации в режиме он-лайн,
отправляемые иницирующим приемником**

Длина сообщения (октетов)	Наименование элемента (команда)
$3 + 3 \times N_f$	01 ₁₆ Тип 1 запроса FEXT bitmap, за которым следуют: 1 октет с числом поднесущих из N_f , $3 \times N_f$ октетов, описывающих поле параметров поднесущей FEXT bitmap для каждой поднесущей.
$3 + 8 \times N_{LP} + 3 \times N_f$	08 ₁₆ Тип 3 запроса FEXT bitmap, за которым следуют: $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих новые значения $Lf3_P$ для N_{LP} существующих трактов с ожиданием, $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих новые значения $Ln3_P$ для N_{LP} существующих трактов с ожиданием, $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих новые значения $Lf4_P$ для N_{LP} существующих трактов с ожиданием, $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих новые значения $Ln4_P$ для N_{LP} существующих трактов с ожиданием, 1 октет для числа несущих N_f , $3 \times N_f$ октетов, описывающих поле параметров поднесущей FEXT bitmap для каждой поднесущей.
$3 + 3 \times N_f$	09 ₁₆ Тип 1 запроса NEXT bitmap, за которым следуют: 1 октет с числом поднесущих из N_f , $3 \times N_f$ октетов, описывающих поле параметров поднесущей NEXT bitmap для каждой поднесущей.
$3 + 8 \times N_{LP} + 3 \times N_f$	0A ₁₆ Тип 3 запроса NEXT bitmap, за которым следуют: $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих новые значения $Lf3_P$ для N_{LP} существующих трактов с ожиданием, $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих новые значения $Ln3_P$ для N_{LP} существующих трактов с ожиданием, $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих новые значения $Lf4_P$ для N_{LP} существующих трактов с ожиданием, $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих новые значения $Ln4_P$ для N_{LP} существующих трактов с ожиданием, 1 октет для числа несущих N_f , $3 \times N_f$ октетов, описывающих поле параметров поднесущей NEXT bitmap для каждой поднесущей.
	Все другие значения октета резервируются МСЭ-Т.

С.9.1.1.2 Команды управления мощностью (дополняет 9.4.1.7)

Команды управления мощностью основываются на 9.4.1.7 со следующими изменениями:

Команда запроса L2 (02₁₆) в таблице 9-21 изменена, как описано в таблице С.9-2, и команда предоставления L2 (82₁₆) в таблице 9-22 изменена, как описано в таблице С.9-3.

Внесите изменения в строки и добавьте Примечание в таблицу 9-21, как показано в таблице С.9-2.

Таблица С.9-2/G.992.3 – Изменение в команде запроса L2

Длина сообщения (октетов)	Наименование элемента (команда)
$4 + 4 \times N_{LP}$	02_{16} Запрос L2, за которым следуют: 1 октет для минимального значения PCBds (дБ), 1 октет для максимального значения PCBds (дБ), $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих максимальные значения Lf_p для N_{LP} действующих трактов с ожиданием (см. Примечание), $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих минимальные значения Lf_p для N_{LP} действующих трактов с ожиданием (см. Примечание).
ПРИМЕЧАНИЕ. – Поскольку состояние L2 не предназначено для передачи данных, требования к дрожанию в этом состоянии для простоты не учитываются. Во время состояния L2 используется следующее соотношение: $Lf3_p = Lf4_p = Lf_p$.	

Внесите изменения в строки и добавьте Примечание в таблицу 9-22, как показано в таблице С.9-3.

Таблица С.9-3/G.992.3 – Изменение в команде предоставления L2

Длина сообщения (октетов)	Наименование элемента (команда)
$5 + 2 \times N_{LP} + 2 \times N_f$	82_{16} Предоставление L2, за которым следуют: $2 \times N_{LP}$ октетов, содержащих Lf_p новых значений для N_{LP} действующих трактов с ожиданием (см. Примечание), 1 октет, содержащий действующее значение PCBds, 1 октет, содержащий значение удаляемого символа PCBds, 1 октет, содержащий удаляемый символ флага таблицы b_i/g_i , 1 октет для числа несущих N_f , $2 \times N_f$ октетов, описывающих поле параметров поднесущей для каждой поднесущей.
ПРИМЕЧАНИЕ. – Поскольку состояние L2 не предназначено для передачи данных, требования к дрожанию в этом состоянии для простоты не учитываются. Во время состояния L2 используется следующее соотношение: $Lf3_p = Lf4_p = Lf_p$.	

Поле параметров поднесущей содержит 2 октета, сформатированные как [cccc cccc 0000 bbbb], индекс несущей i (8 битов) и b_i (4 бита). Индекс несущей является первым октетом поля поднесущей. b_i является младшим значащим битом второго октета.

С.9.1.1.3 Сообщения параметров тестирования (дополняет 9.4.1.10)

Некоторые из параметров тестирования, перечисленных в таблице 9-30, необходимо продублировать для отдельных измерений во время периодов FEXT и NEXT. Значения параметра тестирования ID, перечисленные в таблице 9-30, используются для измерений периода FEXT. Новые значения параметра тестирования ID определяются для измерений периода NEXT, как показано в таблице С.9-4.

Таблица С.9-4/G.992.3 – Значения ID параметров тестирования PMD

ID параметра тестиро- вания	Наименование параметра тестирования	Длина при одиночном считывании	Длина при многократном считывании	Длина при блоковом считывании
01 ₁₆	Функция передачи канала $Hlog(f)$ для поднесущей	$2 + NSC \times 2$ октетов	4 октета	$2 + (\text{поднесущая стоп} - \text{поднесущая старт} + 1) \times 2$ октетов
02 ₁₆	Зарезервировано МСЭ-Т			
03 ₁₆	СПМ шума линии в покое FEXT $QLN(f)$ для поднесущей	$2 + NSC$ октетов	3 октета	$2 + (\text{поднесущая стоп} - \text{поднесущая старт} + 1)$ октетов
04 ₁₆	Отношение сигнал/шум FEXT $SNR(f)$ для поднесущей	$2 + NSC$ октетов	3 октета	$2 + (\text{поднесущая стоп} - \text{поднесущая старт} + 1)$ октетов
05 ₁₆	Зарезервировано МСЭ-Т			
21 ₁₆	Затухание линии $LATN$	2 октета	Нет ответа	Нет ответа
22 ₁₆	Затухание сигнала $SATN$	2 октета	Нет ответа	Нет ответа
23 ₁₆	Запас отношения сигнал/шум FEXT $SNRM$	2 октета	Нет ответа	Нет ответа
24 ₁₆	Достижимая скорость передачи данных в сети FEXT $ATTNDR$	4 октета	Нет ответа	Нет ответа
25 ₁₆	Действительная суммарная мощность передачи на ближнем конце FEXT $ACTATP$	2 октета	Нет ответа	Нет ответа
26 ₁₆	Действительная суммарная мощность передачи на дальнем конце FEXT $ACTATP$	2 октета	Нет ответа	Нет ответа
83 ₁₆	СПМ шума линии в покое NEXT $QLN(f)$ для поднесущей	$2 + NSC$ октетов	3 октета	$2 + (\text{поднесущая стоп} - \text{поднесущая старт} + 1)$ октетов
84 ₁₆	Отношение сигнал/шум NEXT $SNR(f)$ для поднесущей	$2 + NSC$ октетов	3 октета	$2 + (\text{поднесущая стоп} - \text{поднесущая старт} + 1)$ октетов
A3 ₁₆	Запас отношения сигнал/шум NEXT $SNRM$	2 октета	Нет ответа	Нет ответа
A4 ₁₆	Достижимая скорость передачи данных в сети NEXT $ATTNDR$	4 октета	Нет ответа	Нет ответа
A5 ₁₆	Действительная суммарная мощность передачи на ближнем конце NEXT $ACTATP$	2 октета	Нет ответа	Нет ответа
A6 ₁₆	Действительная суммарная мощность передачи на дальнем конце NEXT $ACTATP$	2 октета	Нет ответа	Нет ответа

С.10 Динамические характеристики

С.К Функциональное описание TPS-ТС

ПРИМЕЧАНИЕ. – Этот раздел включает характерные для Приложения С – определенные добавления и замещения, относящиеся к Приложению К.

С.К.1 Функция конвергенции передачи (заменяет К.1)

Для дальнейшего изучения.

С.К.2 Функция конвергенции передачи АТМ (дополняет К.2)

С.К.2.1 Параметры управления (заменяет К.2.7)

Конфигурация функции АТМ-ТС управляется набором параметров управления, показанных в

таблице С.К.2-1 в дополнение к тем, которые описаны в основной части данной Рекомендации. Значения этих параметров управления устанавливаются во время инициализации или реконфигурации пары устройств АТУ. Все эти значения определяются требованиями приложений и средствами, рассмотрение которых выходит за рамки данного Приложения.

Таблица С.К.2-1/G.992.3 – Параметры АТМ-ТС

Параметр	Определение
Минимальная скорость данных net_min_n	Минимальная скорость данных, поддерживаемая потоком #n АТМ-ТС. АТУ использует соответствующие процедуры инициализации и реконфигурации, чтобы обеспечить скорость данных net_min_n .
Максимальная скорость данных net_max_n	Максимальная скорость данных, поддерживаемая потоком #n АТМ-ТС. Во время процедуры инициализации и реконфигурации скорость данных не должна превышать эту величину.
Минимальная зарезервированная скорость данных $net_reserve_n$	Минимальная зарезервированная скорость данных, поддерживаемая потоком #n АТМ-ТС, которая всегда достижима по запросу соответствующей процедуры реконфигурации. Значение $net_reserve_n$ ограничено таким образом, чтобы $net_min_n \leq net_reserve_n \leq net_max_n$.
Максимум задержки PMS-ТС $delay_max_n$	Поток #n АТМ-ТС транспортируется нижележащей функцией PMS-ТС, конфигурированной таким образом, чтобы производный параметр $delay_p$ был не больше, чем параметр управления $delay_max_n$.
Максимум КОБ PMS-ТС $error_max_n$	Поток #n АТМ-ТС транспортируется с коэффициентом ошибок по битам, не превышающим $error_max_n$, по отношению к выходу функции PMS-ТС в приемнике. Приемопередатчик использует соответствующие процедуры инициализации и реконфигурации, чтобы обеспечить это значение.
Флаг IMA режима совместимости IMA_flag	Этот один бит флага управляет специальными функциями АТМ-ТС. При установке в единицу специальные функции выполняются. См. К.2.8.2 и К.2.8.5. Для дополнительной информации по доступным режимам работы IMA см. [B17].
Минимальная защита от импульсного шума PMS-ТС INP_min_n	Поток #n АТМ-ТС транспортируется нижележащей функцией PMS-ТС конфигурированной таким образом, чтобы производный параметр INP_p был не меньше, чем этот параметр управления INP_min_n .
Максимальное дрожание PMS-ТС $jitter_max_n$	Поток #n АТМ-ТС транспортируется нижележащей функцией PMS-ТС конфигурированной таким образом, чтобы производный параметр $jitter_p$ был не больше, чем этот параметр управления $jitter_max_n$.

Если параметры net_min_n , net_max_n и $net_reserve_n$ установлены в одно и то же значение, то поток АТМ-ТС описывают как поток АТМ-ТС с постоянной скоростью данных (т. е. $RA_mode = MANUAL$, см. таблицу 8-6). Если $net_min_n = net_reserve_n$ и $net_min_n \neq net_max_n$, то поток АТМ-ТС описывают как поток АТМ-ТС с эластичной скоростью данных. Если значение $net_min_n \neq net_max_n \neq net_reserve_{max}$, то поток АТМ-ТС описывают как поток АТМ-ТС с эластичной скоростью данных и с резервированием распределения скорости данных.

Во время процедуры инициализации и реконфигурации действительная скорость данных net_act_n для потока #n должна быть всегда установлена на значение производного параметра $net_act_{p,n}$ нижележащей функции PMS-ТС тракта с ожиданием и должна быть ограничена так, чтобы $net_min_n \leq net_act_n \leq net_max_n$. Однако, в случае если $net_min_n = net_max_n$, то net_act_n может превысить net_max_n на величину до 8 кбит/с, чтобы разрешить PMS-ТС разделение скорости данных (см. таблицу 7-7). Если $net_min_n < net_max_n$, то net_max_n устанавливается по крайней мере на 8 кбит/с выше net_min_n , чтобы позволить PMS-ТС структурированности действительной скорости данных PMS-ТС удовлетворить требованию $net_min_n \leq net_act_n \leq net_max_n$. Задержка $delay_act_n$ всегда устанавливается на значение производного параметра $delay_p$ нижележащей функции PMS-ТС тракта с ожиданием и ограничена так, чтобы $delay_act_n \leq delay_max_n$. Значения net_act_n и $delay_act_n$ не являются параметрами управления. Эти значения являются результатом специальной процедуры инициализации и реконфигурации.

Защита от импульсного шума INP_act_n транспортного потока #n всегда установлена на значение производного параметра INP_p нижележащей функции PMS-ТС тракта и ограничена так, чтобы

$INP_act_n \geq INP_min_n$. Дрожание $jitter_act_n$ транспортного потока $\#n$ всегда установлено на значение производного параметра $jitter_p$ нижележащей функции PMS-ТС тракта и ограничено так, чтобы $jitter_act_n \leq jitter_max_n$. Значения net_act_n , $delay_act_n$, $jitter_act_n$ и INP_act_n не являются параметрами управления. Эти значения являются результатом специальной процедуры инициализации и реконфигурации.

С.К.2.1.1 Действительные конфигурации (дополняет К.2.7.1)

Конфигурации, перечисленные в таблице С.К.2-2, действительны для функции АТМ-ТС.

Таблица С.К.2-2/G.992.3 – Действительные конфигурации для функции АТМ-ТС

Параметр	Возможности
$type_n$	2
net_min_n	net_min_n может быть поддержан для всех действительных конфигураций формирования кадров
net_max_n	net_max_n может быть поддержан для всех действительных конфигураций формирования кадров
$net_reserve_n$	$net_reserve_n$ может быть поддержан для всех действительных конфигураций формирования кадров
$delay_max_n$	$0 \leq delay_max_n \leq$ наибольшего значения $delay_p$ (см. 7.6.1) для поддерживаемых действительных конфигураций формирования кадров. $delay_max_n = 0$ – это специальное значение, указывающее на то, что не введено никакого предела на задержку. $delay_max_n = 1$ – это специальное значение, указывающее на то, что введена наименьшая задержка (см. 7.3.2.2/G.997.1).
$error_max_n$	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-7}$
IMA_flag	0 и 1
INP_min_n	0, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16
$Jitter_max_n$	$1 \leq jitter_max_n \leq$ наибольшего значения $jitter_p$ (см. таблицу С.7-1 для поддерживаемых действительных конфигураций формирования кадров. $Jitter_max_n = 31$ это специальное значение, указывающее на то, что не введено никакого предела на дрожание. $Jitter_max_n = 0$ – это специальное значение, указывающее, что этот носитель введен в трассу с ожиданием, где $Lf3_p = Lf4_p = Ln3_p = Ln4_p$.

С.К.2.1.2 Обязательные конфигурации (дополняет К.2.7.2)

Если используют функцию АТМ-ТС, то АТУ поддерживает все комбинации значений параметров управления АТМ-ТС для функции #0 АТМ-ТС, приведенные в таблицах С.К.2-3 и С.К.2-4 для направлений нисходящего и восходящего потоков, соответственно. Передатчик и приемник поддерживают обязательные характеристики, приведенные в этих таблицах.

**Таблица С.К.2-3/G.992.3 – Обязательная конфигурация нисходящего потока
для функции #0 АТМ-ТС**

Параметр	Возможности
$type_n$	2
net_min_n	net_min_n поддерживается для всех действительных конфигураций формирования кадров до и равной скорости 8 Мбит/с (см. Примечание).
net_max_n	net_max_n поддерживается для всех действительных конфигураций формирования кадров до и равной скорости 8 Мбит/с (см. Примечание).
$net_reserve_n$	$net_reserve_n$ поддерживается для всех действительных конфигураций формирования кадров до и равной скорости 8 Мбит/с (см. Примечание).
$delay_max_n$	Поддерживаются все действительные значения.
$error_max_n$	Поддерживаются все действительные значения.
IMA_flag	Поддерживаются все действительные значения.
INP_min_n	0, 1/2, 1, 2
$Jitter_max_n$	Поддерживаются все действительные значения.
ПРИМЕЧАНИЕ. – Поддержка значений скоростей данных выше требуемых является необязательной и разрешенной конфигурацией.	

**Таблица С.К.2-4/G.992.3 – Обязательная конфигурация восходящего потока
для функции #0 АТМ-ТС**

Параметр	Возможности
$Type_n$	2
Net_min_n	net_min_n поддерживается для всех действительных конфигураций формирования кадров до и равной скорости 800 кбит/с (см. Примечание).
Net_max_n	net_max_n поддерживается для всех действительных конфигураций формирования кадров до и равной скорости 800 кбит/с (см. Примечание).
$Net_reserve_n$	$net_reserve_n$ поддерживается для всех действительных конфигураций формирования кадров до и равной скорости 800 кбит/с (см. Примечание).
$Delay_max_n$	Поддерживаются все действительные значения.
$Error_max_n$	Поддерживаются все действительные значения.
IMA_flag	Поддерживаются все действительные значения.
INP_min_n	0, 1/2, 1, 2
$Jitter_max_n$	Поддерживаются все действительные значения.
ПРИМЕЧАНИЕ. – Поддержка значений скоростей данных выше требуемых является необязательной и разрешенной конфигурацией.	

С.К.3 Функция конвергенции передачи пакетов (РТМ-ТС)

Приложение С.А

Специальные требования для базирующейся на Приложении С системы ADSL, работающей в ширине полосы частот 1104 кГц для нисходящего потока и в ширине полосы частот 138 кГц для восходящего потока

В данном Приложении определены те параметры системы ADSL, которые остались не определенными в основном тексте Приложения С, так как они являются особыми для службы ADSL, которая использует ширину полосы частот до 1104 кГц для нисходящего потока (поднесущая 256) и ширину полосы частот до 138 кГц для восходящего потока (поднесущая 32).

С.А.1 Функциональные характеристики ATU-C (относится к разделу 8)

С.А.1.1 Установки параметров управления ATU-C

Как определено в А.1.1.

С.А.1.2 Спектральная маска передачи нисходящего потока ATU-C для работы с перекрытием спектра (дополняет 8.10)

Как определено в А.1.2.

С.А.1.2.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

Как определено в А.1.2.1.

С.А.1.2.2 Суммарная мощность передачи

Как определено в А.1.2.2.

С.А.1.3 Маска СПМ передатчика ATU-C для работы без перекрытия спектра (дополняет 8.10)

Как определено в А.1.3.

С.А.1.3.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

Как определено в А.1.2.1.

С.А.1.3.2 Суммарная мощность передачи

Как определено в А.1.3.2.

С.А.2 Функциональные характеристики ATU-R (относится к разделу 8)

С.А.2.1 Установки параметров управления ATU-R

Как определено в А.2.1.

С.А.2.2 Спектральная маска передачи восходящего потока ATU-R (дополняет 8.10)

Как определено в А.2.2.

С.А.2.2.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

Как определено в А.2.2.1.

С.А.2.2.2 Суммарная мощность передачи

Как определено в А.2.2.2.

С.А.3 Инициализация

Для целей данного Приложения дополнительные требования не накладываются (по сравнению с Приложением С).

Приложение С.В

Специальные требования для базирующейся на Приложении С системы ADSL, работающей в ширине полосы частот 1104 кГц для нисходящего потока и в ширине полосы частот 276 кГц для восходящего потока

В данном Приложении определены те параметры системы ADSL, которые остались не определенными в основном тексте Приложения С, так как они являются особыми для службы ADSL, которая использует ширину полосы частот до 1104 кГц для нисходящего потока (поднесущая 256) и ширину полосы частот до 276 кГц для восходящего потока (поднесущая 64).

С.В.1 Функциональные характеристики ATU-C (относится к разделу 8)

С.В.1.1 Установки параметров управления ATU-C

Как определено в А.1.1.

С.В.1.2 Спектральная маска передачи нисходящего потока ATU-C для работы с перекрытием спектра (дополняет 8.10)

Как определено в А.1.2.

С.В.1.2.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

Как определено в А.1.2.1.

С.В.1.2.2 Суммарная мощность передачи

Как определено в А.1.2.2.

С.В.1.3 Маска СПМ передатчика ATU-C для работы без перекрытия спектра (дополняет 8.10)

Как определено в А.1.3.

С.В.1.3.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

Как определено в А.1.2.1.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Маски СПМ нисходящего и восходящего потоков частично перекрываются.

С.В.1.3.2 Суммарная мощность передачи

Как определено в А.1.3.2.

С.В.2 Функциональные характеристики ATU-R (относится к разделу 8)

С.В.2.1 Установки параметров управления ATU-R

Как определено в А.2.1.

С.В.2.2 Спектральная маска передачи восходящего потока ATU-R (дополняет 8.10)

Как определено в М.2.2, за исключением того, что СПМ передачи ATU-R соответствует EU-64.

С.В.2.2.1 Полоса пропускания СПМ и отклик

Как определено в М.2.2.1 для EU-64.

С.В.2.2.2 Суммарная мощность передачи

Как определено в М.2.2.2.

С.В.3 Инициализация

Для целей данного Приложения дополнительные требования не накладываются (по сравнению с Приложением С).

Приложение D

Диаграмма состояний ATU-C и ATU-R

D.1 Предисловие

Данное Приложение представляет для ATU-C и ATU-R диаграммы состояний, некоторые части которых являются обязательными для гарантии организации межсетевого взаимодействия между устройствами различных производителей, а некоторые части – необязательными.

D.2 Определения

В данном Приложении использованы термины и сокращения, которые приведены ниже. В тех случаях, когда состояния или события определены в другом месте данной Рекомендации, в целях удобства эти определения имеют ссылку на этот раздел.

D.2.1 неисправность LOS: Неисправность LOS происходит через $2,5 \pm 0,5$ с с момента непрерывного дефекта LOS или, если дефект LOS присутствует, когда объявлен критерий неисправности LOS (определение неисправности LOF дано ниже). Неисправность LOS устраняется через $10 \pm 0,5$ с при отсутствии дефекта LOS.

D.2.2 неисправность LOF: Неисправность LOF происходит через $2,5 \pm 0,5$ с с момента непрерывного дефекта SEF, за исключением случая, когда присутствует дефект или неисправность LOS (см. выше определение неисправности LOS). Неисправность LOF устраняется, если признана неисправность LOS или через $10 \pm 0,5$ с при отсутствии дефекта SEF.

D.2.3 устойчивая неисправность LOF: Об устойчивой неисправности LOF объявляют через $2,5 \pm 0,5$ с с момента неисправности LOF на ближнем конце и при сохраняющемся дефекте SEF. Для работы и эксплуатации системы в D.2.1 и 8.12.1 определены неисправность LOF и дефект SEF.

D.2.4 устойчивая неисправность LOS: Устойчивая неисправность LOS происходит через $2,5 \pm 0,5$ с с момента неисправности LOS на ближнем конце и при сохраняющемся дефекте LOS. Для работы и эксплуатации системы в 9.3 определены неисправность и дефект LOS.

D.2.5 высокий коэффициент ошибок по битам – high_BER-ss: Высокий коэффициент ошибок по битам в полученных данных, событие повторной синхронизации режима работы. Это событие происходит, когда некоторые алгоритмы, которые могут определяться фирмой-производителем, устанавливают необходимость попытки повторной синхронизации (по полученному сигналу режима работы). Это событие (если оно происходит) имеет отношение к дефекту SEF (кадр, пораженный ошибками), определенному для работы и эксплуатации системы (см. 8.12.1).

D.2.6 высокий коэффициент ошибок по битам – high_BER-st: Высокий коэффициент ошибок по битам в полученных данных, событие (пере)настройки режима работы. Это событие происходит, когда некоторые алгоритмы, которые могут определяться фирмой-производителем, устанавливают, что необходима попытка перенастройки (по полученному сигналу режима работы). Это событие (если оно происходит) имеет отношение к высокому уровню аномалий LCD, CRC или FEC на ближнем конце через некоторый промежуток времени или к дефектам SEF (кадр, пораженный ошибками) или LOM (потеря границы) (см. 8.12.1).

D.2.7 высокий коэффициент ошибок по битам – high_BER-hs: Высокий коэффициент ошибок по битам в полученных данных, повторная инициализация с помощью события G.994.1. Это происходит, когда некоторые алгоритмы, которые могут определяться фирмой-производителем, устанавливают необходимость полной повторной инициализации (включая сеанс G.994.1). Это событие (если оно происходит) имеет отношение к высокому уровню аномалий LCD, CRC или FEC на ближнем конце через некоторый промежуток времени или к дефектам SEF (кадр, пораженный ошибками) или LOM (потеря границы) (см. 8.12.1). Оно также может относиться к примитивам характеристик на дальнем конце.

D.2.8 высокий коэффициент ошибок по битам – high_BER-si: Высокий коэффициент ошибок по битам в полученных данных, повторная инициализация через событие сокращенной инициализации. Это происходит, когда некоторые алгоритмы, которые могут определяться фирмой-производителем, устанавливают необходимость полной повторной инициализации (не включая сеанс G.994.1). Это событие (если оно происходит) имеет отношение к высокому уровню аномалий LCD, CRC или FEC на ближнем конце через некоторый промежуток времени или к дефектам SEF (кадр, пораженный ошибками) или LOM (потеря границы) (см. 8.12.1). Оно также может относиться к примитивам характеристик на дальнем конце.

D.2.9 канал управления хостом: Для ATU-C – это канал управления конфигурацией для контроллеров некоторых хостов, таких как система управления сетью (NMS) за пределами или на объекте управления узла доступа (AN). Для устройства ATU-R – это персональный компьютер (PC) за пределами или на объекте управления сетевого окончания (NT), который управляет одним или несколькими устройствами ATU-C на линии.

D.3 Диаграммы состояний

На рисунке D.1 представлены диаграммы состояний для ATU-C, а на рисунке D.2 – для ATU-R. Состояния показаны овалом с наименованием состояния внутри овала. Для ATU-C состояния определены в таблице D.1, а для ATU-R – в таблице D.2. Переходы между состояниями показаны стрелками, с событием, объясняющим переход, внесенный в список, около стрелки. Для некоторых событий источник события указан буквой (буквами) и двоеточием, предшествующим названию события; ключ к событиям источника представлен в нижней части каждого рисунка. Все состояния за исключением *Retrain* и *Resync* являются обязательными.

В диаграмме состояний для ATU-C состояние C-IDLE задано, чтобы обеспечить состояние покоя, которое может быть удобным до инициализации (например, MLT), или чтобы прервать работу службы. Функция самотестирования желательна, но она может являться выбором производителя/заказчика, чтобы определять, когда происходит самотестирование (например, всегда при включении питания или только под управлением центральной станции CO), и какой переход выбирается после успешно выполненного самотестирования (например, ввод C-IDLE, или ввод C-SILENT1 (см. Рек. МСЭ-Т G.994.1), или ввод C-INIT/TRAIN).

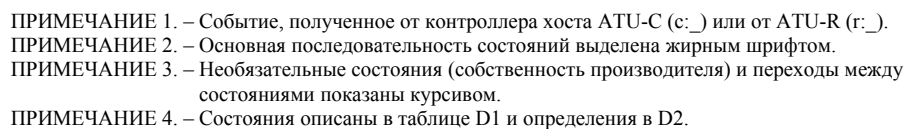
Разнообразие команд "контроллера хоста" (событиям предшествует "с:_") показано как необязательное в диаграмме состояний ATU-C, чтобы дать примеры событий и переходов между состояниями. Способ реализации этих событий предоставлен производителю, поскольку допустимо много вариантов (например, отдельный порт контроллера хоста на ATU-C, переключатели или другие устройства управления на лицевой панели, фиксированные опции).

Принимающее устройство ATU должно сменить состояние на устойчивую неисправность LOS и/или LOF. Это означает, что:

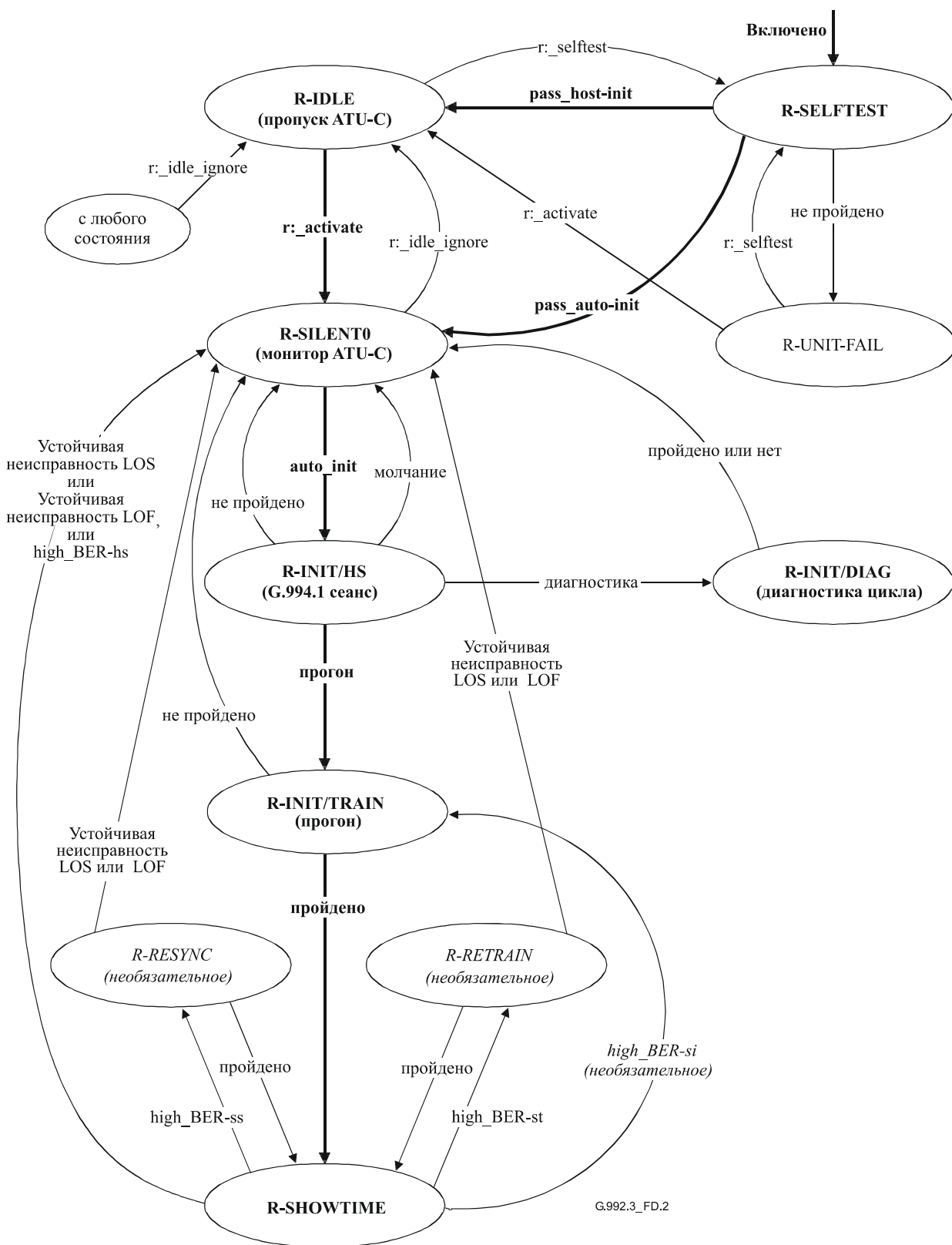
- Если ни одно из событий *high_BER-hs* или *high_BER-is* не является основанием для принимающего устройства ATU сменить состояние раньше, то это постоянство позволяет передающему устройству ATU обнаружить состояние неисправности LOS или LOF по индикаторным битам, перед тем как принимающее устройство ATU меняет состояние (т. е. удаляет с линии сигнал режима работы);
- Если ATU-C переходит из состояния C-SHOWTIME в состояние C-SILENT1, то ATU-R должно выявить устойчивую неисправность LOS, должно перейти в состояние R-SILENT0 за которым следует состояние R-INIT/TRAIN и передача R-TONES-REQ в течение максимум 6 с после перехода ATU-C в состояние C-SILENT.

Принимающее устройство ATU также меняет состояние после события *high_BER*. Эти события зависят от производителя и (если оно происходит) связаны с характеристиками примитивов на ближнем и/или дальнем конце (см. D.2). Как пример, ATU может определять событие *high_BER* за 30 с от дефекта LOM на ближнем или дальнем концах. ATU должно принять компромиссное решение в отношении постоянства в событиях *high_BER*: с одной стороны, быстро восстанавливать целостность данных, а с другой стороны, лишняя раз не прерывать передачу данных. Этот компромисс может быть расширен, если устройство ATU способно выявить и определить количество мгновенных изменений в состояниях линии (например, возможность обнаружить изменения состояния подключения или влияния этого, см. 8.13.3.1.11 и 8.13.3.2.11).

В обеих диаграммах состояния *Retrain* и *Resync* (оба состояния без прерывания сигнала режима работы) являются необязательными. Для восстановления кадра и целостности данных могут быть использованы оригинальные алгоритмы производителя. Необязательная сокращенная инициализация (с прерыванием сигнала режима работы) определена в 8.14. Такая инициализация пропускает сеанс G.994.1 и стремится сократить длительность состояний переменной длины инициализации, выполняемой в состоянии INIT/TRAIN.



Рек. МСЭ-Т G.992.3 (01/2005) 299



ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Событие, полученное от контроллера хоста ATU-C (с:_) или от ATU-R (r:_).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Основная последовательность состояний выделена жирным шрифтом.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Необязательные состояния (свойственность производителя) и переходы между состояниями показаны курсивом.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Состояния описаны в таблице D1 и определения в D2.

Рисунок D.2/G.992.3 – Диаграмма состояний для ATU-R

Таблица D.1/G.992.3 – Определения состояний ATU-C

Наименование состояния	Описание
C-SELFTEST (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Временное состояние, начинающееся после включения питания, в котором ATU выполняет самотестирование; Передатчик выключен (QUIET на интерфейсе U-C); Приемник выключен (нет отклика на R-TONES-REQ); Нет отклика на канал управления хостом; Если самотестирование пройдено, то переход к C-IDLE; Если самотестирование не выполнено, то переход к C-UNIT-FAIL.
C-UNIT-FAIL (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Устойчивое состояние, начинающееся после неудачного самотестирования ATU; Передатчик выключен (QUIET на интерфейсе U-C); Приемник выключен (нет отклика на R-TONES-REQ); Монитор канала управления хостом – если это возможно (дает возможность контроллеру хоста восстанавливать результаты самотестирования).
C-IDLE (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Устойчивое состояние, начинающееся после успешного самотестирования; Передатчик выключен (QUIET на интерфейсе U-C); Приемник выключен (нет отклика на R-TONES-REQ); Монитор канала управления хостом.
C-SILENT1 (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Устойчивое состояние, определенное в G.994.1, начинающееся по команде контроллера хоста; Передатчик выключен (QUIET на интерфейсе U-C); Приемник включен (монитор для R-TONES-REQ, если обнаружен, переход к состоянию C-INIT/HS); Монитор канала управления хостом.
C-INIT/HS (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Временное состояние, начинающее выполнение фазы инициализации G.994.1; Передатчик включен (начинается с передачи C-TONES); Приемник включен (начинается с мониторинга для R-SILENT0); Монитор канала управления хостом; Если период молчания, то переход к C-SILENT1; В режиме диагностики цикла переход к C-DIAGNOSTICS; Иначе переход к C-INIT/TRAIN.
C-INIT/TRAIN (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Временное состояние, начинающее выполнение остальных фаз инициализации; Передатчик включен (начинается с C-QUIET/C-COMB); Приемник включен (начинается с мониторинга для R-QUIET/R-COMB); Если инициализация пройдена, то переход к C-SHOWTIME; Если инициализация не пройдена, то переход к C-SILENT1; Монитор канала управления хостом.
C-INIT/DIAG (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Временное состояние, начинающее выполнение остальных фаз инициализации в режиме диагностики цикла; Передатчик включен (начинается с C-QUIET/C-COMB); Приемник включен (начинается с мониторинга для R-QUIET/R-COMB); Переход к C-SILENT1; Монитор канала управления хостом.
C-SHOWTIME (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Устойчивое состояние, начинающее выполнение функций накачки бита (активизируемые несущие кадра); Во время этого состояния в режиме он-лайн происходят реконфигурации и переходы в (из) состояние(я) с низким потреблением мощности; При устойчивой неисправности LOS или LOF переход к C-SILENT1; Если (по усмотрению производителя) high_BER-ss, high_BER-st, high_BER-hs или high_BER-si событие, тогда переход, соответственно, к C-RESYNC, C-RETRAIN, C-SILENT1 или C-INIT/TRAIN; Монитор канала управления хостом.

Таблица D.1/G.992.3 – Определения состояний ATU-C

Наименование состояния	Описание
C-RESYNC (необязательное состояние и процедура повторной синхронизации, являющаяся собственностью производителя)	<ul style="list-style-type: none"> Временное состояние, начинающееся с события high_BER-ss (см. D.2), в котором ATU пытается восстановить целостность кадра из полученного сигнала режима работы (например, из символов синхронизации); Передатчик и приемник включены с сигналами режима работы; Объявление дефекта кадра SEF; Если повторная синхронизация пройдена, то устранение дефекта SEF и переход к C-SHOWTIME; Если повторная синхронизация не пройдена, то перерыв на устойчивую неисправность LOF (или LOS) и переход к C-SILENT; Монитор канала управления хостом.
C-RETRAIN (необязательное состояние и процедура перенастройки, являющаяся собственностью производителя)	<ul style="list-style-type: none"> Временное состояние, начинающееся с события high_BER-st (см. D.2), в котором ATU пытается восстановить целостность кадра из полученного сигнала режима работы; Передатчик и приемник включены с сигналами режима работы; Объявление дефекта кадра SEF; Если перенастройка пройдена, то устранение дефекта SEF и переход к C-SHOWTIME; Если перенастройка не пройдена, то перерыв на устойчивую неисправность LOF (или LOS) и переход к C-SILENT1; Монитор канала управления хостом.

Таблица D.2/G.992.3 – Определения состояний ATU-R

Наименование состояния	Описание
R-SELFTEST (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Временное состояние, начинающееся после включения питания, в котором ATU выполняет самотестирование; Передатчик выключен (QUIET на интерфейсе U-R); Приемник выключен (нет отклика на C-TONES); Нет отклика на канал управления хостом; Если самотестирование пройдено, то переход к R-IDLE, если ATU находится под контролем хоста или переход к R-SILENT0, если ATU находится в автоматическом режиме обучения; Если самотестирование не пройдено, то переход к R-UNIT-FAIL.
R-UNIT-FAIL (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Устойчивое состояние, начинающееся после неудачного самотестирования ATU; Передатчик выключен (QUIET на интерфейсе U-R); Приемник выключен (нет отклика на C-TONES); Монитор канала управления хостом – если это возможно (дает возможность контроллеру хоста восстанавливать результаты самотестирования).
R-IDLE (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Устойчивое состояние, начинающееся после успешного самотестирования, если ATU находится под контролем хоста; Передатчик выключен (QUIET на интерфейсе U-R); Приемник выключен (нет отклика на C-TONES); Монитор канала управления хостом.
R-SILENT0 (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> Устойчивое состояние, определенное в G.994.1, начинающееся после прохождения самотестирования, если ATU находится в автоматическом режиме обучения или с командой контроллера хоста; Передатчик выключен (передача R-SILENT0); Приемник включен (монитор для C-TONES, если обнаружен, переход к состоянию R-INIT/HS); Автоматическое обучение: непосредственный переход к R-INIT/HS (если не отложен для периода молчания); Монитор канала управления хостом.

Таблица D.2/G.992.3 – Определения состояний ATU-R

Наименование состояния	Описание
R-INIT/HS (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> • Временное состояние, начинающее выполнение фазы инициализации G.994.1; • Передатчик включен (начинается с передачи R-TONES-REQ); • Приемник включен (начинается с мониторинга для C-TONES); • Монитор канала управления хостом; • Если период молчания, то переход к R-SILENT0; • В режиме диагностики цикла переход к R-DIAGNOSTICS; • Иначе переход к R-INIT/TRAIN.
R-INIT/TRAIN (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> • Временное состояние, начинающее выполнение остальных фаз инициализации; • Передатчик включен (начинается с R-QUIET/R-COMB); • Приемник включен (начинается с мониторинга для C-QUIET/C-COMB); • Если инициализация пройдена, то переход к R-SHOWTIME; • Если инициализация не пройдена, то переход к R-SILENT0; • Монитор канала управления хостом.
R-INIT/DIAG (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> • Временное состояние, начинающее выполнение остальных фаз инициализации в режиме диагностики цикла; • Передатчик включен (начинается с R-QUIET/R-COMB); • Приемник включен (начинается с мониторинга для C-QUIET/C-COMB); • Переход к R-SILENT0; • Монитор канала управления хостом.
R-SHOWTIME (обязательное)	<ul style="list-style-type: none"> • Устойчивое состояние, начинающее выполнение функций накачки бита (активизируемые несущие кадра); • Во время этого состояния в режиме он-лайн происходят реконфигурации и переходы в (из) состояние(я) с низким потреблением мощности; • При устойчивой неисправности LOS или LOF переход к R-SILENT0; • Если (по усмотрению производителя) LOF-ss, high_BER-st, high_BER-hs или high_BER-si событие, то переход, соответственно, к состояниям R-RESYNC, R-RETRAIN, R-SILENT0 или R-INIT/TRAIN. • Монитор канала управления хостом.
R-RESYNC (необязательное состояние и процедура повторной синхронизации, являющаяся собственностью производителя)	<ul style="list-style-type: none"> • Временное состояние, начинающееся с события high_BER-ss (см. D.2), в котором ATU пытается восстановить целостность кадра из полученного сигнала режима работы (например, из символов синхронизации); • Передатчик и приемник включены с сигналами режима работы; • Объявление дефекта кадра SEF; • Если повторная синхронизация пройдена, то устранение дефекта SEF и переход к R-SHOWTIME; • Если перенастройка не пройдена, то перерыв на устойчивую неисправность LOF (или LOS) и переход к R-SILENT0; • Монитор канала управления хостом.
R-RETRAIN (необязательное состояние и процедура перенастройки, являющаяся собственностью производителя)	<ul style="list-style-type: none"> • Временное состояние, начинающееся с события high_BER-st event (см. D.2), пытается восстановить целостность кадра из полученного сигнала режима работы; • Передатчик и приемник включены с сигналами режима работы; • Объявление дефекта кадра SEF; • Если перенастройка пройдена, то устранение дефекта SEF и переход к R-SHOWTIME; • Если перенастройка не пройдена, то перерыв на устойчивую неисправность LOF (или LOS) и переход к R-SILENT0; • Монитор канала управления хостом.

Приложение Е

Основные разделители доступа к сетям POTS и ЦСИС

Разделители POTS выполняют двойную задачу. Для сигналов ADSL – это защита от высокочастотных переходных влияний и влияний импеданса, которые имеют место при работе сети POTS, переходных влияний вызовов, звонков, сигналов отбоя и изменений импеданса. Для служб в голосовой (речевой) полосе частот – это защита с помощью низкочастотных фильтров от сигналов ADSL, которые могут влиять из-за нелинейных и других эффектов, от сигналов удаленных устройств (телефонных трубок, факсимильных аппаратов, сигналов в голосовой полосе частот, модемов и т. д.), а также от сигналов центральной станции (СО). Операции фильтрации желательно выполнять при сохранении качества соединения в низкочастотной полосе из конца в конец (т. е. между интерфейсами POTS и КТСОП).

Аналогичную двойную задачу выполняют основные разделители доступа к сети ЦСИС.

Е.1 Тип 1 – разделитель POTS – Европа

Разделители ADSL/POTS должны удовлетворять технической спецификации ETSI TS 101 952-1 [8]. Важны следующие подразделы:

- Подраздел 1-1: техническая спецификация разделителей ADSL/POTS низкочастотной части полосы пропускания.
- Подраздел 1-2: техническая спецификация разделителей ADSL/POTS высокочастотной части полосы пропускания.

Е.1.1 Изоляция телефонного оборудования сети

Для работы в сети телефонных терминалов (т. е. по Рек. МСЭ-Т G.989.1 и G.989.2) независимо от потерь, вызванных параллельным подключением разделителя POTS к удаленному порту с низким импедансом, диапазон импеданса разделителя POTS в удаленном порту определен для частот в полосе от 2 до 10 МГц.

Е.1.1.1 Шунтирующий импеданс разделителя в удаленном порту POTS

Общий (по двум проводам порта POTS) импеданс в полосе частот от 2 до 10 МГц должен быть по крайней мере 160 Ом.

Включение последовательных компонентов для выполнения этих требований не должно влиять на другие параметры, такие как сопротивление постоянному току, продольная симметрия, измерение емкости между проводами на частоте 200 Гц и требования к коэффициенту отражения.

Е.2 Тип 2 – разделитель POTS – Северная Америка

Е.2.1 Введение

В этом разделе содержатся спецификации разделителей для POTS, соответствующие Северной Америке. Требованиям раздела Е.2 должны удовлетворять разделители для сетей POTS, рассчитанных на применение в Северной Америке. Разделители POTS выполняют двойную задачу. Для сигналов ADSL – это защита от высокочастотных переходных влияний и влияний импеданса, которые имеют место при работе сети POTS, переходных влияний вызовов, звонков, сигналов отбоя и изменений импеданса. Для служб в голосовой (речевой) полосе частот – это защита с помощью низкочастотных фильтров от сигналов ADSL, которые могут влиять из-за нелинейных и других эффектов, от сигналов удаленных устройств (телефонных трубок, факсимильных аппаратов, сигналов в голосовой полосе частот, модемов и т. д.), а также от сигналов центральной станции. Операции фильтрации желательно выполнять при сохранении качества соединения в низкочастотной полосе из конца в конец, а именно между интерфейсами POTS и POTS на рисунке 5-4.

Е.2.1.1 Функции разделителя POTS

Определены две функции разделителя POTS: одна – для удаленного конца (R), другая – для конца с центральной станцией (СО). Функция может быть реализована либо внутренне – в модеме ATU-х, либо внешне. В любом случае, должны выполняться все оговоренные требования (за исключением надписей для эксплуатационных измерений, см. Е.2.1.7).

На рисунке Е.2 изображены конденсаторы по 0,12 мкФ. Эти конденсаторы используют для блокирования постоянного тока (DC). Они действуют вместе со входом функции модема HPF и включаются в расчет входного импеданса модема. При внутреннем использовании разделителя с модемом CO эта точка недоступна, и поэтому конденсаторы явно не видны. Однако функция блокировки DC обеспечивается нормальной функцией HPF. Это различие следует учитывать в измерительных установках данного Приложения.

В случае если некоторые или все функции HPF встроены во внешний разделитель POTS в CO, конденсаторы 0,12 мкФ не видны, поскольку блокировка постоянного тока должна быть включена в функцию HPF. Встраивание некоторых или всех функций HPF во внешний разделитель POTS в CO подлежит дальнейшему изучению.

Е.2.1.2 Частоты, используемые для измерений

Для измерений используют две полосы частот:

- Голосовую полосу частот (VB) 0–4 кГц.
- Полосу частот ADSL 30–1104 кГц.

В полосе частот 4–30 кГц измерения не делают, но считают, что в этой полосе фильтр LPF имеет хорошие характеристики.

Все внешние разделители POTS с включенными фильтрами LPF или LPF/HPF должны удовлетворять требованиям на частотах от 30 до 1104 кГц.

Не все конструкции интегральных модемов занимают весь спектр от 30 до 1104 кГц. В каждом применении измерения можно выполнять только в используемой полосе частот. В описании производителя и в каждом отчете по измерениям для каждого модема должна быть точно обозначена полоса частот.

Е.2.1.3 Сбалансированные (симметричные) окончания

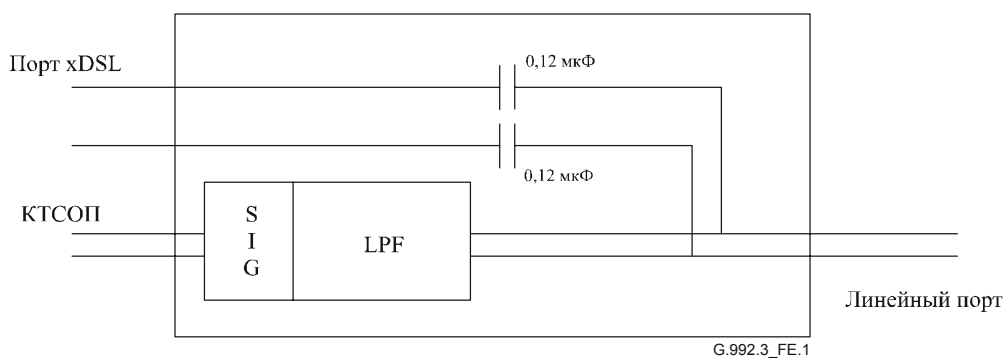
Все измерения выполняют методом BALANCED (т. е. для металлических пар). Если результирующее измерение выдерживает симметрию, то для упрощения методологии измерений один конец какой-нибудь установки может содержать асимметричное соединение.

Е.2.1.4 Измерение с одним окончанием

Измерение с одним окончанием выполняют для каждой разделительной функции POTS. В спецификациях этого Приложения описаны функции с одним разделителем, а не из конца в конец. Согласованность с этим Приложением НЕ гарантирует характеристик из конца в конец, поскольку в процесс измерений по данному Приложению не включены модемы.

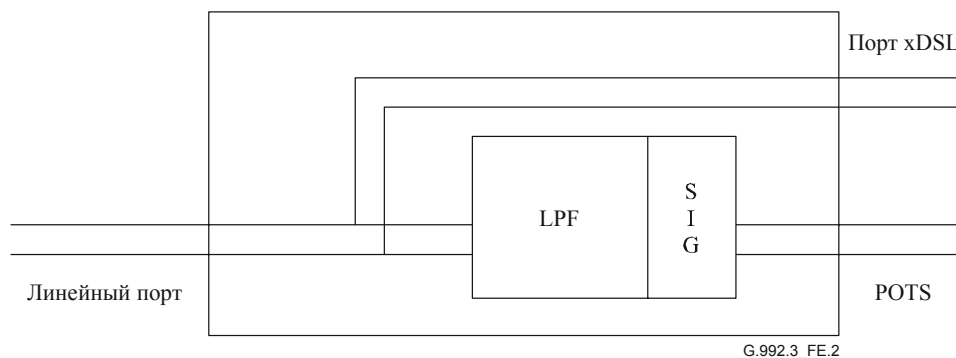
Е.2.1.5 Функции разделителя POTS

Внешний разделитель POTS центральной станции может быть смонтирован на некотором расстоянии от модема ATU-C. Для защиты от повреждений DC в разделитель POTS порта xDSL должны быть включены блокирующие конденсаторы. Эти конденсаторы формируют часть входной функции HPF системы xDSL и должны быть учтены при вычислении входного импеданса (приблизительно 20–34 нФ). Если функция разделителя POTS включена в модем, конденсаторы должны быть учтены как часть функции HPF. См. рисунок Е.1.



**Рисунок Е.1/G.992.3 – Внешний разделитель POTS
центральной станции без функции HPF**

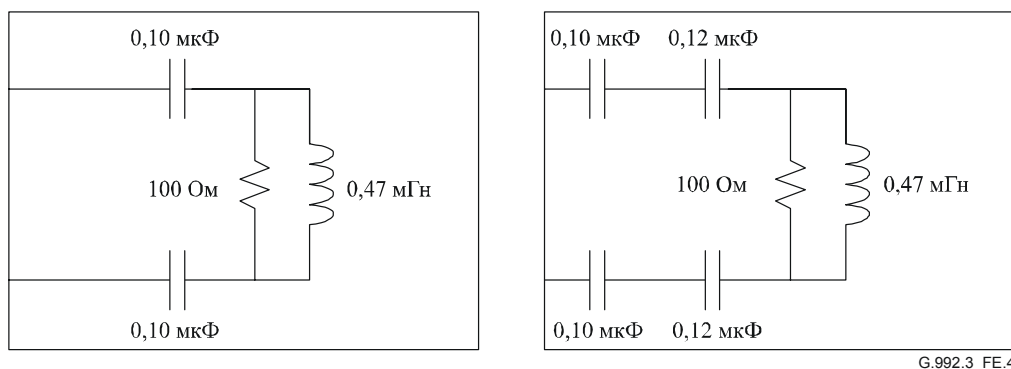
Блокирующие конденсаторы без функции HPF используют только для внешнего разделителя POTS. Внутренние функции разделителей или внешние разделители с полной функцией HPF могут включать эту емкость во входную функцию HPF. Блокирующие конденсаторы DC являются дополнительными в разделителях, объединенных с оборудованием, которое тесно связано с устройством ATU-C. См. рисунок Е.2.



**Рисунок Е.2/G.992.3 – Внешний разделитель POTS
удаленного пункта**

Е.2.1.6 Определение искусственной нагрузки (ZHP)

Для облегчения измерений разделителя POTS независимо от реального модема определены два типа ZHP, изображенные на рисунках Е.3 и Е.4, которые воспроизводят соответствующее окончание порта xDSL во время измерений в голосовой полосе частот. Нагрузка ZHP справедлива только на голосовых частотах. Комбинация конденсаторов в ZHP-г представлена только как образец. Однако вход должен представлять производную от 27 нФ.



ПРИМЕЧАНИЕ. – Точность компонентов: конденсаторы: 2,5%, резисторы: 1%, индуктивности: 5%.

Рисунок Е.3/G.992.3 – Определение цепи ZNR для внешнего разделителя на центральной станции

Рисунок Е.4/G.992.3 – Определение цепи ZNR на удаленном пункте

Е.2.1.7 Сигнатуры эксплуатационных измерений

Если представлены сигнатуры для эксплуатационных измерений, они должны выглядеть, как показано на рисунке Е.5.

Чтобы разделитель POTS мог управляться от системы операционной поддержки сети и идентифицироваться системой измерений металлических пар, функция разделителя POTS может содержать сигнатуры, которые активирует только система измерений металлических пар. Эти сигнатуры единственны для системы ADSL, но различны для каждого конца цепи. Все разделители POTS центральной станции должны иметь одинаковые сигнатуры, а все разделители POTS удаленных пунктов должны иметь такие же сигнатуры. Эти сигнатуры спроектированы таким образом, что они действуют только в период эксплуатационных измерений и не мешают нормальной работе цепи. Сигнатуры расположены со стороны POTS/KTCOP функции LPF, защищающей полосу частот ADSL от нелинейных эффектов диодов. Сигнатуры показаны на рисунке Е.5.

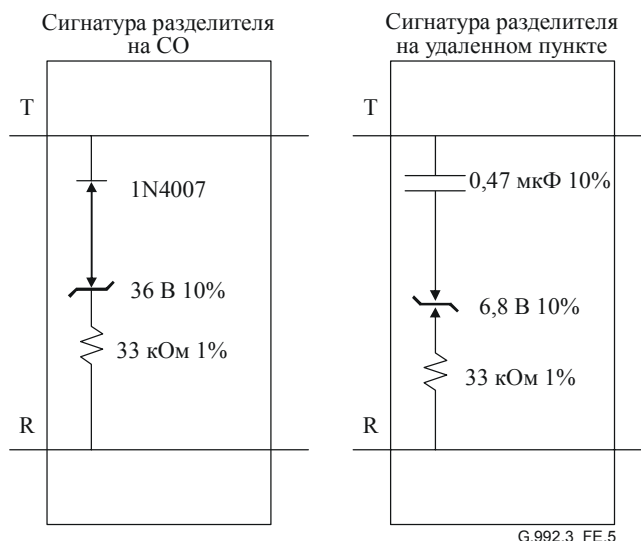


Рисунок Е.5/G.992.3 – Сигнатуры для эксплуатационных измерений

Е.2.2 Характеристики по постоянному току (DC)

Все требования должны удовлетворяться в присутствии всех цепей POTS с постоянным током от 0 мА до 100 мА. Низкочастотный фильтр должен пропускать в пару проводов POTS напряжение от 0 В до –60 В и сигналы вызова не более 103 В_{эфф.} переменного тока, наложенные на напряжение DC в частотном диапазоне от 20 до 30 Гц.

Сопротивление пары проводов на интерфейсе КТСОП при закороченном интерфейсе U-C или на интерфейсе POTS при закороченном интерфейсе U-R должно быть меньше или равно 25 Ом. Сопротивление провода POTS по постоянному току по отношению к земле при разомкнутом интерфейсе U-C или на интерфейсе КТСОП при разомкнутом интерфейсе U-R должно быть выше или равно 5 МОм.

Е.2.3 Характеристики в голосовой полосе частот

Е.2.3.1 Симметрия металлической пары (дифференциальный режим)

Е.2.3.1.1 Измерительные шлейфы

Предназначенные для измерения шлейфы разделяют на две группы. Это сделано для предъявления более специальных требований при широком диапазоне условий на коротких и длинных шлейфах, а также для того, чтобы учесть эффект влияния импеданса разделителей на характеристики шлейфа.

- Короткие шлейфы: 0, 152 м, 619 м, 1520 м пар кабелей с диаметром жил 26 AWG.
- Длинные шлейфы: проектное сопротивление шлейфов Т #7, Т #9, и Т #13, а также шлейфов С #4, С #6, С #7 и С #8.

Измерительные шлейфы определены в Рек. МСЭ-Т G.996.1 [3].

Е.2.3.1.2 Вносимое затухание на частоте 1004 Гц

Для каждого измерительного шлейфа, описанного в Е.2.3.1.1 и использующего устройство измерения, показанное на рисунках Е.6 и Е.7, вносимое затухание от источника сигнала до окончания следует измерять при включении комбинации разделитель/ZHP.

Возрастание затухания на частоте 1004 Гц на любой ступени измерения шлейфов из-за дополнительного затухания разделителя/ZHP не должно превышать указанного в таблице Е.1.

Таблица Е.1/G.992.3 – Добавочное затухание из-за разделителя/ZHP

Описание	Затухание
Короткий шлейф, $ZTc = 900$, $ZTr = 600$	< 1,0 дБ окончание СО
Длинный шлейф, $ZTc = 900$, $ZTr = 600$	< 0,75 дБ окончание СО
Короткий шлейф, $ZTc = 900$, $ZTr = 600$	< 1,0 дБ окончание R
Длинный шлейф, $ZTc = 900$, $ZTr = 600$	< 0,75 дБ окончание R

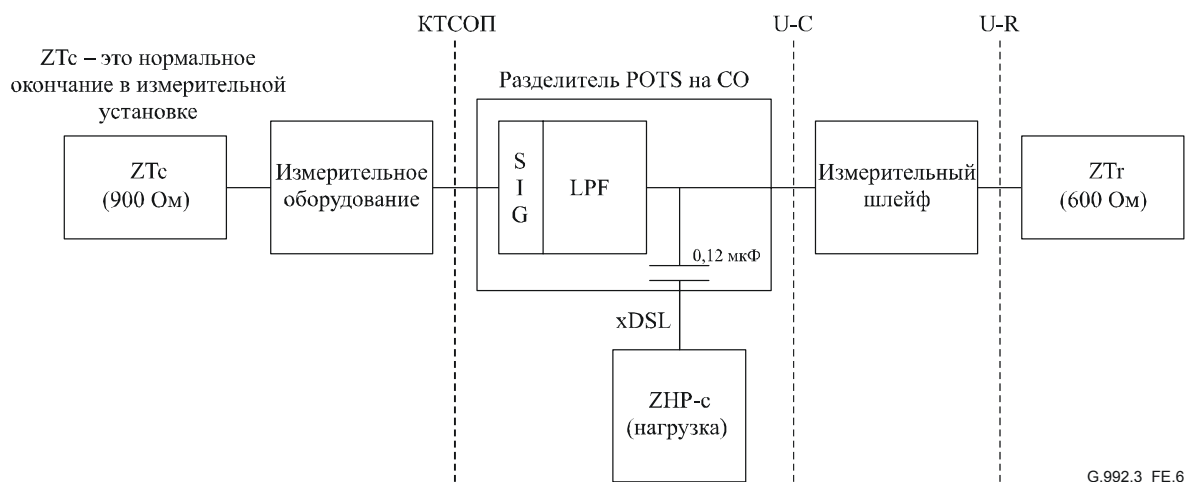
Е.2.3.1.3 Искажение затухания в голосовой полосе частот

Изменение вносимого затухания с частотой должно быть измерено измерительной установкой по рисункам Е.6 и Е.7. Определенное устройство ZHP должно присоединяться к порту xDSL разделителя. Если разделитель является внутренней частью АТУ, то модем остается присоединенным к xDSL в качестве нагрузки. Изменение затухания по отношению к вносимому затуханию на частоте 1004 Гц, вызванное нагрузкой в виде разделителя POTS вместе с ZHP (или модемом), присоединенным к каждому идентифицированному выше шлейфу, не должно превышать указанных в таблице Е.2 значений.

Таблица Е.2/G.992.3 – Усиление затухания, вызванного разделителем POTS

Описание	Затухание (Примечание)	
	0,2–3,4 кГц	3,4–4,0 кГц
Короткий шлейф, разделитель CO, $Z_{Tc} = 900$, $Z_{Tr} = 600$	от +1,5 до –1,5	от +2,0 до –2,0
Длинный шлейф, разделитель CO, $Z_{Tc} = 900$, $Z_{Tr} = 600$	от +0,5 до –1,5	от +1,0 до –1,5
Короткий шлейф, разделитель R, $Z_{Tc} = 900$, $Z_{Tr} = 600$	от +1,5 до –1,5	от +2,0 до –2,0
Длинный шлейф, разделитель R, $Z_{Tc} = 900$, $Z_{Tr} = 600$	от +0,5 до –1,5	от +1,0 до –1,5
ПРИМЕЧАНИЕ. – Затухание – это положительная величина, а коэффициент передачи – отрицательная величина.		

На рисунке Е.6 показана конфигурация измерения и значения компонентов измерения, которые должны быть использованы при измерениях передачи в голосовой полосе для разделителя POTS центральной станции.



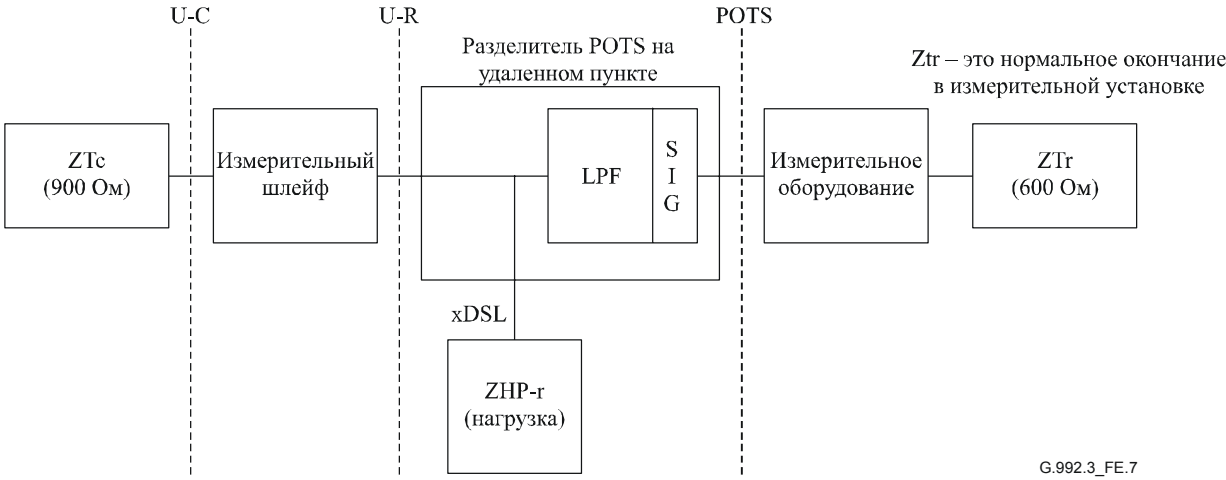
G.992.3_FE.6

ZHP-с – это импеданс, представляющий присоединение сети POTS к устройству ATU-C через емкость блокирующих постоянный ток (DC) конденсаторов разделителя POTS.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Блокирующие постоянный ток (DC) конденсаторы используют только во внешних разделителях POTS без функции HPF. Функция внутреннего разделителя или внешний разделитель с полной функцией HPF могут включать эту емкость во вход HPF.

Рисунок Е.6/G.992.3 – Измерения передачи в голосовой полосе частот для разделителя на центральной станции

На рисунке Е.7 показана конфигурация измерения и значения компонентов измерения, которые должны быть использованы при измерениях передачи в голосовой полосе для разделителя на удаленном конце POTS.



ZTc = 900 Ом
 ZTr = 600 Ом
 ZHP-r – это импеданс, представляющий присоединение к сети POTS устройства ATU-R

Рисунок Е.7/G.992.3 – Измерения передачи в голосовой полосе частот для разделителя POTS на удаленном пункте

Е.2.3.1.4 Искажения задержки

Искажения задержки разделителя POTS должны быть измерены согласно рисункам Е.6 и Е.7. Возрастание искажений из-за задержки, вызванной разделителем POTS в каждом измерительном шлейфе, не должно превышать значений, указанных в таблице Е.3.

Таблица Е.3/G.992.3 – Возрастание задержки, вызванное разделителем POTS

Описание	Задержка	
	0,6–3,2 кГц	0,2–4,0 кГц
Короткий шлейф, разделитель CO, ZTc = 900, ZTr = 600	200 мкс	250 мкс
Длинный шлейф, разделитель CO, ZTc = 900, ZTr = 600	200 мкс	250 мкс
Короткий шлейф, разделитель R, ZTc = 900, ZTr = 600	200 мкс	250 мкс
Длинный шлейф, разделитель R, ZTc = 900, ZTr = 600	200 мкс	250 мкс

Е.2.3.1.5 Затухание отражения

На рисунках Е.8 и Е.9 показаны конфигурации измерений и значения компонентов измерений, которые должны быть использованы для измерений импеданса в голосовой полосе для разделительных устройств POTS центральной станции и удаленного пункта.

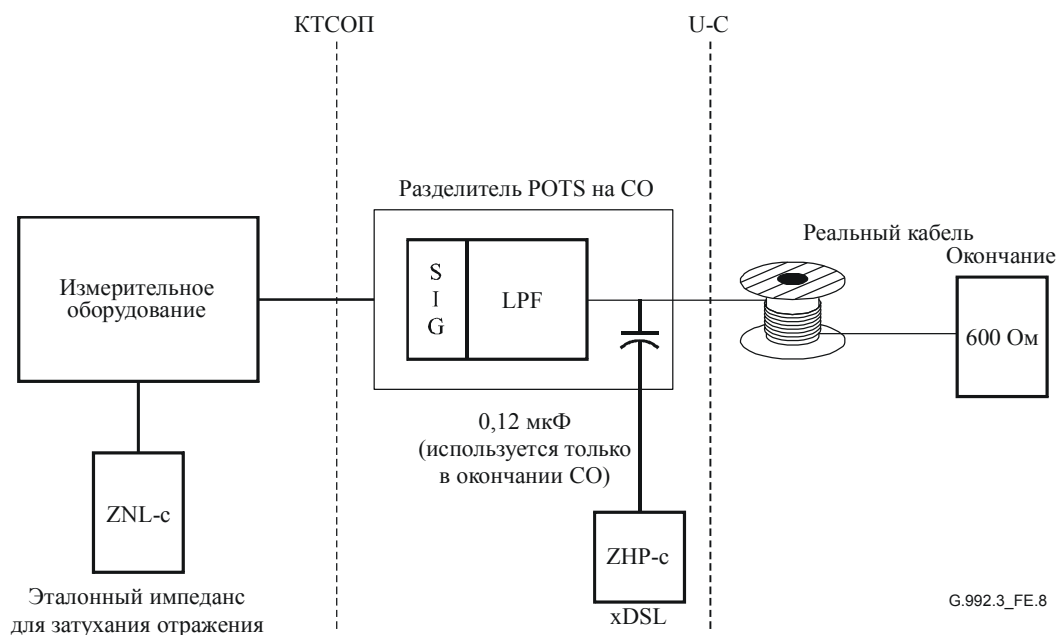
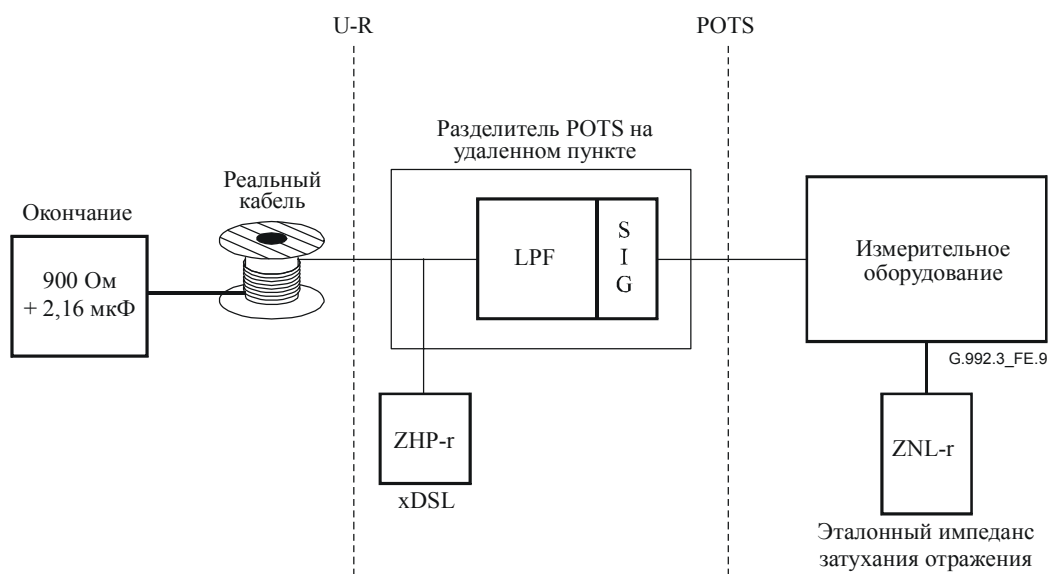


Рисунок Е.8/G.992.3 – Установка для измерения затухания отражения разделителя POTS на центральной станции



ZNL-с (см. Примечание 2) = 800 Ом параллельно с последовательно соединенным резистором 100 Ом и конденсатором 50 нФ (модель данного шлейфа, как она видна со стороны CO).

ZNL-г (см. Примечание 2) = 1330 Ом параллельно с последовательно соединенным резистором 348 Ом и конденсатором 100 нФ (модель данного шлейфа, как она видна со стороны RT).

ZHP-с = импеданс, представляющий присоединение к сети POTS устройства ATU-C через емкость блокирующих постоянный ток (DC) конденсаторов разделителя POTS.

ZHP-г = импеданс, представляющий присоединение к сети POTS устройства ATU-R.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Блокирующие постоянный ток (DC) конденсаторы предназначены только для внешнего разделителя POTS без функции HPF. Функция внутреннего разделителя или внешних разделителей с полной функцией HPF могут включать эту емкость во вход функции HPF.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Это значение поступило от Bellcore LSSGR как компромиссный эталонный импеданс для непупинизированного кабеля.

Рисунок Е.9/G.992.3 – Установка для измерения затухания отражения разделителя POTS на удаленном пункте

Затухание отражения каждого разделителя при определенных условиях с присоединенным устройством ZHP или без него не должно превышать величин, приведенных в таблице Е.4.

Таблица Е.4/G.992.3 – Затухание отражения разделителя

Описание	Zref	Zterm (Ом)	ERL (дБ)	SRL-L (дБ)	SRL-H (дБ)	Комментарий
Разделитель CO	ZNL-c	600	8	5	5	
Разделитель CO	ZNL-c	600	N/A	N/A	2	На одной частоте
Разделитель RT	ZNL-r	900	6	5	3	
Разделитель RT	ZNL-r	900	N/A	N/A	2	На одной частоте
ПРИМЕЧАНИЕ. – Индивидуальные частоты начинают с 2200 Гц и расквивают до 3400 Гц.						

Е.2.3.1.6 Искжения

Вносимые низкочастотным фильтром искажения должны измеряться согласно конфигурации рисунков Е.6 и Е.7 и с нулевым шлейфом.

При использовании 4-х частотного устройства с уровнем –9 дБм, как указано в Рек. МСЭ-Т О.42 [6], измеренные продукты нелинейных искажений второго и третьего порядков должны быть ниже принимаемого уровня сигнала по крайней мере на 57 дБ и 60 дБ, соответственно.

Е.2.3.2 Продольная симметрия разделителя POTS

Продольную симметрию разделителя POTS можно измерить, используя два разных метода. Один метод – считать разделитель POTS отдельным объектом, который требует использования метода измерения 2 PORT. Другой метод – испытывать разделитель CO, в котором содержится комбинация разделителя POTS и линейных плат ATU-C и CO в качестве сети с одним портом. Такая сеть требует использования метода измерения 1 PORT.

Е.2.3.2.1 Продольная симметрия разделителя POTS с использованием метода измерения 2 PORT

Этот метод должен быть использован для измерения разделителя POTS, когда его считают отдельным объектом.

Продольная симметрия разделителя POTS (без шлейфов), измеренная в любом направлении между POTS/КТСОП и линейным портом в качестве устройства с двумя портами, должна быть измерена в соответствии с последней Североамериканской практикой. В этом варианте блокирующие DC конденсаторы включают как часть функции разделителя в порт xDSL, а порт xDSL должен быть закорочен. В другом варианте порт xDSL должен быть разомкнут. Согласно эксплуатационным правилам приложенное продольное напряжение должно иметь максимальный размах 3,0 В. Симметрия должна быть выше 58 дБ для частот 200 Гц–1 кГц с прямой падающей линией до 53 дБ на частоте 3 кГц. Должен быть приложен постоянный ток смещения 25 мА.

Окончание измерительной установки настраивают на измерение последовательной симметрии в соответствии с последней Североамериканской практикой. Чтобы обеспечить точность измерений 1 дБ, собственная симметрия измерительной цепи (калибровка перед измерением) должна быть 77 дБ (58 + 19 дБ).

На рисунке Е.10 показана измерительная установка для внешнего разделителя POTS на CO. Порт xDSL закорочен. Если измеряют продольную симметрию со встроенным модемом CO, устройство ATU-C должно быть подключено, но без питания.

На рисунке Е.11 показана измерительная установка для внешнего удаленного разделителя POTS.

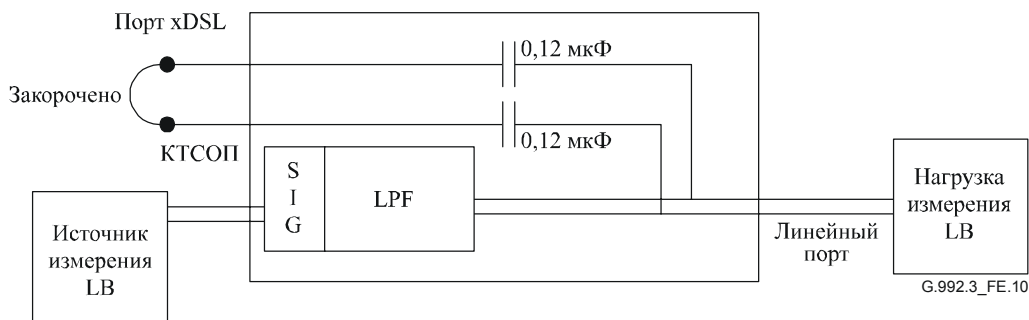


Рисунок Е.10/G.992.3 – Измерительная установка для измерения продольной симметрии СО

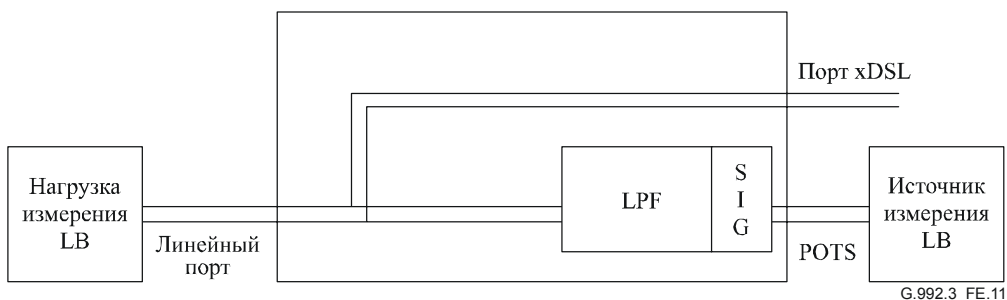


Рисунок Е.11/G.992.3 – Измерительная установка для измерения продольной симметрии на удаленном пункте

Е.2.3.2.2 Продольная симметрия разделителя POTS с использованием метода измерения 1 PORT

Этот метод должен быть использован для разделителя СО, когда комбинацию разделителя POTS и линейных плат АТУ-С и СО рассматривают в качестве сети с одним портом.

Продольная симметрия комбинации разделителя POTS и линейных плат АТУ-С и СО (без шлейфов) должна быть измерена в соответствии с последней Североамериканской практикой. Согласно эксплуатационным правилам приложенное продольное напряжение должно иметь максимальный размах 3,0 В. Симметрия должна быть выше 52 дБ для частот 200 Гц–3,2 кГц. Должен быть приложен постоянный ток смещения POTS 25 мА.

Чтобы обеспечить точность измерений 1 дБ, собственная симметрия измерительной цепи (калибровка перед измерением) должна быть 71 дБ (52 + 19 дБ).

На рисунке Е.12 показана измерительная установка для комбинации разделителя POTS и линейных плат АТУ-С и СО в сети с одним портом.

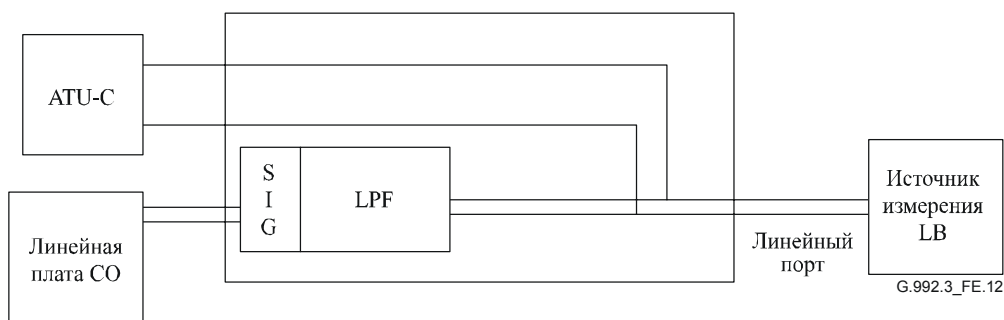


Рисунок Е.12/G.992.3 – Измерительная установка для измерения продольной симметрии на СО в сетях с одним портом (1 PORT)

Е.2.3.3 Прозрачное измерение емкости

Чтобы иметь возможность измерять металлические кабели современными измерительными системами, в специальной узкой полосе частот определен входной импеданс.

Е.2.3.3.1 Емкость между проводами

Назначение этого требования – ограничить максимальную емкость, которая просматривается системами измерений металлических линий. При таком ограничении системы измерений металлических линий еще смогут измерять службы POTS с современной точностью и надежностью.

В общем, полная входная проводимость порта POTS или POTS должна быть емкостной.

Емкость на любых интерфейсах POTS или POTS в частотном диапазоне 20–30 Гц должна быть максимум 300 нФ. Эта величина включает емкость двух разделителей POTS с присоединенными модемами.

Как показано на рисунке Е.13, при измерениях должны выполняться следующие требования по максимуму/минимуму (Max/Min) для одного окончания:

- Разделитель POTS либо на СО, либо на удаленном пункте без модема:
 - 115 нФ Max,
 - 20 нФ Min.
- Допустимая емкость входа модема, включая блокирующие конденсаторы DC на окончании СО:
 - 35 нФ Max,
 - 20 нФ Min.
- Модем вместе с функцией разделителя POTS или с внешним разделителем POTS вместе с обеими функциями HPF и LPF как сумма указанных выше значений:
 - 150 нФ Max,
 - 40 нФ Min.

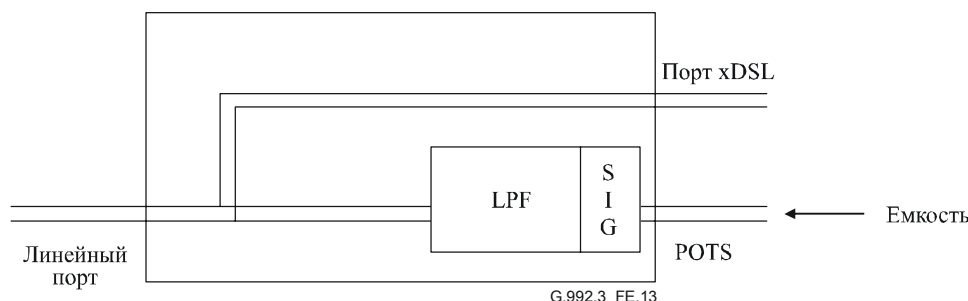


Рисунок Е.13/G.992.3 – Измерение емкости

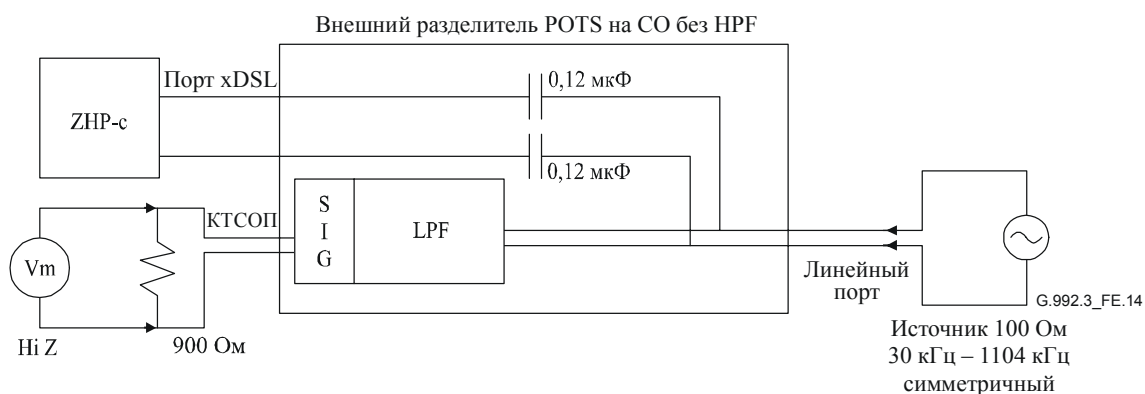
Е.2.3.3.2 Емкость по отношению к земле

Не должно быть пути для соединения с землей по переменному току (AC). Чтобы сохранить способность точных измерений, максимальная паразитная емкость к земле от любой клеммы разделителя POTS должна быть менее 1,0 нФ.

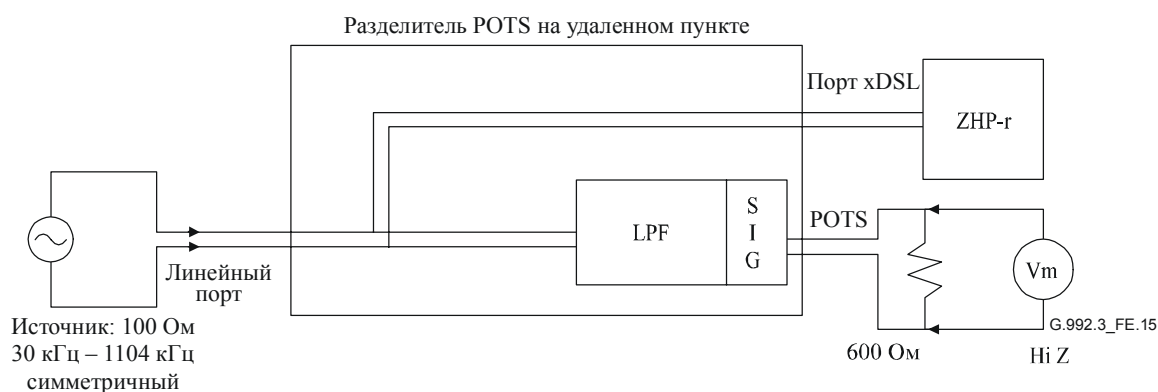
Е.2.4 Испытание полосы частот ADSL

Е.2.4.1 Затухание в полосе частот ADSL

Вносимое низкочастотным фильтром и ZHP затухание (т. е. разность затухания, измеренного с фильтром и без него), измеренное, как показано на рисунках Е.14 и Е.15, должно быть больше 65 дБ на частотах от 32 до 300 кГц и больше 55 дБ на частотах от 300 до 1104 кГц при уровне на входе 10 дБм.



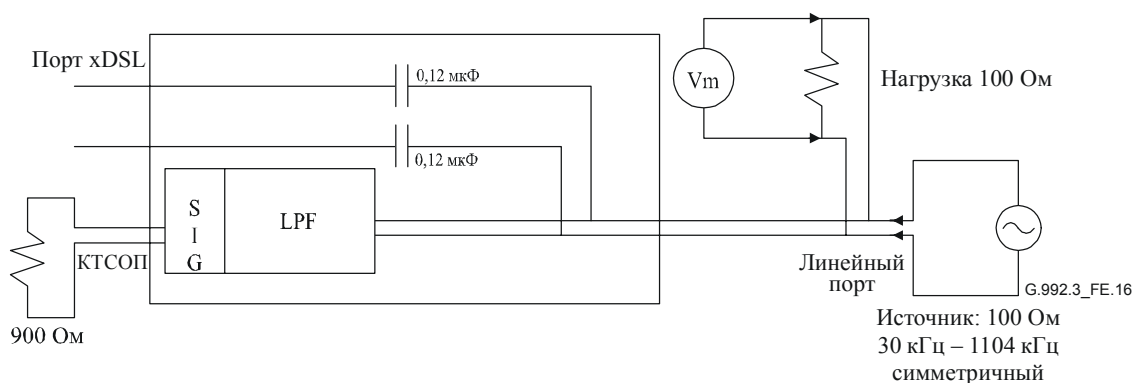
**Рисунок Е.14/G.992.3 – Измерение затухания разделителя СО
в полосе частот ADSL**



**Рисунок Е.15/G.992.3 – Измерение затухания разделителя удаленного пункта
в полосе частот ADSL**

Е.2.4.2 Входной импеданс (нагрузка тракта сигнала ADSL)

Вносимое низкочастотным фильтром затухание на частотах от 30 до 1104 кГц при номинальном импедансе и входном уровне -10 дБм, как показано на рисунках Е.16 и Е.17, должно быть не более 0,25 дБ.



**Рисунок Е.16/G.992.3 – Измерение эффекта нагрузки разделителя СО
в полосе частот ADSL**

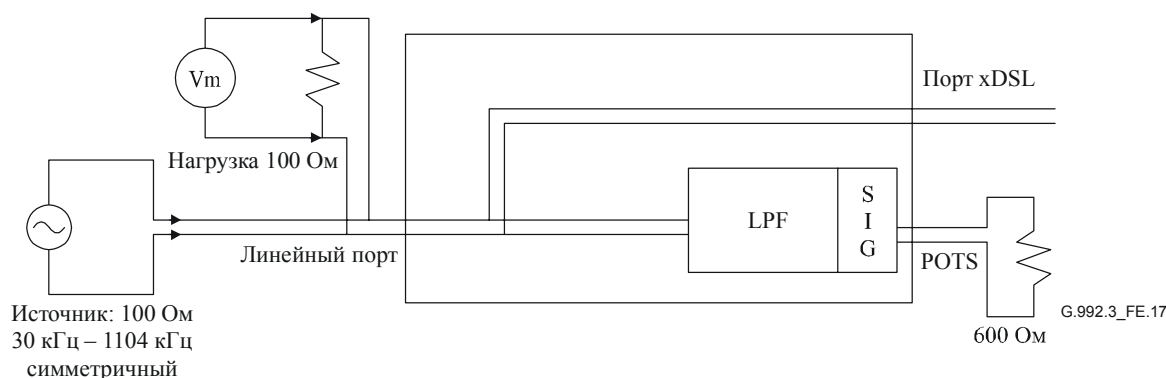


Рисунок Е.17/Г.992.3 – Измерение эффекта нагрузки разделителя удаленного пункта в полосе частот ADSL

Е.2.5 Физические условия помещений в зданиях

Е.2.5.1 Условия монтажа кабелей

Прохождение сигналов ADSL и POTS одновременно по одному многопарному кабелю создает шум в принимаемых сигналах ADSL. Эти шумы от POTS возникают в результате сигналов послышки и приема вызовов, набора номера и подъема/опускания телефонной трубки. Без адекватной изоляции пар кабеля уровни этих шумов будут достаточно велики, чтобы исключить возможность ошибок принимаемых данных. Ухудшение качества обслуживания можно уменьшить, используя чередование или управление ошибками в каждом протоколе передачи данных высокого уровня.

Сравнительная модель конфигурации монтажа для внешнего разделителя POTS с использованием отдельных кабелей показана на рисунке Е.18. Если POTS и ADSL работают в одном и том же кабеле, то предполагается, что изоляция между парами кабеля должна быть минимум 80 дБ (т. е. кабель типа CAT5). Следует заметить, что длина внутристанционной проводки (внутри здания) должна быть включена в бюджет тракта. Использование других типов кабелей (например одночетверочного или со скрученными парами) может привести к возрастанию ошибок и ухудшению характеристик.

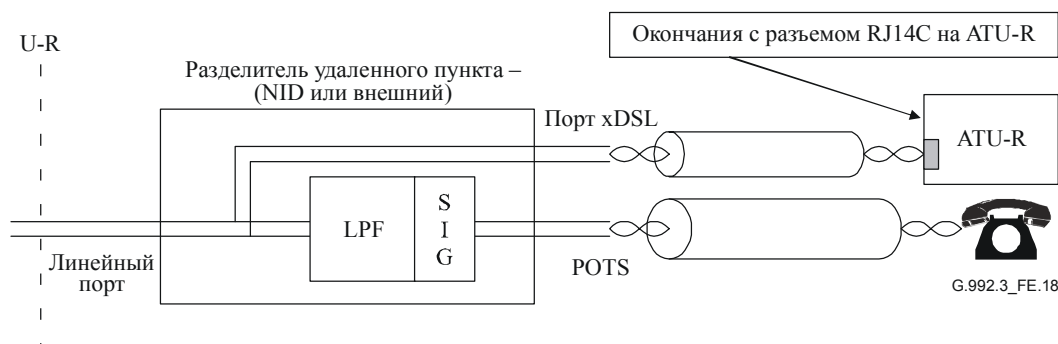


Рисунок Е.18/Г.992.3 – Монтаж внутри здания кабелей с разделенными оболочками для устройства ATU-R

Е.2.6 Изоляция оборудования сети телефонных линий

Чтобы обеспечить работу сетевых телефонных терминалов (т. е. по Рек. МСЭ-Т G.989.1 и G.989.2) при потерях, вызванных параллельными подключениями портов POTS с разделителями с низким входным сопротивлением (импедансом), определен диапазон импеданса порта POTS для полосы частот от 2 до 10 МГц.

Е.2.6.1 Шунтирующий импеданс разделителя удаленного порта POTS

Общий (по двум проводам порта POTS) импеданс на частотах от 2 до 10 МГц должен быть не менее 160 Ом.

Включение последовательных компонентов для выполнения этого требования не должно оказывать влияния на другие оговоренные параметры, например сопротивление постоянному току, продольную симметрию, емкость проводов при 200 Гц или затухание отражения.

Е.3 Тип 3 – ЦСИС (Рек. МСЭ-Т. G.961 Дополнение I или II) Разделители – Европа

Разделители ADSL/ЦСИС должны удовлетворять технической спецификации ETSI TS 101 952-1 [8]. Соответствующий подраздел следующий:

- Подраздел 1-3: техническая спецификация на разделители ADSL/ЦСИС.

Е.4 Тип 4 – Разделитель POTS – Япония

В этом разделе описаны спецификации и методы измерений для разделителя POTS, пригодного для Японии. Оба разделителя POTS – центральной станции и удаленного пункта – должны удовлетворять этим спецификациям и методам измерений.

Е.4.1 Введение

Е.4.1.1 Частоты и уровень сигнала в голосовой полосе

Частоты и уровень сигнала в голосовой полосе обеспечиваются локальным коммутатором (LS) следующим образом:

- Частоты сигнала: 0,2–4,0 кГц.
- Уровень сигнала: максимум +3 дБм.

Сигнал с уровнем +36 дБм на частоте 400 Гц также используют как вызывной (зуммер).

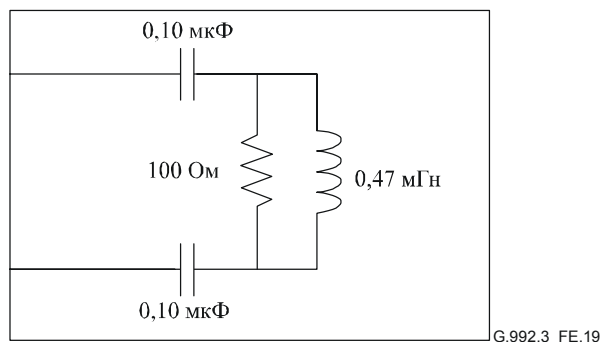
Е.4.1.2 Блокирующий конденсатор DC для внешнего разделителя POTS

Внешний разделитель POTS как на СО, так и на удаленном пункте может располагаться на некотором расстоянии от модема ATU-C или ATU-R. Для защиты от повреждений по постоянному току (DC) в порт xDSL внешнего разделителя POTS должны быть включены блокирующие конденсаторы по 0,12 мкФ в каждый провод (как показано на рисунках Е.20 и Е.21). Эти конденсаторы конфигурируют как части входа функции HPF системы xDSL, так чтобы они могли быть включены во входную емкость, описанную в Е.4.2.6.1.

Блокирующие конденсаторы DC используют только для внешнего разделителя POTS. Когда любой разделитель – для СО или для удаленного пункта – включен непосредственно в модем ATU-C или ATU-R, блокирующие конденсаторы DC не обязательны для внутреннего разделителя POTS.

Е.4.1.3 Определение цепи ZHP

Чтобы облегчить измерения разделителя POTS независимо от действующего модема, определена цепь ZHP для воспроизведения соответствующего окончания порта xDSL во время измерений в голосовой полосе частот. Цепь ZHP, действующая только в голосовой полосе частот, показана на рисунке Е.19.



ПРИМЕЧАНИЕ. – Точность компонентов: конденсаторы: 2,5%, резисторы: 1%, индуктивности: 5%.

Рисунок Е.19/G.992.3 – Цепь ZHP

Е.4.2 Характеристики DC

В этом разделе содержатся спецификации DC, такие как шлейф по постоянному току, напряжение DC между проводами L1 и L2, сопротивление шлейфа DC, сопротивление изоляции, емкость между L1 и L2 и емкость этих проводов по отношению к земле, а также методы измерения этих параметров.

Все требования должны выполняться при постоянном токе шлейфа POTS от 0 до 130 мА.

Е.4.2.1 Постоянный ток шлейфа

Разделитель POTS должен обеспечить нормальную работу при постоянном токе шлейфа от 0 до 130 мА.

Е.4.2.2 Сигналы вызова

Разделитель POTS должен принимать следующие сигналы вызова:

- Частоты вызова: 15–20 Гц;
- Среднеквадратичное напряжение переменного тока вызова (наложенное на DC): максимально 83 В;
- Напряжение постоянного тока: максимально 53 В.

Е.4.2.3 Напряжение DC между проводами L1 и L2

Разделитель POTS должен принимать напряжения DC POTS между проводами L1 и L2 от 0 до ± 53 В. Кроме того, разделитель должен выдерживать в течение не менее 10 с напряжение POTS между проводами L1 и L2 до 120 В.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Кроме того, устойчивость разделителя POTS к перенапряжениям и превышениям токов должна соответствовать требованиям и условиям измерения, изложенным в [B13], на оборудование, включенное в центре связи и [B14] на оборудование, включенное в помещениях пользователя.

Е.4.2.4 Сопротивление постоянному току

Сопротивление постоянному току между проводами L1 и L2 в порту POTS при закороченном линейном порте или в порту POTS при закороченном линейном порте должно быть меньше или равно 40 Ом.

Е.4.2.5 Сопротивление изоляции

Сопротивление изоляции разделителя POTS должно оставаться неизменным при следующих условиях.

Е.4.2.5.1 Сопротивление изоляции между проводами L1 и L2

Сопротивление изоляции между проводами L1 и L2 в порту POTS с разомкнутым линейным портом или в порту POTS с разомкнутым линейным портом должно быть больше или равно 10 МОм.

Е.4.2.5.2 Сопротивление изоляции по отношению к земле

Сопротивление изоляции по отношению к земле в порту POTS при разомкнутом линейном порте или в порту POTS при разомкнутом линейном порте должно быть больше или равно 10 МОм.

Е.4.2.6 Емкость

Емкость разделителя POTS и модема должна удовлетворять следующим требованиям.

Е.4.2.6.1 Емкость между L1 и L2

Максимальная емкость между L1 и L2 в порту POTS или POTS, а также входа модема должна быть такой, как указано в таблице Е.5.

Таблица Е.5/G.992.3 – Емкость L1-L2

Разделитель POTS, на СО или на удаленном пункте без модема	250 нФ (DC – 30 Гц)
Вход модема, включая блокирующие конденсаторы DC, встроенные в разделитель POTS	35 нФ (DC – 30 Гц)
Суммарная емкость модема с внутренним разделителем POTS	285 нФ (DC – 30 Гц)
Вход модема, исключая блокирующие конденсаторы DC, встроенные в разделитель POTS (см. Примечание)	84 нФ (DC – 30 Гц)
ПРИМЕЧАНИЕ. – Допустимая суммарная емкость ATU-R и внешнего разделителя POTS на удаленном пункте составляет максимально 334 нФ в случае, когда ATU-R включено непосредственно в линию без прохождения через внешний разделитель POTS, и только телефон соединен с портом POTS без участия ATU-R, который присоединен к порту xDSL внешнего разделителя POTS.	

Е.4.2.6.2 Емкость по отношению к земле

Емкость по отношению к земле ATU-R в порту POTS с разомкнутым линейным портом или в порту POTS с разомкнутым линейным портом должна быть меньше или равна 1,0 нФ.

Е.4.3 Характеристики по переменному току (АС)

В этом разделе содержится спецификация АС в голосовой полосе частот, как например вносимое затухание, изменение затухания, задержка, затухание отражения, продольная симметрия, искажения, вызванные гармониками и оконечными устройствами, а также методы измерений сигналов в полосе ADSL и вне полосы.

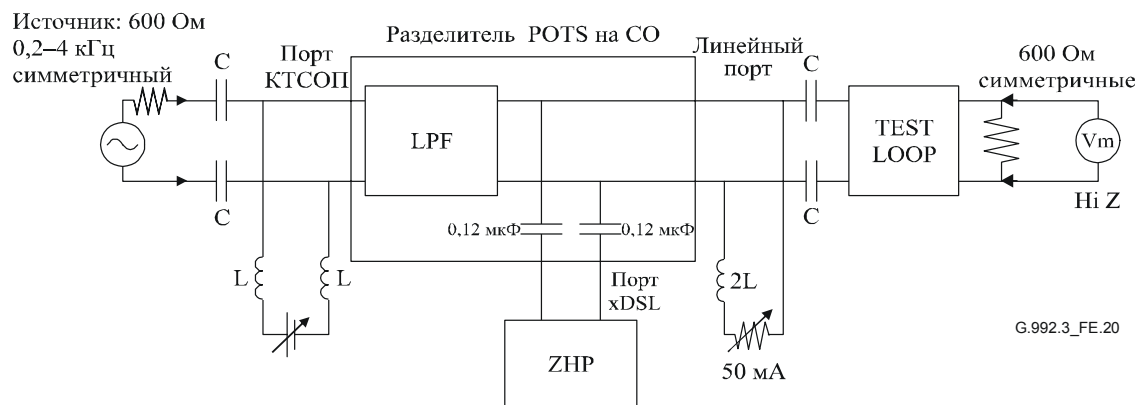
Е.4.3.1 Голосовая полоса

В этом разделе описаны характеристики АС в голосовой полосе частот.

Е.4.3.1.1 Вносимое затухание (на частоте 1 кГц)

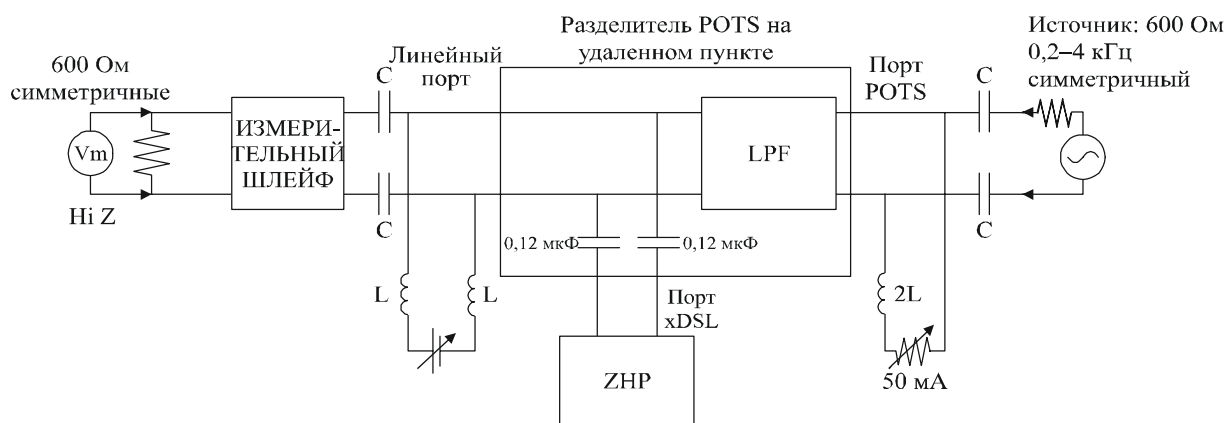
Вносимое затухание разделителя POTS должно быть меньше или равно $\pm 1,0$ дБ на 1 кГц. Используя измерительную установку, показанную на рисунках Е.20 и Е.21, вносимое затухание от источника до окончания должно быть измерено с включением комбинации импеданса разделителя POTS и порта терминала xDSL при входном уровне 0 дБм (600 Ом) и без этих устройств. При измерении разделителя POTS на СО по рисунку Е.20 импеданс терминала в порту xDSL должен быть ZHP. При измерении разделителя POTS на удаленном пункте, импеданс терминала в порту xDSL должен быть ZHP при первом измерении по рисунку Е.21а, а при втором измерении по рисунку Е.21b ZHP отключают, оставляя концы в разомкнутом состоянии.

Во время измерений должен быть приложен ток смещения DC в 50 мА. Элементы С и L на рисунках Е.20 и Е.21 служат для введения тока смещения DC. Для измерения в голосовой полосе частот от 0,2 кГц до 4 кГц должны быть установлены соответствующие значения С и L. Подходящими величинами могут быть $C \geq 20$ мкФ и $L \geq 15$ Н.

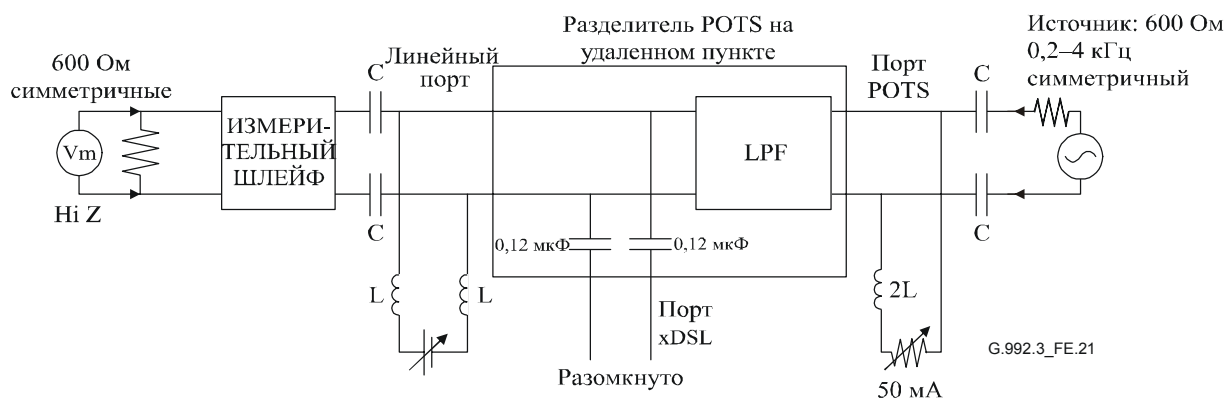


ПРИМЕЧАНИЕ. – Измерительный шлейф показан на рисунке Е.22.

Рисунок Е.20/G.992.3 – Измерения передачи в голосовой полосе для разделителя POTS на СО



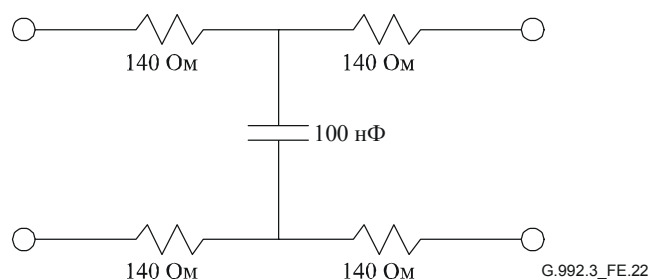
а) Первое измерение



б) Второе измерение

ПРИМЕЧАНИЕ. – Измерительный шлейф показан на рисунке Е.22.

Рисунок Е.21/G.992.3 – Измерения передачи в голосовой полосе для разделителя POTS на удаленном пункте



ПРИМЕЧАНИЕ. – Эта модель измерительного шлейфа действительна только в голосовой полосе частот.

Рисунок Е.22/G.992.3 – Схема измерительного шлейфа

Е.4.3.1.2 Изменение затухания в голосовой полосе частот

Изменение вносимого затухания от его значения на частоте 1 кГц должно быть измерено установкой по рисункам Е.20 и Е.21 при входном уровне 0 дБм (600 Ом). Изменение затухания на частотах от 2 до 3,4 кГц по сравнению с вносимым затуханием на частоте 1 кГц, вызванное присоединенной нагрузкой в виде разделителя POTS с цепью ZHP (или модемом), при использовании измерительного шлейфа, показанного на рисунке Е.22, должно быть меньше чем $\pm 1,0$ дБ, а на частотах от 3,4 кГц до 4,0 кГц должно быть меньше чем $\pm 1,5$ дБ.

Во время измерений должен быть приложен постоянный ток смещения в 50 мА. Соответствующие величины С и L должны быть установлены в голосовой полосе частот от 0,2 кГц до 4 кГц. Подходящими величинами могут быть $C \geq 20$ мкФ и $L \geq 15$ Н.

Е.4.3.1.3 Абсолютная групповая задержка и искажения групповой задержки

Абсолютная групповая задержка разделителя POTS на частоте минимума групповой задержки не должна превышать 150 мкс. Искажения групповой задержки разделителя POTS должны лежать в пределах, показанных ниже, где искажения групповой задержки описаны как возрастание от минимального значения абсолютной групповой задержки:

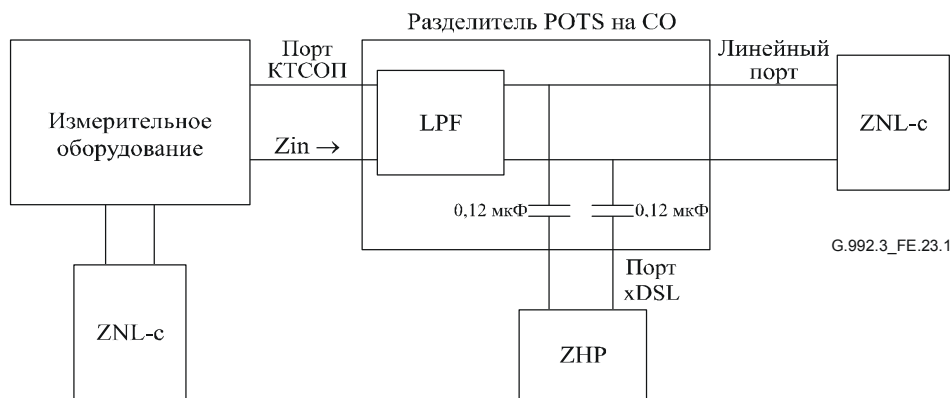
- 0,2–0,6 кГц: максимально 250 мкс;
- 0,6–3,2 кГц: максимально 200 мкс;
- 3,2–4,0 кГц: максимально 250 мкс.

Абсолютная групповая задержка и искажения групповой задержки разделителя POTS должны быть измерены при использовании измерительной установки и условий, указанных на рисунках Е.20 и Е.21.

Е.4.3.1.4 Затухание отражения

На рисунке Е.23-1 описана конфигурация измерений и значения измерительных компонентов, которые должны быть использованы для измерений импеданса в голосовой полосе для обоих разделителей СО. Оконечный импеданс в порту xDSL должен быть цепью ZHP. На рисунках Е.23-2 и Е.23-3 описана конфигурация измерений и значения измерительных компонентов, которые должны быть использованы для измерений импеданса в голосовой полосе для удаленного разделителя POTS. Импедансом окончания в порту xDSL должна служить цепь ZHP для первого измерения по рисунку Е.23-2 и разомкнутые концы (при отключенной цепи ZHP) – для второго измерения по рисунку Е.23-3. Затухание отражения каждого разделителя при оговоренных условиях должно быть следующим:

- 11 дБ (0,2–1,5 кГц);
- 10 дБ (1,5–2,0 кГц);
- 9 дБ (2,0–3,4 кГц).



Эталонный импеданс
затухания отражения

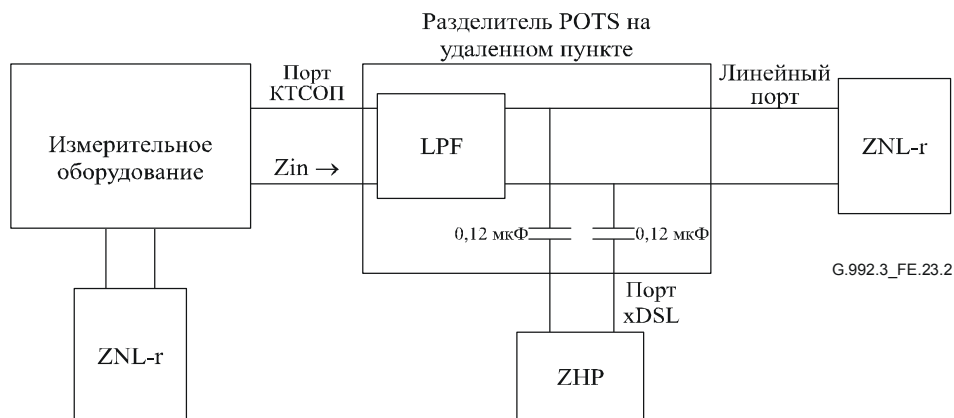
$$\text{Затухание отражения} = -20 \log \left| \frac{Z_{NL-c} - Z_{in}}{Z_{in} + Z_{NL-c}} \right| \text{ дБ,}$$

где:

$$Z_{NL-c} = 150 \text{ Ом} + (830 \text{ Ом} // 72 \text{ нФ})$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Цепь ZNL-с действительна только в полосе голосовых частот.

**Рисунок Е.23-1/G.992.3 – Измерение импеданса в голосовой полосе
для разделителя POTS на СО**



Эталонный импеданс
затухания отражения

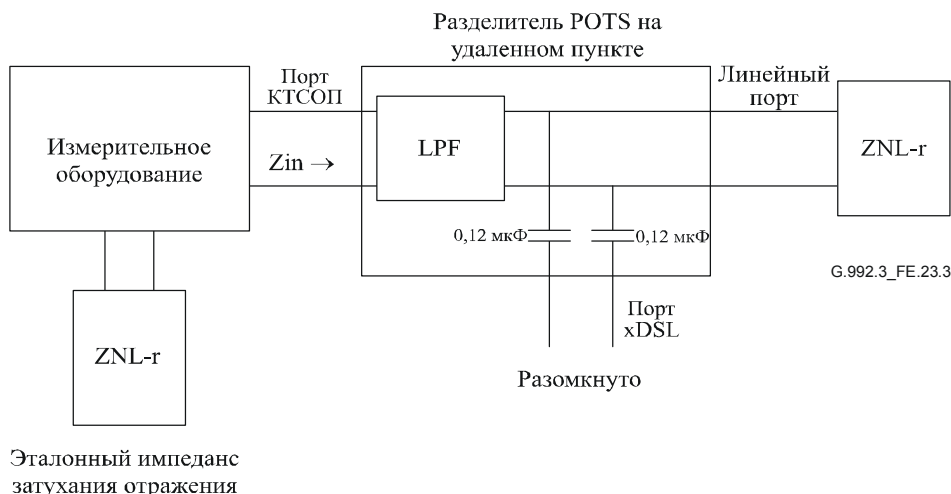
$$\text{Затухание отражения} = -20 \log \left| \frac{Z_{NL-r} - Z_{in}}{Z_{in} + Z_{NL-r}} \right| \text{ дБ,}$$

где:

$$Z_{NL-r} = 150 \text{ Ом} + (72 \text{ нФ} // (830 \text{ Ом} + 1 \text{ мкФ}))$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Цепь ZNL-r действительна только в полосе голосовых частот.

**Рисунок Е.23-2/G.992.3 – Измерение импеданса в голосовой полосе
для разделителя POTS на удаленном пункте
(Первое измерение)**



$$\text{Затухание отражения} = -20 \text{ Log} \left| \frac{Z_{\text{NL-r}} - Z_{\text{in}}}{Z_{\text{in}} + Z_{\text{NL-r}}} \right| \text{ дБ},$$

где:

$$Z_{\text{NL-r}} = 150 \text{ Ом} + (72 \text{ нФ} // (830 \text{ Ом} + 1 \text{ мкФ}))$$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Цепь ZNL-r действительна только в полосе голосовых частот.

Рисунок Е.23-3/G.992.3 – Измерение импеданса в голосовой полосе для разделителя POTS на удаленном пункте (Второе измерение)

Е.4.3.1.5 Нелинейные искажения

Искажения, вносимые низкочастотным фильтром, должны измеряться при использовании конфигурации по рисункам Е.20 и Е.21 и при нулевом шлейфе.

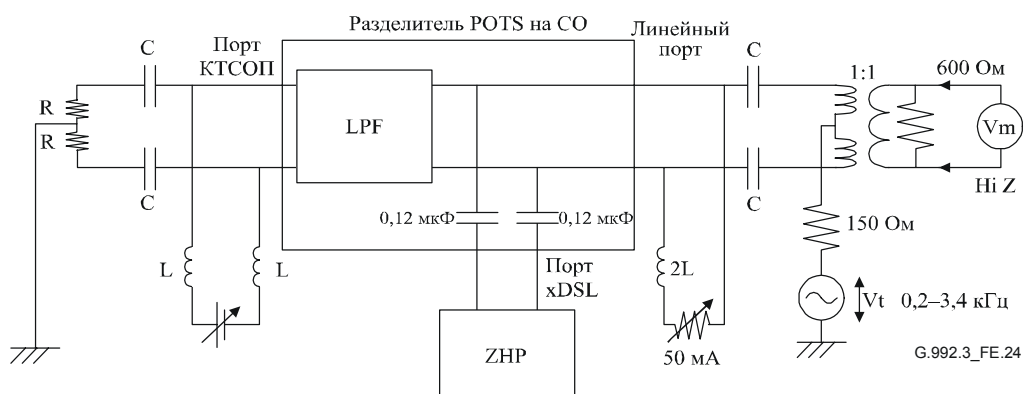
Метод измерения должен соответствовать Рек. МСЭ-Т О.42 [6].

При подаче сигнала с уровнем –9 дБм продукты нелинейности второго и третьего порядков должны быть ниже уровня сигнала по крайней мере на 57 дБ и 60 дБ, соответственно.

Е.4.3.1.6 Продольная симметрия

Продольная симметрия разделителя POTS должна быть более 58 дБ для частот от 0,2 до 3,4 кГц. Измерительная установка показана на рисунках Е.24, Е.25-1 и Е.25-2. Для разделителя POTS на СО при измерении по рисунку Е.24 импеданс окончания в порту xDSL должен быть цепью ZHP. При измерении разделителя POTS на удаленном пункте импеданс окончания в порту xDSL должен быть цепью ZHP для первого измерения по рисунку Е.25-1 и разомкнутым с отключенной цепью ZHP – для второго измерения по рисунку Е.25-2.

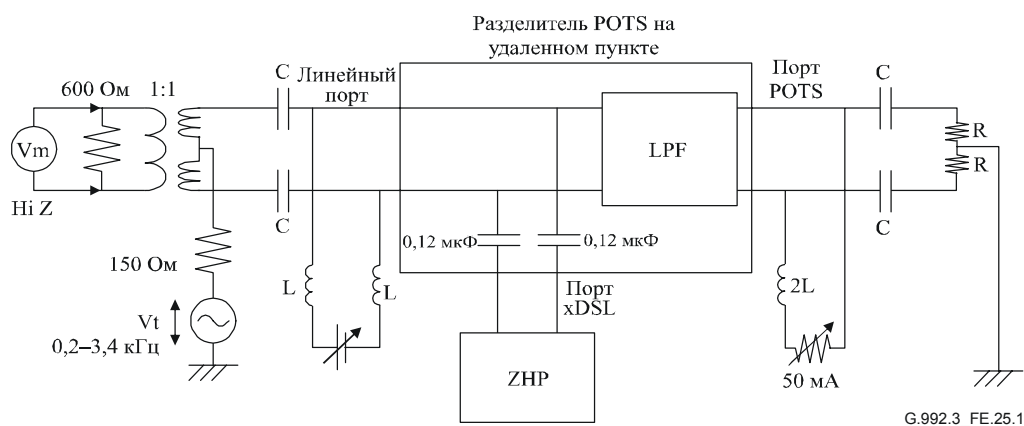
Во время измерений должен быть приложен постоянный ток смещения 50 мА. Соответствующие величины С и L по рисункам Е.24, Е.25-1 и Е.25-2 следует установить при измерениях в голосовой полосе частот от 0,2 кГц до 3,4 кГц, а $C \geq 20 \text{ мкФ}$ и $L \geq 1,5 \text{ Гн}$ могут быть подходящими значениями. Продольное пиковое напряжение 3,0 В должно быть приложено в точках Vt на рисунках.



Продольная симметрия = $-20 \log (V_m / V_t)$ дБ,

где: $R = 300 \text{ Ом}$

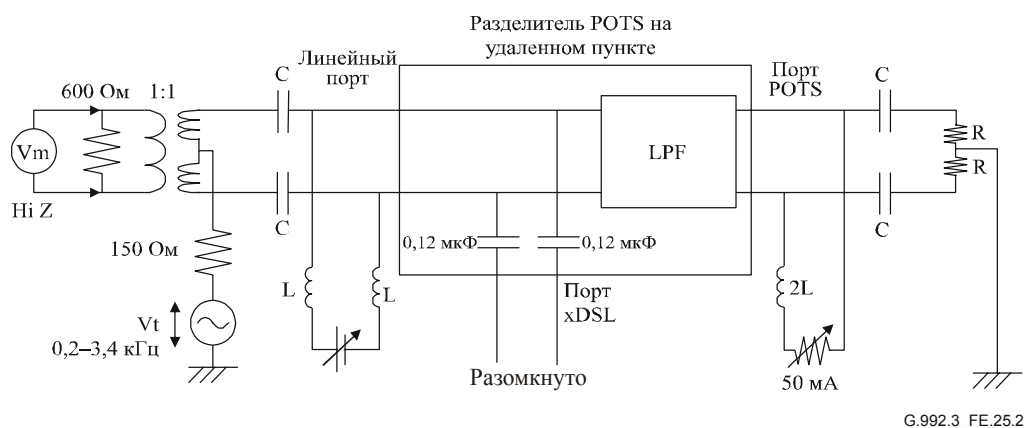
Рисунок Е.24/G.992.3 – Установка для измерения продольной симметрии на СО



Продольная симметрия = $-20 \log (V_m / V_t)$ дБ,

где: $R = 300 \text{ Ом}$

Рисунок Е.25-1/G.992.3 – Установка для измерения продольной симметрии на удаленном пункте (Первое измерение)



Продольная симметрия = $-20 \log (V_m / V_t)$ дБ,

где: $R = 300 \text{ Ом}$

Рисунок Е.25-2/G.992.3 – Установка для измерения продольной симметрии на удаленном пункте (Второе измерение)

Е.4.3.2 Промежуточная полоса

Полоса частот между голосовой полосой и полосой ADSL обозначается как промежуточная полоса. Затухание в промежуточной полосе низкочастотного фильтра разделителя POTS на удаленном пункте (т. е. разность затуханий, измеренных с низкочастотным фильтром и без него) по схеме рисунка Е.27 должно быть больше или равно $26,48 \times \log_2(f/4)$ дБ для частот $4,0 \text{ кГц} \leq f < 25 \text{ кГц}$ (где f в кГц) при входном уровне 10 дБм (см. Примечания 1 и 2). Во время измерения должен быть приложен постоянный ток смещения 50 мА. Соответствующие значения C и L на рисунке Е.27 должны быть установлены для диапазона частот от 4 кГц до 25 кГц, а $C \geq 2 \text{ мкФ}$ и $L \geq 1,5 \text{ Гн}$ могут считаться подходящими величинами. Эта спецификация действительна только для затухания разделителя POTS на удаленном пункте в промежуточной полосе и не пригодна для разделителя POTS на СО (см. Примечание 3). Промежуточную полосу используют для сигналов импульсного измерения (16 кГц), OVS (7,8 кГц) и др. Служебные разделители, использующие тракты с сигналами в промежуточной полосе, не рассматриваются в данном Приложении.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – СПМ передачи ATU-R должна быть меньше или равна $-97,5 + 26,48 \times \log_2(f/4)$ дБм/Гц для частот $4,0 \text{ кГц} \leq f < 8,06 \text{ кГц}$ (где f в кГц), чтобы предотвратить утечку сигнала передачи ATU-R в телефоны через низкочастотный фильтр разделителя POTS на удаленном пункте. Фильтр рассчитан на то, что спад затухания промежуточной полосы соответствует вышеприведенной спецификации.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – На определенный в Рек. МСЭ-Т V.90 цифровой модем со скоростью сигнала в нисходящем направлении до 56 кбит/с могут действовать некоторые составляющие 8/6 кбит/с среза характеристики низкочастотного фильтра. Служебные разделители, полностью поддерживающие модем V.90 без деградации характеристик, не рассматриваются в данном Приложении.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Частота среза низкочастотного фильтра разделителя POTS на СО должна быть меньше или равна 8,58 кГц, чтобы предотвратить утечку сигнала передачи ATU-R через низкочастотный фильтр разделителя POTS на СО в аналоговую линейную плату СО, когда шлейф является коротким, а затухание сигнала передачи ATU-R на стороне СО мало. Предполагается, что характеристики низкочастотного фильтра, встроенные в аналоговую линейную плату СО, соответствуют [B18], а характеристики передачи 2-х проводного аналогового интерфейса соответствуют [B19] и [B20].

Е.4.3.3 Полоса частот ADSL

В этом разделе описаны характеристики переменного тока (AC) в полосе ADSL.

Е.4.3.3.1 Затухание в полосе ADSL

Затухание в полосе задержки низкочастотного фильтра (т. е. разность затуханий, измеренных с низкочастотным фильтром и без него), показанное на рисунках Е.26 и Е.27, должно быть больше, чем 65 дБ для разделителя POTS СО и больше, чем 70 дБ для разделителя POTS на удаленном пункте в частотном диапазоне от 25 кГц до 300 кГц при входном уровне 10 дБм (100 Ом). На частотах от 300 кГц до 1104 кГц затухание должно быть больше, чем 55 дБ для разделителя POTS СО и разделителя POTS на удаленном пункте при таких же условиях измерений (см. Примечание). Во время измерения должен быть приложен постоянный ток смещения 50 мА. Следует установить соответствующие значения C и L по рисункам Е.26 и Е.27. Подходящими величинами могут быть $C \geq 2 \text{ мкФ}$ и $L \geq 0,5 \text{ Гн}$ для измерений на частоте от 25 кГц до 1104 кГц. При измерениях в промежуточной полосе (см. Е.4.3.2) вместе с полосой ADSL на частоте от 4 кГц до 1104 кГц одним из подходящих вариантов могут считаться значения $C \geq 2 \text{ мкФ}$ и $L \geq 1,5 \text{ Гн}$.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Затухание разделителей POTS СО/удаленный пункт, разработанных для использования с VDSL (Рек. МСЭ-Т. G.993.1 [13]), должно быть больше, чем 55 дБ для частот от 1104 кГц до 12 МГц. Следует установить соответствующие значения C и L по рисункам Е.26 и Е.27 (например, $C \geq 0,2 \text{ мкФ}$ и $L \geq 5 \text{ мГн}$) для измерений на этих частотах.

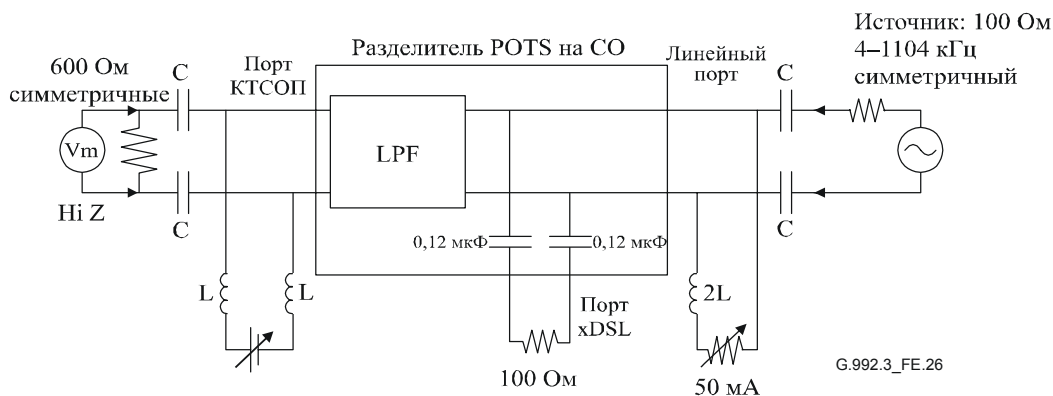


Рисунок Е.26/G.992.3 – Измерение затухания разделителя POTS CO в полосе частот ADSL

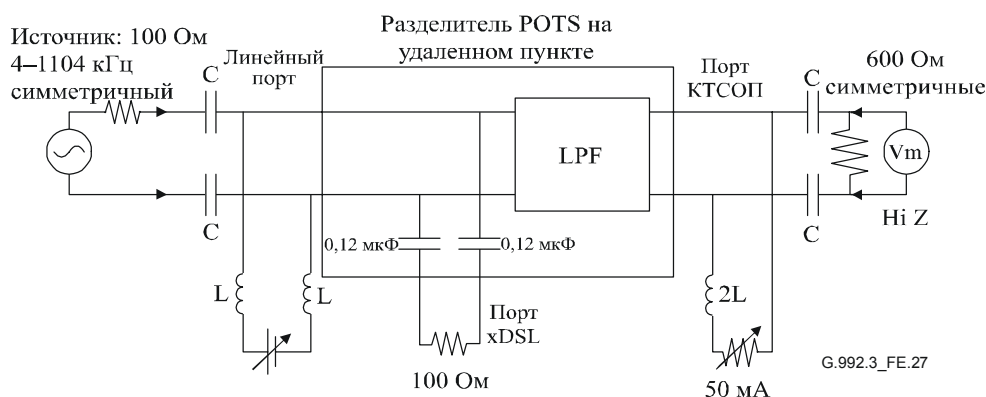
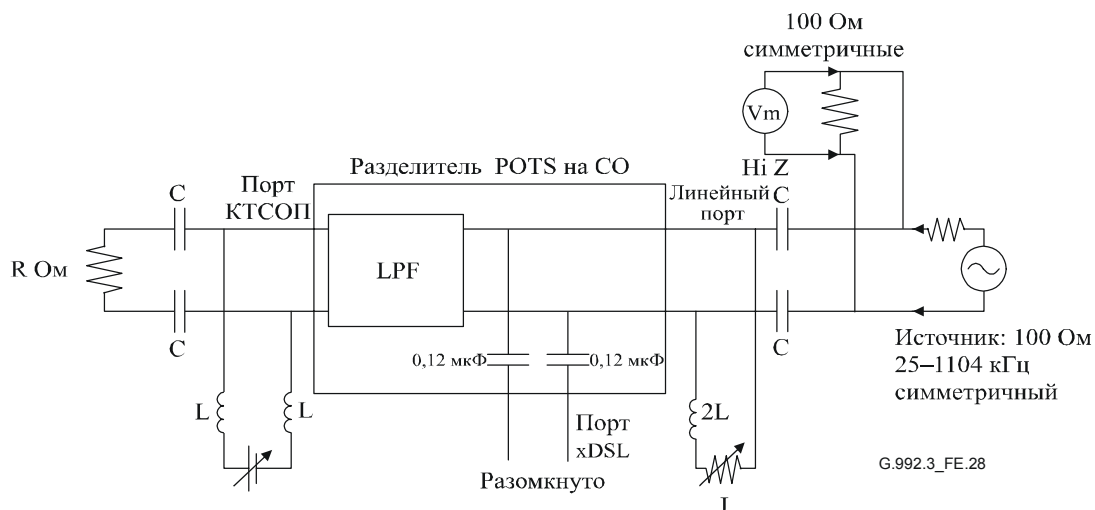


Рисунок Е.27/G.992.3 – Измерение затухания разделителя POTS на удаленном пункте в полосе частот ADSL

Е.4.3.3.2 Вносимое затухание в полосе ADSL вследствие эффекта нагрузки на LPF

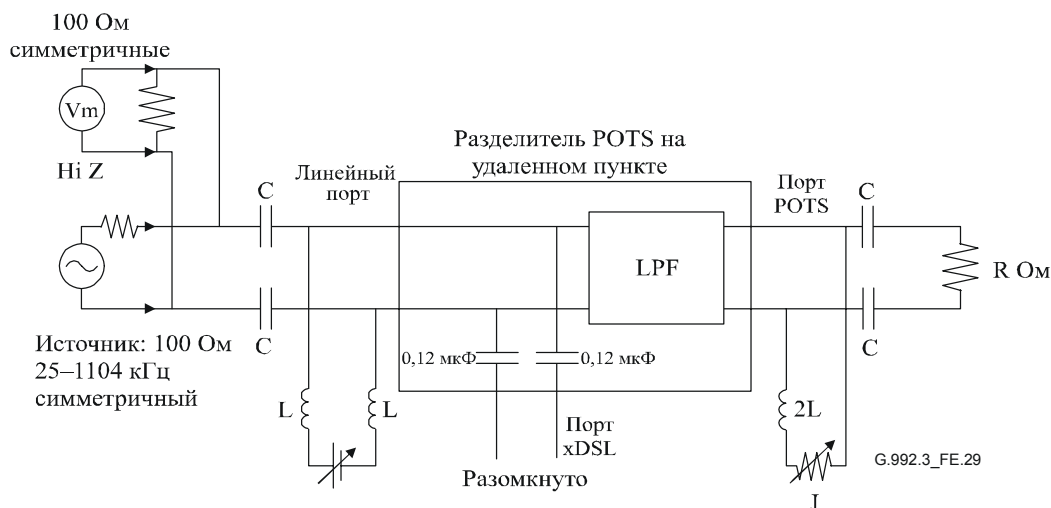
Вносимое затухание, вызванное нагрузкой низкочастотным фильтром на частотах от 25 кГц до 1104 кГц (см. Примечание) при входном уровне -10 дБм (100 Ом), измеренное по схеме рисунков Е.28 и Е.29, должно быть меньше, чем 0,35 дБ. Это требование должно выполняться для окончаний портов сети POTS/КТСОП с импедансом 600 Ом и в разомкнутом состоянии. Во время измерения должен быть приложен постоянный ток смещения 50 мА для случая окончаний портов сети POTS/КТСОП с импедансом 600 Ом. При измерениях с окончаниями портов сети POTS/КТСОП в разомкнутом состоянии ток смещения должен быть 0 мА. Следует установить соответствующие значения C и L по рисункам Е.28 и Е.29 при измерениях на частотах от 25 кГц до 1104 кГц. Подходящими величинами могут быть $C \geq 2$ мкФ и $L \geq 0,5$ Гн.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Вносимое затухание разделителей POTS CO/удаленный пункт, разработанных для использования с VDSL (Рек. МСЭ-Т. G.993.1 [13]), должно быть меньше, чем 1,5 дБ для частот от 1104 кГц до 12 МГц. Следует установить соответствующие значения C и L по рисункам Е.28 и Е.29. Подходящими величинами могут быть $C \geq 0,2$ мкФ и $L \geq 5$ мГн для измерений на частотах от 1104 кГц до 12 МГц.



где: $R = 600 \text{ Ом}$, $J = 50 \text{ мА}$
 $R = \text{разомкнуто}$, $J = 0 \text{ мА}$

Рисунок Е.28/G.992.3 – Измерение эффекта нагрузки на разделитель POTS CO в полосе ADSL



где: $R = 600 \text{ Ом}$, $J = 50 \text{ мА}$
 $R = \text{разомкнуто}$, $J = 0 \text{ мА}$

Рисунок Е.29/G.992.3 – Измерение эффекта нагрузки на разделитель POTS на удаленном пункте в полосе ADSL

Е.4.3.3.3 Затухание отражения в полосе ADSL вследствие эффекта нагрузки на LPF

Затухание отражения, вызванное нагрузкой от низкочастотного фильтра на частотах от 25 кГц до 1104 кГц, относительно эталонного импеданса 100 Ом, как показано на рисунке Е.30, должно быть больше чем 14 дБ (см. Примечание). Это требование должно выполняться для окончаний портов сети POTS/КТСОП с импедансом 600 Ом и в разомкнутом состоянии.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Затухание отражения разделителей POTS CO/удаленный пункт, разработанных для использования с VDSL (Рек. МСЭ-Т G.993.1 [13]), должно быть больше, чем 12 дБ на частоте от 1104 кГц до 12 МГц.

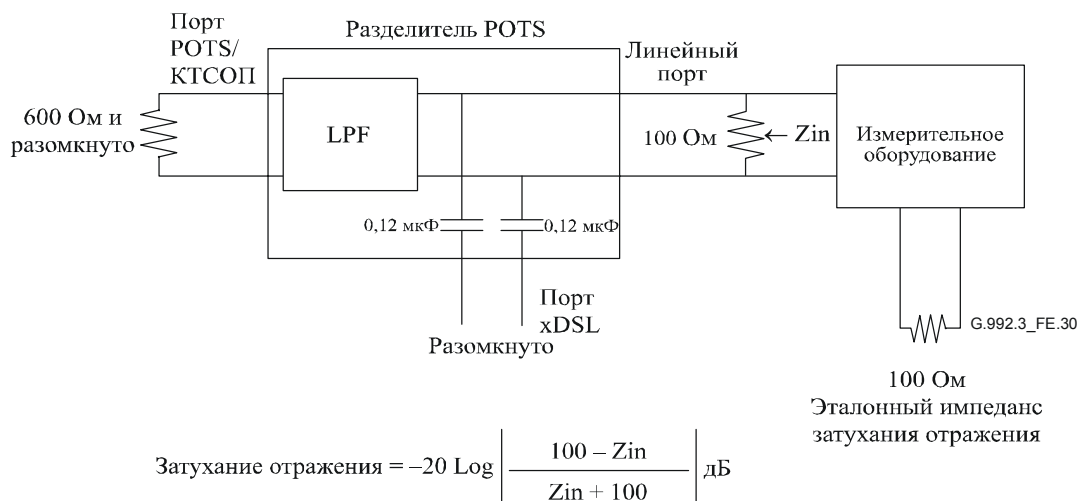
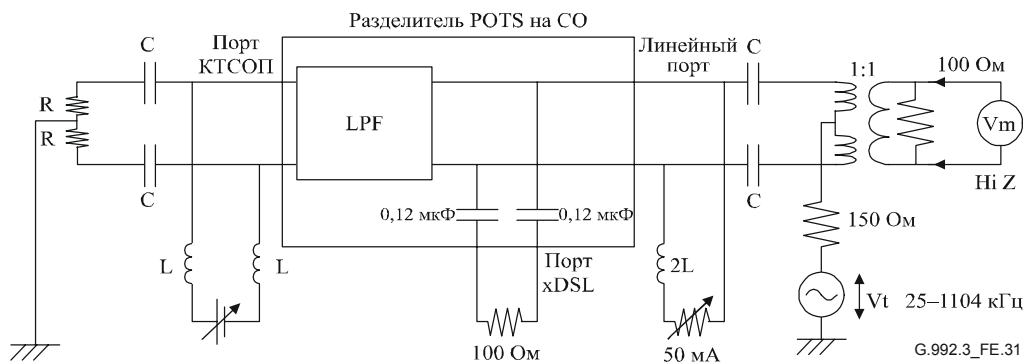


Рисунок Е.30/Г.992.3 – Измерения импеданса разделителей POTS на СО и на удаленном пункте в полосе ADSL

Е.4.3.3.4 Продольная симметрия в полосе ADSL

Продольная симметрия разделителя POTS должна быть больше, чем 40 дБ на частоте от 25 кГц до 1104 кГц (см. Примечание). Во время измерений должен быть приложен постоянный ток смещения 50 мА. Следует установить соответствующие значения С и L по рисункам Е.31 и Е.32 на частотах от 25 кГц до 1104 кГц. Подходящими величинами могут быть $C \geq 2 \text{ мкФ}$ и $L \geq 0,5 \text{ Гн}$. Продольное пиковое напряжение 3,0 В должно быть приложено в точках Vt на рисунках.

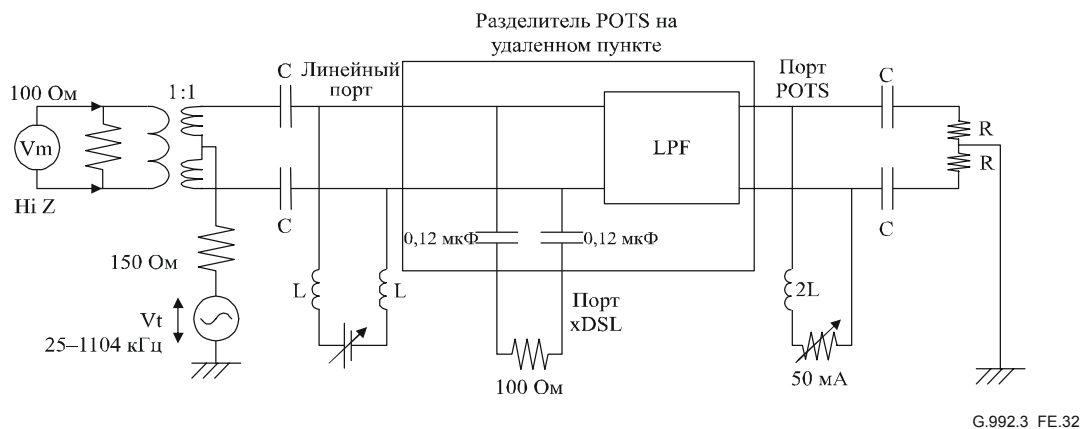
ПРИМЕЧАНИЕ. – Продольная симметрия разделителей POTS СО/удаленный пункт, разработанных для использования с VDSL (Рек. МСЭ-Т. G.993.1 [13]), должна быть больше, чем 40 дБ на частоте от 1104 кГц до 12 МГц. Следует установить соответствующие значения С и L по рисункам Е.28 и Е.29. Подходящими величинами могут быть $C \geq 0,2 \text{ мкФ}$ и $L \geq 5 \text{ мГн}$ для измерений на частоте от 1104 кГц до 12 МГц.



$$\text{Продольная симметрия} = -20 \log (V_m / V_t) \text{ дБ,}$$

где: R = 300 Ом

Рисунок Е.31/Г.992.3 – Установка для измерения продольной симметрии на СО в полосе ADSL



Продольная симметрия = $-20 \log (V_m / V_t)$ дБ,

где: $R = 300 \text{ Ом}$

Рисунок Е.32/Г.992.3 – Установка для измерения продольной симметрии на удаленном пункте в полосе ADSL

Приложение F

Требования к характеристикам ATU-х для региона А (Северная Америка)

F.1 Требования к характеристикам для работы ADSL над POTS (Приложение А)

F.1.1 Работа с перекрытием спектра

АТУ, сконфигурированное для работы с перекрытием спектра, согласно А.1.2 и А.2 должно удовлетворять требованиям, описанным форумом DSL TR-048 [9], в применении к Северной Америке для измерений аспектов физического уровня (т. е. включая раздел 9) с установкой управления параметрами АТУ, описанной в F.1.3.

Критерий выдержал/не выдержал, описанный форумом DSL TR-048 [9], должен применяться как требования для соответствия данной Рекомендации.

F.1.2 Работа без перекрытия спектра

АТУ, сконфигурированное для работы без перекрытия спектра согласно А.1.3 и А.2, должно удовлетворять требованиям, описанным форумом DSL TR-048 [9] в применении к Северной Америке для измерений аспектов физического уровня (т. е. исключая раздел 9) с установками параметров управления АТУ, описанными в F.1.3.

Критерий выдержал/не выдержал, описанный форумом DSL TR-048 [9] должен применяться как требования для соответствия данной Рекомендации.

F.1.3 Установки параметров управления АТУ

В соответствии с форумом DSL TR-048 [9] для измерения параметров управления АТУ должны быть сделаны следующие установки:

- в режиме Init (см. 8.5) должна быть использована адаптивная скорость, за исключением разделов 8.2 и 8.5.2 форума DSL TR-048 [9], которые предписывают постоянную скорость;
- допускается решетчатое кодирование;
- как цель – величина запаса по шуму в нисходящем и восходящем направлениях должна быть установлена в 6 дБ;
- работа по трактам с однократным ожиданием и с однократными носителями кадров;

- скорость данных заголовка сообщения о формировании кадров должна быть установлена на $MSG_{min} = 6$ кбит/с;
- быстрый режим (Fast Mode) должен тестироваться при номинальной максимальной задержке передачи загрузки ≤ 4 мс;
- режим чередования (Interleaved Mode) должен тестироваться при номинальной максимальной задержке передачи загрузки ≤ 20 мс;
- минимальный запас по шуму должен быть установлен на 0 дБ;
- никаких ограничений на максимальный запас по шуму (по крайней мере установка на 30 дБ);
- для тестирования работы в присутствии импульсного шума (DSL Forum TR-048 [9], раздел 8.8) устройство ATU должно конфигурироваться в режиме чередования.

Номинальная максимальная задержка передачи загрузки в одном направлении описана в 5.2.

F.2 Требования к характеристикам для работы ADSL в полностью цифровом режиме (Приложение I)

F.2.1 Работа с перекрытием спектра

ATU, сконфигурированное для работы с перекрытием спектра, согласно I.1.2 и I.2 должно удовлетворять по крайней мере требованиям к характеристикам для работы ADSL над POTS с перекрытием спектра, описанным в F.1.1.

Точное определение требований к характеристикам подлежит дальнейшему изучению.

F.2.2 Работа без перекрытия спектра

ATU, сконфигурированное для работы без перекрытия спектра, согласно I.1.2 и I.2 должно удовлетворять по крайней мере требованиям к характеристикам для работы ADSL над POTS без перекрытия спектра, описанным в F.1.2.

Точное определение требований к характеристикам подлежит дальнейшему изучению.

Приложение G

Требования к характеристикам ATU-х для региона В (Европа)

G.1 Требования к характеристикам для работы ADSL над POTS (Приложение А)

G.1.1 Работа с перекрытием спектра

ATU, сконфигурированное для работы с перекрытием спектра, согласно A.1.2 и A.2, должно удовлетворять требованиям, описанным в ETSI TS 101 388 [10], глава 5, "Требования к характеристикам передачи и методы испытаний, применяемые к системам EC ADSL над POTS".

G.1.2 Работа без перекрытия спектра

ATU, сконфигурированное для работы без перекрытия спектра, согласно A.1.3 и A.2, должно удовлетворять требованиям, описанным в ETSI TS 101 388 [10], глава 5, "Требования к характеристикам передачи и методы испытаний, применяемые к системам FDD ADSL над POTS".

G.2 Требования к характеристикам для работы ADSL над ЦСИС (Приложение В)

G.2.1 Работа с перекрытием спектра

ATU, сконфигурированное для работы с перекрытием спектра, согласно B.1.2 и B.2, должно удовлетворять требованиям, описанным в ETSI TS 101 388 [10], глава 5, "Требования к характеристикам передачи и методы испытаний, применяемые к системам EC ADSL над ЦСИС".

G.2.2 Работа без перекрытия спектра

ATU, сконфигурированное для работы без перекрытия спектра, согласно B.1.3 и B.2, должно удовлетворять требованиям, описанным в ETSI TS 101 388 [10], глава 5, "Требования к характеристикам передачи и методы испытаний, применяемые к системам FDD ADSL над ЦСИС".

G.3 Требования к характеристикам для работы в полностью цифровом режиме (Приложение I)

G.3.1 Работа с перекрытием спектра

ATU, сконфигурированное для работы с перекрытием спектра, согласно I.1.2 и I.2, должно удовлетворять по крайней мере требованиям к характеристикам для работы ADSL над POTS с перекрытием спектра, описанным в G.1.1.

Точное определение требований к характеристикам подлежит дальнейшему изучению.

G.3.2 Работа без перекрытия спектра

ATU, сконфигурированное для работы без перекрытия спектра, согласно I.1.3 и I.2, должно удовлетворять по крайней мере требованиям к характеристикам для работы ADSL над POTS без перекрытия спектра, описанным в G.1.2.

Точное определение требований к характеристикам подлежит дальнейшему изучению.

G.4 Требования к характеристикам для работы в полностью цифровом режиме (Приложение J)

G.4.1 Работа с перекрытием спектра

ATU, сконфигурированное для работы с перекрытием спектра, согласно J.1.2 и J.2, должно удовлетворять по крайней мере требованиям к характеристикам для работы ADSL над ЦСИС с перекрытием спектра, описанным в G.2.1.

Точное определение требований к характеристикам подлежит дальнейшему изучению.

G.4.2 Работа без перекрытия спектра

ATU, сконфигурированное для работы без перекрытия спектра, согласно J.1.3 и J.2, должно удовлетворять по крайней мере требованиям к характеристикам для работы ADSL над ЦСИС без перекрытия спектра, описанным в G.2.2.

Точное определение требований к характеристикам подлежит дальнейшему изучению.

Приложение Н

Специальные требования к синхронизированным симметричным системам DSL (SSDSL), работающим в одном пучке пар кабеля с системами ЦСИС, как это определено в Дополнении III к Рек. МСЭ-Т G.961

Для дальнейшего изучения.

Приложение I

Система ADSL полностью цифрового режима с улучшенной спектральной совместимостью с ADSL над POTS

I.1 Функциональные характеристики ATU-C (относится к разделу 8)

I.1.1 Установки (настройки) параметров управления ATU-C

В таблице I.1 приведены установки параметров управления ATU-C, которые должны использоваться в частях основного текста и/или в этом Приложении там, где рассматриваются параметры. Параметры управления определены в 8.5.

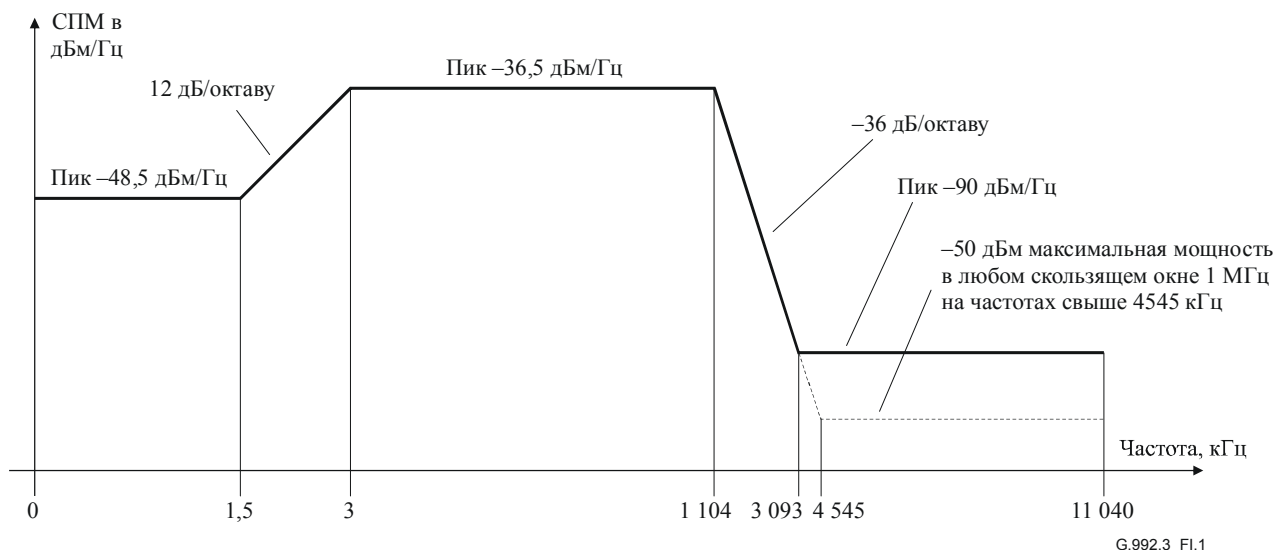
Таблица I.1/G.992.3 – Установки параметров управления ATU-C

Параметр	Значение по умолчанию	Характеристики
<i>NSCds</i>	256	
<i>NOMCIIMds</i>	–40 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMCIIMds</i>	–40 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMATPds</i> (работа по I.1.2)	20,4 дБм	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.

I.1.2 Спектральная маска передачи нисходящего потока ATU-C для работы с перекрытием спектров (дополняет 8.10)

Полоса пропускания определена как частоты от 3 до 1104 кГц, и это – наиболее широкая возможная для использования полоса частот (т.е. используемая с перекрытием спектров). Ограничения, определенные внутри полосы пропускания, применимы также к любым используемым более узким полосам частот.

На рисунке I.1 показана спектральная маска сигнала передачи. Низкочастотная полоса задержания определена как частоты меньше 3 кГц, высокочастотная полоса задержания определена как частоты больше 1104 кГц.



Полоса частот f (кГц)	Уравнение для прямой (дБм/Гц)
$0 < f \leq 1,5$	-48,5
$1,5 < f \leq 3$	$-36,5 + 12 \times \log_2(f/3)$
$3 < f \leq 1\,104$	-36,5
$1\,104 < f \leq 3\,093$	$-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104)$
$3\,093 < f \leq 4\,545$	-90 пиковое с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ ($-36,5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60$) дБм
$4\,545 < f \leq 11\,040$	-90 пиковое с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ -50 дБм

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Все измерения СПМ производят на сопротивлении 100 Ом.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значения частот точек излома СПМ являются точными; указанные наклоны являются приближенными.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Свыше 3 кГц пик СПМ должен измеряться с разрешением ширины полосы в 10 кГц. Ниже 3 кГц пик СПМ должен измеряться с разрешением ширины полосы в 100 Гц.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Мощность в скользящем окне 1 МГц измеряется в полосе частот шириной 1 МГц, начиная с частоты измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Все измерения СПМ и мощности должны производиться на интерфейсе U-C.

Рисунок I.1/G.992.3 – Маска СПМ полностью цифрового режима передачи ATU-C при работе с перекрытием спектра

ПРИМЕЧАНИЕ. – При работе в одном кабеле с ADSL над POTS (Приложение A/G.992.1, Приложения A и B/G.992.2) возможны проблемы со спектральной совместимостью между двумя системами, вызванные перекрытием спектров канала нисходящего потока "полностью цифрового шлейфа" (All-Digital Loop) и канала восходящего потока ADSL над POTS на частотах меньше 138 кГц. Подробное изучение спектральной совместимости передано региональным организациям. Могут быть наложены ограничения на работу систем с использованием масок СПМ нисходящего потока, определенных в этом Приложении (например региональной регулирующей организацией).

I.1.2.1 СПМ полосы пропускания и отклик

В зависимости от типа передаваемого сигнала используют три различные маски СПМ для сигнала передачи ATU-C. Во всей полосе пропускания уровень передачи СПМ не должен превышать максимальный уровень передачи СПМ полосы пропускания, определенный как:

- $NOM_{СПМds} + 1$ дБ, для сигналов инициализации до и включая фазу раскрытия канала;
- $REF_{СПМds} + 1$ дБ, в течение остальной части инициализации, начиная с фазы прогона приемопередатчика;
- $MAX_{NOM_{СПМds}} - PCB_{ds} + 3,5$ дБ, в течение рабочего режима.

Неравномерность групповой задержки в полосе пропускания не превышает 50 мкс.

Допускаются отклонения от максимального уровня передачи СПМ в полосе пропускания до 1 дБ, связанные с неидеальностью фильтра передачи (например неравномерностью в полосе пропускания и спадом в переходной полосе).

Для целей управления спектром приведен шаблон СПМ для уровня передачи СПМ в номинальной полосе: –40 дБм/Гц.

I.1.2.2 Суммарная мощность передачи

В зависимости от типа передаваемого сигнала используют три различные маски СПМ для сигнала передачи АТУ-С (см. I.1.2.1). Во всех случаях:

- суммарная мощность передачи во всей полосе пропускания не должна превышать ($MAXNOMATPds - PCBds$) более, чем на 0,5 дБ с учетом допусков на реализацию, и не должна быть больше 20,9 дБм;
- суммарная мощность передачи в полосе частот от 0 до 11,040 МГц не должна превышать ($MAXNOMATPds - PCBds$) больше, чем на 0,9 дБ с учетом остаточной мощности передачи в полосе задержания и допусков на реализацию.

Мощность, излучаемая АТУ-С, ограничена требованиями, приведенными в этом разделе. При невыполнении этих требований подразумевается, что ADSL отвечает соответствующим национальным требованиям на излучение электромагнитной энергии.

Для целей управления спектром номинальная мощность передачи в полосе пропускания шаблона СПМ составляет 20,4 дБм.

I.1.3 Спектральная маска передачи нисходящего потока АТУ-С для работы без перекрытия спектра (дополняет 8.10)

Спектральная маска передачи АТУ-С должна быть идентична спектральной маске передачи АТУ-С, предназначенной для работы с перекрытием спектра над POTS, как определено на рисунке А.2, со следующим изменением:

для $0 < f < 4$ кГц СПМ должна быть ниже –97,5 дБм/Гц (отсутствует ограничение на дополнительную мощность в полосе частот 0–4 кГц).

Строгое следование этой маске во многих случаях обеспечивает улучшение характеристик других систем ADSL в том же или соседнем пучке пар кабеля, при этом степень улучшения зависит от других влияющих устройств. Эта маска отличается от маски, приведенной в I.1.2, только в полосе частот меньше 138 кГц.

Полоса пропускания определена как полоса частот от 138 до 1104 кГц. Ограничения, определенные внутри полосы пропускания, применимы также к любым используемым более узким полосам частот.

Низкочастотная полоса задержания определена как частоты меньше 138 кГц, высокочастотная полоса задержания определена как частоты больше 1104 кГц.

I.1.3.1 Полоса СПМ и отклик

См. А.1.3.1.

I.1.3.2 Суммарная мощность передачи

См. А.1.3.2.

I.2 Функциональные характеристики АТУ-R (относится к разделу 8)

I.2.1 Установки параметров управления АТУ-R

Установки параметров управления АТУ-R, которые должны использоваться в частях основного текста данной Рекомендации, связанных с параметрами, и/или в этом Приложении, приведены в таблице I.2. Параметры управления определены в 8.5.

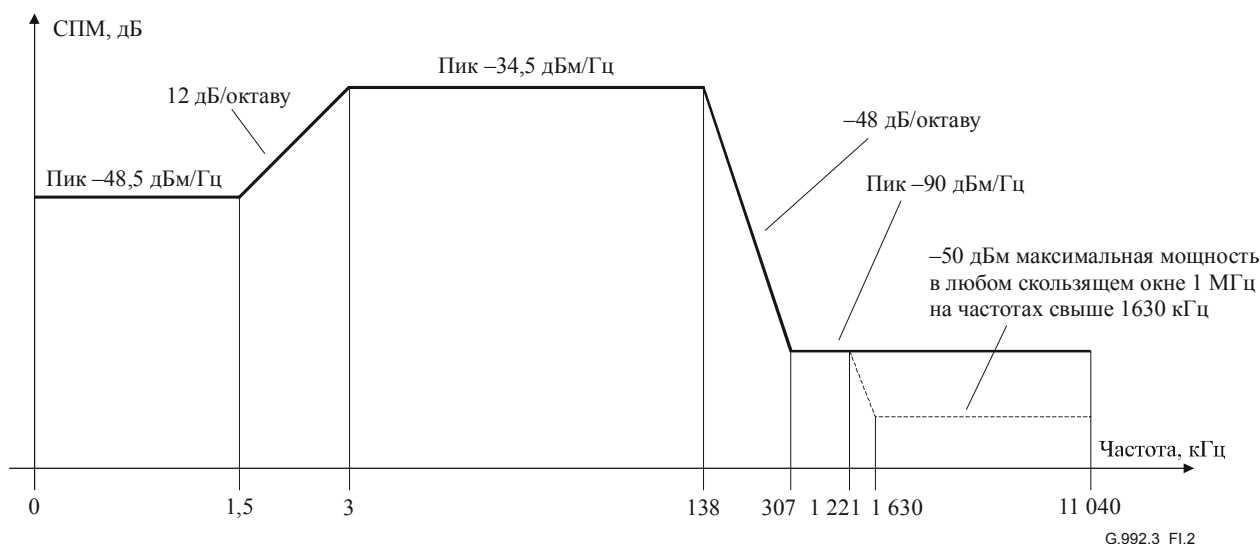
Таблица I.2/G.992.3 – Установки параметров управления ATU-R

Параметр	Значение по умолчанию	Характеристики
<i>NSCus</i>	32	
<i>NOMCIPMus</i>	–38 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMCIPMus</i>	–38 дБм/Гц	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.
<i>MAXNOMATPus</i>	13,3 дБм	Установки могут быть изменены относительно этого значения во время фазы G.994.1; см. 8.13.2.

I.2.2 Спектральная маска передачи восходящего потока ATU-R (дополняет 8.10)

Полоса пропускания определена как полоса частот от 3 до 138 кГц и представляет собой самую широкую полосу частот, использование которой возможно. Ограничения, определенные внутри полосы пропускания, применимы также к любым используемым более узким полосам частот.

На рисунке I.2 приведена спектральная маска для сигнала передачи. Низкочастотная полоса задержания определена как частоты меньше 3 кГц, высокочастотная полоса задержания определена как частоты больше 138 кГц.



G.992.3_FI.2

Полоса частот f (кГц)	Уравнение для прямой (дБм/Гц)
$0 < f \leq 1,5$	–46,5
$1,5 < f \leq 3$	$-34,5 + 12 \times \log_2(f/3)$
$3 < f \leq 138$	–34,5
$138 < f \leq 307$	$-34,5 - 48 \times \log_2(f/138)$
$307 < f \leq 1\,221$	–90 пиковое с максимальной мощностью в окне $[f, f + 100 \text{ кГц}]$ –42,5 дБм
$1\,221 < f \leq 1\,630$	–90 пиковое с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ (–90 – $48 \times \log_2(f/1221) + 60$) дБм
$1\,630 < f \leq 11\,040$	–90 пиковое с максимальной мощностью в окне $[f, f + 1 \text{ МГц}]$ –50 дБм

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Все измерения СПМ производят на сопротивлении 100 Ом.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Значения частот точек излома СПМ являются точными; указанные наклоны являются приближенными.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Свыше 3 кГц пик СПМ должен измеряться с разрешением ширины полосы в 10 кГц. Ниже 3 кГц пик СПМ должен измеряться с разрешением ширины полосы в 100 Гц.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Мощность в скользящем окне 1 МГц измеряется в полосе частот шириной 1 МГц, начиная с частоты измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Все измерения СПМ и мощности должны производиться на интерфейсе U-C (см. рисунок 5-6).

Рисунок I.2/G.992.3 – Маска СПМ полностью цифрового режима передачи ATU-R

1.2.2.1 СПМ полосы пропускания и отклик

В зависимости от типа передаваемого сигнала используют три различные маски СПМ для сигнала передачи ATU-R. Во всей полосе пропускания уровень передачи СПМ не должен превышать максимальный уровень передачи СПМ в полосе пропускания, определенный как:

- $NOMSPMus + 1$ дБ, для сигналов инициализации до и включая фазу раскрытия канала;
- $REFSPMus + 1$ дБ, в течение остальной части инициализации, начиная с фазы прогона приемопередатчика;
- $MAXNOMSPMus - PCBus + 3,5$ дБ, в течение рабочего режима.

Неравномерность групповой задержки в полосе пропускания не превышает 50 мкс.

Допускаются отклонения от максимального уровня передачи СПМ полосы пропускания до 1 дБ, вызванные неидеальностью фильтра передачи (например неравномерностью в полосе пропускания и спадом в переходной полосе).

Для целей управления спектром приведен шаблон СПМ уровня передачи СПМ в номинальной полосе -38 дБм/Гц.

1.2.2.2 Суммарная мощность передачи

В зависимости от типа передаваемого сигнала используют три различные маски СПМ для сигнала передачи ATU-C (см. 1.2.2.1). Во всех случаях:

- суммарная мощность передачи во всей полосе пропускания не должна превышать $(MAXNOMATPus - PCBus)$ более, чем на 0,5 дБ с учетом допусков на реализацию, и не должна быть больше 13,8 дБм;
- суммарная мощность передачи в полосе частот от 0 до 11,040 МГц не должна превышать $(MAXNOMATPus - PCBus)$ больше, чем на 0,8 дБ с учетом остаточной мощности передачи в полосе задержания и допусков на реализацию.

Мощность, излучаемая ATU-C, ограничена требованиями, приведенными в этом разделе. При невыполнении этих требований подразумевается, что ADSL отвечает соответствующим национальным требованиям на излучение электромагнитной энергии.

Для целей управления спектром номинальная мощность передачи в полосе пропускания шаблона СПМ составляет 13,3 дБм.

1.3 Инициализация

Для данного Приложения дополнительные требования не предъявляются (относительно основного текста данной Рекомендации).

1.4 Электрические характеристики

1.4.1 Ток обтекания (Регион А – Северная Америка)

ATU-C и ATU-R должны поддерживать функциональность тока обтекания и связанные с ним характеристики. Оператор может отключить ток обтекания в ATU-C.

ATU-R должно быть в состоянии регулировать в цепи дистанционного питания ток обтекания (утечки) от 1 до 20 мА. Максимальная скорость изменения тока обтекания не должна превышать 20 мА в секунду.

ATU-C может дополнительно увеличить мощность для поддержания тока обтекания. Минимальное напряжение должно быть достаточно высоким, чтобы обеспечить минимум 32 В на входах ATU-R. Потенциал от одного из проводов (tip) по отношению к земле должен быть нулевым или отрицательным. Ни в коем случае напряжение или ток, доступные пользователю (в сети или в устройстве ATU-R), не должны превышать максимальных значений, которые требуются для соответствия региональным требованиям по безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Один из методов для удовлетворения региональных требований по безопасности заключается в проектировании в соответствии с самым последним изданием [B15] с учетом национальных отклонений.

I.4.1.1 Окончание на металлическом кабеле

Окончание на металлическом кабеле в ATU-R должно быть выполнено совместно с использованием тока обтекания (см. I.4.1).

В таблице I.3 и на рисунке I.3 приведены характеристики для источника постоянного тока окончания на металлическом кабеле ATU-R. Окончание на металлическом кабеле обеспечивает цепь постоянного тока между проводами в ATU-R, создавая путь для тока обтекания. Используя нелинейные свойства окончания на металлическом кабеле, система измерения со стороны сети может обнаружить присутствие ATU-R с пользовательской стороны интерфейса. На характеристики окончания на металлическом кабеле не должно влиять, находится ли ATU-R во включенном или выключенном состоянии.

Существуют два рабочих состояния окончания на металлическом кабеле по постоянному току:

- a) состояние включено (ON), или проводящее;
- b) состояние выключено (OFF), или непроводящее.

I.4.1.1.1 Состояние включено (ON)

Приложение к окончанию на металлическом кабеле напряжения более чем V_{AN} (напряжение перехода из состояния неактивации в состояние активации) с продолжительностью больше, чем время активации, должно приводить окончание к переходу в состояние ON. Напряжение активации/неактивации должно находиться в диапазоне от 30,0 до 39,0 В. Время активации должно находиться в диапазоне от 3,0 до 50,0 мс. Когда происходит изменение состояния, переход должен закончиться в течение 50 мс от момента, когда приложенное к окончанию напряжение в первый раз превысит V_{AN} . Приложение напряжения, большего чем V_{AN} с продолжительностью менее 3,0 мс, не должно вызывать переход окончания в состояние ON. См. таблицу I.3 и рисунок I.3.

В состоянии ON при напряжении на окончании 15 В ток должен быть больше или равен 20,0 мА. Окончание металлического кабеля должно оставаться в состоянии ON до тех пор, пока ток больше порогового значения I_{HR} (см. таблицу I.3 и рисунок I.3), диапазон которого должен находиться в пределах от 0,1 до 1,0 мА. Приложение напряжения 90,0 В при нагрузке от 200 до 4000 Ом (с максимальной продолжительностью 2 с) должно приводить к увеличению тока более 9,0 мА.

I.4.1.1.2 Состояние выключено (OFF)

Окончание металлического кабеля должно перейти в состояние OFF, если ток упадет ниже порогового значения I_{HR} , диапазон которого должен находиться в пределах от 0,1 до 1,0 мА при продолжительности больше, чем время "гарантированного разъединения" (100 мс, см. таблицу I.3 и рисунок I.3). Если происходит изменение состояния, переход должен закончиться в течение 100 мс от момента, когда ток в первый раз упадет ниже I_{HR} . Если ток падает ниже I_{HR} в течение менее 3,0 мс, окончание не должно переходить в состояние OFF. В состоянии OFF ток должен быть меньше 5,0 мкА, если напряжение меньше 20,0 В. Ток не должен превышать 1,0 мА, пока напряжение на окончании остается меньше напряжения активации.

Описание этого материала можно найти в таблице I.3 и на рисунке I.3.

I.4.1.2 Емкость ATU-R

Пока окончание металлического кабеля находится в состоянии OFF, емкость между проводами ATU-R, измеренная на частотах менее 100 Гц, должна быть $1,0 \text{ мкФ} \pm 10\%$.

1.4.1.3 Поведение ATU-R во время измерений металлического кабеля

Во время измерений металлического кабеля поведение ATU-R должно быть следующим:

- a) Если к измеряемому шлейфу приложено измерительное напряжение до 90 В (см. Примечание), устройство ATU-R должно представлять собой окончание металлического кабеля по постоянному току, описанного в 1.4.1.1, в таблице I.3 и на рисунке I.3, и не включать никакое защитное устройство, которое может замаскировать это состояние. Последовательное сопротивление (измерительная система + измеряемый тракт + шлейф + запас) может находиться в пределах от 200 до 4000 Ом (симметрично между двумя проводами).
- b) Устройство ATU-R может дополнительно ограничить ток, превышающий 25 мА (20 мА максимальный ток утечки +5 мА производственный запас).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Обычная современная измерительная система подает на один провод шлейфа постоянное напряжение 70 В плюс 10 Вэфф. напряжения переменного тока (пиковое напряжение 84,4 В), в то время как другой провод заземляют.

Таблица I.3/G.992.3 – Характеристики по постоянному току окончания металлического кабеля в ATU-R

Характеристика	Значение
Тип операции	Обычное состояние OFF окончания по постоянному току. Переключение в состояние ON приложением к окончанию напряжения. Удержание состояния ON при протекании тока по шлейфу. Переключение в состояние OFF при разрыве шлейфа.
Ток в состоянии ON при 15 В	$\geq 20 \text{ мА}$
Падение постоянного напряжения (в сост. ON) при токе 20 мА	$\leq 15 \text{ В}$
Постоянный ток при напряжении 90 В на нагрузке 4000 Ом в течение до 2 с	Минимально 9 мА (см. Примечание). См. рисунок I.3.
Постоянный ток утечки (в сост. OFF) при 20 В	$\geq 5,0 \text{ мкА}$
Напряжение активации/неактивации	$30,0 \text{ В} \leq V_{AN} \leq 39,0 \text{ В}$ постоянного тока
Ток активации (перекрытия) при напряжении V_{AN}	$\leq 1,0 \text{ мА}$
Время активации для напряжения $\geq V_{AN}$	От 3 мс до 50 мс
Ток удержания/отпускания	$0,1 \text{ мА} \leq I_{HR} \leq 1,0 \text{ мА}$
Время отпускания/удержания при токе $\leq I_{HR}$	От 3 мс до 100 мс
ПРИМЕЧАНИЕ. – Это требование преследует цель обеспечить согласование окончания с работой измерительной системы.	