



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

**МСЭ-Т**

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

**G.783**

(02/2004)

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

Цифровое оконечное оборудование – Основные  
характеристики оборудования мультимплексирования  
для синхронной цифровой иерархии

---

**Характеристики функциональных блоков  
оборудования для синхронной цифровой  
иерархии (СЦИ)**

Рекомендация МСЭ-Т G.783

---

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

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЦЕПИ	G.100–G.199
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБЩИЕ ДЛЯ ВСЕХ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ	G.200–G.299
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ	G.300–G.399
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТЕЛЕФОННЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ ПО РАДИОРЕЛЕЙНЫМ ИЛИ СПУТНИКОВЫМ ЛИНИЯМ И ИХ СОЕДИНЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ЛИНИЯМИ	G.400–G.449
КООРДИНАЦИЯ РАДИОТЕЛЕФОНИИ И ПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОНИИ	G.450–G.499
ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.500–G.599
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.600–G.699
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.700–G.799
Общие положения	G.700–G.709
Кодирование аналоговых сигналов с помощью импульсно-кодовой модуляции	G.710–G.719
Кодирование аналоговых сигналов с помощью методов, отличающихся от ИКМ	G.720–G.729
Основные характеристики первичного мультиплексного оборудования	G.730–G.739
Основные характеристики мультиплексного оборудования второго порядка	G.740–G.749
Основные характеристики мультиплексного оборудования высшего порядка	G.750–G.759
Основные характеристики оборудования транскодера и цифрового мультиплексирования	G.760–G.769
Особенности эксплуатации, управления и технического обслуживания передающего оборудования	G.770–G.779
<b>Основные характеристики оборудования мультиплексирования для синхронной цифровой иерархии</b>	<b>G.780–G.789</b>
Другое оконечное оборудование	G.790–G.799
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.800–G.899
ЦИФРОВЫЕ УЧАСТКИ И СИСТЕМА ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ	G.900–G.999
КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ОБЩИЕ И СВЯЗАННЫЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ АСПЕКТЫ	G.1000–G.1999
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.6000–G.6999
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.7000–G.7999
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.8000–G.8999

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

## Рекомендация МСЭ-Т G.783

### Характеристики функциональных блоков оборудования для синхронной цифровой иерархии (СЦИ)

#### Резюме

В настоящей Рекомендации описываются как узлы, так и методика, которую необходимо использовать для определения функций СЦИ элементов сети; но в ней не описывается само конкретное оборудование для СЦИ.

Настоящая Рекомендация входит в серию Рекомендаций, охватывающих все функции сетевого оборудования. К данным Рекомендациям относятся Рекомендации МСЭ-Т G.806 [13] (Методика описания и общие функции оборудования), G.783, G.705 (Функции PDH) [5], G.781 [9] (Функции синхронизации), G.784 (Функция управления) [10] и I.732 (Функции АТМ); они придерживаются принципов, установленных в Рекомендации МСЭ-Т G.803 [11].

В настоящей Рекомендации определяется набор основных структурных блоков и устанавливаются правила их сочетания для описания цифрового передающего оборудования. Этот набор включает функциональные структурные блоки, которые требуются для полного определения типовой функциональной структуры синхронной цифровой иерархии. Для того чтобы оборудование соответствовало настоящей Рекомендации, оно должно быть описываемо как взаимное соединение поднабора этих функциональных блоков, приведенных в данной Рекомендации. Взаимные соединения таких блоков должны следовать приведенным правилам их сочетания.

Метод описания основан на разложении функций оборудования на элементарные и составные функции. Это описание носит типовой (обобщенный) характер и не подразумевает никакого конкретного физического разделения функций. Потoki входной/выходной информации, связанные с функциональными блоками, служат для определения функций блоков и рассматриваются как концептуальные, а не реально существующие.

Не каждая элементарная функция, определенная в настоящей Рекомендации, требуется для каждого применения. Разные поднаборы элементарных функций можно собирать различными способами в соответствии с приведенными в данной Рекомендации правилами сочетания для получения самых разнообразных возможностей. Выбор функций, которые должны быть реализованы для каждого приложения, остается за операторами сети и поставщиками оборудования.

#### Источник

Рекомендация МСЭ-Т G.783 утверждена 6 февраля 2004 года 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

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

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

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

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

## ПРИМЕЧАНИЕ

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

Соответствие положениям данной Рекомендации является добровольным делом. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (для обеспечения, например, возможности взаимодействия или применимости), и тогда соответствие данной Рекомендации достигается в том случае, если выполняются все эти обязательные положения. Для выражения требований используются слова "shall" ("следует", "обязан") или некоторые другие обязывающие термины, такие как "must" ("должен"), а также их отрицательные эквиваленты. Использование таких слов не предполагает, что соответствие данной Рекомендации требуется от каждой стороны.

## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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

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

© ITU 2005

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

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1	Область применения ..... 1
2	Ссылки ..... 3
3	Термины и определения ..... 4
4	Сокращения ..... 7
5	Условные обозначения ..... 14
5.1	Имена уровней передачи для СЦИ ..... 14
5.2	Эксплуатационные характеристики и надежность ..... 14
6	Контроль ..... 14
6.1	Режим точки окончания трассы и режим порта ..... 14
6.2	Дефекты ..... 15
6.3	Последующие действия ..... 16
6.4	Корреляция дефектов ..... 16
6.5	Фильтр контроля эксплуатационных характеристик за одну секунду ..... 17
7	Поток информации (XXX_MI) через опорные точки XXX_MP ..... 17
8	Типовые процессы ..... 17
8.1	Процессы линейного кодирования и скремблирования ..... 17
8.2	Процессы выравнивания ..... 17
8.3	Процессы контроля качества сигнала ..... 20
8.4	Процессы корректировки ПЧБ ..... 23
9	Уровень физического участка STM-N (N = 1, 4, 16, 64, 256) ..... 23
9.1	Функции соединения ..... 24
9.2	Функции окончания ..... 24
9.3	Функции адаптации ..... 29
9.4	Функции подуровня (неприменимо) ..... 35
10	Уровень участка регенерации STM-N (N = 1, 4, 16, 64, 256) ..... 35
10.1	Функции соединения ..... 37
10.2	Функции окончания ..... 37
10.3	Функции адаптации ..... 40
10.4	Функции подуровня ..... 53
11	Уровень участка мультиплексирования STM-N (N = 1, 4, 16, 64, 256) ..... 54
11.1	Функции соединения ..... 55
11.2	Функции окончания ..... 55
11.3	Функции адаптации ..... 58
11.4	Функции подуровня ..... 68
12	Уровень (Sn) тракта VC-n (n = 4-X, 4, 3-X, 3) ..... 97
12.1	Функции соединения ..... 107
12.2	Функции окончания ..... 112

	<b>Стр.</b>
12.3	Функции адаптации ..... 123
12.4	Функции подуровня..... 131
12.5	Виртуальные каскадные функции..... 158
13	Уровень тракта VC-m (Sm) (m = 2, 12, 11) ..... 178
13.1	Функции соединения ..... 186
13.2	Функции окончания..... 191
13.3	Функции адаптации ..... 202
13.4	Функции подуровня..... 206
13.5	Виртуальные каскадные функции..... 225
14	Функции синхронизации ..... 237
15	Технические условия для дрожания и дрейфа сигналов ..... 237
15.1	Интерфейсы СТМ-N ..... 237
15.2	Интерфейсы PDH ..... 241
15.3	Измерение дрожания и дрейфа..... 257
16	Функция служебного доступа (ОНА)..... 257
Приложение А – Алгоритм определения указателя..... 258	
A.1	Интерпретация указателя ..... 258
A.2	Каскадные полезные нагрузки..... 260
A.3	Блок-схема обработки указателя ..... 261
Добавление I – Примеры использования байта F1 ..... 263	
Добавление II – Канал передачи данных (DCC)..... 264	
Добавление III – Модель функционального регенератора СТМ-16 (пример)..... 265	
Добавление IV – Прозрачный регенератор СТМ-N ..... 267	
Добавление V – Проверка помехоустойчивости CID оборудования СЦИ..... 267	
V.1	Исходные положения ..... 267
V.2	Метод ..... 268
Добавление VI – Работа расширенной индикации удаленного дефекта ..... 269	
VI.1	Тракты VC-4-Xc/VC-4/VC-3 ..... 269
VI.2	Тракты VC-2/VC-1 ..... 270
VI.3	Функции взаимодействия..... 270
Добавление VII – Анализ накопления уровней дрожания в регенератора СТМ-64 и гипотетическая базовая модель (HRM)..... 270	
VII.1	Введение ..... 270
VII.2	Гипотетическая эталонная модель регенератора СТМ-64..... 271
VII.3	Имитационная модель, анализ и результаты по накоплению уровней дрожания в регенераторе для СТМ-64 (тип А) ..... 271

**Характеристики функциональных блоков оборудования  
для синхронной цифровой иерархии (СЦИ)**

**1 Область применения**

В настоящей Рекомендации определяется набор основных структурных блоков и устанавливаются правила их сочетания для описания цифрового передающего оборудования. Этот набор включает функциональные структурные блоки, которые требуются для полного определения типовой функциональной структуры синхронной цифровой иерархии. Эти структурные блоки показаны на рисунке 1-1. Для того чтобы оборудование соответствовало настоящей Рекомендации, оно должно быть описываемо как взаимное соединение поднаборов таких функциональных блоков, приведенных в данной Рекомендации. Взаимные соединения таких блоков должны следовать приведенным правилам их сочетания.

В настоящей Рекомендации определяются как узлы, так и методика, которую следует использовать для описания обработки СЦИ; но в ней не определяется само конкретное оборудование СЦИ.

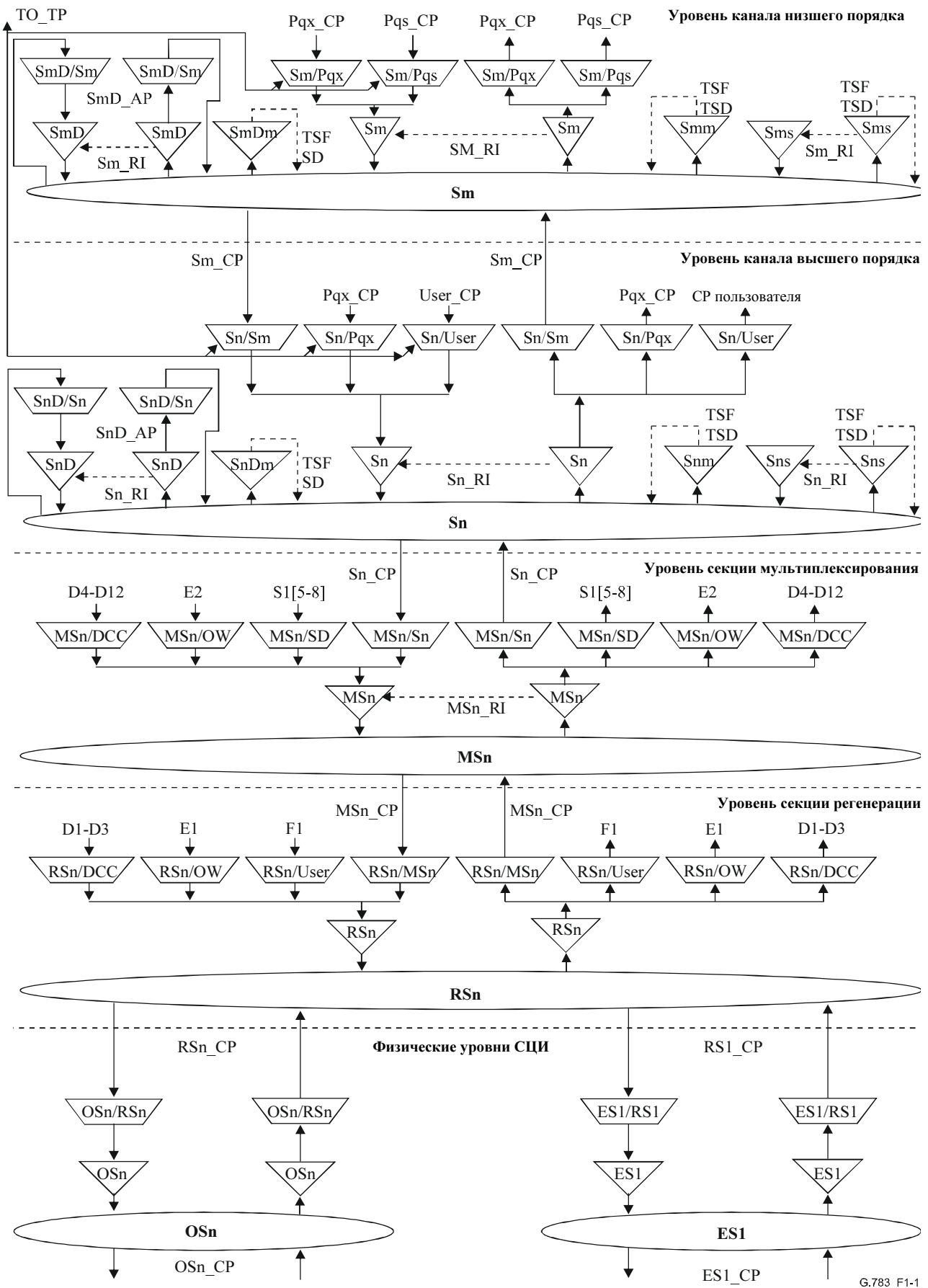
Метод описания основан на разложении функций оборудования на элементарные и составные функции. После этого оборудование описывается с помощью спецификации функций оборудования (EFS), в которой приводится перечень составляющих элементарных и составных функций, их взаимное соединение и все общие целевые эксплуатационные характеристики (например, задержка передачи, доступность и т. п.).

Внутренняя структура реализации этих функций (конструкция оборудования) не обязательно должна совпадать со структурой функциональной модели, если только все детали наблюдаемого внешнего поведения согласуются с EFS.

Функции оборудования совместимы со структурой мультиплексирования СЦИ, приведенной в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

Оборудование, разработанное до публикации данной версии настоящей Рекомендации, может не соответствовать во всех деталях данной Рекомендации.

Оборудование, которое обычно объявляется как соответствующее данной Рекомендации, может не отвечать всем требованиям при его совместной работе со старым оборудованием, не соответствующим настоящей Рекомендации.



G.783\_F1-1

Рисунок 1-1/G.783 – Общая функциональная блок-схема



## 2 Ссылки

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылки на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания Рекомендаций и других источников, перечисленных ниже. Список действующих в настоящее время Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ в данной Рекомендации не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- [1] ITU-T Recommendation G.664 (2003), *Optical safety procedures and requirements for optical transport systems.*
- [2] ITU-T Recommendation G.691 (2003), *Optical interfaces for single-channel STM-64 and other SDH systems with optical amplifiers.*
- [3] ITU-T Recommendation G.703 (2001), *Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces.*
- [4] ITU-T Recommendation G.704 (1998), *Synchronous frame structures used at 1544, 6312, 2048, 8448 and 44 736 kbit/s hierarchical levels.*
- [5] ITU-T Recommendation G.705 (2000), *Characteristics of plesiochronous digital hierarchy (PDH) equipment functional blocks.*
- [6] ITU-T Recommendation G.707/Y.1322 (2003), *Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH).*
- [7] ITU-T Recommendation G.743 (1988), *Second order digital multiplex equipment operating at 6312 kbit/s and using positive justification.*
- [8] ITU-T Recommendation G.752 (1988), *Characteristics of digital multiplex equipments based on a second order bit rate of 6312 kbit/s and using positive justification.*
- [9] ITU-T Recommendation G.781 (1999), *Synchronization layer functions.*
- [10] ITU-T Recommendation G.784 (1999), *Synchronous digital hierarchy (SDH) management.*
- [11] ITU-T Recommendation G.803 (2000), *Architecture of transport networks based on the synchronous digital hierarchy (SDH).*
- [12] ITU-T Recommendation G.805 (2000), *Generic functional architecture of transport networks.*
- [13] ITU-T Recommendation G.806 (2004), *Characteristics of transport equipment – Description methodology and generic functionality.*
- [14] ITU-T Recommendation G.813 (2003), *Timing characteristics of SDH equipment slave clocks (SEC).*
- [15] ITU-T Recommendation G.823 (2000), *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 2048 kbit/s hierarchy.*
- [16] ITU-T Recommendation G.824 (2000), *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the 1544 kbit/s hierarchy.*
- [17] ITU-T Recommendation G.825 (2000), *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH).*
- [18] ITU-T Recommendation G.831 (2000), *Management capabilities of transport networks based on the synchronous digital hierarchy (SDH).*
- [19] ITU-T Recommendation G.841 (1998), *Types and characteristics of SDH network protection architectures.*

- [20] ITU-T Recommendation G.957 (1999), *Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy*.
- [21] ITU-T Recommendation I.732 (2000), *Functional characteristics of ATM equipment*.
- [22] ITU-T Recommendation M.3010 (2000), *Principles for a telecommunications management network*.
- [23] ITU-T Recommendation O.172 (2001), *Jitter and wander measuring equipment for digital systems which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH)*.

### 3 Термины и определения

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Приведенные ниже определения применимы в контексте связанных с СЦИ Рекомендаций.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Ссылки на сигналы G.703 относятся только к сигналам PDH и конкретно не имеют отношения к электрическому интерфейсу STM-1. Обозначение G.703 (PDH) использовано для передачи этого смысла.

**3.1 Архитектура (резервирования) 1 + 1:** В архитектуре резервирования 1 + 1 имеется один обычный сигнал трафика, одно рабочее SNC/трасса, одно резервное SNC/трасса и постоянный мост.

Со стороны источника обычный сигнал трафика постоянно подключен как к рабочему, так и к резервному SNC/трассе. Со стороны приемника обычный сигнал трафика выбирается с лучшего/лучшей из двух SNC/трасс.

В связи с постоянным подключением архитектура 1 + 1 не позволяет обеспечить дополнительный незарезервированный сигнал трафика.

**3.2 Архитектура (резервирования) 1:n (n ≥ 1):** В архитектуре резервирования 1:n имеется n обычных сигналов трафика, n рабочих SNC/трасс и 1 резервное SNC/трасса. Она может включать 1 дополнительный сигнал трафика.

Сигналы на рабочих SNC/отслеживаниях представляют собой обычные сигналы трафика.

Сигнал резервного SNC/трассы может быть одним из сигналов обычного трафика, дополнительным сигналом трафика или пустым сигналом (например, сигналом "все ЕДИНИЦЫ", тестовым сигналом, одним из обычных сигналов трафика). Со стороны источника один из этих сигналов соединяется с резервным SNC/трассой. Со стороны приемника сигналы от рабочих SNC/трасс выбираются как обычные сигналы. Когда на рабочем SNC/трассе или под влиянием некоторой внешней команды возникает состояние дефекта, передаваемый сигнал подключается к резервному SNC/трассе. Тогда со стороны приемника выбирается сигнал с этого резервного SNC/трассы.

**3.3 Точка доступа (AP):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.805 [12].

**3.4 Идентификатор точки доступа (APId):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.831 [18].

**3.5 Активная трасса/тракт/участок/SNC/ССУ:** Трасса/тракт/участок/SNC, с которых переключателем резервирования выбирается сигнал.

**3.6 Функция адаптации (A):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.805.

**3.7 Адаптированная информация (AI):** Информация, проходящая через AP.

**3.8 Административный блок (AB):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322 [6].

**3.9 Группа административных блоков (AUG):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.

**3.10 Сигнал тревоги:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806 [13].

**3.11 Все ЕДИНИЦЫ:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.

**3.12 Аномалия:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.

**3.13 Элементарная функция:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.

**3.14 AUp-AIS:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.

- 3.15 Автоматическое отключение лазера (ALS):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.664 [1].
- 3.16 Автоматическая коммутация резервирования (APS):** Автономная коммутация сигнала между двумя функциями MSn\_ТТ, Sn\_ТТ или Sm\_ТТ (включая их) с отказавшей рабочей трассы/SNC на трассу/SNC резервирования с последующим восстановлением с помощью сигналов управления, передаваемых К байтами в MSON, NO PON или LO PON.
- 3.17 Двухнаправленный тип трассы/соединения:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.18 Двухнаправленная (резервная) коммутация:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841 [19].
- 3.19 Четность чередующихся битов (ПЧБ):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.20 Вещательный тип соединения:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.21 Характеристическая информация (CI):** Информация, проходящая через CP или TCP. См. также Рекомендацию МСЭ-Т G.805.
- 3.22 Уровень "клиент/сервер":** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.23 Соединение:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.805.
- 3.24 Функция соединения (C):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.25 Матрица соединения (CM):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.26 Точка соединения (CP):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.27 Объединение:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.28 Служебный элемент общей информации управления (CMISE):** См. Рекомендацию МСЭ-Т X.710/стандарт ИСО/МСЭ 9595.
- 3.29 Составная функция:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.30 Канал передачи данных (DCC):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.784 [10].
- 3.31 Дефект:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.32 Десинхронизатор:** Функция вывода из синхронизации сглаживает временные зазоры, возникающие во временном интервале в результате корректировки декодированного указателя и восстановления полезной нагрузки VC.
- 3.33 Дополнительный сигнал трафика:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.
- 3.34 Сбой:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.35 Отказ:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.36 Причина отказа:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.37 Функция:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.38 Группирование:** см. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- Это позволяет группировать тракт виртуального контейнера уровня 12 (VC-12) по типу обслуживания, по пункту назначения или по категории резервирования в отдельные тракты VC-4, которыми затем можно соответствующим образом управлять. Можно также группировать тракты VC-4 по аналогичным критериям в участки синхронного транспортного модуля (STM-N).
- 3.39 Время выравнивания:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.
- 3.40 Уровень:** Концепция, использование которой позволяет осуществлять иерархическое описание функций транспортной сети в виде последовательных уровней, причем для каждого уровня отдельно осуществляются генерация и передача характеристической информации.
- 3.41 Информация управления (MI):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.42 Точка управления (MP):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.

- 3.43 Участок (секция) мультиплексирования (MS):** Участок мультиплексирования является трассой между двумя включенными функциями окончания трассы участка мультиплексирования.
- 3.44 Тревожная сигнализация участка мультиплексирования (MS-AIS):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.45 Индикация удаленного дефекта участка мультиплексирования (MS-RDI):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.46 Заголовок участка мультиплексирования (MSOH):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.47 Сетевое соединение (CCU):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.805.
- 3.48 Функция элемента сети (NEF):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.784.
- 3.49 Интерфейс узла сети (CCU):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.50 Необратимая операция (резервирования):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.
- 3.51 Обычный сигнал:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.
- 3.52 Сбой выходного сигнала (OSF):** Выход индикации сбоя сигнала на AP функции окончания тандемного соединения.
- 3.53 Доступ к заголовку (ОНА):** Функция ОНА обеспечивает доступ к служебным функциям передачи.
- 3.54 Тракт:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.55 Заголовок тракта (POH):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.56 Событие выравнивания указателя (PJE):** PJE представляет собой обращение битов I или D указателя наряду с увеличением или уменьшением значения указателя для обеспечения выравнивания частоты.
- 3.57 Процесс:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.58 Трасса/тракт/участок/SNC/CCU резервирования:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.
- 3.59 Опорная точка:** Разделитель функции.
- 3.60 Участок (секция) регенерации (RS):** Участок регенерации представляет собой трассу между двумя окончаниями участка регенерации, включая эти окончания.
- 3.61 Заголовок участка регенерации (RSOH):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.62 Индикация удаленного дефекта (RDI):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.63 Индикация удаленной ошибки (REI):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.64 Удаленная информация (RI):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.65 Удаленная точка (RP):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.66 Обратимая операция (резервирования):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.
- 3.67 Участок:** Трасса на уровне участка.
- 3.68 Ухудшение сигнала сервера (SSD):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.69 Сырь сигнала сервера (SSF):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.70 Ухудшение сигнала (SD):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.71 Сбой сигнала (SF):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.72 Резервная трасса/тракт/участок/SNC:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.
- 3.73 Соединение подсети (SNC):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.805.
- 3.74 Не оборудованный средствами надзора VC:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.75 Синхронный транспортный модуль (CTM):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.

- 3.76 **Сеть управления электросвязью (TMN):** См. Рекомендацию МСЭ-Т М.3010 [22].
- 3.77 **Точка окончания соединения (TCP):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.78 **Информация о синхронизации (TI):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.79 **Точка синхронизации (TP):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.80 **Трасса:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.805.
- 3.81 **Ухудшение сигнала трассы (TSD):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.82 **Сбой сигнала трассы (TSF):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.83 **Функция окончания трассы (TT):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.84 **Идентификатор следа трассы (TTI):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.85 **Временная задержка:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.86 **Компонентный блок (КБ-м):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.87 **TUm-AIS:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.88 **Нерезервированный:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.
- 3.89 **Виртуальный контейнер (VC-n):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.90 **Рабочая трасса/тракт/участок/SNC/CCU:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.
- 3.91 **Необорудованный VC:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322.
- 3.92 **Неопределенный бит:** V.
- 3.93 **Неопределенный байт:** V.
- 3.94 **Односторонний тип трассы/соединения:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.806.
- 3.95 **Односторонняя коммутация (резервирования):** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.
- 3.96 **Время ожидания восстановления:** См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.

#### 4 Сокращения

В настоящей Рекомендации использованы следующие сокращения.

A	Функция адаптации
AcSL	Метка принятого сигнала
AcTI	Идентификатор принятого следа
ADM	Мультиплексор ввода-вывода
AI	Адаптированная информация
AIS	Сигнал индикации аварийного состояния
ALS	Автоматическое отключение лазера
AP	Точка доступа
APId	Идентификатор точки доступа
APS	Автоматическая коммутация резервирования
APSD	Автоматическое отключение питания
ATM	Режим асинхронной передачи
AB	Административный блок
AUG	Группа административных блоков

АБ-п	Административный блок уровня п
ВВЕР	Фоновая частота ошибок блока
КОБ	Коэффициент ошибок по битам
ПЧБ	Паритет чередующихся битов
С	Функция соединения
СИ	Характеристическая информация
СК	Тактовый генератор
СМ	Матрица соединения
СMISE	Служебный элемент общей информации управления
СР	Точка соединения
ЦПИ	Циклическая проверка по избыточности
ЦПИ-N	Циклическая проверка по избыточности по ширине N
СSES	Последовательные секунды с серьезной ошибкой
D	Данные
DCC	Канал связи данных
DEC	Декремент
DEG	Ухудшенный
DEGTHR	Порог ухудшения
DS	Секунда с дефектом
DXC	Цифровая кросс-коммутация
E0	Сигнал электрического интерфейса на 64 кбит/с
E11	Сигнал электрического интерфейса на 1544 кбит/с
E12	Сигнал электрического интерфейса на 2048 кбит/с
E22	Сигнал электрического интерфейса на 8448 кбит/с
E31	Сигнал электрического интерфейса на 34 368 кбит/с
E32	Сигнал электрического интерфейса на 44 736 кбит/с
E4	Сигнал электрического интерфейса на 139 264 кбит/с
EBC	Отсчет блоков с ошибкой
EDC	Код обнаружения ошибок
EDCV	Нарушение кода обнаружения ошибок
EMF	Функция управления оборудованием
EQ	Аппаратура
Eq	Электрический сигнал типа, указанного в Рекомендации МСЭ-Т G.703, со скоростью передачи порядка q (q = 11, 12, 21, 22, 31, 32, 4)
ES	Электрический участок
ES	Секунда с ошибкой
ES1	Электрический участок уровня 1
ExSL	Метка ожидаемого сигнала
ExTI	Идентификатор ожидаемого следа
F_B	Блок удаленного конца
F_DS	Секунда удаленного конца с дефектом
F_EBC	Отсчет блоков с ошибкой удаленного конца

СЦС	Сигнал цикловой синхронизации
ПИО	Прямое исправление ошибок
FIFO	В порядке очереди
FM	Управления обработкой отказов
FOP	Нарушение протокола
FS	Принудительная коммутация
FS	Сигнал начала кадра
НО	Высший порядок
HOVC	Виртуальный контейнер высшего порядка
HP	Тракт высшего порядка
ID	Идентификатор
IEC	Отсчет входящей ошибки
IF	Состояние "в кадре"
INC	Инкремент
IncAIS	Входящий AIS
LC	Соединение линии
LO	Выпадение из синхронизма
LO	Низший порядок
LOA	Потеря выравнивания; общий термин для LOF, LOM, LOP
LOF	Потеря кадра
LOM	Потеря мультикадра
LOP	Потеря указателя
LOS	Потеря сигнала
LOVC	Виртуальный контейнер низшего порядка
LP	Тракт низшего порядка
LTC	Потеря тандемного соединения
LTI	Потеря всех входящих опорных точек синхронизации
MC	Матричное соединение
MCF	Функция передачи сообщений
MI	Информация управления
MON	Контролируемый
MND	Элемент без возможности удаления наклона
MP	Точка управления
MOОВИ	Максимальная относительная ошибка временного интервала
MS	Ручная коммутация
MS	Участок (секция) мультиплексирования
СЗБ	Старший значимый бит
MSn	Уровень участка мультиплексирования, уровень n (n = 1, 4, 16)
MSnP2fsh	Двухволоконное кольцо совместного резервирования для участка мультиплексирования STM-N
MSnP4fsh	Четырехволоконное кольцо совместного резервирования для участка мультиплексирования STM-N
MSON	Заголовок участка мультиплексирования

MSP	Резервирование участка мультиплексирования
MST	Статус элемента (сигнал)
MSU	Сигнал элемента недоступен
МОВИ	Максимальная ошибка временного интервала
N_B	Блок ближнего конца
N_BBE	Фоновая ошибка блока ближнего конца
N_DS	Секунда с дефектом блока ближнего конца
N_EBC	Отсчет блоков с ошибкой ближнего конца
ССУ	Соединение сетевого уровня
N.C.	Не соединена
NDF	Флаг новых данных
NE	Элемент сети
NEF	Функциональный блок элементов сети
NMON	Неконтролируемый
ССУ	Стык сетевого узла
NU	Национальное применение
NUT	Невыгружаемый нерезервируемый трафик
ЭУТО	Эксплуатация, управление и техническое обслуживание
ODI	Индикация исходящего дефекта
OEI	Индикация исходящей ошибки
OF_B	Исходящий блок дальнего конца
OF_BBE	Фоновая ошибка исходящего блока дальнего конца
OF_DS	Секунда с исходящим дефектом дальнего конца
OF_EBC	Отсчет исходящих блоков с ошибкой дальнего конца
OFS	Секунда отсутствия синхронизма
ОНА	Доступ к заголовку
ON_B	Исходящий блок ближнего конца
ON_BBE	Фоновая ошибка исходящего блока ближнего конца
ON_DS	Секунда с исходящим дефектом ближнего конца
ON_EBC	Отсчет исходящих блоков с ошибкой ближнего конца
OOF	Выход из цикла
OS	Оптический участок
OSF	Сбой исходящего сигнала
OSn	Уровень оптического участка, уровень n (n = 1, 4, 16)
OW	Служебный канал
P0x	Уровень со скоростью 64 кбит/с (прозрачный)
P11x	Уровень со скоростью 1544 кбит/с (прозрачный)
P12s	Уровень тракта PDH со скоростью 2048 кбит/с, имеющий структуру с синхронным кадром на 125 мкс в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.704
P12x	Уровень со скоростью 2048 кбит/с (прозрачный)
P21x	Уровень со скоростью 6312 кбит/с (прозрачный)
P22e	Уровень тракта PDH со скоростью 8448 кбит/с и 4 плеззиохронными каналами на 2048 кбит/с
P22x	Уровень со скоростью 8448 кбит/с (прозрачный)



P31e	Уровень тракта PDH со скоростью 34 368 кбит/с и 4 плезиохронными каналами на 8448 кбит/с
P31s	Уровень тракта PDH со скоростью 34 368 кбит/с, имеющий структуру с синхронным кадром на 125 мкс в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.832
P31x	Уровень со скоростью 34 368 кбит/с (прозрачный)
P32x	Уровень со скоростью 44 736 кбит/с (прозрачный)
P4a	Уровень тракта PDH со скоростью 139 264 кбит/с и 3 плезиохронными каналами на 44 736 кбит/с
P4e	Уровень тракта PDH со скоростью 139 264 кбит/с и 4 плезиохронными каналами на 34 368 кбит/с
P4s	Уровень тракта PDH со скоростью 139 264 кбит/с, имеющий структуру с синхронным кадром на 125 мкс в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.832
P4x	Уровень со скоростью 139 264 кбит/с (прозрачный)
PC	Несущий полезную нагрузку
PDH	Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ)
PG	Генератор указателя
PJC	Отсчет выравнивания указателя
PJE	Событие выравнивания указателя
PLCR	Частичная потеря способности к приему
PLCT	Частичная потеря способности к передаче
PLM	Рассогласование полезной нагрузки
PM	Текущий контроль за рабочими характеристиками
POH	Заголовок тракта
PP	Процессор указателя
Pq	Уровень тракта PDH со скоростью передачи порядка q (q = 11, 12, 21, 22, 31, 32, 4)
PRC	Первичный опорный тактовый генератор
ProvM	Обеспечивающий элемент
PS	Коммутация резервирования
PSE	Событие коммутации резервирования
PTR	Указатель
RDI	Индикация удаленного дефекта
REI	Индикация удаленной ошибки
RI	Удаленная информация
RP	Удаленная точка
RS	Участок (секция) регенерации
RSn	Уровень участка регенерации, уровень n (n = 1, 4, 16)
RSOH	Заголовок участка регенерации
RxSL	Метка принятого сигнала
RxTI	Идентификатор принятого следа
S11	Уровень тракта VC-11
S11D	Подуровень тандемного соединения VC-11
S11P	Подуровень резервирования тракта VC-11

S12	Уровень тракта VC-12
S12D	Подуровень тандемного соединения VC-12
S12P	Подуровень резервирования тракта VC-12
S2	Уровень тракта VC-2
S2D	Подуровень тандемного соединения VC-2
S2P	Подуровень резервирования тракта VC-2
S3	Уровень тракта VC-3
S3D	Подуровень тандемного соединения VC-3 с использованием определения TCM в соответствии с Приложением D/G.707/Y.1322 (вариант 2)
S3P	Подуровень резервирования тракта VC-3
S3T	Подуровень тандемного соединения VC-3 с использованием определения TCM в соответствии с Приложением C/G.707/Y.1322 (вариант 1)
S4	Уровень тракта VC-4
S4D	Подуровень тандемного соединения VC-4 с использованием определения TCM в соответствии с Приложением D/G.707/Y.1322 (вариант 2)
S4P	Подуровень резервирования тракта VC-4
S4T	Подуровень тандемного соединения VC-4 с использованием определения TCM в соответствии с Приложением C/G.707/Y.1322 (вариант 1)
SD	Ухудшение сигнала
СЦИ	Синхронная цифровая иерархия
SDXC	Кросс-коммутация синхронной цифровой иерархии
SEC	Тактовый генератор оборудования СЦИ
SEMF	Функция управления синхронным оборудованием
SES	Секунда с серьезной ошибкой
SF	Сбой сигнала; пропадание сигнала
Sk	Приемник
Sm	Уровень низшего порядка VC-m (m = 11, 12, 2)
SmD	Подуровень тандемного соединения VC-m (m = 11, 12, 2)
Smm	Неинтрузивный контроль уровня тракта VC-m (m = 11, 12, 2)
SmP	Подуровень резервирования тракта VC-m (m = 11, 12, 2)
Sms	Уровень тракта VC-m (m = 11, 12, 2), не оборудованный средствами надзора
Sn	Уровень высшего порядка VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) или уровень VC-3 низшего порядка
SNC	Соединение подсети
SNC/I	Резервирование соединения подсети с встроенным контролем
SNC/N	Резервирование соединения подсети с неинтрузивным контролем
SNC/S	Резервирование соединения подсети с контролем подуровня (тандемное соединение)
SnD	Подуровень тандемного соединения VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) с использованием определения TCM в соответствии с Приложением D/G.707/Y.1322 (вариант 2)
Snm	Неинтрузивный контроль уровня тракта VC-n (n = 3, 4, 4-Xc)
SnP	Подуровень резервирования тракта VC-n (n = 3, 4, 4-Xc)
Sns	Уровень тракта VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) без контроля

SnT	Подуровень резервирования тракта VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) с использованием определения TCM в соответствии с Приложением C/G.707/Y.1322 (вариант 1)
So	Источник; передатчик
SOH	Секционный заголовок
SQ	Индикатор последовательности
SQM	Рассогласование индикатора последовательности
SPRING	Общее кольцо резервирования
SSD	Ухудшение сигнала сервера
SSF	Сбой сигнала сервера
SSM	Сообщение о статусе синхронизации
SSU	Блок обеспечения синхронизации
STM	Синхронный транспортный модуль
TCM	Контроль тандемного соединения
TCP	Точка окончания соединения
TD	Ухудшение передачи
TF	Сбой передачи
TFAS	Сигнал выравнивания кадров для идентификатора следа трассы
TI	Информация о синхронизации
TLCR	Полная потеря способности к приему
TLCT	Полная потеря способности к передаче
TMN	Сеть управления электросвязью
TP	Точка синхронизации
TPmode	Режим точки окончания
TS	Временной интервал
TSD	Ухудшение сигнала трассы
TSF	Сбой сигнала трассы
TSL	Метка сигнала трассы
TT	Функция окончания трассы
TPI	Идентификатор следа трассы
TTP	Точка окончания трассы
TTs	Функция контроля окончания трассы
КБ	Компонентный блок
ГКБ	Группа компонентных блоков
TUG-m	Группа компонентных блоков, уровень m
КБ-m	Компонентный блок, уровень m
TxSL	Метка переданного сигнала
TxTI	Идентификатор переданного следа
UMST	(Непрекращающийся) неожиданный MST
UNEQ	Не оборудован
UNI	Интерфейс пользователь-сеть

USR	Каналы пользователя
VC	Виртуальный контейнер
VCG	Группа виртуального (каскадного) соединения
VC-n	Виртуальный контейнер, уровень n
VLI	Информация о VCAT/LCAS
VP	Виртуальный тракт
W	Рабочий
WTR	Ожидание восстановления

## 5 Условные обозначения

Методику и общие условные обозначения см. в п. 5/G.806 [13].

### 5.1 Имена уровней передачи для СЦИ

Ниже приведены имена уровней, связанных с СЦИ:

ESn	Электрический участок STM-N ( $n = 1$ )
OSn	Оптический участок STM-N ( $n = 1, 4, 16, 64, 256$ )
RSn	Участок регенерации STM-N ( $n = 1, 4, 16, 64, 256$ )
MSn	Участок мультиплексирования STM-N ( $n = 1, 4, 16, 64, 256$ )
Sn	Тракт VC-n ( $n = 3, 4, 4\text{-Xc}$ )
SnP	Уровень резервирования трассы для VC-n ( $n = 3, 4, 4\text{-Xc}$ )
SnD	Подуровень тандемного соединения тракта VC-n ( $n = 3, 4, 4\text{-Xc}$ ) с использованием определения TCM в соответствии с Приложением D/G.707/Y.1322 (вариант 2) [6]
SnT	Подуровень тандемного соединения тракта VC-n с использованием определения TCM в соответствии с Приложением C/G.707/Y.1322 (вариант 1)
Sm	Тракт VC-m ( $m = 11, 12, 2$ )
SmD	Подуровень тандемного соединения тракта VC-m ( $m = 11, 12, 2$ )
Pqs	Синхронные данные пользователя PDH ( $q = 11$ для 1,5 Мбит/с, $q = 12$ для 2 Мбит/с). Этот уровень определен в Рекомендации МСЭ-Т G.705 [5]. Адаптация к СЦИ определена в настоящей Рекомендации.
Pqx	Данные пользователя PDH ( $q = 11$ для 1,5 Мбит/с, $q = 12$ для 2 Мбит/с, $q = 2$ для 6 Мбит/с, $q = 31$ для 34 Мбит/с, $q = 32$ для 45 Мбит/с, $q = 4$ для 140 Мбит/с). Этот уровень определен в Рекомендации МСЭ-Т G.705. Адаптация к СЦИ определена в настоящей Рекомендации.

### 5.2 Эксплуатационные характеристики и надежность

Технические требования к задержке передачи, времени отклика, доступности и надежности, а также безопасности лазера см. в п. 9/G.806.

## 6 Контроль

Типовые процессы контроля описаны в п. 6/G.806.

### 6.1 Режим точки окончания трассы и режим порта

См. п. 6.1/G.806.

## 6.2 Дефекты

### 6.2.1 Контроль непрерывности

Типовые дефекты, обнаруживаемые при контроле непрерывности, описаны в п. 6.2.1/G.806. Ниже описаны дефекты, обнаруживаемые при контроле непрерывности, для СЦИ.

#### 6.2.1.1 Дефект потери сигнала (dLOS)

*Оптические интерфейсы СТМ-N:* Этот параметр должен принимать значение "отсутствие входящего сигнала", когда уровень поступающей на приемник мощности падает до уровня, соответствующего состоянию с серьезной ошибкой. Этот параметр контролируют с целью индикации:

- i) отказа передатчика или
- ii) обрыва оптического тракта.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** – Это функциональные технические требования, которые относятся только к качеству входящего сигнала. Они не обязательно включают измерение оптической мощности или коэффициента ошибок по битам (КОБ). Требования по времени к обнаружению этого дефекта LOS определяются местными или региональными стандартами. Ниже приведен один пример. Дефект возникает при обнаружении отсутствия передачи входящего сигнала (до скремблирования) в течение времени  $T$ , где  $2,3 \leq T' \leq 100$  мкс. Дефект LOS заканчивается после периода времени, большего или равного 125 мкс, или  $2,5 T'$ , который не содержит свободных от передачи интервалов длиной  $T'$ , где  $2,3 \leq T' \leq 100$  мкс.

*Электрические интерфейсы СТМ-1:*

- Вариант 1: Дефект LOS обнаруживается, когда для входящего сигнала возникает состояние "нет передачи", то есть когда уровень сигнала равен или меньше уровня сигнала на 35 дБ ниже номинального значения для  $N$  последовательных периодов повторения импульсов, где  $10 \leq N \leq 255$ . Дефект LOS исчезает, когда входящий сигнал переходит в состояние "передачи", то есть когда уровень сигнала равен или больше уровня сигнала на 15 дБ ниже номинального значения для  $N$  последовательных периодов повторения импульсов, где  $10 \leq N \leq 255$ . Сигнал в состоянии передачи соответствует сигналу с кодированием СМІ.
- Вариант 2: Дефект LOS возникает при обнаружении отсутствия передачи входящего сигнала (до скремблирования) в течение времени  $T$ , где  $2,3 \leq T \leq 100$  мкс. Дефект LOS заканчивается после периода времени, большего или равного 125 мкс, или  $2,5 T'$ , который не содержит свободных от передачи интервалов длиной  $T'$ , где  $2,3 \leq T' \leq 100$  мкс.

### 6.2.2 Контроль отсутствия обрыва

Все процессы контроля отсутствия обрыва носят типовой (обобщенный) характер и описаны в п. 6.2.2/G.806.

### 6.2.3 Контроль качества сигнала

Все процессы контроля качества сигнала носят типовой характер и описаны в п. 6.2.3/G.806.

### 6.2.4 Контроль типа полезной нагрузки

Все процессы контроля типа полезной нагрузки носят типовой характер и описаны в п. 6.2.4/G.806.

### 6.2.5 Контроль выравнивания

Типовые дефекты, обнаруживаемые при контроле выравнивания, описаны в п. 6.2.5/G.806. Ниже описаны характерные для СЦИ дефекты, обнаруживаемые при контроле выравнивания.

#### 6.2.5.1 Дефект потери кадра (dLOF)

*Сигналы СТМ-N:* Если состояние OOF сохраняется в течение 3 мс, то объявляется состояние потери кадра (LOF). В случае перемежающихся состояний OOF интегрирующий таймер не должен сбрасываться на нуль, пока состояние "в кадре" сохраняется непрерывно в течение 3 мс. При возникновении состояния LOF это состояние следует оставить, когда состояние "в кадре" сохраняется непрерывно в течение 3 мс.

#### **6.2.5.2 Дефект потери мультикадра (dLOM) для VC-1/2, отображенных в NOVC**

Если процесс выравнивания мультикадров (см. п. 8.2.2) происходит в состоянии OOM и мультикадр H4 не восстанавливается за  $m$  кадров VC-3/4, то объявляется дефект dLOM. При возникновении состояния dLOM выход из него происходит, когда мультикадр восстанавливается (процесс выравнивания мультикадров переходит в состояние IM).

$m$  должно находиться в интервале от 8 до 40 и не настраивается.

#### **6.2.5.3 Дефект потери указателя (dLOP)**

*AB-n dLOP*: См. Приложение А.

*KB-m dLOP*: См. Приложение А.

#### **6.2.5.4 Дефект потери мультикадра (dLOM) для виртуального соединения VC-3/4**

Если любой из двух процессов выравнивания мультикадров находится в состоянии "вне мультикадра" (OOM1 или OOM2) (см. п. 8.2.5.1) и весь двухступенчатый мультикадр H4 не восстанавливается в течение  $m$  кадров VC-3/4, то объявляется дефект dLOM. При возникновении состояния dLOM выход из него происходит, когда оба процесса выравнивания мультикадров окажутся в состоянии "в мультикадре" (IM1 и IM2).

$m$  должно находиться в интервале от 40 до 80 и не настраивается.

#### **6.2.5.5 Дефект потери мультикадра (dLOM) для виртуального соединения VC-1/2**

Если любой из двух процессов выравнивания мультикадров (мультикадр с расширенным заголовком в п. 8.2.3.1 или мультикадр счетчика кадров виртуального соединения в п. 8.2.5.2) находится в состоянии OOM и весь двухступенчатый мультикадр не восстанавливается в течение  $m$  кадров VC-1/2, то объявляется дефект dLOM. При возникновении состояния dLOM выход из него происходит, когда оба процесса выравнивания мультикадров окажутся в состоянии "в мультикадре" (состояние IM).

$m$  должно находиться в интервале от 200 до 400 и не настраивается.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – dLOM только для мультикадра с расширенным заголовком (расширенная метка сигнала) не определен. В соответствии с п. 8.2.3.2 потерянный мультикадр (состояние OOM) приводит к dPLM.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Потеря мультикадра TCM подпадает под дефект dLTC, определенный в Рекомендации МСЭ-Т G.806.

### **6.2.6 Контроль сигнала технического обслуживания**

Типовые дефекты поддержания контроля описаны в п. 6.2.6/G.806. Ниже описаны характерные для СЦИ дефекты, обнаруживаемые при контроле технического обслуживания.

#### **6.2.6.1 Дефект AIS (dAIS)**

*MS-n dAIS*: См. п. 6.2.6.2/G.806.

*AB-n dAIS*: См. Приложение А.

*KB-m dAIS*: См. Приложение А.

#### **6.2.7 Контроль протокола**

Все процессы контроля протокола носят типовой характер и описаны в п. 6.2.7/G.806.

### **6.3 Последующие действия**

Все последующие действия носят типовой характер и описаны в . 6.3/G.806.

### **6.4 Корреляция дефектов**

Все корреляции дефектов носят типовой характер и описаны в п. 6.4/G.806.

## **6.5 Фильтр контроля эксплуатационных характеристик за одну секунду**

Типовые отсчеты контроля эксплуатационных характеристик за одну секунду описаны в п. 6.5/G.806. Ниже описаны характерные для СЦИ отсчеты.

### **6.5.1 Отсчеты выравнивания указателя (pPJC+, pPJC-)**

Положительный отсчет выравнивания указателя (pPJC+) представляет собой отсчет генерированных инкрементов указателя за период в одну секунду.

Отрицательный отсчет выравнивания указателя (pPJC-) представляет собой отсчет генерированных декрементов указателя за период в одну секунду.

ПРИМЕЧАНИЕ. – pPJC является входом для 15-минутных и 24-часовых отчетов PJE (событий выравнивания указателя).

## **7 Поток информации (XXX\_MI) через опорные точки XXX\_MP**

Описание типового потока информации см. в п. 7/G.806. Ниже описан характерный для СЦИ поток информации в применимых элементарных функциях.

## **8 Типовые процессы**

### **8.1 Процессы линейного кодирования и скремблирования**

Типовое осуществление процессов линейного кодирования и скремблирования описано в п. 8.1/G.806. Ниже описано скремблирование, характерное для СЦИ. Линейное кодирование электрических сигналов СЦИ описано в Рекомендации МСЭ-Т G.703 [3].

#### **8.1.1 Скремблирование и дескремблирование СТМ-N**

Скремблирование и дескремблирование осуществляются в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.707/Y.1322. Из скремблирования и дескремблирования исключаются следующие байты:

- Для СТМ-0 исключаются 3 байта первой строки RSON (A1, A2, J0).
- Для СТМ-N (N = 1, 4, 16, 64) исключаются первая строка RSON (9 × N байтов, включая A1, A2, J0, байты, резервированные для национального использования или будущей международной стандартизации).
- Для СТМ-256 исключаются 64 байта A1 и 64 байта A2 первой строки RSON.

### **8.2 Процессы выравнивания**

Типовое описание процессов выравнивания приведено в п. 8.2/G.806. Ниже описаны характерные для СЦИ процессы выравнивания.

#### **8.2.1 Выравнивание кадров СТМ-N**

Выравнивание кадров следует определять путем поиска байтов A1, A2 (см. Рекомендацию МСЭ-Т G.707/Y.1322), содержащихся в сигнале СТМ-N. Разыскиваемая последовательность (синхрокомбинация) кадров может представлять собой подгруппу байтов A1 и A2, входящих в сигнал СТМ-N. Сигнал кадра необходимо постоянно проверять на выравнивание по заданному положению начала кадра. При состоянии "в кадре" (IF) максимальное время обнаружения состояния "вне кадра" (OOF) должно составлять 625 мкс для случайного некадрированного сигнала. Используемый для проверки выравнивания алгоритм должен быть таким, чтобы при нормальных условиях частота ошибок  $10^{-3}$  (пуассоновского типа) не вызывала ложного OOF чаще одного раза в 6 мин. В состоянии OOF максимальное время выравнивания кадров должно составлять 250 мкс для сигнала без ошибок и без эмулированных синхрокомбинаций. Алгоритм, используемый для восстановления из состояния

OOФ, должен быть таким, чтобы вероятность ложного восстановления кадра из случайного некадрированного сигнала была не более  $10^{-5}$  за интервал времени 250 мкс.

### 8.2.2 Выравнивание мультикадров для VC-1, VC-2, отображенных в NOVC

Если структура ГKB NOVC содержит ГKB-2, должна быть восстановлена начальная фаза (мульти)кадра в 500 мкс с помощью выравнивания мультикадра по битам 7 и 8 в байте H4. Состояние "вне мультикадра" (OOM) предполагается, когда обнаруживается ошибка в последовательности битов 7 и 8 в H4. Выравнивание мультикадров должно считаться восстановленным и должен произойти переход в состояние "в мультикадре" (IM), когда в четырех последовательных кадрах VC-n наблюдается последовательность H4 без ошибки.

### 8.2.3 Выравнивание мультикадров с расширенным заголовком для VC-1, VC-2 низшего порядка

Расширенный заголовок VC-1 и VC-2 обеспечивает набор расширенных кодов сигналов (8 битов) и передает информацию о кадрах и последовательности для (каскадного) виртуального соединения. Этот заголовок передается в мультикадре длиной 32 в K4 [1, 2]. Это обеспечивает 64 бита для дополнительного заголовка, передаваемого каждые 16 мс.

#### 8.2.3.1 Генерация и восстановление мультикадров

Расширенный заголовок используется в функции адаптации Sm/Клиент с применением расширенных кодов метки сигнала и в функции адаптации Sm/Sm-X для виртуального соединения.

*Направление источника:* Индикатор начала мультикадра "0111 1111 110" вставляются в первые 11 битов последовательности мультикадра K4 [1]. Остальные 21 бит последовательности мультикадра K4 [1] доступны для передачи расширенного заголовка, но определены так, чтобы не более восьми последовательных единиц находились в оставшемся 21 бите. Этот процесс нужно осуществлять для сигналов, которые не содержат никакого расширенного заголовка.

*Направление приемника:* Для выравнивания мультикадров с расширенным заголовком из K4[1] восстанавливается последовательность битов. Выравнивание мультикадров следует определять путем поиска последовательности "0111 1111 110" в K4 [1]. Сигнал надо постоянно проверять на выравнивание по заданному положению начала мультикадра.

Выравнивание кадров считается потерянным (вход в состояние "вне мультикадра" (OOM)), когда в двух последовательных СЦС обнаруживается ошибка (то есть по одной ошибке в каждом СЦС).

Выравнивание кадров считается восстановленным (вход в состояние "в мультикадре" (IM)), когда обнаруживается один СЦС без ошибки.

Этот процесс необходимо осуществлять только при приеме расширенного заголовка. В настоящее время сюда входит следующее:

- Функция приемника адаптации Sm/Sm-X, когда получают сигнал виртуального соединения (см. пп. 8.2.5.2 и 13.5.1.2).
- Функция приемника адаптации Sm/Клиент, когда ожидается расширенная метка сигнала и в V5[5-7] появляется код выхода расширенной метки сигнала "101".

#### 8.2.3.2 Вставка и восстановление расширенной метки сигнала

Расширенные метки сигнала вставляют и восстанавливают с помощью функций адаптации Sm/Клиент, которые используют коды расширенной метки сигнала.

*Направление источника:* Мультикадр с расширенным заголовком генерируется, как описано в п. 8.2.3.1. Код выхода расширенной метки сигнала "101" передается в V5 [5-7]. 8-битовый код расширенной метки сигнала передается в битах [12-19] последовательности мультикадра K4 [1]. Бит 20 последовательности мультикадра K4[1] передается нулями, чтобы расширенные метки сигналов не воспроизводили индикатора начала мультикадра.



*Направление приемника:* Функции приемника адаптации Sm/Клиент, для которых ожидается код расширенной метки сигнала, должны сначала восстановить 3-битовый код метки сигнала из V5 [5-7]. На основе V5 [5-7] производятся следующие действия:

- 000 – Объявляется dUNEQ в соответствии с п. 6.2.1.3/G.806.
  - 001 – Принимается код "занятый неспециальный" в соответствии с п. 6.2.4.2/G.806.
  - 101 – Мультикадр с расширенным заголовком восстанавливается, как описано в п. 8.2.3.1. Если процесс восстановления мультикадра находится в состоянии OOM, то объявляется dPLM. Если процесс восстановления мультикадра находится в состоянии IM, то метка сигнала восстанавливается из битов [12-19] последовательности мультикадра K4 [1]. Объявляется dPLM в соответствии с п. 6.2.4.2/G.806, если метка принятого сигнала не совпадает с меткой ожидаемого сигнала.
- Другое – Объявляется dPLM в соответствии с п. 6.2.4.2/G.806.

#### **8.2.4 Выравнивание мультикадров тандемного соединения**

*VC-3, VC-4:* Выравнивание мультикадров проводится по битам 7 и 8 байта N1 для восстановления сигналов TPI, RDI и ODI, передаваемых битами мультикадров. Выравнивание мультикадров определяется путем поиска последовательности "1111 1111 1111 1110" в битах 7 и 8 байта N1. Сигнал нужно постоянно проверять на выравнивание с заданным положением начала мультикадра.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Описанный выше процесс выравнивания кадров для VC-4 и VC-3 применяется только для TSM варианта 2.

*VC-11, VC-12, VC-2:* Выравнивание мультикадров проводится по битам 7 и 8 байта N2 для восстановления сигналов TPI, RDI и ODI, передаваемых битами мультикадров. Выравнивание мультикадров определяется путем поиска последовательности "1111 1111 1111 1110" в битах 7 и 8 байта N2. Сигнал нужно постоянно проверять на выравнивание с заданным положением начала мультикадра.

Выравнивание кадров считается потерянным (вход в состояние "вне мультикадра" (OOM)), когда в двух последовательных СЦС обнаруживается ошибка (то есть по одной ошибке в каждом СЦС).

Выравнивание кадров считается восстановленным (вход в состояние "в мультикадре" (IM)), когда обнаруживается один СЦС без ошибки.

#### **8.2.5 Выравнивание мультикадров виртуального соединения**

##### **8.2.5.1 Выравнивание мультикадров виртуального соединения VC-3, VC-4**

*Направление источника:* Двухступенчатый мультикадр генерируется, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. Первая ступень использует биты 5–8 в N4 для индикации мультикадра MF11. MF11 добавляет приращение для каждого кадра и проводит отсчет от 0 до 15. Вторая ступень использует биты 1–4 в N4 кадра 0 (биты 1–4) и 1 (биты 5–8) первой ступени мультикадра для индикации мультикадра MF12. MF12 получает приращение для каждого мультикадра первой ступени и проводит отсчет от 0 до 255. Получающийся в результате общий мультикадр имеет длину в 4096 кадров (= 512 мс).

*Направление приемника:* Эта функция должна восстановить двухступенчатый мультикадр на 512 мс.

Ступень 1 мультикадра:

Эта функция восстанавливает первый мультикадр (16 кадров), выполняя выравнивание мультикадра по индикации мультикадров MF11 в битах 5–8 байта N4. Состояние "вне мультикадра ступени 1" (OOM1) предполагается, когда в последовательности MF11 обнаруживается ошибка. Выравнивание мультикадра ступени 1 должно считаться восстановленным и должен произойти переход в состояние "в мультикадре" (IM1), когда в четырех последовательных кадрах VC-4 обнаруживается последовательность MF11 без ошибки.

Ступень 2 мультикадра:

Эта функция восстанавливает второй (256 кадров) мультикадр, выполняя выравнивание мультикадра по индикации мультикадров MF12 в битах 1–4 байта H4 кадра 0 и 1 первой ступени мультикадра. Состояние "вне мультикадра ступени 2" (OOM2) предполагается, когда в последовательности MF12 обнаруживается ошибка или первая ступень мультикадра находится в состоянии "вне мультикадра" (OOM1). Восстановление второго мультикадра начинается, как только первая ступень мультикадра оказывается в состоянии "в мультикадре" (IM1). Выравнивание мультикадров ступени 2 должно считаться восстановленным и должен произойти переход в состояние "в мультикадре" (IM2), когда в двух последовательных мультикадрах первой ступени обнаруживается последовательность MF12 без ошибки.

### 8.2.5.2 Выравнивание мультикадров виртуального соединения VC-11, VC-12, VC-2

Для выравнивания мультикадров виртуального соединения VC-11, VC-12 и VC-2 в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.707/Y.1322 используют расширенный заголовок, который должен содержать 5-битовый счетчик кадров и 6-битовый последовательный номер. 5-битовый счетчик кадров обеспечивает обнаружение дифференциальной задержки в 512 мс, отсчитывая 32 раза частоту мультикадра с расширенным заголовком по 32 мс. Это выравнивание осуществляется функциями адаптации Sm/Sm-X.

*Направление источника:* Если мультикадра с расширенным заголовком еще нет в Sm-X\_CI, его необходимо генерировать в соответствии с п. 8.2.3.1. В ином случае надо использовать структуру существующего мультикадра с расширенным заголовком. Функция должна вставить номер кадра в виде значения 5-битового счетчика, повышая значение с каждым мультикадром с расширенным заголовком (16 мс) в битах 1–5 последовательности мультикадра K4 [2]. Номер последовательности виртуального соединения вставляется в биты 6–11 последовательности мультикадра K4 [2]. Номер последовательности для Sm[i] равен i-1.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** – Поскольку все стандартизованные приложения виртуального соединения предназначены для полезной нагрузки, которая использует коды расширенной метки сигнала, то мультикадр с расширенным заголовком должны уже присутствовать в Sm-X\_CI, генерируемой функцией источника адаптации Sm/Клиент для вставки расширенной метки сигнала.

*Направление приемника:* Мультикадр с расширенным заголовком восстанавливается в соответствии с п. 8.2.3.1. Номер кадра виртуального соединения восстанавливается по битам 1–5 последовательности мультикадра K4 [2]. Процесс переходит в состояние "вне мультикадра" (OOM), когда процесс выравнивания мультикадров с расширенным заголовком находится в состоянии OOM либо когда обнаруживается ошибка в полученном и ожидаемом номере кадра по битам 1–5 последовательности K4 [2]. Процесс переходит в состояние IM, когда процесс мультикадра с расширенным заголовком оказывается в состоянии IM и восстанавливаются два последовательных номера кадров без ошибки. Последовательный номер восстанавливается по битам 6–11 последовательности K4[2]. Новый последовательный номер принимается, если принятая последовательность имеет одинаковое значение в n последовательных мультикадрах с расширенным заголовком при  $3 \leq n \leq 10$ . Принятый последовательный номер сравнивается с ожидаемым последовательным номером для обнаружения дефекта dSQM.

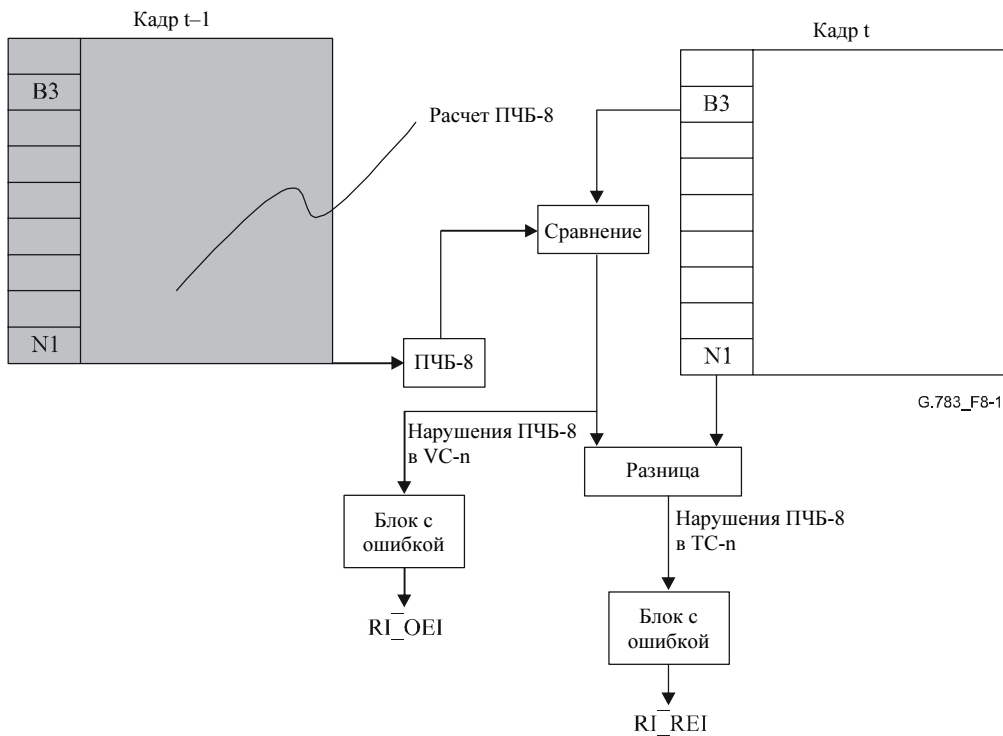
## 8.3 Процессы контроля качества сигнала

Типовые процессы контроля качества сигнала описаны в п. 8.3/G.806. Ниже описаны характерные для СЦИ процессы.

### 8.3.1 Определение нарушений ПЧБ для тандемного соединения

VC-3, VC-4: Четность четных битов рассчитывается для каждого бита n каждого байта предыдущего НОВС и сравнивается с битом n в ВЗ, восстановленным из текущего кадра ( $n = 1 - 8$  включительно). Разница между рассчитанным и восстановленным из ВЗ значениями считается показателем одной или нескольких ошибок в расчетном блоке (ON\_B). Величину (абсолютное значение) разницы между расчетным числом ошибок и числом ошибок, записанных в ИЕС (см. таблицу D.5/G.707/Y.1322 [6]) в источнике окончания трассы, используют для определения показателя ошибок тандемного соединения для каждого переданного VC-n (рисунок 8-1). Если величина разницы больше или равна единице, то определяется блок ТС с ошибкой (N\_B).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** – Данные ВЗ и ИЕС, считанные в текущем кадре, относятся также к предыдущему кадру.



**Рисунок 8-1/G.783 – Расчет и сравнение ТС-н и ПЧБ-8**

*VC-11, VC-12, VC-2*: ПЧБ-2 рассчитывается для каждой пары битов каждого байта предыдущего VC-1/2, включая V5, и сравнивается с битами 1 и 2 в V5, восстановленными из текущего кадра (см. рисунок 8-2). Разница между рассчитанным и восстановленным значениями ПЧБ-2 считается показателем одной или нескольких ошибок (ON\_B) в расчетном блоке. Кроме того, фактическая ПЧБ-2 сравнивается с ПЧБ-2, найденной по битам 1 и 2 в N2. Не равная нулю разница указывает, что VC-m поврежден в пределах тандемного соединения. В этом случае определяется блок ТС с ошибкой (N\_B).

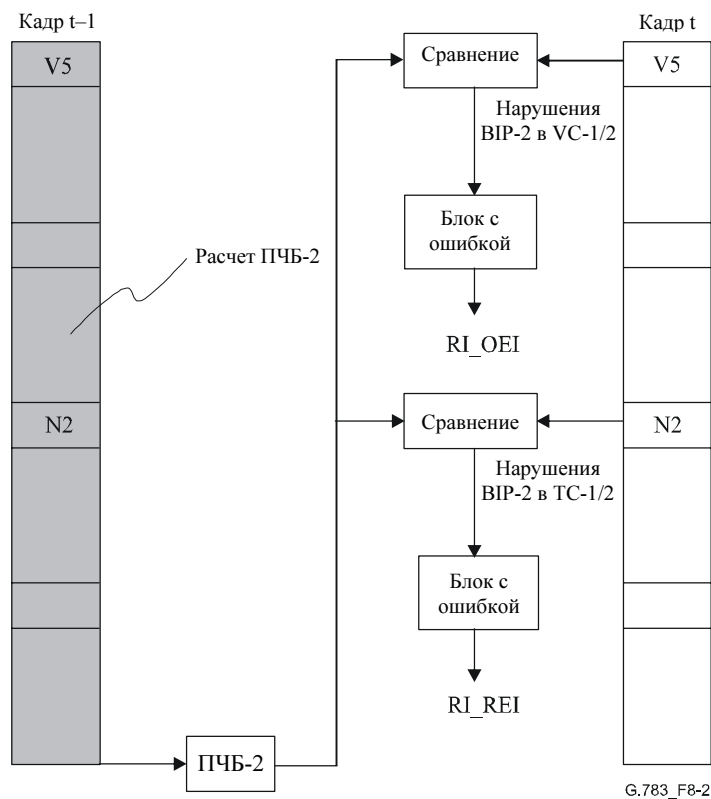


Рисунок 8-2/G.783 – Расчет и сравнение TC-1/2 и VC-1/2 ПЧБ-2

### 8.3.2 Определение кода входящей ошибки для тандемного соединения

ПЧБ-8 рассчитывается для каждого бита  $n$  каждого байта предыдущего VC- $n$  ( $n = 3, 4$ ), включая В3, и сравнивается с байтом В3, восстановленным из текущего кадра. Разница между рассчитанным и восстановленным значениями ПЧБ-8 считается показателем одной или нескольких ошибок в расчетном блоке и вставляется в биты 1–4 байта N1 (см. рисунок 8-3, таблицы С.1/G.707/Y.1322 и D.2/G.707/Y.1322). При наличии условий SF код, указанный в таблице С.1/G.707/Y.1322 (TCM варианта 1) или D.2/G.707/Y.1322 (TCM варианта 2), вставляется в биты 1–4 байта N1 вместо числа нарушений ПЧБ-8 входящего сигнала.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Нарушения нулевого ПЧБ-8, определенные во входящем сигнале тандемного соединения, должны кодироваться кодом ИЕС "не все НУЛИ". Это позволяет использовать такое поле ИЕС на хвостовом конце ТС в качестве дифференциатора между необорудованным входящим VC ТС и необорудованным ТС.

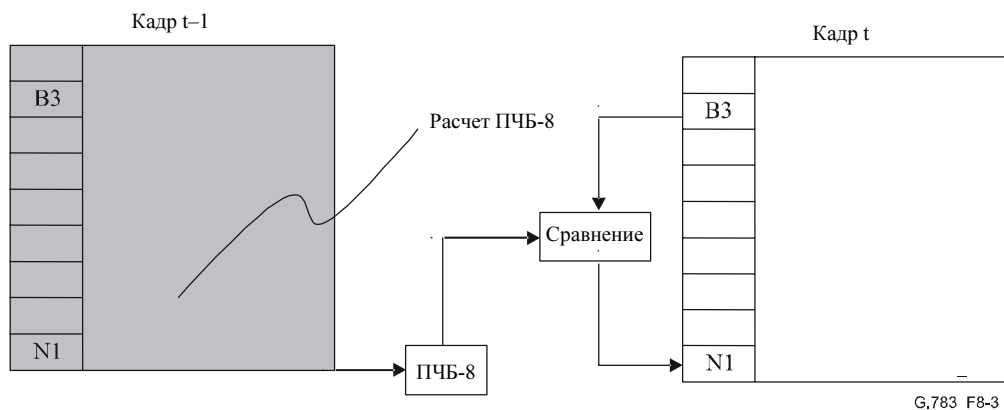


Рисунок 8-3/G.783 – Расчет и вставка TC-n ИЕС

#### 8.4 Процессы корректировки ПЧБ

В В3 (ПЧБ-8) и V5[1-2] (ПЧБ-2) необходимо вводить компенсацию на добавление/устранение заголовка тандемного соединения (N1, N2) с помощью процесса корректировки ПЧБ в 8.4/G.806.

#### 9 Уровень физического участка STM-N (N = 1, 4, 16, 64, 256)

Ниже описаны элементарные функции, определяющие уровень физического интерфейса СЦИ. Они описывают физические и логические характеристики оптических и электрических интерфейсов, используемых в ES1\_СР или OSn\_СР оборудования СЦИ (где n = 1, 4, 16, 64, 256), в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т G.703 [3], G.707/Y.1322 [6], G.957 [20] и G.691 [2] (см. рисунки 9-1 и 9-2).

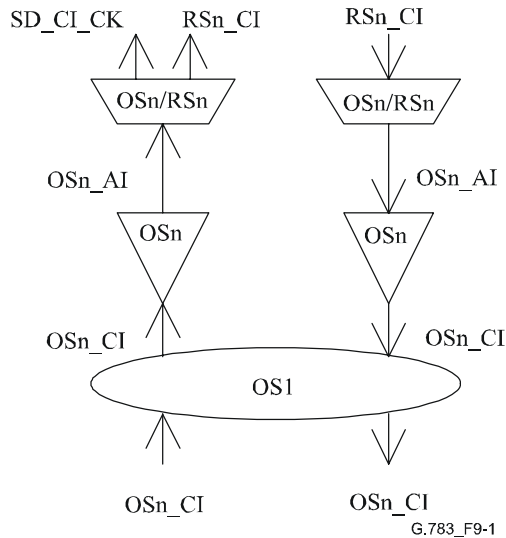


Рисунок 9-1/G.783 – Элементарные функции оптического участка STM-N

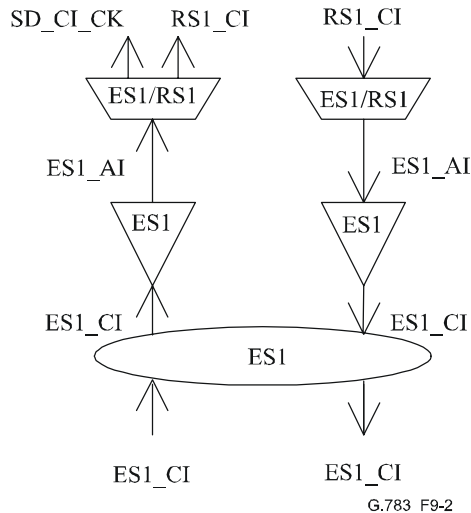


Рисунок 9-2/G.783 – Элементарные функции электрического участка STM-1

СР уровня электрического/оптического участка STM-N:

Характеристическая информация OSn\_CI или ES1\_CI в СР этого уровня имеет форму цифрового, оптического или электрического (кодированного) сигнала с определенной мощностью, битовой скоростью, шириной импульса и длиной волны. Определен спектр таких характеристических сигналов.

Сигналы оптического интерфейса определены в Рекомендациях МСЭ-Т G.957 и G.691. Сигналы электрического интерфейса определены в Рекомендации МСЭ-Т G.703.

## 9.1 Функции соединения

Неприменимо. Для этого уровня функции соединения не определены.

## 9.2 Функции окончания

### 9.2.1 Окончание трассы OSn\_TT оптического участка STM-N

#### 9.2.1.1 Источник окончания трассы (OSn-Xy.z\_TT\_So) оптического участка STM-N

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Xy.z соответствует одному значению из набора кодов приложения, определенных в Рекомендациях МСЭ-Т G.957 и G.691: {I-1, S-1.1, S-1.2, L-1.1, L-1.2, L-1.3, I-4, S-4.1, S-4.2, L-4.1, L-4.2, L-4.3, V-4.1, V-4.2, V-4.3, U-4.2, U-4.3, I-16, S-16.1, S-16.2, L-16.1, L-16.2, L-16.3, V-16.1, V-16.2, V-16.3, U-16.2, U-16.3, S-64.1, S-64.2, S-64.3, L-64.1, L-64.2, L-64.3, V-64.1, V-64.2, V-64.3}. Коды приложения для STM-256 подлежат дальнейшему изучению.

#### Символ

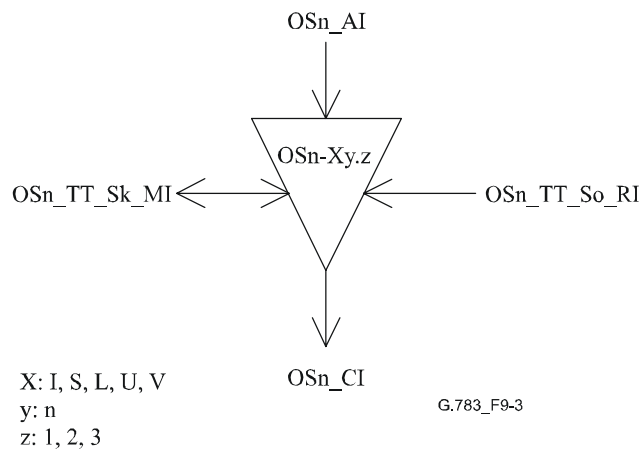


Рисунок 9-3/G.783 – Символ OSn-Xy.z\_TT\_So

## Интерфейсы

Таблица 9-1/G.783 – Входные и выходные сигналы OSn-Xy.z\_TT\_So

Входы	Выходы
OSn_AI_Data OSn_RI_LOS	OSn_CI_Data
ПРИМЕЧАНИЕ 1. – OSn_RI_LOS используется механизмом APSD, если он поддерживается (см. Рекомендацию МСЭ-Т G.664). ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Определение OSn_TT_So_MI для интерфейсов с оптическими усилителями подлежит дальнейшему изучению. ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Определение OSn_TT_So_MI для механизма APSD подлежит дальнейшему изучению.	

## Процессы

Функция окончания согласует данные для передачи по оптической среде и подает их в OSn\_CP.

*Оптические характеристики:* Функция должна генерировать оптический сигнал СТМ-N, который соответствует характеристикам Xy.z, определенным в Рекомендации МСЭ-Т G.957 или G.691.

*Безопасность лазера:* См. в Рекомендации МСЭ-Т G.664 [1].

## Дефекты

Нет.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Дефекты TF и TD, определенные в предыдущих версиях данной Рекомендации и в Рекомендации МСЭ-Т G.958, больше не нужно обнаруживать, и о них не нужно сообщать как о связанных с передачей дефектах и сигналах тревоги. Со времени введения СЦИ технология развилась, и оптические передатчики достигли надежности, аналогичной надежности других узлов оборудования. Контроль неисправностей в оптических передатчиках следует проводить в соответствии с конкретными принципами оборудования, а соответствующие сообщения надо посылать в составе информации о неисправности заменяемых на месте блоков.

## Последующие действия

Нет.

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 9.2.1.2 Приемник окончания трассы OSn-Xy.z\_TT\_Sk оптического участка СТМ-N

ПРИМЕЧАНИЕ. – Xy.z соответствует одному значению из набора кодов приложения, определенных в Рекомендациях МСЭ-Т G.957 и G.691: {I-1, S-1.1, S-1.2, L-1.1, L-1.2, L-1.3, I-4, S-4.1, S-4.2, L-4.1, L-4.2, L-4.3, V-4.1, V-4.2, V-4.3, U-4.2, U-4.3, I-16, S-16.1, S-16.2, L-16.1, L-16.2, L-16.3, V-16.1, V-16.2, V-16.3, U-16.2, U-16.3, S-64.1, S-64.2, S-64.3, L-64.1, L-64.2, L-64.3, V-64.1, V-64.2, V-64.3}. Коды приложения для СТМ-256 подлежат дальнейшему изучению.

## Символ

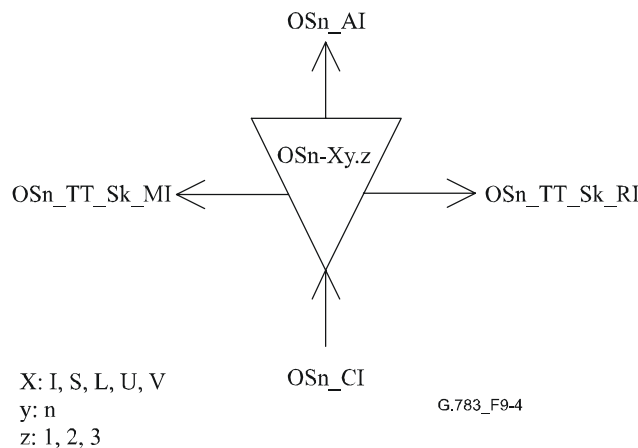


Рисунок 9-4/G.783 – Символ OSn-Xy.z\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 9-2/G.783 – Входные и выходные сигналы OSn-Xy.z\_TT\_Sk

Входы	Выходы
OSn_CI_Data	OSn_AI_Data
OSn_TT_Sk_MP_PortMode	OSn_AI_TSF
	OSn_RI_LOS
	OSn_TT_Sk_MI_cLOS
ПРИМЕЧАНИЕ. – OSn_RI_LOS используется механизмом APSD, если он поддерживается (см. Рекомендацию МСЭ-Т G.664).	

### Процессы

Сигнал STM-N в OSn\_CP является аналогично форматируемым и согласуемым сигналом (как описано в п. 8.4), который ухудшается в определенных пределах при передаче через физическую среду.

Эта функция восстанавливает оптический сигнал STM-N, переданный по оптическому кабелю. Физические характеристики сигнала интерфейса определяются в Рекомендациях МСЭ-Т G.957 и G.691.

Данная должна преобразовать полученный сигнал STM-N, который обычно соответствует характеристикам Xy.z, определенным в Рекомендациях МСЭ-Т G.957 и G.691, во внутренний сигнал OSn\_AI.

Работа Portmode описана в п. 6.1/G.806.

*Безопасность лазера:* См. Рекомендацию МСЭ-Т G.664.

### Дефекты

dLOS: См. 6.2.1.1.

### Последующие действия

aTSF ← dLOS

aRI\_LOS ← dLOS

### Корреляция дефектов

cLOS ← dLOS и MON

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.



## 9.2.2 Окончание трассы ES1\_TT электрического участка СТМ-1

### 9.2.2.1 Источник окончания трассы ES1\_TT\_So электрического участка СТМ-1

#### Символ

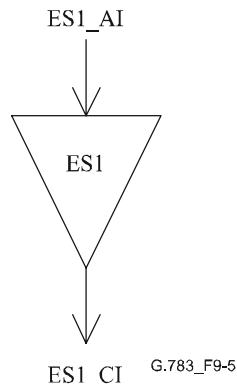


Рисунок 9-5/G.783 – Символ ES1\_TT\_So

#### Интерфейсы

Таблица 9-3/G.783 – Входные и выходные сигналы ES1\_TT\_So

Входы	Выходы
ES1_AI_Data	ES1_CI_Data

#### Процессы

Эта функция создает сигнал уровня электрического участка СТМ-1 внутри станции, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.703.

*Форма импульса:* Функция должна отвечать требованиям, установленным в Рекомендации МСЭ-Т G.703.

*Двойная амплитуда напряжения:* Функция должна отвечать требованиям, установленным в Рекомендации МСЭ-Т G.703.

*Длительность фронта:* Функция должна отвечать требованиям, установленным в Рекомендации МСЭ-Т G.703.

*Пары в каждом направлении:* Функция должна отвечать требованиям, установленным в Рекомендации МСЭ-Т G.703.

*Возвратные потери выхода:* Функция должна отвечать требованиям, установленным в Рекомендации МСЭ-Т G.703.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Нет.

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 9.2.2.2 Приемник окончания трассы ES1\_TT\_Sk электрического участка CTM-1

#### Символ

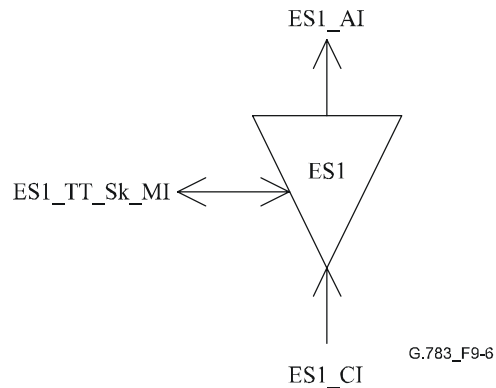


Рисунок 9-6/G.783 – Символ ES1\_TT\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 9-4/G.783 – Входные и выходные сигналы ES1\_TT\_Sk

Входы	Выходы
ES1_CI_Data	ES1_AI_Data ES1_AI_TSF
ES1_TT_Sk_MI_PortMode	ES1_TT_Sk_MI_cLOS

#### Процессы

Эта функция восстанавливает сигнал уровня электрического участка CTM-1 внутри станции, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.703 [3].

*Возвратные потери входа:* Функция должна отвечать требованиям, установленным в Рекомендации МСЭ-Т G.703.

*Режим порта:* Функция должна иметь режим порта, установленный в п.6.1/G.806.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Состояние AUTO для режима порта является необязательным.

#### Дефекты

dLOS: См. п. 6.2.1.1.

#### Последующие действия

Функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия:

aTSF ← dLOS

#### Корреляция дефектов

Функция должна выполнять следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя. Эта причина сбоя сообщается в SEMF.

cLOS ← dLOS и MON

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 9.3 Функции адаптации

#### 9.3.1 Адаптация OSn/RSn\_A оптического участка CTM-N к участку регенерации

##### 9.3.1.1 Источник адаптации OSn/RSn\_A\_So оптического участка CTM-N к участку регенерации

###### Символ

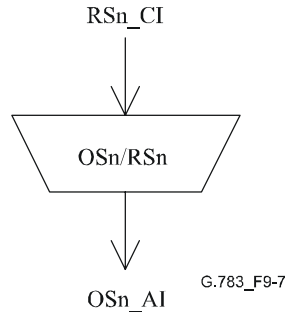


Рисунок 9-7/G.783 – Символ OSn/RSn\_A\_So

###### Интерфейсы

Таблица 9-5/G.783 – Входные и выходные сигналы OSn/RSn\_A\_So

Входы	Выходы
RSn_CI_Data RSn_CI_Clock	OSn_AI_Data

###### Процессы

Эта функция обеспечивает линейное кодирование сигналов CTM-N в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.957 или G.691.

Эта функция ограничивает выходное дрожание, измеряемое за интервал в 60 с, тактовой информации в сигнале OSn\_AI\_Data, как показано в таблицах 9-6 и 9-7.

*Генерация дрожания для регенератора СЦИ:* Установленный в сети регенератор СЦИ типа А, оптимизированный для иерархии 2048 кбит/с, не должен на выходе его CTM-N генерировать дрожание сверх значений в таблице 9-6.

**Таблица 9-6/G.783 – Генерация дрожания для регенераторов STM-N типа А  
в сетях на 2048 кбит/с**

Интерфейс	Полоса измерения (частоты по уровню –3 дБ) (примечания 1 и 2)		Двойная амплитуда (UI) (примечания 2 и 3)
	высоко- частотный фильтр (кГц)	низкочастотное пропускание (МГц) –60 дБ/декада	
Оптический STM-1	0,5	1,3	0,30
	65	1,3	0,10
Оптический STM-4	1	5	0,30
	250	5	0,10
Оптический STM-16	5	20	0,30
	1000	20	0,10
Оптический STM-64	20	80	0,30
	4000	80	0,10
Оптический STM-256 (примечание 4)	FFS	FFS	FFS
	16 000	320	0,10
<p>ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Функции пропускания высокочастотного и низкочастотного фильтров для измерений определены в разделе 35/G.825.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Для STM-1:           1 UI = 6,43 нс                                      Для STM-4:           1 UI = 1,61 нс                                      Для STM-16:       1 UI = 0,40 нс                                      Для STM-64:       1 UI = 0,10 нс                                      Для STM-256:      1 UI = 0,025 нс</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Время измерения и критерии приемки и выбраковки определены в п. 5/G.825.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Значения для STM-256 являются временными и не приведены в Рекомендации МСЭ-Т G.825 в момент публикации данной версии настоящей Рекомендации.</p>			

Установленный в сетях регенератор STM-N (N = 1, 4, 16, 64), оптимизированный для конкретной иерархии 1544 кбит/с, которая включает скорости 1544, 6312 и 44 736 кбит/с, не должен на выходе его STM-N генерировать дрожание сверх значений в таблице 9-7.

**Таблица 9-7/G.783 – Генерация дрожания для регенераторов STM-N типа А в сетях на 1544 кбит/с**

Интерфейс	Полоса измерения (частоты по уровню –3 дБ)		Предел (примечания 1, 2 и 3)
	Высоко-частотный фильтр (кГц)	Низко-частотный фильтр (МГц) –60 дБ/декада	
Оптический STM-1	12	1,3	0,1 двойная UI/0,01 среднеквадратичная UI
Оптический STM-4	12	5	0,1 двойная UI/0,01 среднеквадратичная UI
Оптический STM-16	12	20	0,1 двойная UI/0,01 среднеквадратичная UI
Оптический STM-64	20	80	0,30 двойная UI
	4000	80	0,10 двойная UI
Оптический STM-256	FFS	FFS	FFS

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Пределы двойного и среднеквадратичного дрожания должны выполняться одновременно для скоростей передачи STM-1, STM-4 и STM-16 (неприменимо для STM-64).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Для STM-1: 1 UI = 6,43 нс  
 Для STM-4: 1 UI = 1,61 нс  
 Для STM-16: 1 UI = 0,40 нс  
 Для STM-64: 1 UI = 0,10 нс  
 Для STM-256: 1 UI = 0,025 нс

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Время измерения и критерии приемки и выбраковки определены в п. 5/G.825.

**Дефекты**

Нет.

**Последующие действия**

Нет.

**Корреляция дефектов**

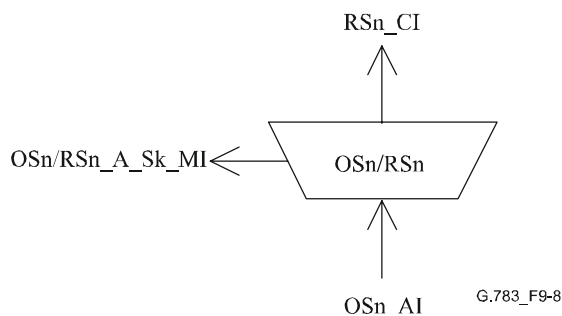
Нет.

**Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

**9.3.1.2 Приемник адаптации OSn/RSn\_A\_Sk оптического участка STM-N к участку регенерации**

**Символ**



**Рисунок 9-8/G.783 – Символ OSn/RSn\_A\_Sk**

## Интерфейсы

Таблица 9-8/G.783 – Входные и выходные сигналы OSn/RSn\_A\_Sk

Входы	Выходы
OSn_AI_Data OSn_AI_TSF	RSn_CI_Data RSn_CI_Clock RSn_CI_FS RSn_CI_SSF OSn/RSn_A_Sk_MI_cLOF OSn/RSn_A_Sk_MI_pOFS

### Процессы

Сигнал OSn\_AI\_Data с содержащейся в нем синхронизацией принимается OSn\_AP от функции OSn\_TT\_Sk. Функция OSn/RSn обрабатывает этот сигнал для получения данных и связанной с ними синхронизации в RSn\_CP. Функция также восстанавливает выравнивание кадров и определяет положения начала кадров в данных RSn\_CP. Данные СТМ-N в кадрах и синхронизация подаются на RSn\_CP.

*Регенерация:* Функция должна работать с максимальной КОБ, которая должна быть определена (TBD), когда на входе существует любое сочетание следующих условий для сигнала:

- все уровни входной оптической мощности находятся в пределах, установленных в Рекомендации МСЭ-Т G.957 или G.691;
- для входного сигнала осуществляется модуляция дрожания, как установлено в Рекомендации МСЭ-Т G.825;
- битовая скорость передачи входного сигнала имеет любое значение в пределах  $N \times 155\,520 \text{ кбит/с} \pm 20 \times 10^{-6}$ .

ПРИМЕЧАНИЕ. – Допуски для частоты, а также для дрожания/дрейфа могут быть ужесточены по требованиям уровня клиента.

Для обеспечения достаточной помехоустойчивости к появлению последовательных совпадающих цифр (CID) в сигнале СТМ-N функция должна соответствовать техническим требованиям, приведенным в п. 15.1.4.

Функция должна обрабатывать сигнал так, чтобы в отсутствие входного дрожания собственное дрожание на интерфейсе выхода СТМ-N (в повторителе регенерации) не превышало значений, приведенных в п. 15.1.2.

Функция должна обрабатывать сигнал так, чтобы передача дрожания (измеренного в повторителе регенерации между входом и выходом СТМ-N) соответствовала приведенному в п. 15.1.3.

Процесс выравнивания кадров описан в п. 8.2.1.

### Дефекты

dLOF: См. п. 6.2.5.1.

### Последующие действия

Функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия:

aAIS ← dLOF или AI\_TSF

aSSF ← dLOF или AI\_TSF

При объявлении aAIS функция должна выдавать сигнал "все ЕДИНИЦЫ" (AIS), соответствующий пределам частот для данного интерфейса, в течение 250 мкс; при сбросе aAIS функция должна выдавать в течение 250 мкс обычные данные.

## Корреляция дефектов

Функция должна осуществлять следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя. Этот сбой должен сообщаться SEMF.

cLOF ← dLOF и (не AI\_TSF)

## Контроль эксплуатационных характеристик

Функция должна осуществлять следующую обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик:

Любая секунда по крайней мере с одним событием OOF должна сообщаться как рOFS (необязательный вариант в Рекомендации МСЭ-Т G.784 [10]).

### 9.3.2 Адаптация ES1/RS1\_A электрического участка СТМ-1 к участку регенерации

#### 9.3.2.1 Источник адаптации ES1/RS1\_A\_So электрического участка СТМ-1 к участку регенерации

##### Символ

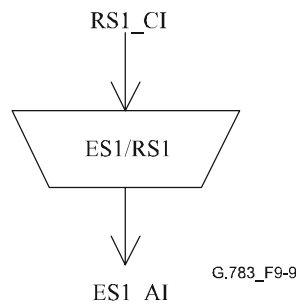


Рисунок 9-9/G.783 – Символ ES1/RS1\_A\_So

## Интерфейсы

Таблица 9-9/G.783 – Входные и выходные сигналы ES1/RS1\_A\_So

Входы	Выходы
RS1_CI_Data RS1_CI_Clock	ES1_AI_Data

## Процессы

Эта функция обеспечивает кодирование СМІ сигналов СТМ-1 в соответствии Рекомендацией МСЭ-Т G.703.

Эта функция ограничивает выходное дрожание тактовой информации в сигнале ES1\_AI\_Data до уровня ниже 0,075 двойной UI (1 UI = 6,43 нс) между 65 кГц и 1,3 МГц при измерении в интервале 60 с.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Дрожание и дрейф ниже 65 кГц определяется SETS, см. Рекомендацию МСЭ-Т G.781 [9].

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

Нет.

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 9.3.2.2 Приемник адаптации (ES1/RS1\_A\_Sk) электрического участка СТМ-1 к участку регенерации

#### Символ

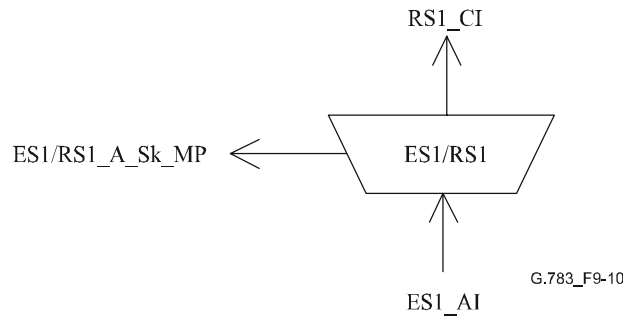


Рисунок 9-10/G.783 – Символ ES1/RS1\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 9-10/G.783 – Входные и выходные сигналы ES1/RS1\_A\_Sk

Входы	Выходы
ES1_AI_Data ES1_AI_TSF	RS1_CI_Data RS1_CI_Clock RS1_CI_FS RS1_CI_SSF ES1/RS1_A_Sk_MI_cLOF ES1/RS1_A_Sk_MI_pOFS

#### Процессы

Сигнал ES1\_AI\_Data с содержащейся в нем синхронизацией принимается ES1\_AP от функции ES1\_TT\_Sk. Функция ES1/RS1 обрабатывает сигнал для получения данных и соответствующей синхронизации в ES1\_CP. Функция также восстанавливает выравнивание кадров и определяет положения начала кадров в данных RS1\_CP. Данные СТМ-N в кадрах и синхронизация подаются на ES1\_CP.

*Регенерация:* Функция должна работать безо всяких ошибок, когда на входе существует любое сочетание приведенных ниже условий для сигнала:

- уровень входной электрической амплитуды имеет любое значение, определенное в Рекомендации МСЭ-Т G.703;
- осуществляется модуляция дрожания входного сигнала с любым значением, определенным в Рекомендации МСЭ-Т G.825 [17];
- битовая скорость передачи входного сигнала имеет любое значение в пределах  $155\,520\text{ кбит/с} \pm 20 \cdot 10^{-6}$ .

ПРИМЕЧАНИЕ. – Допуски для частоты, а также для дрожания/дрейфа могут быть ужесточены по требованиям уровней клиента.

*Декодирование СМІ:* Функция должна проводить процесс декодирования СМІ в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.703.

*Выравнивание кадров:* Процесс выравнивания кадров СТМ-N описан в п. 8.2.1.



## Дефекты

dLOF: См. п. 6.2.5.1.

## Последующие действия

Функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия:

aAIS ← dLOF

aSSF ← dLOF

При обнаружении потери кадра (LOF) на выход сигнала данных должен подаваться логический сигнал "все ЕДИНИЦЫ" в течение 2 кадров (250 мкс). По окончании указанных выше условий дефекта логический сигнал "все ЕДИНИЦЫ" должен быть отключен в течение 2 кадров (250 мкс).

## Корреляция дефектов

Функция должна осуществлять следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя. Эта причина сбоя сообщается SEMF.

cLOF ← dLOF и (не AI\_TSF)

## Контроль эксплуатационных характеристик

Функция должна осуществлять следующую обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик:

Любая секунда по крайней мере с одним событием OOF должна сообщаться как pOFS (необязательный вариант в Рекомендации G.784).

## 9.4 Функции подуровня (неприменимо)

Для этого пункта нет применимых функций подуровней.

## 10 Уровень участка регенерации STM-N (N = 1, 4, 16, 64, 256)

Данные в CP уровня участка регенерации (RS CI) имеют структуру октетов с сонаправленной синхронизацией и длиной кадра 125 мкс. Этот формат показан на рисунках 10-1–10-3 (см. также рисунок 10-4).

RS CI состоит из байтов кадрирования A1, A2, байта следа J0 RS, байта B1 ПЧБ-8, служебного байта E1, байта пользователя F1 RS, байтов D1–D3 RS DCC и байтов NU, а также MS CI, как определено в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322 [6].

1 1-n	2 1-n	3 1-n	4 1-n	5 1-n	6 1-n	7 1-n	8 1-n	9 1-n	(значение координаты b) (значение координаты c)
A1	A1	A1	A2	A2	A2	J0	NU	NU	
B1			E1			F1	NU	NU	
D1			D2			D3			

G.783\_F10-1

Рисунок 10-1/G.783 – Форматирование данных CI участка регенерации STM-N (N = 1, 4, 16, 64) в формате S(b, c)

1 1-n	2 1-n	3 1-n	4 1-n	5 1-n	6 1-n	7 1-n	8 1-n	9 1-n	(значение координаты b) (значение координаты c)
		A1	A2			J0	NU	NU	
B1			E1			F1	NU	NU	
D1			D2			D3			

G.783\_F10 2

ПРИМЕЧАНИЕ. – Число байтов A1 и A2 соответствует Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

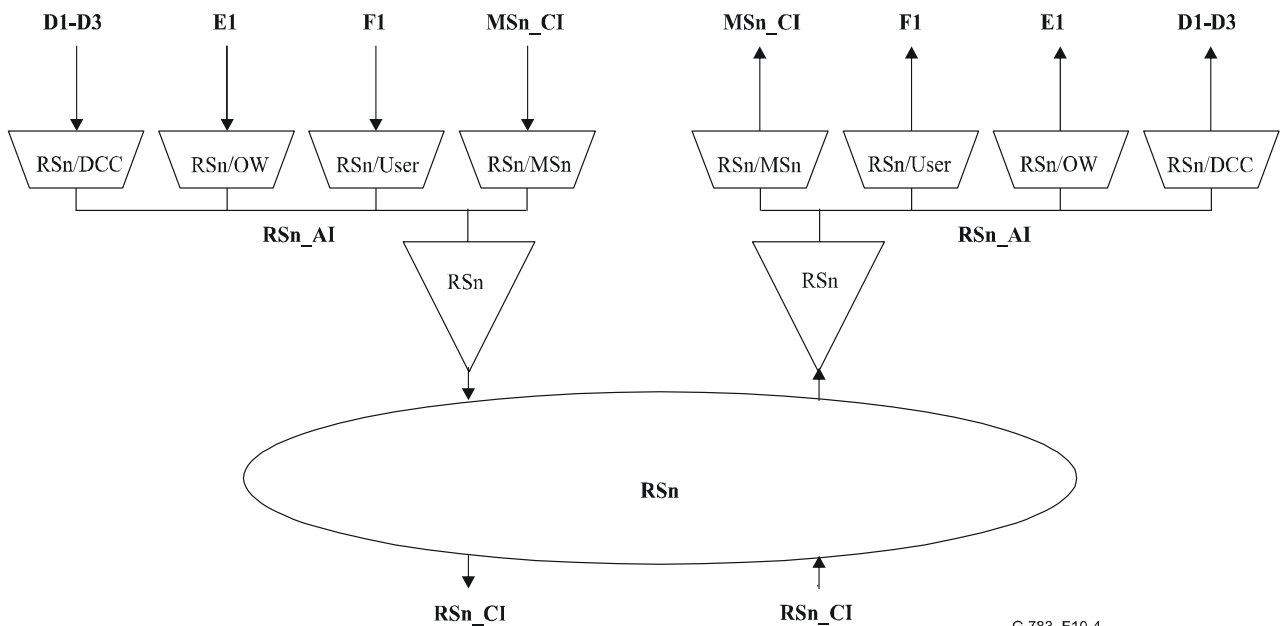
**Рисунок 10-2/G.783 – Форматирование данных CI участка регенерации СТМ-256 в формате S(b, c)**

1 1-n	2 1-n	3 1-n	4 1-n	5 1-n	6 1-n	7 1-n	8 1-n	9 1-n	(значение координаты b) (значение координаты c)
							NU	NU	
			E1			F1	NU	NU	
D1			D2			D3			

G.783 F10-3

ПРИМЕЧАНИЕ. – Байты D1–D3, J0, B1, E1 и F1 имеются только в столбцах S(a, b,1).

**Рисунок 10-3/G.783 – Форматирование данных AI участка регенерации в формате S(b, c)**



G.783\_F10-4

**Рисунок 10-4/G.783 – Функции участка регенерации**

## 10.1 Функции соединения

Неприменимо.

## 10.2 Функции окончания

### 10.2.1 Окончание трассы RSn\_TT участка регенерации CTM-N

Функция RSn\_TT действует как источник и приемник для заголовка участка регенерации (RSOH). Участок регенерации служит для поддержания и включает две функции RSn\_TT.

ПРИМЕЧАНИЕ. – В регенераторах байты A1, A2 и J0 могут ретранслироваться (то есть проходить прозрачно через регенератор) вместо описанного ниже окончания и генерации. См. Добавление IV.

#### 10.2.1.1 Источник окончания трассы RSn\_TT\_So участка регенерации CTM-N

Символ

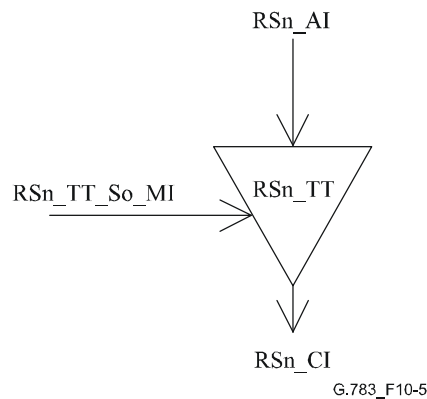


Рисунок 10-5/G.783 – Символ RSn\_TT\_So

## Интерфейсы

Таблица 10-1/G.783 – Входные и выходные сигналы функции RSn\_TT\_So

Входы	Выходы
RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart RSn_TT_So_MI_TxTI	RSn_CI_Data RSn_CI_Clock

## Процессы

Данные в RSn\_AP представляют собой сигнал CTM-N, определенный в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, который имеет действительный заголовок участка мультиплексирования (MSOH) и байты E1, D1–D3, F1 и NU. Однако байты A1, A2, B1 и J0 не определены в этом сигнале. Байты A1, A2, B1 и J0 заданы в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.707/Y.1322 в рамках функции RSn\_TT, чтобы получить полностью сформатированные данные CTM-N и связанную с ними синхронизацию в RSn\_CP. После задания этих байтов функция RSn\_TT скремблирует сигнал CTM-N перед его подачей на RSn\_CP. Скремблирование проводится в соответствии с п. 8.1.1 и Рекомендацией МСЭ-Т G.707/Y.1322.

**A1, A2:** Байты выравнивания кадров A1 и A2 генерируются и вставляются в первую строку RSOH в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.707/Y.1322.

**J0:** Информация о следе участка регенерации (RSn\_TT\_So\_MI\_TxTI), полученная из опорной точки RSn\_TT\_MP, устанавливается в положение байта J0. Формат следа RS описан в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

**V1:** Байт контроля ошибок V1 распределен в СТМ-N для функции контроля битовых ошибок на участке регенерации. Эта функция должна иметь код четности чередующихся битов 8 (ПЧБ-8) с использованием проверки на четность, как определено в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. ПЧБ-8 рассчитывается для всех битов предыдущего кадра СТМ-N в RSn\_CP после скремблирования. Результат помещается в положение байта V1 в RSOH до скремблирования.

**Дефекты**

Нет.

**Последующие действия**

Нет.

**Корреляция дефектов**

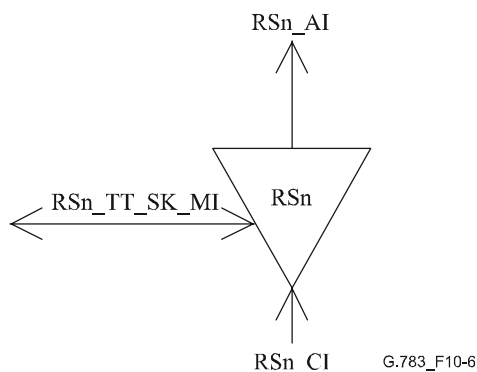
Нет.

**Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

**10.2.1.2 Приемник окончания трассы RSn\_TT\_Sk участка регенерации СТМ-N**

**Символ**



**Рисунок 10-6/G.783 – Символ RSn\_TT\_Sk**

**Интерфейсы**

**Таблица 10-2/G.783 – Входные и выходные сигналы функции RSn\_TT\_Sk**

Входы	Выходы
RSn_CI_Data	RSn_AI_Data
RSn_CI_Clock	RSn_AI_Clock
RSn_CI_FrameStart	RSn_AI_FrameStart
RSn_CI_SSF	RSn_AI_TSF
RSn_TT_Sk_MI_ExtI	RSn_TT_Sk_MI_AcTI
RSn_TT_Sk_MI_TPmode	RSn_TT_Sk_MI_cTIM
RSn_TT_Sk_MI_TIMdis	RSn_TT_Sk_MI_cSSF
RSn_TT_Sk_MI_TIMAISdis	RSn_TT_Sk_MI_pN_EBC
RSn_TT_Sk_MI_ExtImode	RSn_TT_Sk_MI_pN_DS
RSn_TT_Sk_MI_1second	
RSn_TT_Sk_MI_SSF_Reported	

## Процессы

Эта функция контролирует ошибки RS сигнала STM-N и восстанавливает статус окончания трассы RS. Она извлекает независимые от полезной нагрузки вспомогательные байты (J0, B1) из характеристической информации уровня RSn.

### Дескремблирование

Функция должна дескремблировать входящий сигнал STM-N. Операция дескремблирования выполняется в соответствии с п. 8.1.1 и Рекомендацией МСЭ-Т G.707/Y.1322.

**J0:** Байты J0 (след тракта RS) восстанавливаются из RSOH в RSn\_CP. Если обнаруживается несовпадение идентификатора RS (RSn\_TT\_Sk\_MI\_cTIM), то об этом сообщается через опорную точку RS\_TT\_MP. Принятое значение J0 (RSn\_TT\_Sk\_MI\_AcTI) доступно также в RS\_TT\_MP. Описание обработки для несовпадения идентификатора следа (J0) см. в п. 6.2.2.2/G.806.

**B1:** Четность четных битов рассчитывается для каждого бита n во всех байтах предшествующего скремблированного кадра STM-N и сравнивается с битом n в B1, восстановленным из текущего кадра (n = 1 – 8 включительно). Для STM-1 разница между рассчитанным и восстановленным значениями B1 считается показателем ошибки блока (nN\_B). Для STM-4, STM-16, STM-64 и STM-256, определение блока с ошибкой требует дальнейшего изучения.

### Дефекты

dTIM: См. п. 6.2.2.2/G.806.

### Последующие действия

Функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия:

aAIS ← CI\_SSF или (dTIM и не TIMAISdis)

aTSF ← CI\_SSF или (dTIM и не TIMAISdis)

### Корреляция дефектов

Функция должна осуществлять следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя. Эта причина сбоя сообщается SEMF.

cTIM ← dTIM и MON

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported и MON

### Контроль эксплуатационных характеристик

Функция должна осуществлять следующую обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик:

pN\_DS ← CI\_SSF или dTIM или dEQ

pN\_EBC ←  $\Sigma nN_B$

### 10.3 Функции адаптации

#### 10.3.1 Адаптация RSn/MSn\_A участка регенерации СТМ-N к участку мультиплексирования СТМ-N

##### 10.3.1.1 Источник адаптации RSn/MSn\_A\_So участка регенерации СТМ-N к участку мультиплексирования СТМ-N

Символ

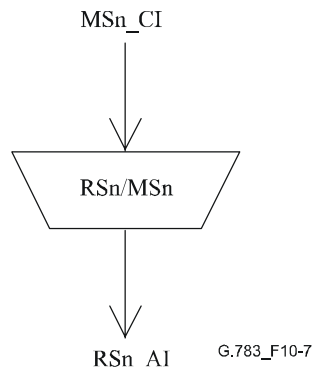


Рисунок 10-7/G.783 – Символ RSn/MSn\_A\_So

### Интерфейсы

Таблица 10-3/G.783 – Входные и выходные сигналы функции RSn/MSn\_A\_So

Входы	Выходы
MSn_CI_Data MSn_CI_Clock MSn_CI_FrameStart MSn_CI_SSF	RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart

### Процессы

Эта функция мультиплексирует данные MSn\_CI в положения байтов СТМ-N, определенные в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

aAIS ← CI\_SSF

ПРИМЕЧАНИЕ. – Если CI\_SSF не подключено (когда RSn/MSn\_A\_So соединен с MSn\_TT\_So), SSF считается ошибочным.

При объявлении aAIS функция должна выдавать сигнал "все ЕДИНИЦЫ" в течение 250 мкс; при отбое aAIS она должна выдавать обычные данные в течение 250 мкс. Частота сигнала "все ЕДИНИЦЫ" должна быть в пределах частоты уровня СТМ-N  $\pm 20 \cdot 10^{-6}$ .

### Корреляция дефектов

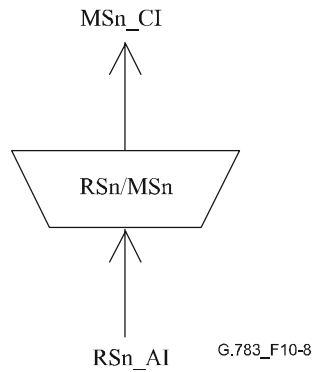
Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

**10.3.1.2 Приемник адаптации RSn/MSn\_A\_Sk участка регенерации CTM-N к участку мультиплексирования CTM-N**

**Символ**



**Рисунок 10-8/G.783 – Символ RSn/MSn\_A\_Sk**

**Интерфейсы**

**Таблица 10-4/G.783 – Входные и выходные сигналы функции RSn/MSn\_A\_Sk**

<b>Входы</b>	<b>Выходы</b>
RSn_AI_Data	MSn_CI_Data
RSn_AI_Clock	MSn_CI_Clock
RSn_AI_FrameStart	MSn_CI_FrameStart
RSn_AI_TSF	MSn_CI_SSF

**Процессы**

Функция отделяет данные MSn\_CI от RSn\_AI, как показано на рисунках 10-1–10-3.

**Дефекты**

Нет.

**Последующие действия**

aSSF ← AI\_TSF

**Корреляция дефектов**

Нет.

**Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

### 10.3.2 Адаптация RSn/DCC\_A участка регенерации CTM-N к DCC

#### 10.3.2.1 Источник адаптации RSn/DCC\_A\_So участка регенерации CTM-N к DCC

Символ

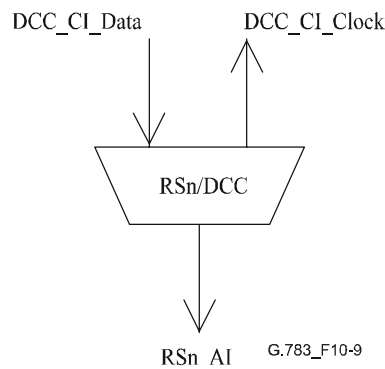


Рисунок 10-9/G.783 – Символ RSn/DCC\_A\_So

Интерфейсы

Таблица 10-5/G.783 – Входные и выходные сигналы функции RSn/DCC\_A\_So

Входы	Выходы
DCC_CI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart	RSn_AI_Data DCC_CI_Clock

Процессы

Данные DCC последовательно размещаются в положениях байтов D1–D3 в RSOH. Эти байты распределены для передачи данных и должны использоваться как один из ориентированных на сообщение каналов 192 кбит/с для сигналов тревоги, технического обслуживания, управления, контроля, администрирования и других потребностей связи между функциями RSn\_TT. Этот канал доступен для сообщений внутренней и внешней генерации и специальных технических сообщений. Используемый стек протоколов должен соответствовать определенному в Рекомендации МСЭ-Т G.784 [10].

Дефекты

Нет.

Последующие действия

Нет.

Корреляция дефектов

Нет.

Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.



### 10.3.2.2 Приемник адаптации RSn/DCC\_A\_Sk участка регенерации CTM-N к DCC

#### Символ

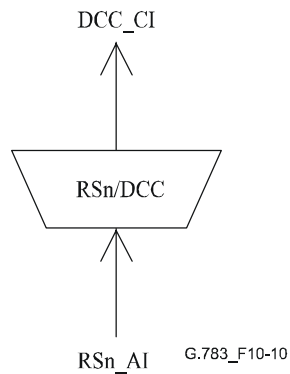


Рисунок 10-10/G.783 – Символ RSn/DCC\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 10-6/G.783 – Входные и выходные сигналы функции RSn/DCC\_A\_Sk

Входы	Выходы
RSn_AI_Data	DCC_CI_Data
RSn_AI_Clock	DCC_CI_Clock
RSn_AI_FrameStart	DCC_CI_SSF
RSn_AI_TSF	

#### Процессы

Данные DCC последовательно восстанавливаются из байтов D1–D3 в RSOH.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 10.3.3 Адаптация RSn/OW\_A участка регенерации STM-N к служебному каналу

#### 10.3.3.1 Источник адаптации RSn/OW\_A\_So участка регенерации STM-N к служебному каналу

##### Символ

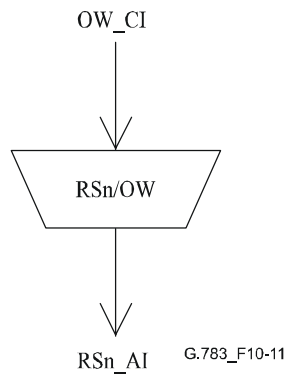


Рисунок 10-11/G.783 – Символ RSn/OW\_A\_So

##### Интерфейсы

Таблица 10-7/G.783 – Входные и выходные сигналы функции RSn/OW\_A\_So

Входы	Выходы
OW_CI_Data OW_CI_Clock OW_CI_FrameStart	RSn_AI_Data

##### Процессы

Служебный канал помещается в положение байта E1 в RSOH. Он обеспечивает дополнительный неограниченный канал 64 кбит/с и резервируется для речевой связи между элементами сети.

##### Дефекты

Нет.

##### Последующие действия

Нет.

##### Корреляция дефектов

Нет.

##### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 10.3.3.2 Приемник адаптации RSn/OW\_A\_Sk участка регенерации CTM-N к служебному каналу

#### Символ

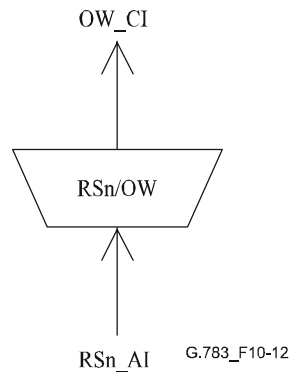


Рисунок 10-12/G.783 – Символ RSn/OW\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 10-8/G.783 – Входные и выходные сигналы функции RSn/OW\_A\_Sk

Входы	Выходы
RSn_AI_Data	OW_CI_Data OW_CI_Clock OW_CI_FrameStart

#### Процессы

Служебный канал восстанавливается из положения байта E1 в RSOH.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

aAIS ← AI\_TSF

При объявлении aAIS функция должна выдавать сигнал "все ЕДИНИЦЫ" (AIS), соответствующий пределам частот для этого сигнала (битовая скорость передачи в диапазоне  $64 \text{ кбит/с} \pm 100 \cdot 10^{-6}$ ), в течение двух кадров (250 мкс). По окончании таких условий сбоя сигнал "все ЕДИНИЦЫ" должен быть отключен в течение двух кадров (250 мкс).

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 10.3.4 Адаптация RSn/User\_A участка регенерации CTM-N к каналу пользователя

#### 10.3.4.1 Источник адаптации RSn/User\_A\_So участка регенерации CTM-N к каналу пользования

##### Символ

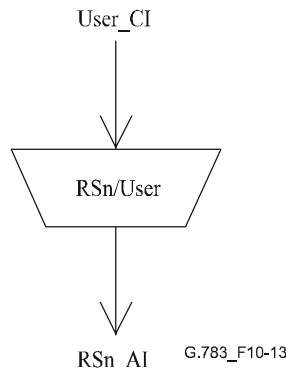


Рисунок 10-13/G.783 – Символ RSn/User\_A\_So

##### Интерфейсы

Таблица 10-9/G.783 – Входные и выходные сигналы функции RSn/User\_A\_So

Входы	Выходы
User_CI_Data User_CI_Clock	RSn_AI_Data

##### Процессы

Данные пользователя размещаются в положении байта F1 в RSOH. Свободный канал 64 кбит/с резервирован для оператора сети (например, для работы сети). Доступ к байту F1 на участках регенерации является необязательным. Технические условия канала пользователя подлежат дальнейшему изучению. Предстоит изучить его специальное применение, такое как идентификация отказавшего участка в простом режиме резервирования, когда не установлена система операционной поддержки или она не работает. Пример такого использования приведен в Добавлении I.

##### Дефекты

Нет.

##### Последующие действия

Нет.

##### Корреляция дефектов

Нет.

##### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 10.3.4.2 Приемник адаптации RSn/User\_A\_Sk участка регенерации CTM-N к каналу пользователя

#### Символ

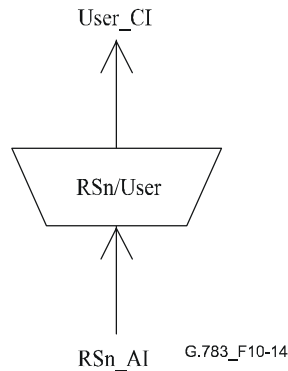


Рисунок 10-14/G.783 – Символ RSn/User\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 10-10/G.783 – Входные и выходные сигналы функции RSn/User\_A\_Sk

Входы	Выходы
RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart RSn_AI_TSF	User_CI_Data User_CI_Clock User_CI_SSF

#### Процессы

Данные пользователя восстанавливают из положения байта F1 в RSOH.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

aAIS ← AI\_TSF

При объявлении aAIS функция должна выдавать сигнал "все ЕДИНИЦЫ" (AIS), соответствующий пределам частот для этого сигнала (битовая скорость передачи в диапазоне  $64 \text{ кбит/с} \pm 100 \cdot 10^{-6}$ ), в течение двух кадров (250 мкс). По окончании таких условий сбоя сигнал "все ЕДИНИЦЫ" должен быть отключен в течение двух кадров (250 мкс).

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 10.3.5 Адаптация RSn/AUX\_A участка регенерации STM-N к вспомогательным байтам

Некоторые байты RSOH в настоящее время зарезервированы для национального использования, зависящего от среды применения или для будущей международной стандартизации, как определено в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. К одному или нескольким таким байтам может быть получен доступ через функцию RSn/AUX\_A. Неиспользованные байты в первой строке сигнала STM-N, которые не скремблируются для передачи, должны иметь установку 10101010, если не применяются для конкретной цели. Для других байтов, не используемых для конкретной цели, никакая последовательность не установлена.

### 10.3.6 Поддерживающая ПИО адаптация участка регенерации STM-N ( $N \geq 16$ ) к участку мультиплексирования STM-N

#### 10.3.6.1 Прозрачная для ПИО адаптация участка регенерации STM-N ( $N \geq 16$ ) к участку мультиплексирования STM-N

##### 10.3.6.1.1 Функция источника RSn/MSF\_A \_So прозрачной для ПИО адаптации участка регенерации STM-N ( $N \geq 16$ ) к участку мультиплексирования STM-N

Символ

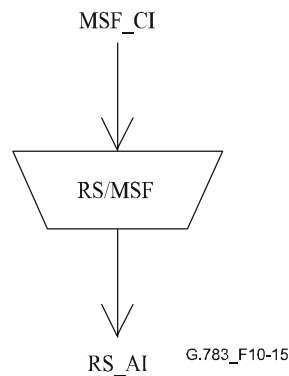


Рисунок 10-15/G.783 –Символ RS/MSF\_A\_So

Интерфейсы

Таблица 10-11/G.783 – Входные и выходные сигналы RSn/MSF\_A\_So

Входы	Выходы
MSF_CI_D	RSn_AI_D
MSF_CI_CK	RSn_AI_CK
MSF_CI_FS	RSn_AI_FS
MSF_CI_SSF	

Процессы

Функция мультиплексирует данные MSF\_CI в положения байтов STM-N, определенные в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322 и показанные на рисунке 10-16.

Определение  $MSF\_CI == MS\_CI + ПИО$

A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	J0	Z0	X	X	X	X	Полезная нагрузка <sub>1</sub>
B1	P1 <sub>1</sub>	Δ	Δ	Δ	Δ	E1	P1 <sub>1</sub>	Δ	Δ		P1 <sub>1</sub>	F1	X	X	X	X	X	Полезная нагрузка <sub>2</sub>
D1	P1 <sub>2</sub>	Δ	Δ	Δ	Δ	D2	P1 <sub>2</sub>	Δ	Δ		P1 <sub>2</sub>	D3	P1 <sub>3</sub>		P1 <sub>3</sub>		Q1 P1 <sub>3</sub>	Полезная нагрузка <sub>3</sub>
H1	H1	H1	H1	H1	H1	H2	H2	H2	H2	H2	H2	H3	H3	H3	H3	H3	H3	Полезная нагрузка <sub>4</sub>
B2	B2	B2	B2	B2	B2	K1	P1 <sub>4</sub>		P1 <sub>4</sub>		P1 <sub>4</sub>	K2	P1 <sub>5</sub>		P1 <sub>5</sub>		P1 <sub>5</sub>	Полезная нагрузка <sub>5</sub>
D4	D13-D60					D5						D6	P1 <sub>6</sub>		P1 <sub>6</sub>		P1 <sub>6</sub>	Полезная нагрузка <sub>6</sub>
D7	D61-D108					D8						D9	P1 <sub>7</sub>		P1 <sub>7</sub>		P1 <sub>7</sub>	Полезная нагрузка <sub>7</sub>
D10	D109-D156					D11						D12	P1 <sub>8</sub>		P1 <sub>8</sub>		P1 <sub>8</sub>	Полезная нагрузка <sub>8</sub>
S1	P1 <sub>9</sub>		P1 <sub>9</sub>		P1 <sub>9</sub>		M0 M1					E2	X	X	X	X	X	Полезная нагрузка <sub>9</sub>

**Рисунок 10-16/G.783 – Определение MSF\_CI**

ПРИМЕЧАНИЕ. – ПИО для строки b (байты четности P1<sub>b</sub>) охватывает полезную нагрузку<sub>b</sub> (b = 1, ..., 9).

ПИО для строки 3 охватывает также байты Q1. ПИО для строк 4, ..., 9 охватывает также MSON соответственно в строках 4, ..., 9.

ПИО для строки 5 исключает байты четности P1<sub>4</sub>. M0 отсутствует для STM-16, является дополнительным для STM-64 и включается для STM-256.

D13–D156 присутствуют только в STM-256.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

aAIS ← CI\_SSF

При объявлении aAIS функция должна выдавать сигнал "все ЕДИНИЦЫ" в течение 250 мкс; при отбое aAIS она должна выдавать обычные данные в течение 250 мкс. Частота сигнала "все ЕДИНИЦЫ" должна быть в пределах частоты уровня STM-N ±20 · 10<sup>-6</sup>.

#### Корреляция дефектов

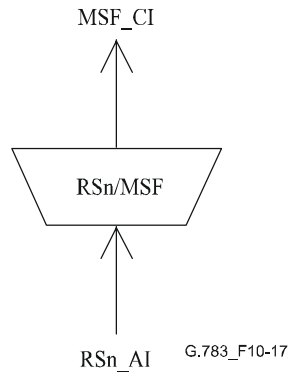
Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

**10.3.6.1.2 Функция приемника RSn/MSF\_A\_Sk прозрачной для ПИО адаптации участка регенерации STM-N (N ≥ 16) к участку мультиплексирования STM-N**

**Символ**



**Рисунок 10-17/G.783 – Символ RSn/MSF\_A\_Sk**

**Интерфейсы**

**Таблица 10-12/G.783 – Входные и выходные сигналы RSn/MSF\_A\_Sk**

Входы	Выходы
RSn_AI_D	MSF_CI_D
RSn_AI_CK	MSF_CI_CK
RSn_AI_FS	MSF_CI_FS
RSn_AI_TSF	MSF_CI_SSF

**Процессы**

Функция отделяет данные MSF\_CI от RSn\_AI, как показано на рисунке 10-16.

MSF\_AIS == MSn-AIS, и, кроме того, все биты ПИО и FSI устанавливаются на "1".

**Дефекты**

Нет.

**Последующие действия**

aSSF ← AI\_TSF

**Корреляция дефектов**

Нет.

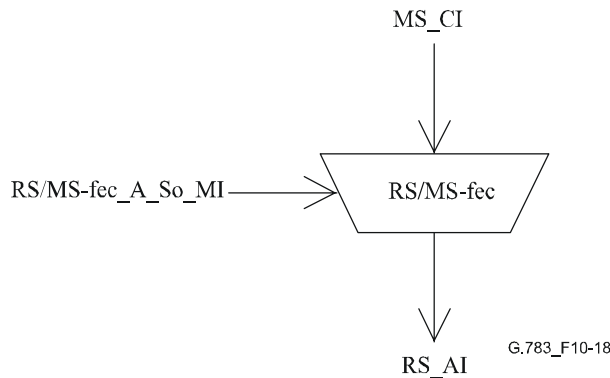
**Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.



**10.3.6.2 Генерация ПИО для адаптации участка регенерации STM-N ( $N \geq 16$ ) к участку мультиплексирования STM-N**

**Символ**



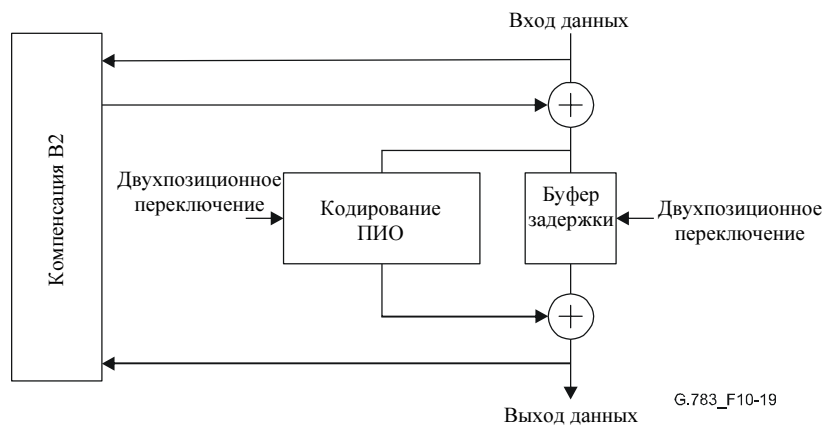
**Рисунок 10-18/G.783 – Символ RS/MS-fec\_A\_So**

**Интерфейсы**

**Таблица 10-13/G.783 – Входные и выходные сигналы RS<sub>n</sub>/MS-fec\_A\_So**

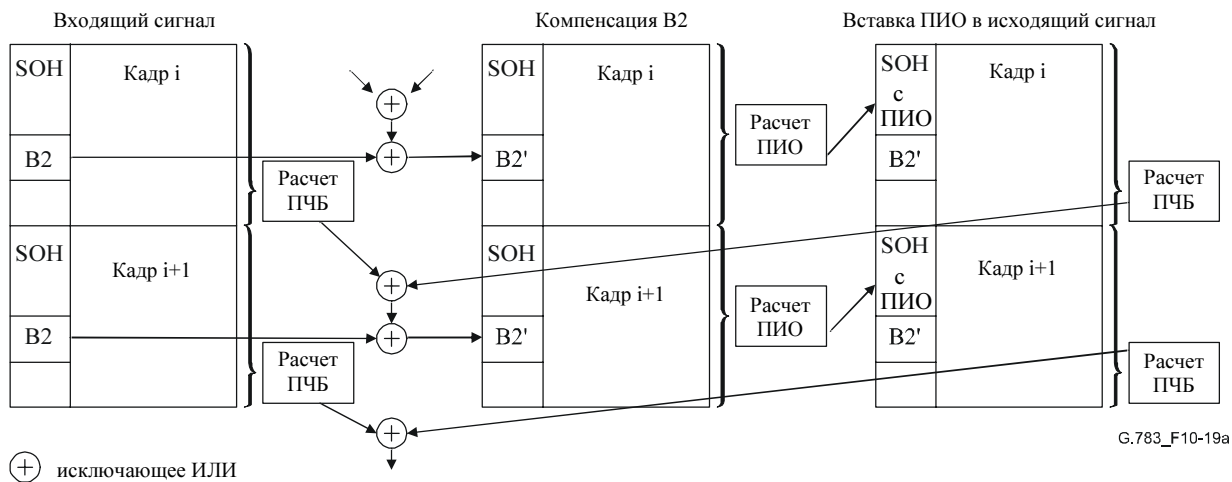
Входы	Выходы
MS <sub>n</sub> _CI_D	RS <sub>n</sub> _AI_D
MS <sub>n</sub> _CI_CK	RS <sub>n</sub> _AI_CK
MS <sub>n</sub> _CI_FS	RS <sub>n</sub> _AI_FS
MS <sub>n</sub> _CI_SSF	
RS/MS-fec_A_So_MI_FEC	
RS/MS-fec_A_So_MI_Delay	

**Процессы**



**Рисунок 10-19/G.783 – Процесс кодирования ПИО**

Компенсация В2 вносит поправку в MSF ПЧБ в соответствии с п. 8.4/G.806. Следует отметить, что расчет ПИО проводится после компенсации В2 и включает В2 с компенсацией, как показано на рисунке 10-19а.



**Рисунок 10-19а/G.783 – Расчет компенсации B2 и ПИО**

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

aAIS ← CI\_SSF

При объявлении aAIS функция должна выдавать сигнал "все ЕДИНИЦЫ" в течение 250 мкс; при отбое aAIS она должна выдавать обычные данные в течение 250 мкс. Частота сигнала "все ЕДИНИЦЫ" должна быть в пределах частоты уровня STM-N  $\pm 20 \cdot 10^{-6}$ .

### Корреляция дефектов

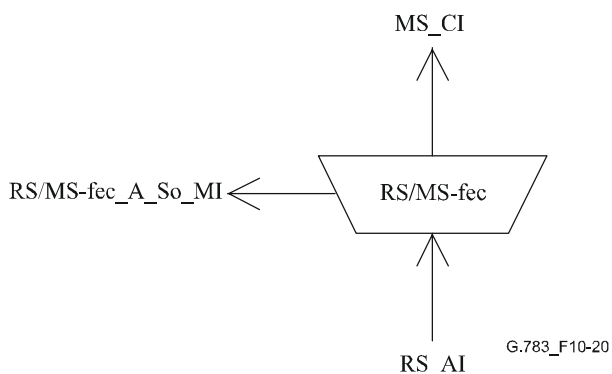
Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 10.3.6.2.1 Функция приемника RSn/MSn-fec\_A\_Sk при генерации ПИО для адаптации участка регенерации STM-N (N ≥ 16) к участку мультиплексирования STM-N

#### Символ



**Рисунок 10-20/G.783 – Символ RS/MS-fec\_A\_Sk**

## Интерфейсы

Таблица 10-14/G.783 – Входные и выходные сигналы RSn/MS\_fec\_A\_Sk

Входы	Выходы
RSn_AI_D RSn_AI_CK RSn_AI_FS RSn_AI_TSF	MSn_CI_D MSn_CI_CK MSn_CI_FS MSn_CI_SSF RS/MS-fec_A_Sk_MI_Delay

## Процессы

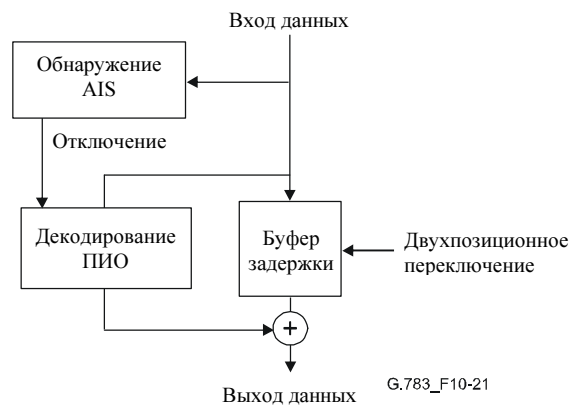


Рисунок 10-21/G.783 – Процесс декодирования ПИО

Поправка буферов задержки.

Индикация состояния ПИО (FSI) управляет декодером ПИО, сигнал "включения" активирует процесс декодирования ПИО. Постоянная проверка FSI определена в Приложении А в п. А.6.2.3/G.707/Y.1322.

DEG требует дальнейшего изучения.

### Дефекты

MSFdAIS: См. п. 6.2.4.2/G.806.

Обнаруженный MSFdAIS отключает декодирование ПИО.

### Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

### Корреляция дефектов

Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

## 10.4 Функции подуровня

Неприменимо.

## 11 Уровень участка мультиплексирования СТМ-N (N = 1, 4, 16, 64, 256)

Данные в СР уровня участка мультиплексирования имеют структуру октета с сонаправленной синхронизацией и длиной кадра 125 мкс. Формат приведен на рисунках 11-1 и 11-2 (см. также рисунок 11-3).

MS CI состоит из байта B2 ПЧБ-24, служебного байта E2, байтов K1/K2 APS, байтов D4–D12 MS DCC, байта S1 SSM и байтов NU вместе с Sn CI, как определено в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322 [6].

1	2	3	4	5	6	7	8	9	(значение координаты b)
1-n	1-n	1-n	1-n	1-n	1-n	1-n	1-n	1-n	(значение координаты c)
H1	Y/H1	Y/H1	H2	1/H2	1/H2	H3	H3	H3	
B2	B2	B2	K1			K2			
D4	D13-D60		D5			D6			
D7	D61-D108		D8			D9			
D10	D109-D156		D11			D12			
S1				M0		E2	NU	NU	

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – M0 отсутствует для MS0, MS1, MS4 и MS16. M0 является необязательным для СТМ-64. M0 обязательно для СТМ-256.

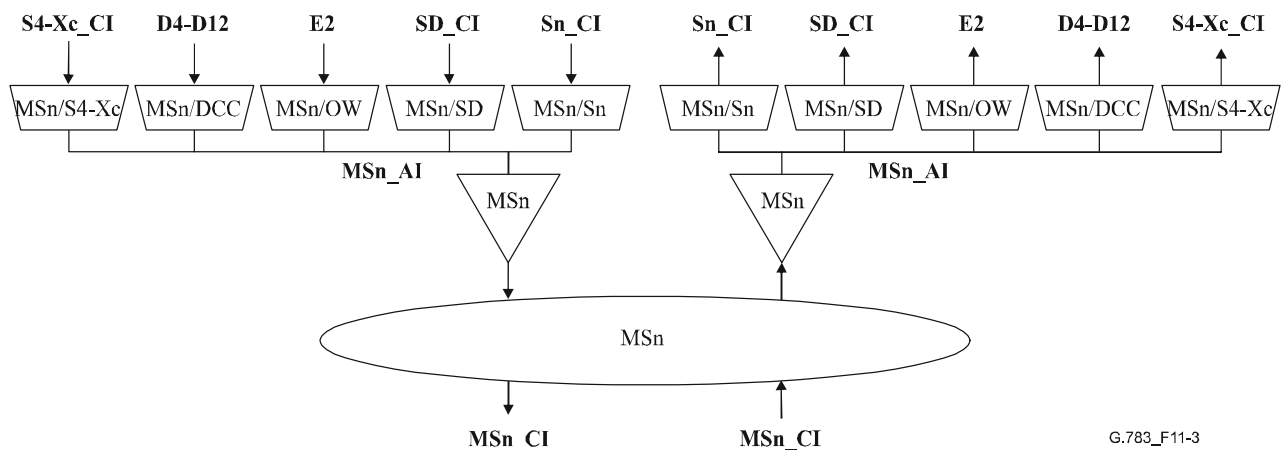
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – D13–D156 только для MS256.

**Рисунок 11-1/G.783 – Формат данных CI участка мультиплексирования**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	(значение координаты b)
1-n	1-n	1-n	1-n	1-n	1-n	1-n	1-n	1-n	(значение координаты c)
H1	Y/H1	Y/H	H2	1/H2	1/H2	H3	H3	H3	
			K1			K2			
D4	D13-D60		D5			D6			
D7	D61-D108		D8			D9			
D10	D109-D156		D11			D12			
S1						E2	NU	NU	

ПРИМЕЧАНИЕ. – D13–D156 только для MS256.

**Рисунок 11-2/G.783 – Формат данных AI участка мультиплексирования**



**Рисунок 11-3/G.783 – Функции участка мультиплексирования**

## 11.1 Функции соединения

Неприменимо.

## 11.2 Функции окончания

### 11.2.1 Окончание трассы MSn\_TT участка мультиплексирования STM-N

Функция MSn\_TT действует как источник и приемник для байтов B2, M0 и M1 и битов 6–8 байта K2 заголовка участка мультиплексирования (MSOH).

#### 11.2.1.1 Источник окончания трассы MSn\_TT\_So участка мультиплексирования STM-N

Символ

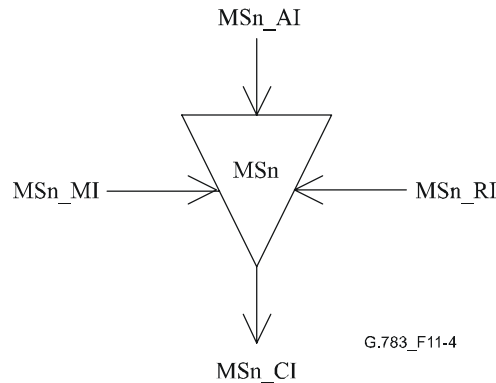


Рисунок 11-4/G.783 – Символ MSn\_TT\_So

## Интерфейсы

Таблица 11-1/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSn\_TT\_So

Входы	Выходы
MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart MSn_RI_RDI MSn_RI_REI MSn_MI_M0_Generated	MSn_CI_Data MSn_CI_Clock MSn_CI_FrameStart

## Процессы

Данные в MSn\_AP представляют собой сигнал STM-N, определенный в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, который имеет полезную нагрузку со структурой, установленной в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, но с не определенными байтами B2, M0 и M1 MSOH и неопределенными байтами RSOH. Байты B2, M0 и M1 установлены в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.707/Y.1322 в рамках функции MSn\_TT\_So. Получающиеся данные STM-N и связанная с ними синхронизация представлены в MSn\_CP.

**B2:** Байт контроля ошибок B2 распределен в STM-N для функции контроля битовых ошибок на участке мультиплексирования. Эта функция должна иметь код четности чередующихся битов (ПЧБ-24N) с использованием проверки на четность, как определено в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. ПЧБ-24N рассчитывают для всех битов (за исключением находящихся в байтах RSOH) предыдущего кадра STM-N и помещают в соответствующие  $3 \times N$  положения байта B2 текущего кадра STM-N.

**M0, M1:** Число ошибок, обнаруженных при контроле B2 на стороне приемника (см. п. 6.5.1/G.806) передается на сторону источника через aREI и кодируется в MS-REI (байт M1 для MS0, MS1, MS4, MS16 или MS64, байты M0 и M1 для MS64 или MS256) в соответствии с п. 9.2.2.12/G.707/Y.1322. При определении числа ошибок в функции приемника окончания необходимо, чтобы функция источника окончания трассы вставила это значение в биты REI в течение 1 мс.

**K2 [6-8]:** Эти биты отражают статус дефекта в связанном MSn\_TT\_Sk. При объявлении/отмене aRDI в функции приемника окончания необходимо, чтобы функция источника окончания трассы вставила/удалила код RDI (110/000) в течение 1 мс.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

При обнаружении дефекта MS-AIS в MSn\_AP (см. п. 11.2.1.2) на стороне приемника, он подается на сторону источника через aRDI (часть MSn\_RI), и MS-RDI должна быть применена к выходу сигнала данных в опорной точке MSn\_CP в течение 1 мс. MS-RDI определяется как сигнал CTM-N с кодом 110 в положениях битов 6, 7 и 8 байта K2. При устранении дефекта функция должна в течение 1 мс выдать обычные данные.

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.2.1.2 Приемник окончания трассы MSn\_TT\_Sk участка мультиплексирования CTM-N

#### Символ

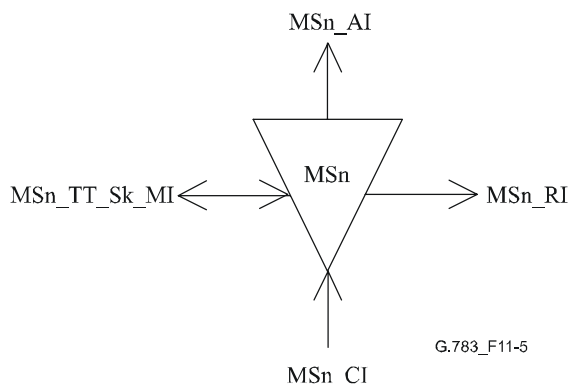


Рисунок 11-5/G.783 – Символ MSn\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 11-2/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSn\_TT\_Sk

Входы	Выходы
MSn_CI_Data	MSn_AI_Data
MSn_CI_Clock	MSn_AI_Clock
MSn_CI_FrameStart	MSn_AI_FrameStart
MSn_CI_SSF	MSn_AI_TSF
MSn_TT_Sk_MI_DEGM	MSn_AI_TSD
MSn_TT_Sk_MI_DEGTHR	MSn_RI_RDI
MSn_TT_Sk_MI_DEG_X	MSn_RI_REI
MSn_TT_Sk_MI_EXC_X	MSn_TT_Sk_MI_cEXC
MSn_TT_Sk_MI_TPMODE	MSn_TT_Sk_MI_cAIS
MSn_TT_Sk_MI_1second	MSn_TT_Sk_MI_cDEG
MSn_TT_Sk_MI_AIS_Reported	MSn_TT_Sk_MI_cRDI
MSn_TT_Sk_MI_RDI_Reported	MSn_TT_Sk_MI_cSSF
MSn_TT_Sk_MI_SSF_Reported	MSn_TT_Sk_MI_pNEBC
MSn_TT_Sk_MI_M1_ignored	MSn_TT_Sk_MI_pFEBC
MSn_TT_Sk_MI_M0_ignored	MSn_TT_Sk_MI_pNDS
	MSn_TT_Sk_MI_pFDS

## Процессы

MSn\_CI принимается в опорной точке MSn\_CP. Функция MSn\_TT восстанавливает байты B2, M0, M1 и K2[6-8]. После этого данные СТМ-N и связанная с ними синхронизация подаются в опорную точку MSn\_AP.

**B2:** Байты B2 контроля ошибок  $3 \times N$  выделяют из MSON. Для кадра СТМ-N рассчитывается код ПЧБ-24N. Рассчитанное значение ПЧБ-24N для текущего кадра сравнивают с выделенными из следующего кадра байтами B2, ошибки в виде 1-секундного отсчета (pN\_EBC) сообщаются в опорную точку MSn\_TT\_MP. Ошибки ПЧБ-24N также обрабатываются функцией MSn\_TT для определения дефекта ухудшения сигнала (SD). Процесс определения ухудшения сигнала описан в п. 6.2.3.1/G.806 [13].

**M0, M1:** Информация MS-REI декодируется в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.707/Y.1322 из байта M1 (для MS0, MS1, MS4, MS16 или MS64) либо из байтов M0 и M1 (для MS64 или MS256) и сообщается в виде 1-секундного отсчета (pF\_EBC) в MSn\_TT\_MP. Если M1\_ignored истинное, то nF\_B принудительно устанавливается на "0"; если же M1\_ignored ложное, то nF\_B принимает значение REI.

ПРИМЕЧАНИЕ. – M1\_ignored представляет собой обеспечиваемый оператором параметр, который указывает на наличие поддержки байта M0/M1 во входящем сигнале СТМ-N. В случае поддержки для M0/M1 M1\_ignored следует задать ложным; в противном случае M1\_ignored устанавливается истинным.

## Дефекты

dAIS: См. п. 6.2.6.2/G.806.

dRDI: См. п. 6.2.6.3/G.806.

dDEG: См. п. 6.2.3.1/G.806.

dEXC: См. п. 6.2.3.1/G.806.

## Последующие действия

Функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия:

aAIS ← dAIS

aRDI ← dAIS

aREI ← "нарушения кода обнаружения числа ошибок"  
aTSF ← dAIS  
aTSD ← dDEG  
aTSFprot ← aTSF или dEXC

Если обнаруживается дефект MS-AIS, то логический сигнал данных "все ЕДИНИЦЫ" (AIS) подается в течение 250 мкс в опорную точку MSn\_AP. По окончании указанных выше условий дефекта логический сигнал "все ЕДИНИЦЫ" должен быть отключен в течение 250 мкс.

При обнаружении MS-AIS в течение 250 мкс в опорной точке MSn\_AP возникают условия сбоя сигнала трассы (TSF). По окончании указанных выше условий дефекта состояние сбоя сигнала должно быть отключено в течение 250 мкс.

При обнаружении S-DEG в течение 250 мкс в опорной точке MSn\_AP возникают условия ухудшения сигнала трассы (TSD). По окончании указанных выше условий дефекта условия TSD должны быть отключены в течение 250 мкс.

### **Корреляция дефектов**

Функция должна осуществлять следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя. Эта причина сбоя сообщается в SEMF.

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported и MON  
cAIS ← dAIS и (не CI\_SSF) и AIS\_Reported и MON  
cDEG ← dDEG и MON  
cRDI ← dRDI и RDI\_Reported и MON  
cEXC ← dEXC и MON

### **Контроль эксплуатационных характеристик**

Функция должна проводить следующую обработку примитивов эксплуатационных характеристик:

pN\_DS ← aTSF или dEQ  
pF\_DS ← dRDI  
pN\_EBC ←  $\Sigma$  nN\_B  
pF\_EBC ←  $\Sigma$  nF\_B

## **11.3 Функции адаптации**

### **11.3.1 Адаптация MSn/Sn\_A участка мультиплексирования СТМ-N к уровню Sn**

Эта функция осуществляет адаптацию трактов высшего порядка к административным блокам (АБ), сборку и разборку групп АБ, перемежающееся мультиплексирование и демультимплексирование байтов, а также генерирование, интерпретацию и обработку указателей.



### 11.3.1.1 Источник адаптации MSn/Sn\_A\_So участка мультиплексирования STM-N к уровню Sn

#### Символ

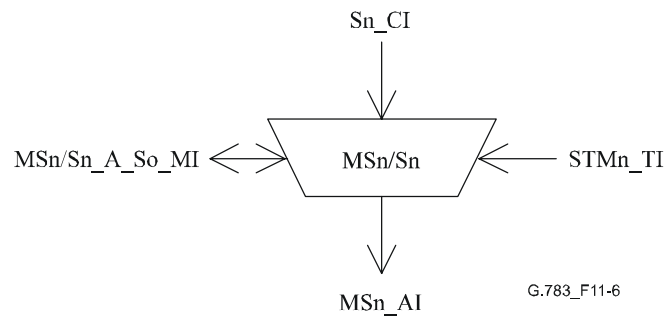


Рисунок 11-6/G.783 – Символ MSn/Sn\_A\_So

#### Интерфейсы

Таблица 11-3/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSn/Sn\_A\_So

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	MSn_AI_Data
Sn_CI_Clock	MSn_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	MSn_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	MSn/Sn_A_So_MI_pPJE+
STMn_TI_Clock	MSn/Sn_A_So_MI_pPJE-
STMn_TI_FrameStart	
MSn/Sn_A_So_MI_Active	

#### Процессы

Функция PP обеспечивает адаптацию дрейфа и плезихронной отстройки принимаемого сигнала к опорной синхронизации синхронного оборудования. В некоторых приложениях эта функция может быть нулевой, если опорная синхронизация получается из поступающего сигнала STM-N, то есть при шлейфовой синхронизации либо при генерировании контейнера НР с тем же источником синхронизации, что и для участка мультиплексирования.

Функцию PP можно смоделировать в виде буфера данных, где проводится запись данных с синхронизацией принятым тактовым сигналом VC и считывание с помощью тактового сигнала VC, полученного от опорной точки STMn\_TP (см. Рекомендацию МСЭ-Т G.781 [9]). Когда частота тактового сигнала записи выше частоты тактового сигнала считывания, буфер постепенно заполняется, и наоборот. Верхний и нижний пороги заполнения буфера определяют момент корректировки указателя. Этот буфер нужен для снижения частоты корректировки указателя в сети. Для разделения порогов гистерезиса указателя для буфера обработки указателя должно быть выделено не менее 12 байтов в случае АБ-4 и не менее 4 байтов в случае АБ-3 [соответствует ошибке максимального относительного интервала времени (МООВИ) в 640 нс между сигналом опорной точки STMn\_TP и входящим сигналом линии STM-N]. Когда количество данных в буфере становится больше верхнего порога для некоторого VC, отстройка связанного с ними кадра уменьшается на один байт для VC-3 или на три байта для VC-4, и из буфера считывается соответствующее количество байтов. Когда количество данных в буфере уменьшается ниже минимального порога для некоторого VC, отстройка связанного с ними фрейма увеличивается на один байт для VC-3 или на три байта для VC-4, и отменяется соответствующее число возможностей считывания.

С помощью контроля увеличения и уменьшения указателя можно обнаруживать ухудшение синхронизации сети. События выравнивания исходящего указателя (PJE), то есть увеличенные или уменьшенные значения указателя, подсчитываются и подаются в опорную точку MSn/Sn\_A\_MP для фильтрации контроля эксплуатационных характеристик. Сообщениях об отчетах PJE должны посылаться отдельно для увеличения указателя (положительные события) и его уменьшения (отрицательные события). PJE необходимо сообщать только для одного выбранного АБ-3/4 из сигнала STM-N.

Тракты высшего порядка в Sn\_CP отображаются в АБ, которые включены в группы АБ. К N таких AUG применяется перемежение байтов для формирования полезной нагрузки STM-N в MSn\_AP. Процесс перемежения байтов должен соответствовать определению Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. Для генерирования указателей в соответствии с правилами генерирования указателя в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322 функция PG использует информацию об отстройке кадра. Данные STM-N в MSn\_AP синхронизируются в соответствии с синхронизацией от опорной точки STMn\_TP.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия:

aAIS ← CI\_SSF

При подаче сигнала "все ЕДИНИЦЫ" в опорную точку Sn\_CP сигнал "все ЕДИНИЦЫ" (АБ-AIS) должен быть подан в опорную точку MSn\_AP в течение 2 кадров (250 мкс). При отключении сигнала "все ЕДИНИЦЫ" в Sn\_CP сигнал "все ЕДИНИЦЫ" (АБ-AIS) должен быть отключен в течение 2 кадров (250 мкс).

### Корреляция дефектов

Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Каждую секунду число возникших шагов увеличения при корректировке (выравнивании) указателя в течение этой секунды подсчитывается в rPJE+. Каждую секунду число возникших шагов уменьшения при корректировке указателя в течение этой секунды подсчитывается в rPJE-.

### 11.3.1.2 Приемник адаптации MSn/Sn\_A\_Sk участка мультиплексирования STM-N к уровню Sn

#### Символ

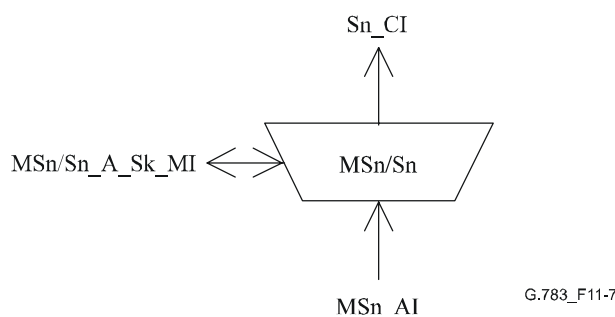


Рисунок 11-7/G.783 – Символ MSn/Sn\_A\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 11-4/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSn/Sn\_A\_Sk

Входы	Выходы
MSn_AI_Data	Sn_CI_Data
MSn_AI_Clock	Sn_CI_Clock
MSn_AI_FrameStart	Sn_CI_FrameStart
MSn_AI_TSF	Sn_CI_SSF
MSn/Sn_A_Sk_MI_AIS_Reported	MSn/Sn_A_Sk_MI_cAIS
MSn/Sn_A_So_MI_Active	MSn/Sn_A_Sk_MI_cLOP

## Процессы

Алгоритм обнаружения указателя определяется в Приложении А. С помощью интерпретатора указателя можно обнаруживать два типа условий дефекта:

- потеря указателя (LOP);
- АБ-AIS.

При обнаружении любого из этих условий дефекта логический сигнал "все ЕДИНИЦЫ" (AIS) должен подаваться в опорную точку Sn\_CP в течение 2 кадров (250 мкс). По окончании этого дефекта сигнал "все ЕДИНИЦЫ" должен быть отключен в течение 2 кадров (250 мкс). Эти дефекты подаются в опорную точку MS/Sn\_A\_MP для фильтрации сигнала тревоги в функции управления синхронным оборудованием.

Следует отметить, что сохраняющееся рассогласование между предусмотренным и полученным типом АБ приводит к дефекту LOP, а структуры АБ-3 и АБ-4 можно различить с помощью проверки байтов Y на участке указателя.

В полученных в MSn\_AP полезных нагрузках Sn устраняет перемежение, и фаза VC-3/4 восстанавливается с помощью указателей АБ. Последний процесс должен быть предусмотрен для случая непрерывного меняющейся отстройки кадра, которая возникает, когда полученный сигнал СТМ-N поступает от плезиохронного источника с местным опорным тактовым импульсом. Алгоритм интерпретации указателя приведен в п. А.3.

dAIS: См. Приложение А.

dLOP: См. Приложение А.

## Последующие действия

Функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия:

aAIS ← dAIS или dLOP

aSSF ← dAIS или dLOP

При возникновении условий SF в MSn\_AP условия SF должны быть переданы в Sn\_CP в течение 250 мкс. По окончании указанных условий дефекта в MSn\_AP условия SF должны быть отключены в течение 250 мкс.

## Корреляция дефектов

Функция должна осуществлять следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя. Эта причина сбоя сообщается в SEMF.

cAIS ← dAIS и (не AI\_TSF) и AIS\_Reported

cLOP ← dLOP

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.3.2 Адаптация MSn/DCC\_A участка мультиплексирования STM-N к DCC

Функция адаптации MSn/DCC\_A мультиплексирует байты D4–D12 заголовка участка мультиплексирования (MSOH) в MSn\_AI в направлении источника и демultipлексирует байты D4–D12 от MSn\_AI в направлении приемника. В STM-256 функция адаптации MS256/DCCX\_A мультиплексирует байты D13–D156 MSOH в MS256\_AI в направлении источника и демultipлексирует байты D13–D156 от MS256\_AI в направлении приемника.

#### 11.3.2.1 Источник адаптации MSn/DCC\_A\_So участка мультиплексирования STM-N к DCC

Символ

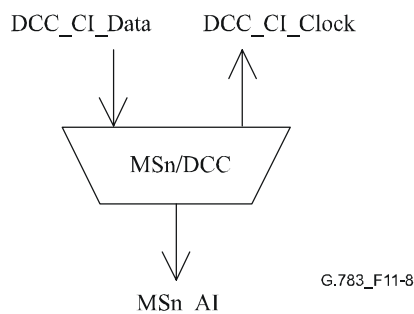


Рисунок 11-8/G.783 – Символ MSn/DCC\_A\_So

### Интерфейсы

Таблица 11-5/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSn/DCC\_A\_So

Входы	Выходы
DCC_CI_Data STM-N_TI_FrameStart STM-N_TI_Clock	MSn_CI_Data DCC_CI_Clock

### Процессы

Данные DCC последовательно размещаются в положениях байтов D4–D12 в MSOH. Это следует считать одним каналом для сообщений на 576 кбит/с для сигналов тревоги, технического обслуживания, управления, контроля, администрирования и других потребностей связи. Он пригоден для внутренних и внешних сообщений и специальных сообщений изготовителя. Используемый стек протоколов должен соответствовать Рекомендации МСЭ-Т G.784.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Нет.

**Корреляция дефектов**

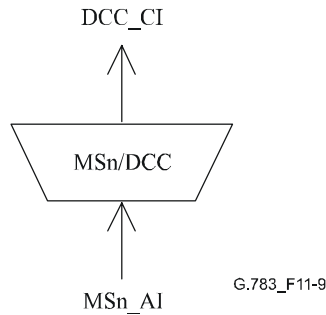
Нет.

**Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

**11.3.2.2 Приемник адаптации MSn/DCC\_A\_Sk участка мультиплексирования CTM-N к DCC**

**Символ**



**Рисунок 11-9/G.783 – Символ MSn/DCC\_A\_Sk**

**Интерфейсы**

**Таблица 11-6/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSn/DCC\_A\_Sk**

Входы	Выходы
MSn_AI_Data	DCC_CI_Data
MSn_AI_Clock	DCC_CI_Clock
MSn_AI_FrameStart	DCC_CI_SSF
MSn_AI_TSF	

**Процессы**

Данные DCC восстанавливают по положениям байтов D4–D12 в MSON.

**Дефекты**

Нет.

**Последующие действия**

aSSF ← AI\_TSF

**Корреляция дефектов**

Нет.

**Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

### 11.3.2.3 Источник адаптации MS256/DCCX\_A\_So участка мультиплексирования STM-256 к DCCX

#### Символ

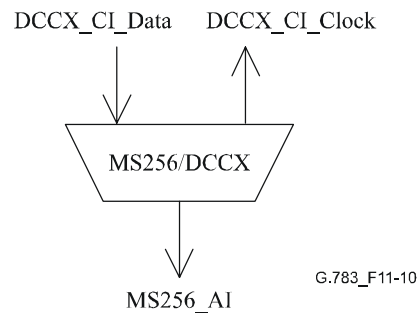


Рисунок 11-10/G.783 – Символ MS256/DCCX\_A\_So

#### Интерфейсы

Таблица 11-7/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MS256/DCCX\_A\_So

Входы	Выходы
DCCX_CI_Data STM-256_TI_FrameStart STM-256_TI_Clock	MS256_CI_Data DCCX_CI_Clock

#### Процессы

Данные DCCX последовательно размещаются в положениях байтов D13–D156 в MSON. Это следует считать одним каналом для сообщений на 9216 кбит/с для сигналов тревоги, технического обслуживания, управления, контроля, администрирования и других потребностей связи. Он пригоден для внутренних и внешних сообщений и специальных сообщений изготовителя. Используемый стек протоколов должен соответствовать Рекомендации МСЭ-Т G.784.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Нет.

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.3.2.4 Приемник адаптации MS256/DCCX\_A\_Sk участка мультиплексирования STM-256 к DCCX

Символ

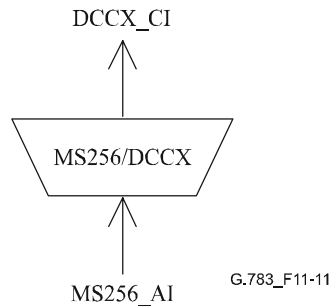


Рисунок 11-11/G.783 – Символ MS256/DCCX\_A\_Sk

Интерфейсы

Таблица 11-8/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MS256/DCCX\_A\_Sk

Входы	Выходы
MS256_AI_Data	DCCX_CI_Data
MS256_AI_Clock	DCCX_CI_Clock
MS256_AI_FrameStart	DCCX_CI_SSF
MS256_AI_TSF	

Процессы

Данные DCCX восстанавливают по положениям байтов D13–D156 в MSON.

Дефекты

Нет.

Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

Корреляция дефектов

Нет.

Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.3.3 Адаптация MSn/OW\_A участка мультиплексирования STM-N к служебному каналу

Функция адаптации MSn/OW\_A мультиплексирует байты E2 заголовка участка мультиплексирования (MSON) в MSn\_AI в направлении источника и демultipлексирует байты E2 от MSn\_AI в направлении приемника.

### 11.3.3.1 Источник адаптации MSn/OW\_A\_So участка мультиплексирования STM-N к служебному каналу

#### Символ

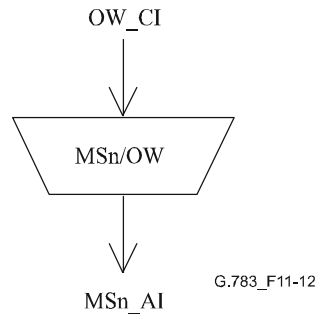


Рисунок 11-12/G.783 – Символ MSn/OW\_A\_So

#### Интерфейсы

Таблица 11-9/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSn/OW\_A\_So

Входы	Выходы
OW_CI_Data OW_CI_Clock OW_CI_FrameStart	MSn_AI_Data

#### Процессы

Служебный канал размещается в положении байта E2. Он обеспечивает необязательный неограниченный канал 64 кбит/с и резервируется для речевой связи между терминалами.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Нет.

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.



### 11.3.3.2 Приемник адаптации MSn/OW\_A\_Sk участка мультиплексирования STM-N к служебному каналу

Символ

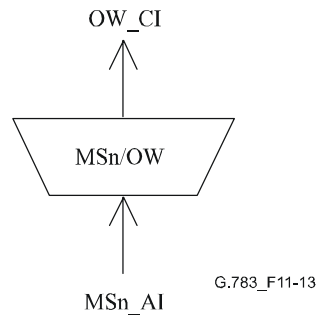


Рисунок 11-13/G.783 – Символ MSn/OW\_A\_Sk

Интерфейсы

Таблица 11-10/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSn/OW\_A\_Sk

Входы	Выходы
MSn_AI_Data	OW_CI_Data
MSn_AI_Clock	OW_CI_Clock
MSn_AI_FrameStart	OW_CI_FrameStart
MSn_AI_TSF	OW_CI_SSF

Процессы

Служебный канал восстанавливается из положения байта E2 в MSON.

Дефекты

Нет.

Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

aAIS ← AI\_TSF

При объявлении aAIS функция должна выдавать в течение двух кадров (250 мкс) сигнал "все ЕДИНИЦЫ" (AIS), соответствующий пределам частот для этого сигнала (битовая скорость в пределах  $64 \text{ кбит/с} \pm 100 \cdot 10^{-6}$ ). По окончании указанных условий сбоя сигнал "все ЕДИНИЦЫ" должен быть отключен в течение двух кадров (250 мкс).

Корреляция дефектов

Нет.

Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.3.4 Адаптация MSn/SD\_A участка мультиплексирования STM-N к распределению синхронизации

#### 11.3.4.1 Источник адаптации MSn/SD\_A\_So участка мультиплексирования STM-N к распределению синхронизации

Эта функция описана в Рекомендации МСЭ-Т G.781 [9].

#### **11.3.4.2 Приемник адаптации MSn/SD\_A\_Sk участка мультиплексирования СТМ-N к распределению синхронизации**

Эта функция описана в Рекомендации МСЭ-Т G.781.

#### **11.3.5 Адаптация MSn/S4-Xc\_A участка мультиплексирования СТМ-N к уровню S4-Xc**

##### **11.3.5.1 Источник адаптации MSn/S4-Xc\_A\_So участка мультиплексирования СТМ-N к уровню S4-Xc**

Требует дальнейшего изучения.

##### **11.3.5.2 Приемник адаптации MSn/S4-Xc\_A\_Sk участка мультиплексирования СТМ-N к уровню S4-Xc**

Требует дальнейшего изучения.

#### **11.3.6 Адаптация MSn/AUX\_A участка мультиплексирования СТМ-N к вспомогательным байтам**

Некоторые байты MSON в настоящее время зарезервированы для национального использования, зависящего от среды передачи применения и для международной стандартизации в будущем, как определено в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. К одному или нескольким таким байтам можно получить доступ с помощью функции MSn/AUX\_A. Для остальных неиспользуемых байтов никаких стандартов не предусмотрено, если они не применяются для конкретной цели.

### **11.4 Функции подуровня**

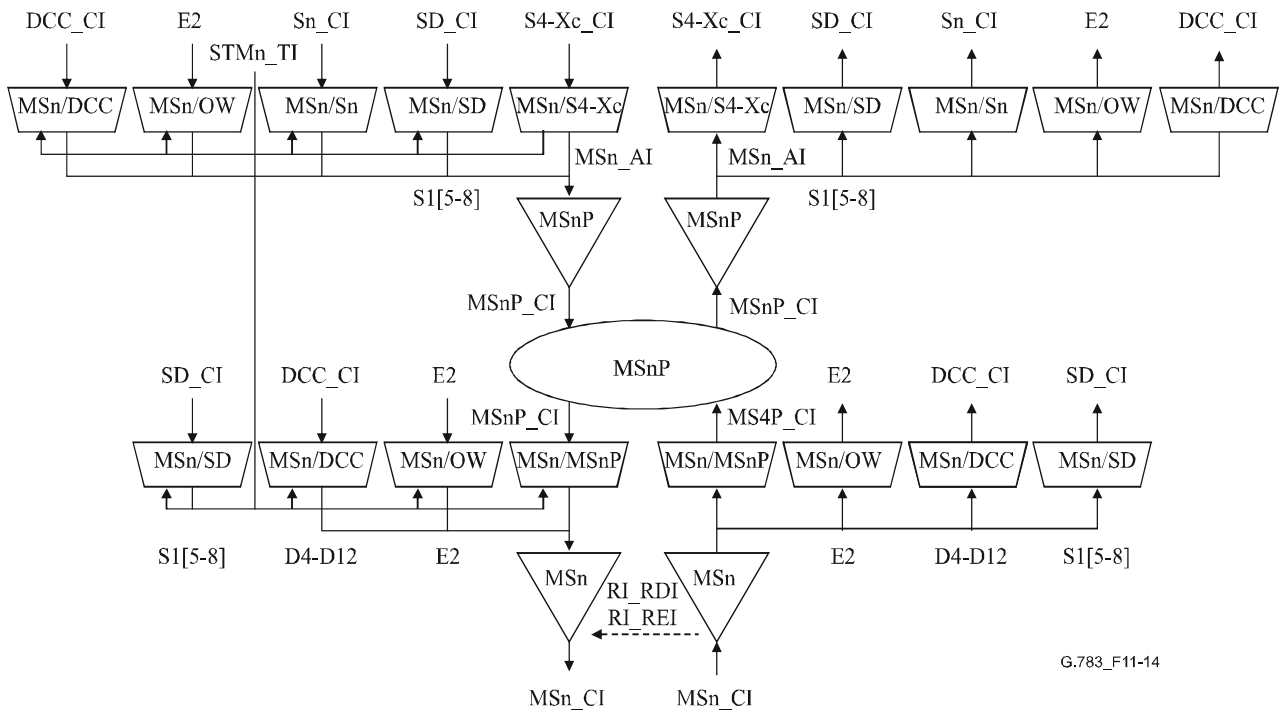
#### **11.4.1 Функции резервирования линейной трассы для участка мультиплексирования СТМ-N**

См. рисунки 11-14 и 11-15.

Функция MSP обеспечивает резервирование для сигнала СТМ-N для защиты от связанных с каналом сбоев в пределах участка мультиплексирования, то есть функций уровня RS, функций уровня физического участка и физической среды, включенных в одну функцию MSn\_TT, если заголовок участка вставлен в другую функцию MSn\_TT в месте окончания этого заголовка.

Функции MSP работают одинаково на обоих концах, контролируя сбой сигнала СТМ-N, оценивая состояние системы с учетом приоритетов условий сбоя и запросов внешних и удаленных переключателей, а также коммутируя соответствующий канал с участком резервирования. Две функции MSP осуществляют связь между собой с помощью битового протокола, определенного для байтов MSP (байты K1 и K2 в MSON участка резервирования). Для различной архитектуры и режимов коммутации резервирования этот протокол описан в п. 7.1/G.841.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** – Применение протокола MSP, как описано в п. 7.1/G.841 и в этом пункте, для длинных участков мультиплексирования, например в спутниковых системах, подводных кабельных системах, радиорелейных системах и передающих системах с большим числом ретрансляторов или оптических усилителей, может приводить к увеличению времени коммутации за счет дополнительной задержки распространения, вводимой физическим участком. Поэтому в некоторых приложениях оказывается невозможным выполнить сетевой показатель для времени коммутации в 50 мс.



G.783\_F11-14

**Рисунок 11-14/G.783 – Функции резервирования линейной трассы для участка мультиплексирования СТМ-N**

	1	...	3n	3n+1	...	6n	6n+1	...	9n	9n+1	...	270n
3	1											
4	H1	...	"Y"	H2	2	"I"	H3	...	H3	Полезная емкость СТМ-N (n × 261 × 9 байтов)		
5				K1	...		K2*	...				
6	D4	...		D5	...		D6	...				
7	D7	...		D8	...		D9	...				
8	D10	...		D11	...		D12	...				
9	S1	...		...	...		E2	NU...	NU			

ПРИМЕЧАНИЕ. – K2\* обозначает биты с 1 по 5 в K2.

**Рисунок 11-15/G.783 – MSnP\_CI\_D**

Поток сигналов, связанный с функцией MSP, описан со ссылками на таблицу 11-11. Функции MSP получают параметры управления и внешние запросы на коммутацию в опорной точке MSnP\_C\_MP от функции управления синхронным оборудованием и передают индикаторы состояния в MSnP\_C\_MP функции управления синхронным оборудованием под влиянием команд коммутации, описанных в п. 7.1.2/G.841 или в п. B.2/G.841.

### 11.4.1.1 Подключение резервирования линейной трассы MSnP\_C участка мультиплексирования СТМ-N

#### Символ

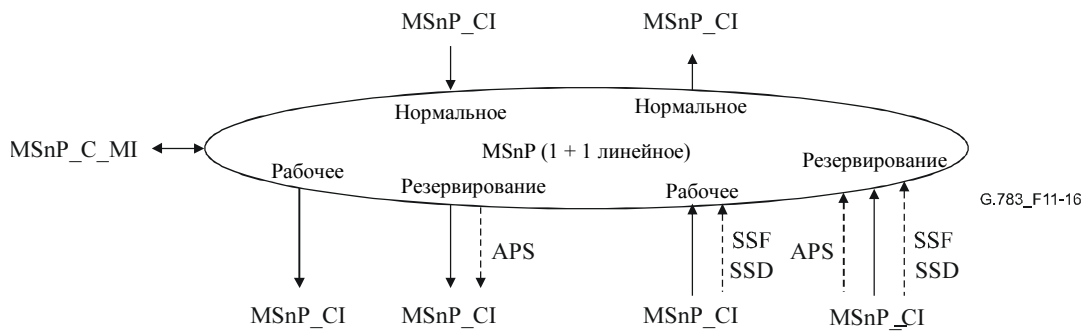


Рисунок 11-16/G.783 – Символ MSnP1+1\_C

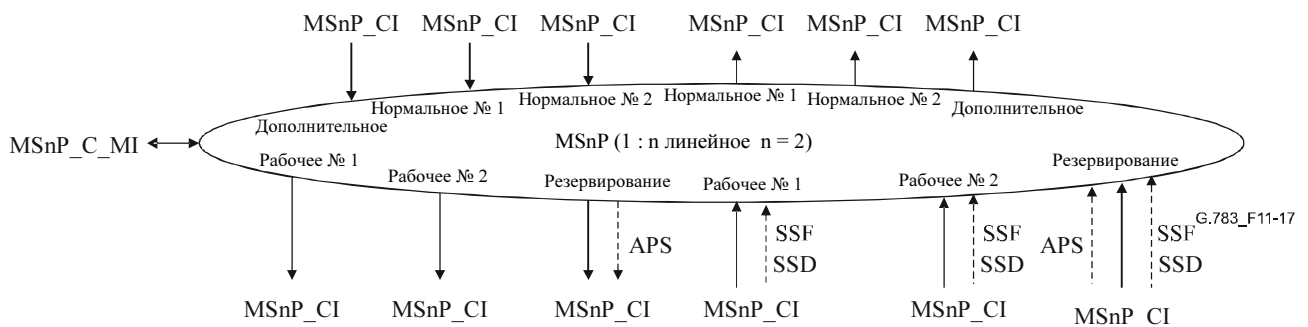


Рисунок 11-17/G.783 – Символ MSnP1:n\_C

#### Интерфейсы

Таблица 11-11/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSnP\_C

Входы	Выходы
<p>Для точек подключения W и P:</p> <p>MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_SSF MSnP_CI_SSD MSnP_C_MI_SFpriority MSnP_C_MI_SDpriority</p> <p>Для точек подключения N и E:</p> <p>MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart</p> <p>Для функции:</p> <p>MSnP_CI_APS MSnP_C_MI_SWtype MSnP_C_MI_EXTRAttraffic MSnP_C_MI_WTRTime MSnP_C_MI_EXTCMD</p>	<p>Для точек подключения W и P:</p> <p>MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart</p> <p>Для точек подключения N и E:</p> <p>MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_SSF</p> <p>Для функции:</p> <p>MSnP_CI_APS MSnP_C_MI_cFOP</p>
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Сигналы сообщения о состоянии резервирования подлежат дальнейшему изучению.</p>	

## Процессы

Данные в MSn\_AP представляют собой сигнал CTM-N, синхронизированный по опорной точке STMn\_TP, с неопределенными байтами MSON и RSON.

В направлении источника для архитектуры 1 + 1 сигнал, полученный в MSn\_AP от функции MSn/Sn\_A, постоянно подключен в MSn\_AP одновременно к рабочей функции и функции резервирования MSn\_TT. При архитектуре 1:n полученный в MSn\_AP сигнал от каждой рабочей функции MSn/Sn\_A передается на MSn\_AP в соответствующую MSn\_TT. Сигнал от функции дополнительного трафика MSn/Sn\_A (если она предусмотрена) подсоединен к функции резервирования MSn\_TT. Если для резервирования рабочего канала требуется мостовое подключение, сигнал в MSn\_AP от рабочей функции MSn/Sn\_A подключается в MSn\_AP к функции резервирования MSn\_TT, и канал дополнительного трафика заканчивается.

В направлении приемника сигналы CTM-N в кадрах (данные), чьи байты RSON и MSON уже восстановлены, подаются на опорную точку MSn\_AP вместе с входящим опорным сигналом синхронизации. Условия сбоя SF и SD от всех функций MSn\_TT также получает в опорной точке MSn\_AP.

В нормальных условиях MSnP\_C передает данные и синхронизацию от рабочих функций MSn\_TT соответствующим им рабочим функциям MSn/Sn\_A в опорной точке MSn\_AP. Данные и синхронизация с участка резервирования передаются в функцию дополнительного трафика MSn/Sn\_A, если она предусмотрена в архитектуре 1:n MSP, а иначе они заканчиваются.

Если требуется коммутация, то данные и синхронизация, полученные от функции резервирования MSn\_TT в опорной точке MSn\_AP, переключаются на соответствующий рабочий канал функции MSn/Sn\_A в MSn\_AP, и сигнал, полученный от рабочей функции MSn\_TT в MSn\_AP, заканчивается.

### Критерии включения коммутации

Автоматическая коммутация резервирования основана на условиях сбоя рабочего участка и участка резервирования. Эти условия сбоя сигнала (SF) и ухудшения сигнала (SD) обеспечиваются функциями MSn\_TT в MSn\_AP. Обнаружение этих условий описано в п. 11.2.

Коммутация резервирования может также включаться с помощью команд коммутации, получаемых от функции управления синхронным оборудованием.

### Время коммутации

См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.

### Восстановление коммутации

В обратимом рабочем режиме необходимо восстановить рабочий канал, то есть сигнал от участка резервирования должен быть переключен обратно на рабочий участок, когда на рабочем участке будет устранен сбой. Восстановление позволяет пользоваться участком резервирования другим рабочим каналам со сбоем или каналу дополнительного трафика.

Чтобы избежать частой работы коммутации резервирования при преходящих сбоях (например, колебания КОБ вокруг порога SD), участок со сбоем должен стать свободным от ошибок (то есть КОБ ниже порога восстановления). Когда для участка со сбоем выполняется этот критерий, должен пройти заданный интервал времени, прежде чем он снова будет использоваться в качестве рабочего канала. Этот период, называемый периодом ожидания восстановления (WTR), должен быть порядка 5–12 мин., и он должен задаваться. Условия для SF и SD должны отключать WTR.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Когда к выходу участка резервирования не нужно подключать ни дополнительный трафик, ни нормальный вход сигнала, то к выходу участка резервирования подключается либо вход рабочего сигнала "все ЕДИНИЦЫ" с необорудованным Sn, либо другой подходящий тестовый сигнал.

### Корреляция дефектов

cFOR ← см. Рекомендацию МСЭ-Т G.841

### 11.4.1.2 Окончание трассы резервирования MSnP\_TT участка мультиплексирования STM-N

#### 11.4.1.2.1 Источник окончания трассы резервирования MSnP\_TT\_So участка мультиплексирования STM-N

### Символ

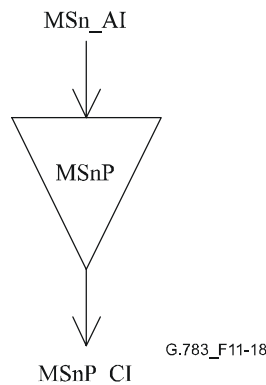


Рисунок 11-18/G.783 – Символ MSnP\_TT\_So

### Интерфейсы

Таблица 11-12/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSnP\_TT\_So

Входы	Выходы
MSnP_AI_Data MSnP_AI_Clock MSnP_AI_FrameStart	MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart

### Процессы

Никакой обработки информации в MSnP\_TT\_So не требуется, MSnP\_AI на выходе совпадает с MSnP\_CI на входе.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Нет.

### Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.4.1.2.2 Приемник окончания трассы резервирования MSnP\_TT\_Sk участка мультиплексирования STM-N

#### Символ

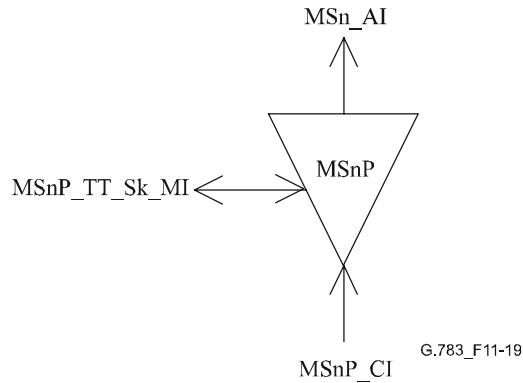


Рисунок 11-19/G.783 – Символ MSnP\_TT\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 11-13/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSnP\_TT\_Sk

Входы	Выходы
MSnP_CI_Data	MSn_AI_Data
MSnP_CI_Clock	MSn_AI_Clock
MSnP_CI_FrameStart	MSn_AI_FrameStart
MSnP_CI_SSF	MSn_AI_TSF
MSnP_TT_Sk_MI_SSF_Reported	MSnP_TT_Sk_MI_cSSF

#### Процессы

Функция MSnP\_TT\_Sk на уровне MSn сообщает о состоянии трассы резервированного MSn. Если все соединения недоступны, MSnP\_TT\_Sk сообщает о состоянии сбоя сигнала трассы резервирования.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

aTSF ← CI\_SSF

#### Корреляция дефектов

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.4.1.3 Адаптация резервирования линейной трассы MSn/MSnP\_A участка мультиплексирования СТМ-N

#### 11.4.1.3.1 Источник адаптации MSn/MSnP\_A\_So участка мультиплексирования СТМ-N к уровню резервирования участка мультиплексирования СТМ-N

Символ

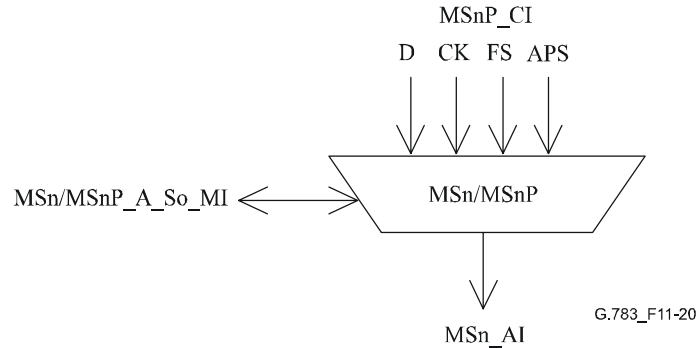


Рисунок 11-20/G.783 – Символ MSn/MSnP\_A\_So

Интерфейсы

Таблица 11-14/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSn/MSnP\_A\_So

Входы	Выходы
MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_APS	MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart

Процессы

Эта функция мультиплексирует сигнал MS1 APS (байты K1 и K2, генерированные в соответствии с правилами в п. 7.1.1/G.841), и сигнал данных MS1 в точке доступа MS1. Этот процесс требуется для участка резервирования, но может также осуществляться для рабочего участка (участков).

Дефекты

Нет.

Последующие действия

Нет.

Корреляция дефектов

Нет.

Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.



### 11.4.1.3.2 Приемник адаптации MSn/MSnP\_A\_Sk участка мультиплексирования СТМ-N к уровню резервирования участка мультиплексирования СТМ-N

#### Символ

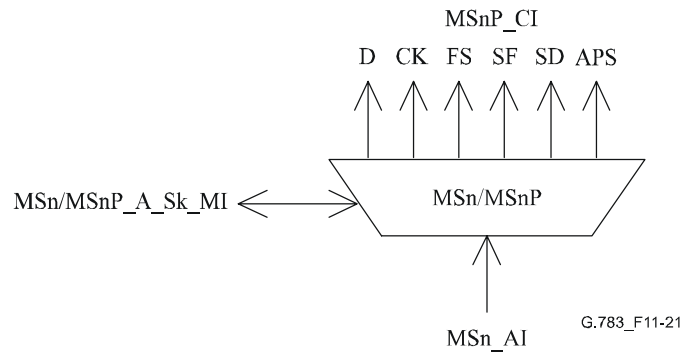


Рисунок 11-21/G.783 – Символ MSn/MSnP\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 11-15/G.783 – Входные и выходные сигналы функции MSn/MSnP\_A\_Sk

Входы	Выходы
MSn_AI_Data	MSnP_CI_Data
MSn_AI_Clock	MSnP_CI_Clock
MSn_AI_FrameStart	MSnP_CI_FrameStart
MSn_AI_TSF	MSnP_CI_SSF
MSn_AI_TSD	MSnP_CI_SSD
	MSnP_CI_APS (только для сигнала резервирования)

#### Процессы

Функция выделяет 13 битов APS K1 [1-8] и K2 [1-5] из сигнала MS1\_AI\_D. Новое значение принимается, когда оно совпадает для трех последовательных кадров. Это значение выводится через MS1P\_CI\_APS. Такой процесс требуется только для участка резервирования. Эта функция должна быть способна игнорировать байты APS от рабочего участка (участков).

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

aSSD ← AI\_TSD

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

#### **11.4.2 Функции двухволоконного кольца совместного резервирования для участка мультиплексирования СТМ-N**

В этом пункте определяются элементарные функции подуровня резервирования двухволоконного СТМ-N MS SPRING и функциональная модель резервирования двухволоконного MS SPRING (см. рисунок 11-22).

Характеристики этой схемы резервирования, протокол резервирования и работа описаны в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

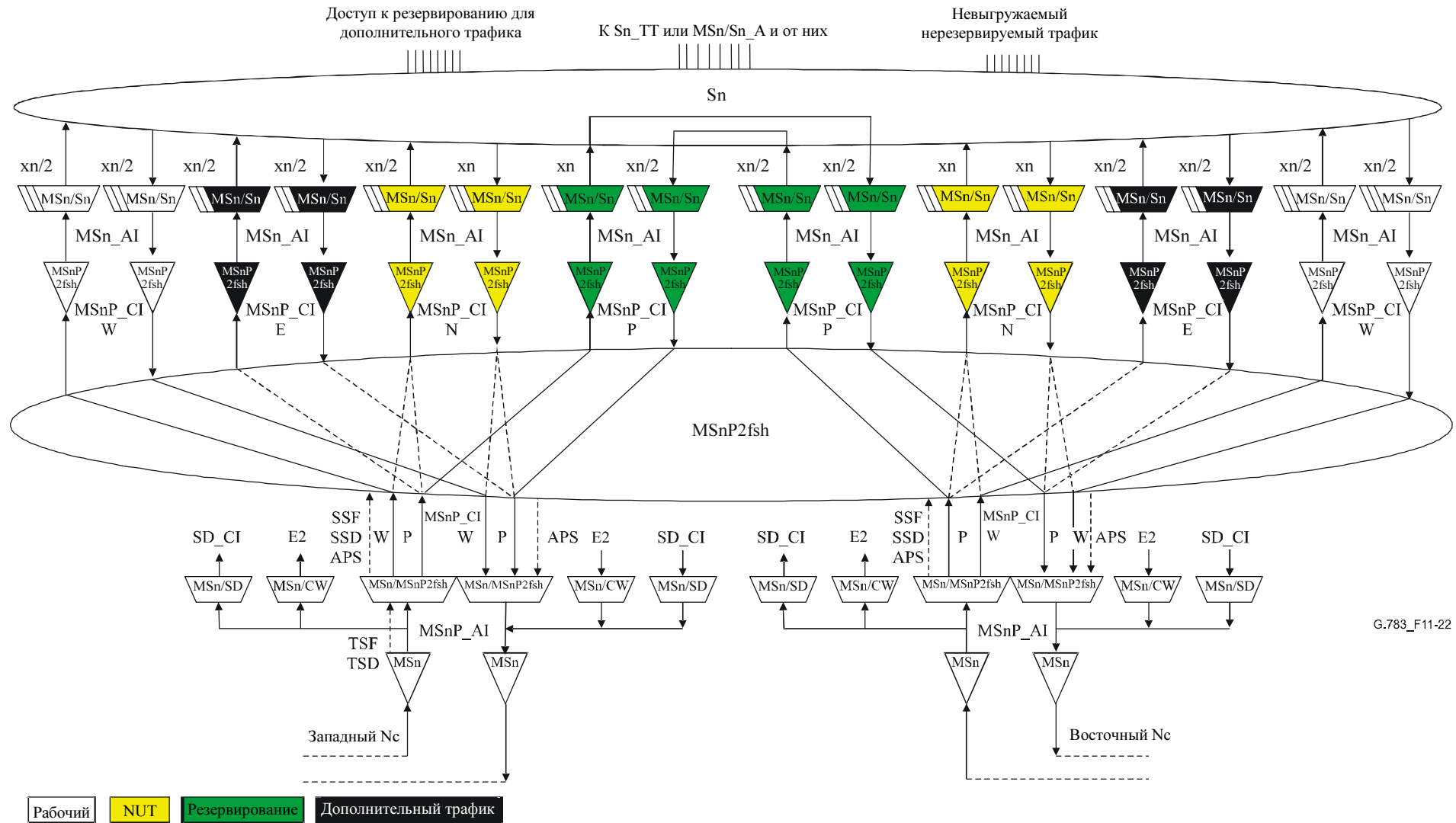


Рисунок 11-22/G.783 – Модель двухволоконного кольца совместного резервирования для участка мультиплексирования СТМ-п (рабочий: АУГ № 1 – АУГ № 2 п/2, резервирование: АУГ № (п/2 + 1) – АУГ № п)

### 11.4.2.1 Подключение двухволоконного кольца совместного резервирования MSnP2fsh\_C для участка мультиплексирования СТМ-N

#### Символ

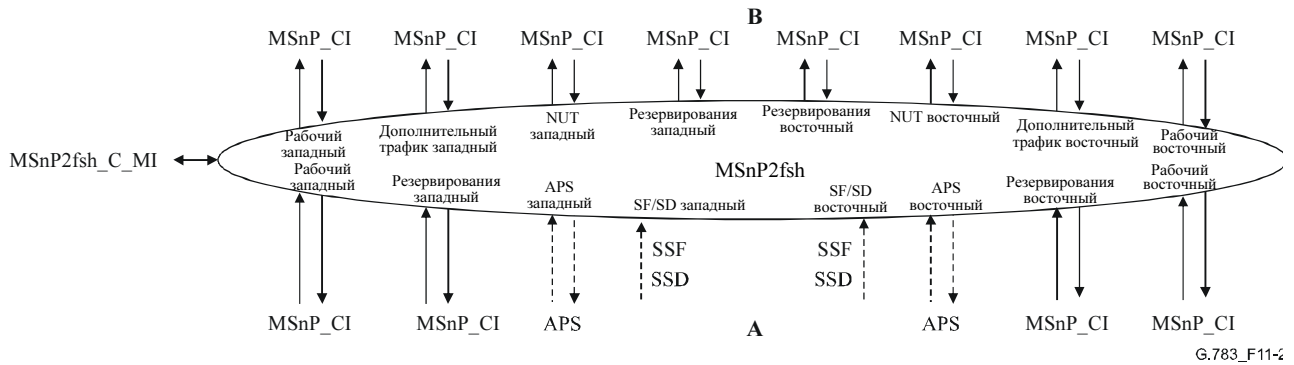


Рисунок 11-23/G.783 – Символ MSnP2fsh\_C

#### Интерфейсы

Таблица 11-16/G.783 – Входные и выходные сигналы MSnP2fsh\_C

Входы	Выходы
<p>Для точек соединения западной A и восточной A:</p> <p>MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_SSF MSnP2fsh_CI_SSD MSnP2fsh_CI_APS</p> <p>Для точек соединения западной B и восточной B:</p> <p>MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_De MSnP2fsh_CI_Dn MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS</p> <p>MSnP2fsh_CI_MI_EXTRAttraffic MSnP2fsh_CI_MI_NUTtraffic MSnP2fsh_C_MI_WTRTime MSnP2fsh_C_MI_EXTCMD</p> <p>MSnP2fsh_C_MI_RingNodeID MSnP2fsh_C_MI_RingMap</p>	<p>Для точек соединения западной A и восточной A:</p> <p>MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_APS</p> <p>Для точек соединения западной B и восточной B:</p> <p>MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_CKw MSnP2fsh_CI_FS w MSnP2fsh_CI_SSFw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CKp MSnP2fsh_CI_FS p MSnP2fsh_CI_SSFp MSnP2fsh_CI_De MSnP2fsh_CI_CKe MSnP2fsh_CI_FSe MSnP2fsh_CI_SSF e MSnP2fsh_CI_Dn MSnP2fsh_CI_CKn MSnP2fsh_CI_FSn MSnP2fsh_CI_SSF n</p>
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Сигналы сообщения о состоянии резервирования подлежат дальнейшему изучению.</p>	

#### Процессы

Эта функция может осуществлять маршрутизацию (мостовое соединение и переключение) группы рабочих сигналов и сигналов резервирования между точками соединения (входы/выходы), как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.841 "Работа двухволоконного кольца совместного резервирования для участка мультиплексирования".

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Функциональная модель соответствует максимальной реализации; входы и выходы, связанные с дополнительным трафиком и NUT, могут отсутствовать на реальном оборудовании.

Возможны следующие поддерживаемые матричные соединения (см. таблицу 11-17):

- соединения при нормальной работе (без сбоя):  
Ww\_A ↔ Ww\_B  
We\_A ↔ We\_B  
Pw\_A ↔ Pw\_B  
Pe\_A ↔ Pe\_B
- соединения для дополнительного трафика:  
Pw\_A ↔ Ew\_B  
Pe\_A ↔ Ee\_B
- соединения для NUT:  
Pw\_A ↔ Nw\_B  
Ww\_A ↔ Nw\_B  
Pe\_A ↔ Ne\_B  
We\_A ↔ Ne\_B
- соединения при работе в режиме резервирования (при сбое):  
Pw\_A ↔ We\_B  
Pe\_A ↔ Ww\_B
- подавление малых сигналов:  
Pw\_A [TSx] ← все ЕДИНИЦЫ (AIS)  
Pe\_A [TSx] ← все ЕДИНИЦЫ (AIS)
- генерация необорудованных VC:  
Pw\_A [TSx] ← необорудованный HOVC  
Pe\_A [TSx] ← необорудованный HOVC
- APS:  
APSw ↔ APSe (сквозной APS)  
APSw от источника  
APSe от источника

Условные обозначения:

- Xy\_Z: X = W (рабочий), P (резервирование), E (дополнительный трафик), N (NUT)  
y = w (западный), e (восточный)  
Z = A, B  
TSx: Временной слот АБ-4 № x (x = 1, ..., n)

Таблица 11-17/G.783 – Матричные соединения трафика MSnP2fsh\_C

Матричные соединения трафика		Выходы											
		А				В							
		Ww	Pw	We	Pe	Ww	Ew	Pw	Nw	We	Ee	Pe	Ne
Входы	А	Ww				X			X				
		Pw					X	X	X	X			
		We								X			X
		Pe					X				X	X	X
	В	Ww	X			X							
		Ew		X									
		Pw		X									
		Nw	X	X									
		We		X	X								
		Ee				X							
		Pe				X							
		Ne			X	X							

В направлении приемника (рисунок 11-23, от А к В) выход сигнала в западной [восточной] рабочей точке соединения В MSnP2fsh может представлять собой сигнал, полученный через соответствующий западный [восточный] рабочий участок А или восточный [западный] участок резервирования А; это определяется состоянием SF, SD (ретрансляция сигналами CI\_SSF, CI\_SSD), внешними командами и ретранслируемой сигналом APS информацией.

В направлении передатчика рабочие выходы А соединяются с соответствующими рабочими входами В или с соответствующим трафиком NUT. Выходы резервирования А соединяются с локальным генератором необорудованных VC, входом дополнительного трафика, входом трафика NUT или одним из рабочих входов в В, как показано на рисунках 11-24 – 11-27.

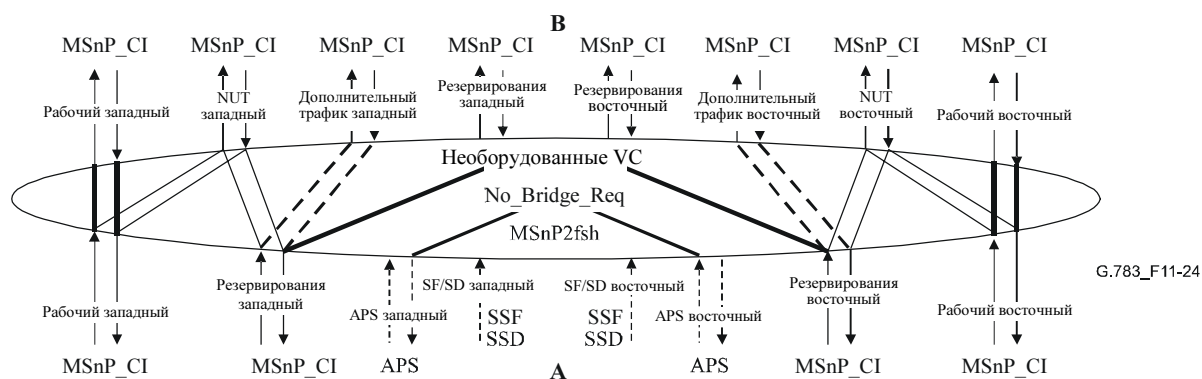


Рисунок 11-24/G.783 – Матричные соединения элемента сети в двухволоконном кольце без сбоя; пунктирная линия показывает случай поддержки дополнительного трафика

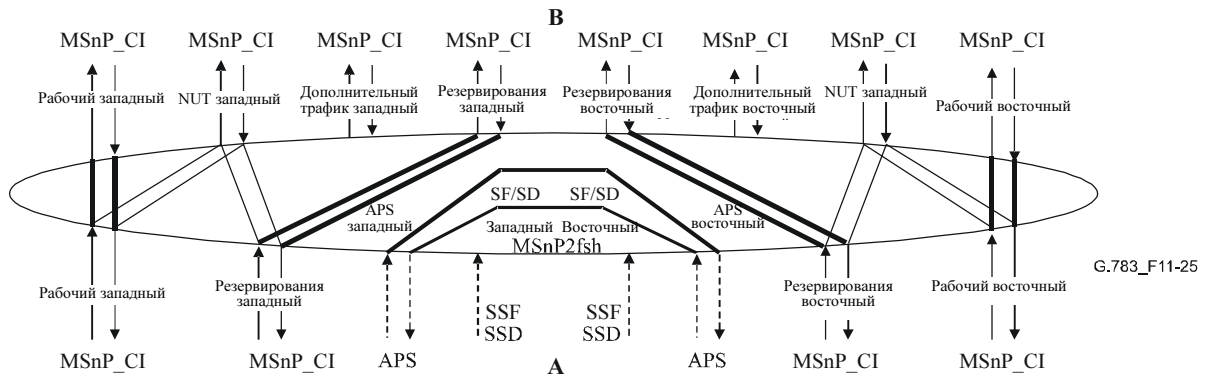


Рисунок 11-25/G.783 – Матричные соединения не соседнего со сбоем элемента сети

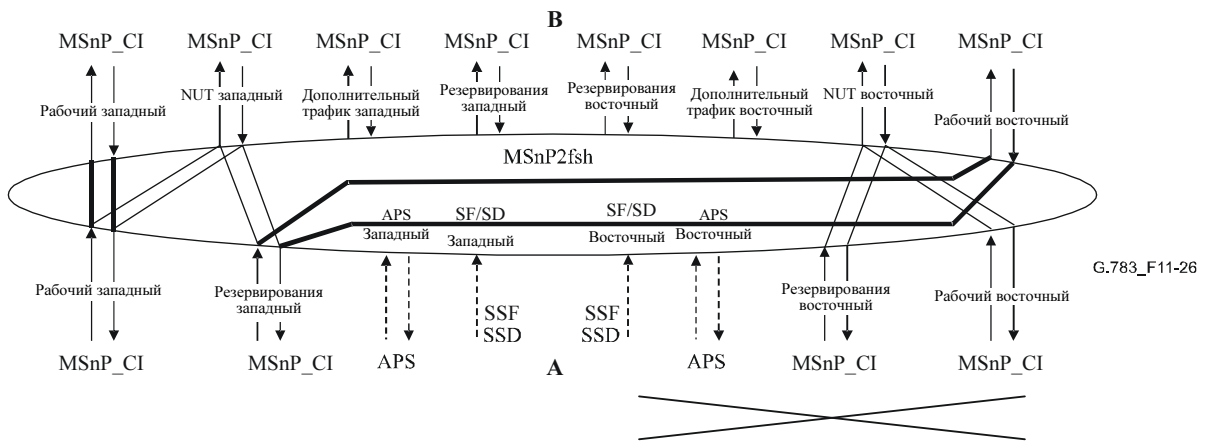


Рисунок 11-26/G.783 – Матричные соединения соседнего со сбоем элемента сети с восточной стороны

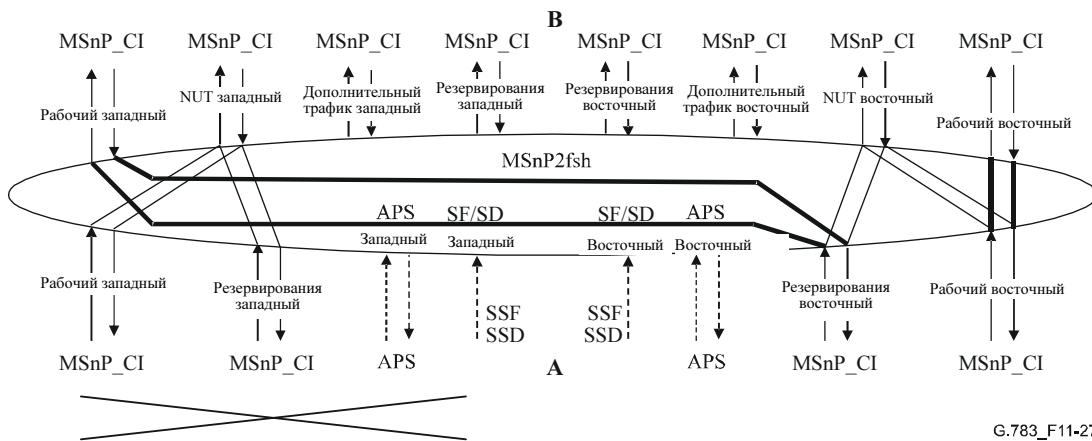


Рисунок 11-27/G.783 – Матричные соединения соседнего со сбоем элемента сети с западной стороны

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В Рекомендации МСЭ-Т G.841 указано, что неиспользуемые АБ резервирования (для дополнительного или рабочего трафика) могут быть взяты из сигналов "не оборудован" VC. Это нужно сделать в данных функциях MSnP2fsh\_C, поскольку в Рекомендации МСЭ-Т G.841 также указано, что функции Sn\_C (S4-4с\_C) имеют постоянные матричные соединения для обеспечения временного слота резервирования. Это резервирование осуществляет по схеме резервирования на уровне MS и не должно влиять на уровни клиента. В функциональной модели уровень MSn знает структуру мультиплексирования тракта NOVC и может управлять вставкой сигнала "не оборудован" NOVC.

Если поддерживается невыгружаемый нерезервируемый трафик (NUT), то выбранные каналы в рабочей полосе A и их соответствующие каналы резервирования A могут обеспечиваться как невыгружаемые нерезервируемые каналы. Остальные рабочие каналы остаются резервируемыми с помощью соответствующих каналов резервирования A. Выбранные невыгружаемые нерезервируемые каналы приводят к тому, что отключается коммутация кольца для этого канала по всему кольцу. Невыгружаемые нерезервируемые каналы не имеют резервирования APS.

ПРИМЕЧАНИЕ. 3. – Если предусмотрен АБ-4 для поддержки NUT, при операциях резервирования матрица резервирования MSnP2fsh\_C не меняет соединения для этого АБ-4, и соединение для АБ-4 остается неизменным по всему кольцу.

### Операции резервирования MS

Процесс резервирования трассы для общего двухволоконного кольца MS должен осуществляться, как установлено в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

### Дефекты

Подлежит дальнейшему изучению.

### Последующие действия

Эта функция должна генерировать AUG с сигналом "не оборудован" VC-n [VC-4-4c] (плюс допустимый указатель АБ-n [АБ-4-4c]) для каждого временного слота резервирования, когда временной слот резервирования не используется.

Эта функция должна вставлять все ЕДИНИЦЫ (AIS) (подавление малых сигналов) для AUG [АБ-4-4c] во временных слотах резервирования, которые иначе неправильно подключаются.

### Корреляция дефектов

Подлежит дальнейшему изучению.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Подлежит дальнейшему изучению.

## 11.4.2.2 Функции окончания трассы двухволоконного кольца совместного резервирования для участка мультиплексирования STM-N

### 11.4.2.2.1 Передатчик окончания трассы двухволоконного кольца совместного резервирования MSnP2fsh\_TT\_So для участка мультиплексирования STM-N

#### Символ

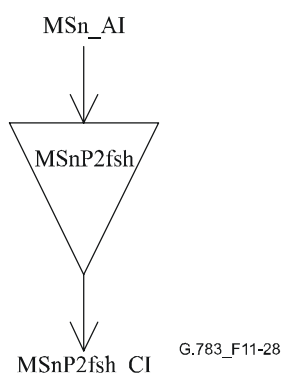


Рисунок 11-28/G.783 – Символ MSnP2fsh\_TT\_So



## Интерфейсы

Таблица 11-18/G.783 – Входные и выходные сигналы MSnP2fsh\_TT\_So

Входы	Выходы
MSnP2fsh_AI_D MSnP2fsh_AI_CK MSnP2fsh_AI_FS	MSnP2fsh_CI_D MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS

## Процессы

Никакой обработки информации в MSnP2fsh\_TT\_So не требуется, MSn\_AI на выходе совпадает с MSnP2fsh\_CI на входе.

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

Нет.

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.4.2.2.2 Приемник окончания трассы двухволоконного кольца совместного резервирования MSnP2fsh\_TT\_Sk для участка мультиплексирования СТМ-N

## Символ

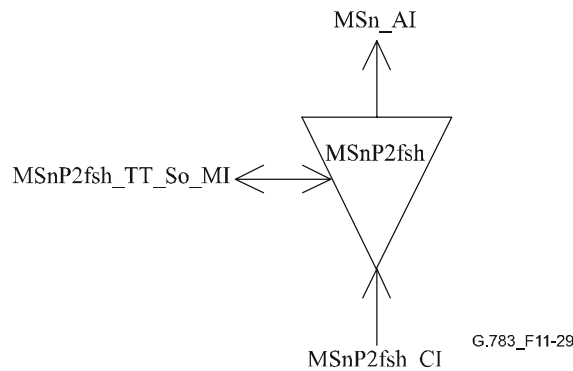


Рисунок 11-29/G.783 – Символ MSnP2fsh\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 11-19/G.783 – Входные и выходные сигналы MSnP2fsh\_TT\_Sk

Входы	Выходы
MSnP2fsh_CI_D MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_SSF MSnP2fsh_TT_Sk_MI_SSF_Reported	MSn_AI_D MSn_AI_CK MSn_AI_FS MSn_AI_TSF MSnP2fsh_TT_Sk_MI_cSSF

## Процессы

Функция MSnP2fsh\_TT\_Sk на уровне MSn сообщает о состоянии трассы резервированного MSn. Если все соединения недоступны, MSnP2fsh\_TT\_Sk сообщает о состоянии сбоя сигнала трассы резервирования. Это применимо только для рабочего канала.

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

aTSF ← CI\_SSF

## Корреляция дефектов

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.4.2.3 Функции адаптации двухволоконного кольца совместного резервирования для участка мультиплексирования STM-N

#### 11.4.2.3.1 Источник адаптации двухволоконного кольца совместного резервирования MSn/MSnP2fsh\_A\_So для участка мультиплексирования STM-N

## Символ

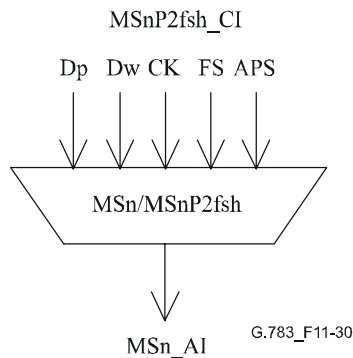


Рисунок 11-30/G.783 – Символ MSn/MSnP2fsh\_A\_So

## Интерфейсы

Таблица 11-20/G.783 – Входные и выходные сигналы MSn/MSnP2fsh\_A\_So

Входы	Выходы
MSnP2fsh_CI_Dw	MSn_AI_D
MSnP2fsh_CI_Dp	MSn_AI_CK
MSnP2fsh_CI_CK	MSn_AI_FS
MSnP2fsh_CI_FS	
MSnP2fsh_CI_APS	

## Процессы

Эта функция мультиплексирует две группы сигналов (CI\_Dw, CI\_Dp) в полезную нагрузку MSn (n временных слотов AUG). Сигналы рабочей группы мультиплексируются во временные слоты AUG от 1 до n/2, а сигнал группы резервирования мультиплексируется во временные слоты AUG от (n/2 + 1) до n.

Эта функция отображает сигнал APS двухволоконного кольца резервирования MSn в байты K1 и K2.

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

Нет.

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.4.2.3.2 Приемник адаптации двухволоконного кольца совместного резервирования MSn/MSnP2fsh\_A\_Sk для участка мультиплексирования СТМ-N

#### Символ

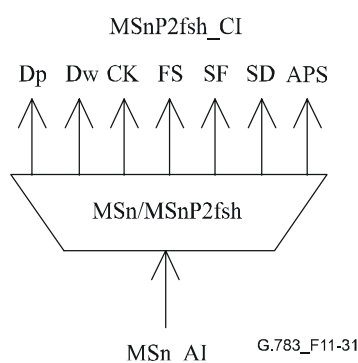


Рисунок 11-31/G.783 – Символ MSn/MSnP2fsh\_A\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 11-21/G.783 – Входные и выходные сигналы MSn/MSnP2fsh\_A\_Sk

Входы	Выходы
MSn_AI_D	MSnP2fsh_CI_Dw
MSn_AI_CK	MSnP2fsh_CI_Dp
MSn_AI_FS	MSnP2fsh_CI_CK
MSn_AI_TSF	MSnP2fsh_CI_FS
MSn_AI_TSD	MSnP2fsh_CI_SSF
	MSnP2fsh_CI_SSD
	MSnP2fsh_CI_APS

## Процессы

Эта функция разделяет полезную нагрузку MSn (то есть n временных слотов AUG) на две группы, рабочая группа включает временные слоты AUG с 1 по n/2, а группа резервирования включает временные слоты AUG с (n/2 + 1) по n. Рабочая группа выводится в MSnP2fsh\_CI\_Dw, а группа резервирования выводится в MSnP2fsh\_CI\_Dp.

**K1, K2:** Эта функция выделяет 16 битов APS K1 [1-8] и K2 [1-8] из сигнала MSn\_AI\_D. Новое значение принимается, когда оно совпадает для трех последовательных кадров. Это значение выводится с помощью MSnP2fsh\_CI\_APS.

## Дефекты

Нет.

### **Последующие действия**

aSSF ← AI\_TSF

aSSD ← AI\_TSD

### **Корреляция дефектов**

Нет.

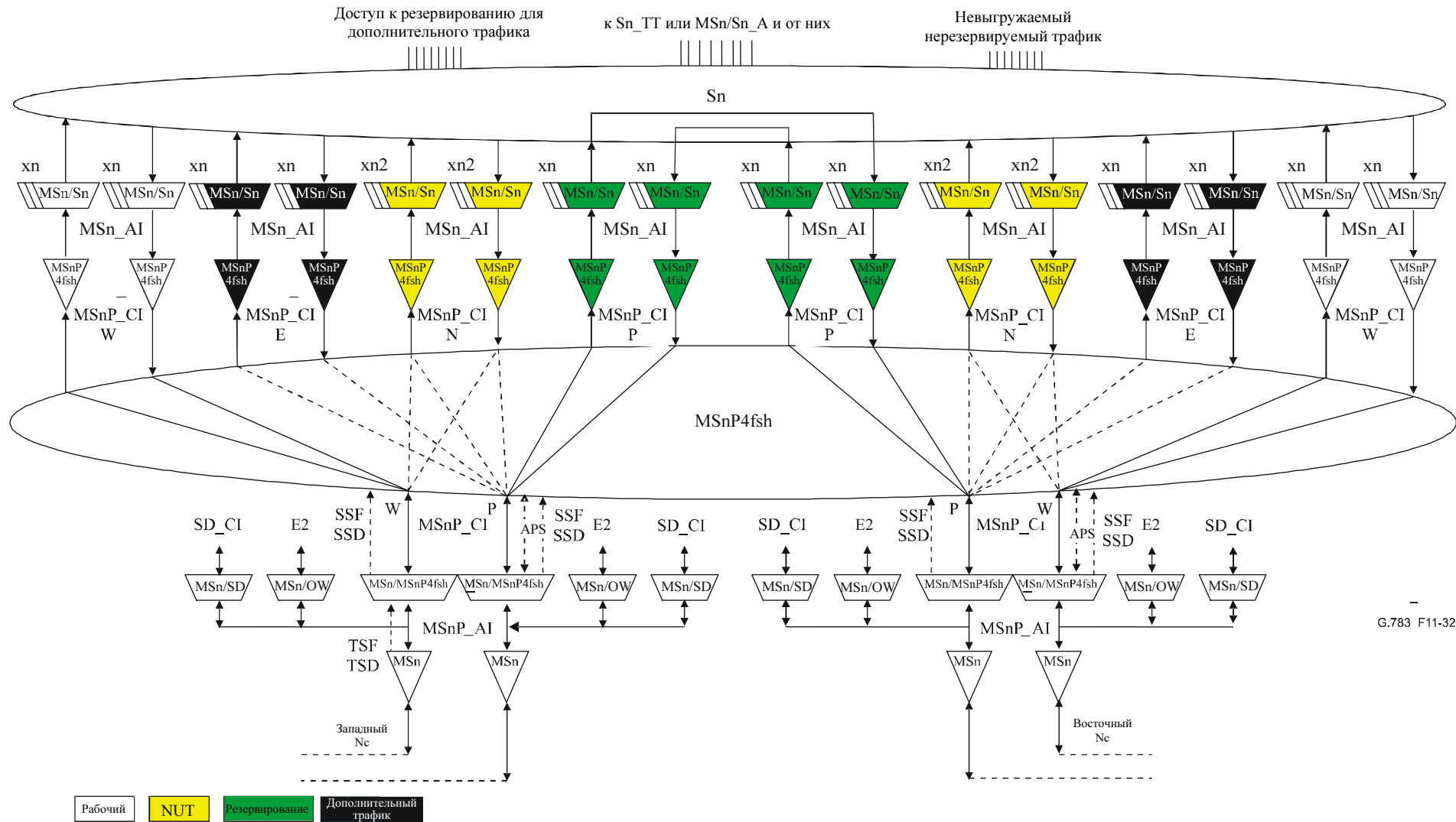
### **Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

#### **11.4.3 Функции четырехволоконного кольца совместного резервирования для участка мультиплексирования STM-N**

В этом пункте определяются элементарные функции подуровня резервирования четырехволоконного STM-N MS SPRING и функциональная модель резервирования четырехволоконного MS SPRING (см. рисунок 11-32).

Характеристики этой схемы резервирования, протокол резервирования и работа описаны в Рекомендации МСЭ-Т G.841 [19].



G.783 F11-32

**Рисунок 11-32/G.783 – Модель четырехволоконного кольца совместного резервирования для участка мультиплексирования (2 волокна для рабочего трафика и 2 волокна для трафика резервирования)**

### 11.4.3.1 Подключение двухволоконного кольца совместного резервирования MSnP4fsh\_C для участка мультиплексирования СТМ-N

#### Символ

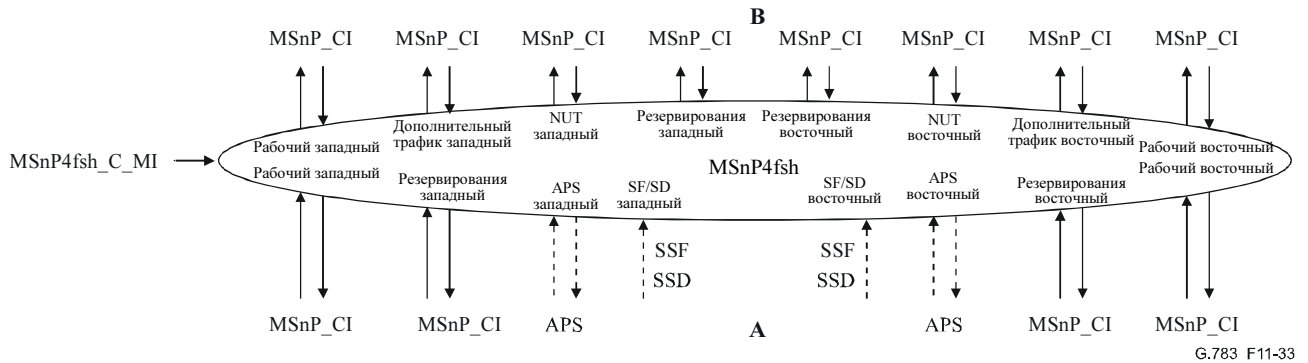


Рисунок 11-33/G.783 – Символ MSnP4fsh\_C

#### Интерфейсы

Таблица 11-22/G.783 – Входные и выходные сигналы MSnP4fsh\_C

Входы	Выходы
<p>Для точек соединения западной А и восточной А:</p> <p>MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_SSF MSnP4fsh_CI_SSD MSnP4fsh_CI_APS</p> <p>Для точек соединения западной В и восточной В:</p> <p>MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_De MSnP4fsh_CI_Dn MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS</p> <p>MSnP4fsh_CI_MI_EXTRAtraffic MSnP4fsh_CI_MI_NUTraffic MSnP4fsh_C_MI_WTRTime MSnP4fsh_C_MI_EXTCMD MSnP4fsh_C_MI_RingNodeID MSnP4fsh_C_MI_RingMap</p>	<p>Для точек соединения западной А и восточной А:</p> <p>MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_APS</p> <p>Для точек соединения западной В и восточной В:</p> <p>MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_CKw MSnP4fsh_CI_FS w MSnP4fsh_CI_SSFw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CKp MSnP4fsh_CI_FSp MSnP4fsh_CI_SSFp MSnP4fsh_CI_De MSnP4fsh_CI_Cke MSnP4fsh_CI_Fse MSnP4fsh_CI_SSF e MSnP4fsh_CI_Dn MSnP4fsh_CI_CKn MSnP4fsh_CI_FSn MSnP4fsh_CI_SSF n</p>
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Сигналы сообщения о состоянии резервирования подлежат дальнейшему изучению.</p>	

#### Процессы

Эта функция осуществляет маршрутизацию (мостовое соединение и переключение) группы рабочих сигналов и сигналов резервирования между точками соединения (входы и выходы), как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.841 "Работа четырехволоконного кольца совместного резервирования для участка мультиплексирования".

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Функциональная модель соответствует максимальной реализации; входы и выходы, связанные с дополнительным трафиком и NUT, могут отсутствовать на реальном оборудовании.

Возможны следующие поддерживаемые матричные соединения (см. таблицу 11-23):

- соединения при нормальной работе (без сбоя):
  - $Ww\_A \leftrightarrow Ww\_B$
  - $We\_A \leftrightarrow We\_B$
  - $Pw\_A \leftrightarrow Pw\_B$
  - $Pe\_A \leftrightarrow Pe\_B$
- соединения для дополнительного трафика:
  - $Pw\_A \leftrightarrow Ew\_B$
  - $Pe\_A \leftrightarrow Ee\_B$
- соединения для NUT:
  - $Pw\_A \leftrightarrow Nw\_B$
  - $Ww\_A \leftrightarrow Nw\_B$
  - $Pe\_A \leftrightarrow Ne\_B$
  - $We\_A \leftrightarrow Ne\_B$
- соединения при работе в режиме резервирования (при сбое):
  - $Pw\_A \leftrightarrow We\_B$  (коммутация кольца)
  - $Pe\_A \leftrightarrow Ww\_B$  (коммутация кольца)
  - $Pw\_A \leftrightarrow Ww\_B$  (коммутация участка)
  - $Pe\_A \leftrightarrow We\_B$  (коммутация участка)
- подавление малых сигналов:
  - $Pw\_A [TSx] \leftarrow$  все ЕДИНИЦЫ (AIS)
  - $Pe\_A [TSx] \leftarrow$  все ЕДИНИЦЫ (AIS)
- генерация необорудованных VC:
  - $Pw\_A [TSx] \leftarrow$  необорудованный HOVC
  - $Pe\_A [TSx] \leftarrow$  необорудованный HOVC
- APS:
  - $APSw \leftrightarrow APSe$  (сквозной APS)
  - APSw от источника
  - APSe от источника

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Протокол APS работает только для волокон, передающих каналы резервирования.

Условные обозначения:

- $Xy\_Z$ : X = W (рабочий), P (резервирование), E (дополнительный трафик), N (NUT)
- y = w (западный), e (восточный)
- Z = A, B
- TSx: Временной слот АБ-4 № x (x = 1, ..., n)

Таблица 11-23/G.783 – Матричные соединения трафика MSnP4fsh\_C

Матричные соединения трафика		Выходы											
		А				В							
		Ww	Pw	We	Pe	Ww	Ew	Pw	Nw	We	Ee	Pe	Ne
Входы	А	Ww				X			X				
		Pw				X (коммутация участков)	X	X	X	X (коммутация кольца)			
		We								X			X
		Pe				X (коммутация кольца)				X (коммутация участков)	X	X	X
	В	Ww	X	X (коммутация участков)		X (коммутация кольца)							
		Ew		X									
		Pw		X									
		Nw	X	X									
		We		X (коммутация кольца)	X	X (коммутация участков)							
		Ee				X							
		Pe				X							
		Ne			X	X							

В направлении приемника (рисунок 11-33, от А к В) выход сигнала в западной [восточной] рабочей точке соединения В MSnP4fsh может представлять собой сигнал, полученный через соответствующий западный [восточный] рабочий участок А или восточный [западный] участок резервирования А (коммутация участков) либо восточный [западный] участок резервирования А (коммутация кольца); это определяется состоянием SF, SD (ретрансляция сигналами CI\_SSF, CI\_SSD), внешними командами и ретранслируемой сигналом APS информацией.

В направлении передатчика рабочие выходы А соединяются с соответствующими рабочими входами В или с соответствующим трафиком NUT. Выходы резервирования А соединяются с локальным генератором необорудованных VC, входом дополнительного трафика, входом трафика NUT или одним из рабочих входов в В, как показано на рисунках 11-34–11-37.

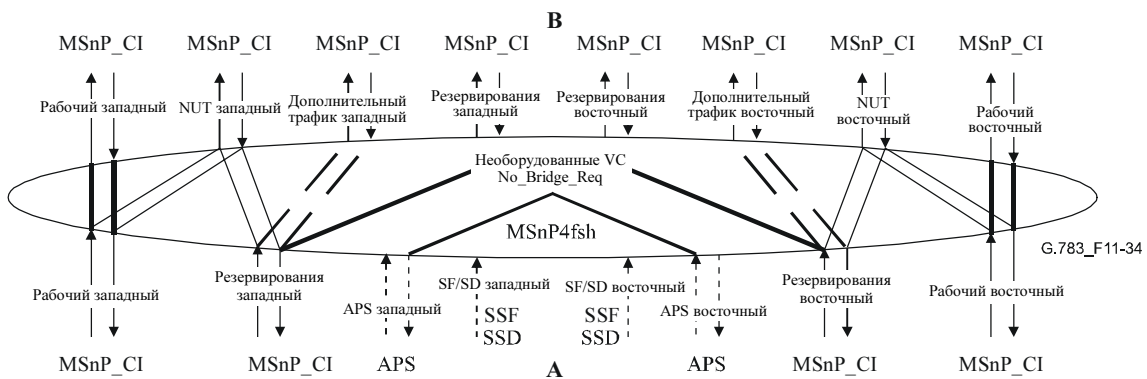


Рисунок 11-34/G.783 – Матричные соединения элемента сети в четырехволоконном кольце без сбоя; пунктирная линия показывает случай поддержки дополнительного трафика



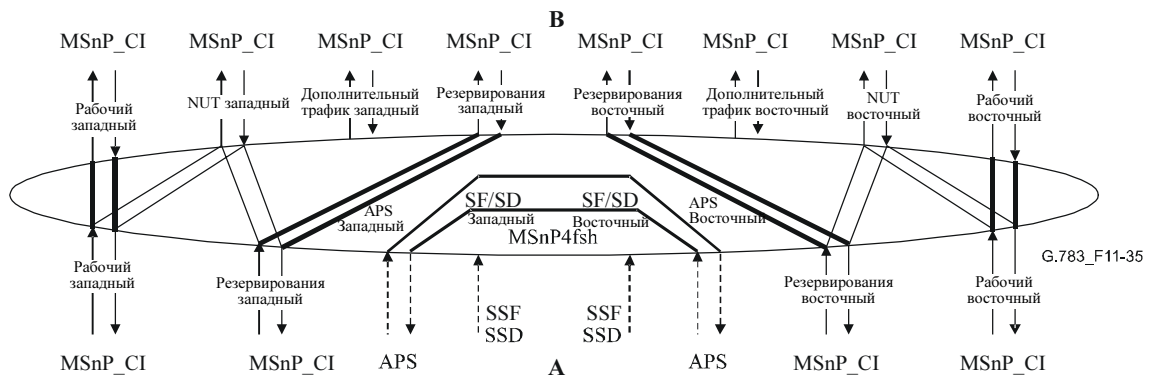
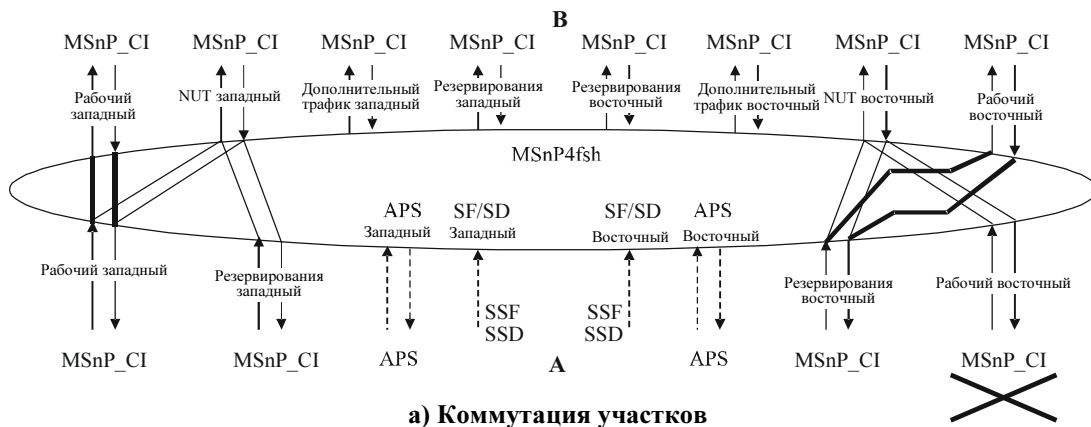
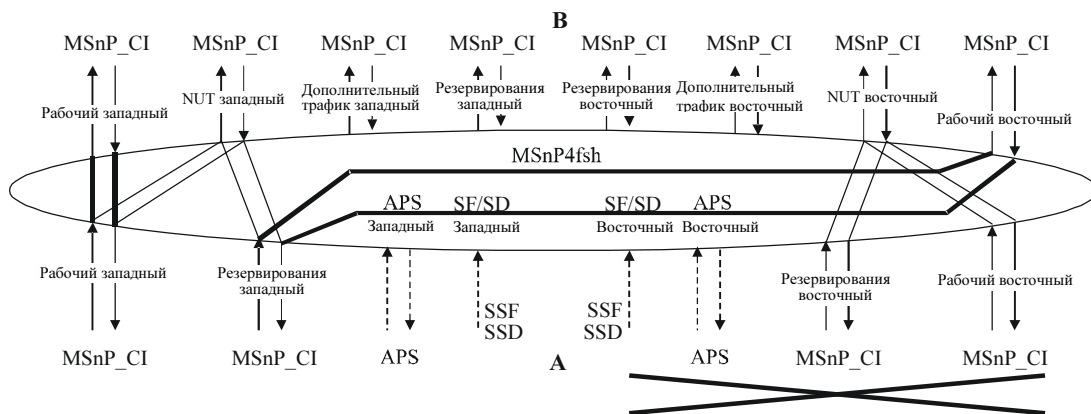


Рисунок 11-35/G.783 – Матричные соединения не соседнего со сбоем элемента сети



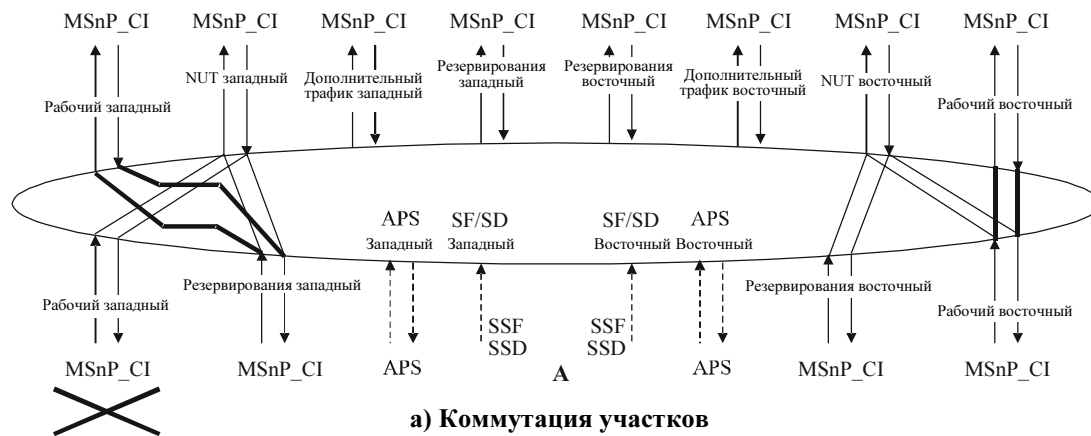
а) Коммутация участков



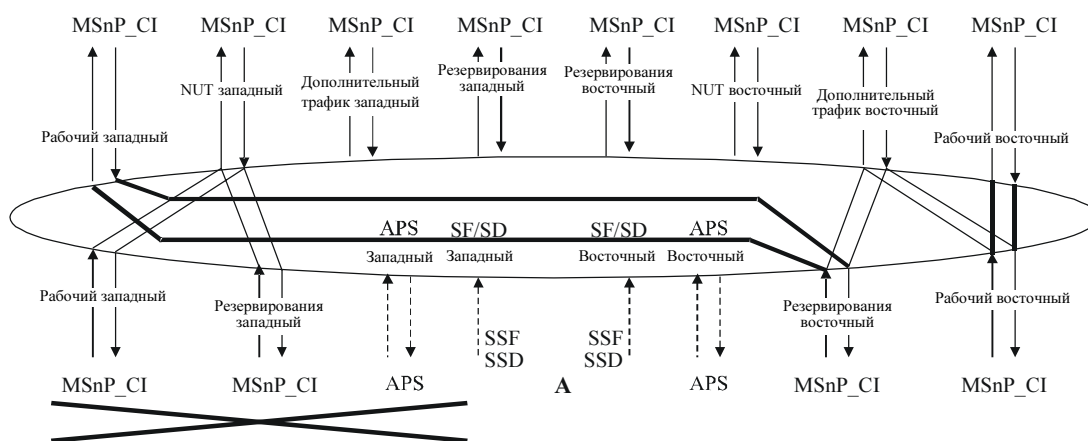
б) Коммутация кольца

G.783\_F11-36

Рисунок 11-36/G.783 – Матричные соединения соседнего со сбоем элемента сети с восточной стороны



а) Коммутация участков



б) Коммутация кольца

G.783\_F11-37

Рисунок 11-37/G.783 – Матричные соединения соседнего со сбоем элемента сети с западной стороны

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – В Рекомендации МСЭ-Т G.841 указано, что неиспользуемые АБ резервирования (для дополнительного или рабочего трафика) могут быть взяты из сигналов "не оборудован" VC. Это должно выполняться в данных функциях MSnP4fsh\_C, поскольку в Рекомендации МСЭ-Т G.841 указано, что функции Sn\_C (S4-4с\_C) имеют постоянные матричные соединения для обеспечения временного слота резервирования. Резервирование осуществляется по схеме резервирования для уровня MS и не влияет на уровни клиента. В функциональной модели уровень MSn знает структуру мультиплексирования тракта HOVC и может управлять введением сигнала "не оборудован" HOVC.

Если поддерживается NUT, то на каждом участке выбранные каналы в рабочей полосе и их соответствующие каналы резервирования могут быть обеспечены в виде невыгружаемых нерезервируемых каналов. Остальные рабочие каналы имеют резервирование с помощью соответствующих каналов резервирования одновременно для коммутации участка и кольца. Влияние на выбранный невыгружаемый нерезервируемый канал состоит в следующем (см. Рекомендацию МСЭ-Т G.841):

- коммутация кольца для этого канала отключается по всему кольцу (как и для двух волокон);
- коммутация участка отключается для этого канала на заданном участке.

Невыгружаемые нерезервируемые каналы не имеют резервирования АПС.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Когда обеспечивается АБ-4 для поддержки NUT, во время операций резервирования матрица резервирования MSnP2fsh\_C не меняет подключения для этого АБ-4.

**Операции резервирования MS:** Процесс резервирования трассы для общего четырехволоконного кольца MS должен осуществляться, как установлено в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

## Дефекты

Подлежит дальнейшему изучению.

## Последующие действия

Эта функция должна генерировать AUG с сигналом "не оборудован" VC-n [VC-4-4с] (плюс допустимый указатель AB-n [AB-4-4с]) для каждого временного слота резервирования, когда временной слот резервирования не используется.

Эта функция должна вставлять все ЕДИНИЦЫ (AIS) (подавление малых сигналов) для AUG [AB-4-4с] во временных слотах резервирования, которые иначе неправильно подключаются.

## Корреляция дефектов

Подлежит дальнейшему изучению.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Подлежит дальнейшему изучению.

### 11.4.3.2 Функции окончания трассы четырехволоконного кольца совместного резервирования для участка мультиплексирования STM-N

#### 11.4.3.2.1 Источник окончания трассы четырехволоконного кольца совместного резервирования MSnP4fsh\_TT\_So для участка мультиплексирования STM-N

## Символ

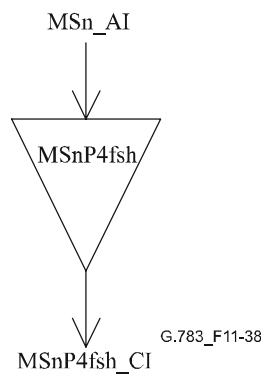


Рисунок 11-38/G.783 – Символ MSnP4fsh\_TT\_So

## Интерфейсы

Таблица 11-24/G.783 – Входные и выходные сигналы MSnP4fsh\_TT\_So

Входы	Выходы
MSnP4fsh_AI_D	MSnP4fsh_CI_D
MSnP4fsh_AI_CK	MSnP4fsh_CI_CK
MSnP4fsh_AI_FS	MSnP4fsh_CI_FS

## Процессы

Никакой обработки информации в MSnP4fsh\_TT\_So не требуется, MSn\_AI на выходе совпадает с MSnP4fsh\_CI на входе.

## Дефекты

Нет.

**Последующие действия**

Нет.

**Корреляция дефектов**

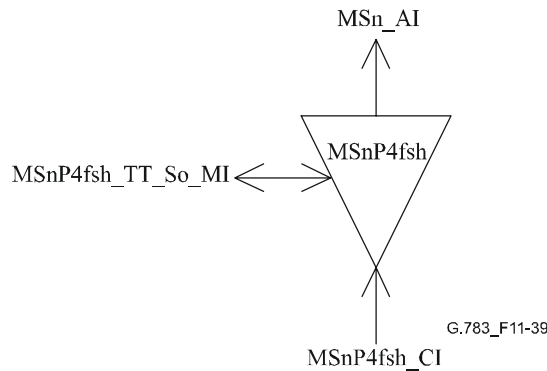
Нет.

**Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

**11.4.3.2.2 Приемник окончания трассы четырехволоконного кольца совместного резервирования MSnP4fsh\_TT\_Sk для участка мультиплексирования STM-N**

**Символ**



**Рисунок 11-39/G.783 – Символ MSnP4fsh\_TT\_Sk**

**Интерфейсы**

**Таблица 11-25/G.783 – Входные и выходные сигналы MSnP4fsh\_TT\_Sk**

Входы	Выходы
MSnP4fsh_CI_D	MSn_AI_D
MSnP4fsh_CI_CK	MSn_AI_CK
MSnP4fsh_CI_FS	MSn_AI_FS
MSnP4fsh_CI_SSF	MSn_AI_TSF
MSnP4fsh_TT_Sk_MI_SSF_Reported	MSnP4fsh_TT_Sk_MI_cSSF

**Процессы**

Функция MSnP4fsh\_TT\_Sk на уровне MSn сообщает о состоянии трассы резервированного MSn. Если все соединения недоступны, MSnP4fsh\_TT\_Sk сообщает о состоянии сбоя сигнала трассы резервирования. Это применимо только для рабочего канала.

**Дефекты**

Нет.

**Последующие действия**

aTSF ← CI\_SSF

**Корреляция дефектов**

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.4.3.3 Функции адаптации четырехволоконного кольца совместного резервирования для участка мультиплексирования STM-N

#### 11.4.3.3.1 Источник адаптации четырехволоконного кольца совместного резервирования MSn/MSnP4fsh\_A\_So для участка мультиплексирования STM-N

Символ

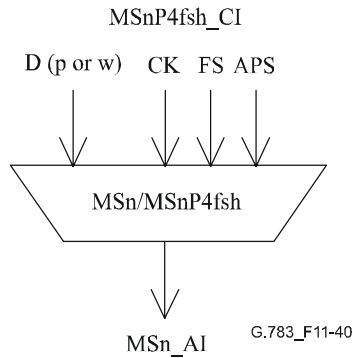


Рисунок 11-40/G.783 – Символ MSn/MSnP4fsh\_A\_So

## Интерфейсы

Таблица 11-26/G.783 – Входные и выходные сигналы MSn/MSnP4fsh\_A\_So

Входы	Выходы
MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_APS (для волокон, передающих канал резервирования)	MSn_AI_D MSn_AI_CK MSn_AI_FS

## Процессы

**В волокнах, передающих каналы резервирования:** Эта функция мультиплексирует сигналы CI\_Dp в полезную нагрузку MSn (n временных слотов AUG). Эта функция отображает сигнал APS четырехволоконного кольца резервирования MSn в байты K1 и K2.

**В волокнах, передающих рабочие каналы:** Эта функция мультиплексирует сигналы CI\_Dw в полезную нагрузку MSn (n временных слотов AUG).

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

Нет.

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 11.4.3.3.2 Приемник адаптации четырехволоконного кольца совместного резервирования MSn/MSnP4fsh\_A\_Sk для участка мультиплексирования СТМ-N

#### Символ

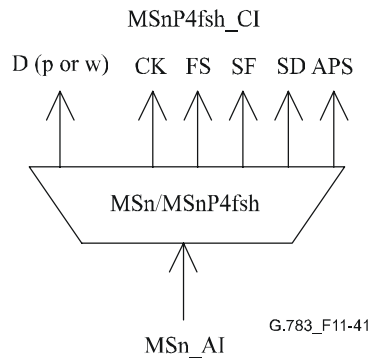


Рисунок 11-41/G.783 – Символ MSn/MSnP4fsh\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 11-27/G.783 – Входные и выходные сигналы MSn/MSnP4fsh\_A\_Sk

Входы	Выходы
MSn_AI_D	MSnP4fsh_CI_Dw или
MSn_AI_CK	MSnP4fsh_CI_Dp
MSn_AI_FS	MSnP4fsh_CI_CK
MSn_AI_TSF	MSnP4fsh_CI_FS
MSn_AI_TSD	MSnP4fsh_CI_SSF
	MSnP4fsh_CI_SSD
	MSnP4fsh_CI_APS (для волокон, передающих канал резервирования)

#### Процессы

**В волокнах, передающих каналы резервирования:** Эта функция выделяет полезную нагрузку MSn (то есть n временных слотов AUG). Эти n AUG резервирования выводятся в MSnP4fsh\_CI\_Dp. Эта функция выделяет 16 битов APS K1 [1-8] и K2 [1-8] из сигнала MSn\_AI\_D. Новое значение принимается, когда его величина совпадает для трех последовательных кадров. Это значение выводится с помощью MSnP4fsh\_CI\_APS.

**В волокнах, передающих рабочие каналы:** Эта функция выделяет полезную нагрузку MSn (то есть n временных слотов AUG). Эти n рабочих AUG выводятся в MSnP4fsh\_CI\_Dw.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

aSSD ← AI\_TSD

#### Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12 Уровень (Sn) тракта VC-n (n = 4-X, 4, 3-X, 3)

Логическая структура VC-4 и VC-3 определена в п. 7.1/G.707/Y.1322 [6]. Структуры виртуального соединения VC-3 и VC-4 и смежное соединение VC-4 определено в п. 11/G.707/Y.1322.

На рисунке 12-1 показан набор элементарных функций для уровней трактов VC-n. В точке доступа (Sn\_AP) поддерживается следующая полезная нагрузка:

- полезная нагрузка VC-3 ( $9 \times 84$  байтов на кадр);
- полезная нагрузка VC-4 ( $9 \times 260$  байтов на кадр);
- полезная нагрузка VC-3-X ( $X \geq 1$ ,  $X \times 9 \times 84$  байтов на кадр);
- полезная нагрузка VC-4-X ( $X \geq 1$ ,  $X \times 9 \times 260$  байтов на кадр).

В точке соединения в качестве характеристической информации может поддерживаться VC-3, VC-4 или VC-4-Xc ( $X = 4, 16, 64, 256$ ).

Полезная нагрузка VC-3-X может передаваться с помощью X VC-3 виртуальным соединением. Каналы VC-3 вместе называют VC-3-Xv. После срабатывания функции адаптации источника S3-Xv каждый VC-3 передается независимо, пока все X VC-3 не поступят в функцию адаптации приемника S3-Xv.

Полезная нагрузка VC-4-X может передаваться с помощью X VC-4 с виртуальным соединением или одним VC-4-Xc для случаев  $X = 4, 16, 64, 256$ . В случае виртуального соединения VC-4s все вместе называют VC-4-Xv. После срабатывания функции адаптации источника VC-4-Xv каждый VC-4 передается независимо, пока все X VC-4 не поступят в функцию адаптации приемника S4-Xv.

Рисунок 12-1 показывает, что на уровне Sn имеется несколько функций адаптации, которые могут подключаться к одной точке доступа Sn-X. В этом случае подмножество этих функций адаптации источника могут быть включено одновременно, но только одна функция адаптации источника может иметь доступ к заданному временному слоту. Доступ других функций адаптации источника к тому же временному слоту должен быть запрещен. В отличие от направления на источник, функции адаптации приемника могут быть включены все одновременно. Это может привести к появлению отказов и сообщению о сбое. Чтобы предотвратить это, можно отключить функцию адаптации приемника.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Если к AP подключена только одна функция адаптации, будет включена эта функция. Если к тому же AP подключена еще одна или несколько функций адаптации, имеющих доступ к одному и тому же временному слоту, то будет работать одна функция из этого набора.

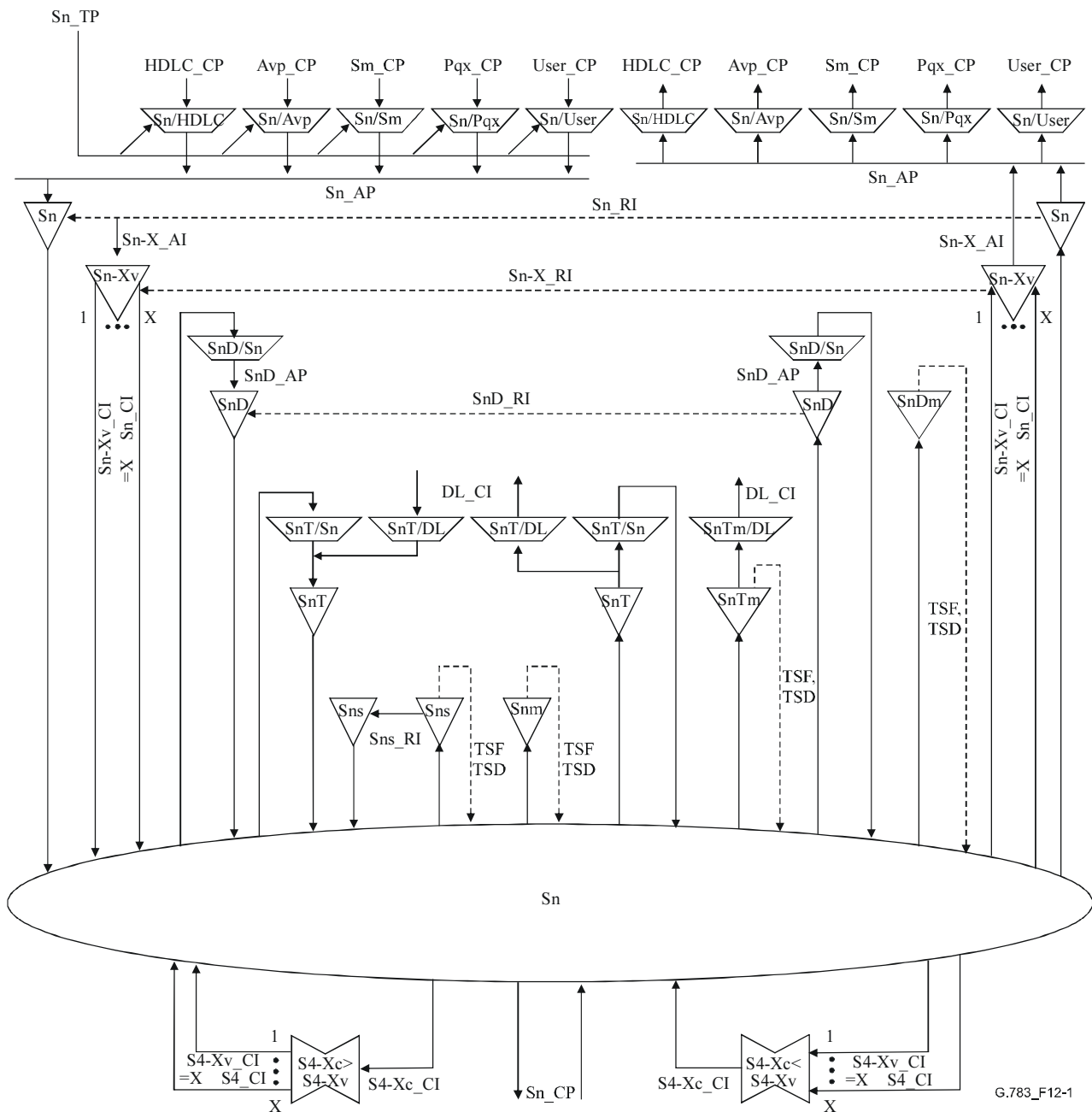


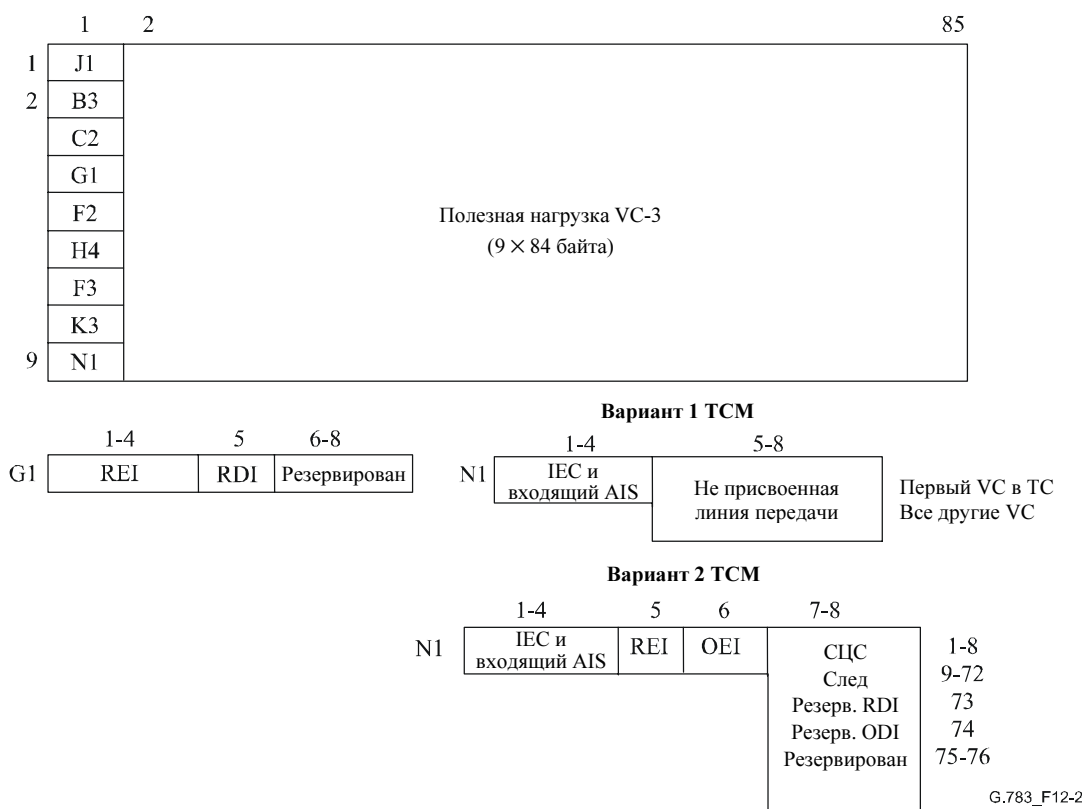
Рисунок 12-1/G.783 – Элементарные функции уровня тракта VC-n

### Характеристическая информация уровня Sn

Характеристическая информация Sn\_CI имеет сонаправленную синхронизацию и представляет собой октет со структурой кадра на 125 мкс.

S3\_CI показан на рисунке 12-2. Его формат описывается как служебная часть окончания трассы VC-3 с байтами J1, B3 и G1, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, плюс адаптированная информация S3, описанная в следующем подразделе. Либо же она может представлять собой сигнал "не оборудован", как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.



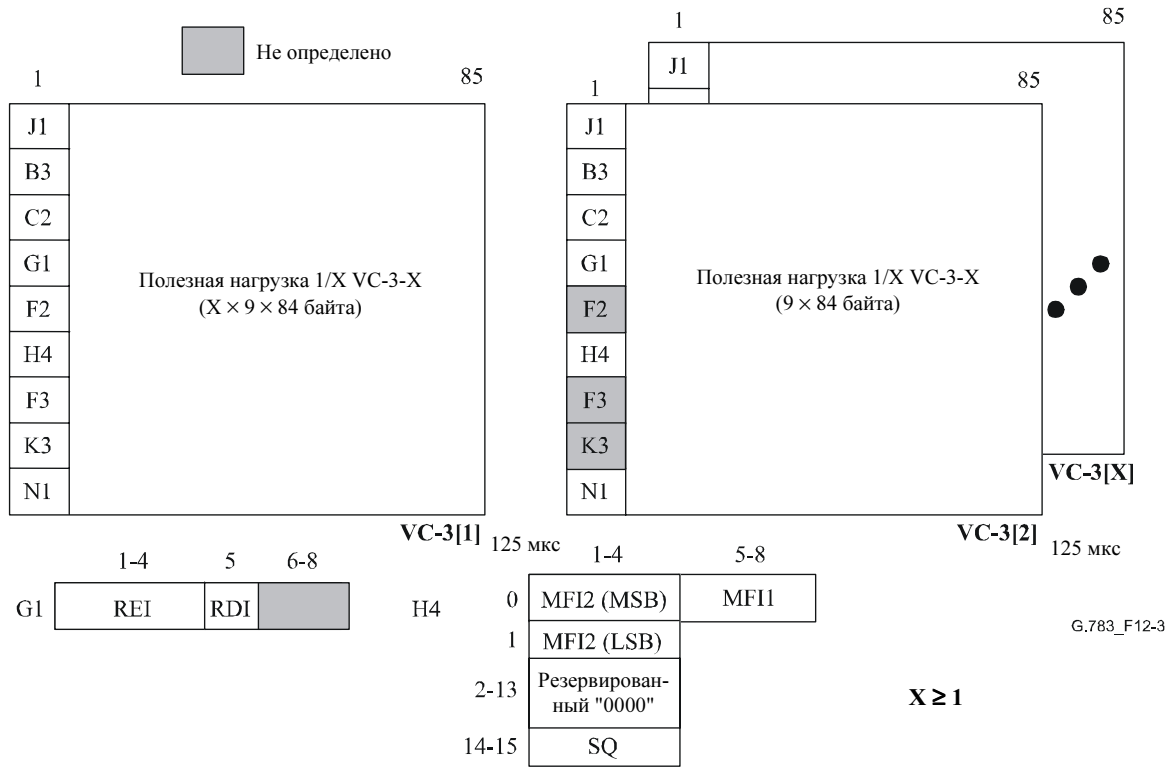


ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты 6 и 7 в G1 резервированы для дополнительного применения расширенного RDI, описанного в Добавлении VI.

### Рисунок 12-2/G.783 – S3\_CI\_D

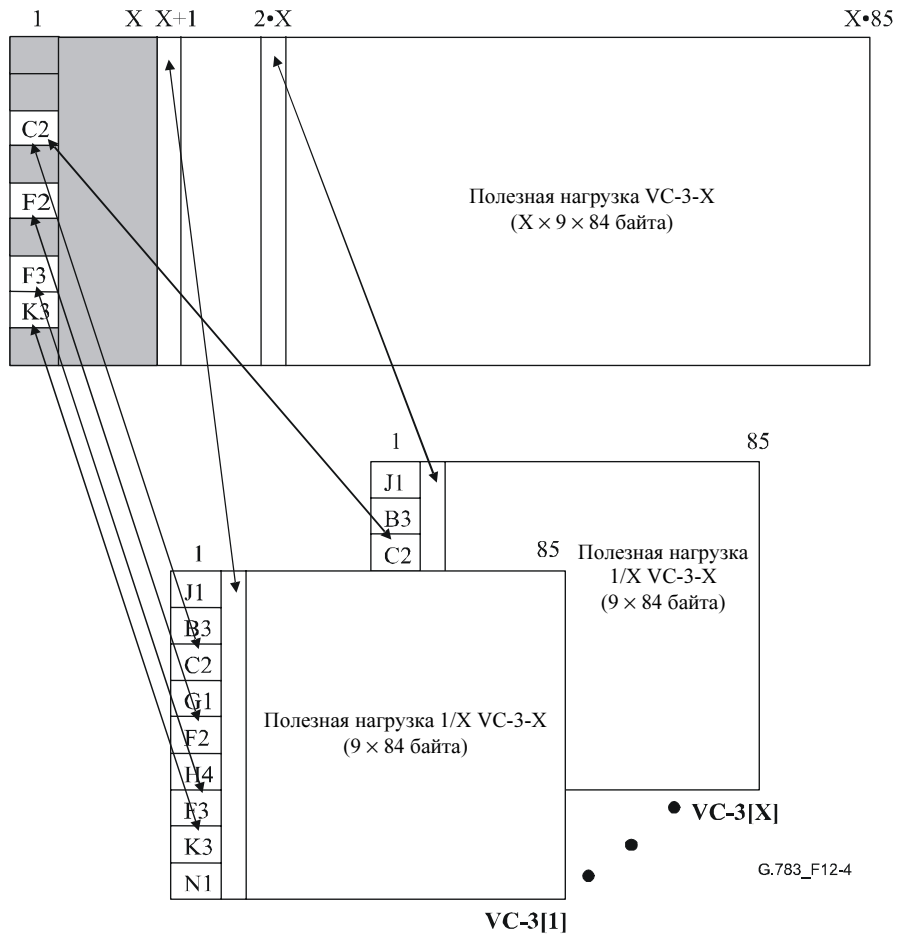
Связанная с VC-3 трасса может передаваться через виртуально связанные соединения VC-3 (VC-3-Xv). Для трассы VC-3-X, обеспечиваемой с помощью виртуально связанного соединения VC-3-Xv, разрешены все значения для  $X \geq 1$ . CI для VC-3-Xv (S3-Xv\_CI\_D) состоит из X повторений S3\_CI (см. рис. 12-3). Байт H4 генерируется, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. Отображение S3-X\_AI на S3-Xv\_CI выполняется, как показано на рисунке 12-4.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – F2, F3 и K3 для VC-3 [2..X] не определены



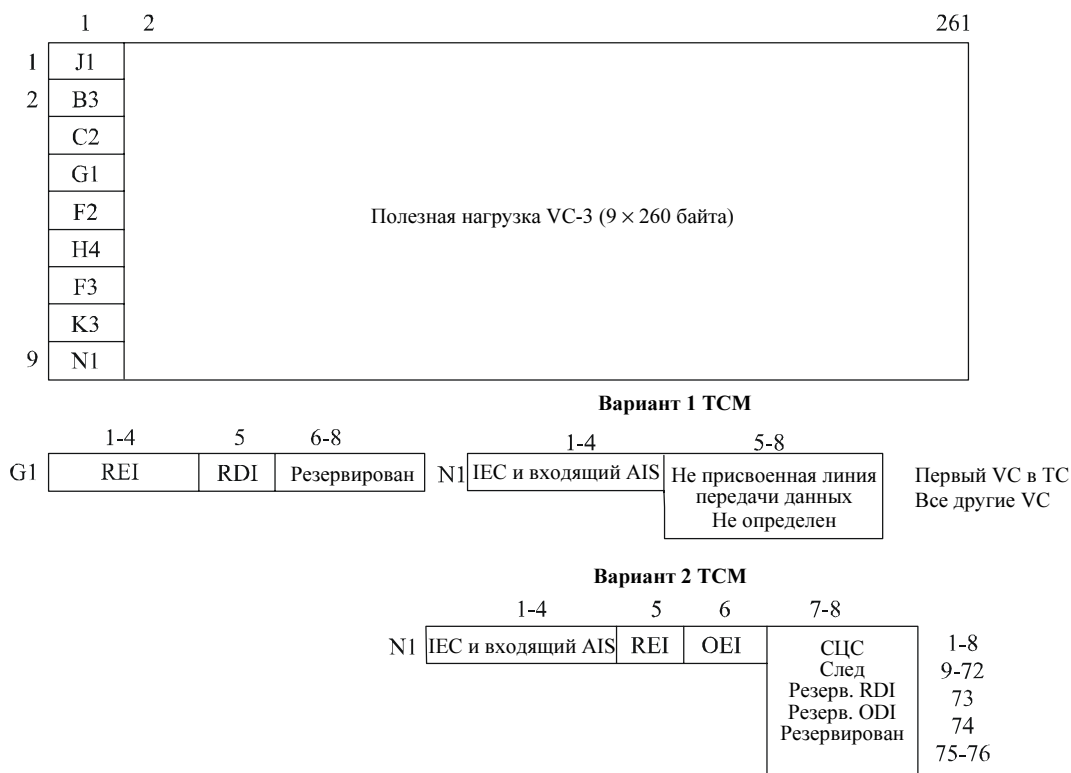
ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты 6 и 7 в G1 резервированы для дополнительного применения расширенного RDI, описанного в Добавлении VI.

**Рисунок 12-3/G.783 – S3-Xv\_CI\_D**



**Рисунок 12-4/G.783 – Отображение S3-X\_AI\_D на S3-Xv\_CI\_D**

S4\_CI показан на рисунке 2-5. Его формат описывается как служебная часть окончания трассы VC-4 с байтами J1, B3 и G1, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, плюс адаптированная информация S4, описанная в следующем подразделе. Либо же она может представлять собой сигнал "не оборудован", как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.



G.783\_F12-5

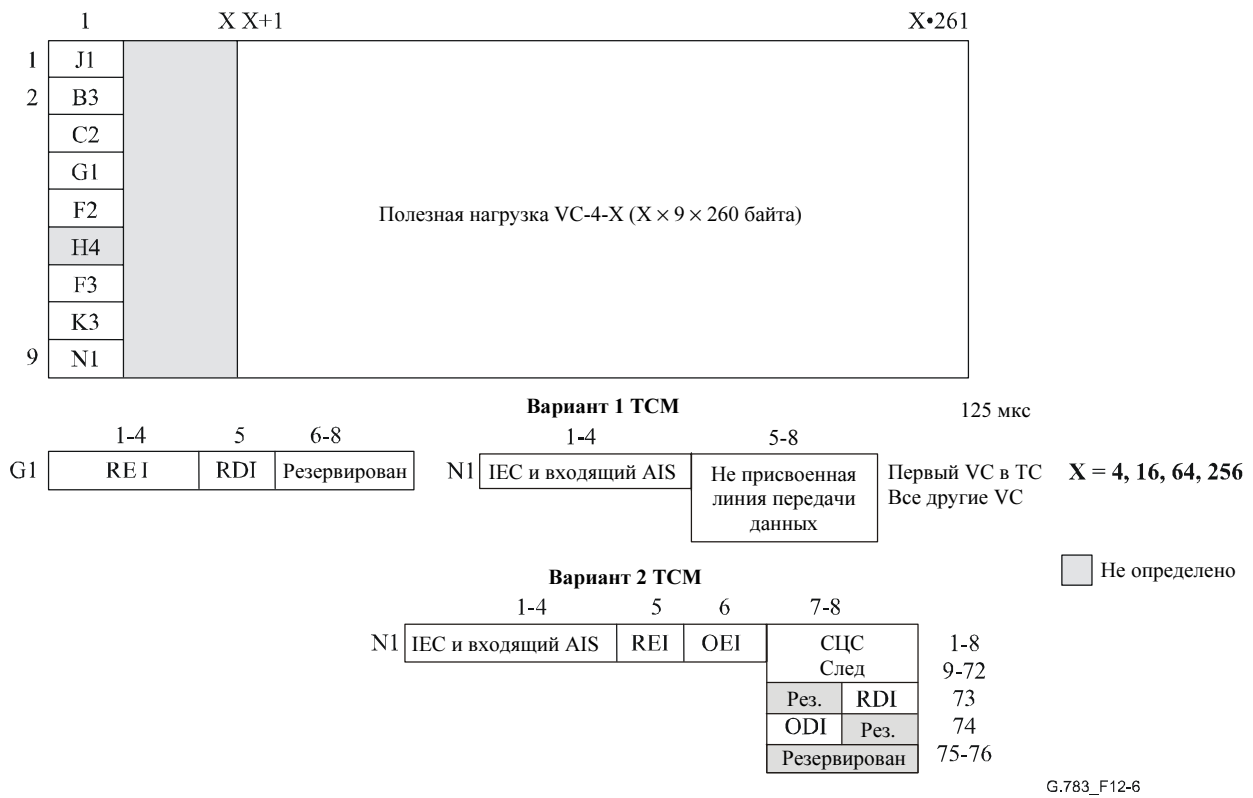
ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты 6 и 7 в G1 резервированы для дополнительного применения расширенного RDI, описанного в Добавлении VI.

### Рисунок 12-5/G.783 – S4\_CI\_D

Связанная с VC-4 трасса может передаваться через смежно связанные соединения VC-4 (VC-4-Xc) или виртуально связанные соединения VC-4 (VC-4-Xv). Если подключенная трасса VC-4-X поддерживается с помощью смежно связанного соединения VC-4-Xc, то для X разрешены значения 4, 16, 64 и 256. Если связанная трасса VC-4-X поддерживается с помощью виртуально связанного соединения VC-4-Xv, то разрешены все значения  $X \geq 1$ .

CI в сигнале VC-4-Xc (S4-Xc\_CI\_D) представляет собой октет со структурой кадра на 125 мкс (см. рис. 12-6). Ее сигнал описывается как S4-X\_AI плюс служебная часть окончания трассы VC-4 в позициях J1, B3 и G1, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – H4 не используется для VC-4-Xc.

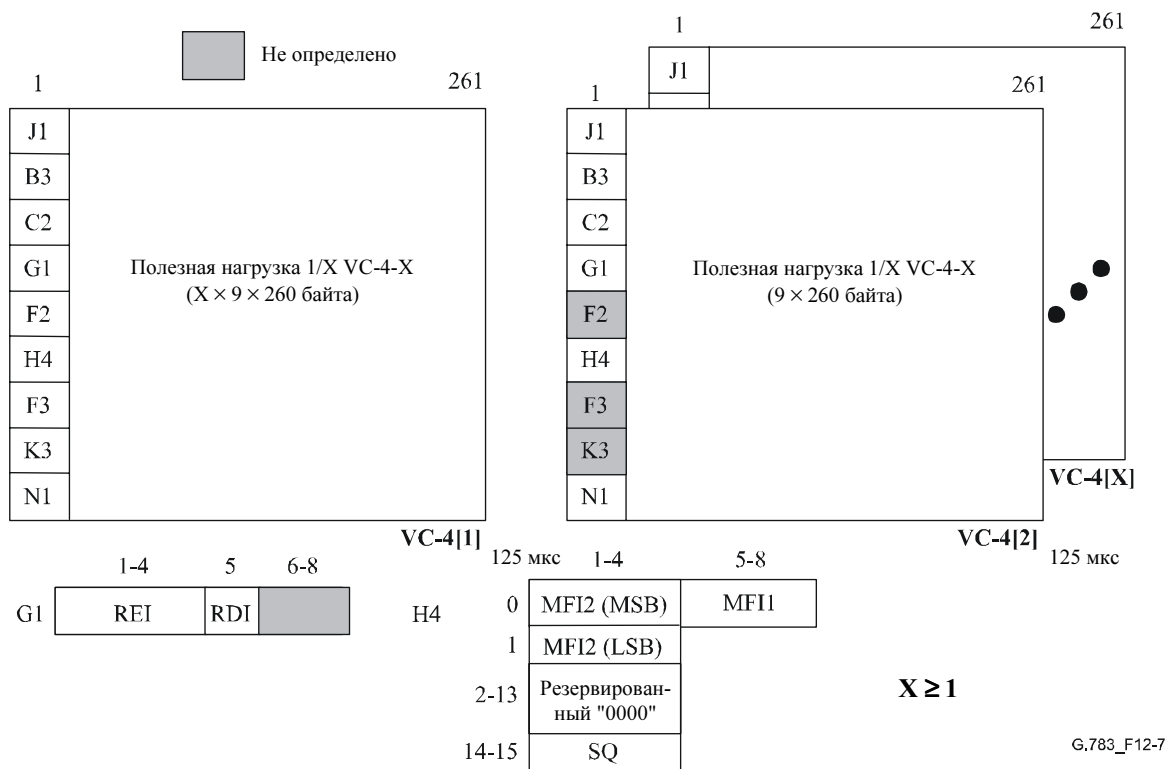


ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты 6 и 7 в G1 резервированы для дополнительного применения расширенного RDI, описанного в Добавлении VI.

**Рисунок 12-6/G.783 – S4-Xc\_CI\_D**

CI в VC-4-Xv (S4-Xv\_CI\_D) состоит из X повторений S4\_CI (см. рис. 12-7). Байт H4 генерируется, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. Отображение S4-X\_AI на S4-Xv\_CI выполняется, как показано на рисунке 12-8.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – F2, F3 и K3 в VC-4 [2..X] не определены.



ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты 6 и 7 в G1 резервированы для дополнительного применения расширенного RDI, описанного в Добавлении VI.

Рисунок 12-7/G.783 – S4-Xv\_CI\_D

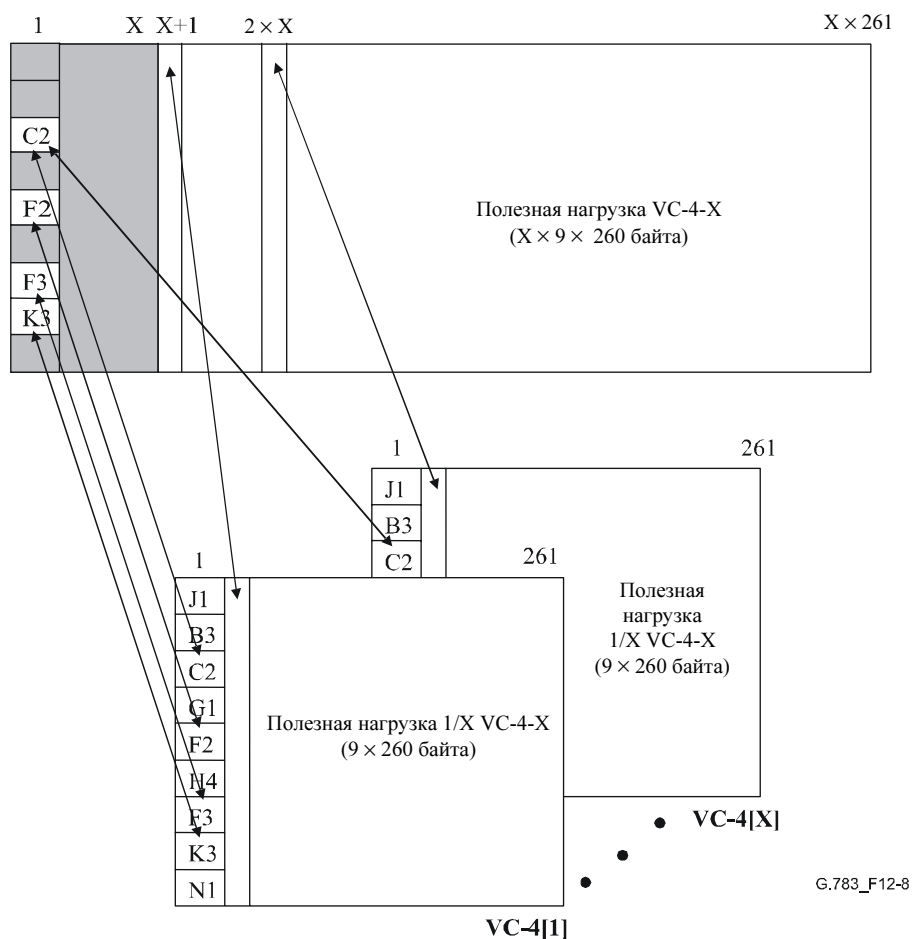
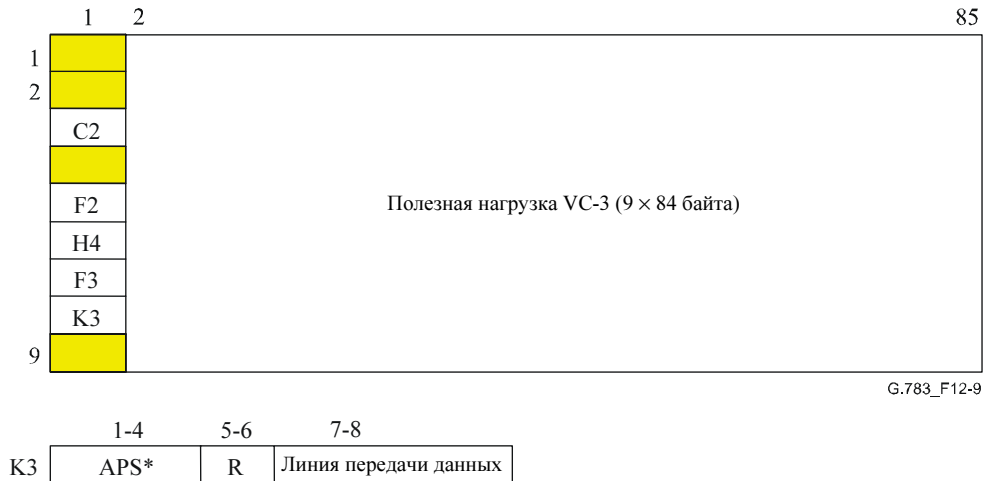


Рисунок 12-8/G.783 – Отображение S4-X\_AI\_D на S4-Xv\_CI\_D

## Информация об адаптации уровня Sn

Информация об адаптации AI представляет собой октет со структурой кадра на 125 мкс.

S3\_AI показан на рисунке 12-9. Он представляет собой информацию адаптированного уровня клиента, включающую информацию уровня клиента, метку сигнала и специальную в отношении клиента информацию вместе с однобайтовыми каналами пользователя F2 и F3. В случае подачи сигнала на подуровень резервирования трассы (S3P), Sn\_AI определяет биты APS (1–4) в байте K3.



ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты 7 и 8 K3 расположены как линия тракта передачи данных, их значения не определены, когда S3\_CI не обработан элементарной функцией подуровня линии тракта передачи.

**Рисунок 12-9/G.783 – S3\_AI\_D**

S3-X\_AI показан на рисунке 12-10. Он представляет собой адаптированную информацию уровня клиента, включающую  $X \times 756$  байтов информации уровня клиента, байт метки сигнала C2, и байты F2/3 двухтрактового канала пользователя, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. В случае подачи сигнала на подуровень резервирования трассы S3-X\_AI определяет биты APS (1–4) в байте K3.

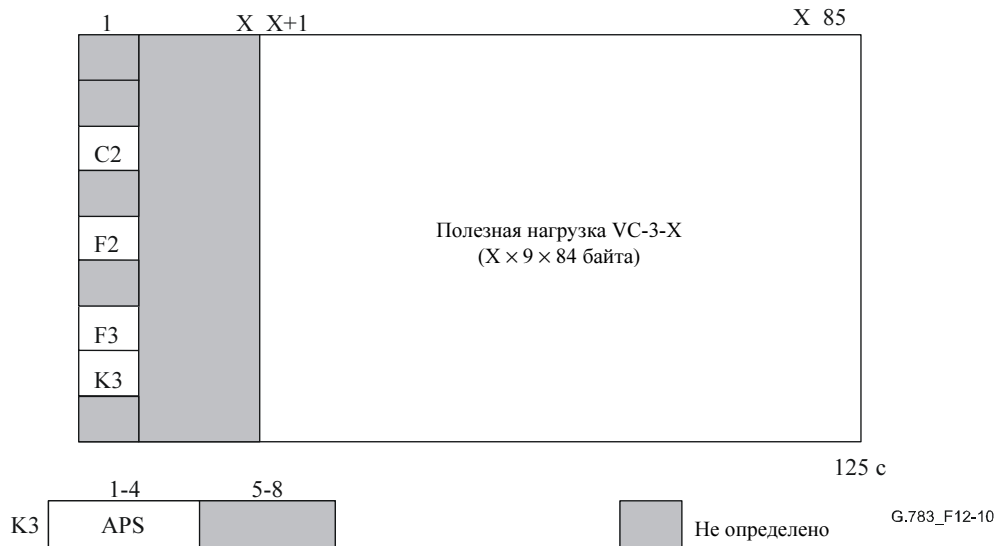
ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Сигнал APS не определен; может потребоваться мультикадровый сигнал APS.

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Биты 1–4 в байте K3 остаются неопределенными, когда сигнал S3-X\_AI не обрабатывается функцией резервирования соединения для трассы Sn-XP\_C.

ПРИМЕЧАНИЕ 7. – Байты F2 и F3 остаются неопределенными, когда функции адаптации, подающие эти байты, отсутствуют в данном элементе сети.

VC-3-X включает следующую полезную нагрузку:

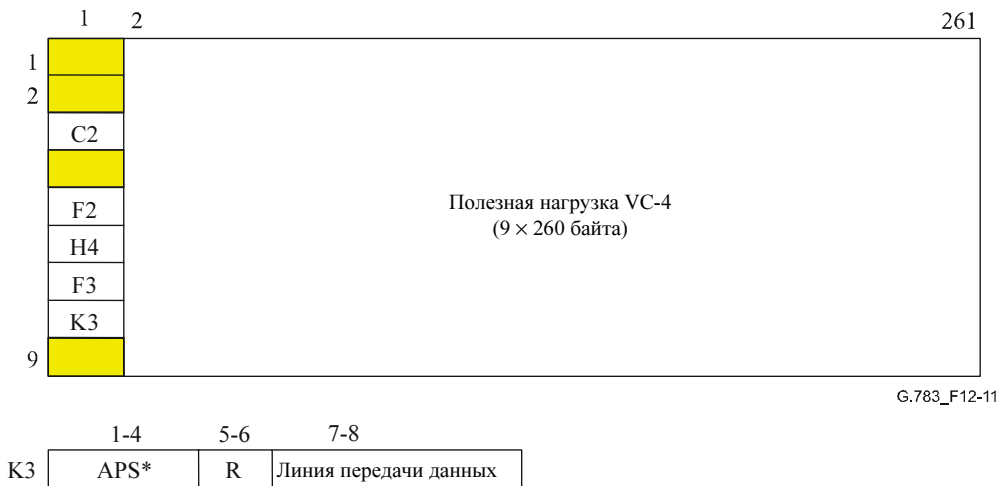
- сигнал сотового потока ATM  $X \times 48\,348$  кб/с;
- сигнал потока пакетов HDLC  $X \times 48\,348$  кб/с.



ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты 7 и 8 К3 расположены как линия тракта передачи данных, их значения не определены, когда C1 не обработан элементарной функцией подуровня линии тракта передачи данных.

**Рисунок 12-10/G.783 – S3-X\_AI\_D**

S4\_AI показан на рисунке 12-11. Он представляет собой адаптированную информацию уровня клиента, включающую информацию уровня клиента, метку сигнала и специальную информацию вместе с однобайтовыми каналами пользователя F2 и F3. В случае подачи сигнала на подуровень резервирования трассы (S4P), Sn\_AI определяет биты APS (1–4) в байте К3.



ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты 7 и 8 К3 расположены как линия тракта передачи данных, их значения не определены, когда S4\_CI не обработан элементарной функцией подуровня линии тракта передачи данных.

**Рисунок 12-11/G.783 – S4\_AI\_D**

S4-X\_AI показан на рисунке 12-12. Он представляет собой адаптированную информацию уровня клиента, включающую  $X \times 2340$  битов для информации уровня клиента, байт метки сигнала C2 и байты двухтрактных каналов пользователя F2/3, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. В случае подачи сигнала на подуровень резервирования трассы S4-X\_AI определяет биты APS (1–4) в байте К3.

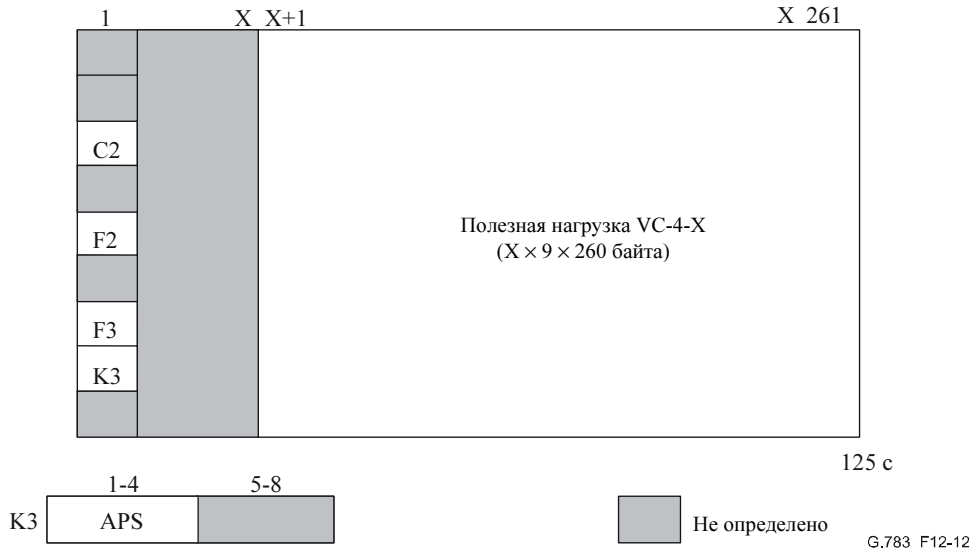
ПРИМЕЧАНИЕ 8. – Сигнал APS не определен; может потребоваться мультикадровый сигнал APS.

ПРИМЕЧАНИЕ 9. – Биты 1–4 в байте К3 остаются неопределенными, когда сигнал S4-X\_AI не обрабатывается функцией соединения резервирования для трассы Sn-XP\_C.

ПРИМЕЧАНИЕ 10. – Байты F2 и F3 остаются неопределенными, когда функции адаптации, подающие эти байты, отсутствуют в данном элементе сети.

VC-4-X включает одну из следующих полезных нагрузок:

- сигнал сотового потока ATM  $X \times 149\,760$  кб/с;
- сигнал потока пакетов HDLC  $X \times 149\,760$  кб/с.



ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты 7 и 8 К3 расположены как линия тракта передачи данных, их значения не определены, когда С1 не обработан элементарной функцией подуровня линии тракта передачи.

**Рисунок 12-12/G.783 – S4-X\_AI\_D**

### Функции уровня

Sn_C	функция подключения уровня VC-n
Sn_TT	функция окончания трассы уровня VC-n
Snm_TT	функция неинтрузивного контроля VC-n
Sns_TT	функция не оборудованного надзором окончания VC-n
Sn/Sm_A	функция адаптации уровня VC-n к уровню VC-m
SnP_C	функция подключения резервирования для линейной трассы уровня VC-n
SnP_TT	функция окончания трассы для резервирования линейного трассы уровня VC-n
Sn/SnP_A	функция адаптации резервирования для линейного трассы уровня VC-n
Sn/User_A	функция адаптации уровня VC-n к данным пользователя
Sn/Pqx_A	функция адаптации уровня VC-n к уровню Pqx
SnD_TT	функция окончания тандемного соединения VC-n (вариант 2)
SnD/Sn_A	функция адаптации тандемного соединения VC-n (вариант 2) к уровню VC-n
SnDm_TT	функция неинтрузивного контроля тандемного соединения VC-n (вариант 2)
SnT_TT	функция окончания тандемного соединения VC-n (вариант 1)
SnT/Sn_A	функция адаптации тандемного соединения VC-n (вариант 1) к уровню VC-n
SnTm_TT	функция неинтрузивного контроля тандемного соединения VC-n (вариант 1)
SnT/DL_A	функция адаптации тандемного соединения VC-n (вариант 1) к линии передачи данных



Sn-X_TT	функция окончания трассы уровня VC-n-X
Sn-Xv/Sn-X_A	функция адаптации VC-n-Xv к уровню VC-n-X
S4-Xc↔S4-Xv_I	межсетевая функция соединения VC-4-Xc к VC-4-Xv

## 12.1 Функции соединения

### 12.1.1 Соединение Sn\_C уровня VC-n

Sn\_C представляет функцию, которая присваивает VC-n ( $n = 3, 4, 4\text{-Xc}$ ) в своих портах входа уровню VC-n в своих портах выхода.

Процесс соединения Sn\_C представляет собой однонаправленную функцию, как показано на рисунке 12-13. Формат сигнала в портах входа и выхода функции одинаковый и отличается только логической последовательностью VC-n. Поскольку этот процесс не влияет на природу характеристической информации сигнала, опорная точка с обеих сторон функции Sn\_C одинаковая, как показано на рисунке 12-13.

Входящие VC-n в Sn\_CP присваиваются имеющимся исходящим трактам VC-n в Sn\_CP.

Необорудованный VC-n подается в любой исходящий VC-n, который не соединен с входящим VC-n.

#### Символ

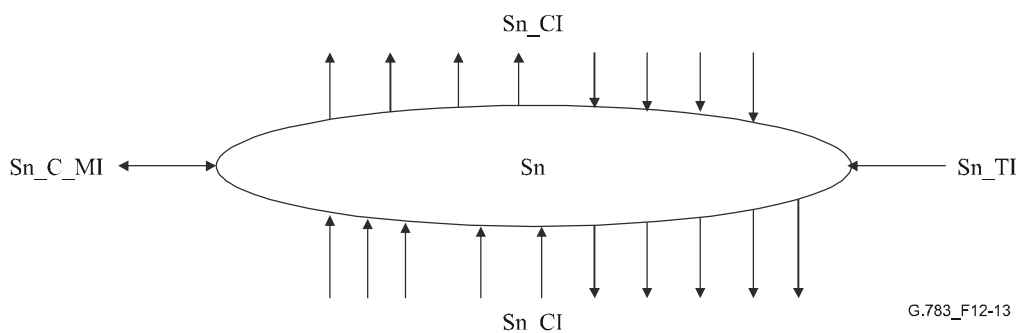


Рисунок 12-13/G.783 – Символ Sn\_C

## Интерфейсы

Таблица 12-1/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn\_C

Входы	Выходы
<p>Для Sn_CP по n на функцию:                      Sn_CI_Data                      Sn_CI_Clock                      Sn_CI_FrameStart                      Sn_CI_SSF                      Sn_AI_TSF                      Sn_AI_TSD</p> <p>По 1 на функцию:                      Sn_TI_Clock                      Sn_TI_FrameStart</p> <p>На входную и выходную точку подключения:                      Sn_C_MI_ConnectionPortIds</p> <p>На матричное подключение:                      Sn_C_MI_ConnectionType                      Sn_C_MI_Directionality</p> <p>На группу резервирования SNC :                      Sn_C_MI_PROTtype                      Sn_C_MI_OPERtype                      Sn_C_MI_WTRtime                      Sn_C_MI_Hotime                      Sn_C_MI_EXTCMD</p>	<p>Для Sn_CP по m на функцию:                      Sn_CI_Data                      Sn_CI_Clock                      Sn_CI_FrameStart                      Sn_CI_SSF</p>
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Сигнал сообщения о статусе резервирования подлежит дальнейшему изучению.</p>	

## Процессы

В функции Sn\_C тракт характеристической информации уровня VC-n между точками соединения входа (окончания) ((T)CP) и выходом (T)CP выбирается с помощью матричных подключений. (T)CP могут распределяться в пределах группы резервирования.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В настоящей Рекомендации не определено ни число сигналов входа-выхода функции подключения, ни возможности соединения. Это свойства отдельного элемента сети. Примеры Sn\_C приведены в Добавлении I/G.806.

На рисунке 12-1 показано подмножество элементарных функций, которые могут быть подключены к функции соединения VC-n: функции окончания трассы VC-n, функция приемника окончания трассы для неинтрузивного контроля VC-m, функция окончания трассы VC-n, не оборудованная надзором, функции окончания и адаптации трассы для тандемного соединения VC-n. Кроме того, к этой функции подключения VC-n присоединяются функции адаптации на уровнях сервера VC-n (например, MS1 или MS4).

**Маршрутизация:** Данная функция должна осуществлять соединение заданного входа с заданным выходом путем установления матричного соединения между заданным входом и выходом. Она должна иметь возможность удалять установленное матричное соединение.

Каждое (матричное) соединение в функции Sn\_C должно описываться следующим.

Тип соединения:	без резервирования, с резервированием 1 + 1 (резервирование SNC/I, SNC/N или SNC/S)
Направление трафика:	однаправленная, двунаправленная
Точки подключения входа и выхода:	задание точки подключения

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Вещательные соединения рассматриваются как отдельные соединения с одинаковым выходом CP.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Если элемент сети поддерживает матричные соединения с резервированием 1 + 1 в своей функции Sn\_C, эта функция может включать в любой момент времени все матричные соединения без резервирования, все матричные соединения с резервированием 1 + 1 или комбинацию матричных соединений без резервирования и с резервированием 1 + 1. Фактический набор типов и направлений матричных соединений и связанных с ними подключений является рабочим параметром, управляемым администрацией сети.

Если не включено и не требуется никаких операций коммутации резервирования, то должны быть возможными следующие изменения (конфигурации) соединений без нарушения прохождения через соединения CI:

- добавление и удаления резервирования;
- добавление и удаления подключений к вещательному соединению;
- изменение типа работы;
- изменение времени WTR;
- изменение времени выхода из синхронизма.

**Генерация необорудованного VC:** Данная функция должна генерировать сигнал "не оборудован" VC-n, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

#### **Дефекты**

Нет.

#### **Последующие действия**

Если выход этой функции не подключен к одному из ее входов, то функция подключает к выходу необорудованный VC-n (с допустимым началом кадра (FS) SSF = ложь).

#### **Корреляция дефектов**

Нет.

#### **Контроль эксплуатационных характеристик**

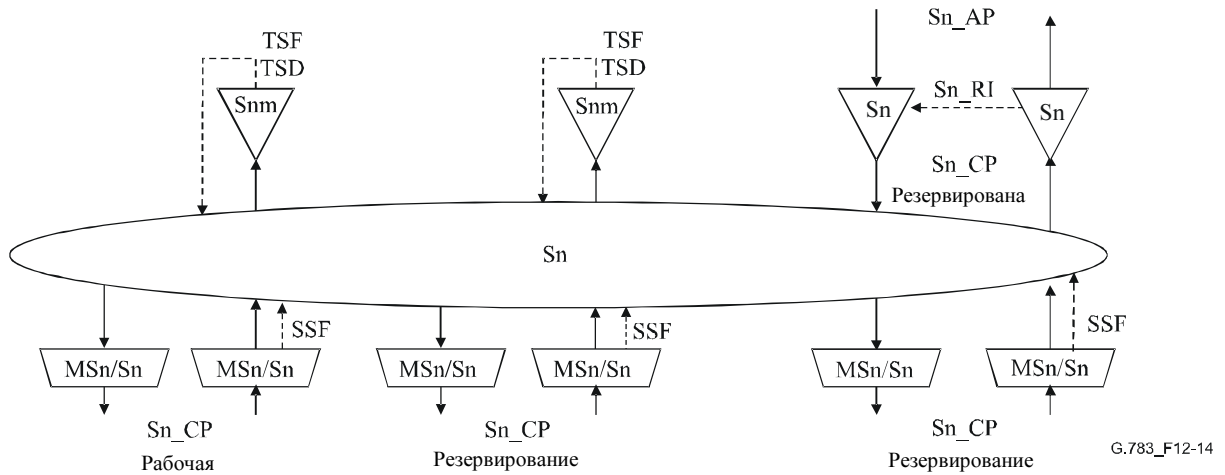
Нет.

#### **12.1.1.1 Процесс резервирования подключения подсети VC-n**

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Этот процесс включается в функции Sn\_C столько раз, сколько имеется матричных соединений с резервированием 1 + 1.

Механизм резервирования подключения подсети VC-n описан в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

На рисунке 12-14 приведены элементарные функции, участвующие в резервировании SNC. Слева внизу приведены две пары (рабочая и резервирования) функций адаптации (MSn/Sn\_A). Над ними расположены функции неинтрузивного контроля (Snm\_TT\_Sk), в случае SNC/I они отсутствуют. Справа находятся функции окончания трассы (Sn\_TT) или функции адаптации (MSn/Sn\_A) в зависимости от того, заканчивается ли трасса Sn в той же точке, в которой заканчивается резервирование SNC, или позднее.

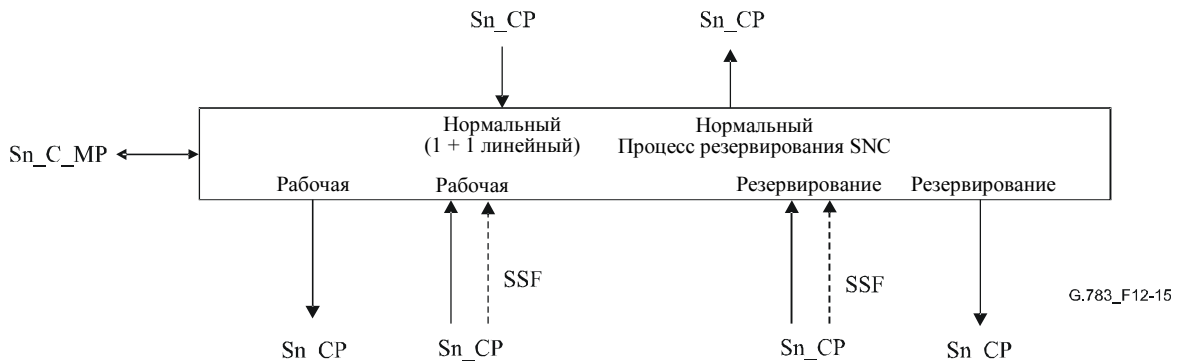


**Рисунок 12-14/G.783 – Элементарные функции резервирования VC-n SNC/N**

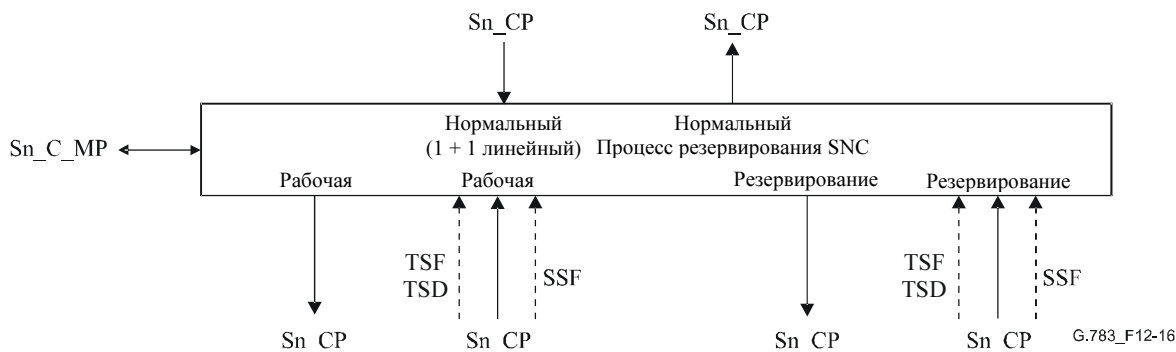
Функция Sn\_C может обеспечить резервирование трассы при связанных с каналом дефектах в пределах соединения (под)сети.

Функции Sn\_C действуют одинаково на обоих концах с помощью контроля дефектов соединения подсети, оценки статуса системы с учетом приоритетности состояний с дефектом и внешних запросов на коммутацию, а также коммутации соответствующего канала с соединением резервирования (под)сети.

Поток сигналов, связанных с процессом резервирования Sn\_C SNC, описан со ссылкой на рисунках 12-15 и 12-16. Процесс резервирования Sn\_C получает параметры управления и внешние запросы на коммутацию в опорной точке Sn\_C\_MP от функций управления синхронным оборудованием и выходов показателей статуса в функциях управления синхронным оборудованием Sn\_C\_MP, возникающих в результате команд коммутации, описанных в Рекомендации МСЭ-Т G.841.



**Рисунок 12-15/G.783 – Процесс резервирования соединения подсети (SNC/I) с встроенным контролем VC-n**



**Рисунок 12-16/G.783 – Процесс резервирования соединения подсети (SNC/N) с неинтрузивным контролем VC-n**

### Направление источника

Данные в Sn\_CP являются сигналом трассы.

Для архитектуры 1 + 1 сигнал, полученный в Sn\_CP от функции MSn/Sn\_A (или Sn\_TT), постоянно передается в Sn\_CP одновременно для рабочих функций и функций резервирования MSn/Sn\_A.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В Sn\_CP к Sn\_C подключены элементарные функции MSn/Sn\_A или Sn\_TT. Если сигнал трассы заканчивается в элементе сети, то он подключается в Sn\_CP к Sn\_TT; в противном случае он подключается в Sn\_CP к MSn/Sn\_A (для дальнейшей передачи).

### Направление приемника

Сигнал трассы в кадре (данные) подается в Sn\_CP вместе с входящим опорным сигналом синхронизации. В состоянии с дефектом SSF (либо TSF и TSD) также поступает в Sn\_CP от всех функций MSn/Sn\_A (или Snn\_TT\_Sk).

При резервировании SNC/I (рис. 12-14 и 12-15) сигналы трассы проходят через функции MSn/Sn\_A. Сигналы SSF от MSn/Sn\_A\_Sk используются в процессе резервирования Sn\_C SNC.

При SNC/N резервировании (рис. 12-14 и 12-16) сигналы трассы транслируются в функцию Snn\_TT\_Sk для неинтрузивного контроля трассы. Получающиеся сигналы TSF, TSD используются в процессе резервирования Sn\_C SNC вместо сигналов SSF от MSn/Sn\_A.

В нормальных условиях Sn\_C передает данные и синхронизацию от рабочих функций MSn/Sn\_A функциям MSn/Sn\_A (или Sn\_TT) в Sn\_CP. Данные и синхронизация от соединения резервирования (под)сети заканчивается.

Если требуется коммутация, данные и синхронизация, полученные от резервирования MSn/Sn\_A в Sn\_CP, коммутируются в функцию MSn/Sn\_A (или Sn\_TT) в SnP\_C, и сигнал, полученный от рабочей функции MSn/Sn\_A в Sn\_CP, не передается.

### Критерии начала коммутации

Автоматическая коммутация резервирования основывается на состоянии с дефектом рабочих соединений и соединений резервирования (под)сети. Эти условия предусмотрены для сбоя сигнала сервера SNC/I (SSF) и для сбоя сигнала трассы SNC/N (TSF), а также для ухудшения качества сигнала трассы (TSD). Определение этих условий описано в разделе 11.3.1.2 для MSn/Sn\_A\_Sk и разделе 12.2.2 для Snn\_TT\_Sk.

Коммутация резервирования может также включаться с помощью команды коммутации, получаемой через функцию управления синхронным оборудованием. См. критерии начала коммутации, описанные в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

### Время коммутации

См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.

## Восстановление при коммутации

В обратимом рабочем режиме рабочий канал надо восстановить, то есть, сигнал соединения резервирования (под)сети должен быть переключен обратно на рабочее соединение (под)сети, когда будет устранен отказ рабочего соединения (под)сети.

Чтобы избежать частого срабатывания коммутации резервирования за счет проходящих отказов, соединение (под)сети со сбоем не должно отказывать. После того как для соединения (под)сети со сбоем будут выполнены эти критерии, должен пройти заданный интервал времени, прежде чем она снова начнет использовать рабочий канал. Этот период, называемый периодом ожидания восстановления (WTR), должен быть составлять около 5–12 мин, и он должен задаваться. Условия SSF, TSF и TSD должны обходить WTR.

## 12.2 Функции окончания

### 12.2.1 Окончание трассы Sn\_ТТ уровня VC-n

Функция Sn\_ТТ\_So создает VC-n ( $n = 3, 4, 4\text{-Xc}$ ) в Sn\_CP с помощью генерации и добавления РОН к контейнеру C-n от Sn\_AP. В другом направлении передачи она заканчивается и обрабатывает РОН для определения статуса атрибутов для заданного тракта. Форматы РОН определены в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

Данные в Sn\_AP принимают форму контейнера C-n ( $n = 3, 4, 4\text{-Xc}$ ), который синхронизирован с опорной синхронизацией Sn\_TP.

Синхронно адаптированная информация в форме синхронных контейнеров (данных) и связанная с ними информация по отстройке кадра контейнера (отстройка кадра) принимаются в Sn\_AP.

#### 12.2.1.1 Источник окончания трассы Sn\_ТТ\_So уровня VC-n

Данная функция добавляет контроль ошибки и служебные байты статуса к Sn\_AP.

Данные в Sn\_AP представляют собой VC-n ( $n = 3, 4, 4\text{-Xc}$ ) с полезной нагрузкой, описанной в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, но с не определенными байтами VC-3/4/4-Xc РОН: J1, B3, G1. Эти байты РОН задаются в рамках функции Sn\_ТТ, и полный VC-n передается в Sn\_CP.

## Символ

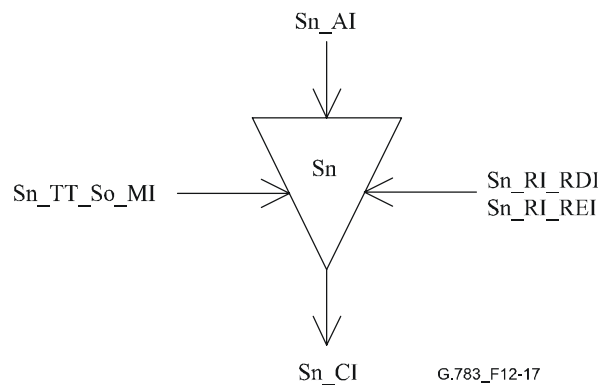


Рисунок 12-17/G.783 – Символ Sn\_ТТ\_So

## Интерфейсы

Таблица 12-2/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn\_TT\_So

Входы	Выходы
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_RI_RDI Sn_RI_REI Sn_TT_So_MI_TxTI	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart

### Процессы

**J1:** Должен генерироваться идентификатор следа трассы. Его значение получают от опорной точки Sn\_TT\_So\_MP. Формат следа тракта описан в п. 6.2.2.2/G.806.

**B3:** Битовая перемежающаяся четность (ПЧБ-8) рассчитывается по битам предыдущего VC-n и устанавливается в положение байта B3.

**G1 [1-4]:** Число ошибок в RI\_REI кодируется в REI (биты 1–4 байта G1). После определения числа ошибок в функции окончания приемника функция окончания трассы источника должна вставить это значение в биты REI в течение 1 мс.

**G1 [5]:** При объявлении или очистке aRDI в функции окончания приемника функция окончания трассы источника должна вставить или удалить индикацию RDI в течение 1 мс.

**G1 [6-7]:** Биты 6 и 7 байта G1 резервированы для дополнительного использования расширенного RDI (E-RDI), описанного в Добавлении VI. Если эта опция не используется, биты 6 и 7 устанавливаются в 00 или 11.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Нет.

### Корреляция дефектов

Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

#### 12.2.1.2 Приемник окончания трассы Sn\_TT\_Sk уровня VC-n

Данная функция контролирует ошибки VC-n ( $n = (3, 4, 4\text{-Xc})$ ) и восстанавливает статус окончания трассы. Она выделяет не зависящие от полезной нагрузки байты и биты служебной части (J1, G1, B3) из характеристической информации уровня VC-n.

## Символ

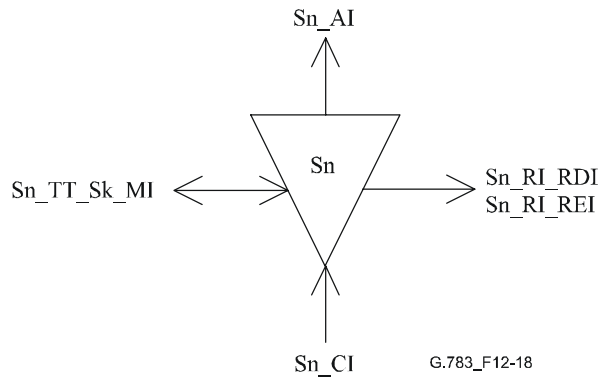


Рисунок 12-18/G.783 – Символ Sn\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 12-3/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	Sn_AI_Data
Sn_CI_Clock	Sn_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	Sn_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	Sn_AI_TSF
Sn_TT_Sk_MI_TPmode	Sn_AI_TSD
Sn_TT_Sk_MI_ExTI	Sn_RI_RDI
Sn_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Sn_RI_REI
Sn_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sn_TT_Sk_MI_cTIM
Sn_TT_Sk_MI_DEGTHR	Sn_TT_Sk_MI_cUNEQ
Sn_TT_Sk_MI_DEGM	Sn_TT_Sk_MI_cEXC
Sn_TT_Sk_MI_EXC_X	Sn_TT_Sk_MI_cDEG
Sn_TT_Sk_MI_DEG_X	Sn_TT_Sk_MI_cRDI
Sn_TT_Sk_MI_1second	Sn_TT_Sk_MI_cSSF
Sn_TT_Sk_MI_TIMdis	Sn_TT_Sk_MI_AcTI
Sn_TT_Sk_MI_TIMAISdis	Sn_TT_Sk_MI_pN_EBC
	Sn_TT_Sk_MI_pF_EBC
	Sn_TT_Sk_MI_pN_DS
	Sn_TT_Sk_MI_pF_DS

## Процессы

**J1:** Идентификатор следа трассы выделяется из VC-n POH в Sn\_CP и обрабатывается, как указано в 6.2.2.2/G.806. Принятое значение J1 подается также в Sn\_TT\_Sk\_MP. Более подробное описание обработки рассогласования идентификатора следа см. п. 6.2.2.2/G.806.

**C2:** Дефект "не оборудован" обрабатывается, как описано в п. 6.2.1.3/G.806.

**B3:** Необходимо выделить байт контроля ошибки B3 в Sn\_CP. ПЧБ-8 рассчитывают для кадра VC-n. Рассчитанное значение ПЧБ-8 для текущего кадра сравнивается с выделенным байтом B3 из последующего кадра. Процесс обнаружение избыточных ошибок и ухудшения качества сигнала описан в п. 6.2.3.1/G.806.

**G1 [1-4]:** Выделяют REI, и основные полученные параметры эксплуатационных характеристик подаются в Sn\_TT\_Sk\_MP.

**G1 [5]:** Дефект RDI обрабатывается, как описано в п. 6.2.6.3/G.806.



**G1 [6-7]:** Биты 6 и 7 байта G1 резервированы для дополнительного использования расширенного RDI (E-RDI), описанного в Добавлении VI. Если эта опция не используется, содержанием битов 6 и 7 байта G1 пренебрегают.

**N1:** Байт оператора сети N1 задается для контроля ТС. Данная функция его не учитывает.

**K3 [5-8]:** Эти биты не определены, и функция их не учитывает.

### Дефекты

Данная функция определяет дефекты dUNEQ, dTIM, dEXC, dDEG и dRDI в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

### Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aAIS ← dUNEQ или (dTIM и не TIMAISdis)  
aRDI ← CI\_SSF или dUNEQ или dTIM  
aREI ← "число нарушений кода обнаружение ошибок"  
aTSF ← CI\_SSF или dUNEQ или (dTIM и не TIMAISdis)  
aTSFprot ← aTSF или dEXC  
aTSD ← dDEG

При объявлении aAIS эта функция должна выводить сигнал все-ЕДИНИЦЫ (AIS) в соответствии с ограничениями частоты этого сигнала двумя кадрами (250 мкс). После окончания действия указанных выше условий сбоя все-ЕДИНИЦЫ должны быть отключены в пределах двух кадров (250 мкс).

### Корреляция дефектов

Данная функция выполняет следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины отказа (см. п. 6.4/G.806). Установленная причина отказа сообщается в SEMF.

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported и MON  
cUNEQ ← dUNEQ и MON  
cTIM ← dTIM и (не dUNEQ) и MON  
cEXC ← dEXC и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cDEG ← dDEG и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cRDI ← dRDI и (не dUNEQ) и (не dTIM или TIMAISdis) и MON и RDI\_Reported

### Контроль эксплуатационных характеристик

Данная функция выполняет следующий контроль эксплуатационных характеристик основных параметров обработки (см. п. 6.5/G.806). Прimitives контроля эксплуатационных характеристик основных параметров подается в SEMF.

pN\_DS ← CI\_SSF или dUNEQ или dTIM или dEQ  
pF\_DS ← dRDI  
pN\_EBC ←  $\sum nN\_B$   
pF\_EBC ←  $\sum nF\_B$

## 12.2.2 Неинтрузивный контроль уровня VC-n

Предусмотрены два варианта неинтрузивного контроля.

Вариант 1 применим только для надзора за оборудованными VC. Его нельзя использовать для контроля VC, не оборудованными надзором, поскольку дефект "не оборудован" постоянно включен и в результате включает TSF и подавляет другие дефекты.

Вариант 2 применим для надзора за оборудованными и не оборудованными надзором VC, поскольку дефект "не оборудован" коррелирован с принятым идентификатором следа всех-0.

### 12.2.2.1 Неинтрузивный контроль уровня VC-n, вариант 1 для Snm1\_TT\_Sk

Вариант 1 функции контроля для тракта служебной части тракта применим только для надзора за оборудованными VC.

Данная функция контролирует ошибки VC-n ( $n = (3, 4, 4-Xc)$ ) и восстанавливает состояние окончания трассы. Она выделяет не зависящие от полезной нагрузки байты и биты (J1, G1, B3) из характеристической информации для уровня VC-n.

#### Символ

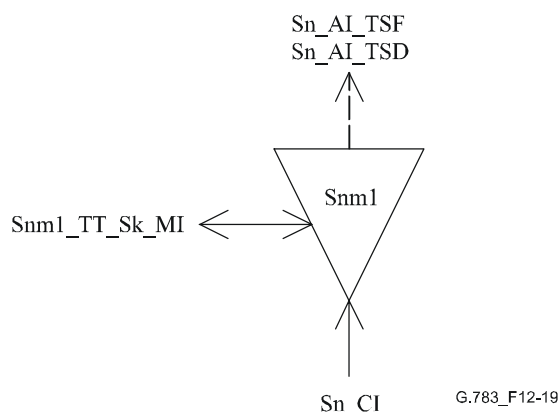


Рисунок 12-19/G.783 – Символ Snm1\_TT\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 12-4/G.783 – Входные и выходные сигналы Snm1\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	Sn_AI_TSF
Sn_CI_Clock	Sn_AI_TSD
Sn_CI_FrameStart	Snm1_TT_Sk_MI_cTIM
Sn_CI_SSF	Snm1_TT_Sk_MI_cUNEQ
Snm1_TT_Sk_MI_TPmode	Snm1_TT_Sk_MI_cDEG
Snm1_TT_Sk_MI_ExTI	Snm1_TT_Sk_MI_cEXC
Snm1_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Snm1_TT_Sk_MI_cRDI
Snm1_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Snm1_TT_Sk_MI_cSSF
Snm1_TT_Sk_MI_DEGTHR	Snm1_TT_Sk_MI_AcTI
Snm1_TT_Sk_MI_DEGM	Snm1_TT_Sk_MI_pN_EBC
Snm1_TT_Sk_MI_EXC_X	Snm1_TT_Sk_MI_pF_EBC
Snm1_TT_Sk_MI_DEG_X	Snm1_TT_Sk_MI_pN_DS
Snm1_TT_Sk_MI_1second	Snm1_TT_Sk_MI_pF_DS
Snm1_TT_Sk_MI_TIMdis	

## Процессы

**J1:** Идентификатор следа трассы выделяется из VC-n POH в Sn\_CP. Принятое значение J1 подается также в Snm1\_TT\_Sk\_MP. Описание обработки рассогласования идентификатора следа см. п. 6.2.2.2/G.806.

**C2:** Следует выделить биты метки сигнала в Sn\_CP. Более подробное описание обработки дефекта "не оборудован" см. п. 6.2.1.3/G.806. Функция определяет состояние AIS VC (VC-AIS) с помощью контроля кода "1111 1111" в VC PSL. Более подробное описание обработки дефекта VC AIS см. п. 6.2.6.2/G.806.

**V3:** Байт V3 выделяют из VC-n POH в Sn\_CP. ПЧБ-8 рассчитывают для кадра VC-n. Рассчитанное значение ПЧБ-8 для текущего кадра сравнивается с выделенным байтом V3 из последующего кадра. Процесс обнаружения избыточных ошибок и ухудшения качества сигнала описан в п. 6.2.3.1/G.806.

**G1 [1-4]:** Выделяют REI, и основные полученные параметры эксплуатационных характеристик подаются в Snm1\_TT\_Sk\_MP.

**G1 [5]:** Дефект RDI обрабатывается, как описано в п. 6.2.6.3/G.806.

**G1 [6-7]:** Эти биты резервированы для дополнительного использования расширенного RDI, описанного в Добавлении VI. Если эта опция не используется, то содержанием битов пренебрегают.

## Дефекты

Данная функция определяет дефекты dUNEQ, dTIM, dEXC, dDEG, dAIS и dRDI в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.4/G.806.

## Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF или dAIS или dUNEQ или (dTIM и не TIMAISdis)  
aTSFprot ← dEXC или aTSF  
aTSD ← dDEG

## Корреляция дефектов

Данная функция выполняет следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины отказа (см. п. 6.4/G.806). Установленная причина отказа сообщается в SEMF.

cSSF ← (CI\_SSF или dAIS) и MON и SSF\_Reported  
cUNEQ ← dUNEQ и MON  
cTIM ← dTIM и (не dUNEQ) и MON  
cEXC ← dEXC и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cDEG ← dDEG и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cRDI ← dRDI и (не dUNEQ) и (не dTIM или TIMAISdis) и MON и RDI\_Reported

## Контроль эксплуатационных характеристик

Данная функция выполняет следующий контроль эксплуатационных характеристик основных параметров обработки (см. п. 6.5/G.806). Прimitives контроля эксплуатационных характеристик основных параметров поступают в SEMF.

pN\_DS ← CI\_SSF или dAIS или dUNEQ или dTIM или dEQ  
pF\_DS ← dRDI

$pN\_EBC \leftarrow \sum nN\_B$   
 $pF\_EBC \leftarrow \sum nF\_B$

### 12.2.2.2 Неинтрузивный контроль уровня VC-n, вариант 2 для Snm2\_TT\_Sk

Вариант 2 функции контроля для служебной части тракта применим для оборудованных и не оборудованных надзором VC.

Данная функция контролирует ошибки VC-n ( $n = (3, 4, 4-Xc)$ ) и восстанавливает состояние окончания трассы. Она выделяет не зависящие от полезной нагрузки байты и биты (J1, G1, B3) из характеристической информации для уровня VC-n.

#### Символ

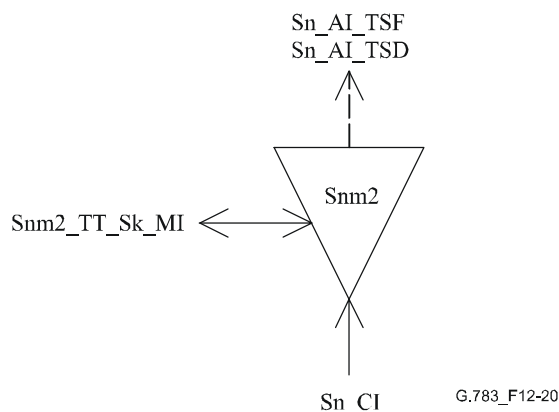


Рисунок 12-20/G.783 – Символ Snm2\_TT\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 12-5/G.783 – Входные и выходные сигналы Snm2\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	Sn_AI_TSF
Sn_CI_Clock	Sn_AI_TSD
Sn_CI_FrameStart	Snm2_TT_Sk_MI_cTIM
Sn_CI_SSF	Snm2_TT_Sk_MI_cUNEQ
Snm2_TT_Sk_MI_TPmode	Snm2_TT_Sk_MI_cDEG
Snm2_TT_Sk_MI_ExTI	Snm1_TT_Sk_MI_cEXC
Snm2_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Snm2_TT_Sk_MI_cRDI
Snm2_TT_Sk_MI_DEGTHR	Snm2_TT_Sk_MI_cSSF
Snm2_TT_Sk_MI_DEGM	Snm2_TT_Sk_MI_AcTI
Snm2_TT_Sk_MI_EXC_X	Snm2_TT_Sk_MI_pN_EBC
Snm2_TT_Sk_MI_DEG_X	Snm2_TT_Sk_MI_pF_EBC
Snm2_TT_Sk_MI_1second	Snm2_TT_Sk_MI_pN_DS
Snm2_TT_Sk_MI_TIMdis	Snm2_TT_Sk_MI_pF_DS
Snm2_TT_Sk_MI_SSF_Reported	

#### Процессы

**J1:** Идентификатор следа трассы выделяется из VC-n POH в Sn\_CP. Принятое значение J1 подается также в Snm2\_TT\_Sk\_MP. Описание обработки рассогласования идентификатора следа см. п. 6.2.2.2/G.806.

**C2:** Следует выделить биты метки сигнала в Sn\_CP. Более подробное описание обработки дефекта "не оборудован" см. п. 6.2.1.3/G.806. Функция определяет состояние AIS VC (VC-AIS) с помощью контроля кода "1111 1111" в VC PSL. Более подробное описание обработки дефекта VC AIS см. п. 6.2.6.2/G.806.

**B3:** Байт B3 выделяют из VC-n PОН в Sn\_CP. ПЧБ-8 рассчитывают для кадра VC-n. Рассчитанное значение ПЧБ-8 для текущего кадра сравнивается с выделенным байтом B3 из последующего кадра. Процесс обнаружение избыточных ошибок и ухудшения качества сигнала описан в п. 6.2.3.1/G.806.

**G1 [1-4]:** Выделяют REI, и основные полученные параметры эксплуатационных характеристик подаются в Snm2\_TT\_Sk\_MP.

**G1 [5]:** Дефект REI обрабатывается, как описано в п. 6.2.6.3/G.806.

**G1 [6-7]:** Эти биты резервированы для дополнительного использования расширенного RDI, описанного в Добавлении VI. Если эта опция не используется, содержанием битов пренебрегают.

### Дефекты

Данная функция определяет дефекты dUNEQ, dTIM, dEXC, dDEG, dAIS и dRDI в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.4/G.806.

### Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF или dAIS или (dUNEQ и (AcTI = все нули)) или (dTIM и не TIMAISdis)

aTSFprot ← dEXC или aTSF

aTSD ← dDEG

### Корреляция дефектов

Данная функция выполняет следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины отказа (см. п. 6.4/G.806). Установленная причина отказа сообщается в SEMF.

cUNEQ ← dUNEQ и (AcTI = все нули) и MON

cTIM ← dTIM и не (dUNEQ и (AcTI = все нули)) и MON

cEXC ← dEXC и (не dTIM или TIMAISdis) и MON

cDEG ← dDEG и (не dTIM или TIMAISdis) и MON

cRDI ← dRDI и не (dUNEQ и (AcTI = все нули)) и (не dTIM или TIMAISdis) и MON и RDI\_Reported

cSSF ← (CI\_SSF или dAIS) и MON и SSF\_Reported

### Контроль эксплуатационных характеристик

Данная функция выполняет следующий контроль эксплуатационных характеристик основных параметров обработки (см. п. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных характеристик основных параметров поступают в SEMF.

pN\_DS ← CI\_SSF или dAIS или (dUNEQ и (AcTI = все нули)) или dTIM или dEQ

pF\_DS ← dRDI

pN\_EBC ←  $\sum nN\_B$

pF\_EBC ←  $\sum nF\_B$

### 12.2.3 Окончание не оборудованной надзором Sns\_TT для уровня VC-n

Функция Sns\_TT создает VC-n в Sn\_CP с помощью генерации и добавления POH в неопределенный контейнер C-n. В другом направлении передачи она заканчивает и обрабатывает POH для определения статуса заданных атрибутов тракта. Форматы POH заданы в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Функция Sns\_TT (n = (3, 4, 4-Xc)) генерирует и контролирует не оборудованные надзором сигналы.

#### 12.2.3.1 Источник не оборудованного надзором окончания Sns\_TT\_So для уровня VC-n

Данная функция генерирует байты контроля ошибок и служебной части статуса в VC-n (n = (3, 4, 4-Xc)).

#### Символ

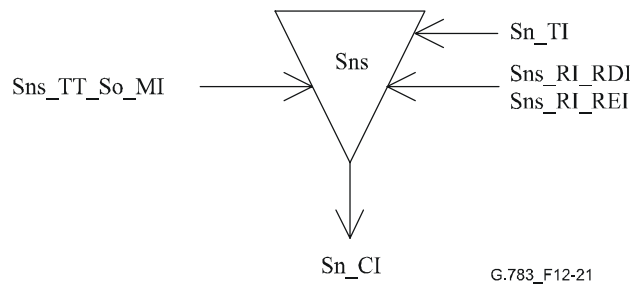


Рисунок 12-21/G.783 – Символ Sns\_TT\_So

#### Интерфейсы

Таблица 12-6/G.783 – Входные и выходные сигналы Sns\_TT\_So

Входы	Выходы
Sn_RI_RDI	Sn_CI_Data
Sn_RI_REI	Sn_CI_Clock
Sn_TI_Clock	Sn_CI_FrameStart
Sn_TI_FrameStart	
Sns_TT_So_MI_TxTI	

#### Процессы

Должен генерироваться необорудованный VC-n (n = (3, 4, 4-Xc)).

**C2:** Метка сигнала 0000 0000 ("не оборудован") вставляется в VC-n.

**J1:** Должен генерироваться идентификатор следа трассы. Его значение получают из опорной точки Sn\_TT\_So\_MP. Формат следа тракта описан в п. 6.2.2.2/G.806.

**B3:** Четность чередующихся битов (ПЧБ-8) рассчитывают по всем битам предыдущего VC-n и помещают в позицию байта B3.

**G1 [1-4]:** Число указанных в RI\_REI ошибок кодируется в REI (биты 1–4 байта G1). После обнаружение числа ошибок в функции окончания приемника функция окончания трассы источника должна вставить это значение в биты REI в течение 1 мс.

**G1 [5]:** При объявлении или очистке aRDI в функции окончания приемника функция окончания трассы источника должна вставить или удалить индикацию RDI в течение 1 мс.

**G1 [6-7]:** Эти биты резервированы для дополнительного использования расширенного RDI, описанного в Добавлении VI. Если эта опция не используется, эти биты устанавливаются в 00 или 11.

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

Нет.

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.2.3.2 Приемник не оборудованного надзором окончания Sns\_TT\_Sk для уровня VC-n

#### Символ

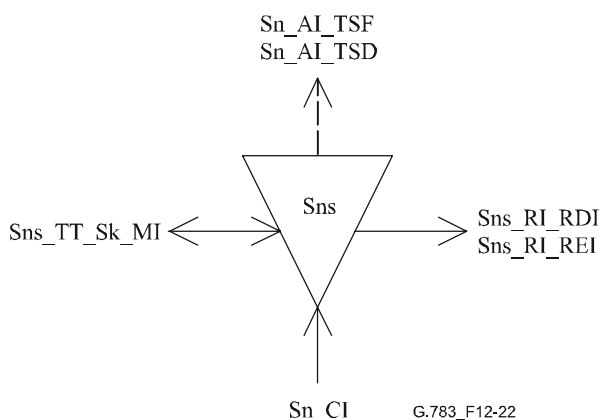


Рисунок 12-22/G.783 – Символ Sns\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 12-7/G.783 – Входные и выходные сигналы Sns\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	Sn_AI_TSF
Sn_CI_Clock	Sn_AI_TSD
Sn_CI_FrameStart	Sn_RI_RDI
Sn_CI_SSF	Sn_RI_REI
Sns_TT_Sk_MI_TPmode	Sns_TT_Sk_MI_cTIM
Sns_TT_Sk_MI_ExTI	Sns_TT_Sk_MI_cUNEQ
Sns_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Sns_TT_Sk_MI_cDEG
Sns_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sns_TT_Sk_MI_cEXC
Sns_TT_Sk_MI_DEGTHR	Sns_TT_Sk_MI_cRDI
Sns_TT_Sk_MI_DEGM	Sns_TT_Sk_MI_cSSF
Sns_TT_Sk_MI_EXC_X	Sns_TT_Sk_MI_AcTI
Sns_TT_Sk_MI_DEG_X	Sns_TT_Sk_MI_pN_EBC
Sns_TT_Sk_MI_1second	Sns_TT_Sk_MI_pF_EBC
Sns_TT_Sk_MI_TIMdis	Sns_TT_Sk_MI_pN_DS
	Sns_TT_Sk_MI_pF_DS

## Процессы

**J1:** Идентификатор следа трассы выделяется из VC-n POH в Sn\_CP и обрабатывается, как указано в п. 6.2.2.2/G.806. Принятое значение J1 подается также в Sn\_TT\_Sk\_MP. Более подробное описание обработки рассогласования идентификатора следа см. п. 6.2.2.2/G.806.

**C2:** Следует выделить биты метки сигнала в Sn\_CP. Надо отметить, что направление приемника Sns\_TT всегда ожидает метку сигнала "не оборудован". Более подробное описание обработки дефекта "не оборудован" см. п. 6.2.1.3/G.806.

**B3:** Байт контроля ошибки B3 выделяют в Sn\_CP. ПЧБ-8 рассчитывают для кадра VC-n. Рассчитанное значение ПЧБ-8 для текущего кадра сравнивается с выделенным байтом B3 из последующего кадра. Процесс обнаружение избыточных ошибок и ухудшения качества сигнала описан в п. 6.2.3.1/G.806.

**G1 [1-4]:** Выделяют REI, и основные полученные параметры эксплуатационных характеристик подаются в Sns\_TT\_Sk\_MP.

**G1 [5]:** Дефект RDI обрабатывается, как описано в п. 6.2.6.3/G.806.

**G1 [6-7]:** Эти биты резервированы для дополнительного использования расширенного RDI (E-RDI), описанного в Добавлении VI. Если эта опция не используется, то содержанием битов пренебрегают.

## Дефекты

Данная функция определяет дефекты dUNEQ, dTIM, dEXC, dDEG и dRDI в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

## Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aRDI ← SSF или dTIM  
aREI ← "число нарушений кода обнаружения ошибок"  
aTSF ← CI\_SSF или (dTIM и не TIMAISdis)  
aTSFprot ← aTSF или dEXC

## Корреляция дефектов

Данная функция выполняет следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины отказа (см. п. 6.4/G.806). Установленная причина отказа сообщается в SEMF.

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported и MON  
cUNEQ ← dTIM и (AcTI = все НУЛИ) и dUNEQ и MON  
cTIM ← dTIM и (не (dUNEQ и AcTI = все НУЛИ)) и MON  
cEXC ← dEXC и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cDEG ← dDEG и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cRDI ← dRDI и (не dTIM или TIMAISdis) и MON и RDI\_Reported

## Контроль эксплуатационных характеристик

Данная функция выполняет следующий контроль эксплуатационных характеристик основных параметров обработки (см. п. 6.5/G.806). Прimitives контроля эксплуатационных характеристик основных параметров поступают в SEMF.

pN\_DS ← CI\_SSF или dTIM или dEQ  
pF\_DS ← dRDI



$$pN\_EBC \leftarrow \sum nN\_B$$

$$pF\_EBC \leftarrow \sum nF\_B$$

### 12.3 Функции адаптации

#### 12.3.1 Адаптация Sn/Sm\_A уровня VC-n к уровню VC-m

Sn/Sm\_A обеспечивает основные функции в Sn/Sm\_A ( $m = 11, 12, 2$  или  $3$ ;  $n = 3$  или  $4$ ). Она определяет обработку указателя КБ, и ее можно разделить на три функции:

- генерация указателя;
- интерпретация указателя;
- коррекция частоты.

S4/S11\*\_A обеспечивает межсетевые функции для транспорта низшего порядка VC-11 в VC-4 через КБ-12. Она определяет обработку указателя КБ, и ее можно разделить на четыре функции:

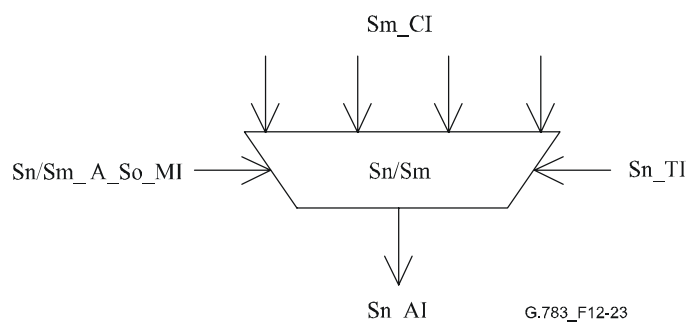
- добавление и удаление битов заполнения;
- генерация указателя;
- интерпретация указателя;
- коррекция частоты.

Формат указателей КБ, их роль в обработке и отображение VC описано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

Функция Sn/Sm\_A также служит приемником и источником для байтов H4 и C2.

##### 12.3.1.1 Источник адаптации Sn/Sm\_A\_So уровня VC-n к уровню VC-m

**Символ**



**Рисунок 12-23/G.783 – Символ Sn/Sm\_A\_So**

### Интерфейсы

**Таблица 12-8/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn/Sm\_A\_So**

Входы	Выходы
Sm_CI_Data	Sn_AI_Data
Sm_CI_Clock	Sn_AI_Clock
Sm_CI_FrameStart	Sn_AI_FrameStart
Sm_CI_MultiFrameSync	
Sn_TI_Clock	
Sn_TI_FrameStart	
Sn/Sm_A_So_MI_Active	

## Процессы

Функция Sn/Sm\_A транслирует VC низшего порядка m ( $m = 11, 12, 2, 3$ ) в виде КБ-m в VC высшего порядка n ( $n = 3$  or 4).

Для функции S4/S11\*\_A\_So 36 байтов фиксированного заполнителя добавляются к контейнеру VC-11 в соответствии с 10.1.6/G.707/Y.1322.

Отстройка кадра в байтах между VC низшего порядка и VC высшего порядка задается указателем КБ, который присваивается соответствующему VC низшего порядка. Способ генерации указателя описан в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. Данные LOVC в Sm\_CP согласуются с синхронизацией от опорной точки Sm\_TP.

Функция PP обеспечивает согласование выхода из синхронизации и плезиохронной отстройки полученного сигнала относительно опорной синхронизации для синхронного оборудования. Функцию PP можно представить в виде буфера данных, в который записаны данные и который синхронизирован по полученному тактовому импульсу и считывает тактовый импульс VC с опорной точки Sn\_TP. Когда частота тактового импульса записи превышает частоту тактового импульса считывания, буфер постепенно заполняется, и наоборот. Верхний и нижний предел заполнения буфера определяет, когда следует корректировать указатель. Буфер нужен для снижения частоты корректировки указателя в сети. Величина разделения в буфере обработки указателя в расчете на порог гистерезиса указателя должна быть не менее 4 байтов для КБ-3 и не менее 2 байтов для КБ-1 и КБ-2. Когда объем данных в буфере увеличивается выше верхнего порога для конкретного VC, отстройка соответствующего кадра уменьшается на один байт, а из буфера считывается дополнительный байт. Когда количество данных в буфере падает ниже нижнего предела для определенного VC, соответствующая отстройка кадра увеличивается на один байт, и возможность считывания исчезает. Обработка указателя в функции MSn/Sn\_A описана в п. 11.3.1.

**H4:** Указатель мультикадров генерируется, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, и помещается в позицию байта H4.

**C2:** Информация для метки сигнала, полученная по типу функции адаптации, помещается в позицию байта C2.

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия:

aAIS ← CI\_SSF

Когда сигнал все-ЕДИНИЦЫ (AIS) подается в Sm\_CP, то сигнал все-ЕДИНИЦЫ (КБ-AIS) должен быть подан в Sn\_AP в течение 2 (мульти)кадров. При отключении сигнала все-ЕДИНИЦЫ в Sm\_CP сигнал все-ЕДИНИЦЫ (КБ-AIS) должен быть завершен в течение 2 (мульти)кадров.

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.3.1.2 Приемник адаптации Sn/Sm\_A\_Sk уровня VC-n к уровню VC-m

#### Символ

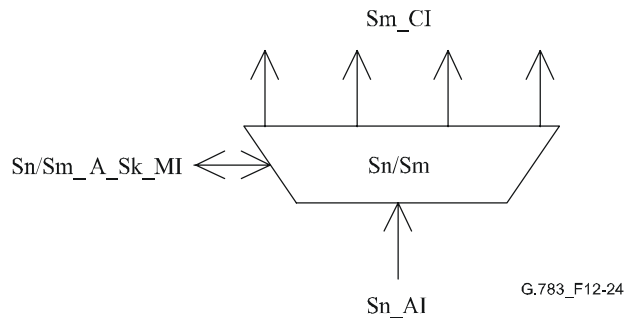


Рисунок 12-24/G.783 – Символ Sn/Sm\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 12-9/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn/Sm\_A\_Sk

Входы	Выходы
Sn_AI_Data	Sm_CI_Data
Sn_AI_Clock	Sm_CI_Clock
Sn_AI_FrameStart	Sm_CI_FrameStart
Sn_AI_TSF	Sm_CI_MFS
Sn/Sm_A_Sk_MI_Active	Sm_CI_SSF
	Sn/Sm_A_Sk_MI_AcSL
	Sn/Sm_A_Sk_MI_cPLM
	Sn/Sm_A_Sk_MI_cLOM

#### Процессы

Функция S4/Sm\_A\_Sk проводит обратную трансляцию VC-4 в VC низшего порядка m (m = 11, 12, 2, 3), выполняя при необходимости согласование нескольких кадров. S3/Sm\_A\_Sk проводит обратную трансляцию VC-3 в VC низшего порядка m (m = 11, 12, 2), выполняя при необходимости согласование нескольких кадров.

В случае функции S4/S11\*\_A\_Sk эта функция удаляет 36 фиксированных байтов заполнения из контейнера VC-12 в соответствии с п. 10.1.6/G.707/Y.1322 для восстановления VC-11. Следует отметить, что это действие может привести к расхождению между отчетами PM в S12m\_TT\_Sk и S11\_TT\_Sk для трассы VC-11.

Указатель КБ каждого VC низшего порядка декодируется для получения информации об отстройке кадра в байтах между VC высшего порядка и отдельными VC низшего порядка. Способ интерпретации указателя описан в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. Этот процесс должен допускать непрерывную корректировку указателя, когда частота тактовых импульсов узла, на котором транслируется КБ, отличается от местного опорного тактового импульса. Разница частоты этих тактовых импульсов влияет на требуемый размер буфера данных, функции которого описаны ниже.

Данная функция осуществляет интерпретацию указателя КБ, как указано в Приложении А, чтобы восстановить фазу кадра LOVC в HOVC. Интерпретация указателя позволяет определять два состояния с дефектом:

- потеря указателя (LOP);
- КБ-AIS.

Необходимо отметить, что постоянное рассогласование между предполагаемым и полученным типом КБ приводит к дефекту типа потеря указателя (LOP).

**C2:** Байт C2 получают из порта VC-n в Sn\_AP. При определении dPLM (см. п. 6.2.4.2/G.806) сообщение поступает через опорную точку Sn/Sm\_A\_Sk\_MP. Принятое значение C2 подается также в Sn/Sm\_A\_Sk\_MP.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** – Критерии принятия и технические условия обнаружения дефекта для метки сигнала подлежат дальнейшему изучению.

**H4:** Если полезная нагрузка требует согласования мультикадров, то индикатор мультикадров получают из байта H4, и согласование мультикадров проводится в соответствии с п. 8.2.2. Индикатор мультикадров затем используется для обнаружения дефекта LOM (см. п. 6.2.5.2).

### **Дефекты**

dAIS – См. Приложение А.

dLOP – См. Приложение А.

dLOM – См. п. 6.2.5.2.

dPLM – См. п. 6.2.4.2/G.806.

### **Последующие действия**

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

для VC-3:

aAIS ← dPLM или dAIS или dLOP

aSSF ← dPLM или dAIS или dLOP

для VC-11/VC-12/VC-2:

aAIS ← dPLM или dLOM или dAIS или dLOP

aSSF ← dPLM или dLOM или dAIS или dLOP

При объявлении aAIS в течение двух (мульти)кадров логический сигнал все-ЕДИНИЦЫ (AIS) должен быть подан на Sm\_CP. После отмены этого aAIS сигнал все-ЕДИНИЦЫ должен быть отключен в течение двух (мульти)кадров.

### **Корреляция дефектов**

Данная функция должна проводить следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя (см. п. 6.4/G.806). Причина сбоя должна передаваться в SEMF.

cPLM ← dPLM и (не AI\_TSF)

для VC-3:

cAIS ← dAIS и (не AI\_TSF) и (не dPLM) и AIS\_Reported

cLOP ← dLOP и (не dPLM)

для VC-11/VC-12/VC-2:

cLOM ← dLOM и (не AI\_TSF) и (не dPLM)

cAIS ← dAIS и (не AI\_TSF) и (не dPLM) и (не dLOM) и AIS\_Reported

cLOP ← dLOP и (не dPLM) и (не dLOM)

### **Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

### 12.3.2 Адаптация Sn/Pqx\_A уровня VC-n к уровню Pqx

Sn/Pqx\_A ( $n = (3 \text{ или } 4), q = (31, 32 \text{ или } 4)$ ) действует в порту доступа к синхронной сети или подсети и адаптирует данные пользователя для транспорта в синхронный домен. Функция Sn/Pqx\_A действует также как источник и приемник для зависящей от полезной нагрузки информации POH. Функция Sn/Pqx\_A непосредственно отображает сигналы G.703 (PDH) на контейнер уровня n.

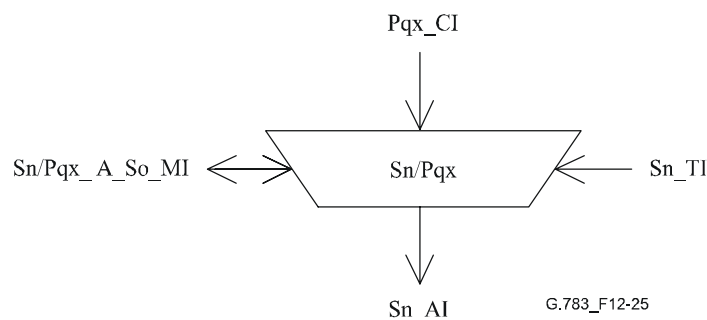
Функции адаптации определены для каждого уровня в плезиохронной иерархии. Каждая функция адаптации определяет способ, которым сигнал пользователя может быть отображен в один из ряда синхронных контейнеров C-m соответствующего размера. Размеры контейнеров выбраны так, чтобы облегчить отображение различных плезиохронных сигналов в контейнеры уровня n; см. таблицу 12-1. Подробное описание отображения данных пользователя в контейнеры приведено в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

**Таблица 12-10/G.783 – Размеры контейнеров**

Элементарная функция	Уровень сервера	Уровень клиента	Метка сигнала	Размер контейнера
S3/P31x_A	S3	P31x	0000 0100	C-3
S3/P32x_A	S3	P32x	0000 0100	C-3
S4/P4x_A	S4	P4x	0001 0010	C-4

#### 12.3.2.1 Источник адаптации Sn/Pqx\_A\_So уровня VC-n к уровню Pqx

**Символ**



**Рисунок 12-25/G.783 – Символ Sn/Pqx\_A\_So**

**Интерфейсы**

**Таблица 12-11/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn/Pqx\_A\_So**

Входы	Выходы
Pqx_CI_Data	Sn_AI_Data
Pqx_CI_Clock	Sn_AI_Clock
Sn_TI_Clock	Sn_AI_FrameStart
Sn_TI_FrameStart	
Sn/Pqx_A_So_MI_Active	

**Процессы**

Данные в Pqx\_CP представляют собой поток данных пользователя. Синхронизация данных также получается из синхронизации в CP. Данные адаптируют с помощью одной из приведенных выше функций адаптации. Это включает синхронизацию и отображение потока информации в контейнер, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, и добавление зависящих от полезной нагрузки функций.

Контейнер передается в Sn\_AP в виде данных вместе с отстройкой кадра, которая отвечает отстройке кадра контейнера относительно опорной точки Sn\_TP. Эта отстройка кадра ограничивается требованиями уровня клиента, например для оборудования СЦИ синхронизация уровня клиента определена в Рекомендации МСЭ-Т G.813.

**C2:** Метка сигнала вставляется в соответствии с используемым функцией адаптации отображением, см. таблицу 12-10.

**Дефекты**

Нет.

**Последующие действия**

Нет.

**Корреляция дефектов**

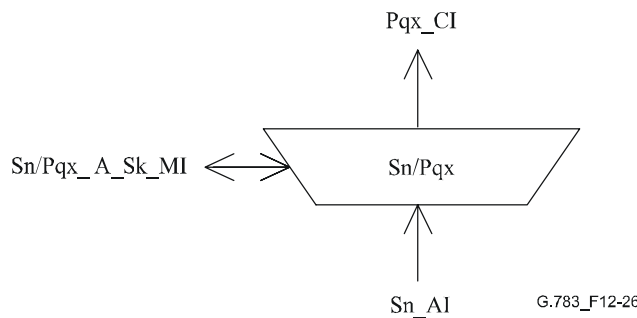
Нет.

**Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

**12.3.2.2 Приемник адаптации Sn/Pqx\_A\_Sk уровня VC-n к уровню Pqx**

**Символ**



**Рисунок 12-26/G.783 – Символ Sn/Pqx\_A\_Sk**

**Интерфейсы**

**Таблица 12-12/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn/Pqx\_A\_Sk**

Входы	Выходы
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_TSF Sn/Pqx_A_Sk_MI_Active	Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sn/Pqx_A_Sk_MI_cPLM Sn/Pqx_A_Sk_MI_AcSL

**Процессы**

Данные потока информации в Sn\_AP представлены в виде контейнера вместе с отстройкой кадра. Поток информации пользователя восстанавливается из контейнера вместе с приданной синхронизацией по тактовому импульсу соответствующей линии разветвления и передается в опорную точку Pqx\_CP в виде данных и синхронизации. Сюда входит обратное отображение и десинхронизация, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, и зависящая от полезной нагрузки информация.

**C2:** Выделяют метку сигнала, байт C2. Более подробное описание обработки метки сигнала см. п. 6.2.4.2/G.806.

**Дефекты**

Данная функция определяет дефекты dPLM в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2.4.2/G.806.

**Последующие действия**

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия:

aAIS ← AI\_TSF или dPLM

aSSF ← AI\_TSF или dPLM

При подаче AIS в Sn\_AP или определении дефекта dPLM (расхождение между ожидаемым и полученным значениями метки сигнала) функция адаптации генерирует сигнал все-ЕДИНИЦЫ (AIS) согласно соответствующей Рекомендацией серии G.700.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для интерфейса на 45 Мб/с сигнал AIS определен в Рекомендации МСЭ-Т М.20.

**Корреляция дефектов**

Данная функция должна проводить следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя. Причина сбоя должна передаваться в SEMF.

cPLM ← dPLM и (не AI\_TSF)

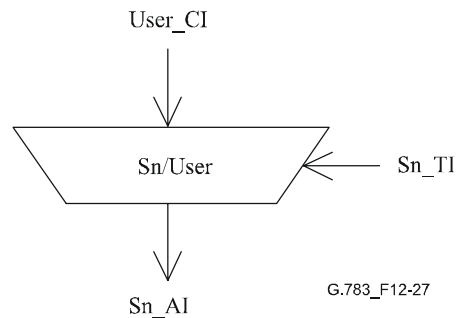
**Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

**12.3.3 Адаптация Sn/User\_A уровня VC-n к каналу пользователя**

**12.3.3.1 Источник адаптации Sn/User\_A\_So уровня VC-n к каналу пользователя**

**Символ**



**Рисунок 12-27/G.783 – Символ Sn/User\_A\_So**

**Интерфейсы**

**Таблица 12-13/G.783 – Входы и выходы функции Sn/User\_A\_So**

Входы	Выходы
User_CI_Data User_CI_Clock Sn_TI_CK	Sn_AI_Data

### Процессы

Данные пользователя размещаются в позиции байта F2/F3 в РОН. Эти байты выделены для целей пользовательской связи и должны использоваться в свободных каналах на 64 кб/с.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Нет.

### Корреляция дефектов

Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.3.3.2 Приемник адаптации Sn/User\_A\_Sk уровня VC-n к каналу пользователя

#### Символ

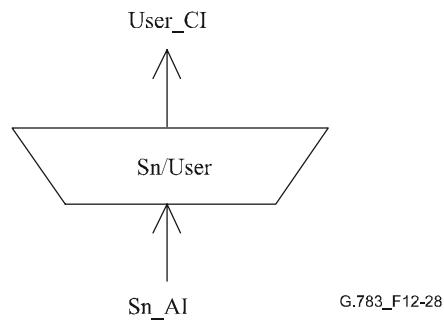


Рисунок 12-28/G.783 – Символ Sn/User\_A\_Sk

### Интерфейсы

Таблица 12-14/G.783 – Входы и выходы функции Sn/User\_A\_Sk

Входы	Выходы
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_TSF	User_CI_Data User_CI_Clock User_CI_SSF

### Процессы

Данные пользователя восстанавливаются из позиций байта F2/F3 в РОН.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

aAIS ← AI\_TSF



При объявлении aAIS функция должна выводить в течение двух кадров (250 мкс) сигнал все-ЕДИНИЦЫ (AIS), соответствующий ограничениям по частоте для этого сигнала (битовая скорость в пределах  $64 \text{ кб/с} \pm 100 \times 10^{-6}$ ). После окончания действия указанных условий сбоя сигнал все-ЕДИНИЦЫ должен быть отключен в течение двух кадров (250 мкс).

#### **Корреляция дефектов**

Нет.

#### **Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

#### **12.3.4 Адаптация Sn/Avp\_A уровня VC-n к ATM VP**

##### **12.3.4.1 Источник адаптации Sn/Avp\_A\_So уровня VC-n к ATM VP**

Данная функция описана в Рекомендации МСЭ-Т I.732.

##### **12.3.4.2 Приемник адаптации Sn/Avp\_A\_Sk уровня VC-n к ATM VP**

Данная функция описана в Рекомендации МСЭ-Т I.732.

#### **12.3.5 Адаптация Sn/HDLC\_A уровня VC-n к HDLC**

##### **12.3.5.1 Источник адаптации Sn/HDLC\_A\_So уровня VC-n к HDLC**

Подлежит определению.

##### **12.3.5.2 Приемник адаптации Sn/HDLC\_A\_Sk уровня VC-n к HDLC**

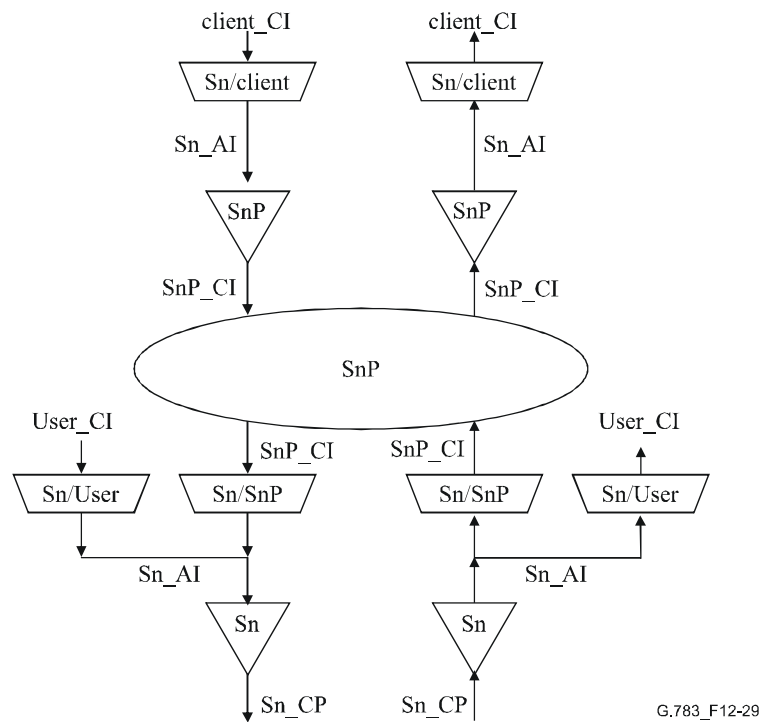
Подлежит определению.

#### **12.4 Функции подуровней**

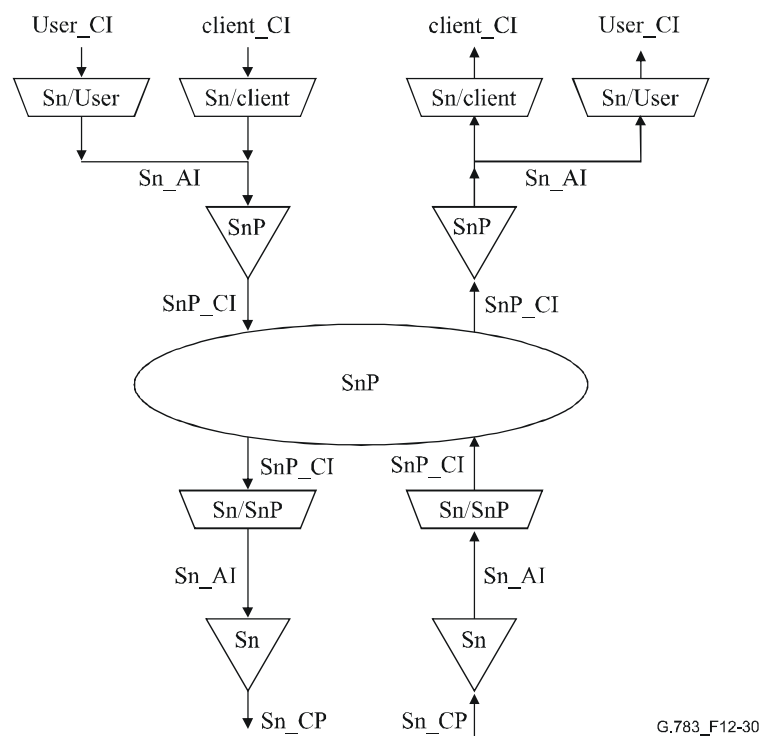
##### **12.4.1 Функция резервирования трассы для уровня VC-n**

Механизм резервирования трассы VC описан в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

Функция SnP\_C обеспечивает резервирование для трассы связанных с каналом дефектов в пределах трассы от источника до приемника окончания трассы. На рисунках 12-29 и 12-30 приведен подуровень резервирования трассы. Следует отметить, что функции Sn/User\_A может отсутствовать или она может быть подключена до либо после функций резервирования SnP\_C (см. рис. 12-29), и для транспорта канала пользователя не будет резервирования. При подключении после SnP\_C (см. рис. 12-30) транспорт канала пользователя резервируется. Резервирование выполняется на подуровне функции подключения (SnP\_C).



**Рисунок 12-29/G.783 – Функции подуровня резервирования трассы уровня VC-n (нерезервированный канал пользователя)**

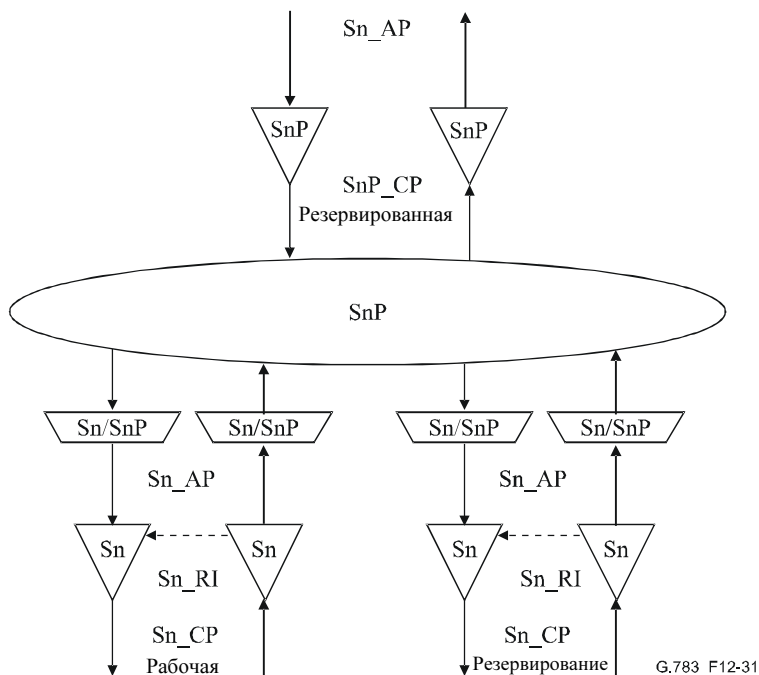


**Рисунок 12-30/G.783 – Функции подуровня резервирования трассы уровня VC-n (резервированный канал пользователя)**

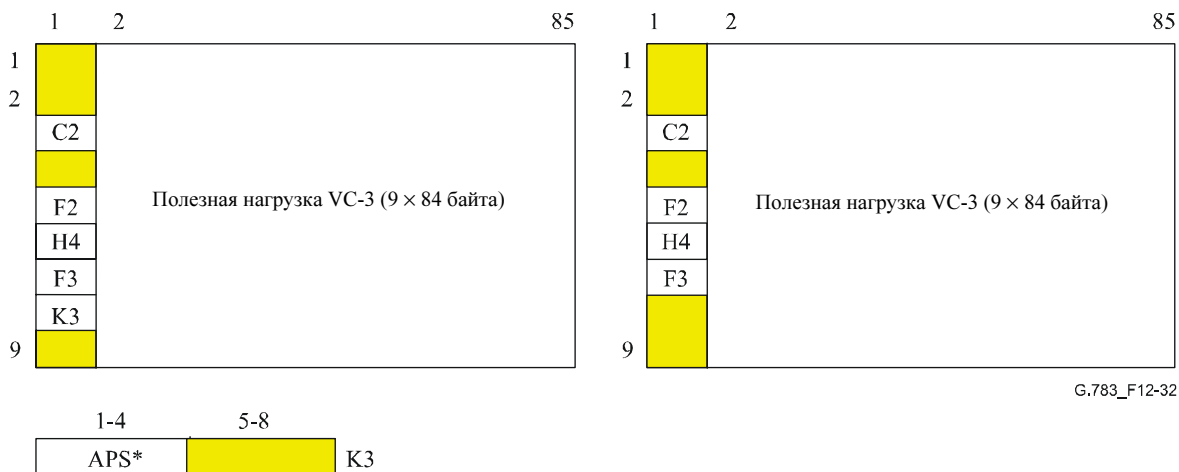
Функции SnP\_C на обоих концах работают одинаково, осуществляя контроль сигналов VC-n (n = (3, 3-X, 4 или 4-X)) для обнаружения дефектов, оценивая статус системы с учетом приоритетности условий дефекта, а также внешних и удаленных запросов на коммутацию, и производя выбор сигнала из соответствующего тракта. Две функции SnP\_C могут осуществлять связь между собой по битовому

протоколу, заданному для SnP\_C байтами характеристической информации К3 в РОН тракта резервирования. Этот протокол описан в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

Функция резервирования VC-n приведена на рисунке 12-31. Рабочий тракт и тракт резервирования показан на рисунках с 12-32 по 12-35.

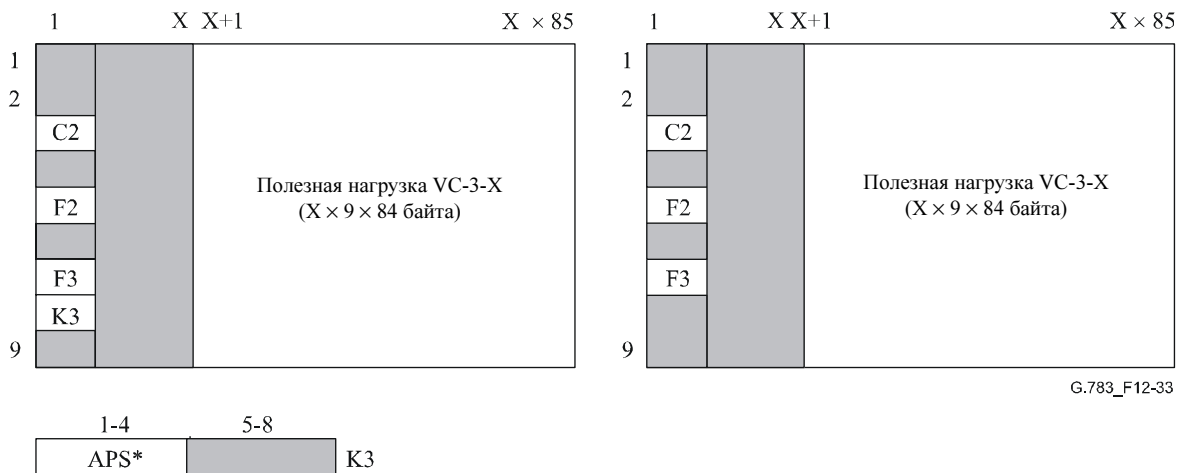


**Рисунок 12-31/G.783 – Элементарные функции резервирования для линейной трассы VC-n**



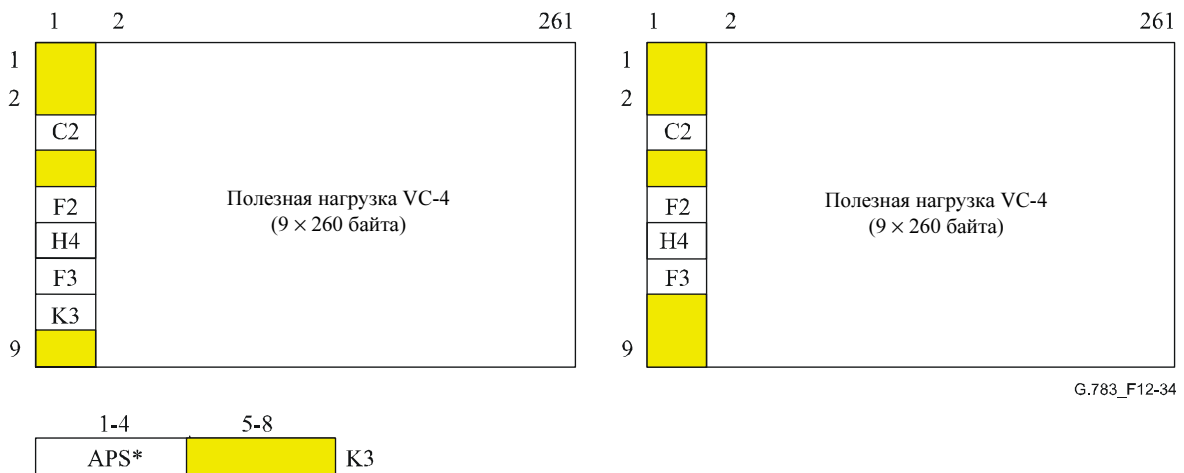
ПРИМЕЧАНИЕ. – Наличие F2/F3 в S3P\_CI\_D зависит от расположения функции S3/User\_A.

**Рисунок 12-32/G.783 – S3P\_AI\_D (слева) и S3P\_CI\_D (справа)**



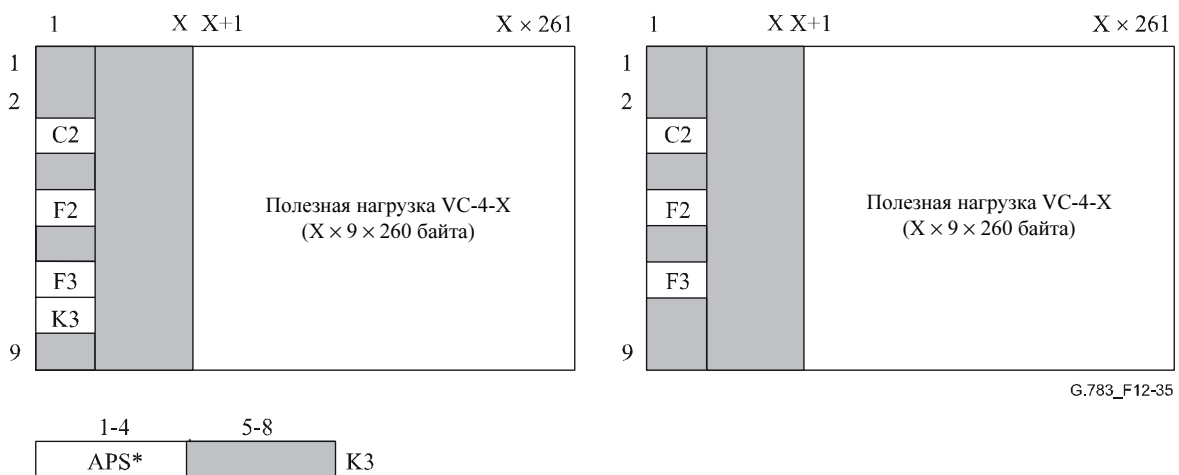
ПРИМЕЧАНИЕ. – Наличие F2/F3 в S3\_XP\_CI\_D зависит от местоположения функции S3-X/User\_A.

**Рисунок 12-33/G.783 – S3-XP\_AI\_D (слева) и S3-XP\_CI\_D (справа)**



ПРИМЕЧАНИЕ. – Наличие F2/F3 в S4P\_CI\_D зависит от местоположения функции S4/User\_A.

**Рисунок 12-34/G.783 – S4P\_AI\_D (слева) и S4P\_CI\_D (справа)**



ПРИМЕЧАНИЕ. – Наличие F2/F3 в S4\_XP\_CI\_D зависит от местоположения функции S4-X/User\_A.

**Рисунок 12-35/G.783 – S4-XP\_AI\_D (слева) и S4-XP\_CI\_D (справа)**

### 12.4.1.1 Функция SnP\_C подключения резервирования линейной трассы для уровня VC-n

Функция SnP\_C получает параметры управления и внешние запросы на коммутацию в опорной точке SnP\_C\_MP от функций управления синхронным оборудованием и индикаторов статуса выхода в SnP\_C\_MP к функции управления синхронного оборудования в результате команды коммутации, описанной в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

#### Символ

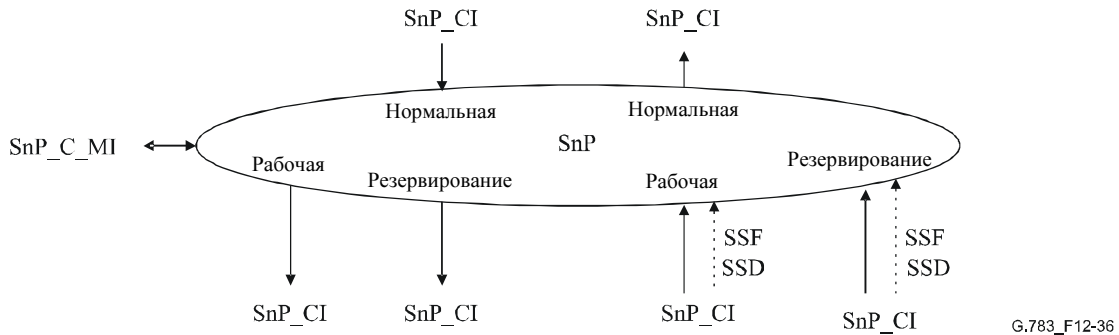


Рисунок 12-36/G.783 – Символ SnP\_C

#### Интерфейсы

Таблица 12-15/G.783 – Входные и выходные сигналы SnP\_C

Входы	Выходы
<p>Для точек подключения W и P:</p> <p>Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_SSF Sn_AI_SSD</p> <p>Для точки подключения N:</p> <p>Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart</p> <p>Для точки подключения P:</p> <p>Sn_AI_APS SnP_C_MI_OPERType SnP_C_MI_WTRTime SnP_C_MI_HOTime SnP_C_MI_EXTCMD</p>	<p>Для точек подключения W и P:</p> <p>Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart</p> <p>Для точки подключения N:</p> <p>Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_SSF</p> <p>Для точки подключения P:</p> <p>Sn_AI_APS</p>
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Сигналы отчета о статусе резервирования подлежат дальнейшему изучению.</p>	

#### Процессы

##### Направление источника

Данные в SnP\_CP представляют собой сигнал трассы с синхронизацией по опорной точке Sn\_TP с неопределенными байтами РОН уровня Sn.

Для архитектуры 1 + 1 сигнал, полученный в Sn\_CP от функции подключения резервирования SnP\_TT\_So, постоянно подается в Sn\_AP одновременно к рабочей функции и функции резервирования Sn\_TT.

Информация APS, полученная в соответствии с правилами Рекомендации МСЭ-Т G.841, подается в SnP\_CP для резервирования трассы. Эта информация APS может также подаваться для рабочих трасс функций окончания трассы резервирования (SnP\_TT\_So).

### **Направление приемника**

Сигналы трассы в кадрах (данные) SnP\_CI, чьи байты трассы POH были ранее выделены с помощью Sn\_TT\_Sk, подаются в SnP\_CP вместе с входящей опорной синхронизацией. Условия дефектов SSF и SSD также подаются в SnP\_CP от всех функций Sn\_TT\_Sk.

Выделенная информация APS от функции адаптации для трассы резервирования (Sn/SnP\_A\_Sk) подается в SnP\_CP. Функции адаптации рабочих трасс также подают эту информацию APS в SnP\_C. SnP\_C должна иметь возможность игнорировать эту информацию от рабочих функций адаптации.

При нормальных условиях SnP\_C передает сигналы данных, синхронизации и сбоя сигнала от рабочих функций Sn/SnP\_A\_Sk соответствующим SnP\_TT\_Sk в SnP\_CP. Данные, синхронизация и сбой сигнала из тракта резервирования далее не передаются.

В условиях отказа рабочего канала SnP\_C подает сигналы данных, синхронизации и сбоя сигнала от функции резервирования Sn/SnP\_A\_Sk соответствующей SnP\_TT\_Sk в SnP\_CP. Сигнал, полученный от рабочей Sn/SnP\_A\_Sk, далее не передается.

### **Критерии включения коммутации**

Автоматическая коммутация резервирования основана на условиях TSF и TSD в рабочем тракте и тракте резервирования. Определение этих условий описано в п. 12.2.1.2.

Коммутация резервирования может также включаться командой коммутации, полученной через функцию управления синхронным оборудованием. См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.

### **Время коммутации**

См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.

### **Восстановление коммутации**

Восстановление коммутации представляет собой функцию, связанную с обратимой операцией, когда в рабочем тракте устраняется дефект. Это не распространяется на резервирование трассы VC, которая поддерживает только необратимые операции. См. описание коммутации при обратимом одностороннем резервировании 1 + 1 в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

### **Дефекты**

Нет.

### **Последующие действия**

Нет.

### **Корреляция дефектов**

Нет.

### **Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

### 12.4.1.2 Окончание трассы SnP\_TT для резервирования трассы уровня VC-n

#### 12.4.1.2.1 Источник окончания трассы SnP\_TT\_So для резервирования трассы уровня VC-n

##### Символ

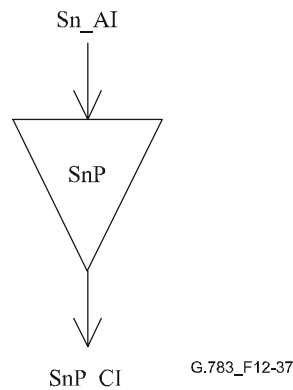


Рисунок 12-37/G.783 – Символ SnP\_TT\_So

##### Интерфейсы

Таблица 12-16/G.783 – Входные и выходные сигналы SnP\_TT\_So

Входы	Выходы
Sn_AI_Data	SnP_CI_Data
Sn_AI_Clock	SnP_CI_Clock
Sn_AI_FrameStart	SnP_CI_FrameStart

##### Процессы

В SnP\_TT\_So не требуется никакая обработка информации, поскольку Sn\_AI на выходе идентична с SnP\_CI.

##### Дефекты

Нет.

##### Последующие действия

Нет.

##### Корреляция дефектов

Нет.

##### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.4.1.2.2 Приемник окончания трассы SnP\_TT\_Sk для резервирования трассы уровня VC-n

#### Символ

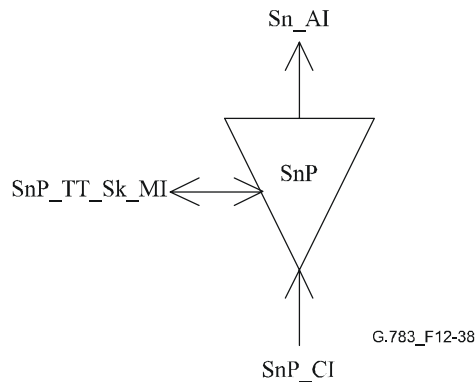


Рисунок 12-38/G.783 – Символ SnP\_TT\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 12-17/G.783 – Входные и выходные сигналы SnP\_TT\_Sk

Входы	Выходы
SnP_CI_Data	SnP_AI_Data
SnP_CI_Clock	SnP_AI_Clock
SnP_CI_FrameStart	SnP_AI_FrameStart
SnP_CI_SSF	SnP_AI_TSF
SnP_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SnP_TT_Sk_MI_cSSF

#### Процессы

Функция SnP\_TT\_Sk передает отчет, как часть уровня Sn, о состоянии резервированной трассы Sn. Если все трассы недоступны, SnP\_TT\_Sk передает условия сбоя сигнала для резервирования трассы.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

aTSF ← CI\_SSF

#### Корреляция дефектов

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.



### 12.4.1.3 Адаптация Sn/SnP\_A трассы VC-n к уровню резервирования трассы VC-n

#### 12.4.1.3.1 Источник адаптации Sn/SnP\_A\_So трассы VC-n к уровню резервирования трассы VC-n

##### Символ

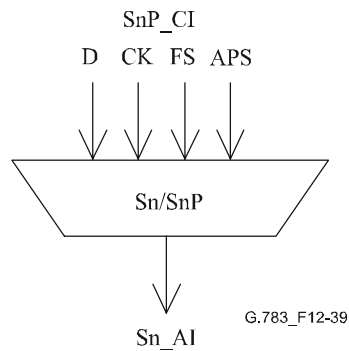


Рисунок 12-39/G.783 – Символ Sn/SnP\_A\_So

##### Интерфейсы

Таблица 12-18/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn/SnP\_A\_So

Входы	Выходы
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_APS	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart

##### Процессы

Данная функция мультиплексирует сигнал APS Sn и сигнал данных Sn в Sn\_AP.

**КЗ [1-4]:** Вставка сигнала APS подлежит дальнейшему изучению. Этот процесс требуется только для трассы резервирования.

##### Дефекты

Нет.

##### Последующие действия

Нет.

##### Корреляция дефектов

Нет.

##### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.4.1.3.2 Приемник адаптации Sn/SnP\_A\_Sk трассы VC-n к уровню резервирования трассы VC-n

#### Символ

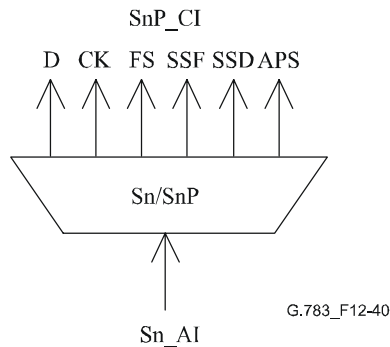


Рисунок 12-40/G.783 – Символ Sn/SnP\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 12-19/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn/SnP\_A\_Sk

Входы	Выходы
Sn_AI_Data	Sn_AI_Data
Sn_AI_Clock	Sn_AI_Clock
Sn_AI_FrameStart	Sn_AI_FrameStart
Sn_AI_TSF	Sn_AI_SSF
Sn_AI_TSD	Sn_AI_SSD
	Sn_AI_APS (только для сигнала резервирования)

#### Процессы

Данная функция выделяет и выводит сигнал SnP\_CI\_D из сигнала SnP\_AI\_D.

**КЗ [1-4]:** Выделение и постоянная обработка сигнала APS подлежат дальнейшему изучению. Этот процесс требуется только для трассы резервирования.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

aSSD ← AI\_TSD

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.4.2 Функции подуровня тандемного соединения для варианта 2

В настоящее время в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322 определены два варианта контроля тандемного соединения высшего порядка, названные "вариант 1" и "вариант 2". Определенные в данном разделе функции поддерживают вариант 2.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Служба может пострадать при включении TCM на действующем соединении.

### 12.4.2.1 Окончание трассы SnD\_TT для тандемного соединения VC-n

Данная функция действует как приемник и источник для служебной части тандемного соединения VC-n (ТСОН), как это описано в Приложении D/G.707/Y.1322 (протокол контроля ТС для варианта 2).

#### 12.4.2.1.1 Источник окончания трассы SnD\_TT\_So для тандемного соединения VC-n

Символ

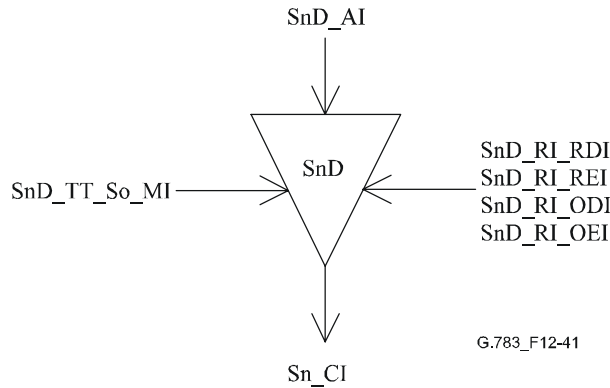


Рисунок 12-41/G.783 – Символ SnD\_TT\_So

Интерфейсы

Таблица 12-20/G.783 – Входные и выходные сигналы SnD\_TT\_So

Входы	Выходы
SnD_AI_Data SnD_AI_Clock SnD_AI_FrameStart SnD_AI_SF SnD_RI_RDI SnD_RI_REI SnD_RI_ODI SnD_RI_OEI SnD_TT_So_MI_TxTI	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart

Процессы

**N1 [1-4]:** См. п. 8.3.2.

**N1 [8] [73]:** Данная функция вставляет код ТС RDI. При объявлении и удалении aRDI в функции источника окончания функция источника окончания трассы вставляет и удаляет код RDI в течение 20 мс.

ПРИМЕЧАНИЕ. – N1 [x] [y] указывает бит x (x = 7, 8) байта N1 в кадре y (y = 1..76) в комплекте из 76 кадров.

**N1 [5]:** Данная функция вставляет значение RI\_REI в бит REI. При определении числа ошибок в функции приемника окончания функция источника окончания трассы должна вставить это значение в бит REI в течение 20 мс.

**N1 [7] [74]:** Данная функция вставляет код ODI. При объявлении и удалении aODI в функции приемника окончания функция источника окончания трассы вставляет и удаляет код ODI в течение 20 мс.

**N1 [6]:** Данная функция вставляет значение RI\_OEI в бит OEI. При определении числа ошибок в функции приемника окончания функция источника для окончания трассы вставляет это значение в бит OEI в течение 20 мс.

**N1 [7-8]:** Данная функция вводит мультикадровый канал N1 [7-8]:

- сигнал выравнивания кадров (СЦС) "1111 1111 1111 1110" в биты FAS кадров с 1 по 8;
- идентификатор следа ТС, полученный из опорной точки SnD\_TT\_So\_MP (MI\_TxTI), в биты идентификатора следа ТС в кадрах с 9 по 72;
- сигналы RDI (N1 [8] [73]) и ODI (N1 [7] [74]) и
- все-НУЛИ в шестые резервные биты кадров с 73 по 76.

**B3:** Данная функция корректирует ПЧБ-8 VC-n (в B3) по правилам, установленным в D.4/G.707/Y.1322, и как определено в п. 8.4/G.806.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Нет.

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

#### 12.4.2.1.2 Приемник окончания трассы SnD\_TT\_Sk для тандемного соединения VC-n

#### Символ

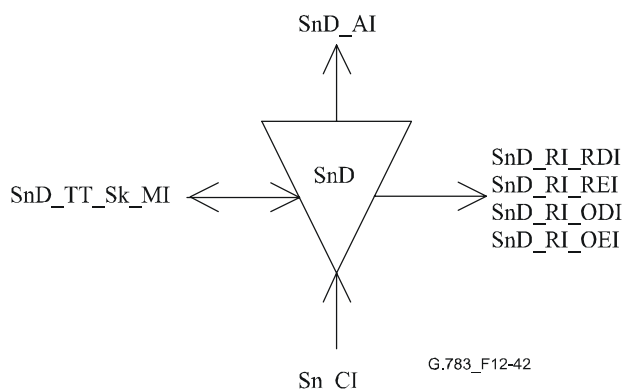


Рисунок 12-42/G.783 – Символ SnD\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 12-21/G.783 – Входные и выходные сигналы SnD\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	SnD_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnD_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnD_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	SnD_AI_TSF
SnD_TT_Sk_MI_ExTI	SnD_AI_TSD
SnD_TT_Sk_MI_RDI_Reported	SnD_AI_OSF
SnD_TT_Sk_MI_ODI_Reported	SnD_RI_RDI
SnD_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SnD_RI_REI
SnD_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SnD_RI_ODI
SnD_TT_Sk_MI_TIMdis	SnD_RI_OEI
SnD_TT_Sk_MI_DEGM	SnD_TT_Sk_MI_cLTC
SnD_TT_Sk_MI_DEGTHR	SnD_TT_Sk_MI_cTIM
SnD_TT_Sk_MI_1second	SnD_TT_Sk_MI_cUNEQ
SnD_TT_Sk_MI_TPmode	SnD_TT_Sk_MI_cDEG
	SnD_TT_Sk_MI_cRDI
	SnD_TT_Sk_MI_cODI
	SnD_TT_Sk_MI_cSSF
	SnD_TT_Sk_MI_cIncAIS
	SnD_TT_Sk_MI_AcTI
	SnD_TT_Sk_MI_pN_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pF_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pN_DS
	SnD_TT_Sk_MI_pF_DS
	SnD_TT_Sk_MI_pON_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pOF_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pON_DS
	SnD_TT_Sk_MI_pOF_DS

## Процессы

**Нарушения TC EDC:** См. п. 8.3.1.

**N1 [1-4]:** Данная функция выделяет код входящей ошибки (IEC). Она должна принять этот код без дальнейшей обработки.

**N1 [7-8] [9-72]:** Принятый идентификатор следа трассы выделяется из служебной части идентификатора следа трассы тандемного соединения. Принятое значение идентификатора следа TC подается также в SnD\_TT\_Sk\_MP.

**N1 [1-4]:** Данная функция выделяет входящий код AIS.

**N1 [5], N1 [8] [73]:** Следует извлечь информацию, передаваемую в битах REI, RDI байта N1, с тем чтобы можно было проводить одностороннее обслуживание трассы двунаправленного тандемного соединения. REI используют для контроля обработки ошибки в другом направлении передачи, а RDI используют для получения информации о статусе удаленного приемника. "1" указывает состояние индикации удаленного дефекта, а "0" соответствует нормальному рабочему состоянию.

**N1[6], N1[7][74]:** Информация, передаваемая в битах OEI, ODI байта N1, должна быть извлечена, с тем чтобы обеспечить возможность одностороннего (промежуточного) обслуживания VC-n по результатам трассы тандемного соединения. OEI используют для контроля обработки ошибки в другом направлении передачи, а ODI используют для получения информации о статусе удаленного приемника. "1" указывает состояние индикации исходящего дефекта, а "0" соответствует нормальному рабочему состоянию.

**N1 [7-8]:** Мультикадровое выравнивание. См. п. 8.2.4.

**N1:** Данная функция обеспечивает окончание тракта N1, путем вставки последовательности все-НУЛИ.

**V3:** Данная функция компенсирует ПЧБ-8 VC-n в байте V3 в соответствии с алгоритмом, заданным в направлении источника.

### Дефекты

Данная функция определяет дефекты dUNEQ, dLTC, dTIM, dDEG, dRDI, dODI, dIncAIS в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

### Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aAIS	← dUNEQ или dTIM или dLTC
aTSF	← CI_SSF или dUNEQ или dTIM или dLTC
aTSD	← dDEG
aRDI	← CI_SSF или dUNEQ или dTIM или dLTC
aREI	← N_B (блок TC-n с ошибкой)
aODI	← CI_SSF или dUNEQ или dTIM или dIncAIS или dLTC
aOEI	← ON_B (исходящий блок VC-n с ошибкой)
aOSF	← CI_SSF или dUNEQ или dTIM или dLTC или IncAIS

Данная функция вставляет сигнал все-ЕДИНИЦЫ (AIS) в течение 250 мкс после запроса AIS на генерацию и аннулирует вставку в течение 250 мкс после очистки запроса AIS.

### Корреляция дефектов

Данная функция выполняет приведенную ниже корреляцию дефектов для определения их наиболее вероятной причины (см. п. 6.4/G.806). Установленная причина сбоя подается в SEMF.

cSSF	← CI_SSF и SSF_Reported и MON
cIncAIS	← dIncAIS и (не CI_SSF) и (не dLTC) и (не dTIM) и AIS_Reported и MON
cUNEQ	← dUNEQ и MON
cLTC	← (не dUNEQ) и dLTC и MON и (не CI_SSF)
cTIM	← (не dUNEQ) и (не dLTC) и dTIM и MON
cDEG	← (не dTIM) и (не dLTC) и dDEG и MON
cRDI	← (не dUNEQ) и (не dTIM) и (не dLTC) и dRDI и RDI_Reported и MON
cODI	← (не dUNEQ) и (не dTIM) и (не dLTC) и dODI и ODI_Reported и MON

### Контроль эксплуатационных характеристик

Данная функция выполняет приведенную ниже обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик (см. п. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных характеристик поступают в SEMF.

pN_DS	← aTSF или dEQ
pF_DS	← dRDI

$pN\_EBC \leftarrow \sum nN\_B$   
 $pF\_EBC \leftarrow \sum nF\_B$   
 $pON\_DS \leftarrow aODI \text{ или } dEQ$   
 $pOF\_DS \leftarrow dODI$   
 $pON\_EBC \leftarrow \sum nON\_B$   
 $pOF\_EBC \leftarrow \sum nOF\_B$

#### 12.4.2.2 Неинтрузивный контроль SnDm\_TT\_Sk тандемного соединения VC-n

Данная функция может быть использована для следующего:

- 1) одностороннее обслуживание ТС с помощью контроля на промежуточном узле с использованием дистанционной информации (RDI, REI);
- 2) локализация отказа в пределах трассы ТС с помощью контроля дефектов на ближнем конце;
- 3) контроль эксплуатационных характеристик VC в точке выхода ТС (исключая дефекты соединения до ТС) с помощью дистанционной исходящей информации (ODI, OEI);
- 4) осуществление функции неинтрузивного контроля в рамках резервирования SNC/S.

Данная функция осуществляет неинтрузивный контроль служебной части тандемного соединения VC-n (ТСОН), как это описано в Приложении D/G.707/Y.1322 (протокол контроля ТС для варианта 2).

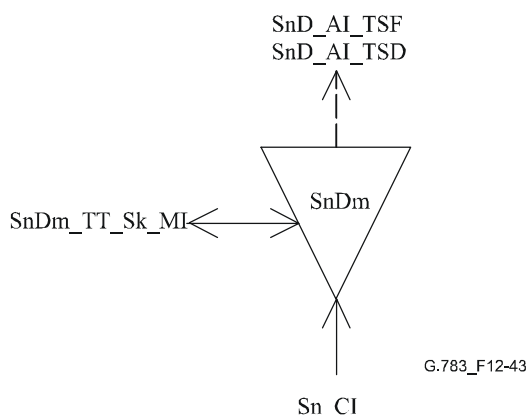


Рисунок 12-43/G.783 – Символ SnDm\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 12-22/G.783 – Входные и выходные сигналы SnDm\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	SnD_AI_TSF
Sn_CI_Clock	SnD_AI_TSD
Sn_CI_FrameStart	SnDm_TT_Sk_MI_cLTC
Sn_CI_SSF	SnDm_TT_Sk_MI_cTIM
SnDm_TT_Sk_MI_ExTI	SnDm_TT_Sk_MI_cUNEQ
SnDm_TT_Sk_MI_RDI_Reported	SnDm_TT_Sk_MI_cDEG
SnDm_TT_Sk_MI_ODI_Reported	SnDm_TT_Sk_MI_cRDI
SnDm_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SnDm_TT_Sk_MI_cODI
SnDm_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SnDm_TT_Sk_MI_cIncAIS
SnDm_TT_Sk_MI_TIMdis	SnDm_TT_Sk_MI_cSSF
SnDm_TT_Sk_MI_DEGM	SnDm_TT_Sk_MI_AcTI
SnDm_TT_Sk_MI_DEGTHR	SnDm_TT_Sk_MI_pN_EBC
SnDm_TT_Sk_MI_1second	SnDm_TT_Sk_MI_pF_EBC
SnDm_TT_Sk_MI_TPmode	SnDm_TT_Sk_MI_pN_DS
	SnDm_TT_Sk_MI_pF_DS
	SnDm_TT_Sk_MI_pON_EBC
	SnDm_TT_Sk_MI_pON_DS
	SnDm_TT_Sk_MI_pOF_EBC
	SnDm_TT_Sk_MI_pOF_DS

## Процессы

**Нарушения TC EDC:** см. п. 8.3.1.

**N1 [1-4]:** Данная функция выделяет код входящей ошибки (IEC). Она должна принять этот код без дальнейшей обработки.

**N1 [7-8] [9-72]:** Принятый идентификатор следа трассы выделяется из служебной части идентификатора следа для трассы тандемного соединения. Принятое значение идентификатора следа TC подается также в SnDm\_TT\_Sk\_MP.

**N1 [1-4]:** Данная функция выделяет входящий код AIS.

**N1 [5], N1 [8] [73]:** Следует извлечь информацию, передаваемую в битах REI, RDI байта N1, с тем чтобы можно было проводить одностороннее обслуживание трассы двунаправленного тандемного соединения. REI используют для контроля обработки ошибки в другом направлении передачи, а RDI используют для получения информации о статусе удаленного приемника. "1" указывает состояние индикации удаленного дефекта, а "0" соответствует нормальному рабочему состоянию.

**N1 [6], N1 [7] [74]:** Информация, передаваемая в битах OEI, ODI байта N1, должна быть извлечена, с тем чтобы обеспечить возможность одностороннего (промежуточного) обслуживания VC-n по результатам трассы тандемного соединения. OEI (pOF\_B) используют для контроля обработки ошибки в другом направлении передачи, а ODI используют для получения информации о статусе удаленного приемника. "1" указывает состояние индикации исходящего дефекта, а "0" соответствует нормальному рабочему состоянию.

**N1 [7-8]:** Мультикадровое выравнивание. См. п. 8.2.4.

## Дефекты

Данная функция определяет дефекты dUNEQ, dLTC, dTIM, dDEG, dRDI, dODI, dIncAIS в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.



### Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF или dUNEQ или dTIM или dLTC  
aTSD ← dDEG

### Корреляция дефектов

Данная функция выполняет приведенную ниже корреляцию дефектов для определения их наиболее вероятной причины (см. п. 6.4/G.806). Установленная причина сбоя подается в SEMF.

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported и MON  
cUNEQ ← dUNEQ и MON  
cLTC ← (не dUNEQ) и dLTC и MON и (не CI\_SSF)  
cIncAIS ← dIncAIS и (не CI\_SSF) и (не dLTC) и (не dTIM) и AIS\_Reported и MON  
cTIM ← (не dUNEQ) и (не dLTC) и dTIM и MON  
cDEG ← (не dTIM) и (не dLTC) и dDEG и MON  
cRDI ← (не dUNEQ) и (не dTIM) и (не dLTC) и dRDI и RDI\_Reported и MON  
cODI ← (не dUNEQ) и (не dTIM) и (не dLTC) и dODI и ODI\_Reported и MON

### Контроль эксплуатационных характеристик

Данная функция выполняет приведенную ниже обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик (см. п. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных характеристик подаются в SEMF.

pN\_DS ← aTSF или dEQ  
pF\_DS ← dRDI  
pN\_EBC ←  $\sum$  nN\_B  
pF\_EBC ←  $\sum$  nF\_B  
pON\_DS ← CI\_SSF или dUNEQ или dTIM или dIncAIS или dLTC или dEQ  
pON\_EBC ←  $\sum$  nON\_B  
pOF\_DS ← dODI  
pOF\_EBC ←  $\sum$  nOF\_B

#### 12.4.2.3 Адаптация SnD/Sn\_A тандемного соединения VC-n к VC-n

Данная функция действует как источник и приемник для адаптации уровня Sn к подуровню SnD. Эта функция пригодна для сетей, которые поддерживают протокол контроля тандемного соединения VC-n в варианте 2, как это описано в Приложении D/G.707/Y.1322.

### 12.4.2.3.1 Источник адаптации SnD/Sn\_A\_So тандемного соединения VC-n к VC-n

#### Символ

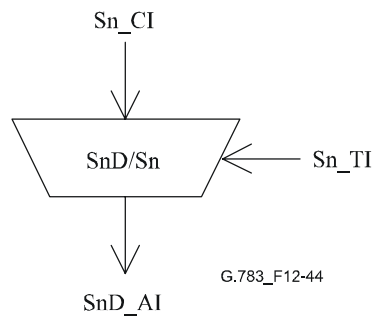


Рисунок 12-44/G.783 – Символ SnD/Sn\_A\_So

#### Интерфейсы

Таблица 12-23/G.783 – Входные и выходные сигналы SnD/Sn\_A\_So

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	SnD_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnD_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnD_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	SnD_AI_SF
Sn_TI_CK	

#### Процессы

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Функция не имеет средств проверки наличия тандемного соединения по входящему сигналу. Вложенное тандемное соединение не поддерживается.

Данная функция заменяет сигнал начала входящего кадра генерируемым на месте сигналом (то есть, ввести "передачу") при получении в VC всех-ЕДИНИЦ (AIS) (то есть, эта функция заменяет входящий сигнал VC все-ЕДИНИЦЫ сигналом VC-AIS).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Замена входящего (ошибочного) сигнала начала кадра приводит к генерации допустимого указателя в функции MSn/Sn\_A.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия:

aSSF ← CI\_SSF

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.4.2.3.2 Приемник адаптации SnD/Sn\_A\_Sk тандемного соединения VC-n к VC-n

#### Символ

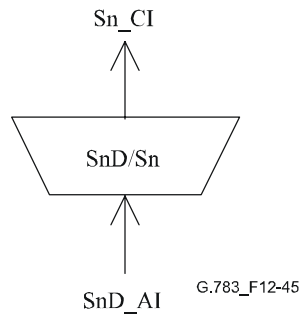


Рисунок 12-45/G.783 – Символ SnD/Sn\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 12-24/G.783 – Входные и выходные сигналы SnD/Sn\_A\_Sk

Входы	Выходы
SnD_AI_Data	Sn_CI_Data
SnD_AI_Clock	Sn_CI_Clock
SnD_AI_FrameStart	Sn_CI_FrameStart
SnD_AI_OSF	Sn_CI_SSF

#### Процессы

Данная функция восстанавливает неверные условия начала кадра, если они появляются в результате тандемного соединения.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Кроме того, неверные условия начала кадра включаются при условии дефекта подключаемости тандемного соединения, который вызывает введение сигнала все-ЕДИНИЦЫ (AIS) в SnD\_ТТ.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия:

aAIS ← AI\_OSF

aSSF ← AI\_OSF

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – CI\_SSF = истина приводит к генерации АБ-AIS функцией MSn/Sn\_A.

Данная функция вставляет сигнал все-ЕДИНИЦЫ (AIS) в течение 250 мкс после очистки запроса AIS.

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.4.3 Функции подуровня тандемного соединения для варианта 1

В настоящее время в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322 определены два варианта контроля тандемного соединения высшего порядка, названные "вариант 1" и "вариант 2". Определенные в данном разделе функции поддерживают вариант 1 для одного VC-n высшего порядка.

#### 12.4.3.1 Окончание трассы SnT\_TT для тандемного соединения VC-n

Данная функция действует как приемник и источник для служебной части тандемного соединения VC-n (ТСОН), как это описано в Приложении C/G.707/Y.1322 (протокол контроля ТС для варианта 1).

##### 12.4.3.1.1 Источник окончания трассы SnT\_TT\_So VC для тандемного соединения VC-n

Символ

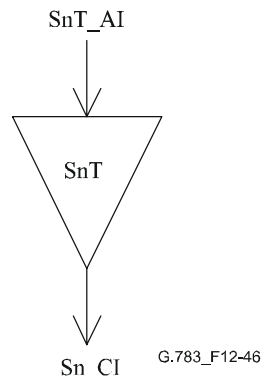


Рисунок 12-46/G.783 – Символ SnT\_TT\_So

Интерфейсы

Таблица 12-25/G.783 – Входные и выходные сигналы SnT\_TT\_So

Входы	Выходы
SnT_AI_Data SnT_AI_Clock SnT_AI_FrameStart SnT_AI_SF	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart

Процессы

N1 [1-4]: См. п. 8.3.2.

В3: Данная функция корректирует ПЧБ-8 VC-n (в В3) по правилам, установленным в C.5/G.707/Y.1322 и как определено в п. 8.4/G.806.

Дефекты

Нет.

Последующие действия

Нет.

Корреляция дефектов

Нет.

Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.4.3.1.2 Приемник окончания трассы SnT\_TT\_Sk для тандемного соединения VC-n

#### Символ

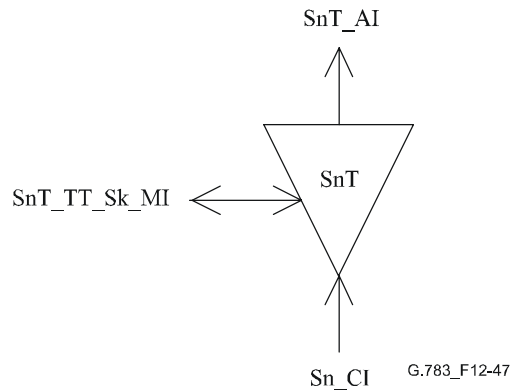


Рисунок 12-47/G.783 – Символ SnT\_TT\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 12-26/G.783 – Входные и выходные сигналы SnT\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	SnT_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnT_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnT_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	SnT_AI_TSF
SnT_TT_Sk_MI_DEGM	SnT_AI_TSD
SnT_TT_Sk_MI_DEGTHR	SnT_AI_OSF
SnT_TT_Sk_MI_1second	SnT_TT_Sk_MI_cUNEQ
SnT_TT_Sk_MI_TPmode	SnT_TT_Sk_MI_cDEG
SnT_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SnT_TT_Sk_MI_cIncAIS
	SnT_TT_Sk_MI_pN_EBC
	SnT_TT_Sk_MI_pN_DS

#### Процессы

**Нарушения TC EDC:** См. п. 8.3.1.

**N1 [1-4]:** Данная функция выделяет код входящей ошибки (IEC). Она должна принять этот код без дальнейшей обработки.

**N1 [1-4]:** Данная функция выделяет входящий код AIS.

**N1 [1-4]:** Данная функция обеспечивает окончание тракта N1 [1-4], путем вставки последовательности все-НУЛИ.

#### Дефекты

Данная функция определяет дефекты dUNEQ, dDEG, dIncAIS в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

#### Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF

aTSD ← dDEG

aOSF ← CI\_SSF или dIncAIS

Данная функция вставляет сигнал все-ЕДИНИЦЫ (AIS) в течение 250 мкс после запроса AIS на генерацию и аннулирует вставку в течение 250 мкс после очистки запроса AIS.

### Корреляция дефектов

Данная функция выполняет приведенную ниже корреляцию дефектов для определения их наиболее вероятной причины (см. п. 6.4/G.806). Установленная причина сбоя подается в SEMF.

cIncAIS ← dIncAIS и (не CI\_SSF) и AIS\_Reported и MON

cUNEQ ← dUNEQ и MON

cDEG ← dDEG и MON

### Контроль эксплуатационных характеристик

Данная функция осуществляет следующую обработку примитивов контроля эксплуатационных показателей (см. п. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных показателей передаются в SEMF.

pN\_DS ← aTSF или dEQ

pN\_EBC ←  $\sum$  nN\_B

### 12.4.3.2 Неинтрузивный контроль SnTm\_TT\_Sk тандемного соединения VC-n

Данная функция выполняет неинтрузивный контроль для служебной части тандемного соединения VC-n (ТСОН), как это описано в Приложении C/G.707/Y.1322 (протокол контроля ТС для варианта 1).

Данная функция может быть использована как средство локализации сбоя в пределах трассы ТС путем контроля дефектов на ближнем конце.

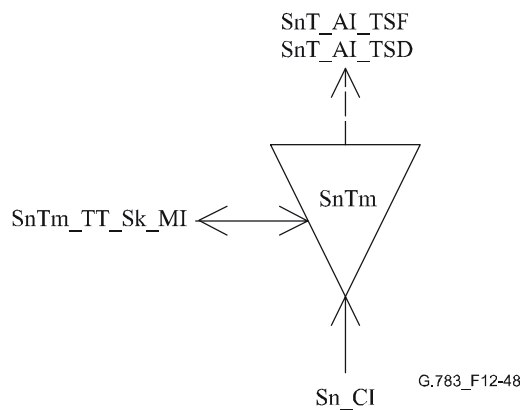


Рисунок 12-48/G.783 – Символ SnTm\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 12-27/G.783 – Входные и выходные сигналы SnTm\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	SnT_AI_TSF
Sn_CI_Clock	SnT_AI_TSD
Sn_CI_FrameStart	SnTm_TT_Sk_MI_cUNEQ
Sn_CI_SSF	SnTm_TT_Sk_MI_cDEG
SnTm_TT_Sk_MI_DEGM	SnTm_TT_Sk_MI_cIncAIS
SnTm_TT_Sk_MI_DEGTHR	SnTm_TT_Sk_MI_pN_EBC
SnTm_TT_Sk_MI_1second	SnTm_TT_Sk_MI_pN_DS
SnTm_TT_Sk_MI_TPmode	
SnTm_TT_Sk_MI_AIS_Reported	

### Процессы

**Нарушения TC EDC:** см. п. 8.3.1.

**N1 [1-4]:** Данная функция выделяет код входящей ошибки (IEC). Она должна принять этот код без дальнейшей обработки.

**N1 [1-4]:** Данная функция выделяет входящий код AIS.

### Дефекты

Данная функция определяет дефекты dUNEQ, dDEG, dIncAIS в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

### Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF

aTSD ← dDEG

### Корреляция дефектов

Данная функция выполняет приведенную ниже корреляцию дефектов для определения их наиболее вероятной причины (см. п. 6.4/G.806). Установленная причина сбоя подается в SEMF.

cUNEQ ← dUNEQ и MON

cIncAIS ← dIncAIS и (не CI\_SSF) и AIS\_Reported и MON

cDEG ← dDEG и MON

### Контроль эксплуатационных характеристик

Данная функция выполняет приведенную ниже обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик (см. п. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных характеристик подаются в SEMF.

pN\_DS ← aTSF или dEQ

pN\_EBC ←  $\sum$  nN\_B

#### 12.4.3.3 Адаптация SnT/Sn\_A тандемного соединения VC-n к VC-n

Данная функция действует как источник и приемник для адаптации уровня Sn к подуровню SnT. Эта функция пригодна для сетей, которые поддерживают протокол контроля тандемного соединения VC-n в варианте 1, как это описано в Приложении C/G.707/Y.1322.

### 12.4.3.3.1 Источник адаптации SnT/Sn\_A\_So tandemного соединения VC-n к VC-n

#### Символ

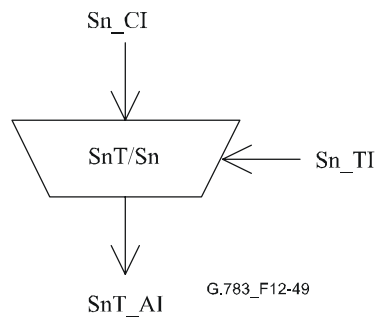


Рисунок 12-49/G.783 – Символ SnT/Sn\_A\_So

#### Интерфейсы

Таблица 12-28/G.783 – Входные и выходные сигналы SnT/Sn\_A\_So

Входы	Выходы
Sn_CI_Data	SnT_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnT_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnT_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	SnT_AI_SSF
Sn_TI_CK	

#### Процессы

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Функция не имеет средств проверки наличия tandemного соединения по входящему сигналу. Вложенное tandemное соединение не поддерживается.

Данная функция должна заменить сигнал начала входящего кадра генерируемым на месте сигналом (то есть, ввести "передачу") при получении в VC всех-ЕДИНИЦ (AIS) (то есть, эта функция заменяет входящий сигнал VC все-ЕДИНИЦЫ сигналом VC-AIS).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Замена входящего (ошибочного) сигнала начала кадра приводит к генерации допустимого указателя в функции MSn/Sn\_A.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия:

aSSF ← CI\_SSF

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.



### 12.4.3.3.2 Приемник адаптации SnT/Sn\_A\_Sk тандемного соединения VC-n к VC-n

#### Символ

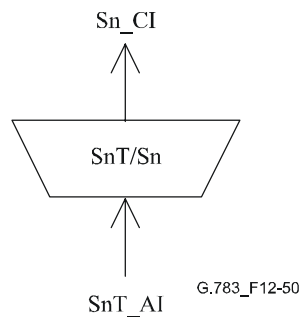


Рисунок 12-50/G.783 – Символ SnT/Sn\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 12-29/G.783 – Входные и выходные сигналы SnT/Sn\_A\_Sk

Входы	Выходы
SnT_AI_Data	Sn_CI_Data
SnT_AI_Clock	Sn_CI_Clock
SnT_AI_FrameStart	Sn_CI_FrameStart
SnT_AI_OSF	Sn_CI_SSF

#### Процессы

Данная функция должна восстанавливать неверные условия начала кадра, если они появляются в результате тандемного соединения.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Кроме того, неверные условия начала кадра включаются при условии дефекта подключаемости тандемного соединения, которые вызывает введение сигнала все-ЕДИНИЦЫ (AIS) в SnT\_TT.

**N1 [5-8]:** Данная функция обеспечивает окончание канала N1 [5-8], путем вставки последовательности все-НУЛИ.

**B3:** Данная функция компенсирует ПЧБ-8 VC-n в байте B3 в соответствии с алгоритмом, заданным в п. 8.4/G.806.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Данная функция выполняет перечисленные ниже последующие действия:

aAIS ← AI\_OSF

aSSF ← AI\_OSF

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – CI\_SSF = истина приводит к генерации АБ-AIS функцией MSn/Sn\_A.

Данная функция вставляет сигнал все-ЕДИНИЦЫ (AIS) в течение 250 мкс после запроса AIS на генерацию и аннулирует вставку в течение 250 мкс после очистки запроса AIS.

#### Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.4.3.4 Адаптация SnT/DL\_A тандемного соединения VC-n к линии передачи данных

Данная функция пригодна для сетей, которые поддерживают протокол контроля тандемного соединения VC-n в варианте 1 линии передачи данных (DL), как это описано в Приложении C/G.707/Y.1322. Функция адаптации SnT/DL\_A помещает биты 5-8 байта N1 в TCON в SnT\_AI в направлении источника и выделяет информацию из SnT\_AI в направлении приемника.

#### 12.4.3.4.1 Источник адаптации SnT/DL\_A\_So тандемного соединения VC-n к линии передачи данных

##### Символ

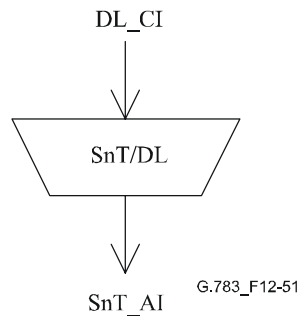


Рисунок 12-51/G.783 – Символ SnT/DL\_A\_So

##### Интерфейсы

Таблица 12-30/G.783 – Входы и выходы функции SnT/DL\_A\_So

Входы	Выходы
DL_CI_Data SnT_AI_FrameStart SnT_AI_Clock	SnT_AI_Data DL_CI_Clock

##### Процессы

Биты линии передачи данных (DL) получают из функции связи для сообщений DL и помещают в биты 5–8 байта N1. Эти биты используются, как описано в Приложении C/G.707/Y.1322. Линия передачи представляет собой канал для сообщений, обеспечивающий обслуживание тандемного соединения.

##### Дефекты

Нет.

##### Последующие действия

Нет.

##### Корреляция дефектов

Нет.

##### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

#### 12.4.3.4.2 Приемник адаптации SnT/DL\_A\_Sk VC-n тандемного соединения VC-n к линии передачи данных

##### Символ

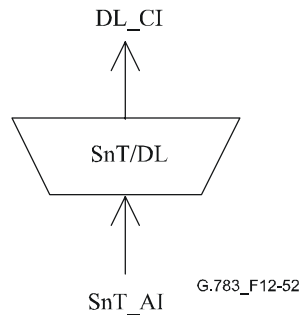


Рисунок 12-52/G.783 – Символ SnT/DL\_A\_Sk

##### Интерфейсы

Таблица 12-31/G.783 – Входы и выходы функции SnT/DL\_A\_Sk

Входы	Выходы
SnT_AI_Data SnT_AI_Clock SnT_AI_FrameStart SnT_AI_TSF	DL_CI_Data DL_CI_Clock DL_CI_SSF

##### Процессы

Биты DL N1 [5-8] получают из TCOH и передают в функцию связи DL.

##### Дефекты

Нет.

##### Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

##### Корреляция дефектов

Нет.

##### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

#### 12.4.3.5 Адаптация SnTm/DL\_A\_Sk тандемного соединения VC-n к линии передачи данных для неинтрузивного контроля

Данная функция выполняет неинтрузивный контроль для линии передачи данных (DL) служебной части тандемного соединения, как описано в Приложении C/G.707/Y.1322 (вариант 1).

## Символ

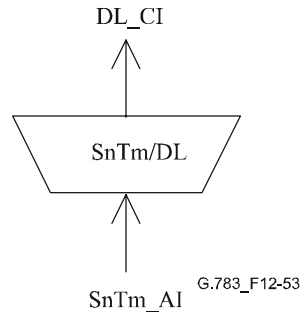


Рисунок 12-53/G.783 – Символ SnTm/DL\_A\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 12-32/G.783 – Входы и выходы функции SnTm/DL\_A\_Sk

Входы	Выходы
SnTm_AI_Data SnTm_AI_Clock SnTm_AI_FrameStart SnTm_AI_TSF	DL_CI_Data DL_CI_Clock DL_CI_SSF

## Процессы

Информация линии передачи данных (DL) в битах 5–8 байта N1 выделяется из SnTm\_AI и передается в функцию связи DL.

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

## 12.5 Виртуальные каскадные функции

### 12.5.1 Виртуальные каскадные функции Sn-Xv (n = 3, 4; X ≥ 1) уровня канала VC-n

#### 12.5.1.1 Функция окончания трассы Sn-Xv\_ТТ уровня VC-n-Xv

Функция Sn-Xv\_ТТ далее раскладывается, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.803 [11] и показано на рисунке 12-54.

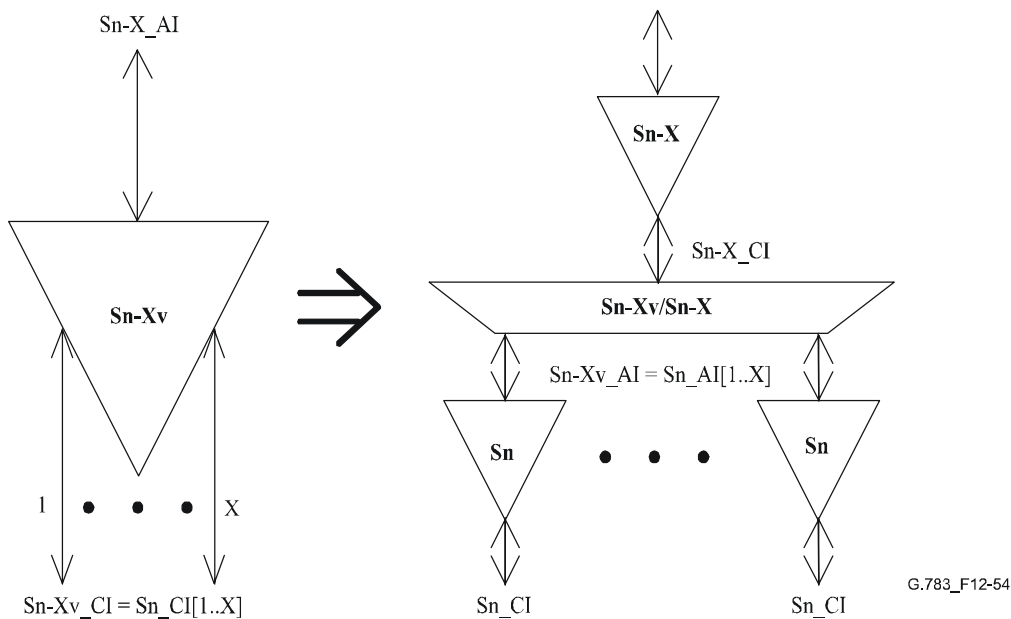


Рисунок 12-54/G.783 – Разложение функции Sn-Xv\_TT

Функции Sn\_TT представляют собой обычные функции окончания трассы VC-n, как это определено в п. 12.2.1.

#### 12.5.1.1.1 Функция Sn-Xv/Sn-X\_A\_So адаптации источника VC-n-Xv/VC-n-X

##### Символ

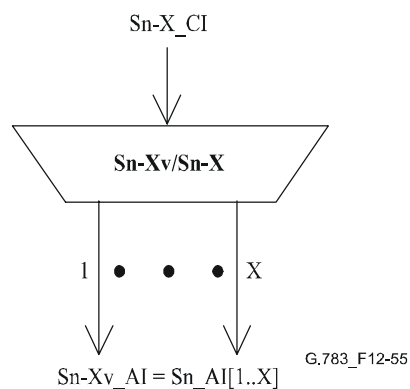


Рисунок 12-55/G.783 – Символ Sn-Xv/Sn-X\_A\_So

##### Интерфейсы

Таблица 12-33/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn-Xv/Sn-X\_A\_So

Входы	Выходы
Sn-X_CI_D	Sn-Xv_AI_D = Sn_AI[1..X]_D
Sn-X_CI_CK	Sn-Xv_AI_CK = Sn_AI[1..X]_CK
Sn-X_CI_FS	Sn-Xv_AI_FS = Sn_AI[1..X]_FS

##### Процессы

Данная функция осуществляет распространение входящего Sn-X\_CI в X VC-n для получения Sn-Xv\_AI (= Sn\_AI[1..X]). Разрешены любые значения  $X \geq 2$ .

## Процессы распространения

$S_n-X\_CI$  распространяется в  $X \times VC-n$ , как показано на рисунке 12-4 для  $S3-X\_CI$  и на рисунке 12-8 для  $S4-X\_CI$ .

## Полезная нагрузка

Начиная со столбца  $X + 1$ , полезная нагрузка должна распределяться в  $X VC-n$ , как показано в таблице 12-34.

Таблица 12-34/G.783 – Отображение полезной нагрузки  $S_n-X \rightarrow S_n-Xv$

Столбец $S_n-X\_CI$	Номер $S_n\_AI$	Столбец $S_n\_AI$
$X + 1$	1	2
...	...	...
$2 \times X$	$X$	2
$2 \times X + 1$	1	3
...	...	...
$261/85 \times X$	$X$	261/85

**C2:** Входящий байт C2 вставляют в  $VC-n[1..X]$ .

**F2:** Входящий байт F2 вставляют в  $VC-n[1]$ . Для F2 в  $VC-n[2..X]$  устанавливают 00h.

**F3:** Входящий байт F3 вставляют в  $VC-n[1]$ . Для F3 в  $VC-n[2..X]$  устанавливают 00h.

**K3:** Входящий байт K3 вставляют в  $VC-n[1]$ . Для K3 в  $VC-n[2..X]$  устанавливают 00h.

**Процесс с мультикадрами (H4 [5-8], H4 [1-4] [0-1]):** См. п. 8.2.5.1.

## Последовательный процесс (H4 [1-4] [14-15])

Индивидуальный номер последовательности SQ вставляют в каждый  $VC-n$ , как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. Номер последовательности  $VC-n[y]$  равен  $y - 1$ .

**H4 [1-4] [2-13]:** Эти биты зарезервированы для будущего применения и устанавливаются в "0000".

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

Нет.

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.5.1.1.2 Функция Sn-Xv/Sn-X\_A\_Sk адаптации источника VC-n-Xv/VC-n-X

#### Символ

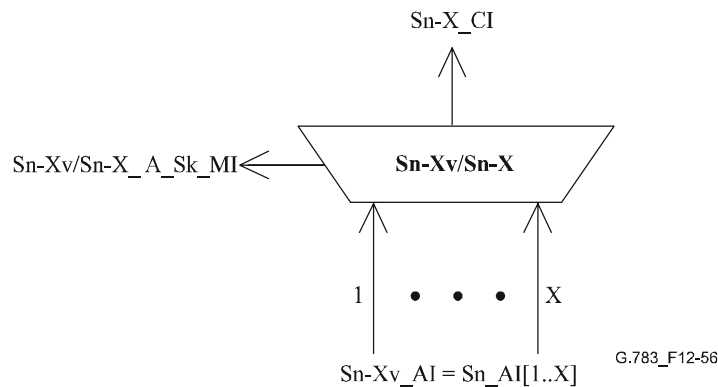


Рисунок 12-56/G.783 – Символ Sn-Xv/Sn-X\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 12-35/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn-Xv/Sn-X\_A\_Sk

Входы	Выходы
Sn-Xv_AI_D = Sn_AI[1..X]_D Sn-Xv_AI_CK = Sn_AI[1..X]_CK Sn-Xv_AI_FS = Sn_AI[1..X]_FS Sn-Xv_AI_TSF = Sn_AI[1..X]_TSF	Sn-X_CI_D Sn-X_CI_CK Sn-X_CI_FS Sn-X_CI_SSF Sn-Xv/Sn-X_A_Sk_MI_cLOM[1..X] Sn-Xv/Sn-X_A_Sk_MI_cSQM[1..X] Sn-Xv/Sn-X_A_Sk_MI_cLOA Sn-Xv/Sn-X_A_Sk_MI_AcSQ[1..X]

#### Процессы

Данная функция выполняет выравнивание отдельных VC-n.

**Процесс с мультикадрами (Н4 [5-8], Н4 [1-4] [0-1]):** См. п. 8.2.5.1.

#### Последовательный процесс (Н4 [1-4] [14-15])

Полученный номер последовательности (SQ) выделяется из битов 1–4 байта Н4 мультикадре 14 и 15. Он должен быть доступным для целей управления сетью в виде AcSQ[y]. Новый номер последовательности принимается, если принятая последовательность имеет то же значение в m последовательных мультикадрах первой ступени при  $3 \leq m \leq 10$ .

#### Процесс выравнивания

Данная функция выравнивает отдельные VC-n с общим началом мультикадра, если AI\_TSF, dLOM или dSQM не включены для отдельного VC-n. Процесс выравнивания должен охватывать, по крайней мере, дифференциальную задержку в 125 мкс. При успешном выравнивании из X VC-n выделяют VC-n-X. Столбец служебной части выделяют из VC-n номер 1. В таблице 12-36 приведено отображение столбцов полезной нагрузки из отдельного VC-n в VC-n-X.

**Таблица 12-36/G.783 – Отображение полезной нагрузки Sn-Xv в Sn-X**

Номер Sn_AI	Столбец Sn_AI	Столбец Sn-X_CI
1	2	X + 1
	3	2 × X + 1
	...	...
	261 или 85	260 или 84 × X + 1
2	2	X + 2
	...	...
	261 или 85	260 или 84 × X + 2
...	...	...
X	261 или 85	2

### Дефекты

**Дефект потери мультикадра (dLOM):** См. п. 6.2.5.4.

**Дефект потери последовательности (dSQM):** dSQM определяется, если номер принятой последовательности (AcSQ) не совпадает с ожидаемым номером последовательности (ExSQ). dSQM очищается, если AcSQ совпадает с ExSQ. ExSQ для VC-n[y] равен  $y - 1$ .

**Потеря выравнивания (dLOA):** dLOA определяется, если процесс выравнивания не может выполнить выравнивание отдельных VC-4 с общим началом мультикадра (например, dLOA включается, если дифференциальная задержка превосходит размер буфера выравнивания). Более подробное рассмотрение подлежит дальнейшему изучению.

### Последующие действия

aAIS ← dLOM[1..X] или dSQM[1..X] или dLOA

aSSF ← AI\_TSF[1..X] или dLOM[1..X] или dSQM[1..X] или dLOA

При объявлении aAIS данная функция должна выводить сигнал все-ЕДИНИЦЫ в течение 250 мкс; а при очистке aAIS функция должна подать на выход обычные данные в течение 250 мкс.

### Корреляция дефектов

cLOM[n] ← dLOM[n] и (не AI\_TSF[n])

cSQM[n] ← dSQM[n] и (не dLOM[n]) и (не AI\_TSF[n])

cLOA ← dLOA и (не dSQM[1..X]) и (не dLOM[1..X]) и (не AI\_TSF[1..X])

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.



### 12.5.1.1.3 Функция источника Sn-X\_TT\_So окончания трассы VC-n-X

#### Символ

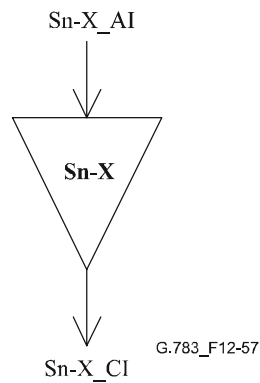


Рисунок 12-57/G.783 – Символ Sn-X\_TT\_So

#### Интерфейсы

Таблица 12-37/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn-X\_TT\_So

Входы	Выходы
Sn-X_AI_D Sn-X_AI_CK Sn-X_AI_FS	Sn-X_CI_D Sn-X_CI_CK Sn-X_CI_FS

#### Процессы

Нет.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Нет.

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.5.1.1.4 Функция приемника Sn-X\_TT\_Sk окончания трассы VC-n-X

#### Символ

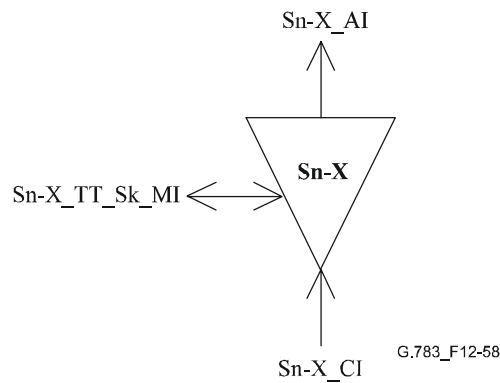


Рисунок 12-58/G.783 – Символ Sn-X\_TT\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 12-38/G.783 – Входные и выходные сигналы Sn-X\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sn-X_CI_D	Sn-X_AI_D
Sn-X_CI_CK	Sn-X_AI_CK
Sn-X_CI_FS	Sn-X_AI_FS
Sn-X_CI_SSF	Sn-X_AI_TSF
Sn-X_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sn-X_TT_Sk_MI_cSSF

#### Процессы

Нет.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

aTSF ← CI\_SSF

#### Корреляция дефектов

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

## 12.5.2 Функции межсетевого обмена

### 12.5.2.1 Функция S4-Xc>S4-Xv\_I межсетевого обмена VC-4-Xc в VC-4-Xv

#### Символ

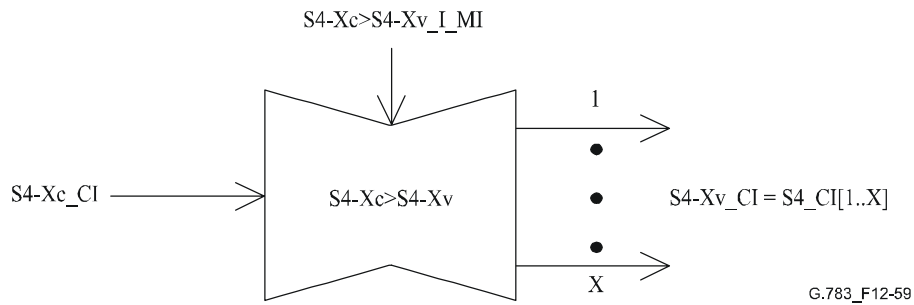


Рисунок 12-59/G.783 – Символ S4-Xc>S4-Xv\_I

#### Интерфейсы

Таблица 12-39/G.783 – Входные и выходные сигналы S4-Xc>S4-Xv\_I

Входы	Выходы
S4-Xc_CI_D	S4-Xv_CI_D = S4_CI[1..X]_D
S4-Xc_CI_CK	S4-Xv_CI_CK = S4_CI[1..X]_CK
S4-Xc_CI_FS	S4-Xv_CI_FS = S4_CI[1..X]_FS
S4-Xc_CI_SSF	S4-Xv_CI_SSF = S4_CI[1..X]_SSF
S4-Xc>S4-Xv_I_MI_TxTI[2..X]	
S4-Xc>S4-Xv_I_MI_TIEr	

#### Процессы

Данная функция преобразует входящий S4-Xc\_CI в исходящий S4-Xv\_CI (= S4\_CI[1..X]). Допустимы значения X = 4, 16, 64, более высокие значения X подлежат дальнейшему изучению.

#### Полезная нагрузка

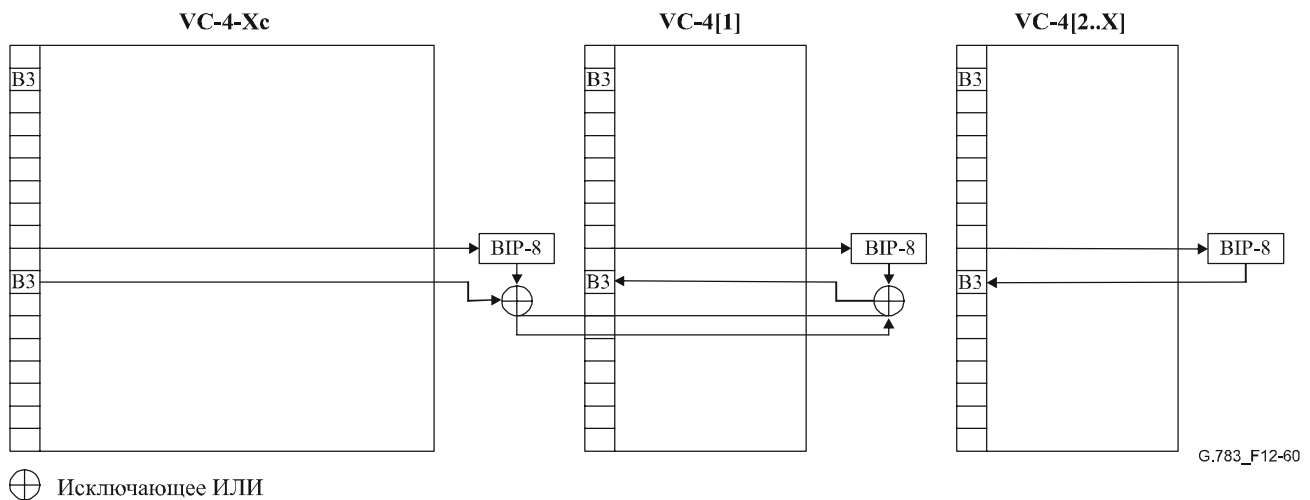
Область полезной нагрузки VC-4-Xc (C-4-Xc) вставляется в полезную нагрузку VC-4-Xv, как показано в таблице 12-40.

Таблица 12-40/G.783 – Отображение полезной нагрузки S4-Xc\_CI → S4-Xv\_CI

Столбец S4-Xc_CI	Номер S4_CI	Столбец S4_CI
X + 1	1	2
...	...	...
2 × X	X	2
2 × X + 1	1	3
...	...	...
261 × X	X	261

**J1:** Байт VC-4-Xc вставляют в первый VC-4 из VC-4-Xv. Все остальные VC-4 в VC-4-Xv следа TхTI[n] отдельного J1 вставляют, если включена вставка следа (TIEп = истина). Если вставка следа не включена (TIEп = ложь), вставляется байт VC-4-Xc.

**V3:** ПЧБ-8 рассчитывают для кадра n – 1 VC-4-Xc. Его сравнивают с соответствующим V3 кадра n для определения числа битовых ошибок. ПЧБ-8 рассчитывают для каждого отдельного VC-4 кадра n – 1 в VC-4-Xv. Для первого VC-4 из VC-4-Xv нужно инвертировать столько битов ПЧБ-8, сколько определено битовых ошибок в VC-4-Xc до вставки в соответствующий V3 кадра n. Это можно выполнить с помощью исключающего ИЛИ, как показано на рисунке 12-60. ПЧБ-8 всех остальных VC-4 вставляют в соответствующие V3 кадра n безо всякого изменения.



**Рисунок 12-60/G.783 – Обработка V3**

**C2:** Байт VC-4-Xc вставляют во все отдельные VC-4 сигнала VC-4-Xv.

**G1 [1-4]:** Биты с 1 по 4 (REI) VC-4-Xc вставляют в биты с 1 по 4 первого VC-4 в VC-4-Xv. Биты с 1 по 4 всех остальных VC-4 в VC-4-Xv устанавливают в 0.

**G1 [5]:** Бит 5 (RDI) из VC-4-Xc вставляют в биты 5 всех VC-4 из VC-4-Xv.

**G1 [6-7]:** Дополнительное применение расширенного RDI описано в Добавлении VI.

**G1 [8]:** Биты 8 в VC-4-Xc вставляют в бит 8 всех VC-4 в VC-4-Xv.

**F2:** Байт F2 из VC-4-Xc вставляют в первый VC-4 сигнала VC-4-Xv. Байты F2 всех остальных VC-4 из VC-4-Xv устанавливаются в 00h.

**F3:** Байт F3 из VC-4-Xc вставляют в первый VC-4 сигнала VC-4-Xv. Байты F3 всех остальных VC-4 из VC-4-Xv устанавливаются в 00h.

**K3:** Байт K3 из VC-4-Xc вставляют в первый VC-4 сигнала VC-4-Xv. Байты K3 всех остальных VC-4 из VC-4-Xv устанавливаются в 00h.

**N1 [1-4]:** Если биты с 1 по 4 (IEC) в VC-4-Xc содержат код "1110" (входящий AIS), биты с 1 по 4 всех VC-4 из VC-4-Xv устанавливаются в "1110". Если биты с 1 по 4 (IEC) в VC-4-Xc содержат код "0000" (часть необорудованного TC), то биты с 1 по 4 всех VC-4 из VC-4-Xv устанавливаются в "0000". Иначе биты с 1 по 4 из VC-4-Xc вставляют в биты с 1 по 4 первого VC-4 из VC-4-Xv, а биты с 1 по 4 всех других VC-4 из VC-4-Xv устанавливаются в 0 для IEC ("1001").

**Мультикадровый процесс (H4 [5-8], H4 [1-4] [0-1]):** См. п. 8.2.5.1.

### Последовательный процесс (Н4 [1-4] [14-15])

Номер отдельной последовательности SQ вставляют в каждый VC-4, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322. Номер последовательности для VC-4[y] равен  $y - 1$ .

**Н4 [1-4] [2-13]:** Эти биты зарезервированы для будущего применения и устанавливаются в "0000".

**Н1 [5-8]:** Биты с 5 по 8 в VC-4-Xc копируют в биты с 5 по 8 всех VC-4 из VC-4-Xv.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

aAIS  $\leftarrow$  CI\_SSF

aSSF[n]  $\leftarrow$  CI\_SSF

При объявлении aAIS функция должна вывести сигнал все-ЕДИНИЦЫ в течение 250 мкс, а при очистки aAIS функция должна начать вывод нормальных данных в течение 250 мкс.

### Корреляция дефектов

Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.5.2.2 Функция S4-Xv>S4-Xc\_I межсетевое обмена VC-4-Xv в VC-4-Xc

#### Символ

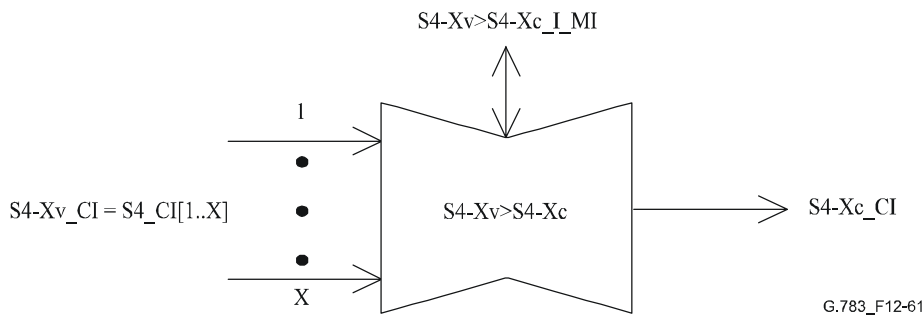


Рисунок 12-61/G.783 – Символ S4-Xv>S4-Xc\_I

## Интерфейсы

Таблица 12-41/G.783 – Входные и выходные сигналы S4-Xv>S4-Xc\_I

Входы	Выходы
S4-Xv_CI_D = S4_CI[1..X]_D	S4-Xc_CI_D
S4-Xv_CI_CK = S4_CI[1..X]_Ck	S4-Xc_CI_CK
S4-Xv_CI_FS = S4_CI[1..X]_FS	S4-Xc_CI_FS
S4-Xv_CI_SSF = S4_CI[1..X]_SSF	S4-Xc_CI_SSF
S4-Xv>S4-Xc_I_MI_TPmode	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cTIM[1..X]
S4-Xv>S4-Xc_I_MI_SSF_Reported	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cUNEQ[1..X]
S4-Xv>S4-Xc_I_MI_ExtI[1..X]	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cSSF[1..X]
S4-Xv>S4-Xc_I_1second	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_AcTI[1..X]
S4-Xv>S4-Xc_I_TIMdis[1..X]	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cLOM[1..X]
	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cSQM[1..X]
	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cLOA
	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_AcSQ[1..X]

## Процессы

Данная функция преобразует входящий S4-Xv\_CI (= S4\_CI[1..X]) в исходящий S4-Xc\_CI. Основные процессы показаны на рисунке 12-62.

Допустимы значения X = 4, 16, 64, более высокие значения X подлежат дальнейшему изучению.

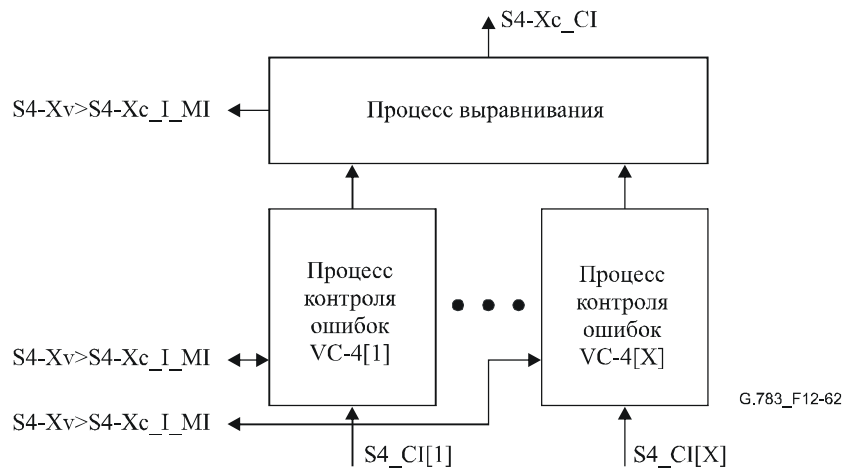


Рисунок 12-62/G.783 – Основные процессы S4-Xv>S4-Xc\_I

### Процессы контроля ошибки [n = 1..X]

Эти процессы проводятся для отдельного VC-4.

**J1:** Полученный идентификатор следа трассы RxTI[n] выделяют из байта J1 и подают в виде AcTI[n] для целей управления сетью. Процессы применения и принятия, а также определения несоответствия выполняются, как указано в п. 6.2.2.2/G.806.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Если индивидуальные следы для VC-4[2..X] в функции S4-хс>S4Xv\_I не конфигурируются, ожидаемые следы для VC-4[2..X] устанавливаются идентичными ожидаемому следу первого VC-4, или же для этих VC-4 следует отключить контроль следа.

**C2:** Следует выделить биты метки сигнала. Дальнейшее описание обработки дефекта "не оборудован" см. в п. 6.2.1.3/G.806. Функция определяет для AIS условия VC (dAIS) с помощью контроля кода "1111 1111" для VC PSL. Дальнейшее описание обработки дефекта VC AIS см. п. 6.2.6.2/G.806.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – dUNEQ и dAIS не приводят к последующим действиям.

**Мультикадровый процесс (Н4 [5-8], Н4 [1-4][0-1]):** См. п. 8.2.5.1.

**Последовательный процесс (Н4 [1-4] [14-15])**

Полученный номер последовательности (SQ) надо выделить из битов 1–4 байта Н4 из мультикадров 14 и 15. Он должен быть доступен для целей управления сетью в виде AcSQ[y]. Новый номер последовательности принимается, если принятая последовательность имеет то же значение в m последовательных мультикадрах первой ступени при  $3 \leq m \leq 10$ .

**Процесс выравнивания**

Данная функция выравнивает отдельные VC-4 с общим началом мультикадра, если CI\_SSF, dTIM, dLOM или dSQM не включены для какого-то отдельного VC-4. Процесс выравнивания должен охватывать, по крайней мере, дифференциальную задержку в 125 мкс.

Если возможно выравнивание, эта функция должна проводить приведенную ниже обработку полезной нагрузки и служебной части.

**Полезная нагрузка**

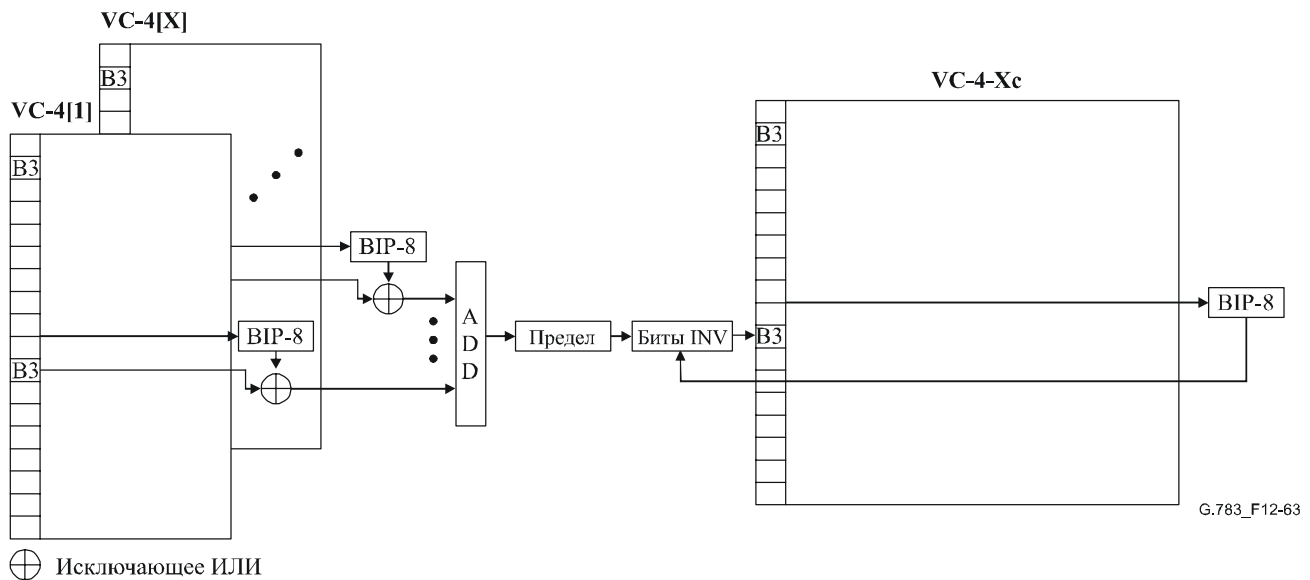
Область полезной нагрузки VC-4-Xv (C-4-Xc) вставляется в область полезной нагрузки VC-4-Xc, как указано в таблице 12-42.

**Таблица 12-42/G.783 – Отображение полезной нагрузки S4-Xv\_CI → S4-Xc\_CI**

S4-Xv_CI		Столбец S4-Xc_CI
Столбец S4_CI	Столбец S4_CI	
2	1	X + 1
...	...	...
2	X	2 × X
3	1	2 × X + 1
...	...	...
261	X	261 × X

**J1:** Байт первого VC-4 из VC-4-Xv вставляют в VC-4-Xc.

**B3:** ПЧБ-8 рассчитывают для каждого VC-4 кадра n – 1 из VC-4-Xv и сравнивают с соответствующим B3 кадра n для определения числа битовых с ошибками в расчете на VC-4. Биты с ошибками всех VC-4 из VC-4-Xc складывают, и результат не должен превышать 8. Рассчитывают ПЧБ-8 для VC-4-Xc кадра n - 1. В ПЧБ-8 следует инвертировать столько битов, сколько указано в приведенном выше результате, прежде чем вставлять в соответствующий B3 кадра n (см. рис. 12-63).



**Рисунок 12-63/G.783 – Обработка B3**

**C2:** Байт первого VC-4 из VC-4-Xv вставляют в VC-4-Xc.

**G1 [1-4]:** Значения REI (биты с 1 по 4) всех VC-4 из VC-4-Xv складывают. Результат не должен превышать 8 и вставляется в биты с 1 по 4 в VC-4-Xc.

**G1 [5]:** Если бит 5 (RDI) некоторого VC-4 из VC-4-Xv содержит код "1", то бит 5 из G1 для VC-4-Xc устанавливают в "1".

**G1 [6-7]:** Дополнительное применение расширенного RDI описано в Добавлении VI.

**G1 [8]:** Бит 8 первого VC-4 из VC-4-Xv вставляют в бит 8 из VC-4-Xc.

**F2:** Байт F2 первого VC-4 из VC-4-Xv вставляют в VC-4-Xc.

**H4:** Байта VC-4-Xc устанавливают в 0.

**F3:** Байт F3 первого VC-4 из VC-4-Xv вставляют в VC-4-Xc.

**K3:** Байт K3 первого VC-4 из VC-4-Xv вставляют в VC-4-Xc.

**N1 [1-4]:** Если биты с 1 по 4 (IEC) какого-либо VC-4 из VC-4-Xv содержат код "1110" (входящий AIS), то биты с 1 по 4 из VC-4-Xc устанавливают в "1110". Если биты с 1 по 4 (IEC) первого VC-4 из VC-4-Xv содержат код "0000" (необорудованный TC), то биты с 1 по 4 VC-4-Xc устанавливают в "0000". Иначе значения IEC (биты с 1 по 4) всех VC-4 из VC-4-Xv складываются. Результат не должен превышать 8 и вставляется в биты с 1 по 4 IEC в VC-4-Xc.

**N1 [5-8]:** Биты с 5 по 8 первого VC-4 из VC-4-Xv вставляют в биты с 5 по 8 в VC-4-Xc.

### Дефекты

Данная функция определяет дефекты dUNEQ, dAIS и dTIM для отдельного VC-4 в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806. Должна быть предусмотрена возможность отключения определения несовпадения для идентификатора следа (TIMdis).

**Дефект потери мультикадра (dLOM):** См. п. 6.2.5.4.

**Дефект потери последовательности (dSQM):** dSQM определяется, если номер принятой последовательности (AcSQ) не совпадает с ожидаемым номером последовательности (ExSQ). dSQM отключается, если AcSQ совпадает с ExSQ. ExSQ для VC-n[y] равен y – 1.

**Потеря выравнивания (dLOA):** dLOA определяется, если процесс выравнивания не может выполнить выравнивания отдельных VC-4 с общим началом мультикадра (например, dLOA включается, если дифференциальная задержка превосходит размер буфера выравнивания). Более подробное рассмотрение подлежит дальнейшему изучению.



### Последующие действия

aAIS ← dTIM[1..X] или dLOM[1..X] или dSQM[1..X] или dLOA

aSSF ← CI\_SSF[1..X] или dTIM[1..X] или dLOM[1..X] или dSQM[1..X] или dLOA

При объявлении aAIS Данная функция должна выводить сигнал все-ЕДИНИЦЫ в течение 250 мкс; а при очистке aAIS функция должна подать на выход обычные данные в течение 250 мкс.

### Корреляция дефектов

cUNEQ[n] ← dUNEQ[n] и MON

cTIM[n] ← dTIM[n] и (не dUNEQ[n]) и MON

cSSF[n] ← (CI\_SSF[n] или dAIS[n]) и MON и SSF\_Reported

cLOM[n] ← dLOM[n] и (не dTIM[n]) и (не CI\_SSF[n])

cSQM[n] ← dSQM[n] и (не dLOM[n]) и (не dTIM[n]) и (не CI\_SSF[n])

cLOA ← dLOA и (не dSQM[1..X]) и (не dLOM[1..X]) и (не dTIM[1..X]) и (не CI\_SSF[1..X])

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 12.5.3 Функции Sn-Xv-L (n = 3, 4; X ≥ 1) с LCAS уровня виртуального каскадного канала VC-n

Функции с LCAS уровня виртуального каскадного канала VC-n (Sn-Xv-L, n=3, 4) представляют собой реализации генерирующих функций, заданных в п. 10.1/G.806 (P-Xv-L), с некоторыми специфическими особенностями, зависящими от технологии.

В определениях данного раздела приведены ссылки на определения соответствующих генерирующих функций в п. 10.1/G.806 и отмечены особенности, связанные с технологией.

### 12.5.3.1 Функция Sn-Xv-L\_TT окончания трассы уровня VC-n-Xv-L

Функция Sn-Xv-L\_TT дополнительно раскладывается, как указано в п. 10.1.1/G.806 и показано на рисунке 12-64.

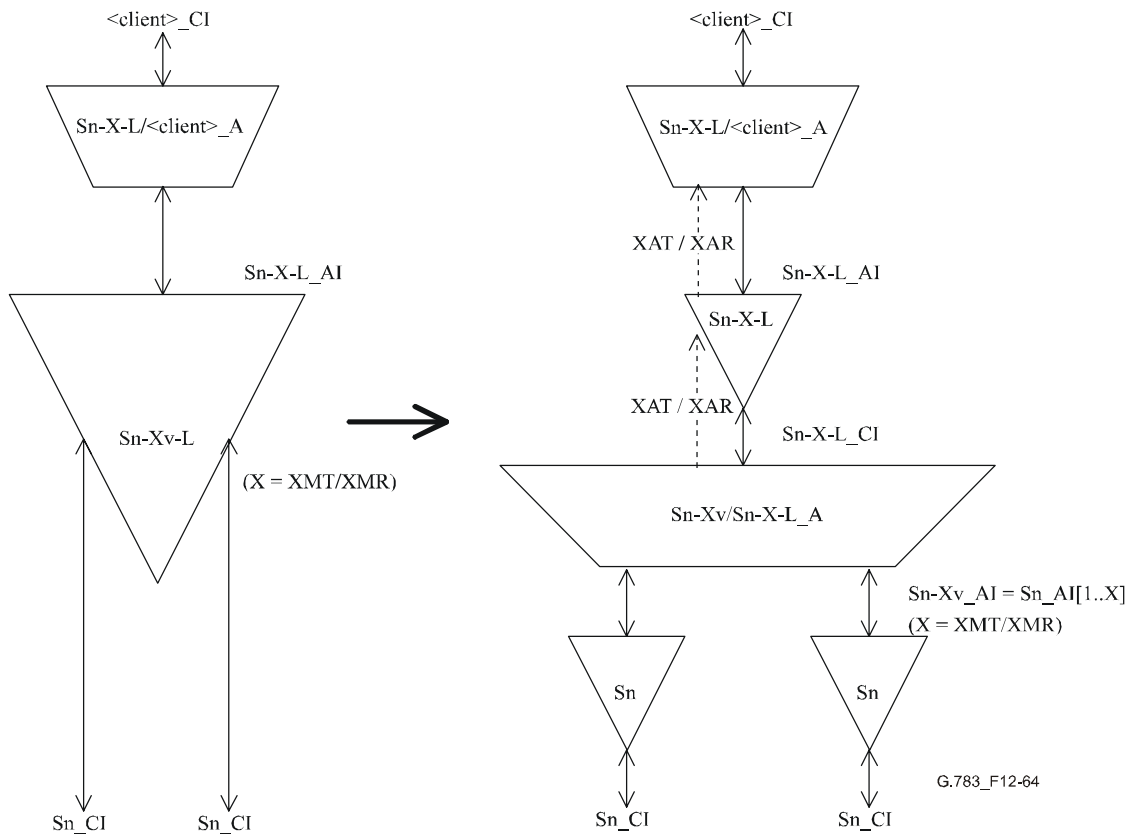


Рисунок 12-64/G.783 – Разложение функции Sn-Xv-L\_TT

Разложение этой функции проводится так же, как и соответствующей генерирующей функции P-Xv-L\_TT в соответствии с п. 10.1.1/G.806, но со следующими связанными с технологией особенностями:

- Уровень канала "P-" является уровнем Sn-.
- Функции Sn\_TT являются обычными функциями окончания трассы VC-n, определенными в п. 12.2.1.
- $X_{MT}, X_{MR} \leq 256$  в соответствии с определениями в п. 11.2/G.707/Y.1322.

#### 12.5.3.1.1 Функция источника Sn-Xv/Sn-X-L\_A\_So адаптации VC-n-Xv/VC-n-X-L

Символ

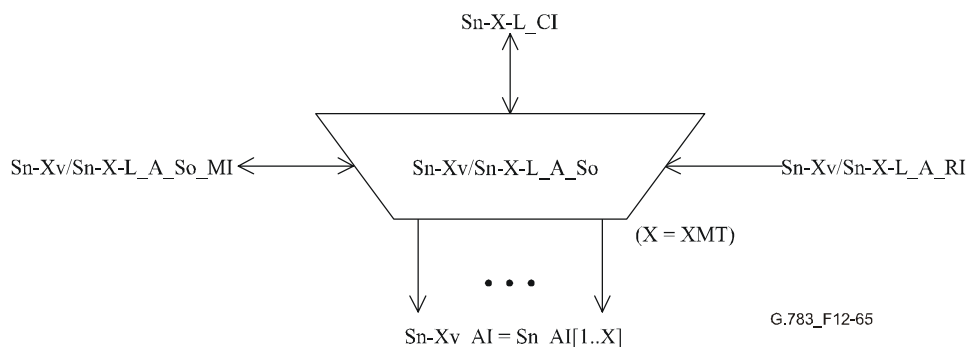


Рисунок 12-65/G.783 – Символ Sn-Xv/Sn-X-L\_A\_So

## Интерфейсы

Интерфейсы для этой функции идентичны интерфейсам для соответствующей генерирующей функции P-Xv/P-X-L\_A\_So, определенной в п. 10.1.1.1/G.806, со следующими обусловленными особенностями:

- Уровень канала "P-" является уровнем Sn-.
- MST\_Range = 255 (в соответствии с интервалом, определенным в п. 11.2/G.707/Y.1322).

## Процессы

Определение процессов для этой функции совпадает с соответствующей генерирующей функцией P-Xv/P-X-L\_A\_So, как указано в п. 10.1.1.1/G.806, со следующими обусловленными особенностями:

### – Выделение ОН

Выделенная служебная информация \_CI\_OH состоит из следующих байтов POH в VC-n-X: C2, F2, F3, K3.

### – Восстановление первоначальной последовательности (процесс распределения)

Процесс распределения должен быть следующим:

Начиная со столбца 1, сигнал Sn-X-L\_CI\_D распределяется в X<sub>AT</sub> VC-n, как указано в таблице 12-43.

**Таблица 12-43/G.783 – Отображение распределения Sn-X**

Столбец Sn-X-L_CI_D	Номер выхода восстановления последовательности	Номер столбца восстановления последовательности
1	1	1
...	...	...
X <sub>AT</sub>	X <sub>AT</sub>	1
X <sub>AT</sub> + 1	1	2
...	...	...
2 × X <sub>AT</sub>	X <sub>AT</sub>	2
2 × X <sub>AT</sub> + 1	1	3
...	...	...
261/85 × X <sub>AT</sub>	X <sub>AT</sub>	261/85

Следует заметить, что это распределение равномерное по служебной части тракта и по столбцам полезной нагрузки. Необходимо также указать, что это отображение совпадает с отображением, заданным в таблице 12-34 для столбцов полезной нагрузки.

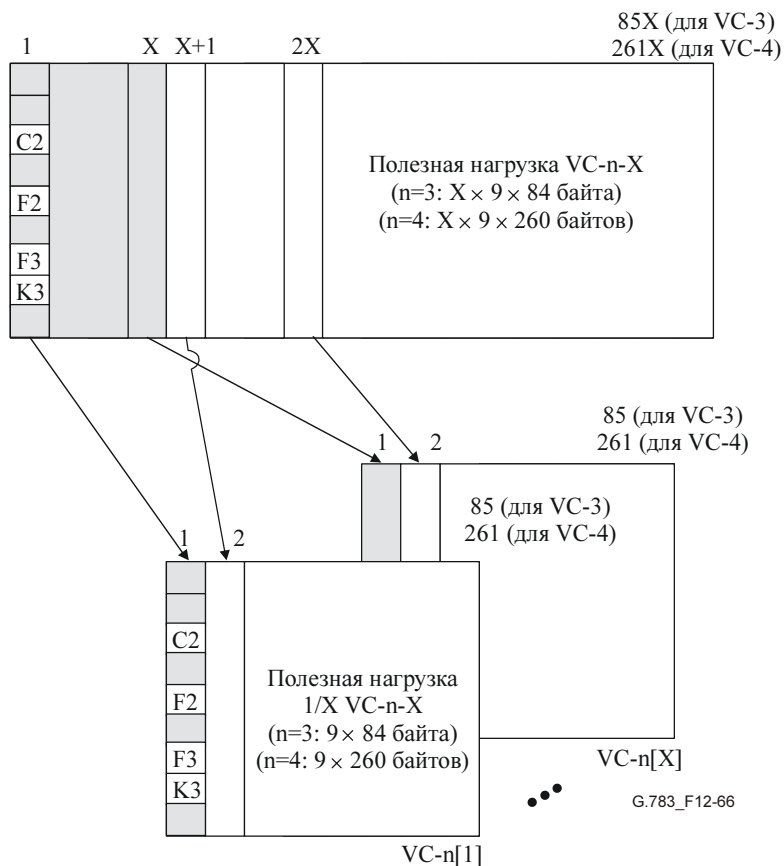


Рисунок 12-66/G.783 – Процесс восстановления последовательности Sn-Xv/Sn-X-L\_A\_So

В выходы  $X_{AT+1}$ ,  $X_{AT+2}$ , ...,  $X_{MT}$  этот блок вставляет сигнал все-НУЛИ с частотой и форматом сигнала VC-n.

– **"Switch 1" (присвоение номеров последовательности)**

Для всех выходов, не несущих полезной нагрузки ( $\_PC[s]=0$ ), этот процесс вставляет сигнал все-НУЛИ с частотой и форматом сигнала VC-n.

– **Вставка VLI**

Информация VLI содержит значение байта H4 и имеет кодировку, определенную в п. 11.2/G.707/Y.1322 для этого служебного байта.

– **Сборка VLI и ЦПИ**

Информация VLI содержит значение байта H4 и имеет кодировку, определенную в п. 11.2/G.707/Y.1322 для этого служебного байта. Используемый в ЦПИ-8 код ЦПИ определен в п. 11.2/G.707/Y.1322.

Вне зависимости от значения  $MI\_LCASEnable$ , все неиспользованные поля в мультикадровом объекте H4 передаются нулями.

– **Вставка OH**

Вставленная служебная информация  $\_CI\_OH$  состоит из следующих байтов POH в VC-n: C2, F2, F3, K3.

**Дефекты**

См. п. 10.1.1.1/G.806.

**Последующие действия**

См. п. 10.1.1.1/G.806.

## Корреляция дефектов

См. п. 10.1.1.1/G.806.

## Контроль эксплуатационных характеристик

См. п. 10.1.1.1/G.806.

### 12.5.3.1.2 Функция приемника Sn-Xv/Sn-X-L\_A\_Sk адаптации VC-n-Xv/VC-n-X-L

#### Символ

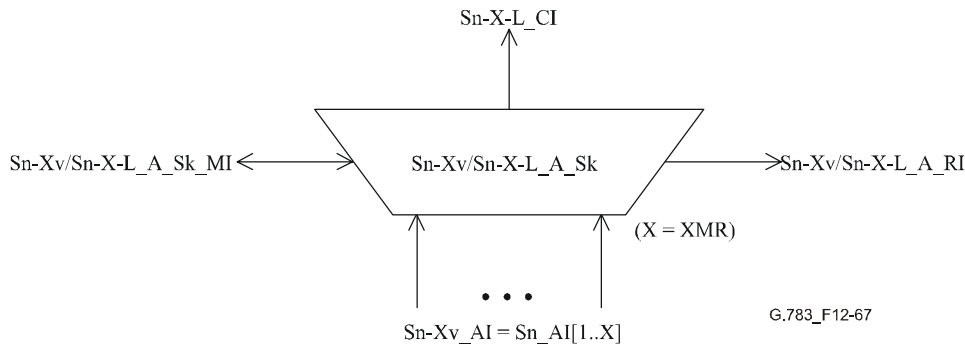


Рисунок 12-67/G.783 – Символ Sn-Xv/Sn-X-L\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Интерфейсы для этой функции идентичны интерфейсам соответствующей генерирующей функции P-Xv/P-X-L\_A\_Sk, определенной в п. 10.1.1.2/G.806, со следующими обусловленными технологией особенностями:

- Уровень канала "P-" является уровнем Sn-.
- MST\_Range = 255 (в соответствии с интервалом, определенным в п. 11.2/G.707/Y.1322).

#### Процессы

Определение процессов для этой функции совпадает с соответствующей генерирующей функцией P-Xv/P-X-L\_A\_Sk, как указано в п. 10.1.1.2/G.806, со следующими обусловленными технологией особенностями:

##### – Выделение MFI

Процесс выравнивания мультикадра должен совпадать с п. 8.2.5.1.

Выход \_MFI[i] состоит из слова длиной 12 битов со значением MFI, находящимся в позиции байта H4 в AI\_D[i]. Если AI\_TSF[i]=истина, то выход \_MFI[i] этого процесса должен состоять из слова все-ЕДИНИЦЫ длиной 12 битов.

Определение dLOM[i] для каждого члена должно соответствовать приведенному ниже для дефектов.

##### – Выделение VLI, TSx

Информация VLI содержит значение байта H4 и имеет кодировку, определенную в п. 11.2/G.707/Y.1322 для этого служебного байта.

Если \_TSF[i] ложь и dMND[i] ложь, то выход \_VLI[i] для этого процесса содержит значение в позиции байта H4 на входе в этот процесс.

Если \_TSF[i] истина или dMND[i] истина, то выход \_VLI[i] для этого процесса представляет собой байт все-ЕДИНИЦЫ.

– **Разборка VLI и ЦПИ**

Информация VLI содержит значение байта H4 и имеет кодировку, определенную в п. 11.2/G.707/Y.1322 для этого служебного байта. Используемый в ЦПИ-8 код ЦПИ определен в п. 11.2/G.707/Y.1322.

– **"Процесс разделения"**

Процесс восстановления должен быть следующим:

Начиная со столбца 1, сигнал Sn-X-L\_CI должен выделяться из  $X_{AR}$  VC-n, как указано в таблице 12-44.

**Таблица 12-44/G.783 – Отображение восстановления Sn-X-L**

Номер входа разделения	Номер столбца разделения	Столбец Sn-X-L_CI
1	1	1
...	...	...
$X_{AR}$	1	$X_{AR}$
1	2	$X_{AR} + 1$
...	...	...
$X_{AR}$	2	$2 \times X_{AR}$
1	3	$2 \times X_{AR} + 1$
...	...	...
$X_{AR}$	261/85	$261/85 \times X_{AR}$

Следует заметить, что это распределение равномерное по служебной части тракта и по столбцам полезной нагрузки. Необходимо также указать, что это отображение совпадает с отображением, заданным в таблице 12-36 для столбцов полезной нагрузки. В частности, надо указать, что столбец POH (столбец 1) в сигнале Sn-X-L\_CI получается из столбца POH входа разделителя 1, который, в свою очередь, является несущим полезную нагрузку членом с низшим номером последовательности.

**Дефекты**

**Дефект потери мультикадра (dLOM):** См. п. 6.2.5.4.

**Дефект потери последовательности (dSQM):** См. п. 10.1.1.2/G.806.

**Из члена не удаляется наклон (dMND):** См. п. 10.1.1.2/G.806.

**Потеря выравнивания (dLOA):** См. п. 10.1.1.2/G.806.

**Последующие действия**

См. п. 10.1.1.2/G.806.

При объявлении aAIS Данная функция выводит сигнал все-ЕДИНИЦЫ в течение 250 мкс; а при очистке aAIS функция должна подать на выход обычные данные в течение 250 мкс. Битовая скорость этого сигнала все-ЕДИНИЦЫ должна соответствовать значению  $X_{AR}$ , рассчитанному задействованным процессом.

**Корреляция дефектов**

См. п. 10.1.1.2/G.806.

**Контроль эксплуатационных характеристик**

См. п. 10.1.1.2/G.806.

### 12.5.3.1.3 Функция источника с LCAS Sn-X-L\_TT\_So для окончания трассы VC-n-X-L

#### Символ

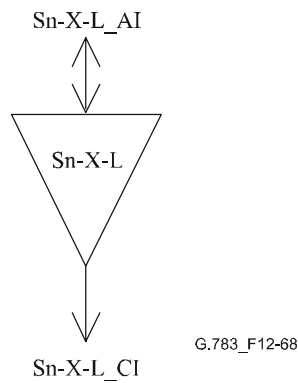


Рисунок 12-68/G.783 – Символ Sn-X-L\_TT\_So

#### Интерфейсы

Интерфейсы для этой функции идентичны интерфейсам соответствующей генерирующей функции P-Xv/P-X-L\_TT\_So, определенной в п. 10.1.1.3/G.806, со следующими обусловленными технологией особенностями:

- Уровень канала "P-" является уровнем Sn-.

#### Процессы

См. п. 10.1.1.3/G.806.

#### Дефекты

См. п. 10.1.1.3/G.806.

#### Последующие действия

См. п. 10.1.1.3/G.806.

#### Корреляция дефектов

См. п. 10.1.1.3/G.806.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

См. п. 10.1.1.3/G.806.

#### 12.5.3.1.4 Функция приемника с LCAS Sn-X-L\_TT\_Sk для окончания трассы уровня VC-n-X-L

##### Символ

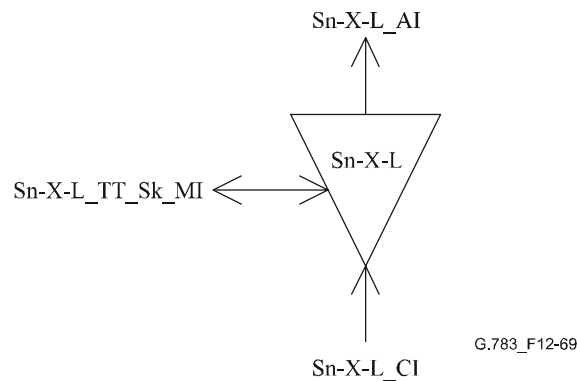


Рисунок 12-69/G.783 – Символ Sn-X-L\_TT\_Sk

##### Интерфейсы

Интерфейсы для этой функции идентичны интерфейсам соответствующей генерирующей функции P-Xv/P-X-L\_TT\_Sk, определенной в п. 10.1.1.4/G.806, со следующими обусловленными технологией особенностями:

- Уровень канала "P-" является уровнем Sn-.

##### Процессы

См. п. 10.1.1.4/G.806.

##### Дефекты

См. п. 10.1.1.4/G.806.

##### Последующие действия

См. п. 10.1.1.4/G.806.

##### Корреляция дефектов

См. п. 10.1.1.4/G.806.

##### Контроль эксплуатационных характеристик

См. п. 10.1.1.4/G.806.

#### 13 Уровень канала VC-m (Sm) (m = 2, 12, 11)

Канал VC-m соответствует уровням VC-2, VC-12 и VC-11. Кроме того, виртуальные каскадные сигналы Sm-Xv (m = 2, 12, 11) могут передаваться с помощью распределения сигнала по X отдельным сигналам Sm (см. рис. 13-1).



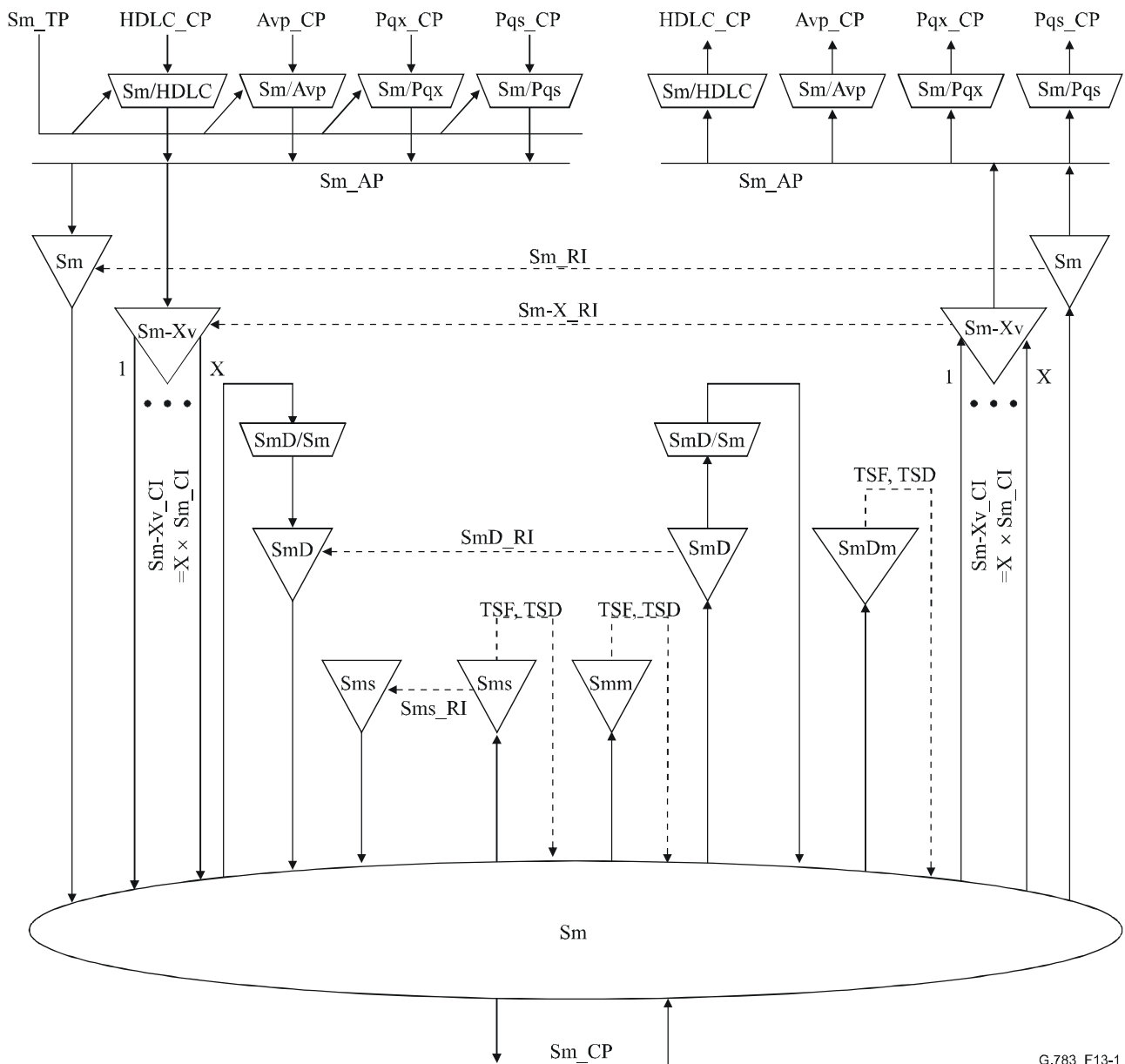


Рисунок 13-1/G.783 – Элементарные функции уровня канала VC-m

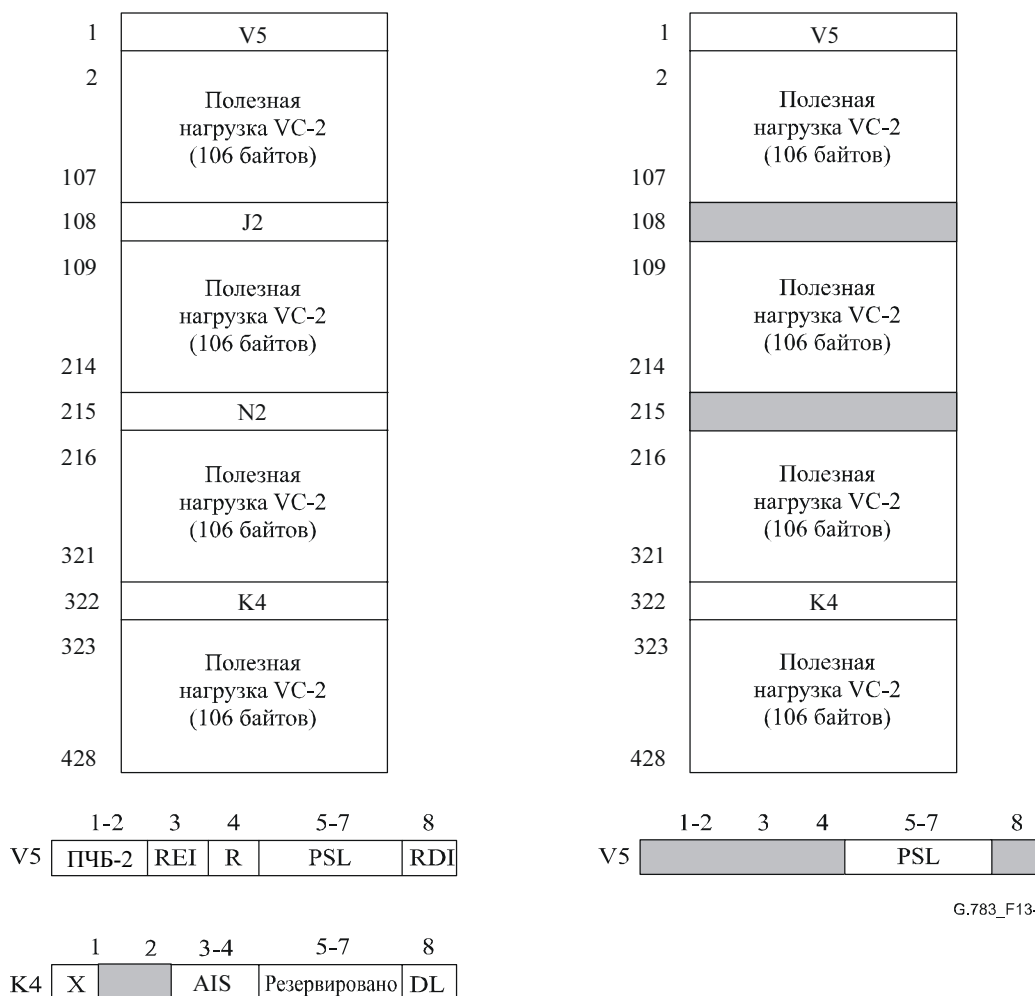
### Характеристическая информация для уровня Sm

Характеристическая информация Sm\_CI имеет сонаправленную синхронизацию и структуру октета с кадром 500 мкс, как показано в левых кадрах на рисунках 13-2–13-7. Их формат определяется служебной частью окончания трассы VC-m ( $m = (11, 12, 2)$ ) в байтах V5 и J2, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322 и, в дополнение к этому, адаптированной информацией Sm, приведенной в следующем подразделе. Либо же это может быть сигнал "не оборудован", как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

Для сигнала в пределах подслоя тандемного соединения характеристическая информация задает служебную часть окончания трассы тандемного соединения Sm в положении N2, как показано на рисунках 13-3, 13-5 и 13-7.

### Информация об адаптации Sm уровня

Информация об адаптации AI представляет собой структуру октета с кадром 500 мкс, как показано в правых кадрах на рисунках 13-2–13-7. Он дает адаптированную информацию уровня клиента, состоящую из информации уровня клиента, метки сигнала и специальной информации клиента. При прохождении сигналов через подуровень резервирования трассы (SmP) Sm\_AI определяет биты APS (3 и 4) в байте K4.



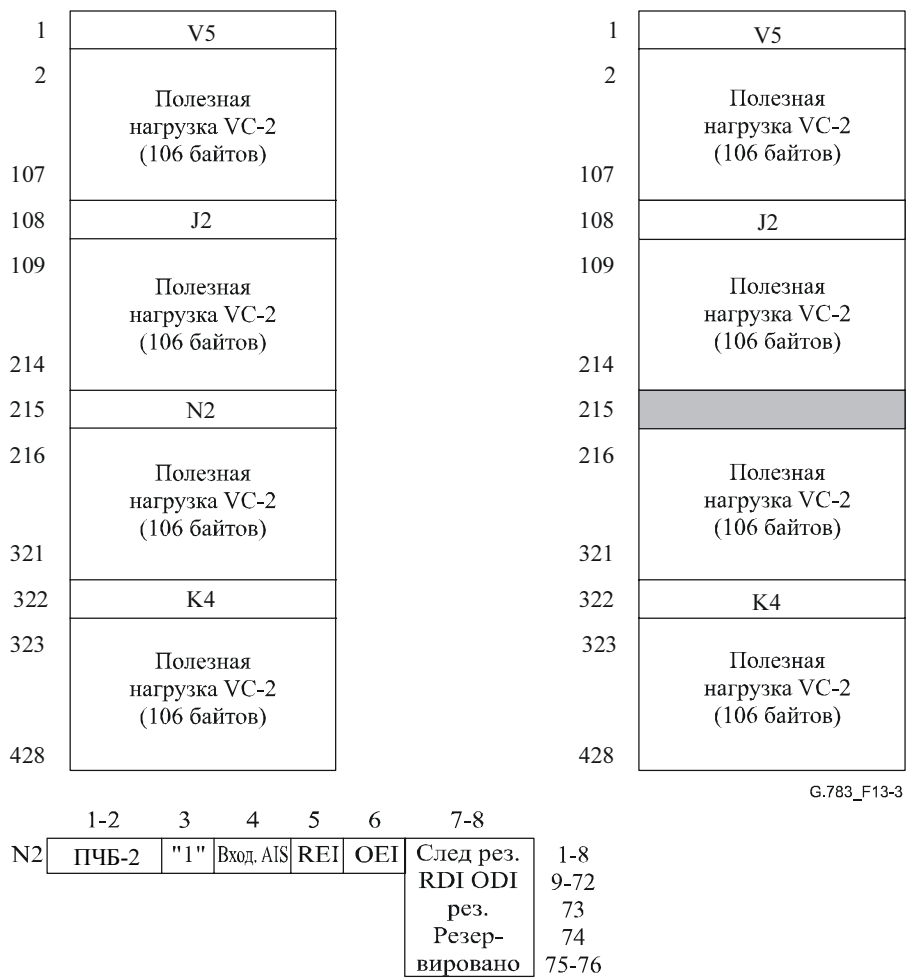
G.783\_F13-2

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Бит 4 байта V5 резервирован. В настоящее время его значение не определено.

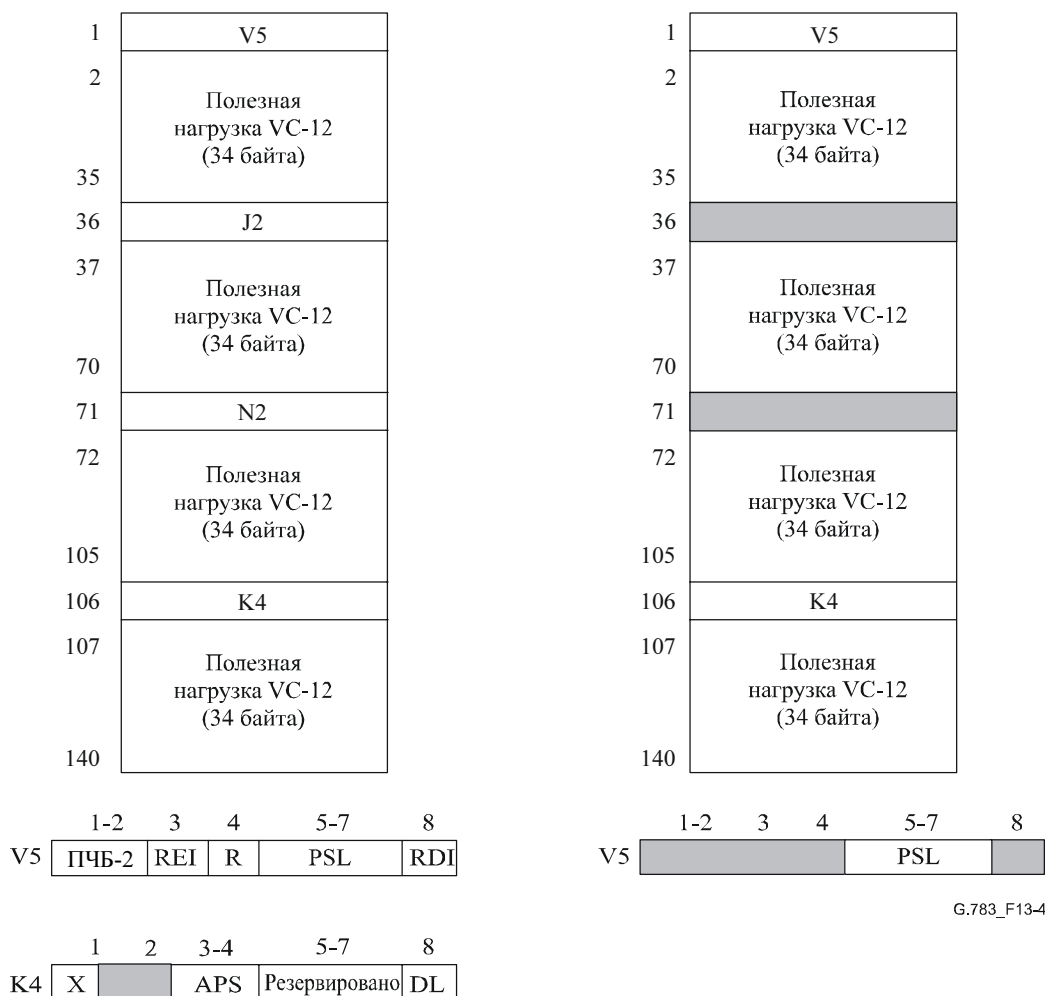
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Биты 5–7 байта K4 резервированы для дополнительного применения, описанного в Добавлении VII/G.707/Y.1322.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Бит 8 байта K4 расположен как линия тракта передачи данных, его значение не определено, если S2\_CI не обработана элементарной функцией подуровня линии передачи данных тракта.

**Рисунок 13-2/G.783 – S2\_CI\_D (слева) и S2\_AI\_D (справа)**



**Рисунок 13-3/G.783 – S2\_CI\_D (слева) с заданным N2 и S2D\_AI\_D (справа)**



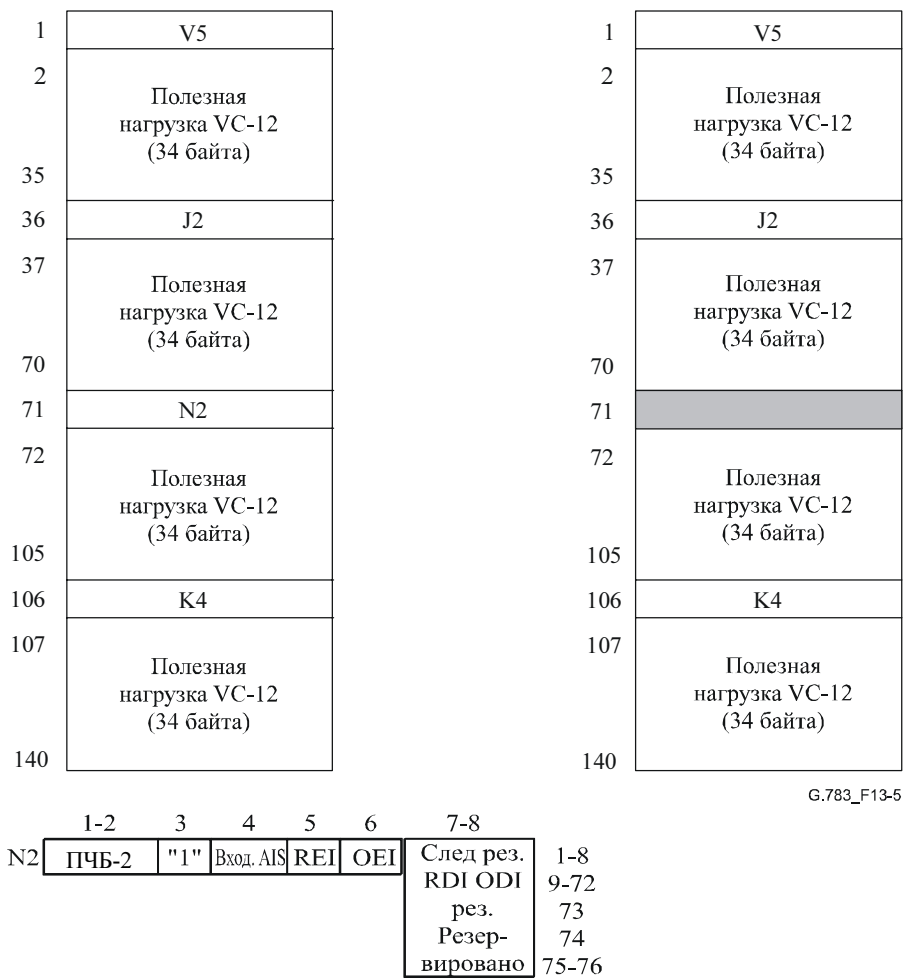
G.783\_F13-4

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Бит 4 байта V5 резервирован. В настоящее время его значение не определено.

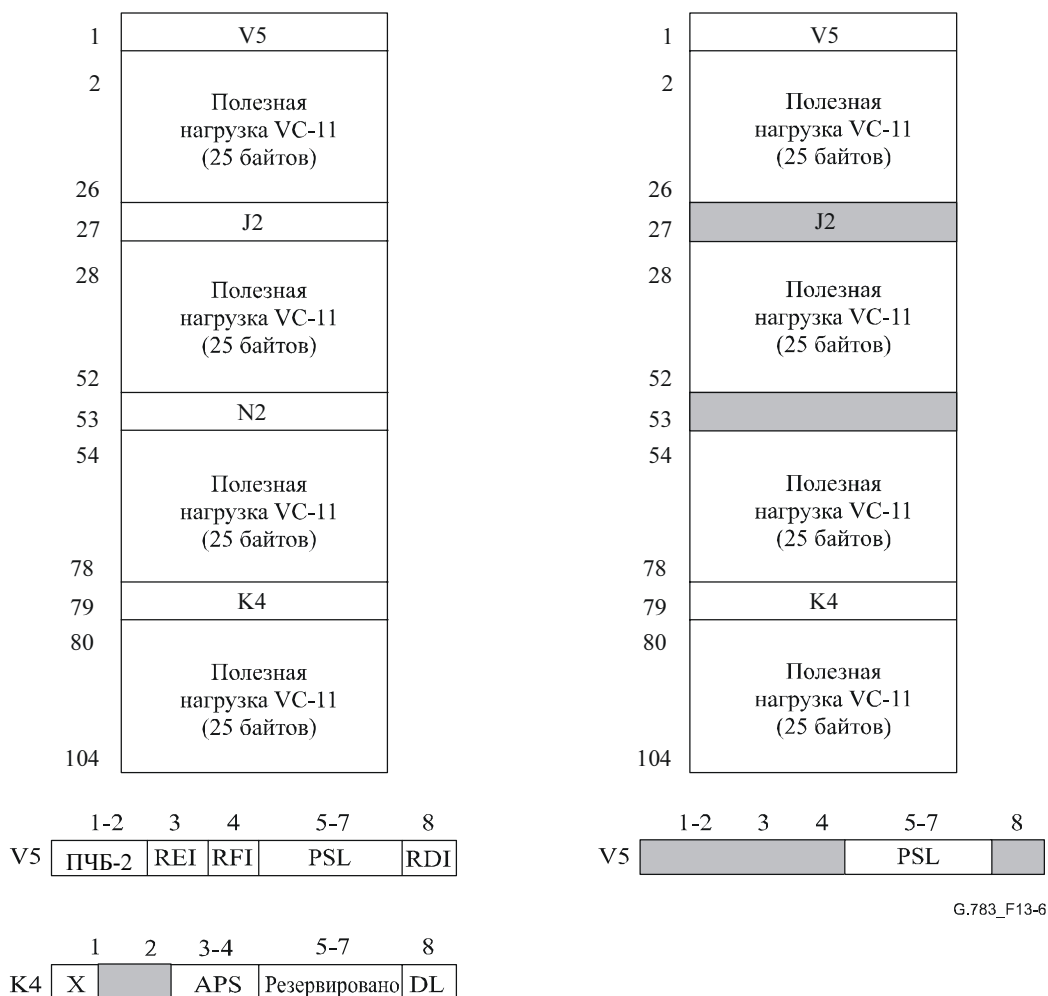
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Биты 5–7 байта K4 резервированы для дополнительного применения, описанного в Добавлении VII/G.707/Y.1322.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Бит 8 байта K4 расположен как линия передачи данных тракта, его значение не определено, если S12\_CI не обработана элемент ратной функцией подуровня линии передачи данных тракта.

**Рисунок 13-4/G.783 – S12\_CI\_D (слева) и S12\_AI\_D (справа)**



**Рисунок 13-5/G.783 – S12\_CI\_D (слева) с заданным N2 и S12D\_AI\_D (справа)**



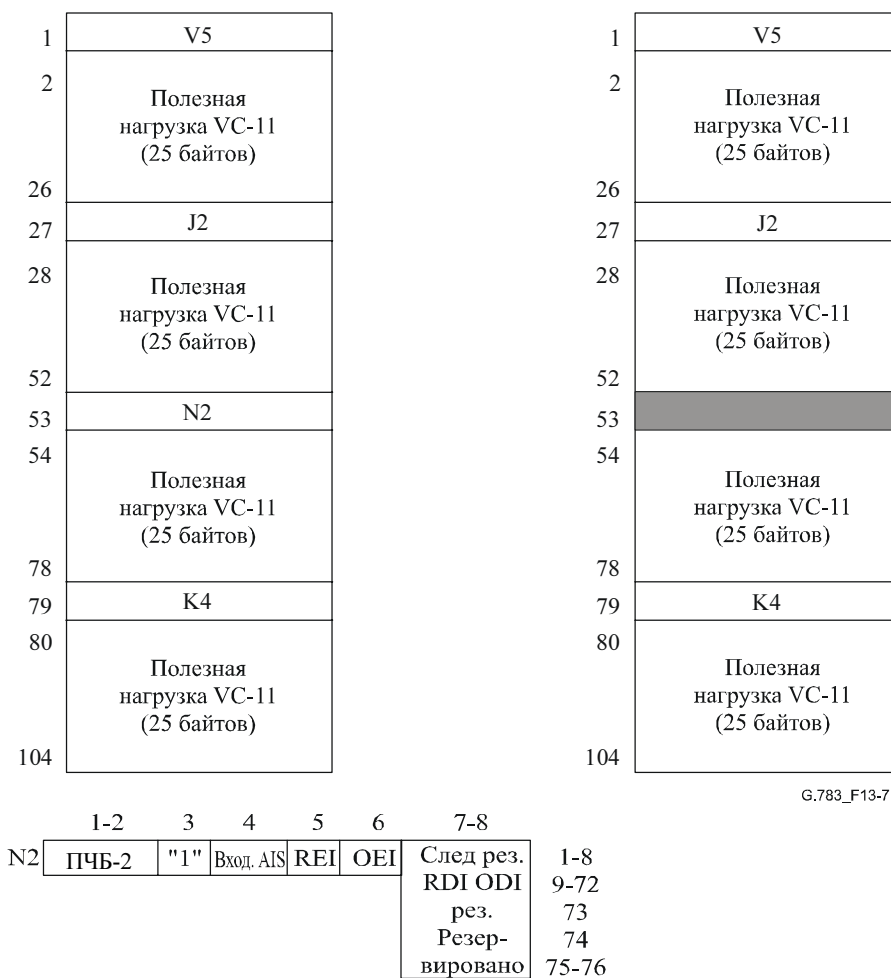
G.783\_F13-6

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Бит 4 байта V5 определен как RFI для синхронного отображения байтов на VC-11 при 1544 кб/с. При другом отображении, например асинхронном отображении для этого бита, устанавливается "0".

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Биты 5–7 байта K4 резервированы для дополнительного применения, описанного в Добавлении VII/G.707/Y.1322.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Бит 8 байта K4 расположен как линия передачи данных тракта, его значение не определено, если S11\_CI не обработана элемент ратной функцией подуровня линии передачи данных тракта.

**Рисунок 13-6/G.783 – S11\_CI\_D (слева) и S11\_AI\_D (справа)**



**Рисунок 13-7/G.783 – S11\_CI\_D (слева) с заданным N2 и S11D\_AI\_D (справа)**

**Функции уровня:**

- Sm\_C функция подключения уровня VC-m
- Sm\_TT функция окончания трассы уровня VC-m
- Smm\_TT функция неинтрузивного контроля VC-m
- Sms\_TT не оборудованная надзором функция окончания VC-m
- Sm/Pq\_A функция адаптации уровня VC-m к уровню Pq
- SmP\_C функция подключения резервирования для линейной трассы VC-m
- SmP\_TT функция окончания резервирования для линейной трассы VC-m
- Sm/User\_A функция адаптации уровня VC-m к данным пользователя
- Sm/RFI\_A функция адаптации уровня VC-m к индикации удаленного сбоя
- Sm/SmP\_A функция адаптации уровня VC-m к линейной трассе VC-m
- SmD\_TT функция окончания трассы для тандемного соединения VC-m
- SmD/Sm\_A функция адаптации тандемного соединения VC-m к VC-m
- SmDm\_TT функция неинтрузивного контроля тандемного соединения VC-m
- Sm-X\_TT функция окончания трассы для уровня VC-m-X
- Sm/Sm-X\_A функция адаптации уровня VC-m к уровню VC-m-X

## 13.1 Функции подключения

### 13.1.1 Соединение Sm\_C уровня VC-m

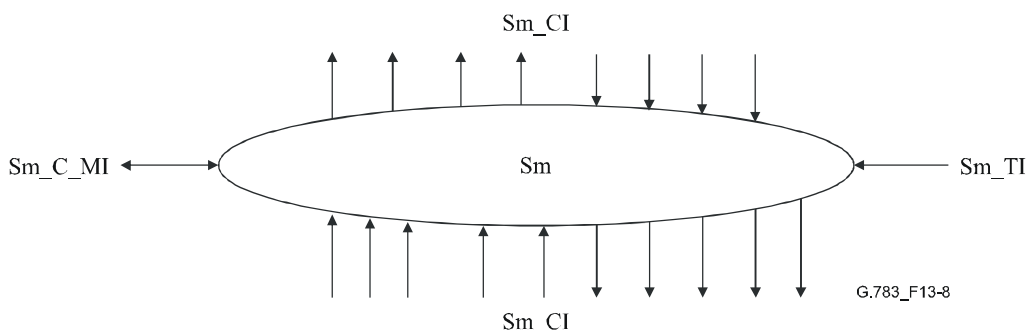
Функция Sm\_C присваивает VC уровня m ( $m = 11, 12, 2$ ) в своих портах входа VC уровня m в своих портах выхода.

Процесс соединения Sm\_C представляет собой однонаправленную функцию, как показано на рисунке 13-8. Форматы сигналов в портах входа и выхода этой функции одинаковые и отличаются только логической последовательностью VC-m. Поскольку этот процесс не влияет на тип характеристической информации сигнала, опорные точки с каждой стороны функции Sm\_C одинаковые, как показано на рисунке 13-8.

Входящие VC-m в Sm\_CP присваиваются имеющимся выходным VC-m в Sm\_CP.

Необорудованный VC-m подается на любой исходящий VC-m, который не соединен с входящим VC-m.

**Символ:**



**Рисунок 13-8/G.783 – Символ Sm\_C**



## Интерфейсы

Таблица 13-1/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm\_C

Входы	Выходы
На Sm_CI, n x на функцию: Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_SSF Sm_AI_TSF Sm_AI_TSD  1 x на функцию: Sm_TI_Clock Sm_TI_FrameStart  На точку соединения входа и выхода: Sm_C_MI_ConnectionPortIds  На матричное соединение: Sm_C_MI_ConnectionType Sm_C_MI_Directionality  На группу резервирования SNC : Sm_C_MI_PROTtype Sm_C_MI_OPERtype Sm_C_MI_WTRtime Sm_C_MI_HOtime Sm_C_MI_EXTCMD	На Sm_CI, m x на функцию: Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_SSF
ПРИМЕЧАНИЕ. – Сигналы сообщения о статусе резервирования подлежат дальнейшему изучению.	

## Процессы

В функции Sm\_C характеристическая информация уровня VC-m направляется между точками соединения входа (окончание) ((T)CP) и выхода (T)CP с помощью матричных соединений. (T)CP могут находиться в пределах группы резервирования.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В этой Рекомендации не заданы ни число входных и выходных сигналов к функции соединения, ни возможности соединения. Это свойство отдельных элементов сети. Примеры конфигураций Sm\_C совпадают с примерами для Sn\_C, приведенными в Добавлении I/G.806, за исключением того, что они относятся к Sm\_CP, а не к Sn\_CP.

На рисунке 13-1 приведено подмножество элементарных функций, которые можно подключать к функции соединения VC-m: функция окончания (завершения) трассы VC-m, функция приемника окончания трассы для неинтрузивного контроля VC-m, функция окончания трассы для не оборудованного надзором VC-m, функции окончания трассы и адаптации для тандемного соединения VC-m. Кроме того, к этой функции соединения VC-m подключаются функции адаптации уровней сервера VC-m (например, VC-4 или VC-3).

**Маршрутизация:** Эта функция должна иметь возможность соединять заданный вход с определенным выходом с помощью введения матричного соединения между заданным входом и выходом. Она должна иметь возможность отключать выполненное матричное соединение.

Каждое (матричное) соединение в функции Sm\_C должно определяться следующим:

Тип соединения:	без резервирования, с резервированием 1 + 1 (резервирование SNC/I, SNC/N или SNC/S)
Направление трафика:	однаправленный, двунаправленный
Точки соединения входа и выхода:	задание точек соединения

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Вещательные соединения рассматриваются как отдельные соединения одного входа CP.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Если элемент сети поддерживает резервирование 1 + 1 для матричных соединений в своей функции Sm\_C, эта функция может включать в любой момент все нерезервированные матричные соединения или сочетание нерезервированных матричных соединений с соединениями с резервированием 1 + 1. Реальный набор матричных соединений и связанные с ним типы и направления соединения являются рабочими параметрами, регулируемые управлением сети.

Если не включена и не требуется никакая операция коммутации резервирования, возможны следующие изменения (конфигурации) соединения без нарушения CI, проходящей через соединение:

- добавление и отключение резервирования;
- добавление и отключение соединений от соединения вещания;
- изменение рабочего режима;
- изменение времени WTR;
- изменение времени выхода из синхронизма.

**Генерация необорудованного VC:** Эта функция должна генерировать сигнал "не оборудован" VC-м, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Если выход этой функции не соединен ни с одним из ее входов, то функция соединяет с выходом необорудованный VC-м (с допустимым началом кадра (FS) и SSF = ложный).

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

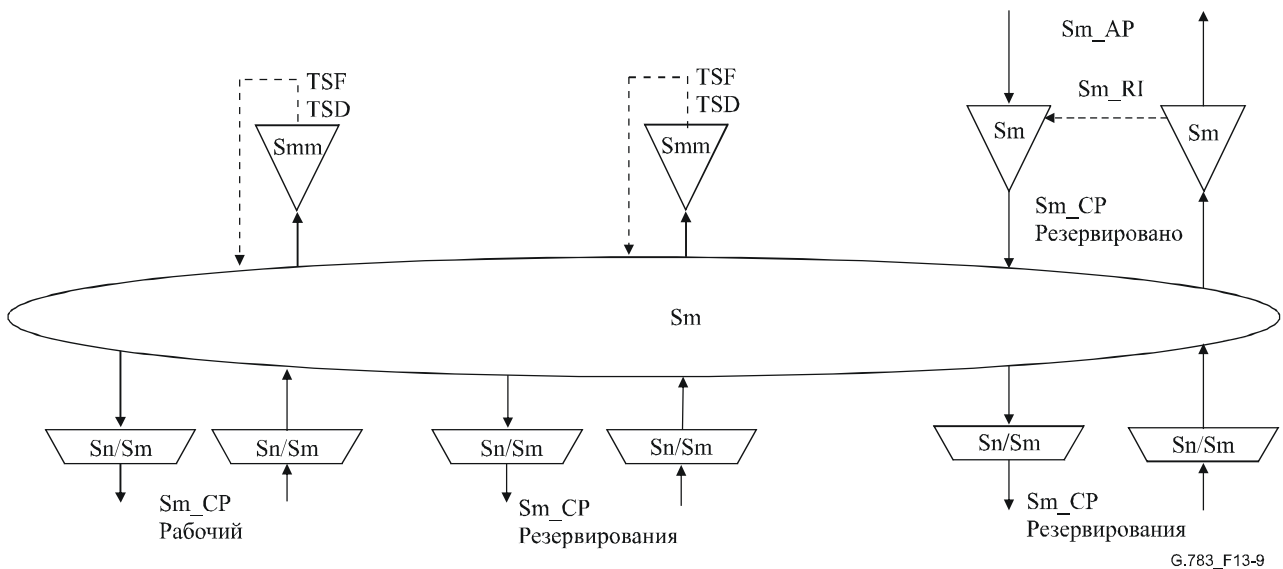
Нет.

#### 13.1.1.1 Процесс резервирования соединения подсети VC-м

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Этот процесс работает в функции Sm\_C столько раз, сколько имеется матричных соединений с резервированием 1 + 1.

Механизм резервирования для соединения подсети VC-м описан в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

На рисунке 13-9 приведены элементарные функции, участвующие в резервировании SNC. Внизу слева приведены две пары (рабочая и резервирования) функций адаптации (Sn/Sm\_A). Над ними показаны функции неинтрузивного контроля (Smm\_TT\_Sk); в случае SNC/I они отсутствуют. Справа приведены функции окончания (Sm\_TT) или функции адаптации (Sn/Sm\_A) в зависимости от того, заканчивается ли трасса Sm в той же точке, где и заканчивается резервирование SNC, или позже.

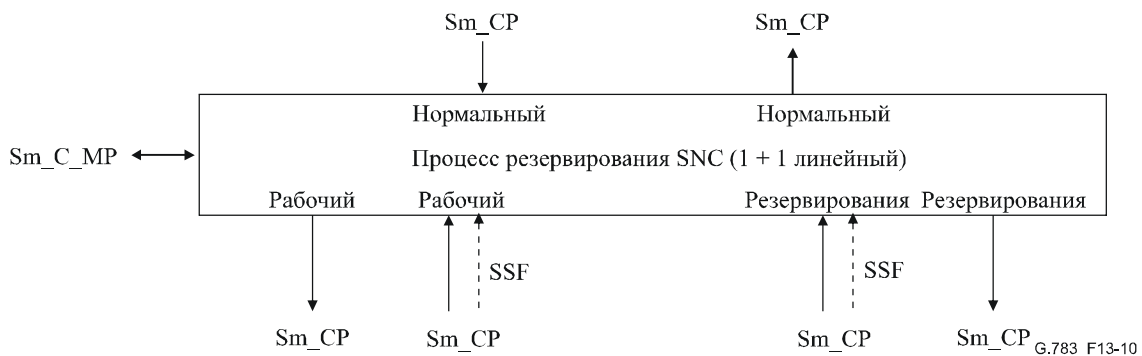


**Рисунок 13-9/G.783 – Элементарные функции VC-m резервирования SNC/N**

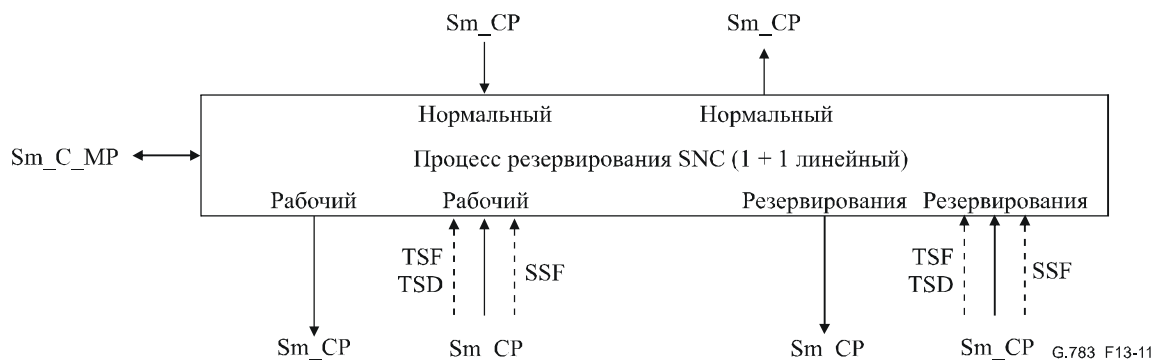
Функция Sm\_C может обеспечивать резервирование для трассы от связанных с каналом дефектов в пределах соединения (под)сети.

Функции Sm\_C работают на обоих концах одинаково, с помощью контроля соединений подсети в отношении дефектов, оценивая статус системы при учете приоритета условий дефекта и внешних запросов на коммутацию, а также коммутируя соответствующий канал с соединением резервирования (под)сети.

Поток сигналов, связанных с процессом резервирования Sm\_C SNC, описан в ссылках к рисункам 13-10 и 13-11. Процесс резервирования Sm\_C SNC получает параметры управления и внешние запросы на коммутацию в опорной точке Sm\_C\_MP от функции управления синхронным оборудованием и индикаторов статуса выхода Sm\_C\_MP к функции управления синхронным оборудованием в результате команд коммутации, описанных в Рекомендации МСЭ-Т G.841.



**Рисунок 13-10/G.783 – Процесс резервирования соединения подсети (SNC/I) с встроенным контролем VC-m**



**Рисунок 13-11/G.783 – Процесс резервирования соединения подсети (SNC/N) с неинтрузивным контролем VC-m**

### Направление источника

Данные в Sm\_CP представляют собой сигнал на трассе VC-m.

При архитектуре 1 + 1 сигнал, полученный в Sm\_CP от функции Sn/Sm\_A (или Sm\_TT) постоянно соединен в Sm\_CP одновременно с рабочей функцией и функцией резервирования Sn/Sm\_A.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Основным элементом, соединенным в Sm\_CP с Sm\_C, представляет собой Sn/Sm\_A или Sm\_TT. Если сигнал VC-m заканчивается в этом элементе сети, он соединяется в Sm\_CP с Sm\_TT; иначе он соединяется в Sm\_CP с Sn/Sm\_A (для дальнейшей передачи).

### Направление приемника

Кадрованные сигналы на трассе (данные) Sm\_CI подаются в Sm\_CP вместе с входящими опорными сигналами синхронизации. Состояние дефекта SSF (а также TSF и TSD) также поступает в Sm\_CP от всех функций Sn/Sm\_A (или Smm\_TT\_Sk, m = (11, 12, 2)).

При резервировании SNC/I (см. рисунок 13-10) сигналы на трассе проходят через функции Sn/Sm\_A. Сигналы SSF от Sn/Sm\_A\_Sk используются в процессе резервирования Sm\_C SNC.

При резервировании SNC/N (см. рисунок 13-11) сигналы на трассе транслируются в функцию Smm\_TT\_Sk для неинтрузивного контроля трассы. Получающиеся сигналы TSF, TSD используются в процессе резервирования Sm\_C SNC вместо сигнала SSF от Sn/Sm\_A.

В нормальных условиях Sm\_C передает данные и синхронизацию от рабочих функций Sn/Sm\_A к функции Sn/Sm\_A (или Sm\_TT) в Sm\_CP. Данные и синхронизация от соединения резервирования (под)сети не передаются.

Если требуется коммутация, то данные и синхронизация, полученные от резервирования Sn/Sm\_A в Sm\_CP, переключаются на функцию Sn/Sm\_A (или Sm\_TT) в Sm\_CP, а сигнал, полученный от рабочей Sn/Sm\_A в Sm\_CP, не передается.

### Критерии инициирования коммутации

Автоматическая коммутация резервирования основана на условиях дефекта рабочего соединения (под)сети и соединения резервирования. Эти условия отвечают сбою сигнала сервера SNC/I (SSF) и сбою сигнала на трассе SNC/N (TSF), а также ухудшению сигнала на трассе (TSD). Определение этих условий описано в п. 11.3.1 для Sn/Sm\_A и в п. 12.2.2 для Smm\_TT\_Sk, m = (11, 12, 2).

Коммутация резервирования может также иницироваться по команде коммутации, полученной через функцию управления синхронным оборудованием. Описание критериев инициирования коммутации см. в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

### Время коммутации

См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841 [19].

## Восстановление коммутации

В обратимом рабочем режиме надо восстановить рабочий канал, то есть сигнал соединения резервирования (под)сети надо переключить обратно на соединение рабочей (под)сети, когда в соединении рабочей (под)сети будет устранен сбой.

Чтобы избежать частого срабатывания коммутации резервирования за счет неустойчивых сбоев, отказавшее соединение (под)сети не должно иметь сбоя. Когда для отказавшего соединения (под)сети будет выполнено это требование, должен пройти заданный интервал времени, прежде чем оно снова будет использоваться рабочим каналом. Этот период, называемый периодом ожидания восстановления (WTR), должен иметь длительность порядка 5–12 мин, и он должен задаваться. Условия для SSF, TSF и TSD должны отключать WTR.

## 13.2 Функции окончания

### 13.2.1 Окончание трассы Sm\_ТТ уровня VC-m

Функция источника Sm\_ТТ выдает VC-m ( $m = 11, 12, 2$ ) в Sm\_CP с помощью генерации и добавления POH к контейнеру C-m из Sm\_AP. В другом направлении передачи она заканчивается и обрабатывает POH для определения статуса атрибутов заданного тракта. Форматы POH определены в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

Данные в Sm\_AP имеют форму контейнера C-m ( $m = 1, 2$ ), который синхронизирован с опорной синхронизацией Sm\_TP.

Синхронно адаптированная информация в виде синхронных контейнеров (данные) и информация об отстройке кадров соответствующего контейнера (отстройка кадров) принимается на Sm\_AP.

#### 13.2.1.1 Источник окончания трассы Sm\_ТТ\_So уровня VC-m

Эта функция добавляет биты контроля ошибок и служебной информации о статусе в Sm\_AP.

Данные в Sm\_AP представляют собой VC-m ( $m = 11, 12, 2$ ) с полезной нагрузкой, описанной в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, но с неопределенными байтами VC-m POH: J2, V5. Эти байты POH задаются в рамках функции Sm\_ТТ, и полный VC-m направляется в Sm\_CP.

### Символ

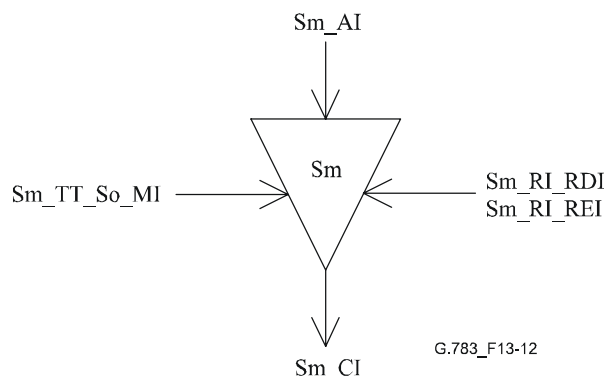


Рисунок 13-12/G.783 – Символ Sm\_ТТ\_So

## Интерфейсы

Таблица 13-2/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm\_TT\_So

Входы	Выходы
Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart Sm_RI_RDI Sm_RI_REI Sm_TT_So_MI_TxTI	Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart

### Процессы

**J2:** Надо генерировать идентификатор следа трассы. Его значение получают из опорной точки Sm\_TT\_So\_MP. Формат следа тракта описан в п. 6.2.2.2/G.806.

**V5 [1, 2]:** ПЧБ-2 рассчитывают по данным в Sm\_CP для предыдущего кадра, и результат передается в битах 1 и 2 байта V5.

**V5 [3]:** Число ошибок, указанных в RI\_REI, кодируется битом REI. При определении числа ошибок в функции приемника сигналов окончания функция источника сигналов окончания трассы должна вставить это значение в бит REI в течение 4 мс.

**V5 [8]:** При включенном RI\_RDI индикация RDI направляется в бит 8 байта V5. При объявлении и отключении aRDI в функции приемника сигналов окончания функция источника сигналов окончания трассы должна вставить или удалить код RDI в течение 4 мс.

**K4 [5-7]:** Резервированы для дополнительного использования расширенного RDI (E-RDI), описанного в Добавлении VI. Если эта опция не используется, для битов 5-7 байта K4 устанавливают "000" или "111".

**N2:** Этот байт не определен.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Нет.

### Корреляция дефектов

Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

#### 13.2.1.2 Приемник окончания трассы Sm\_TT\_Sk уровня VC-m

Эта функция контролирует ошибки VC-m ( $m = (11, 12 \text{ или } 2)$ ) и выделяет статус окончания трассы. Она выделяет не зависящие от полезной нагрузки биты и байты служебной информации (J2, V5 [1-2], V5 [3], V5 [5-7], V5 [8]) из характеристической информации уровня VC-m.

## Символ

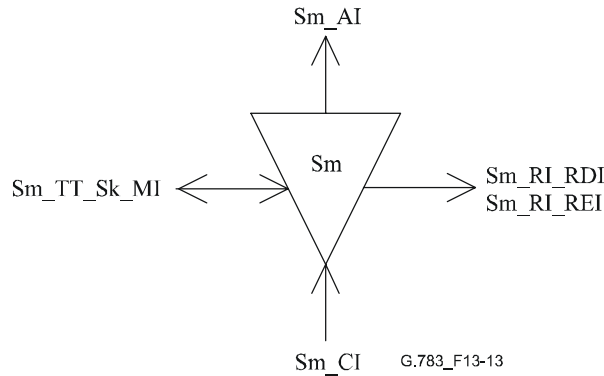


Рисунок 13-13/G.783 – Символ Sm\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 13-3/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sm_CI_Data	Sm_AI_Data
Sm_CI_Clock	Sm_AI_Clock
Sm_CI_FrameStart	Sm_AI_FrameStart
Sm_CI_SSF	Sm_AI_TSF
Sm_TT_Sk_MI_TPmode	Sm_AI_TSD
Sm_TT_Sk_MI_ExTI	Sm_RI_RDI
Sm_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Sm_RI_REI
Sm_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sm_TT_Sk_MI_cTIM
Sm_TT_Sk_MI_DEGTHR	Sm_TT_Sk_MI_cUNEQ
Sm_TT_Sk_MI_DEGM	Sm_TT_Sk_MI_cEXC
Sm_TT_Sk_MI_EXC_X	Sm_TT_Sk_MI_cDEG
Sm_TT_Sk_MI_DEG_X	Sm_TT_Sk_MI_cRDI
Sm_TT_Sk_MI_1second	Sm_TT_Sk_MI_cSSF
Sm_TT_Sk_MI_TIMdis	Sm_TT_Sk_MI_AcTI
Sm_TT_Sk_MI_TIMAISdis	Sm_TT_Sk_MI_pN_EBC
	Sm_TT_Sk_MI_pN_DS
	Sm_TT_Sk_MI_pF_EBC
	Sm_TT_Sk_MI_pF_DS

## Процессы

**J2:** Идентификатор следа трассы выделяется из VC-m POH в Sm\_CP и обрабатывается, как указано в п. 6.2.2.2/G.806. Принятое значение J2 также имеется в Sm\_TT\_Sk\_MP. Дальнейшее описание обработки при несовпадении идентификатора следа см. в п. 6.2.2.2/G.806

**V5 [5-7]:** Дефект "не оборудован" (unequipped) обрабатывается, как описано в п. 6.2.1.3/G.806.

**V5 [1, 2]:** Надо выделить биты контроля ошибки в Sm\_CP. ПЧБ-2 рассчитывают для кадра VC-m. Рассчитанное значение ПЧБ-2 текущего кадра сравнивают с выделенными битами 1 и 2 из следующего кадра.

Процесс определения избыточных ошибок и ухудшения сигнала описан в п. 6.2.3.1/G.806.

**V5 [3]:** Надо выделить REI, и полученные основные показатели эксплуатационных характеристик должны направляться в Sm\_TT\_Sk\_MP.

**V5 [8]:** Дефект RDI обрабатывается, как описано в п. 6.2.6.3/G.806.

**N2:** Байт оператора сети задан для контроля ТС. Эта функция его игнорирует.

**K4 [5-7]:** Эти биты резервированы для дополнительного использования расширенного RDI (E-RDI), описанного в Добавлении VI. Если эта опция не используется, содержание этих битов игнорируется.

### Дефекты

Эта функция должна определять дефекты dUNEQ, dTIM, dEXC, dDEG и dRDI в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

### Последующие действия

Эта функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aAIS	← dUNEQ или (dTIM и не TIMAISdis)
aRDI	← CI_SSF или dUNEQ или dTIM
aREI	← "число нарушений кода определения ошибки"
aTSF	← CI_SSF или dUNEQ или (dTIM и не TIMAISdis)
aTSFprot	← aTSF или dEXC
aTSD	← dDEG

### Корреляция дефектов

Эта функция должна выполнять приведенную ниже корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя (см. п. 6.4/G.806). Эта причина сбоя сообщается в SEMF.

cSSF	← CI_SSF и MON и SSF_Reported
cUNEQ	← dUNEQ и MON
cTIM	← dTIM и (не dUNEQ) и MON
cEXC	← dEXC и (не dTIM или TIMAISdis) и MON
cDEG	← dDEG и (не dTIM или TIMAISdis) и MON
cRDI	← dRDI и (не dUNEQ) и (не dTIM или TIMAISdis) и MON и RDI_Reported

### Контроль эксплуатационных характеристик

Эта функция должна проводить приведенную ниже обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик (см. п. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных характеристик сообщаются в SEMF.

pN_DS	← CI_SSF или dUNEQ или dTIM или dEQ
pF_DS	← dRDI
pN_EBC	← $\sum nN\_B$
pF_EBC	← $\sum nF\_B$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Возможно расхождение между отчетами PM в S12m\_TT\_Sk и S11\_TT\_Sk для трассы VC-11 (см. п. S4/S11\*\_A).

### 13.2.2 Неинтрузивный контроль уровня VC-m

Предусмотрены два варианта неинтрузивного контроля VC-m.

Вариант 1 применим только для надзора за оборудованными VC-m. Его нельзя использовать для контроля VC, не оборудованных надзором, поскольку дефект "не оборудован" будет постоянно включен и в результате включает TSF и подавляет другие дефекты.



Вариант 2 применим для надзора за оборудованными и не оборудованными надзором VC, поскольку дефект "не оборудован" коррелирован с принятым идентификатором следа всех-0.

### 13.2.2.1 Неинтрузивный контроль уровня VC-n, вариант 1 для Smm1\_TT\_Sk

Вариант 1 функции контроля служебной информации о тракте VC-m применим только для надзора за оборудованными VC.

Эта функция контролирует ошибки VC-m (m = (11, 12 или 2)) и восстанавливает состояние окончания трассы. Она выделяет не зависящие от полезной нагрузки байты и биты служебной информации (J2, V5 [1-2], V5 [3], V5 [5-7], V5 [8]) из характеристической информации для уровня VC-m.

#### Символ

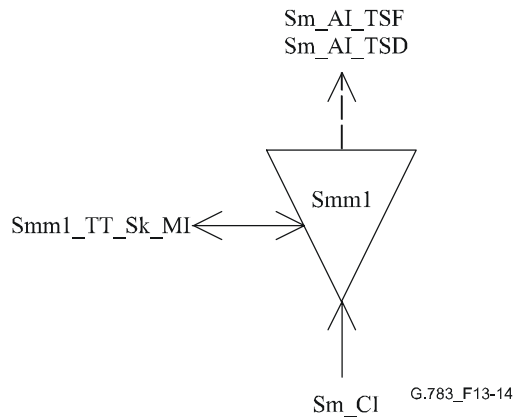


Рисунок 13-14/G.783 – Символ Smm1\_TT\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 13-4/G.783 – Входные и выходные сигналы Smm1\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sm_CI_Data	Sm_AI_TSF
Sm_CI_Clock	Sm_AI_TSD
Sm_CI_FrameStart	Smm1_TT_Sk_MI_cTIM
Sm_CI_SSF	Smm1_TT_Sk_MI_cUNEQ
Smm1_TT_Sk_MI_TPmode	Smm1_TT_Sk_MI_cDEG
Smm1_TT_Sk_MI_ExTI	Smm1_TT_Sk_MI_cEXC
Smm1_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Smm1_TT_Sk_MI_cRDI
Smm1_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Smm1_TT_Sk_MI_cSSF
Smm1_TT_Sk_MI_DEGTHR	Smm1_TT_Sk_MI_AcTI
Smm1_TT_Sk_MI_DEGM	Smm1_TT_Sk_MI_pN_EBC
Smm1_TT_Sk_MI_EXC_X	Smm1_TT_Sk_MI_pF_EBC
Smm1_TT_Sk_MI_DEG_X	Smm1_TT_Sk_MI_pN_DS
Smm1_TT_Sk_MI_1second	Smm1_TT_Sk_MI_pF_DS
Smm1_TT_Sk_MI_TIMdis	

#### Процессы

**J2:** Идентификатор следа трассы выделяется из VC-m ПОН в Sm\_CP. Принятое значение J2 подается также в Smm1\_TT\_Sk\_MP. Дальнейшее описание обработки рассогласования идентификатора следа см. в п. 6.2.2.2/G.806.

**V5 [5-7]:** Должны быть выделены биты метки сигнала в Sm\_CP. Более подробное описание обработки дефекта "не оборудован" см. в п. 6.2.1.3/G.806. Функция должна определять состояние AIS VC (VC-AIS) с помощью контроля кода "111" в VC SL. Более подробное описание обработки дефекта VC AIS см. в п. 6.2.6.2/G.806.

**V5 [1, 2]:** Должны быть выделены биты контроля ошибки в Sm\_CP. ПЧБ-2 рассчитывают для кадра VC-m. Рассчитанное значение ПЧБ-2 для текущего кадра сравнивается с выделенными битами 1 и 2 из последующего кадра.

Процесс обнаружения избыточных ошибок и ухудшения качества сигнала для битов V5 [1, 2] описан в п. 6.2.3.1/G.806.

**V5 [3]:** Выделяют REI в бите 3 и полученные примитивы эксплуатационных характеристик подаются в Smm1\_TT\_MP. См. ниже.

**V5 [8]:** Выделяют информацию тракта RDI в бите 8 и подают в Smm1\_TT\_Sk\_MP. Дальнейшее описание обработки дефекта RDI см. в п. 6.2.6.3/G.806.

**N2:** Байт оператора сети задан для контроля TC. Эта функция его игнорирует.

### Дефекты

Эта функция должна определять дефекты dUNEQ, dTIM, dEXC, dDEG, dAIS и dRDI в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

### Последующие действия

Эта функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF или dAIS или dUNEQ или (dTIM и не TIMAISdis)  
aTSFprot ← dEXC или aTSF  
aTSD ← dDEG

### Корреляция дефектов

Эта функция должна выполнять приведенную ниже корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя (см. п. 6.4/G.806). Эта причина сбоя сообщается в SEMF.

cSSF ← (CI\_SSF или dAIS) и SSF\_Reported и MON  
cUNEQ ← dUNEQ и MON  
cTIM ← dTIM и (не dUNEQ) и MON  
cEXC ← dEXC и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cDEG ← dDEG и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cRDI ← dRDI и (не dUNEQ) и (не dTIM или TIMAISdis) и MON и RDI\_Reported

### Контроль эксплуатационных характеристик

Эта функция должна проводить приведенную ниже обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик (см. п. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных характеристик сообщаются в SEMF.

pN\_DS ← CI\_SSF или dAIS или dUNEQ или dTIM или dEQ  
pF\_DS ← dRDI  
pN\_EBC ←  $\sum nN\_B$   
pF\_EBC ←  $\sum nF\_B$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Возможно расхождение между отчетами РМ в S12m\_TT\_Sk и S11\_TT\_Sk для трассы VC-11 (см. п. S4/S11\*\_A).

### 13.2.2.2 Неинтрузивный контроль уровня VC-m, вариант 2 для Smm2\_TT\_Sk

Вариант 2 функции контроля служебной информации о тракте VC-m применим для оборудованных и не оборудованных надзором VC.

Эта функция контролирует ошибки VC-m (m = (11, 12 или 2)) и восстанавливает состояние окончания трассы. Она выделяет не зависящие от полезной нагрузки байты и биты служебной информации (J2, V5 [1-2], V5 [3], V5 [5-7], V5 [8]) из характеристической информации для уровня VC-m.

#### Символ

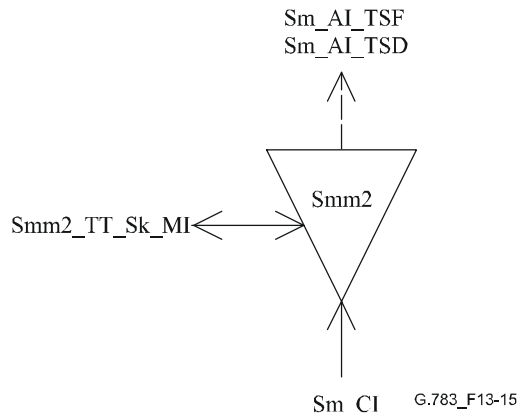


Рисунок 13-15/G.783 – Символ Smm2\_TT\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 13-5/G.783 – Входные и выходные сигналы Smm2\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sm_CI_Data	Sm_AI_TSF
Sm_CI_Clock	Sm_AI_TSD
Sm_CI_FrameStart	Smm2_TT_Sk_MI_cTIM
Sm_CI_SSF	Smm2_TT_Sk_MI_cUNEQ
Smm2_TT_Sk_MI_TPmode	Smm2_TT_Sk_MI_cDEG
Smm2_TT_Sk_MI_ExTI	Smm2_TT_Sk_MI_cEXC
Smm2_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Smm2_TT_Sk_MI_cRDI
Smm2_TT_Sk_MI_DEGTHR	Smm2_TT_Sk_MI_cSSF
Smm2_TT_Sk_MI_DEGM	Smm2_TT_Sk_MI_AcTI
Smm2_TT_Sk_MI_EXC_X	Smm2_TT_Sk_MI_pN_EBC
Smm2_TT_Sk_MI_DEG_X	Smm2_TT_Sk_MI_pF_EBC
Smm2_TT_Sk_MI_1second	Smm2_TT_Sk_MI_pN_DS
Smm2_TT_Sk_MI_TIMdis	Smm2_TT_Sk_MI_pF_DS
Smm2_TT_Sk_MI_SSF_Reported	

#### Процессы

**J2:** Идентификатор следа трассы выделяется из VC-m ПОН в Sm\_CP. Принятое значение J2 подается также в Smm2\_TT\_Sk\_MP. Дальнейшее описание обработки рассогласования идентификатора следа см. в п. 6.2.2.2/G.806.

**V5 [5-7]:** Надо выделить биты метки сигнала в Sm\_CP. Более подробное описание обработки дефекта "не оборудован" см. в п. 6.2.1.3/G.806. Функция должна определять состояние AIS VC (VC-AIS) с помощью контроля кода "111" в VC SL. Более подробное описание обработки дефекта VC AIS см. в п. 6.2.6.2/G.806.

**V5 [1, 2]:** Надо выделить биты контроля ошибки в Sm\_CP. ПЧБ-2 рассчитывают для кадра VC-м. Рассчитанное значение ПЧБ-2 для текущего кадра сравнивается с выделенными битами 1 и 2 из последующего кадра.

Процесс обнаружения избыточных ошибок и ухудшения качества сигнала для битов V5 [1, 2] описан в п. 6.2.3.1/G.806.

**V5 [3]:** Выделяют REI в бите 3 и полученные примитивы эксплуатационных характеристик подаются в Smm2\_TT\_MP. См. ниже.

**V5 [8]:** Выделяют информацию тракта RDI в бите 8 и подают в Smm2\_TT\_Sk\_MP. Дальнейшее описание обработки дефекта RDI см. в п. 6.2.6.3/G.806.

**N2:** Байт оператора сети задан для контроля TC. Эта функция его игнорирует.

### Дефекты

Эта функция должна определять дефекты dUNEQ, dTIM, dEXC, dDEG, dAIS и dRDI в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

### Последующие действия

Эта функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF или dAIS или (dUNEQ и (AcTI = все НУЛИ)) или (dTIM и не TIMAISdis)  
aTSFprot ← dEXC или aTSF  
aTSD ← dDEG

### Корреляция дефектов

Эта функция должна выполнять приведенную ниже корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя (см. п. 6.4/G.806). Эта причина сбоя сообщается в SEMF.

cUNEQ ← dUNEQ и (AcTI = все НУЛИ) и MON  
cTIM ← dTIM и не (dUNEQ и (AcTI = все НУЛИ)) и MON  
cEXC ← dEXC и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cDEG ← dDEG и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cRDI ← dRDI и не (dUNEQ и (AcTI = все НУЛИ)) и (не dTIM или TIMAISdis) и MON и RDI\_Reported  
cSSF ← (CI\_SSF или dAIS) и MON и SSF\_Reported

### Контроль эксплуатационных характеристик

Эта функция должна проводить приведенную ниже обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик (см. п. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных характеристик сообщаются в SEMF.

pN\_DS ← CI\_SSF или dAIS или (dUNEQ и (AcTI = все НУЛИ)) или dTIM или dEQ  
pF\_DS ← dRDI  
pN\_EBC ←  $\sum nN\_B$   
pF\_EBC ←  $\sum nF\_B$

ПРИМЕЧАНИЕ. – Возможно расхождение между отчетами РМ в S12m2\_TT\_Sk и S11\_TT\_Sk для трассы VC-11 (см. п. S4/S11\*\_A).

### 13.2.3 Не оборудованное надзором окончание Sms\_TT для уровня VC-m

Функция Smm\_TT создает VC-m ( $m = 11, 12, 2$ ) в Sm\_CP с помощью генерации и добавления РОН к неопределенному контейнеру С-м. В другом направлении передачи она заканчивается и обрабатывает РОН для определения статуса атрибутов для заданного тракта. Форматы РОН определены в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Функция Sms\_TT ( $m = (11, 12, 2)$ ) генерирует и контролирует не оборудованные надзором сигналы.

#### 13.2.3.1 Источник не оборудованного надзором окончания Sms\_TT для уровня VC-m

Эта функция добавляет контроль ошибок и служебные байты статуса к не определенному VC-m ( $m = (11, 12$  или  $2)$ ).

#### Символ

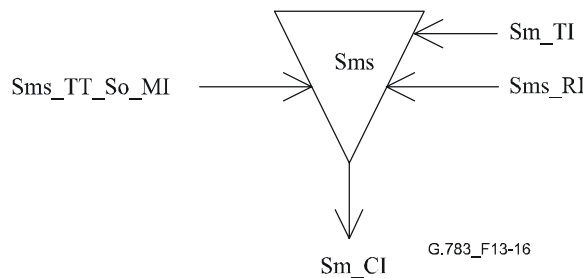


Рисунок 13-16/G.783 – Символ Sms\_TT\_So

#### Интерфейсы

Таблица 13-6/G.783 – Входные и выходные сигналы Sms\_TT\_So

Входы	Выходы
Sms_RI_RDI	Sm_CI_Data
Sms_RI_REI	Sm_CI_Clock
Sm_TI_Clock	Sm_CI_FrameStart
Sm_TI_FrameStart	
Sms_RI_RDI	
Sms_RI_REI	
Sms_TT_So_MI_TxTI	

#### Процессы

Надо генерировать неопределенный VC-m ( $m = (11, 12$  или  $2)$ ).

**V5 [5-7]:** Надо вставить метку сигнала 000 ("не оборудован") в VC-m.

**J2:** Нужно генерировать идентификатор следа трассы. Его значение получают из опорной точки Sms\_TT\_MP. Формат следа трассы описан в п. 6.2.2.2/G.806.

**V5 [1, 2]:** Рассчитывают ПЧБ-2 по данным в Sms\_AP предыдущего кадра и результат подают в биты 1 и 2 байта V5.

**V5 [3]:** Число ошибок в RI\_REI кодируется в REI. После определения числа ошибок в функции приемника сигналов окончания функция источника сигналов окончания трассы должна вставить это значение в биты REI в течение 4 мс.

**V5 [8]:** Для бита 8 байта V5 индикации RDI задают "1/0" при включении и отключении RI\_RDI. При объявлении или очистке aRDI в функции приемника сигналов окончания функция источника сигналов окончания трассы должна вставить или удалить индикацию RDI в течение 4 мс.

**K4 [5-7]:** Эта функция вставляет в биты 5, 6 и 7 байта K4 код "000" или "111".

ПРИМЕЧАНИЕ. – Поддержка применения расширенного RDI подлежит дальнейшему изучению.

**N2:** В байт TCM вставляют 00000000.

#### Дефекты

Нет.

#### Последующие действия

Нет.

#### Корреляция дефектов

Нет.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

#### 13.2.3.2 Приемник сигналов не оборудованного надзором окончания Sms\_TT\_Sk уровня VC-m

Эта функция контролирует ошибки VC-m ( $m = (11, 12 \text{ или } 2)$ ) и восстанавливает статус окончания трассы. Она выделяет не зависящие от полезной нагрузки байты и биты служебной информации (J2, V5 [1-2], V5 [3], V5 [5-7], V5 [8]) из характеристической информации уровня VC-m.

#### Символ

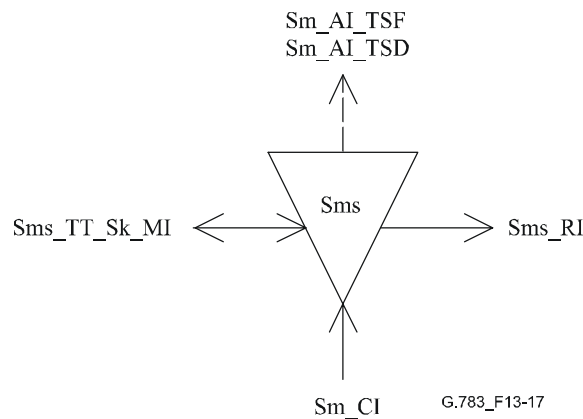


Рисунок 13-17/G.783 – Символ Sms\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 13-7/G.783 – Входные и выходные сигналы Sms\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sm_CI_Data	Sm_AI_TSF
Sm_CI_Clock	Sm_AI_TSD
Sm_CI_FrameStart	Sm_RI_RDI
Sm_CI_SSF	Sm_RI_REI
Sms_TT_Sk_MI_TPmode	Sms_TT_Sk_MI_cTIM
Sms_TT_Sk_MI_ExTI	Sms_TT_Sk_MI_cUNEQ
Sms_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Sms_TT_Sk_MI_cDEG
Sms_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sms_TT_Sk_MI_cEXC
Sms_TT_Sk_MI_DEGTHR	Sms_TT_Sk_MI_cRDI
Sms_TT_Sk_MI_DEGM	Sms_TT_Sk_MI_cSSF
Sms_TT_Sk_MI_EXC_X	Sms_TT_Sk_MI_AcTI
Sms_TT_Sk_MI_DEG_X	Sms_TT_Sk_MI_pN_EBC
Sms_TT_Sk_MI_1second	Sms_TT_Sk_MI_pF_EBC
Sms_TT_Sk_MI_TIMdis	Sms_TT_Sk_MI_pN_DS
	Sms_TT_Sk_MI_pF_DS

### Процессы

**J2:** Идентификатор следа трассы выделяется из VC-m POH в Sm\_CP. Принятое значение идентификатора следа трассы подается также в Sms\_TT\_MP. Более подробное описание обработки рассогласования идентификатора следа см. в п. 6.2.2.2/G.806.

**V5 [5-7]:** Надо выделить метку сигнала Sm\_CP. Надо отметить, что в направлении приемника Sms\_TT всегда ожидает метку сигнала "не оборудован". Более подробное описание обработки дефекта "не оборудован" см. в п. 6.2.1.3/G.806.

**V5 [1, 2]:** Надо выделить биты контроля ошибки в Sm\_CP. ПЧБ-2 рассчитывают для кадра VC-m. Рассчитанное значение ПЧБ-2 для текущего кадра сравнивают с выделенными битами 1 и 2 для следующего кадра.

Процесс обнаружения избыточных ошибок и ухудшения качества сигнала ПЧБ-2 описан в п. 6.2.3.1/G.806.

**V5 [3]:** Надо выделить REI и полученные основные показатели эксплуатационных характеристик надо передать в Sms\_TT\_MP. См. ниже.

**V5 [8]:** Надо выделить информацию для тракта RDI и передать в Sms\_TT\_MP. Дальнейшее описание обработки дефекта RDI см. в п. 6.2.6.3/G.806.

**K4[5-7]:** Эта функция должна иметь возможность игнорировать содержание битов 5, 6 и 7 байта K4.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Поддержка применения расширенного RDI подлежит дальнейшему изучению.

**N2:** Байт оператора сети задан для контроля ТС. Эта функция его игнорирует.

### Дефекты

Эта функция должна определять дефекты dUNEQ, dTIM, dEXC, dDEG и в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

### Последующие действия

Эта функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aRDI ← CI\_SSF или dTIM

aREI ← "число нарушений кода определения ошибки"

aTSF ← CI\_SSF или (dTIM и не TIMAISdis)  
aTSFprot ← aTSF или dEXC  
aTSD ← dDEG

### Корреляция дефектов

Эта функция должна выполнять приведенную ниже корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя (см. 6.4/G.806). Эта причина сбоя сообщается в SEMF.

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported и MON  
cUNEQ ← dTIM и (AcTI = все нули) и dUNEQ и MON  
cTIM ← dTIM и (не (dUNEQ и AcTI = все нули)) и MON  
cEXC ← dEXC и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cDEG ← dDEG и (не dTIM или TIMAISdis) и MON  
cRDI ← dRDI и (не dTIM или TIMAISdis) и MON и RDI\_Reported

### Контроль эксплуатационных характеристик

Эта функция должна проводить приведенную ниже обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик (см. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных характеристик сообщаются в SEMF.

pN\_DS ← CI\_SSF или dTIM или dEQ  
pF\_DS ← dRDI  
pN\_EBC ←  $\sum nN\_B$   
pF\_EBC ←  $\sum nF\_B$

## 13.3 Функции адаптации

### 13.3.1 Адаптация Sm/Pqx\_A, Sm/Pqs\_A уровня VC-m к уровню Pqx и Pqs

Sm/Pqx\_A и Sm/Pqs\_A ( $m = (11, 12, 2)$ ,  $q = (11, 12, 21)$ ) работает в порту доступа к синхронной сети и подсети и адаптирует данные пользователя для транспортировки в синхронный домен. Функция Sm/Pqx\_A или Sm/Pqs\_A действует также в источнике и приемнике для зависящей от полезной нагрузки информации РОИ. Для асинхронных данных пользователя адаптация VC-m включает также согласование битов. Функция Sm/Pqx\_A или Sm/Pqs\_A отображает сигналы G.703 (PDH) в VC-m, которые затем могут быть отображены в контейнеры высшего порядка.

Функции адаптации заданы для каждого уровня в существующей плезиохронной иерархии. Каждая функция адаптации определяет способ отображения сигналов пользователя на один из набора синхронных контейнеров C-m соответствующего размера. Размеры контейнера выбирают для облегчения отображения различных сочетаний размеров в контейнеры высшего порядка, см. таблицу 13-8. Подробные технические условия для отображения данных пользователя в контейнеры приведены в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322.

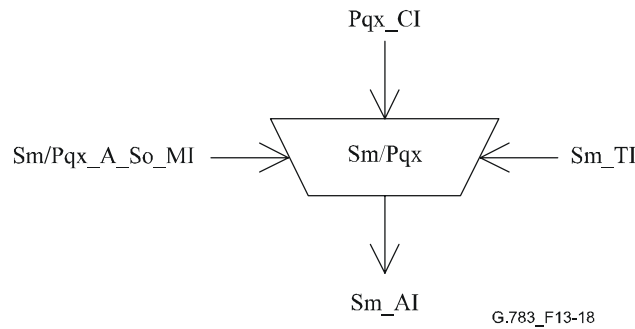


**Таблица 13-8/G.783 – Размеры контейнеров**

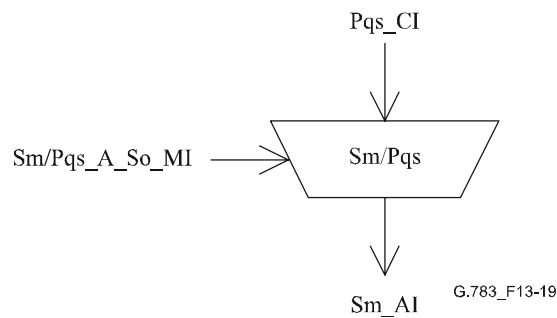
Элементарная функция	Уровень сервера	Уровень клиента	Метка сигнала	Размер контейнера	Тип отображения
S11/P11x-bit_A	S11	P11x	011	C-11	битовое синхронное
S11/P11s-b_A_Sk S11/P11s-x_A_So	S11	P11s	100	C-11	байтовое синхронное
S11/P11x_A	S11	P11x или P11s	010	C-11	асинхронное
S12/P12s-b_A_So S12/P12s-x_A_Sk	S12	P12s	100	C-12	байтовое синхронное
S12/P12x_A	S12	P12x или P12s	010	C-12	асинхронное
S2/P21x_A	S2	P21x	010	C-2	асинхронное

**13.3.1.1 Источник сигналов адаптации Sm/Pqx\_A\_So, Sm/Pqs\_A\_So уровня VC-m к уровню Pqx и Pqs**

**Символ**



**Рисунок 13-18/G.783 – Символ Sm/Pqx\_A\_So**



**Рисунок 13-19/G.783 – Символ Sm/Pqs\_A\_So**

**Интерфейсы**

**Таблица 13-9/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm/Pqx\_A\_So**

Входы	Выходы
Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sm_TI_Clock Sm_TI_FrameStart Sm/Pqx_A_So_MI_Active	Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart

**Таблица 13-10/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm/Pqs\_A\_So**

<b>Входы</b>	<b>Выходы</b>
Pqs_CI_Data Pqs_CI_Clock Pqs_CI_FrameStart Sm/Pqs_A_So_MI_Active	Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart

### Процессы

Данные в Pqx\_CP (или Pqs\_CP) представляют собой поток данных пользователя. Синхронизация данных также получается из синхронизации в CP. Данные адаптируют с помощью одной из приведенных выше функций адаптации. Это включает синхронизацию и отображение потока информации в контейнер, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, и добавление зависящих от полезной нагрузки функций.

Контейнер передается в Sn\_AP в виде данных вместе со отстройкой кадра, которое соответствует отстройке кадра контейнера относительно опорной точки Sm\_TP. При байтовом синхронном отображении отстройка кадра получается из соответствующего устройства получения кадров в функции уровня PDH (E11/P11s\_A\_Sk или E12/P12s\_A\_Sk). Это отстройка кадра ограничивается требованиями уровня клиента, например, для оборудования СЦИ синхронизация уровня клиента определена в Рекомендации МСЭ-Т G.813. При других отображениях можно генерировать внутри удобную фиксированную отстройку.

**V5 [5-8]:** Метка сигнала вставляется в биты 5, 6 и 7 байта V5 в соответствии с используемым функцией адаптации отображением, см. таблицу 13-8.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Нет.

### Корреляция дефектов

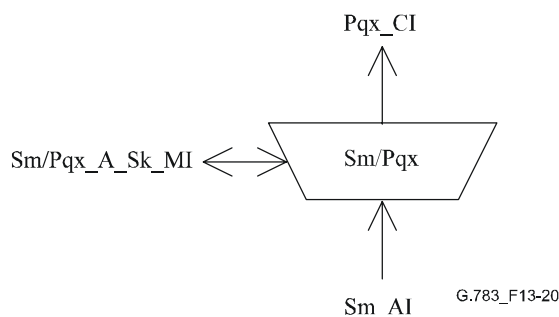
Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 13.3.1.2 Приемник сигналов адаптации Sm/Pqx\_A\_Sk, Sm/Pqs\_A\_Sk уровня VC-m к уровню Pqx и Pqs

#### Символ



**Рисунок 13-20/G.783 – Символ Sm/Pqx\_A\_Sk**

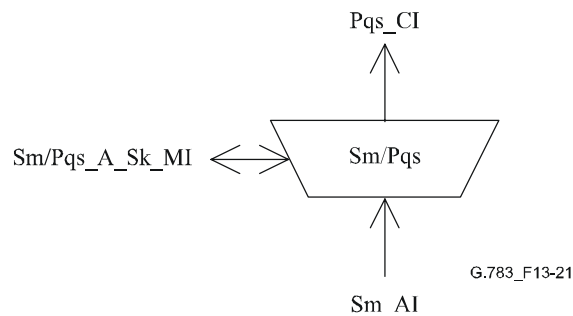


Рисунок 13-21/G.783 – Символ Sm/Pqs\_A\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 13-11/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm/Pqx\_A\_Sk

Входы	Выходы
Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart Sm_AI_TSF Sm/Pqx_A_Sk_MI_Active	Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sm/Pqx_A_Sk_MI_cPLM Sm/Pqx_A_Sk_MI_AcSL

Таблица 13-12/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm/Pqs\_A\_Sk

Входы	Выходы
Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart Sm_AI_TSF Sm/Pqx_A_Sk_MI_Active	Pqs_CI_Data Pqs_CI_Clock Sm/Pqs_A_Sk_MI_cPLM Sm/Pqs_A_Sk_MI_AcSL

## Процессы

Данные потока информации в Sm\_AP представлены в виде контейнера вместе с отстройкой кадра. Поток информации пользователя восстанавливается из контейнера вместе с соответствующей синхронизацией, подходящей для синхронизации вспомогательной линии и передается в опорную точку Pqx\_CP (или Pqs\_CP) в виде данных и синхронизации. Сюда входит обратное отображение и десинхронизация, как описано в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, и зависящая от полезной нагрузки информация.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Могут потребоваться другие сигналы от Sm\_CP для генерации служебной информации и информации для технического обслуживания для сигналов G.703 (PDH) байтового синхронного отображения. Это подлежит дальнейшему изучению.

**V5 [5-7]:** Выделяют метку сигнала, биты 5, 6, и 7 байта V5. Более подробное описание обработки метки сигнала см. в п. 6.2.4.2/G.806.

## Дефекты

Эта функция должна определять дефекты dPLM в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2.4.2/G.806.

## Последующие действия

Эта функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aAIS ← AI\_TSF или dPLM

aSSF ← AI\_TSF или dPLM

При подаче AIS в Sm\_AP или определении дефекта dPLM (расхождение между ожидаемым и полученным значением метки сигнала) функция адаптации генерирует сигнал "все ЕДИНИЦЫ" (AIS) согласно соответствующим Рекомендациям серии G.700.

### **Корреляция дефектов**

Эта функция должна проводить следующую корреляцию дефектов для определения наиболее вероятной причины сбоя (см. п. 6.4/G.806). Причина сбоя должна передаваться в SEMF.

sPLM ← dPLM и (не AI\_TSF)

### **Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

#### **13.3.2 Адаптация Sm/Avp\_A уровня VC-m к ATM VP**

##### **13.3.2.1 Источник сигналов адаптации Sm/Avp\_A\_So уровня VC-m к ATM VP**

Эта функция описана в Рекомендации МСЭ-Т I.732 [21].

##### **13.3.2.2 Приемник сигналов адаптации Sm/Avp\_A\_Sk уровня VC-m к ATM VP**

Эта функция описана в Рекомендации МСЭ-Т I.732.

#### **13.3.3 Адаптация Sm/RFI\_A уровня VC-m к RFI**

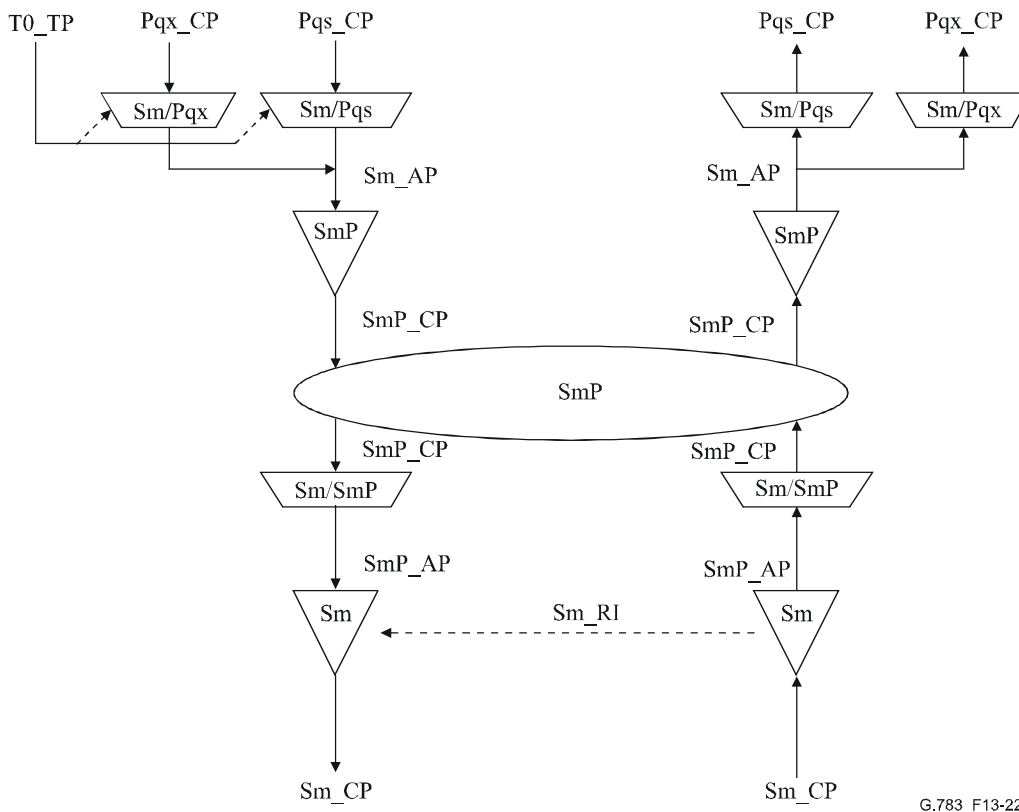
Обработка бита (бит 4 байта V5) индикации удаленного сбоя (RFI) подлежит дальнейшему изучению.

### **13.4 Функции подуровней**

#### **13.4.1 Функция резервирования трассы для уровня VC-m**

Коммутация резервирования трассы VC-m описана в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

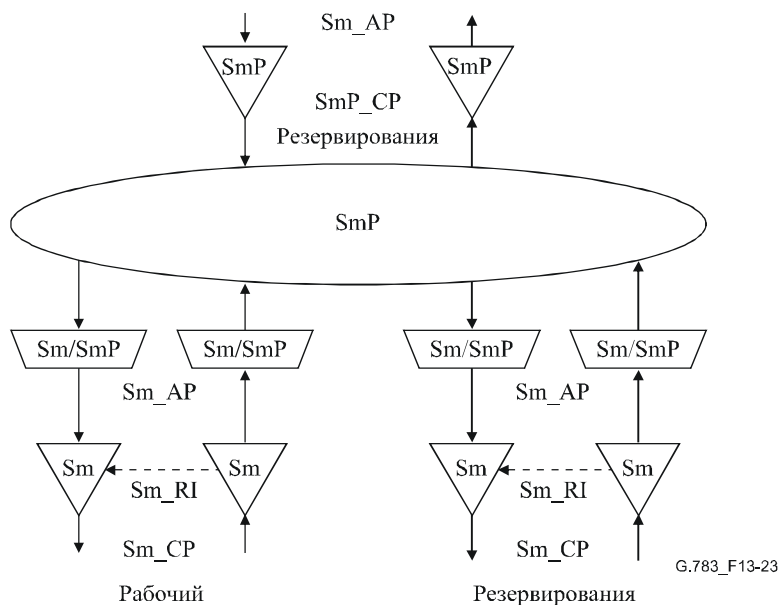
Функция SmP\_C обеспечивает резервирование для трассы в отношении связанных с трактом дефектов в пределах трассы от источника сигналов окончания трассы до приемника сигналов окончания трассы. На рисунке 13-22 приведен подуровень резервирования трассы. Разделение на подуровни проводится в Sm\_AP с образованием подуровня SmP. Резервирование выполняется на подуровне точки соединения (SmP\_CP).



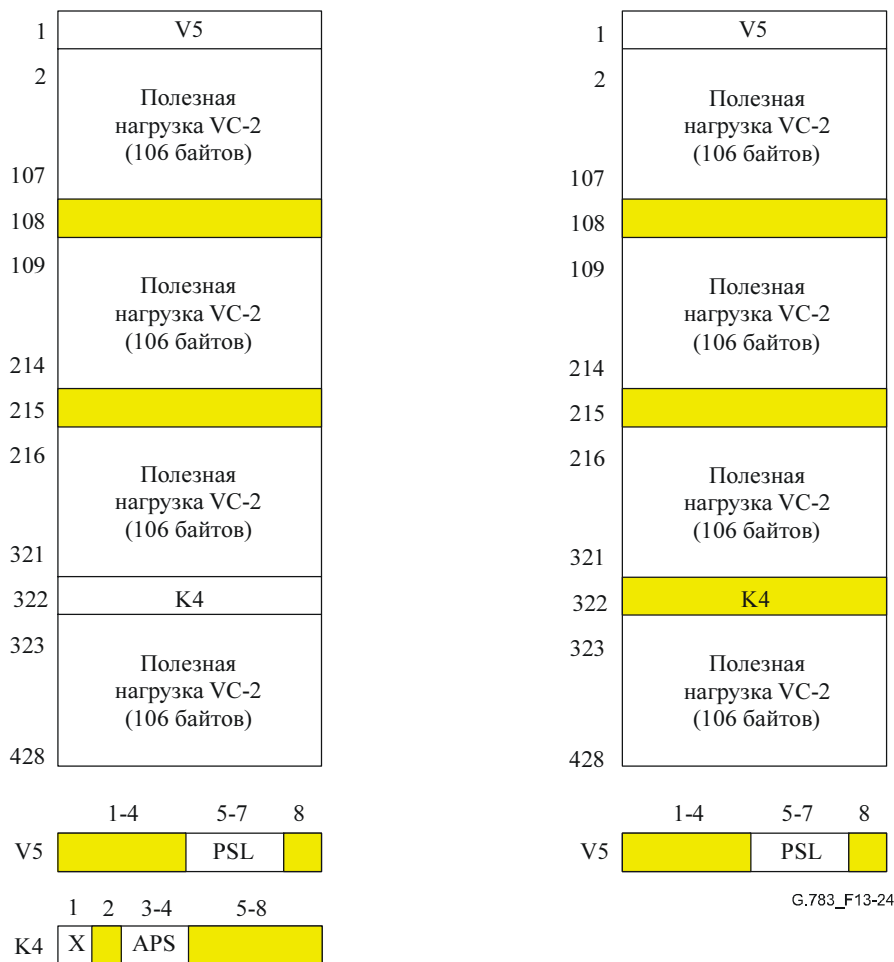
**Рисунок 13-22/G.783 – Функции подуровня резервирования для линейной трассы VC-m**

Функции SmP\_C на обоих концах работают одинаково с помощью контроля дефектов сигналов VC-m ( $m = (11, 12, 2)$ ) при оценке статуса системы с учетом приоритетности условий дефекта, а также внешних и удаленных запросов на коммутацию и при выборе сигнала с определенного тракта. Две функции SmP\_C могут осуществлять связь между собой по битовому протоколу, заданному для SmP\_C байтами характеристической информации (байт K4 в РОН тракта резервирования). Этот протокол описан в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

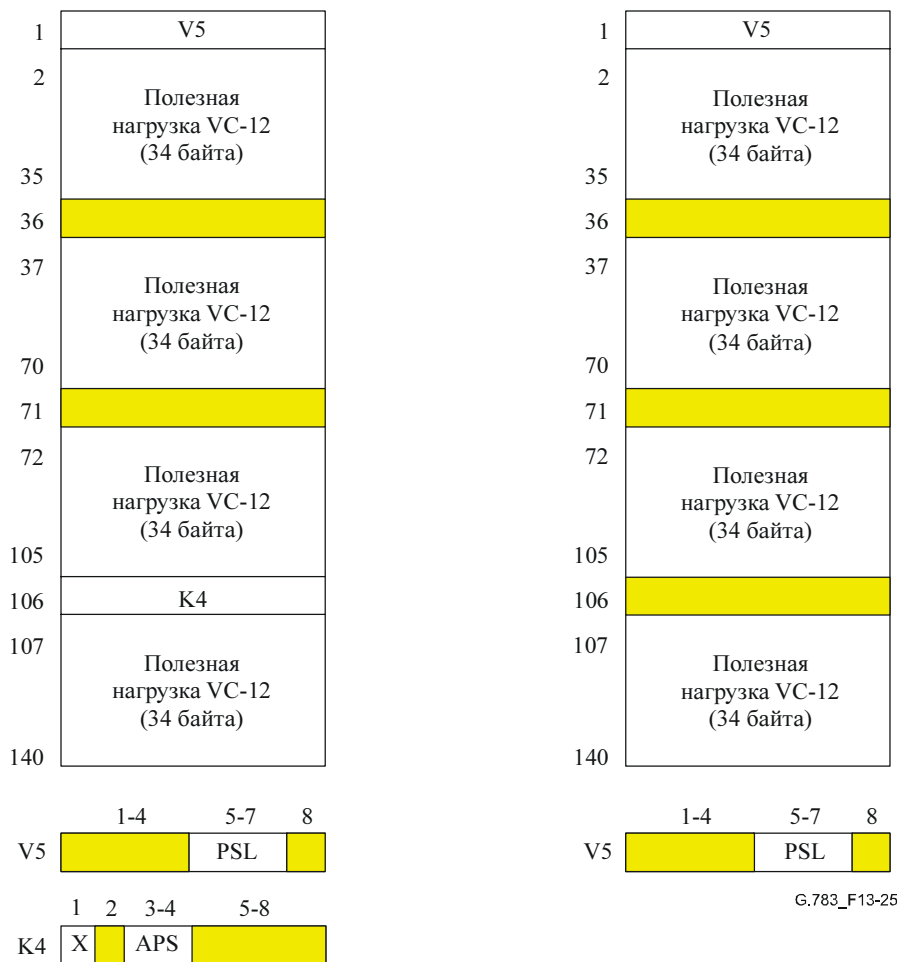
Функция резервирования трассы приведена на рисунке 13-23. Рабочие линии и линии резервирования показаны на рисунках 13-24–13-26.



**Рисунок 13-23/G.783 – Элементарные функции резервирования для линейной трассы VC-m**



**Рисунок 13-24/G.783 – S2P\_AI\_D (слева) и S2P\_CI\_D (справа)**



**Рисунок 13-25/G.783 – S12P\_AI\_D (слева) и S12P\_CI\_D (справа)**

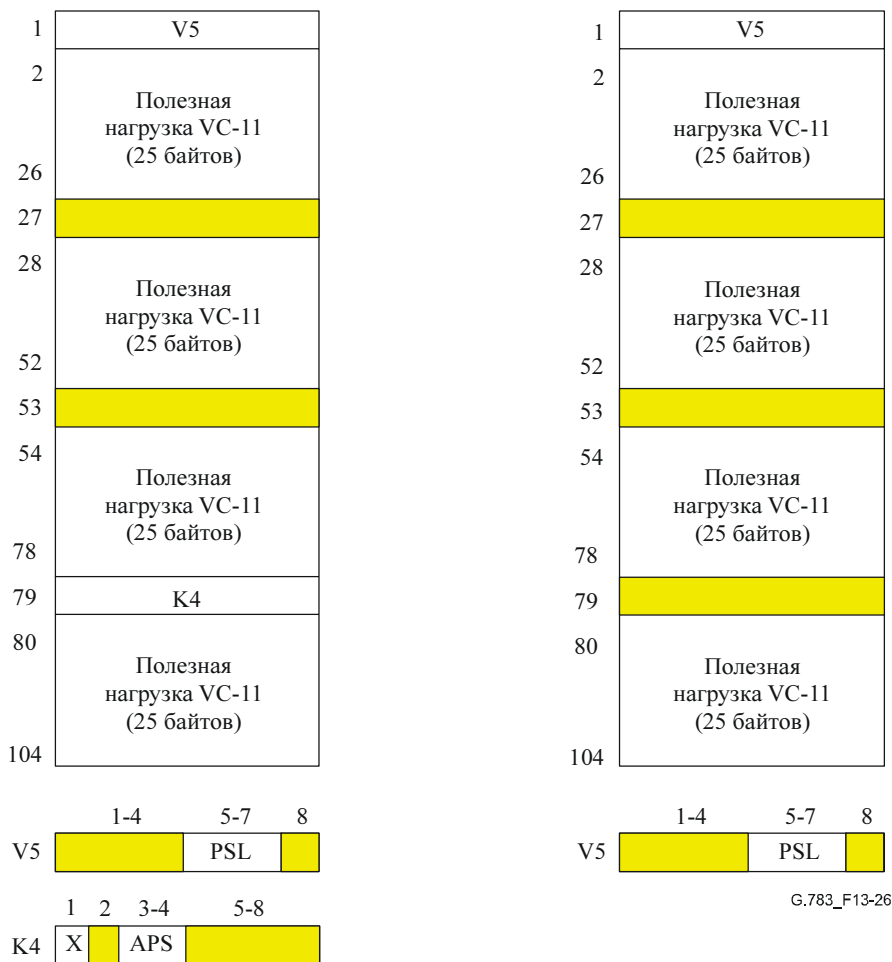


Рисунок 13-26/G.783 – S11P\_AI\_D (слева) и S11P\_CI\_D (справа)

### 13.4.1.1 Функция SmP\_C подключения резервирования трассы для уровня VC-m

Функция SmP\_C получает параметры управления и внешние запросы на коммутацию в опорной точке SmP\_C\_MP от функций управления синхронным оборудованием и индикаторов статуса выхода в SmP\_C\_MP к функции управления синхронного оборудования в результате команды коммутации, описанной в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

#### Символ

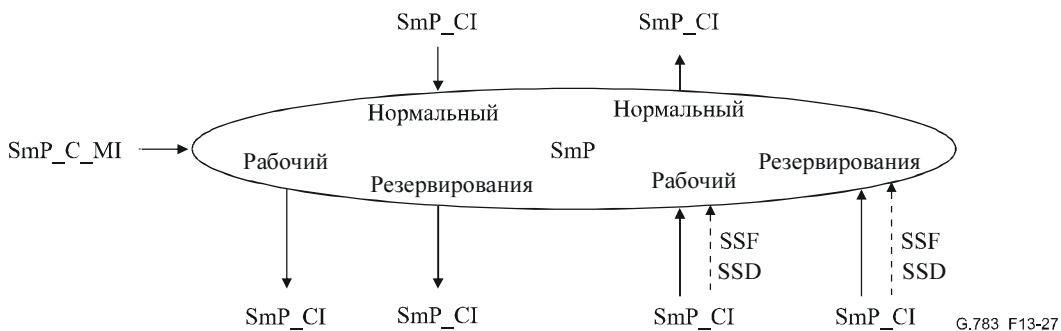


Рисунок 13-27/G.783 – Символ SmP\_C



## Интерфейсы

Таблица 13-13/G.783 – Входные и выходные сигналы SmP\_C

Входы	Выходы
Для точек подключения W и P: SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart SmP_CI_SSF SmP_CI_SSD	Для точек подключения W и P: SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart
Для точки подключения N: SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart	Для точки подключения N: SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart SmP_CI_SSF
Для точки подключения P: SmP_CI_APS SmP_C_MI_OPERType SmP_C_MI_WTRTime SmP_C_MI_HOTime SmP_C_MI_EXTCMD	Для точки подключения P: SmP_CI_APS
ПРИМЕЧАНИЕ. – Сигналы сообщения о статусе резервирования подлежат дальнейшему изучению.	

## Процессы

### Направление источника

Данные в SmP\_CP представляют собой сигнал на трассе с синхронизацией по опорной точке Sm\_TP с неопределенными байтами POH уровня Sm.

Для архитектуры 1 + 1 сигнал, полученный в SmP\_CP от функции окончания трассы резервирования (SmP\_TT\_So), постоянно подается в SmP\_CP одновременно к рабочей функции и функции резервирования для окончания трассы резервирования (SmP\_TT\_So).

Информация APS, полученная в соответствии с правилами Рекомендации МСЭ-Т G.841, подается в SmP\_CP для трассы резервирования. Этот сигнал APS может также подаваться для функций окончания трассы резервирования рабочих трасс (SmP\_TT\_So).

### Направление приемника

Кодируемые сигналы трассы (данные) SmP\_CI, чьи байты трассы POH были ранее выделены с помощью Sm\_TT\_Sk, подаются в SmP\_CP вместе с входящей опорной синхронизацией. Условия дефектов SSF и SSD также подаются в SmP\_CP от всех функций Sm\_TT\_Sk.

Выделенная информация APS от функции адаптации трассы резервирования (Sm/SmP\_A\_Sk) подается в SmP\_CP. Функции адаптации рабочей трассы также подают эти байты SmP\_C. SmP\_C должна иметь возможность игнорировать эту информацию от рабочих функций адаптации.

При нормальных условиях SmP\_C передает данные, синхронизацию и сбой сигнала от рабочих функций Sm/SmP\_A\_Sk соответствующим функциям SmP\_TT\_Sk в SmP\_TCP. Данные и синхронизация от трассы резервирования далее не передаются.

В условиях сбоя рабочего тракта SmP\_C подает данные, синхронизацию и сбой сигнала от функции резервирования Sm/SmP\_A\_Sk соответствующей SmP\_TT\_Sk в SmP\_TCP. Сигнал, полученный от рабочей Sm/SmP\_A\_Sk, далее не передается.

### Критерии инициирования коммутации

Автоматическая коммутация резервирования основана на условиях TSF и TSD в рабочем тракте и тракте резервирования. Определение этих условий описано в п. 13.2.1.2.

Коммутация резервирования может также инициироваться командой коммутации, полученной через функцию управления синхронным оборудованием. См. критерии коммутации, описанные в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

### Время коммутации

См. Рекомендацию МСЭ-Т G.841.

### Восстановление коммутации

Восстановление коммутации представляет собой функцию, связанную с обратимой операцией, когда в рабочем тракте устраняется дефект. Это не распространяется на резервирование трассы, которое поддерживает только необратимые операции. См. описание коммутации при обратимом одностороннем резервировании 1 + 1 в Рекомендации МСЭ-Т G.841.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Нет.

### Корреляция дефектов

Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 13.4.1.2 Окончание трассы SmP\_TT для резервирования трассы уровня VC-m

#### 13.4.1.2.1 Источник сигналов окончания трассы SmP\_TT\_So для резервирования трассы уровня VC-m

### Символ

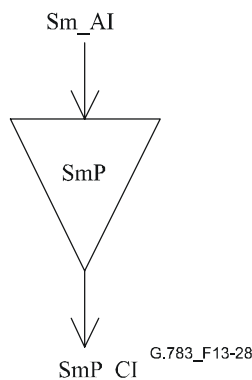


Рисунок 13-28/G.783 – Символ SmP\_TT\_So

### Интерфейсы

Таблица 13-14/G.783 – Входные и выходные сигналы SmP\_TT\_So

Входы	Выходы
SmP_AI_Data SmP_AI_Clock SmP_AI_FrameStart	SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart

### Процессы

В SmP\_TT\_So не требуется никакая обработка информации, поскольку Sm\_AI на выходе совпадает с SmP\_CI.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Нет.

### Корреляция дефектов

Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 13.4.1.2.2 Приемник сигналов окончания трассы SmP\_TT\_Sk для резервирования трассы уровня VC-m

#### Символ

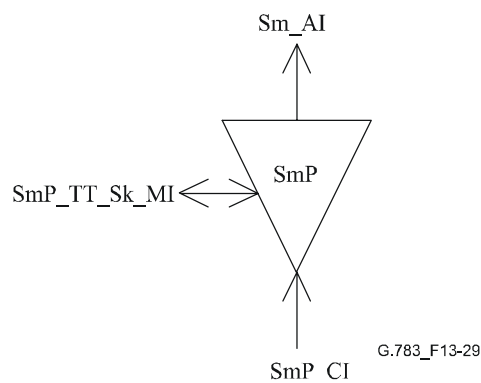


Рисунок 13-29/G.783 – Символ SmP\_TT\_Sk

### Интерфейсы

Таблица 13-15/G.783 – Входные и выходные сигналы SmP\_TT\_Sk

Входы	Выходы
SmP_CI_Data	SmP_AI_Data
SmP_CI_Clock	SmP_AI_Clock
SmP_CI_FrameStart	SmP_AI_FrameStart
SmP_CI_SSF	SmP_AI_TSF
SmP_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SmP_TT_Sk_MI_cSSF

### Процессы

Функция SmP\_TT\_Sk подает на уровне Sm состояние резервируемой трассы Sm. Если любые трассы недоступны, SmP\_TT\_Sk подает условия сбоя сигнала для резервирования трассы.

### Дефекты

Нет.

**Последующие действия**

aTSF ← CI\_SSF

**Корреляция дефектов**

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported

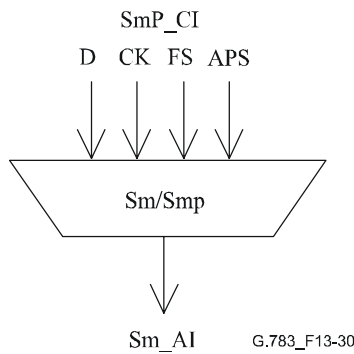
**Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

**13.4.1.3 Адаптация Sm/SmP\_A уровня трассы VC-m к уровню резервирования трассы VC-m**

**13.4.1.3.1 Источник сигналов адаптации Sm/SmP\_A\_So уровня трассы VC-m к уровню резервирования трассы VC-m**

**Символ**



**Рисунок 13-30/G.783 – Символ Sm/SmP\_A\_So**

**Интерфейсы**

**Таблица 13-16/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm/SmP\_A\_So**

Входы	Выходы
SmP_AI_Data SmP_AI_Clock SmP_AI_FrameStart SmP_AI_APS	SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart

**Процессы**

Эта функция мультиплексирует сигнал Sm APS и сигнал данных Sm в Sm\_AP.

**К4 [3, 4]:** Вставка сигнала APS подлежит дальнейшему изучению. Этот процесс требуется только для трассы резервирования.

**Дефекты**

Нет.

**Последующие действия**

Нет.

**Корреляция дефектов**

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 13.4.1.3.2 Приемник адаптации Sm/SmP\_A\_Sk уровня трассы VC-m к уровню резервирования трассы VC-m

Символ

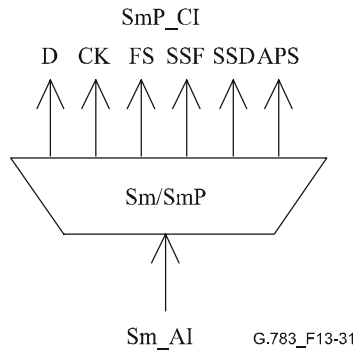


Рисунок 13-31/G.783 – Символ Sm/SmP\_A\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 13-17/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm/SmP\_A\_Sk

Входы	Выходы
SmP_AI_Data SmP_AI_Clock SmP_AI_FrameStart SmP_AI_TSF SmP_SI_TSD	SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart SmP_CI_SSF SmP_CI_SSD SmP_CI_APS (только для сигнала резервирования)

## Процессы

Эта функция должна выделить и вывести сигнал SmP\_CI\_D из сигнала SmP\_AI\_D.

**К4 [3, 4]:** Выделение и постоянная обработка сигнала APS подлежит дальнейшему изучению. Этот процесс требуется только для трассы резервирования.

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

aSSF ← AI\_TSF

aSSD ← AI\_TSD

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 13.4.2 Функции подуровня тандемного соединения VC-m

ПРИМЕЧАНИЕ. – Обслуживание можно проводить при активации TCM для имеющегося соединения.

### 13.4.2.1 Окончание трассы SmD\_TT для тандемного соединения VC-m

Эта функция действует как источник и приемник для служебной информации о тандемном соединении (ТСОН), описанной в Приложении E/G.707/Y.1322 [6] для случая VC-1/2.

#### 13.4.2.1.1 Источник сигналов окончания трассы SmD\_TT\_So для тандемного соединения VC-m

Символ

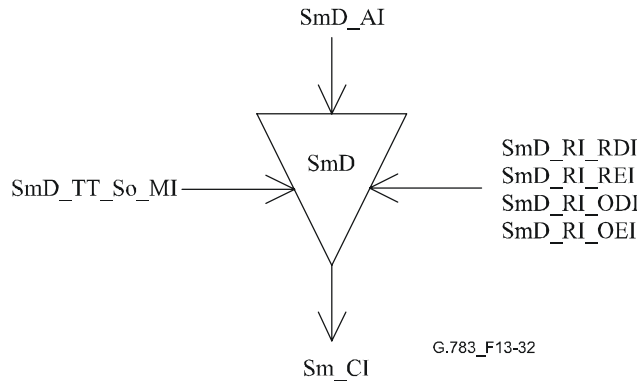


Рисунок 13-32/G.783 – Символ SmD\_TT\_So

### Интерфейсы

Таблица 13-18/G.783 – Входные и выходные сигналы SmD\_TT\_So

Входы	Выходы
SmD_AI_Data	Sm_CI_Data
SmD_AI_Clock	Sm_CI_Clock
SmD_AI_FrameStart	Sm_CI_FrameStart
SmD_AI_SF	
SmD_RI_RDI	
SmD_RI_REI	
SmD_RI_ODI	
SmD_RI_OEI	
SmD_TT_So_MI_TxTI	

### Процессы

**N2 [8] [73]:** Эта функция должна вставить код TC RDI. При объявлении и удалении aRDI в функции приемника сигналов окончания функция источника сигналов окончания трассы должна вставить и удалить код RDI в течение 80 мс.

**N2 [3]:** Эта функция должна вставить "1" в этот бит.

**N2 [4]:** Эта функция должна вставить входящий код AIS в этот бит. Если AI\_SF истинный, для этого бита устанавливают значение "1"; иначе вставляют значение "0".

**N2 [5]:** Эта функция должна вставить значение RI\_REI в бит REI. При определении числа ошибок в функции приемника сигналов окончания функция источника сигналов окончания трассы должна вставить это значение в бит REI в течение 80 мс.

**N2 [7] [74]:** Эта функция должна вставить код ODI. При объявлении и удалении aODI в функции приемника сигналов окончания функция источника сигналов окончания трассы должна вставить и удалить код ODI в течение 80 мс.

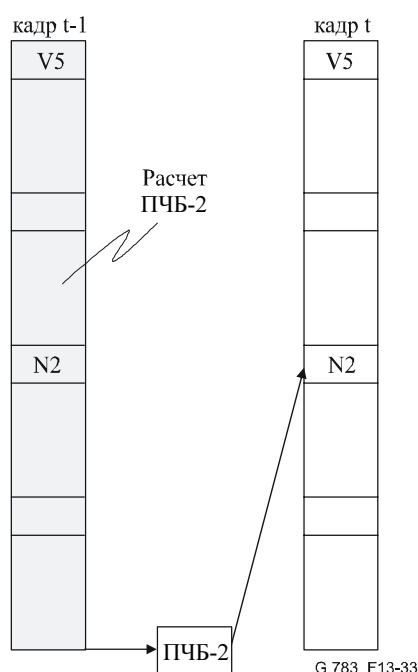
**N2 [6]:** Эта функция должна вставить значение RI\_OEI в бит OEI. При определении числа ошибок в функции приемника сигналов окончания функция источника сигналов окончания трассы должна вставить это значение в бит OEI в течение 80 мс.

**N2 [7-8]:** Эта функция должна ввести в мультикадровый тракт N2 [7-8]:

- сигнал выравнивания кадров (FAS) "1111 1111 1111 1110" в биты FAS кадров с 1 по 8;
- идентификатор следа TC, полученный из опорной точки SmD\_TT\_So\_MP, в биты идентификатора следа TC в кадрах с 9 по 72;
- сигналы TC RDI (N2 [8] [73]) и ODI (N2 [7] [74]) и
- все НУЛИ в шести резервных битах в кадрах с 73 по 76.

**V5 [1-2]:** Эта функция должна скорректировать VC-1/2 ПЧБ-2 (в битах 1 и 2 байта V5), как установлено в п. 8.4/G.806.

**N2 [1-2]:** Эта функция рассчитывает ПЧБ-2 по исходящим VC и вставляет это значение TC ПЧБ-2 в следующий кадр (рисунок 13-33).



**Рисунок 13-33/G.783 – Расчет и вставка TC ПЧБ-2**

#### **Дефекты**

Нет.

#### **Последующие действия**

Нет.

#### **Корреляция дефектов**

Нет.

#### **Контроль эксплуатационных характеристик**

Нет.

### 13.4.2.1.2 Приемник сигналов окончания трассы SmD\_TT\_Sk для тандемного соединения VC-m

#### Символ

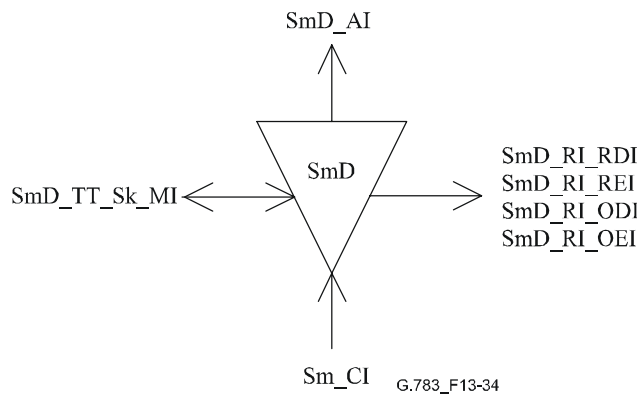


Рисунок 13-34/G.783 – Символ SmD\_TT\_Sk

#### Интерфейсы

Таблица 13-19/G.783 – Входные и выходные сигналы SmD\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sm_CI_Data	SmD_AI_Data
Sm_CI_Clock	SmD_AI_Clock
Sm_CI_FrameStart	SmD_AI_FrameStart
Sm_CI_SSF	SmD_AI_TSF
SmD_TT_Sk_MI_ExTI	SmD_AI_TSD
SmD_TT_Sk_MI_RDI_Reported	SmD_AI_OSF
SmD_TT_Sk_MI_ODI_Reported	SmD_RI_RDI
SmD_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SmD_RI_REI
SmD_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SmD_RI_ODI
SmD_TT_Sk_MI_TIMdis	SmD_RI_OEI
SmD_TT_Sk_MI_DEGM	SmD_TT_Sk_MI_cLTC
SmD_TT_Sk_MI_DEGTHR	SmD_TT_Sk_MI_cTIM
SmD_TT_Sk_MI_1second	SmD_TT_Sk_MI_cUNEQ
SmD_TT_Sk_MI_TPmode	SmD_TT_Sk_MI_cDEG
	SmD_TT_Sk_MI_cRDI
	SmD_TT_Sk_MI_cODI
	SmD_TT_Sk_MI_cSSF
	SmD_TT_Sk_MI_cIncAIS
	SmD_TT_Sk_MI_AcTI
	SmD_TT_Sk_MI_pN_EBC
	SmD_TT_Sk_MI_pF_EBC
	SmD_TT_Sk_MI_pN_DS
	SmD_TT_Sk_MI_pF_DS
	SmD_TT_Sk_MI_pON_EBC
	SmD_TT_Sk_MI_pOF_EBC
	SmD_TT_Sk_MI_pON_DS
	SmD_TT_Sk_MI_pOF_DS



## Процессы

**N2 [1-2]:** См. п. 8.3.1.

**N2 [7-8] [9-72]:** Принятый идентификатор следа трассы должен быть выделен из служебной информации идентификатора следа трассы для тандемного соединения. Принятое значение идентификатора следа TC подается также в SmD\_TT\_MP.

**N2 [4]:** Эта функция должна выделять входящий код AIS.

**N2 [5], N2 [8] [73]:** Надо выделить информацию, передаваемую в битах REI, RDI байта N2, чтобы можно было проводить одностороннее обслуживание трассы двунаправленного тандемного соединения. REI используют для контроля обработки ошибки в другом направлении передачи, а RDI используют для получения информации о статусе удаленного приемника. "1" указывает состояние индикации удаленного дефекта, а "0" соответствует нормальному рабочему состоянию.

**N2 [6], N2 [7] [74]:** Информация, передаваемая в битах OEI, ODI байта N2, должна быть выделена, чтобы обеспечить возможность одностороннего (промежуточного) обслуживания выхода VC-1/2 трассы тандемного соединения. Индикация OEI (OF\_B) используется для контроля обработки ошибки в другом направлении передачи, а ODI используется для получения информации о статусе удаленного приемника. "1" указывает состояние индикации исходящего дефекта, а "0" соответствует нормальному рабочему состоянию.

**N2 [7-8]:** Коррекция нескольких кадров. См. п. 8.2.4.

**V5 [1-2]:** Четные ПЧБ-2 рассчитывают для каждого бита в каждом байте предыдущего VC-1/2, включая V5, и сравнивают с битом N2 и 2 из V5, выделенном из текущего кадра. Разница между рассчитанными и выделенными значениями ПЧБ-2 считается свидетельством одной или нескольких ошибок (ON\_B) в расчетном блоке.

**N2:** Эта функция должна обеспечить окончание тракта N2, вставив все НУЛИ.

**V5 [1-2]:** Эта функция компенсирует VC-1/2 ПЧБ-2 в битах 1 и 2 байта V5 в соответствии с алгоритмом, заданным в направлении источника.

## Дефекты

Эта функция должна определять дефекты dUNEQ, dLTC, dTIM, dDEG, dRDI, dODI, IncAIS и dIncAIS в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

## Последующие действия

Эта функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aAIS	←	dUNEQ или dTIM или dLTC
aOSF	←	CI_SSF или dUNEQ или dTIM или dLTC или IncAIS
aTSF	←	CI_SSF или dUNEQ или dTIM или dLTC
aTSD	←	dDEG
aRDI	←	CI_SSF или dUNEQ или dTIM или dLTC
aREI	←	nN_B
aODI	←	CI_SSF или dUNEQ или dTIM или IncAIS или dLTC
aOEI	←	nON_B

Эта функция должна вставлять сигнал "все ЕДИНИЦЫ" (AIS) в течение 1 мс после генерации запроса AIS и аннулировать вставку в течение 1 мс после отключения запроса AIS.

### Корреляция дефектов

Эта функция должна выполнять приведенную ниже корреляцию дефектов для определения их наиболее вероятной причины (см. п. 6.4/G.806). Эта причина сбоя подается в SEMF.

cSSF	← CI_SSF и SSF_Reported и MON
cIncAIS	← dIncAIS и (не CI_SSF) и (не dLTC) и (не dTIM) и AIS_Reported и MON
cUNEQ	← dUNEQ и MON
cLTC	← (не dUNEQ) и dLTC и (не CI_SSF)
cTIM	← dTIM и (не dUNEQ) и (не dLTC) и MON
cDEG	← dDEG и (не dTIM) и (не dLTC) и MON
cRDI	← dRDI и (не dUNEQ) и (не dTIM) и (не dLTC) и MON и RDI_Reported
cODI	← dODI и (не dUNEQ) и (не dTIM) и (не dLTC) и MON и ODI_Reported

### Контроль эксплуатационных характеристик

Эта функция должна выполнять приведенную ниже обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик (см. п. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных характеристик подаются в SEMF.

pN_DS	← aTSF или dEQ
pF_DS	← dRDI
pN_EBC	← $\sum nN\_B$
pF_EBC	← $\sum nF\_B$
pON_DS	← aODI или dEQ
pOF_DS	← dODI
pON_EBC	← $\sum nON\_B$
pOF_EBC	← $\sum nOF\_B$

#### 13.4.2.2 Неинтрузивный контроль SmDm\_TT\_Sk тандемного соединения VC-m

Эту функцию можно использовать для выполнения следующих действий:

- 1) одностороннее обслуживание ТС с помощью контроля в промежуточном узле с использованием дистанционной информации (RDI, REI);
- 2) оказание помощи в локализации сбоя в пределах трассы ТС с помощью контроля дефектов на ближнем конце;
- 3) контроль эксплуатационных характеристик VC в точке выхода ТС (исключая дефекты соединения до ТС) с помощью дистанционной исходящей информации (ODI, OEI);
- 4) осуществление функции неинтрузивного контроля в рамках резервирования SNC/S.

Эта функция осуществляет неинтрузивный контроль в отношении служебной информации тандемного соединения VC-m (ТСОН), описанный в Приложении E/G.707/Y.1322 для случая VC-1/2.

Потоки информации, связанные с функцией SmD/Sm\_A, описаны со ссылкой на рисунок 13-35.

## Символ

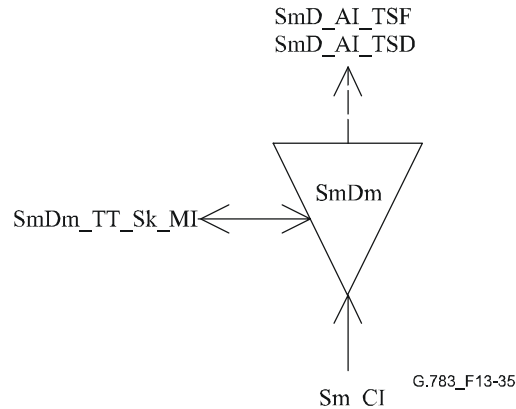


Рисунок 13-35/G.783 – Символ SmDm\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 13-20/G.783 – Входные и выходные сигналы SmDm\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sm_CI_Data	SmD_AI_TSF
Sm_CI_Clock	SmD_AI_TSD
Sm_CI_FrameStart	SmDm_TT_Sk_MI_cLTC
Sm_CI_SSF	SmDm_TT_Sk_MI_cTIM
SmDm_TT_Sk_MI_ExtI	SmDm_TT_Sk_MI_cUNEQ
SmDm_TT_Sk_MI_RDI_Reported	SmDm_TT_Sk_MI_cDEG
SmDm_TT_Sk_MI_ODI_Reported	SmDm_TT_Sk_MI_cRDI
SmDm_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SmDm_TT_Sk_MI_cODI
SmDm_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SmDm_TT_Sk_MI_cSSF
SmDm_TT_Sk_MI_TIMdis	SmDm_TT_Sk_MI_cIncAIS
SmDm_TT_Sk_MI_DEGM	SmDm_TT_Sk_MI_AcTI
SmDm_TT_Sk_MI_DEGTHR	SmDm_TT_Sk_MI_pN_EBC
SmDm_TT_Sk_MI_1second	SmDm_TT_Sk_MI_pF_EBC
SmDm_TT_Sk_MI_Tpmode	SmDm_TT_Sk_MI_pN_DS
	SmDm_TT_Sk_MI_pF_DS
	SmDm_TT_Sk_MI_pON_DS
	SmDm_TT_Sk_MI_pON_EBC
	SmDm_TT_Sk_MI_pOF_EBC
	SmDm_TT_Sk_MI_pOF_DS

## Процессы

**N2 [1-2]:** См. п. 8.3.1.

**N2 [7-8] [9-72]:** Принятый идентификатор следа трассы должен быть выделен из служебной информации идентификатора следа для трассы тандемного соединения. Принятое значение идентификатора следа TC подается также в SmDm\_TT\_MP. Процесс определения несоответствий задан ниже.

**N2 [4]:** Эта функция должна выделять входящий код AIS.

**N2 [5], N2 [8] [73]:** Надо выделить информацию, передаваемую в битах REI, RDI байта N2, чтобы можно было проводить одностороннее обслуживание трассы двунаправленного тандемного соединения. REI используют для контроля обработки ошибки в другом направлении передачи, а RDI используют для получения информации о статусе удаленного приемника. "1" указывает состояние индикации удаленного дефекта, а "0" соответствует нормальному рабочему состоянию.

**N2 [6], N2 [7] [74]:** Информация, передаваемая в битах OEI, ODI байта N2, чтобы обеспечить возможность одностороннего (промежуточного) обслуживания выхода VC-1/2 трассы тандемного соединения. OEI (OF\_B) используют для контроля обработки ошибки в другом направлении передачи, а ODI используют для получения информации о статусе удаленного приемника."1" указывает состояние индикации исходящего дефекта, а "0" соответствует нормальному рабочему состоянию.

**N2 [7-8]:** См. п. 8.2.4.

### **Дефекты**

Эта функция должна определять дефекты dUNEQ, dLTC, dTIM, dDEG, dRDI, dODI, dIncAIS в соответствии с техническими условиями, приведенными в п. 6.2/G.806.

### **Последующие действия**

Эта функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия (см. п. 6.3/G.806):

aTSF ← CI\_SSF или dUNEQ или dTIM или dLTC

aTSD ← dDEG

### **Корреляция дефектов**

Эта функция должна выполнять приведенную ниже корреляцию дефектов для определения их наиболее вероятной причины (см. п. 6.4/G.806). Эта причина сбоя подается в SEMF.

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported и MON

cUNEQ ← dUNEQ и MON

cLTC ← (не dUNEQ) и dLTC и (не CI\_SSF)

cIncAIS ← dIncAIS и (не CI\_SSF) и (не dLTC) и (не dTIM) и AIS\_Reported и MON

cTIM ← (не dUNEQ) и (не dLTC) и dTIM и MON

cDEG ← (не dTIM) и (не dLTC) и dDEG и MON

cRDI ← (не dUNEQ) и (не dTIM) и (не dLTC) и dRDI и MON и RDI\_Reported

cODI ← (не dUNEQ) и (не dTIM) и (не dLTC) и dODI и MON и ODI\_Reported

### **Контроль эксплуатационных характеристик**

Эта функция должна выполнять приведенную ниже обработку примитивов контроля эксплуатационных характеристик (см. п. 6.5/G.806). Примитивы контроля эксплуатационных характеристик подаются в SEMF.

pN\_DS ← aTSF или dEQ

pF\_DS ← dRDI

pN\_EBC ←  $\sum$  nN\_B

pF\_EBC ←  $\sum$  nF\_B

pON\_DS ← CI\_SSF или dUNEQ или dTIM или IncAIS или dLTC или dEQ

pON\_EBC ←  $\sum$  nON\_B

pOF\_DS ← dODI

pOF\_EBC ←  $\sum$  nOF\_B

### 13.4.2.3 Адаптация SmD/Sm\_A тандемного соединения VC-m к VC-m

Эта функция действует как источник и приемник для адаптации уровня Sm к подуровню SmD. Эта функция пригодна для сетей, которые поддерживают протокол контроля для тандемного соединения VC-m в варианте 2, описанном в Приложении E/G.707/Y.1322 для случая VC-1/2.

#### 13.4.2.3.1 Источник сигналов адаптации SmD/Sm\_A\_So тандемного соединения VC-m к VC-m

Символ

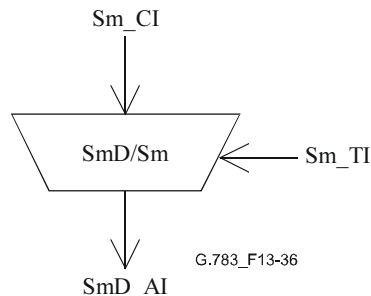


Рисунок 13-36/G.783 – Символ SmD/Sm\_A\_So

Интерфейсы

Таблица 13-21/G.783 – Входные и выходные сигналы SmD/Sm\_A\_So

Входы	Выходы
Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_SSF Sm_TI_Clock	SmD_AI_Data SmD_AI_Clock SmD_AI_FrameStart SmD_AI_SSF

Процессы

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Функция не имеет средств проверки тандемного соединения по входящему сигналу. Вложенное тандемное соединение не поддерживается.

Эта функция должна заменить входящий сигнал начала кадра генерируемым на месте сигналом (то есть ввести режим "holdover") при получении в VC всех-ЕДИНИЦ (AIS) (то есть эта функция заменяет входящий сигнал VC все ЕДИНИЦЫ сигналом VC-AIS).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Замена входящего (ошибочного) сигнала начала кадра приводит к генерации допустимого указателя в функции Sn/Sm\_A\_So.

Дефекты

Нет.

Последующие действия

Эта функция должна выполнять приведенные ниже последующие действия:

aSSF ← CI\_SSF

Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 13.4.2.3.2 Приемник сигналов адаптации SmD/Sm\_A\_Sk тандемного соединения VC-m кVC-m

#### Символ

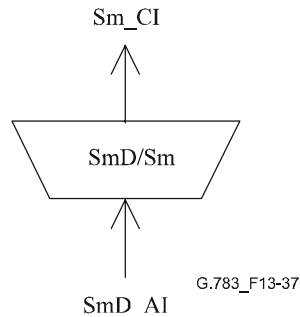


Рисунок 13-37/G.783 – Символ SmD/Sm\_A\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 13-22/G.783 – Входные и выходные сигналы SmD/Sm\_A\_Sk

Входы	Выходы
SmD_AI_Data	Sm_CI_Data
SmD_AI_Clock	Sm_CI_Clock
SmD_AI_FrameStart	Sm_CI_FrameStart
SmD_AI_OSF	Sm_CI_SSF

## Процессы

Эта функция должна восстанавливать неверные условия начала кадра (то есть выход aSSF = истинный), если они появляются на входе тандемного соединения.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Кроме того, неверные условия начала кадра включаются при условии дефекта связи тандемного соединения, которые вызывает введение всех-ЕДИНИЦ (AIS) в SmD\_TT.

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

aAIS ← AI\_OSF

aSSF ← AI\_OSF

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – CI\_SSF = истинный приводит к генерации КБ-AIS функцией SmD/Sm\_A\_Sk.

Эта функция должна вставлять сигнал все ЕДИНИЦЫ (AIS) в течение 1 мс после генерации запроса AIS и отменять вставку в течение 1 мс после отключения запроса AIS.

## Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

## 13.5 Виртуальные каскадные функции

### 13.5.1 Виртуальные каскадные функции Sm-Xv (m = 11, 12, 2; X ≥ 1) уровня тракта VC-m

#### 13.5.1.1 Функция окончания трассы Sm-Xv\_ТТ уровня тракта VC-m-Xv

Функция Sm-Xv\_ТТ дополнительно разлагается, как указано в Рекомендации МСЭ-Т G.803 и показано на рисунке 13-38.

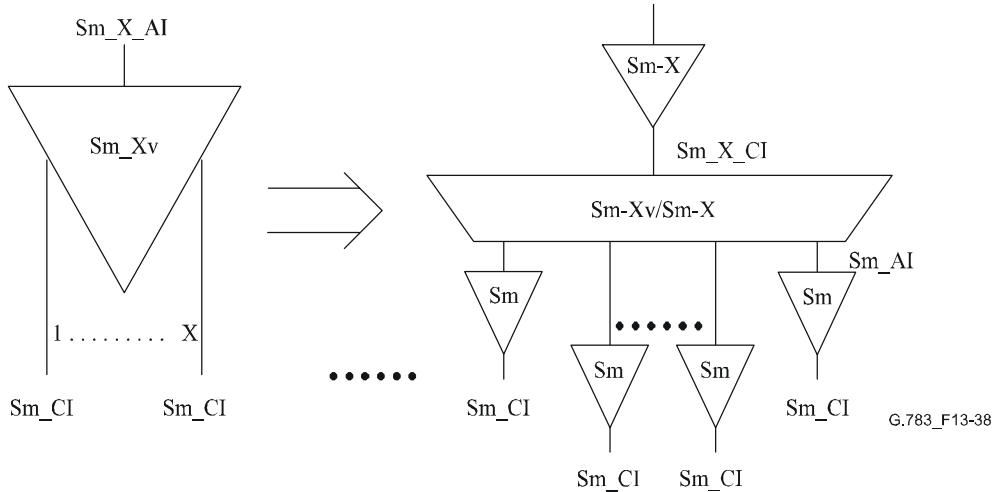


Рисунок 13-38/G.783 – Разложение функции Sm-Xv\_ТТ (m = 11, 12, 2)

Для S11\_Xv  $1 \leq X \leq 64$ , S12\_Xv  $1 \leq X \leq 63$ , S2\_Xv  $1 \leq X \leq 21$  при отображении на VC-4.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Даже если 84 VC-11 можно мультиплексировать в VC-4, число VC-11, которое можно перевести в виртуальный каскад, ограничено величиной 64 с помощью 6-битового номера последовательности.

Для S11\_Xv  $1 \leq X \leq 28$ , S12\_Xv  $1 \leq X \leq 21$ , S2\_Xv  $1 \leq X \leq 7$  при отображении в VC-3 высшего порядка.

#### 13.5.1.1.1 Функция источника сигналов окончания трассы Sm-X\_ТТ\_So уровня Sm-Xv

Символ

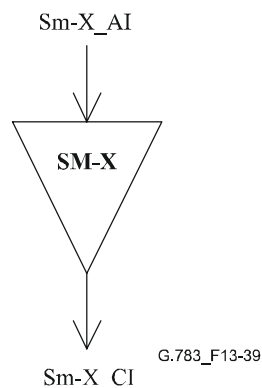


Рисунок 13-39/G.783 – Символ Sm-X\_ТТ\_So

## Интерфейсы

Таблица 13-23/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm-X\_TT\_So

Входы	Выходы
Sm-X_AI_D Sm-X_AI_CK Sm-X_AI_FS	Sm-X_CI_D Sm-X_CI_CK Sm-X_CI_FS

### Процессы

Нет.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Нет.

### Корреляция дефектов

Нет.

### Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 13.5.1.1.2 Функция приемника сигналов окончания трассы Sm-X\_TT\_Sk уровня Sm-Xv

#### Символ

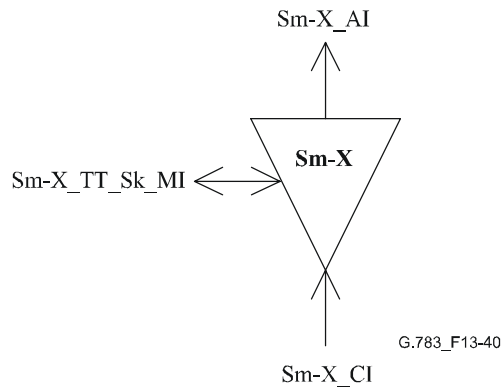


Рисунок 13-40/G.783 – Символ Sm-X\_TT\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 13-24/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm-X\_TT\_Sk

Входы	Выходы
Sm-X_CI_D Sm-X_CI_CK Sm-X_CI_FS Sm-X_CI_SSF Sm-X_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Sm-X_AI_D Sm-X_AI_CK Sm-X_AI_FS Sm-X_TT_Sk_MI_cSSF



## Процессы

Сообщение о статусе сбоя сигнала.

## Дефекты

Нет.

## Последующие действия

Нет.

## Корреляция дефектов

cSSF ← CI\_SSF и SSF\_Reported

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 13.5.1.2 Функции адаптации трассы Sm/Sm-X\_A уровня Sm-Xv

#### 13.5.1.2.1 Функции источника сигналов адаптации трассы Sm/Sm-X\_A\_A\_So уровня Sm-Xv

## Символ

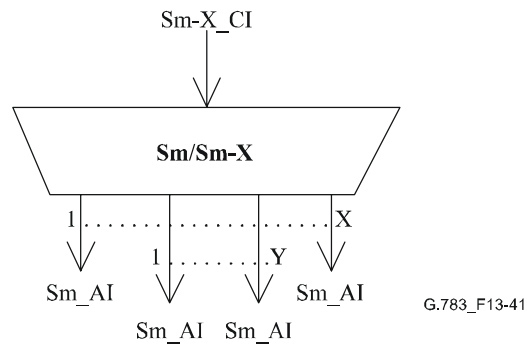


Рисунок 13-41/G.783 – Символ Sm/Sm-X\_A\_So

## Интерфейсы

Таблица 13-25/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm/Sm-X\_A\_So

Входы	Выходы
Sm-X_CI_D	Sm_AI[1..X]_D
Sm-X_CI_CK	Sm_AI[1..X]_CK
Sm-X_CI_FS	Sm_AI[1..X]_FS

## Процессы

Эта функция выполняет распределение входящего Sm-X\_CI в X Sm\_AI и добавляет служебную информацию виртуального каскада для получения Sm\_AI[1..X].

## Процесс распределения

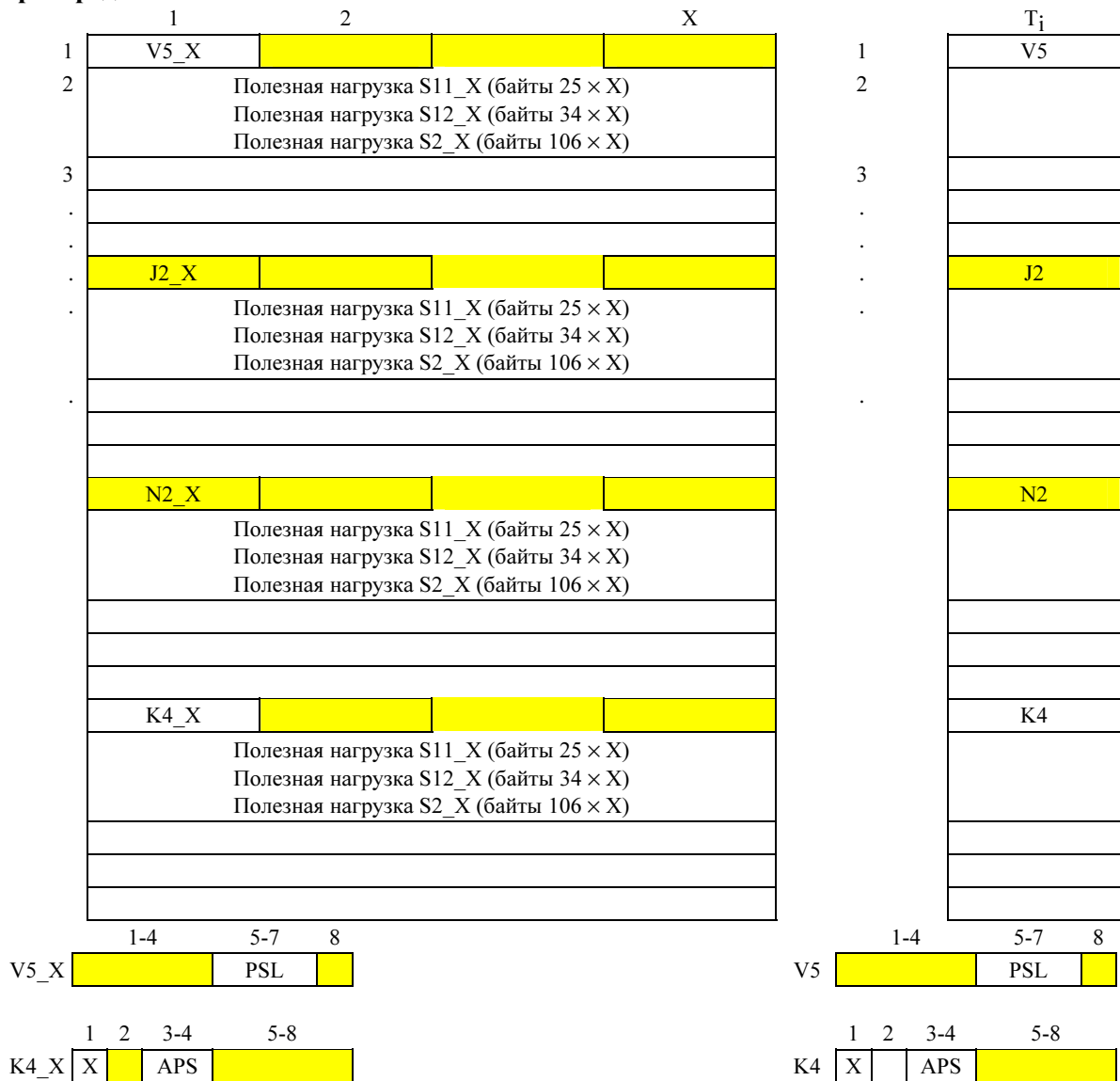


Рисунок 13-42/G.783 – Sm\_X\_CI\_D (слева) и Sm\_AI\_D (справа)

Функция распределения выполняет операцию 8-битового или байтового устранения перемежения входящего сигнала, 8 битов или байт отображаются в полезную нагрузку сигнала  $T_i$ , следующие 8 битов или байт – в сигнал  $T_{i+1}$  и т. д.  $T_i$ ,  $T_{i+1}$  и т. д. относятся к действующей группе и временно не удаляются. Биты V5\_X [5-7] (PSL) копируются в каждый отдельный  $T_i$ . Биты K4\_X [3-4] (APS) копируются в каждый отдельный сигнал  $T_i$ . При наличии расширенной метки сигнала в K4\_X [1], она копируется в каждый отдельный сигнал  $T_i$ .

### Полезная нагрузка

**K4 [1, 2]:** Выравнивание и последовательность нескольких кадров; см. п. 8.2.5.2.

### Дефекты

Нет.

### Последующие действия

Нет.

### Корреляция дефектов

Нет.

## Контроль эксплуатационных характеристик

Нет.

### 13.5.1.2.2 Функция приемника сигналов адаптации трассы Sm/Sm-X\_A\_Sk Sm-Xv уровня

Символ

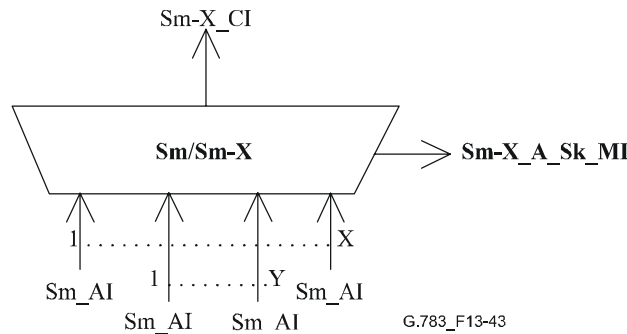


Рисунок 13-43/G.783 – Символ Sm/Sm-X\_A\_Sk

## Интерфейсы

Таблица 13-26/G.783 – Входные и выходные сигналы Sm/Sm-X\_A\_Sk

Входы	Выходы
Sm_AI[1..X]_D	Sm-X_CI_D
Sm_AI[1..X]_CK	Sm-X_CI_CK
Sm_AI[1..X]_FS	Sm-X_CI_FS
Sm-X_AI_TSF	Sm-X_A_Sk_MI_cLOM[1..X]
	Sm-X_A_Sk_MI_cSQM[1..X]
	Sm-X_A_Sk_MI_cLOA
	Sm-X_A_Sk_MI_AcSQ[1..X]

## Процессы

Эта функция осуществляет контроль и выделяет статус X отдельных Sm, которые образуют Sm-X\_CI, выравнивает X Sm и выделяет исходящий Sm-X\_AI.

### Процесс подборки

Функция подборки выполняет операцию 8-битового или байтового устранения перемежения входящих сигналов; 8 битов или байт из сигнала  $T_i$  отображается в полезную нагрузку Sm-X, следующие 8 битов или байт берутся из сигнала  $T_{i+1}$  и т. д.  $T_i$ ,  $T_{i+1}$  и т. д. относятся к действующей группе и временно не удаляются.

Биты V5\_X[5-7] (PSL) копируются из сигнала  $T_i$ . Биты K4[1] (расширенная метка сигнала) и K4\_X[3-4] (APS) копируются из сигнала  $T_j$ . Значение j подлежит дальнейшему изучению.

**Процессы выравнивания мультикадров:** См. п. 8.2.5.2.

### Процесс выравнивания отдельного Sm

Эта функция должна выровнять отдельные Sm с общим началом мультикадра, если CI\_SSF, dLOM или dSQM не включено для какого-то отдельного Sm. Процесс выравнивания должен охватывать, по крайней мере, дифференциальную задержку в 125 мкс.

## Дефекты

**Дефект потери мультикадров (dLOM):** См. п. 6.2.5.5.

**Дефект потери последовательности (dSQM):** dSQM определяется, если принятый номер последовательности (AcSQ) не совпадает с ожидаемым номером последовательности (ExSQ). dSQM отключается, если AcSQ совпадает с ExSQ. ExSQ для Sm[n] равен n – 1.

**Потеря выравнивания (dLOA):** dLOA определяется, если процесс выравнивания не может осуществить выравнивание отдельных Sm с общим началом мультикадра (например, dLOA включается, если дифференциальная задержка превосходит объем буфера выравнивания). Подробности подлежат дальнейшему изучению.

### Последующие действия

aAIS ← dLOM[1..X] или dSQM[1..X] или dLOA

aTSF ← CI\_SSF[1..X] или dLOM[1..X] или dSQM[1..X] или dLOA

При объявлении aAIS эта функция должна вывести сигнал все ЕДИНИЦЫ в течение 250 мкс, а при отключении aAIS должна начать вывод нормальных данных в течение 250 мкс.

### Корреляция дефектов

cLOM[n] ← dLOM[n] и (не AI\_TSF[n])

cSQM[n] ← dSQM[n] и (не dLOM[n]) и (не AI\_TSF[n])

cLOA ← dLOA и (не dSQM[1..X]) и (не dLOM[1..X]) и (не AI\_TSF[1..X])

### Контроль эксплуатационных характеристик

Процесс контроля эксплуатационных характеристик подлежит дальнейшему изучению.

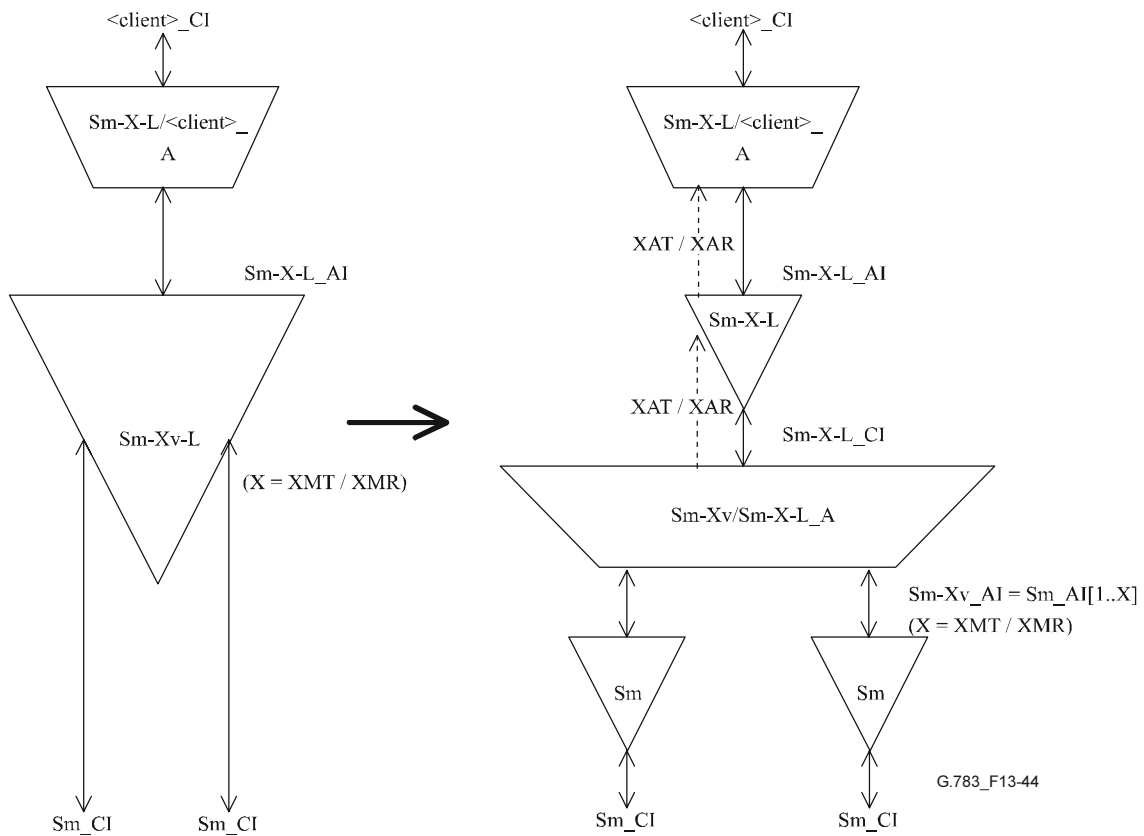
## 13.5.2 Функции Sm-Xv-L (m = 11, 12, 2; X ≥ 1) уровня тракта виртуальных каскадно-включенных VC-m с возможным применением коммутаторов LCAS

Функции (Sm-Xv-L, m = 11, 12, 2) уровня тракта виртуальных каскадно-включенных VC-m с возможным применением коммутаторов LCAS представляют собой реализации генерирующих функций, заданных в п. 10.1/G.806 (P-Xv-L), с некоторыми специфическими особенностями, зависящими от технологии.

В определениях этого раздела приведены ссылки на определения соответствующих генерирующих функций в п. 10.1/G.806 и при необходимости указаны конкретные особенности, связанные с технологией.

### 13.5.2.1 Функция Sm-Xv-L\_ТТ окончания трассы уровня VC-m-Xv-L

Функция Sm-Xv-L\_ТТ дополнительно разлагается, как указано в п. 10.1.1/G.806 и показано на рисунке 13-44.



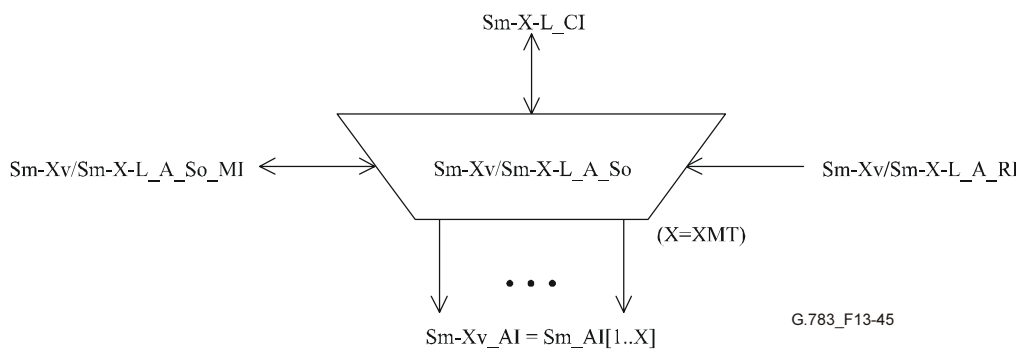
**Рисунок 13-44/G.783 – Разложение функции Sm-Xv\_TT**

Разложение этой функции проводится так же, как и соответствующей родовой функции P-Xv-L\_TT в соответствии с п. 10.1.1/G.806, но со следующими определяемыми технологией особенностями:

- Уровень тракта "P-" является уровнем Sm-.
- Функции Sm\_TT являются обычными функциями окончания трассы VC-m, определенными в п. 13.2.1.
- $X_{MT}, X_{MR} \leq 64$  в соответствии с определениями в п. 11.4/G.707/Y.1322.

**13.5.2.1.1 Функция источника Sm-Xv/Sm-X-L\_A\_So сигналов адаптации VC-m-Xv/VC-m-X-L**

**Символ**



**Рисунок 13-45/G.783 – Символ Sm-Xv/Sm-X-L\_A\_So**

**Интерфейсы**

Интерфейсы для этой функции такие же, как для соответствующей родовой функции P-Xv/P-X-L\_A\_So, определенной в п. 10.1.1.1/G.806, со следующими определяемыми технологией особенностями:

- Уровень тракта "P-" является уровнем Sm-.
- $MST\_Range = 63$  (в соответствии с интервалом, определенным в п. 11.4/G.707/Y.1322).

## Процессы

Определение процессов для этой функции совпадает с соответствующей родовой функцией P-Xv/P-X-L\_A\_So, как указано в п. 10.1.1.1/G.806, со следующими определяемыми технологией особенностями:

### – Выделение ОН

Выделенная служебная информация  $\_CI\_OH$  состоит из следующих байтов РОН в VC-m-X: V5[5-7] (PSL), K4[1][12-19] (ESL), K4[3-4] (APS).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Если ESL (расширенная метка сигнала) отсутствует в K4[1], процесс выделения ОН передает значение ESL по умолчанию 0x08 ("Отображение разрабатывается", см. п. 9.3.2.4/G.707/Y.1322).

### – Устранение перемежения (процесс распределения)

Процесс распределения должен быть следующим:

Начиная со столбца 1, сигнал Sm-X-L\_CI\_D распределяется в  $X_{AT}$  VC-m, как указано в таблице 13-27.

Таблица 13-27/G.783 – Отображение распределения Sm-X

Столбец Sm-X-L_CI_D	Номер выхода устранения перемежения	Столбец выхода устранения перемежения
1	1	1
...	...	...
$X_{AT}$	$X_{AT}$	1
$X_{AT} + 1$	1	2
...	...	...
$2 \times X_{AT}$	$X_{AT}$	2
$2 \times X_{AT} + 1$	1	3
...	...	...
$107/35/26 \times X_{AT}$	$X_{AT}$	107/35/26

Следует отметить, что это распределение является равномерным по всему служебному тракту и по столбцам полезной нагрузки. Надо также указать, что это отображение совпадает с отображением, заданным на рисунке 13-42.

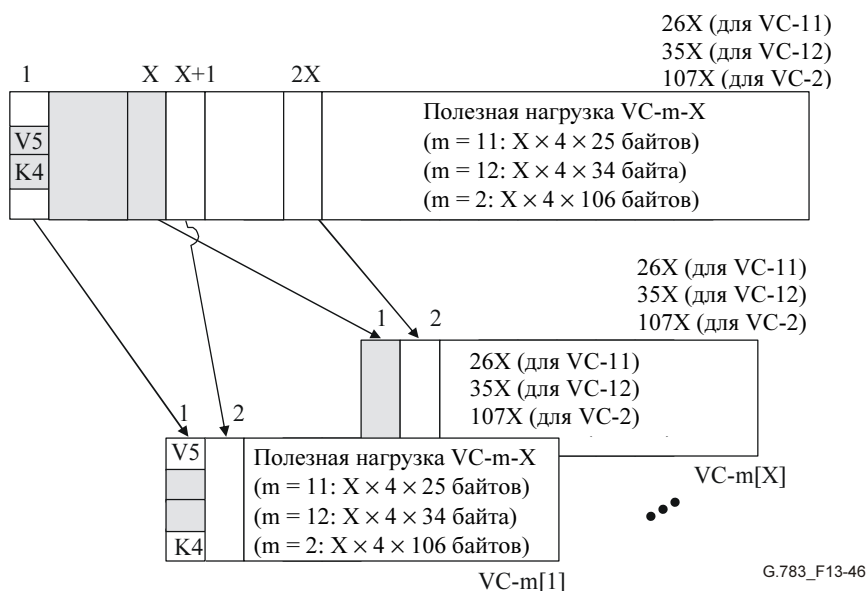


Рисунок 13-46/G.783 – Процесс устранения перемежения Sm-Xv/Sm-X-L\_A\_So

В выходы  $X_{AT+1}$ ,  $X_{AT+2}$ , ...,  $X_{MT}$  этот блок вставляет сигнал все НУЛИ с частотой и форматом сигнала VC-m.

– **"Switch 1" (присвоение номеров последовательности)**

Для всех выходов, не несущих полезной нагрузки ( $\_PC[s]=0$ ), этот процесс вставляет сигнал все НУЛИ с частотой и форматом сигнала VC-m.

– **Вставка VLI**

Информация VLI содержит значение  $K4[1][1-11]$  (MFAS) и  $K4[2]$  и имеет кодировку, определенную в п. 11.4/G.707/Y.1322 для этих служебных битов.

– **Сборка VLI и ЦПИ**

Информация VLI содержит значение  $K4[1][1-11]$  (MFAS) и  $K4[2]$  и имеет кодировку, определенную в п. 11.4/G.707/Y.1322 для этих служебных битов. Используемый в ЦПИ-3 код ЦПИ определен в п. 11.4/G.707/Y.1322.

Вне зависимости от значения  $MI\_LCASEnable$ , все неиспользованные поля в структуре мультикадра  $K4[2]$  передаются нулями.

– **Вставка ОН**

Вставленная служебная информация  $\_CI\_OH$  состоит из следующих байтов РОН в VC-m:  $V5[5-7]$  (PSL),  $K4[1][12-19]$  (ESL),  $K4[3-4]$  (APS).

**Дефекты**

См. п. 10.1.1.1/G.806.

**Последующие действия**

См. п. 10.1.1.1/G.806.

**Корреляция дефектов**

См. п. 10.1.1.1/G.806.

**Контроль эксплуатационных характеристик**

См. п. 10.1.1.1/G.806.

### 13.5.2.1.2 Функция приемника Sm-Xv/Sm-X-L\_A\_Sk сигналов адаптации VC-m-Xv/VC-m-X-L

#### Символ

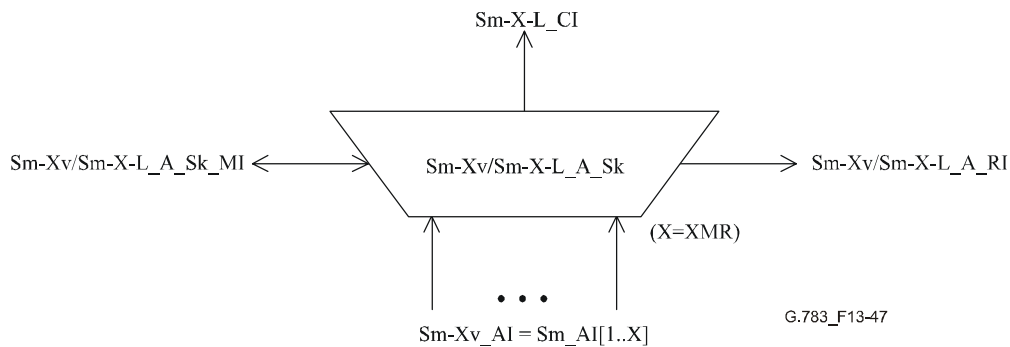


Рисунок 13-47/G.783 – Символ Sm-Xv/Sm-X-L\_A\_Sk

#### Интерфейсы

Интерфейсы для этой функции такие же, как для соответствующей родовой функции P-Xv/P-X-L\_A\_Sk, определенной в п. 10.1.1.2/G.806, со следующими определяемыми технологией особенностями:

- Уровень тракта "P-" является уровнем Sm-.
- MST\_Range = 63 (в соответствии с интервалом, определенным в п. 11.4/G.707/Y.1322).

#### Процессы

Определение процессов для этой функции совпадает с соответствующей родовой функцией P-Xv/P-X-L\_A\_Sk, как указано в п. 10.1.1.2/G.806, со следующими определяемыми технологией особенностями:

##### – Выделение MFI

Процесс выравнивания мультикадров должен совпадать с п. 8.2.5.2.

Выход \_MFI[i] состоит из слова в 10 битов, в котором 5 битов младших разрядов содержат текущее значение K4[1] мультикадра (0-31), а 5 битов старших разрядов содержат значение MFI, находящееся в K4[2][1-5] в AI\_D[i]. Если AI\_TSF[i]=истинный, то выход \_MFI[i] этого процесса будет словом все НУЛИ в 10 битов.

Определение dLOM[i] для каждого члена должно соответствовать приведенному ниже для дефектов.

##### – Выделение VLI, TSx

Информация VLI содержит значение K4[1][1-11] (MFAS) и K4[2] и имеет кодировку, определенную в п. 11.4/G.707/Y.1322 для этих служебных битов.

Если \_TSF[i] ложный и dMND[i] ложный, то выход \_VLI[i] для этого процесса имеет значение K4[1][1-11] (MFAS) и K4[2] на входе этого процесса.

Если \_TSF[i] истинный или dMND[i] истинный, то выход \_VLI[i] для этого процесса представляет собой последовательность все ЕДИНИЦЫ.

##### – Разборка VLI и ЦПИ

Информация VLI содержит значение K4[1][1-11] (MFAS) и K4[2] и имеет кодировку, определенную в п. 11.4/G.707/Y.1322 для этих служебных битов. Используемый в ЦПИ-3 код ЦПИ определен в п. 11.4/G.707/Y.1322.



## – "Процесс перемежения"

Процесс восстановления должен быть следующим:

Начиная со столбца 1, сигнал  $S_m\text{-}x\text{-}L\text{-}C_i$  должен выделяться из  $X_{AR}$  VC-м, как указано в таблице 13-28.

Таблица 13-28/G.783 – Отображение восстановления  $S_m\text{-}X\text{-}L$

Номер входа перемежения	Столбец входа перемежения	Столбец $S_m\text{-}X\text{-}L\text{-}C_i$
1	1	1
...	...	...
$X_{AR}$	1	$X_{AR}$
1	2	$X_{AR} + 1$
...	...	...
$X_{AR}$	2	$2 \times X_{AR}$
1	3	$2 \times X_{AR} + 1$
...	...	...
$X_{AR}$	26/35/107	$26/35/107 \times X_{AR}$

Следует отметить, что это распределение является равномерным по всему служебному тракту и по столбцам полезной нагрузки. Надо также указать, что это отображение совпадает с отображением, заданным в п. 13.5.1.2.2. В частности, следует отметить, что столбец POH (столбец 1) в сигнале  $S_n\text{-}X\text{-}L\text{-}C_i$  получается из столбца POH входа перемежителя 1, который, в свою очередь, является несущим полезную нагрузку членом с низшим номером последовательности.

### Дефекты

**Дефект потери мультикадров (dLOM):** См. п. 6.2.5.5.

**Дефект потери последовательности (dSQM):** См. п. 10.1.1.2/G.806.

**Для члена не устраняются искажения (dMND):** См. п. 10.1.1.2/G.806.

**Потеря выравнивания (dLOA):** См. п. 10.1.1.2/G.806.

### Последующие действия

См. п. 10.1.1.2/G.806.

При объявлении aAIS эта функция должна выводить сигнал все ЕДИНИЦЫ в течение 250 мкс; а при отключении aAIS функция должна подать на выход обычные данные в течение 250 мкс. Битовая скорость этого сигнала все ЕДИНИЦЫ должна соответствовать значению  $X_{AR}$ , рассчитанному задействованным процессом.

### Корреляция дефектов

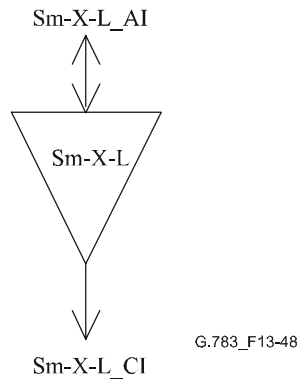
См. п. 10.1.1.2/G.806.

### Контроль эксплуатационных характеристик

См. п. 10.1.1.2/G.806.

### 13.5.2.1.3 Функция источника Sm-X-L\_TT\_So сигналов окончания трассы VC-m-X-L, допускающих применение коммутаторов LCAS

#### Символ



**Рисунок 13-48/G.783 – Символ Sm-X-L\_TT\_So**

#### Интерфейсы

Интерфейсы для этой функции такие же, как для соответствующей родовой функции P-Xv/P-X-L\_TT\_So, определенной в п. 10.1.1.3/G.806, со следующими определяемыми технологией особенностями:

- Уровень тракта "P-" является уровнем Sm-.

#### Процессы

См. п. 10.1.1.3/G.806.

#### Дефекты

См. п. 10.1.1.3/G.806.

#### Последующие действия

См. п. 10.1.1.3/G.806.

#### Корреляция дефектов

См. п. 10.1.1.3/G.806.

#### Контроль эксплуатационных характеристик

См. п. 10.1.1.3/G.806.

#### 13.5.2.1.4 Функция приемника Sm-X-L\_TT\_Sk сигналов окончания трассы уровня VC-m-X-L, допускающих применение коммутаторов LCAS

##### Символ

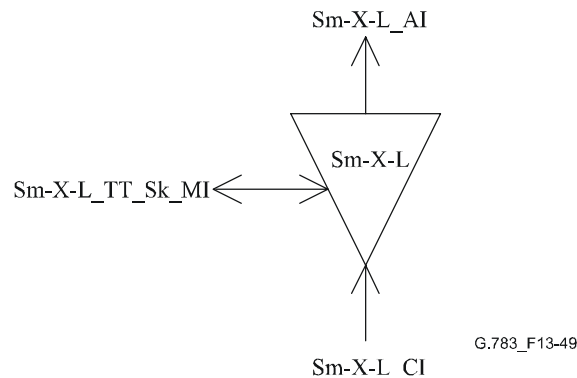


Рисунок 13-49/G.783 – Символ Sm-X-L\_TT\_Sk

##### Интерфейсы

Интерфейсы для этой функции такие же, как для соответствующей родовой функции P-Xv/P-X-L\_TT\_Sk, определенной в п. 10.1.1.4/G.806, со следующими определяемыми технологией особенностями:

- Уровень тракта "P-" является уровнем Sm-.

##### Процессы

См. п. 10.1.1.4/G.806.

##### Дефекты

См. п. 10.1.1.4/G.806.

##### Последующие действия

См. п. 10.1.1.4/G.806.

##### Корреляция дефектов

См. п. 10.1.1.4/G.806.

##### Контроль эксплуатационных характеристик

См. п. 10.1.1.4/G.806.

## 14 Функции синхронизации

Функции уровня синхронизации описаны в Рекомендации МСЭ-Т G.781 [9].

## 15 Технические условия для дрожания и дрейфа сигналов

### 15.1 Интерфейсы СТМ-N

#### 15.1.1 Допуск на дрожание входных сигналов

Допуск на дрожание терминала линии СЦИ и устройств регенерации, которые используются в системах линий, содержащих устройства регенерации типа А, определяется в элементарной функции OSn/RSn\_A\_Sk (см. п. 9.3.1.2) или ES1/RS1\_A\_Sk (см. п. 9.3.2.2). В рамках требований к допуску на дрожание в обоих этих функциях устройство регенерации типа А должно выдерживать модуляцию дрожания входного сигнала, указанную в Рекомендации МСЭ-Т G.825. Маски допуска для синусоидального дрожания по G.825 в высокочастотной части приведены на рисунке 15-2 с параметрами, указанными в таблице 15-1 для каждого уровня СТМ-N.

Терминалы линии СЦИ и устройства регенерации, которые используются в системах линий, содержащих устройства регенерации типа В, или в системах линий без устройств регенерации, могут иметь уменьшенный допуск на дрожание. Такое оборудование должно выдерживать, как минимум, подачу дрожания по входу на маску на рисунке 15-2 с параметрами, указанными в таблице 15-1а для каждого уровня СТМ-N. Оборудование СЦИ с уменьшенным допуском на дрожание может потребовать некоторого снижения дрожания в случае использования цепи регенераторов типа А.

**Таблица 15-1а/G.783 – Параметры сниженного допуска на дрожание**

Уровень СТМ-N	A <sub>3</sub> (UI)	A <sub>4</sub> (UI)	f <sub>2</sub> (кГц)	f <sub>3</sub> (кГц)
СТМ-1	1,5	0,15	1,2	12
СТМ-4	1,5	0,15	1,2	12
СТМ-16	1,5	0,15	1,2	12
СТМ-64	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению
СТМ-256	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению

### 15.1.2 Генерация дрожания на выходе

Генерация дрожания на выходе для сигналов СТМ-N определяется в функции MSn-LC\_A\_So (см. Рекомендацию МСЭ-Т G.781), OSn/RSn\_A\_So (см. п. 9.3.1.1), или ES1/RS1\_A\_So (см. п. 9.3.2.1).

### 15.1.3 Передача дрожания и дрейфа

*Функция передачи дрожания для оконечного оборудования СЦИ:*

Характеристики передачи дрожания для пары входа и выхода СЦИ применимы только в случае, когда входной сигнал выбирается в качестве синхронного источника функцией соединения NS-C, заданной в Рекомендации МСЭ-Т G.781. В этом случае характеристики передачи заданы в функции адаптации тактового импульса SD/NS-xxx\_A\_So в Рекомендации МСЭ-Т G.781.

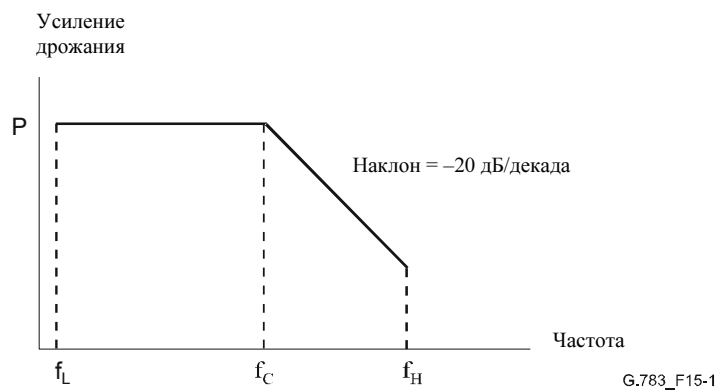
*Технические условия передачи дрожания для регенераторов СЦИ:*

Передаточная функция дрожания определяется как отношение уровней дрожания выходного сигнала СТМ-N к дрожанию, отнесенному к входному сигналу СТМ-N, в зависимости от частоты.

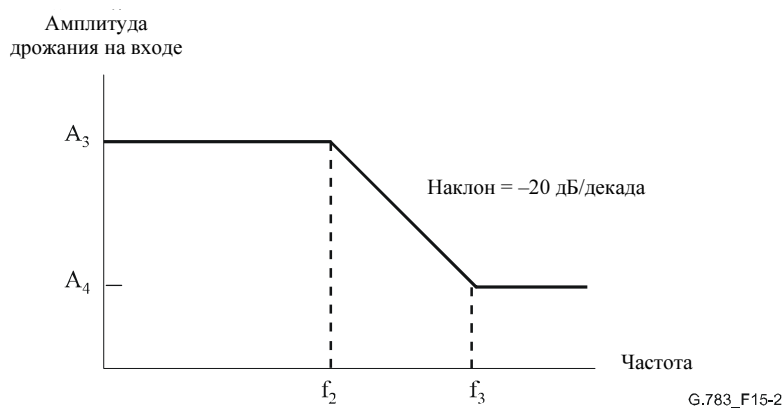
Передаточная функция дрожания для устройства регенерации типа А в СЦИ должна быть под кривой, приведенной на рисунке 15-1, с параметрами, заданными для устройства регенерации типа А в таблице 15-2 для каждой битовой скорости, когда на вход подается синусоидальное дрожание до уровня показанной на рисунке 15-2 маски, с параметрами, заданными в таблице 15-1.

Передаточная функция дрожания для устройства регенерации типа В в СЦИ должна быть под кривой, приведенной на рисунке 15-2, с параметрами, заданными для устройства регенерации типа В в таблице 15-2 для каждой битовой скорости, когда на вход подается синусоидальное дрожание до уровня показанной на рисунке 15-2 маски, с параметрами, заданными в таблице 15-1а.

На рисунке 15-1 и в таблице 15-2 измерения передачи дрожания проведены в диапазоне частот от  $f_L$  до  $f_H$ . Для нижней частоты  $f_L$  устанавливается на  $f_C/100$  (где  $f_C$  – угловая частота), а  $f_H$  задана как более низкое значение из  $100 \cdot f_C$  или максимальной частоты, установленной для функции фильтра нижних частот для измерения дрожания при каждой заданной скорости. (Верхняя –3 дБ частота в столбце полосы измерения в таблице 9-6 – Генерация дрожания для регенераторов СТМ-N типа А в сетях на 2048 кбит/с и в таблице 9-7 – Генерация дрожания для регенераторов СТМ-N типа А в сетях на 1544 кбит/с.) Дрожание выше  $f_H$  обычно считают несущественным в сравнении с накоплением уровней дрожания в регенераторе, и нижние уровни соответствующей спецификации генерации дрожания часто не согласуются с измерениями не соответствующей спецификации передачи дрожания, когда пытаются измерить передачу дрожания при высоких уровнях ослабления входа и выхода (то есть ниже –40 дБ). Эти установленные для  $f_L$  пределы при  $f_C/100$  всегда включают частоту, при которой происходит максимальное усиление в пике, и ограниченные измерения передачи дрожания только на частотах между  $f_L$  и  $f_H$  позволяют сократить время испытания.



**Рисунок 15-1/G.783 – Передача дрожания**



ПРИМЕЧАНИЕ. – Значения для  $A_3$ ,  $A_4$ ,  $f_2$  и  $f_3$  взяты из Рекомендации МСЭ-Т G.825 и сведены в таблице 15-1.

**Рисунок 15-2/G.783 – Высокочастотная часть маски допуска для синусоидального дрожания (для типа А, соответствует Рекомендации МСЭ-Т G.825)**

**Таблица 15-1/G.783 – Значения параметров для рисунка 15-2**

Уровень СТМ	A3 (UI)	A4 (UI)	$f_2$ (кГц)	$f_3$ (кГц)	Ссылка
СТМ-1 оптический	1,5	0,15	6,5	65	Таблица 3/G.825 Рисунок 1/G.825
СТМ-1 электрический (примечание 1)	1,5	0,075	3,3	65	Таблица 4/G.825 Рисунок 2/G.825
СТМ-1 электрический (примечание 2)	1,5	0,15	6,5	65	Таблица 4/G.825 Рисунок 1/G.825
СТМ-4	1,5	0,15	25	250	Таблица 5/G.825 Рисунок 3/G.825
СТМ-16	1,5	0,15	100	1000	Таблица 6/G.825 Рисунок 4/G.825
СТМ-64	1,5	0,15	400	4000	Таблица 7/G.825 Рисунок 5/G.825
СТМ-256	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Эти значения относятся к сетям СЦИ, оптимизированным для иерархии на 2048 кбит/с.  
 ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Эти значения относятся к сетям СЦИ, оптимизированным для иерархии на 1544 кбит/с.

**Таблица 15-2/G.783 – Параметры передачи дрожания**

Уровень СТМ-N (тип)	$f_L$ (кГц)	$f_C$ (кГц)	$f_H$ (кГц)	P (дБ)
СТМ-1 (А)	1,3	130	1 300	0,1
СТМ-1 (В)	0,3	30	1 300	0,1
СТМ-4 (А)	5	500	5 000	0,1
СТМ-4 (В)	0,3	30	3 000	0,1
СТМ-16 (А)	20	2 000	20 000	0,1
СТМ-16 (В)	0,3	30	3 000	0,1
СТМ-64 (А)	10	1 000	80 000	0,1
СТМ-64 (В)	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению
СТМ-256 (А)	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению
СТМ-256 (В)	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению	подлежит определению

#### 15.1.4 Испытание характера зависимости

Сигналы СТМ-N содержат участки в потоке данных, в которых возникает большая вероятность возникновения битовой ошибки за счет структуры данных на этом участке.

В частности, можно выделить три случая:

- 1) ошибки, возникающие в результате схождения глазковой диаграммы в связи с тенденцией среднего уровня сигнала в оборудовании меняться по плотности за счет связи по переменному току ("дрейф постоянного тока");
- 2) ошибки за счет сбоя цепи восстановления синхронизации в подключенных участках данных, содержащих очень мало информации о синхронизации в виде перехода данных;

- 3) ошибка за счет сбоя цепи восстановления синхронизации, как в п. 2), выше, но в сочетании с появлением первой строки служебных байтов секции СТМ-N перед периодом содержимого с низкой синхронизацией (в этих байтах содержание данных низкое, особенно для больших N).

Возможный метод проверки помехоустойчивости СІD оборудования СЦИ описан в Добавлении V.

## **15.2 Интерфейсы PDH**

### **15.2.1 Допуск на дрожание и дрейф на входе**

Допуск на дрожание и дрейф на входе для сигналов иерархии 2048 кбит/с определен в Рекомендации МСЭ-Т G.823. Допуск на дрожание и дрейф сигналов на входе в иерархии 1544 кбит/с определен в Рекомендациях МСЭ-Т G.824, G.743 и G.752. Сигнал PDH можно использовать как источник опорной синхронизации функциями синхронизации (см. Рекомендацию МСЭ-Т G.781). Для этого случая дополнительные параметры и пределы заданы в Рекомендации МСЭ-Т G.813.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для системы от разных поставщиков может потребоваться отдельное задание для передачи и приема.

### **15.2.2 Передача дрожания и дрейфа**

Как минимум, необходимо выполнить требования для технических условий передачи дрожания, приведенные в Рекомендациях для всего соответствующего плезиохронного оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Бывает трудно задать передачу дрожания и дрейфа оборудования для систем от разных поставщиков. Бывает легче задавать передачу дрожания с нарушением синхронизации и дрейфа.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Приведенных выше технических условий недостаточно для обеспечения требуемой общего ослабления дрожания и дрейфа оборудования СЦИ. В частности, ослабление дрожания и дрейфа, возникающее при корректировке указателя дешифрации, накладывает более жесткие требования на характеристики десинхронизации СЦИ.

### **15.2.3 Генерация дрожания и дрейфа**

#### **15.2.3.1 Дрожание и дрейф в результате вспомогательного отображения**

Технические условия для дрожания, возникающего в результате вспомогательного отображения по G.703 (PDH) в контейнеры, описанные в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, должны быть заданы в виде размаха амплитуды в заданной полосе частот за заданный интервал измерения. Пределы для каждого вспомогательного интерфейса (PDH) и соответствующие характеристики фильтра для дрожания при отображении приведены в таблице 15-3.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Дрожание при вспомогательном отображении измеряют без корректировки указателя. Выходное дрожание от устройства синхронизации на 2048 кбит/с в отсутствие входного дрожания и при выключенном указателе не должно превосходить размаха амплитуды в 0,35 UI при измерении через цифровой фильтр нижних частот на 10 Гц (представляющий собой идеальное устройство десинхронизации) с последующим фильтром измерения, который имеет высокочастотную угловую скорость в 20 Гц и наклон 20 дБ на декаду.

Выходной дрейф надо задавать в виде ошибки МОВИ вместе с первой и второй производной по времени.

Требования должны выполняться, когда входная частота интерфейса PDH постоянная в пределах от  $-a$  млн<sup>-1</sup> до  $+a$  млн<sup>-1</sup> от номинальной частоты. Значение "a" определено в соответствующих параграфах Рекомендации МСЭ-Т G.703.

#### **15.2.3.2 Дрожание и дрейф в результате корректировки указателя**

Дрожание и дрейф, возникающие в результате корректировки указателя дешифрации, необходимо в достаточной степени ослабить, чтобы не допустить снижения качества имеющейся плезиохронной сети.

#### **15.2.3.3 Объединенное дрожание и дрейф от вспомогательного отображения и корректировки указателя**

Общее дрожание, возникающее от вспомогательного отображения и корректировки указателя, должно быть задано в виде размаха амплитуды в заданной полосе частот при использовании специальной репрезентативной тестовой последовательности для корректировки указателя за заданный интервал измерения. Этот интервал зависит от длительности тестовой последовательности и числа повторений.

Основная особенность, которую надо учитывать при задании влияния корректировки указателя на интерфейсы G.703 (PDH), состоит в разделении дрожания и дрейфа. Поэтому критическим параметром является характеристика фильтра верхних частот, которая для целей измерения задана в п. 9.3.2/О.172. Пределы для каждого вспомогательного интерфейса G.703 (PDH) и характеристики соответствующего фильтра для общего дрожания приведены в таблице 15-4 для тестовой последовательности указателя, показанной на рисунке 15-3.

Для запуска процессора указателя и подготовки оборудования для тестовой последовательности необходимо использовать инициализацию и последовательность для охлаждения. В случае одной последовательности и пакетных последовательностей процессор указателя не должен воспринимать смещения указателя и останавливать их, влияя на дрожание демультимплексированного вспомогательного сигнала. Для периодических последовательностей процессор указателя должен находиться в стационарном состоянии, в котором он должен быть, если постоянно имеются непрерывные смещения указателя. В случае одной последовательности и пакетных последовательностей период инициализации должен состоять из корректировок указателя, подаваемых со скоростью выше скорости тестовой последовательности, но менее 3 корректировок указателя в секунду в том же направлении, что и последующая тестовая последовательность. Период инициализации должен продолжаться, по крайней мере, до получения ответа при измерении дрожания для демультимплексированного вспомогательного сигнала. После периода инициализации рекомендуют ввести период охлаждения в 30 с, если указатель включен для тестового сигнала. Для периодической тестовой последовательности (как непрерывной, так и с промежутками) рекомендуют использовать период инициализации не менее 60 с. Рекомендуют ввести период охлаждения в 30 с, в течение которого подается периодическая последовательность так, чтобы поддерживать стационарные условия. При необходимости этот период надо продлить, чтобы он включал целое число полных последовательностей.

По требованиям в п. 15.2.3.3.1 для дрейфа при 1544 кбит/с ошибку МОВИ измеряют с помощью фильтра нижних частот первого порядка на 100 Гц. Использование фильтра нижних частот на 100 Гц связано с тем, что минимальный интервал наблюдения для измерения МОВИ составляет 1 мс. По требованиям к дрейфу при 44 736 кбит/с в п. 15.2.3.3.2, МОВИ измеряют с помощью фильтра нижних частот первого порядка на 10 Гц с частотой выборки 30 выборок/с или выше.

Значения в таблицах 15-3 и 15-4 пригодны только для сетей, в которых все обеспечивающие тракт элементы сохраняют синхронизацию. Приведенные выше требования не применимы в условиях потери синхронизации в сети СЦИ .

Частота вспомогательного PDH не зависит от частоты синхронизации СЦИ .

Эти требования должны выполняться, когда входная частота интерфейса PDH постоянна в пределах от  $-a$  млн<sup>-1</sup> до  $+a$  млн<sup>-1</sup> от номинальной частоты. Значение "а" определяется в соответствующих параграфах Рекомендации МСЭ-Т G.703.

Измерительные фильтры верхних частот в таблицах 15-3 и 15-4 имеют характеристики первого порядка и спад в  $-20$  дБ на декаду. Измерительные фильтры нижних частот имеют максимально плоскую характеристику Баттерворта и спад в  $-60$  дБ на декаду (для битовой скорости СТМ-N и PDH для иерархии на 2048 кбит/с) или  $-20$  дБ на декаду (для битовой скорости PDH в иерархии на 1544 кбит/с). Дальнейшие технические условия для частотного отклика функции измерения дрожания, такой как точность измерительного фильтра и допустимых дополнительных полюсов фильтра приведены в Рекомендации МСЭ-Т О.172 [23].



**Таблица 15-3/G.783 – Технические условия для отображения генерации дрожания**

Интерфейс G.703 (PDH)	Характеристики фильтра (примечание 2)			Максимальный размах амплитуды дрожания	
				Отображение	
	f1 верхних частот	f3 верхних частот	f4 нижних частот	f1-f4	f3-f4
1544 кбит/с	10 Гц 20 дБ/декада	8 кГц	40 кГц –20 дБ/декада	0,7 (примечание 3) (A <sub>0</sub> )	(примечание 1)
2048 кбит/с	20 Гц 20 дБ/декада	18 кГц (700 Гц) 20 дБ/декада	100 кГц –60 дБ/декада	(примечание 1)	0,075 UI
6312 кбит/с	(примечание 1)	(примечание 1)	(примечание 1)	(примечание 1)	(примечание 1)
34 368 кбит/с	100 Гц 20 дБ/декада	10 кГц 20 дБ/декада	800 кГц –60 дБ/декада	(примечание 1)	0,075 UI
44 736 кбит/с	10 Гц	30 кГц	400 кГц –20 дБ/декада	0,40 UI (A <sub>0</sub> ) (примечание 3)	(примечание 1)
139 264 кбит/с	200 Гц 20 дБ/декада	10 кГц 20 дБ/декада	3500 кГц –60 дБ/декада	(примечание 1)	0,075 UI

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Эти значения подлежат дальнейшему изучению.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Приведенные в скобках значения частоты пригодны только для некоторых национальных интерфейсов. Дополнительные сведения по характеристикам фильтров см. в Рекомендации МСЭ-Т О.172 [23].

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Для обеспечения совместной работы устройств синхронизации и десинхронизации механизм отображения должен соответствовать следующим требованиям. Механизм подстановки битов, который генерирует биты С (биты управления выравнивания), должен быть выполнен так, чтобы для устройства десинхронизации с однополюсным фильтром нижних частот на 40 Гц с пиками усиления не более 0,1 дБ отображаемое дрожание удовлетворяло соответствующим требованиям, приведенным в этой таблице.

**Таблица 15-4/G.783 – Технические условия для генерации общего дрожания**

Интерфейс G.703 (PDH)	Характеристики фильтра (примечания 4 и 8)			Максимальный размах амплитуды дрожания	
				Общий	
	f1 верхних частот	f3 верхних частот	f4 нижних частот	f1-f4	f3-f4
1544 кбит/с	10 Гц 20 дБ/декада	8 кГц	40 кГц –20 дБ/декада	(примечание 9) (примечание 5)	(примечание 1)
2048 кбит/с	20 Гц 20 дБ/декада	18 кГц (700 Гц) 20 дБ/декада	100 кГц –60 дБ/декада	0,4 UI (примечание 2)	0,075 UI (примечание 2)
6312 кбит/с	(примечание 1)	(примечание 1)	(примечание 1)	(примечание 1)	(примечание 1)
34 368 кбит/с	100 Гц 20 дБ/декада	10 кГц 20 дБ/декада	800 кГц –60 дБ/декада	0,4 UI 0,75 UI (примечание 3)	0,075 UI (примечание 3)

**Таблица 15-4/G.783 – Технические условия для генерации общего дрожания**

Интерфейс G.703 (PDH)	Характеристики фильтра (примечания 4 и 8)			Максимальный размах амплитуды дрожания	
				Общий	
	f1 верхних частот	f3 верхних частот	f4 нижних частот	f1-f4	f3-f4
44 736 кбит/с	10 Гц	30 кГц	400 кГц –20 дБ/декада	(примечание 9) (примечание 6)	(примечание 1)
139 264 кбит/с	200 Гц 20 дБ/декада	10 кГц 20 дБ/декада	3500 кГц –60 дБ/декада	0,4 UI 0,75 UI (примечания 3 и 7)	0,075 UI (примечания 3 и 7)

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Эти значения подлежат дальнейшему изучению.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Этот предел соответствует последовательностям указателя на рисунке 15-3 а), b), c).  
T2 = 0,75 с, T3 = 2 мс.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Пределы 0,4 UI и 0,075 UI соответствуют последовательностям указателя на рисунке 15-3 а), b), c). Предел 0,75 UI соответствует последовательности указателя на рисунке 15-3 d). Значения T2 и T3 подлежат дальнейшему изучению. Предполагается, что корректировки указателя разной полярности достаточно разнесены по времени, то есть периоды между корректировками больше постоянной времени устройства десинхронизации.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Приведенные в скобках значения частоты пригодны только для некоторых национальных интерфейсов.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Требование к одной корректировке указателя (рисунок 15-3 е)) составляет A0 + 0,6 UI. Требование к периодической корректировке (как непрерывной, так и 26/1) без добавления или отмены указателя (рисунки 15-3 h), j)) составляет 1,3 UI. Требование к периодической корректировке (как непрерывной, так и 26/1) с добавлением или отменой указателя (рисунки 15-3 h), j)) составляет 1,9 UI. На рисунках 15-3 h) и 15-3 j) T4 = 2 мс и 1 с ≤ T5 < 10 с.

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Требование к одной корректировке указателя (рисунок 15-3 е)) составляет A0 + 0,3 UI. Требование к периодической корректировке (как непрерывной, так и 87/3) без добавления и отмены указателя (рисунки 15-3 g), h)) составляет 1,0 UI. Требование к периодической корректировке (как непрерывной, так и 87/3) с добавлением или отменой указателя (рисунки 15-3 g), h)) составляет 1,3 UI. Требование к пакетной корректировке указателя (рисунок 15-3 f)) составляет 1,3 UI. Требование к фазовой пакетной корректировке указателя (рисунок 15-3 i)) составляет 1,2 UI. На рисунках 15-3 f), g) и h) T4 = 0,5 мс и 34 мс ≤ T5 < 10 с.

ПРИМЕЧАНИЕ 7. – Последовательность указателя на рисунке 15-3 g) распространяется только на уровень АБ-3 и АБ-4. Значения дрожания и дрейфа подлежат дальнейшему изучению.

ПРИМЕЧАНИЕ 8. – Дальнейшие сведения по характеристикам фильтров см. в Рекомендации МСЭ-Т О.172.

ПРИМЕЧАНИЕ 9. – A0 отвечает общему значению дрожания без подачи последовательности указателя.

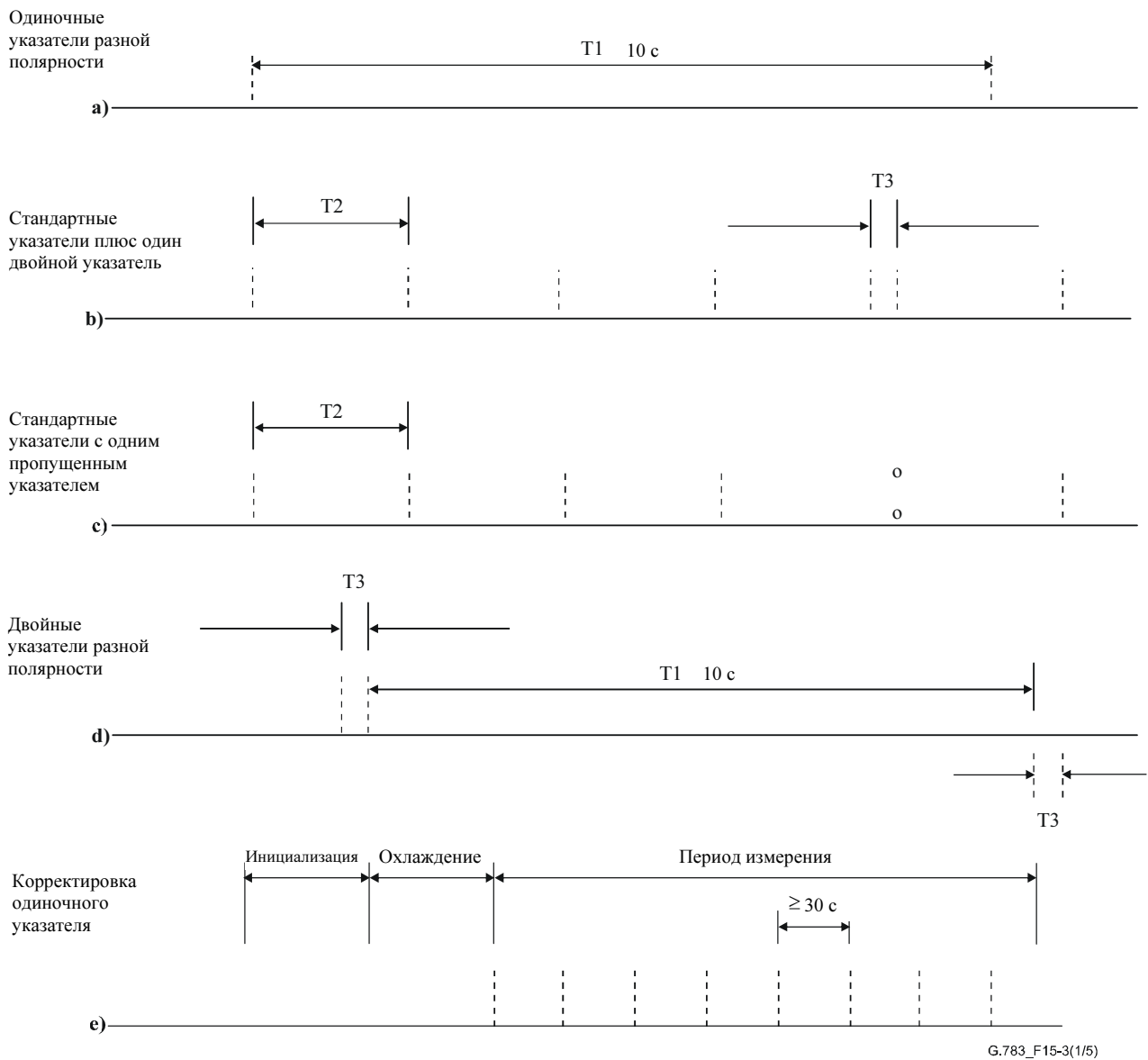
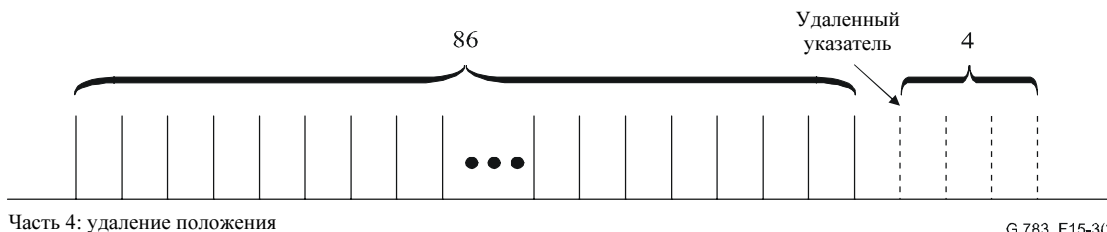
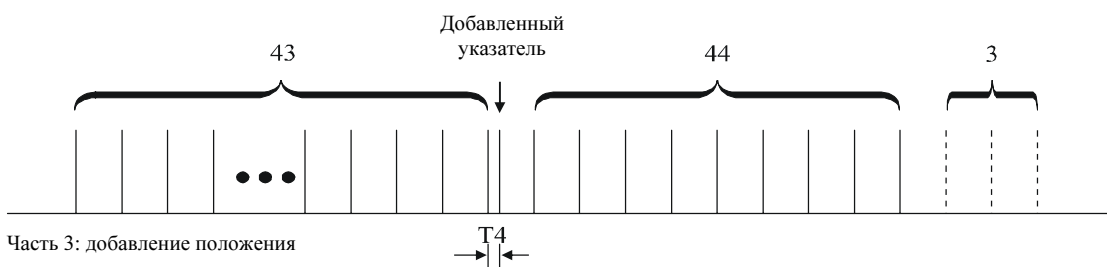
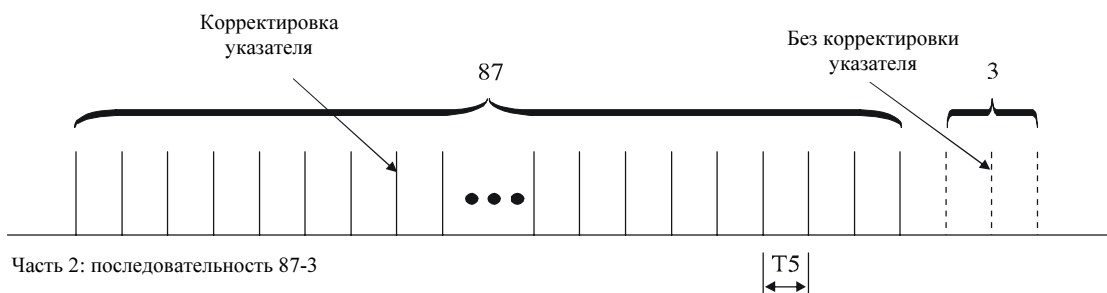
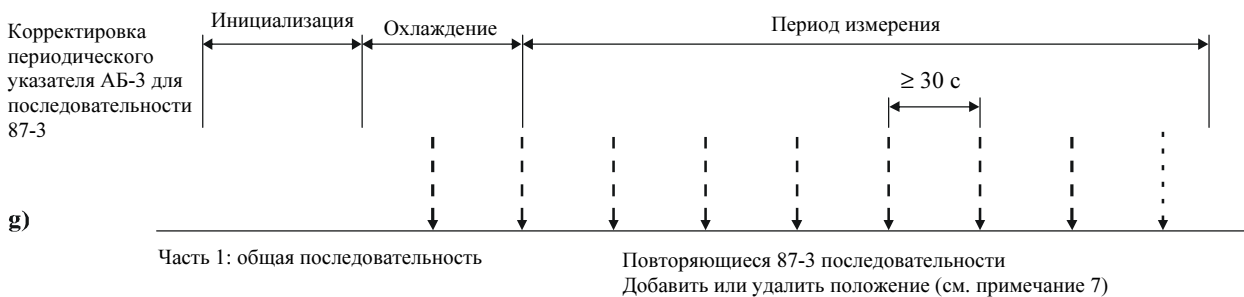
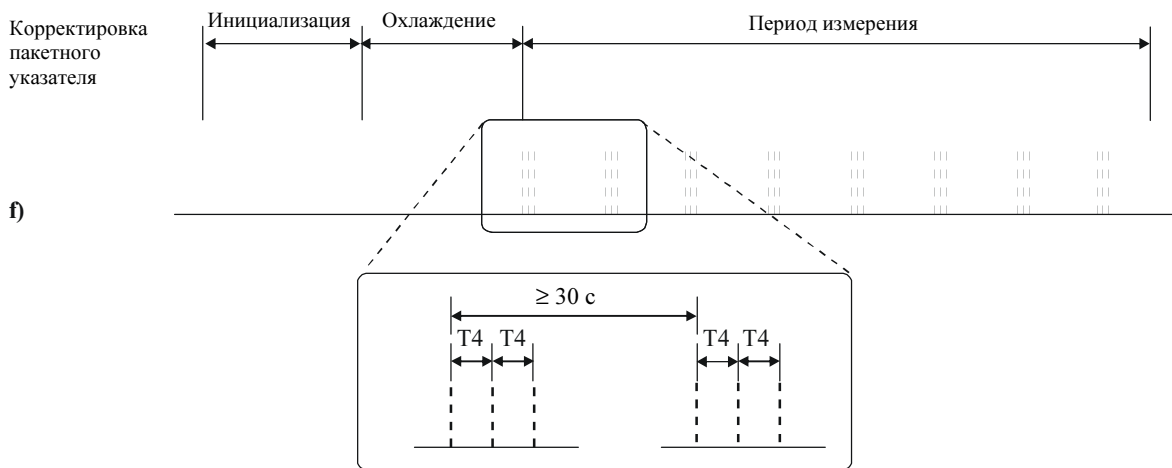


Рисунок 15-3/G.783 – Тестовые последовательности указателя (лист 1 из 5)



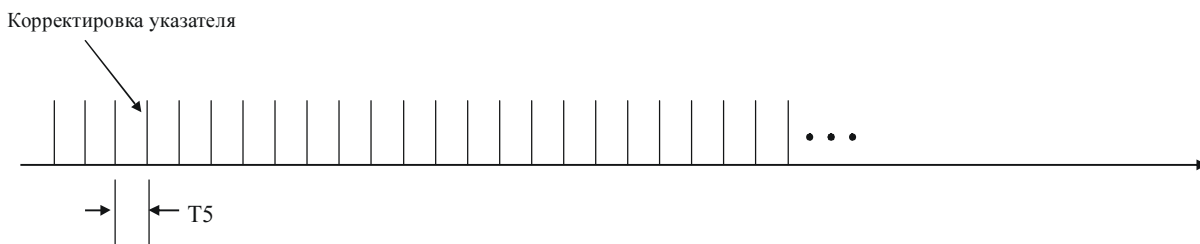
G.783\_F15-3(2/5)

**Рисунок 15-3/G.783 – Тестовые последовательности указателя (лист 2 из 5)**

**h) Непрерывная корректировка периодического указателя (VC-11 и AU-3)**



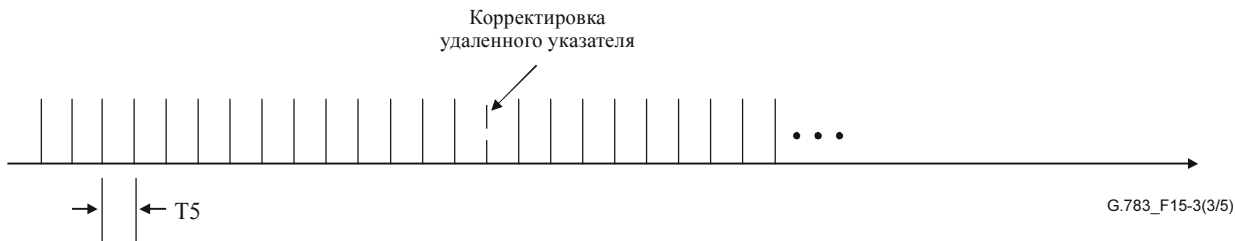
**а) Общая последовательность**



**б) Непрерывная последовательность**



**с) Добавление положения**



**д) Удаление положения**

**Рисунок 15-3/G.783 – Тестовые последовательности указателя (лист 3 из 5)**

і) Тестовая последовательность корректировки фазового переходного указателя

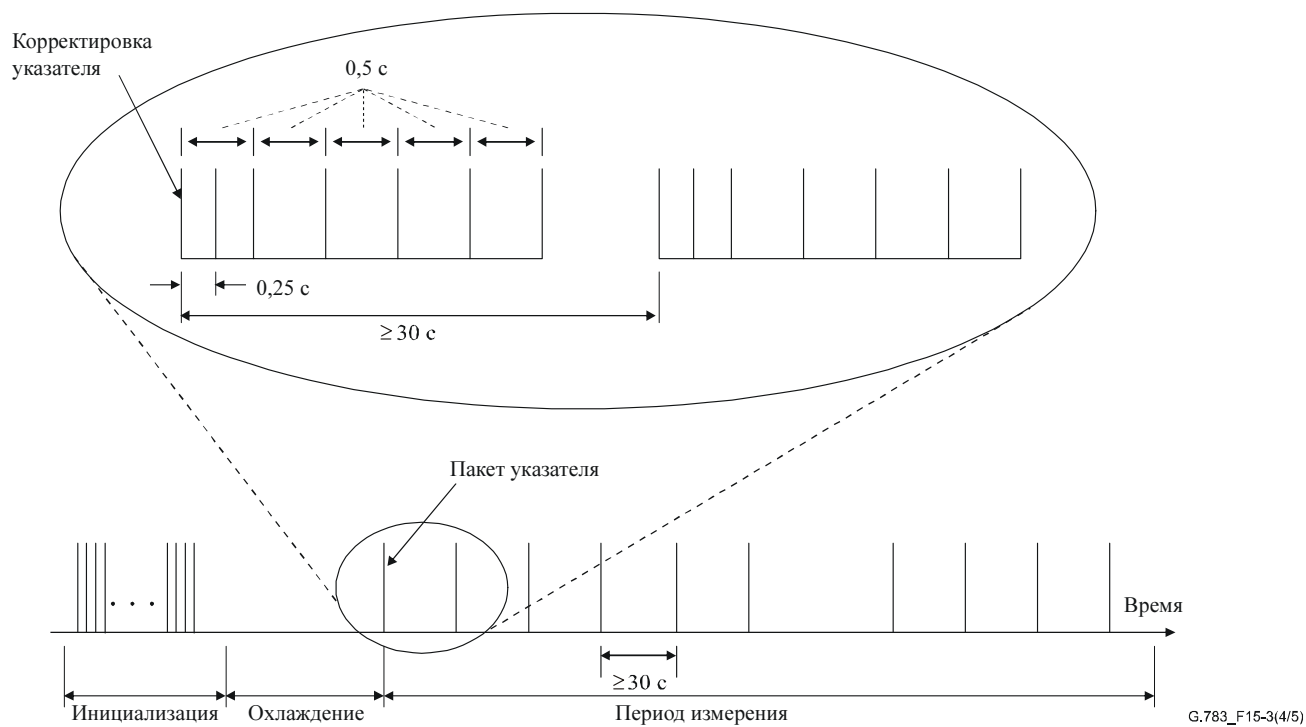
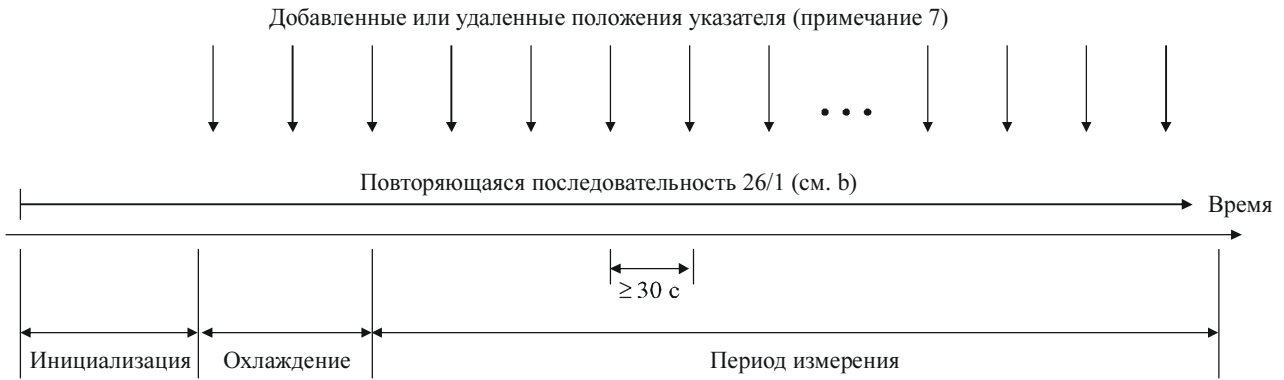
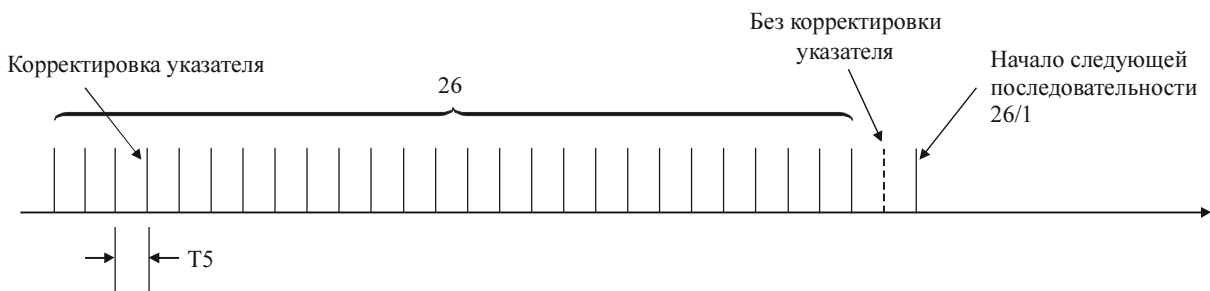


Рисунок 15-3/G.783 – Тестовые последовательности указателя (лист 4 из 5)

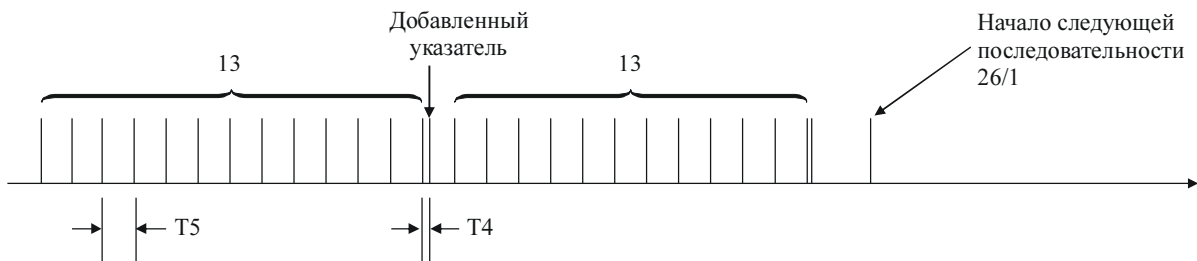
**j) Тестовая последовательность корректировки периодического указателя VC-11**



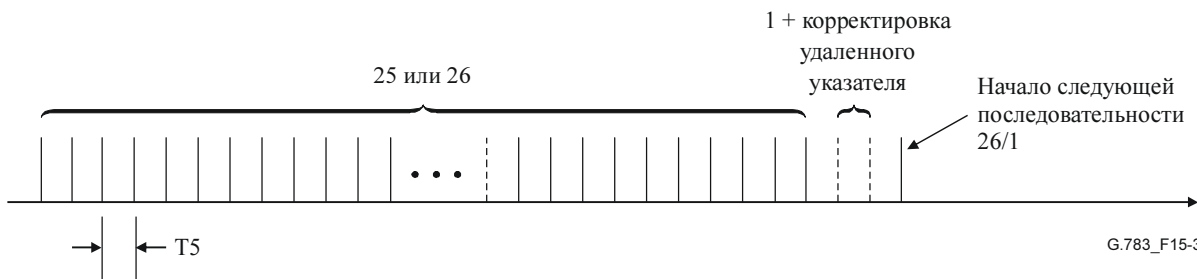
**а) Общая последовательность**



**б) Последовательность 26/1**



**с) Добавление положения**



**д) Удаление положения**

G.783\_F15-3(5/5)

**Рисунок 15-3/G.783 – Тестовые последовательности указателя (лист 5 из 5)**

**Примечания к рисункам 15-3 е)–j)**

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Дрожание на выходе полезной нагрузки определяется как максимальное дрожание за весь период измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Для полезной нагрузки уровня АБ-3 корректировка проводится для указателей уровня СТМ-N. Для полезной нагрузки уровня VC корректировка проводится для указателей уровня КБ.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Полная целостность данных полезной нагрузки поддерживается в сети СЦИ.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Для одинарной и пакетной последовательностей надо провести отдельные испытания сначала со всеми положительными корректировками указателя и затем со всеми отрицательными корректировками указателя.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Для периодических последовательностей T5 постоянно для каждого измерения и определяется величиной смещения частоты между VC и несущей (тракт высшего порядка для VC низшего порядка и СТМ-N для VC высшего порядка). T5 меняется в диапазоне, указанном в примечаниях 6 и 7 к таблице 15-4.

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Все периодические испытания надо проводить с положительными и отрицательными значениями смещения частоты.

ПРИМЕЧАНИЕ 7. – Для периодических последовательностей надо провести отдельные испытания сначала с корректировкой только добавленных указателей и затем с корректировкой только удаленных указателей.

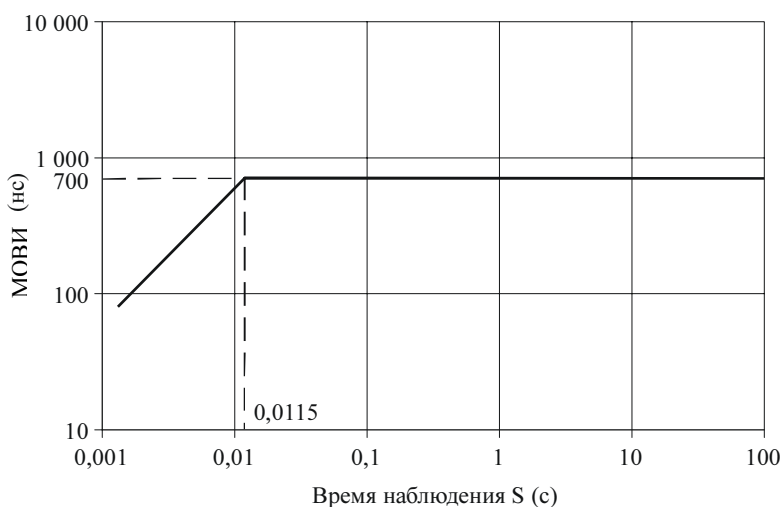
**15.2.3.3.1 Дрейф на 1544 кбит/с**

**15.2.3.3.1.1 Дрейф на 1544 кбит/с, вызванный отображением**

Дрейф сигнала полезной нагрузки на 1544 кбит/с из участка СЦИ за счет асинхронного процесса отображения и генерация дрейфа тактовых импульсов должна быть меньше значений, приведенных в таблице 15-5 и показанных в маске на рисунке 15-4 без корректировки указателей, без дрейфа синхронных сигналов или дрейфа и дрожания на входе полезной нагрузки в участок СЦИ на 1544 кбит/с.

**Таблица 15-5/G.783 – Отображение МОВИ на 1544 кбит/с (включает эффекты отображения и тактового импульса NE устройства десинхронизации)**

Время в секундах	МОВИ в наносекундах
$0,001326 < S < 0,0115$	МОВИ $< 61\ 000 * S$
$S > 0,0115$	МОВИ $< 700$



G.783\_F15-4

**Рисунок 15-4/G.783 – Отображение МОВИ на 1544 кбит/с**



### 15.2.3.3.1.2 Дрейф, вызванный корректировками указателя

Действия по корректировке указателя СЦИ в сети зависят от характеристик синхронизации этой сети. Шум тактового импульса вызывает изменение заполнения буфера для процессора указателя, что приводит к дрейфу сигнала полезной нагрузки. Поскольку статистические данные по корректировке указателя могут меняться в широких пределах, был разработан набор тестовых последовательностей, чтобы адекватно моделировать влияние операций по корректировке указателя сети на дрейф на выходе устройств десинхронизации.

#### 15.2.3.3.1.2.1 Корректировки одиночного указателя

Сигналы полезной нагрузки МОВИ на 1544 кбит/с вне участка СЦИ должны быть меньше значений, приведенных в таблице 15-6 и показанных в маске на рисунке 15-5 при подаче тестовой последовательности корректировки указателя, показанной на рисунке 15-3 е), на конечный РТЕ, и никакого дрожания или дрейфа не наблюдается на 1544 кбит/с на входе в участок СЦИ. Эти значения МОВИ не включают влияние дрейфа отображения и дрейфа на сигналы синхронизации в элементах сети.

Таблица 15-6/G.783 – Технические условия для МОВИ на 1544 кбит/с для корректировок единичного указателя

Время в секундах	МОВИ в наносекундах
$0,001326 < S < 0,0164$	МОВИ < 61 000 * S
$0,0164 > S > 0,93$	МОВИ < 925 + 4600 * S
$S > 0,93$	МОВИ < 5200

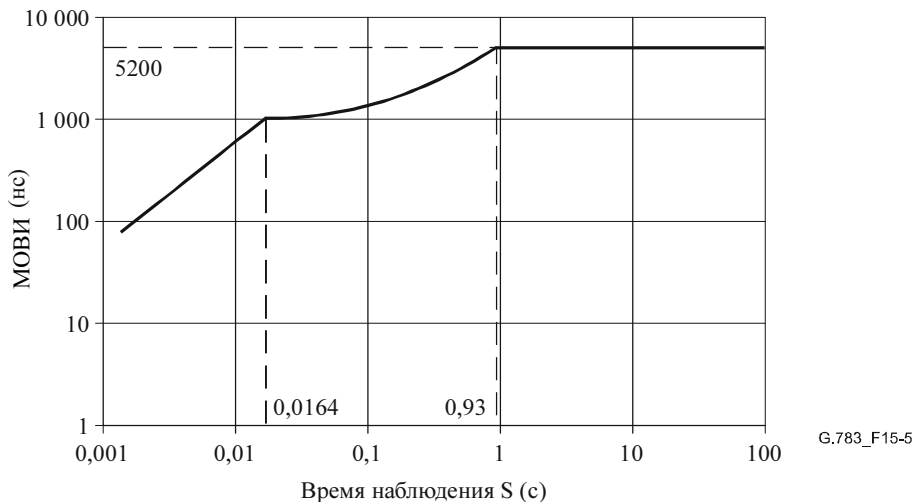


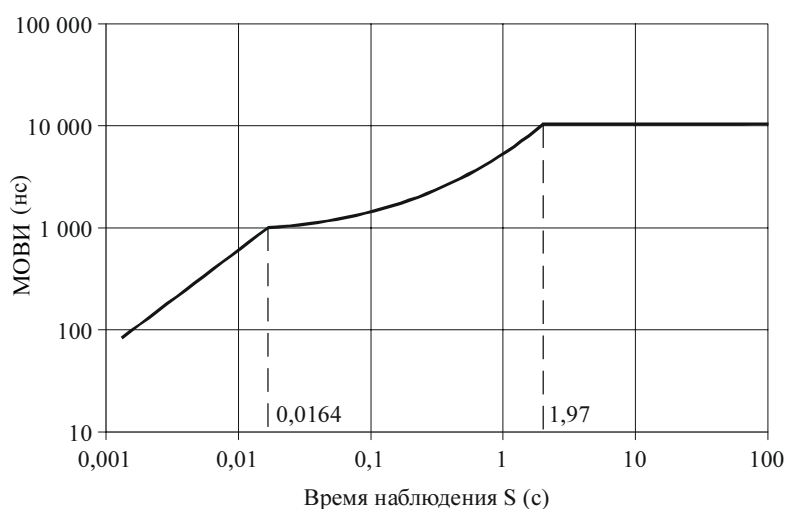
Рисунок 15-5/G.783 – МОВИ корректировки одиночного указателя на 1544 кбит/с

#### 15.2.3.3.1.2.2 Корректировки периодического указателя

Сигналы полезной нагрузки МОВИ на 1544 кбит/с вне участка СЦИ должны быть меньше значений, приведенных в таблице 15-7 и показанных в маске на рисунке 15-6 при подаче тестовой последовательности корректировки указателя, показанной на рисунке 15-3 h) b) и рисунке 15-3 j) b), на конечный РТЕ, и никакое дрожание или дрейф не подается на вход в участок СЦИ. Эти значения МОВИ не включают влияния дрейфа отображения и дрейфа на сигналы синхронизации в элементах сети.

**Таблица 15-7/G.783 – Технические условия для МОВИ на 1544 кбит/с  
для корректировок периодического указателя**

Время в секундах	МОВИ в наносекундах
$0,001326 < S < 0,0164$	МОВИ $< 61\ 000 * S$
$0,0164 > S > 1,97$	МОВИ $< 925 + 4600 * S$
$S > 1,97$	МОВИ $< 10\ 000$



G.783\_F15-6

**Рисунок 15-6/G.783 – МОВИ корректировки периодического указателя на 1544 кбит/с**

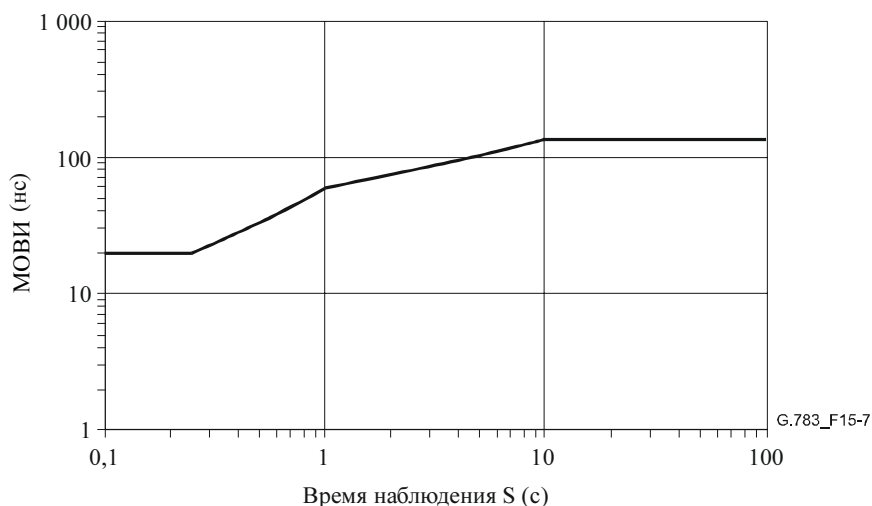
### 15.2.3.3.2 Дрейф на 44 736 кбит/с

#### 15.2.3.3.2.1 Дрейф на 44 736 кбит/с, вызванный отображением

Дрейф сигнала полезной нагрузки на 44 736 кбит/с из участка СЦИ за счет асинхронного процесса отображения и генерация дрейфа тактовых импульсов должны быть меньше значений, приведенных в таблице 15-8 и показанных в маске на рисунке 15-7 без корректировок указателя, без влияния дрейфа на синхронные сигналы и без влияния дрейфа и дрожания на входе полезной нагрузки в участок СЦИ на 44 736 кбит/с.

**Таблица 15-8/G.783 –МОВИ отображение на 44 736 кбит/с  
(включает эффекты отображения и тактового импульса NE  
устройства десинхронизации)**

Время в секундах	МОВИ в наносекундах
$S < 0,1$	Не определено (участок дрожания)
$0,1 < S < 0,25$	20
$0,25 < S < 1$	$53 * S + 7$
$1 < S < 10$	$37 * S^{1/2} + 23$
$10 < S < 100$	140



**Рисунок 15-7/G.783 – МОВИ отображение на 44 736 кбит/с (включает эффекты отображения и тактового импульса NE устройства десинхронизации)**

### 15.2.3.3.2.2 Дрейф на 44 736 кбит/с, вызванный корректировками указателя

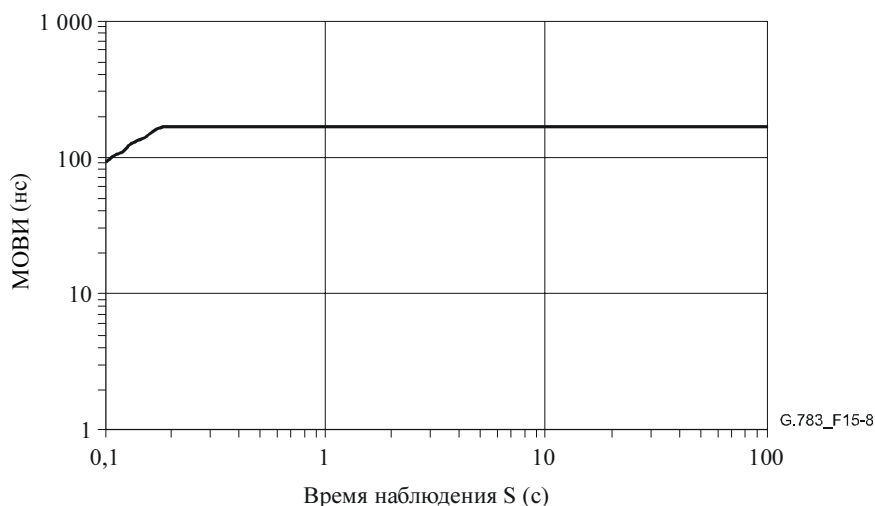
Действия по корректировке указателя СЦИ в сети зависят от характеристик синхронизации этой сети. Шум тактового импульса вызывает изменение заполнения буфера для процессора указателя, что приводит к дрейфу сигнала полезной нагрузки. Поскольку статистические данные по корректировке указателя могут меняться в широких пределах, был разработан набор тестовых последовательностей, чтобы адекватно моделировать влияние операций по корректировке указателя сети на дрейф на выходе устройств десинхронизации.

#### 15.2.3.3.2.2.1 Корректировки одиночного указателя

Сигналы полезной нагрузки МОВИ на 44 736 кбит/с вне участка СЦИ должны быть меньше значений, приведенных в таблице 15-9 и показанных в маске на рисунке 15-8 при подаче тестовой последовательности корректировки указателя, показанной на рисунке 15-3 е), на конечный РТЕ, и никакого дрожания или дрейфа не наблюдается на 44 736 кбит/с на входе в участок СЦИ. Эти значения МОВИ не включают влияние дрейфа отображения и дрейфа на сигналы в синхронизации в элементах сети.

**Таблица 15-9/G.783 – Технические условия для МОВИ на 44 736 кбит/с для корректировок единичного указателя АБ-3**

Время в секундах	МОВИ в наносекундах
$S < 0,1$	Не определено (участок дрожания)
$0,1 < S < 0,18$	$945 * S$
$0,18 < S < 100$	170 (примечание)
ПРИМЕЧАНИЕ. – Значения МОВИ, выделенные для прерывистых последовательностей указателя, допускают МОВИ на уровне 170 нс/указатель. Уровень МОВИ выше теоретического значения МОВИ/указатель в 160 нс, чтобы допускать выброс устройства десинхронизации, ошибки фазовой утечки и другие эффекты смещения указателя устройства десинхронизации.	



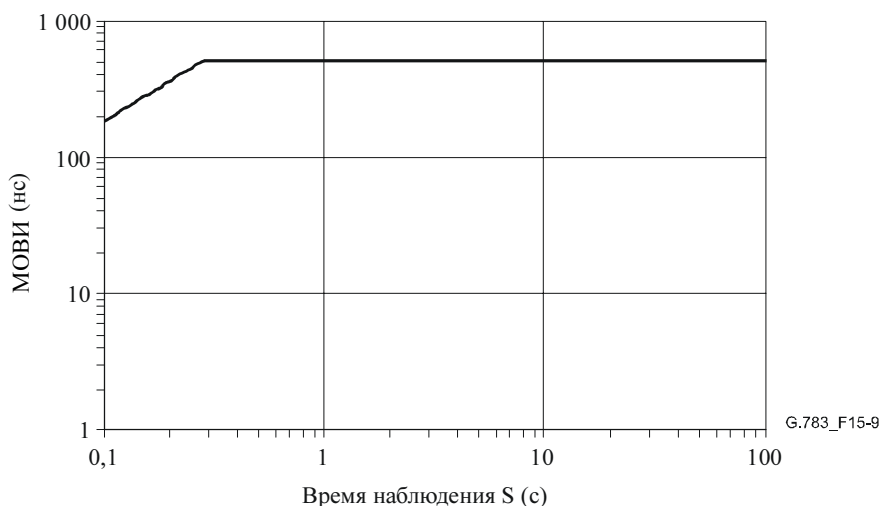
**Рисунок 15-8/G.783 – Маска МОВИ корректировки единичного указателя АБ-3**

**15.2.3.3.2.2 Пакеты корректировки указателя**

Сигналы полезной нагрузки МОВИ на 44 736 кбит/с вне участка СЦИ должны быть меньше значений, приведенных в таблице 15-10 и показанных в маске на рисунке 15-9, когда тестовая последовательность корректировки указателя, показанная на рисунке 15-3 f), подается на конечный РТЕ и нет дрожания и дрейфа на 44 736 кбит/с на входе участка СЦИ. Эти значения МОВИ не включают влияние дрейфа отображения и дрейфа на сигналы синхронизации в элементах сети.

**Таблица 15-10/G.783 – Технические условия МОВИ на 44 736 кбит/с для пакета корректировок трех указателей АБ-3**

Время в секундах	МОВИ в наносекундах
$S < 0,1$	Не определено (участок дрожания)
$0,1 < S < 0,28$	$1820 * S$
$0,28 < S < 100$	510 (примечание)
ПРИМЕЧАНИЕ. – Значения МОВИ, выделенные для прерывистых последовательностей указателя, допускают МОВИ на уровне 170 нс/указатель или 510 нс для пакета корректировок трех указателей АБ-3. Уровень МОВИ выше теоретического значения МОВИ/указатель в 160 нс, чтобы допускать выброс устройства десинхронизации, ошибки фазовой утечки и другие эффекты смещения указателя устройства десинхронизации.	



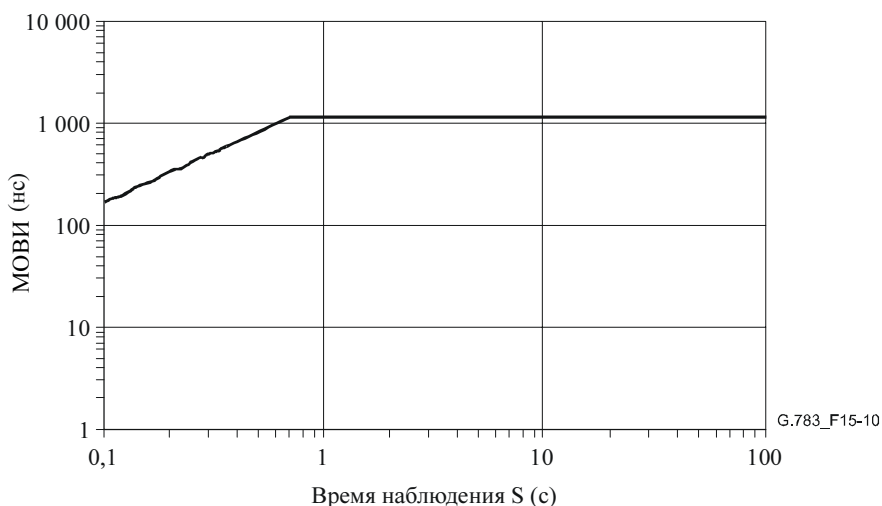
**Рисунок 15-9/G.783 – Маска МОВИ корректировок пакета трех указателей**

#### 15.2.3.3.2.2.3 Фазовые пакеты корректировки переходного указателя

Сигналы полезной нагрузки МОВИ на 44 736 кбит/с вне участков СЦИ должны быть меньше значений, приведенных в таблице 15-11 и показанных в маске на рисунке 15-10, когда тестовая последовательность корректировки указателя, показанная на рисунке 15-3 i), подается на конечный РТЕ и нет дрожания и дрейфа на 44 736 кбит/с на входе участка СЦИ. Эти значения МОВИ не включают влияние дрейфа отображения и дрейфа на сигналы синхронизации в элементах сети.

**Таблица 15-11/G.783 – Технические условия для МОВИ на 44 736 кбит/с фазового пакета корректировок указателей АБ-3**

Время в секундах	МОВИ в наносекундах
$S < 0,1$	Не определено (участок дрожания)
$0,1 < S < 0,70$	$1650 * S$
$0,70 < S < 100$	1155 (примечание)
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Значения МОВИ, выделенные для непрерывных последовательностей указателя, допускают МОВИ на уровне 165 нс/указатель для фазового пакета корректировки указателей. Уровень МОВИ выше теоретического значения МОВИ/указатель в 160 нс, чтобы допускать выброс устройства десинхронизации, ошибки фазовой утечки и другие эффекты смещения указателя устройства десинхронизации. При этом допустим меньший запас на указатель, чем для единичного указателя или пакета из трех указателей, поскольку здесь имеется семь указателей и ожидается меньшая суммарная фазовая ошибка.</p>	



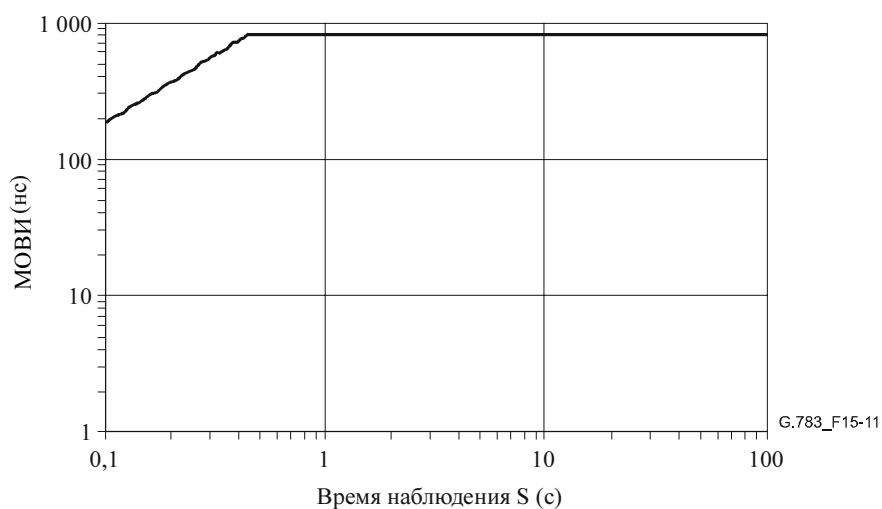
**Рисунок 15-10/G.783 – Маска МОВИ пакета фазовой корректировки переходных указателей**

#### 15.2.3.3.2.2.4 Корректировки периодического указателя

Сигналы полезной нагрузки МОВИ на 44 736 кбит/с вне участков СЦИ должны быть меньше значений, приведенных в таблице 15-12 и показанных в маске на рисунке 15-11 при подаче тестовой последовательности корректировки указателя, показанной на рисунке 15-3 г) и рисунке 15-3 h) (a-b), на конечный РТЕ и нет дрожания и дрейфа на входе в участок СЦИ. Корректировка добавленных и удаленных указателей, показанная на рисунке 15-3 г) и рисунке 15-3 h) (c-d), неприменима. Эти значения МОВИ не включают влияние дрейфа отображения и дрейфа на сигналы синхронизации в элементах сети.

**Таблица 15-12/G.783 – Технические условия для МОВИ на 44 736 кбит/с для корректировок периодического указателя АБ-3**

Время в секундах	МОВИ в наносекундах
$S < 0,1$	Не определено (участок дрожания)
$0,1 < S < 0,44$	$1830 * S$
$0,44 < S < 100$	800



**Рисунок 15-11/G.783 – Маска МОВИ корректировок периодического указателя**

### 15.3 Измерение дрожания и дрейфа

Для измерения дрожания и дрейфа в системах СЦИ подходят контрольно-измерительные приборы, указанные в Рекомендации МСЭ-Т О.172 [23].

ПРИМЕЧАНИЕ. – В Рекомендации МСЭ-Т О.172 приведены технические условия для тестового комплекта, предназначенного для измерения вспомогательных линий СЦИ, работающих на битовых скоростях PDH, для которых требования к испытаниям более жесткие, чем просто для систем PDH. Поэтому в интерфейсах PDH систем СЦИ надо использовать контрольно-измерительные приборы, приведенные в Рекомендации МСЭ-Т О.172.

Функциональное описание измерения выходного дрожания на цифровом интерфейсе приведено в Рекомендации МСЭ-Т О.172. При измерении объединенного дрожания отображения и указателя процедура испытания с использованием периодов инициализации и охлаждения описана в п. 15.2.3.3. В Добавлении III/O.172 приведены дополнительные сведения о конфигурации тестового комплекта и возможностях испытания с применением последовательностей указателя.

Приведенные в предыдущих параграфах ограничения отражают максимальный допустимый уровень дрожания на интерфейсах оборудования при заданных условиях и при измерении в течение определенного интервала времени. Вообще говоря, дрожание измеряют в течение 60 секунд. Однако при измерении объединенного дрожания отображения и указателя с применением тестовых последовательностей, заданных в п. 15.2.3.3, период измерения зависит от использованной тестовой последовательности. При необходимости этот период следует увеличить, чтобы включить целое число полных последовательностей.

### 16 Функция доступа к служебной информации (ОНА)

Для оборудования СЦИ может потребоваться предоставление комплексного доступа к функциям служебной информации о передаче. Этот вопрос подлежит дальнейшему изучению в МСЭ-Т.

Конкретной функцией доступа к служебной информации, которую можно включить в СЦИ NE, может служить функция служебного тракта, которая применяется для обеспечения речевого контакта между СЦИ NE для проводящего техническое обслуживание персонала.

Функция служебного тракта блока ОНА должна состоять в принятии байтов E1 и E2 от функций RSn/OW\_A и MSn/OW\_A и подачи их в трактах данных на один или несколько внешних интерфейсов, как показано в таблице 16-1.

Применение мультиплексированных интерфейсов служебного тракта для NE, на которых заканчивается ряд служебных трактов, подлежит дальнейшему изучению.

Таблица 16-1/G.783 – Интерфейс служебного тракта

Битовая скорость (кбит/с)	Стандарт интерфейса	Синхронизация	Структура кадра
64	Рекомендация МСЭ-Т G.703	Сонаправленная	Бит 1 байта E1/E2 в кадре STM-N соответствует биту 1 в тракте на 64 кбит/с

## Приложение А

### Алгоритм определения указателя

#### А.1 Интерпретация указателя

##### А.1.1 АБ-п/АБ-4-Хс

Алгоритм обработки указателя можно представить себе с помощью модели конечного автомата. В алгоритме интерпретирования указателя определены три состояния (как показано на рисунке А.1):

- NORM\_state;
- AIS\_state;
- LOP\_state.

Переходы между состояниями представляют собой последовательные события (индикации), например, три последовательных индикации AIS для перехода от NORM\_state к AIS\_state. Тип и число последовательных индикаций, осуществляющих переход, выбраны так, чтобы стабилизировать поведение и сделать его нечувствительным к битовым ошибкам.

Единственный переход с одним событием происходит от AIS\_state к NORMAL\_state после получения NDF, включенного допустимым значением указателя.

Необходимо отметить, что алгоритм включает только переходы на основе последовательных индикаций, и это означает, что не последовательно полученные ошибочные индикации не включают переход в LOP\_state.

Определены следующие события (индикации):

- Norm\_point: Нормальный NDF И значение смещения в допустимом диапазоне.
- NDF\_enable: Включение NDF И значение смещения в допустимом диапазоне.
- AIS\_ind: 11111111 11111111.
- Incr\_ind: Нормальный NDF И большинство битов I инвертировано И не большинство битов D инвертировано И предыдущие NDF\_enable, incr\_ind или decr\_ind происходили более 3 раз до этого.
- Decr\_ind: Нормальный NDF И большинство битов D инвертировано И не большинство битов I инвертировано И предыдущие NDF\_enable, incr\_ind или decr\_ind происходили более 3 раз до этого.
- Inv\_point: Все другие ИЛИ norm\_point со значением смещения, не совпадающим с активным смещением.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Активное смещение определяется как принятая текущая фаза VC в NORM\_state и не определена в других состояниях.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Включение NDF эквивалентно 1001, 0001, 1101, 1011, 1000.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Нормальный NDF эквивалентен 0110, 1110, 0010, 0100, 0111.

Указанные в диаграмме состояний переходы определяются следующим образом

- Inc\_ind/dec\_ind: Корректировка смещения (индикация повышения или понижения).
- 3 x norm\_point: Три последовательных одинаковых индикации norm\_point.
- NDF\_enable: Одна индикация NDF\_enable.
- 3 x AIS\_ind: Три последовательные индикации AIS.
- N x inv\_point: N последовательных inv\_point ( $8 \leq N \leq 10$ ).
- N x NDF\_enable: N последовательных NDF\_enable ( $8 \leq N \leq 10$ ).

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Переход от NORM к NORM не является изменением состояния, но предполагает изменения смещения.



ПРИМЕЧАНИЕ 5. –  $3 \times \text{norm\_point}$  имеет приоритет перед  $N \times \text{inv\_point}$ .

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – В более ранних редакциях Рекомендации требовалось совпадение битов *ss* в определении *Norm\_point*, *NDF\_enable*, *Incr\_ind* и *Decr\_ind* в рамках алгоритма определения указателя. Было установлено, что эти биты *ss* не требуются для алгоритма определения указателя.

### A.1.2 КБ-п

Алгоритм обработки указателя можно представить себе с помощью модели конечного автомата. В алгоритме интерпретации указателя определены три состояния (как показано на рисунке А.1):

- *NORM\_state*;
- *AIS\_state*;
- *LOP\_state*.

Переходы между состояниями представляют собой последовательные события (индикации), например, три последовательных индикации *AIS* для перехода от *NORM\_state* к *AIS\_state*. Тип и число последовательных индикаций, осуществляющих переход, выбраны так, чтобы стабилизировать поведение и сделать его нечувствительным к битовым ошибкам.

Единственный переход с одним событием происходит от *AIS\_state* к *NORMAL\_state* после получения *NDF*, включенного допустимым значением указателя.

Необходимо отметить, что алгоритм включает только переходы на основе последовательных индикаций, и это означает, что не последовательно полученные ошибочные индикации не включают переход в *LOP\_state*.

Определены следующие события (индикации):

- *Norm\_point*: Нормальный *NDF* И совпадение битов *ss* И значение смещения в допустимом диапазоне.
- *NDF\_enable*: Включение *NDF* И совпадение битов *ss* И значение смещения в допустимом диапазоне.
- *AIS\_ind*: 11111111 11111111.
- *Incr\_ind*: Нормальный *NDF* И совпадение битов *ss* И большинство битов *I* инвертировано И не большинство битов *D* инвертировано И предыдущие *NDF\_enable*, *incr\_ind* или *decr\_ind* происходили более 3 раз до этого.
- *Decr\_ind*: Нормальный *NDF* И совпадение битов *ss* И большинство битов *D* инвертировано И не большинство битов *I* инвертировано И предыдущие *NDF\_enable*, *incr\_ind* или *decr\_ind* происходили более 3 раз до этого.
- *Inv\_point*: Все другие ИЛИ *norm\_point* со значением смещения, не совпадающим с активным смещением.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Активное смещение определяется как принятая текущая фаза *VC* в *NORM\_state* и не определена в других состояниях.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Включение *NDF* эквивалентно 1001, 0001, 1101, 1011, 1000.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Нормальный *NDF* эквивалентен 0110, 1110, 0010, 0100, 0111.

Указанные в диаграмме состояний переходы определяются следующим образом

- *Inc\_ind/dec\_ind*: Корректировка смещения (индикация повышения или понижения).
- $3 \times \text{norm\_point}$ : Три последовательных одинаковых индикации *norm\_point*.
- *NDF\_enable*: Одна индикация *NDF\_enable*.
- $3 \times \text{AIS\_ind}$ : Три последовательные индикации *AIS*.
- $N \times \text{inv\_point}$ : *N* последовательных *inv\_point* ( $8 \leq N \leq 10$ ).
- $N \times \text{NDF\_enable}$ : *N* последовательных *NDF\_enable* ( $8 \leq N \leq 10$ ).

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Переход от *NORM* к *NORM* не является изменением состояния, но предполагает изменение смещения.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. –  $3 \times \text{norm\_point}$  имеет приоритет перед  $N \times \text{inv\_point}$ .

## A.2 Каскадные полезные нагрузки

При непрерывных каскадных включениях алгоритм проверяет наличие индикатора каскадного включения вместо обычного указателя, который условно можно описывать как обычный указатель. Это показано на диаграмме состояний на рисунке А.2. И в этом случае определено три состояния:

- CONC\_state;
- LOPC\_state;
- AISC\_state.

Определены следующие события (индикации):

- Conc\_ind: Включено NDF + dd 1111111111.
- AIS\_ind: 11111111 11111111.
- Inv\_point: Все остальное.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Биты dd не определены в Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322 и поэтому не учитываются алгоритмом.

Указанные в диаграмме состояний переходы определяются следующим образом

- $3 \times \text{AIS\_ind}$ : Три последовательные индикации AIS.
- $N \times \text{inv\_point}$ : N последовательных inv\_point ( $8 \leq N \leq 10$ ).
- $3 \times \text{conc\_ind}$ : Три последовательные индикации conc\_ind.

Дефект в одной или нескольких АБ и КБ каскадной полезной нагрузки приводит к определению дефектов в каскадной полезной нагрузке, Сообщения могут поступать о двух типах дефектов:

- Потеря указателя;
- Тракт AIS.

Дефект потери указателя определяется как переход устройства интерпретации указателя из NORM\_state в LOP\_state или AIS\_state, либо переход из CONC\_state в LOPC\_state или AISC\_state в любом каскадном АБ/КБ. Если одновременно устройство интерпретации указателя находится в AIS\_state и индикаторы каскадного включения всех каскадных АБ/КБ находятся в AISC\_state, то поступает сообщение о дефекте АБ/КБ-AIS.

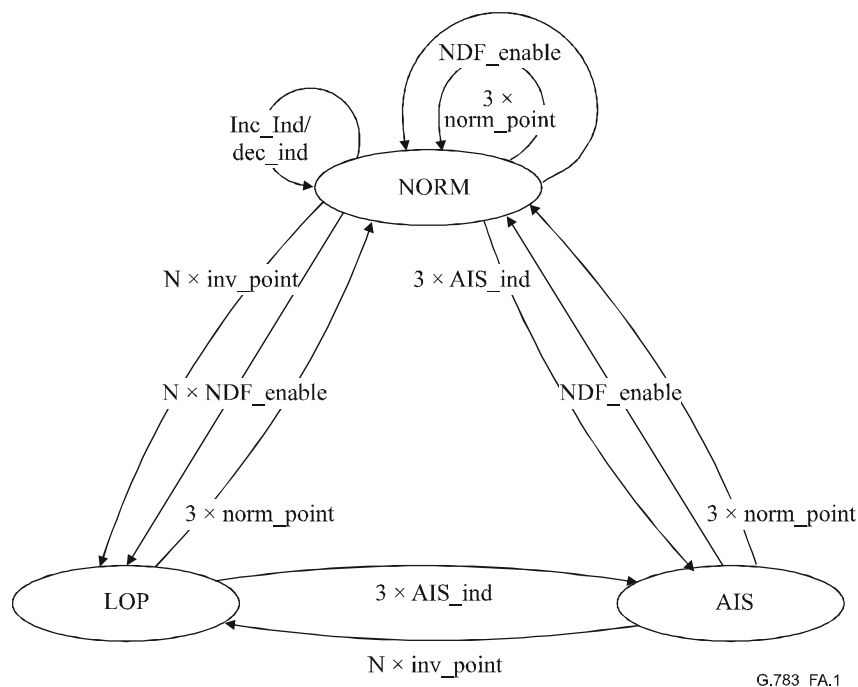
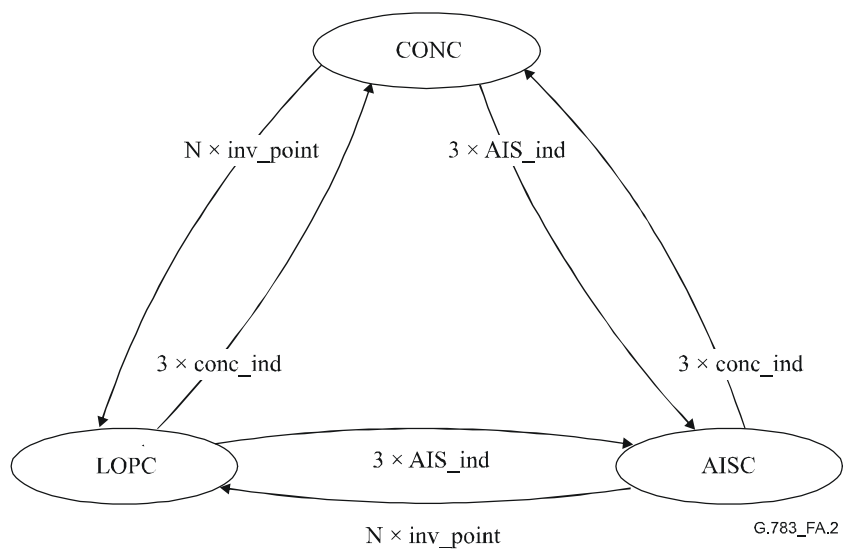


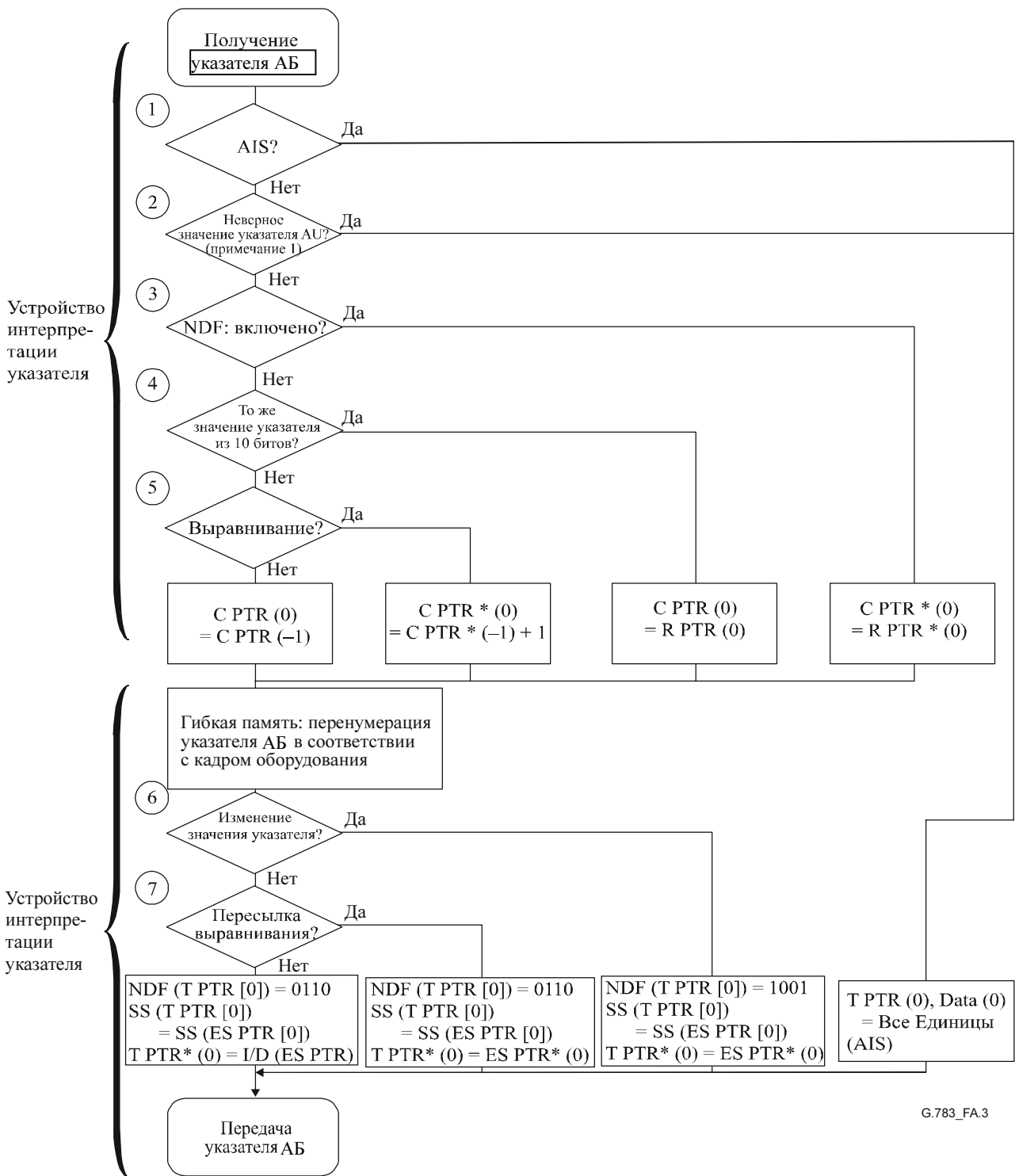
Рисунок А.1/G.783 – Диаграмма состояний интерпретации указателя



**Рисунок А.2/G.783 – Диаграмма состояний индикатора каскадного включения**

### **А.3 Блок-схема обработки указателя**

Механизм обработки указателя приведен на блок-схеме рисунка А.3.



G.783\_FA.3

C PTR [ ]	Значение указателя АБ в оборудовании	Data	Данные полезной нагрузки
R PTR [ ]	Полученное значение указателя АБ	NDF (T PTR [ ])	NDF в указателе АБ
T PTR [ ]	Переданное значение указателя АБ	SS (T PTR [ ])	Биты SS в переданном значении указателя АБ
ES PTR [ ]	Выходное значение указателя АБ в гибкой памяти	SS (ES PTR [ ])	Биты SS в значении указателя АБ в гибкой памяти
		*	Указатель на 10 битов
I/D ( )	Инвертированный бит I или D указателя АБ	n	n-й кадр, предшествующий текущему кадру

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В этой точке должна быть проведена интерпретация индикации каскадного включения (CI). По правилам Рекомендации МСЭ-Т G.707/Y.1322, первый АБ-4 в АБ-4-Хс должен интерпретироваться по блок-схеме, указатели остальных АБ-4 содержат биты CI, и процессор указателя должен провести те же операции, что и для первого АБ-4.

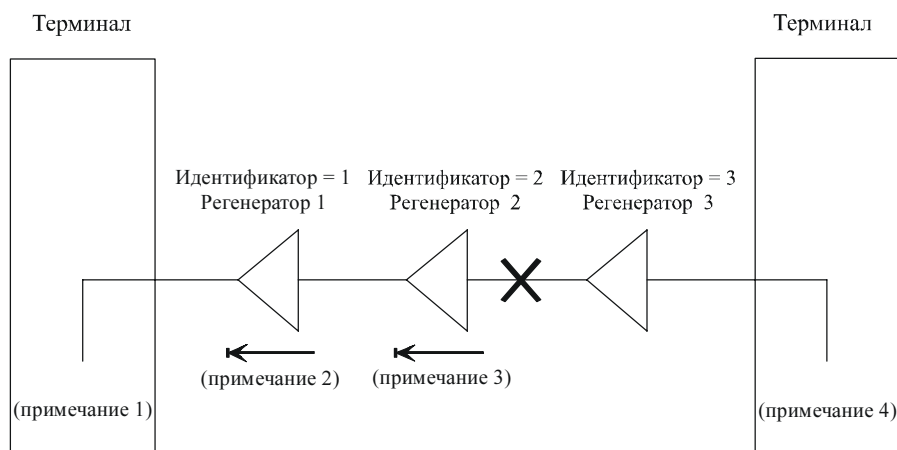
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Указатель АБ отвечает NDF, SS, указателю на 10 битов.

**Рисунок А.3/G.783 – Блок-схема обработки указателя**

## Добавление I

### Примеры использования байта F1

В Рекомендации МСЭ-Т G.784 [10] описано использование DCC для технического обслуживания сети СЦИ, включая устройства регенерации. Для введения экономичных регенераторов в этом Добавлении приведен пример использования байта F1 для определения отказавшей секции в цепи секций регенератора. Когда регенератор определяет сбой в своей секции, он вставляет свой номер регенератора в байт F1. На рисунке I.1 показана эта процедура, а определение байта F1 приведено на рисунке I.2.



G.783\_F1.1

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Терминал получает сигналы тревоги регенератора и подает по ним отчет.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Если регенератор имеет нормальный статус, он должен передавать полученный байт F1 в нисходящем направлении без каких-либо изменений.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Если регенератор 2 определяет LOS, LOF, SD(B1) или ERR MON со стороны восходящего потока, то он посылает номер регенератора и информацию о статусе в нисходящем направлении с помощью байта F1. Эти сигналы тревоги определяются следующим образом:

– LOF или LOS Потеря кадра или потеря сигнала.

– SD(B1) Снижение качества сигнала, рассчитанное по байту B1.

Надо заметить, что при использовании этой процедуры необходимо расширить функцию RSn\_TT для расчета B1.

– ERR MON \* Определена ошибка при контроле байта B1.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Терминал вставил в байт F1 значение Normal.

Рисунок I.1/G.783 – Цепь секций регенератора



G.783\_F1.2

00 Normal  
 01 SD(B1)  
 10 LOS или LOF  
 11 ERR MON

Рисунок I.2/G.783 – Определение байта F1

## Добавление II

### Канал передачи данных (DCC)

Использование DCC зависит от стратегии технического обслуживания оператора сети и конкретной ситуации. Оно не всегда требуется, поскольку можно провести необходимые операции другим способом.

Существуют два пути использования DCC:

- i) использование байтов D1–D3, находящихся в RSOH (DCCR), доступ к которым возможен из регенераторов и других элементов сети;
- ii) использование байтов D4–D12 (и D13–D156 в случае STM-256), находящихся в MSOH (DCCM), доступ к которым возможен из регенераторов. Эти байты предоставляются или через функцию MCF, или функцию ОНА. Конкретное использование этих байтов подлежит дальнейшему изучению.

Эти каналы ориентированы на сообщения и обеспечивают связь между элементами сети. Их можно использовать для обеспечения связи между пунктами и TMN. На рисунках II.1 и II.2 приведены два таких примера.

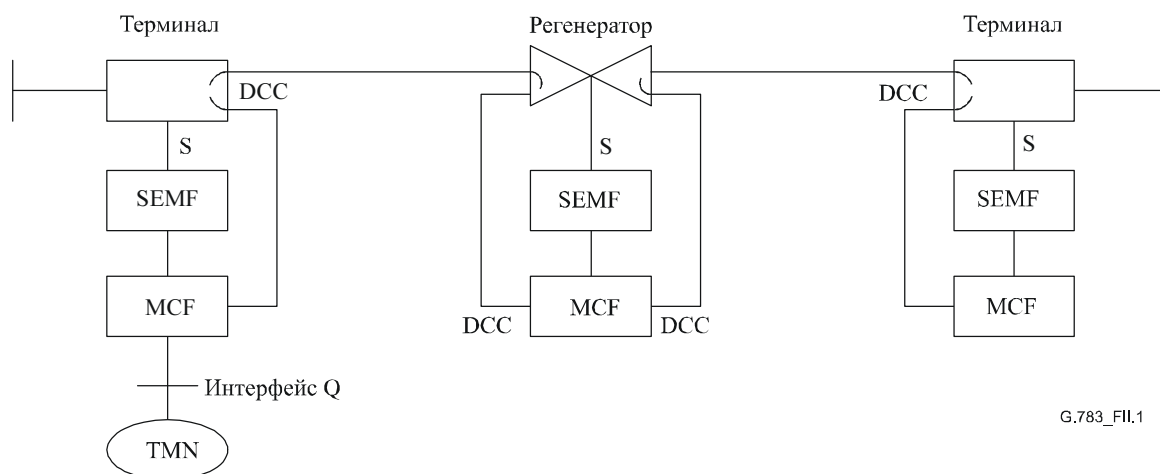
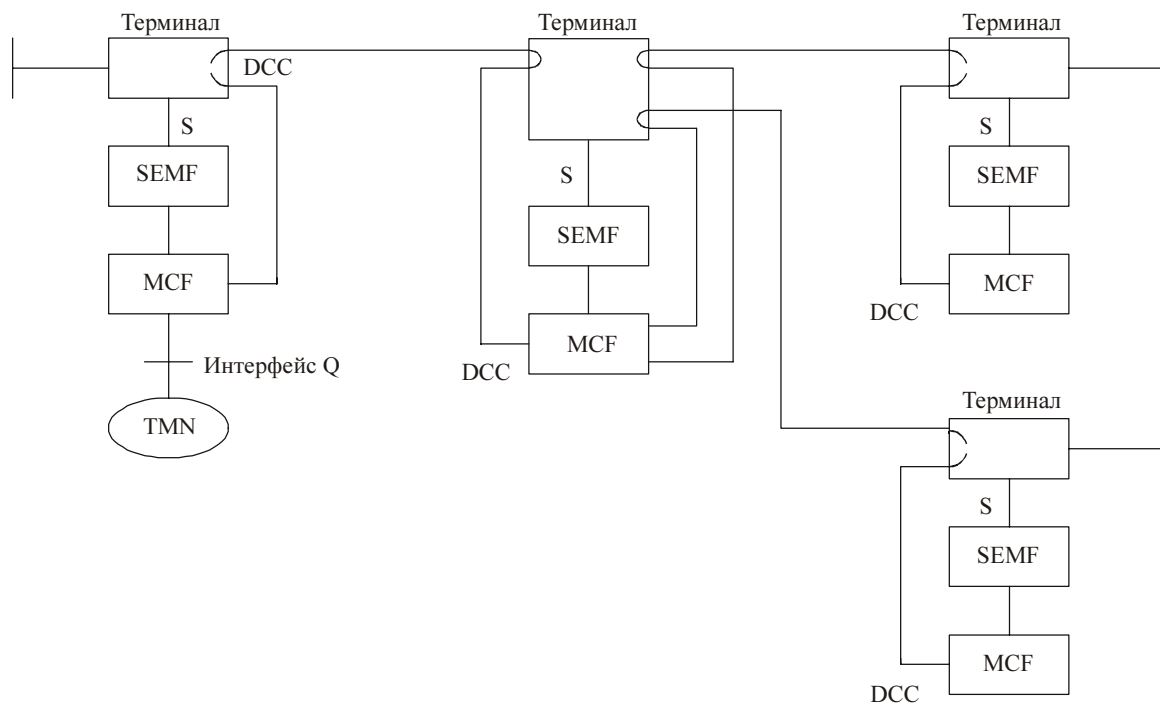


Рисунок II.1/G.783 – Конфигурация линейной системы СЦИ



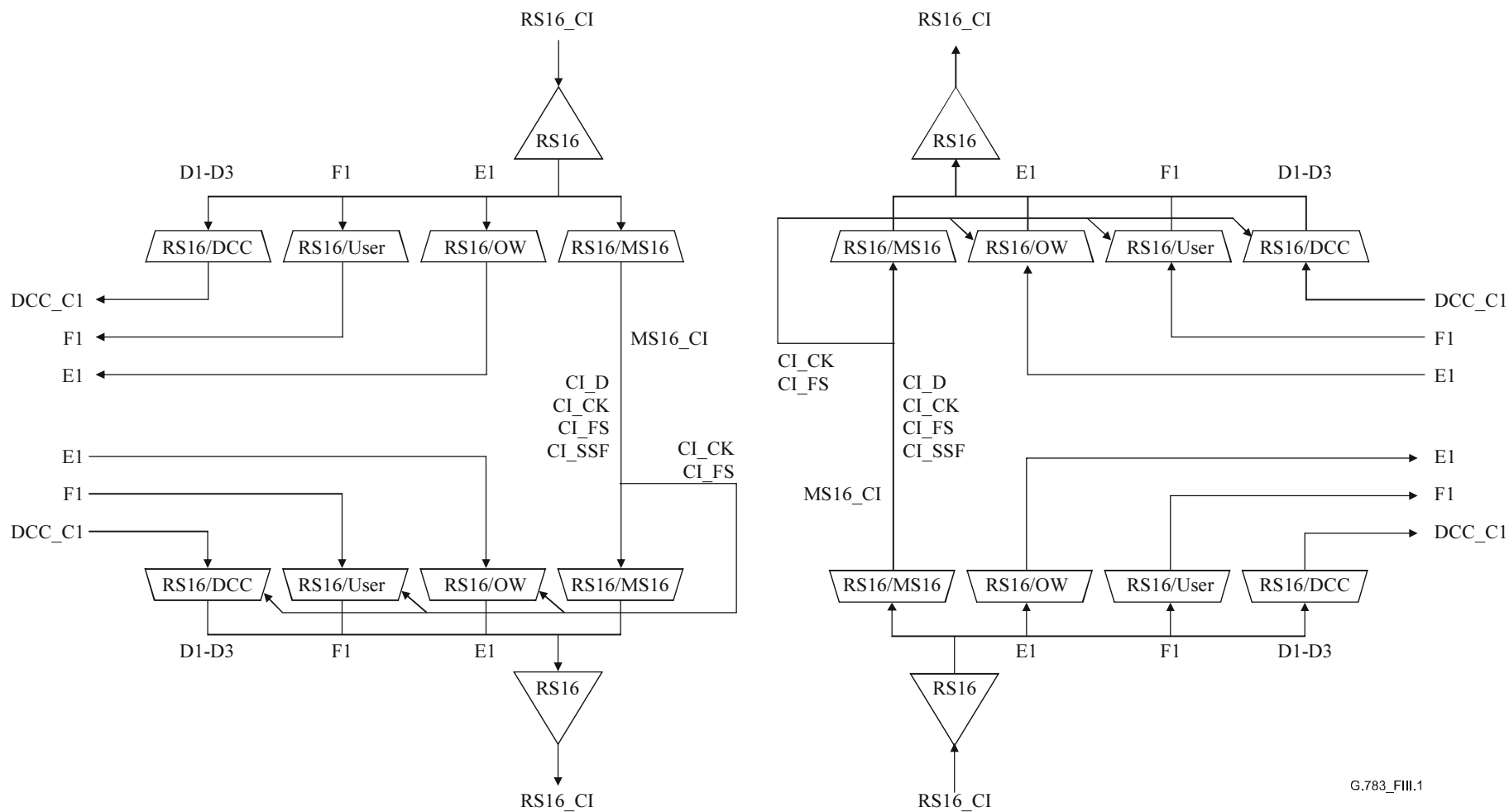
G783\_F11.2

**Рисунок П.2/G.783 – Конфигурация дерева СЦИ**

### **Добавление III**

#### **Модель функционального регенератора STM-16 (пример)**

На рисунке III.1 приведено сочетание элементарных функций, которые представляют транспортную часть элемента сети регенератора для STM-16. В этом примере поддерживается DCC, служебный канал и канал пользователя; элементарные функции физической секции служебного канала (E0) и канала пользователя (E0 или V11) не показаны.



G.783\_FIII.1

Рисунок III.1/G.783 – Модель регенератора CTM-16 (поддерживает DCC, OW, USR)



## Добавление IV

### Прозрачный регенератор STM-N

В регенераторах байты A1, A2 и J0 могут ретранслироваться (то есть проходить в прозрачном режиме через регенератор) вместо того, чтобы заканчиваться и генерироваться.

При нормальной работе, когда RSn\_CI\_SSF отключено (то есть условие в кадре):

- байты A1, A2, J0 и Z0 генерируются или ретранслируются. Ретрансляция полученных байтов в кадре уменьшает задержку при обнаружении OOF и при восстановлении в случае сбоя в цепи регенераторов. При этом возможность выделения секции сбоя не страдает, поскольку B1 снова рассчитывается для каждой секции регенератора. С точки зрения управления лучше, чтобы все регенераторы линейной системы соответствовали друг другу.
- E1 и F1 берут из функции ОНА; либо же они могут ретранслироваться.
- D1–D3 берут из MCF.
- Байты для национального применения и байты, резервированные в RSOH для будущей международной стандартизации, ретранслируются или генерируются.

При включении RSn\_CI\_SSF (то есть потере выравнивания кадров):

- A1, A2, J0 и Z0 генерируются;
- B1 генерируется, как описано в данной Рекомендации;
- E1 и F1 берут из функции ОНА;
- D1–D3 берут из MCF;
- Байты для национального применения и байты, резервированные в RSOH для будущей международной стандартизации, генерируются.

Когда OSn/RSn\_A\_Sk находится в состоянии OOF (но не в состоянии сбоя), можно ретранслировать все байты RSOH.

## Добавление V

### Проверка помехоустойчивости CID оборудования СЦИ

#### V.1 Исходные положения

В Добавлении II/G.957 [20] приведено испытание CID. Оно предназначено для испытания оптического приемника и узлов восстановления тактовых импульсов и оптимизировано для этих целей. Однако оно может не использоваться в системах СЦИ.

В данном Добавлении приведено другое испытание, которое можно использовать в системах СЦИ. Оно не столь строгое, как приведенное выше испытание, однако оно имеет то преимущество, что использует допустимый кадр STM-N, и поэтому его можно использовать в системе СЦИ.

## V.2 Метод

### V.2.1 Генерация CID

Метод, который можно использовать для проверки помехоустойчивости оборудования СЦИ для последовательных совпадающих цифр (CID), состоит в подаче сигнала все ЕДИНИЦЫ или все НУЛИ по тракту высшего порядка с полезной нагрузкой, для которой при заданном числе битов установлена инвертированная комбинация скремблера. В качестве предела для оборудования СЦИ предварительно предложено 72 бита. Указатели АБ должны быть установлены так, чтобы РОН размещалось сразу после SOH. В таблице V.1 показан тип полезной нагрузки и максимальный сигнал CID, который можно генерировать для каждого типа интерфейса (см. также рис. V.1–V.3).

Часть кадра STM-N, не содержащая комбинации CID, должна содержать (после скремблирования) комбинацию с одинаковой частотой единиц и нулей. Биты до и после CID должны быть противоположны CID. В STM-0 комбинацию CID можно подавать только в каждом втором кадре, чтобы обеспечить достаточно длительный период охлаждения для восстановления тактовых импульсов. В STM-N,  $N \geq 1$ , нули комбинации CID можно подавать в одном кадре, а единицы CID – в следующем кадре.

**Таблица V.1/G.783 – Инвертированные полезные нагрузки скремблера VC для испытания CID**

Интерфейс	Полезная нагрузка для испытания CID	Максимальная CID
STM-0	VC-3	224
STM-1	VC-4	2080
STM-4	VC-4-4c	8320
STM-16	VC-4-16c	33 280
STM-64	VC-4-64c	133 120
STM-256	VC-4-256c	532 480

1	2	29	30	31	58	59	60	87
J1	Максимальная CID		Фиксированный заполнитель				Фиксированный заполнитель	

**Рисунок V.1/G.783 – Максимальная CID для VC-3 в STM-0**

1	2	261
J1	Максимальная CID	

**Рисунок V.2/G.783 – Максимальная CID для VC-4 в STM-1**

1	2	n	n+1	261n
J1	Фиксированный заполнитель	Максимальная CID		

**Рисунок V.3/G.783 – Максимальная CID для VC-4-Nc в STM-N**

### V.2.2 Интерпретация

В испытываемой системе СЦИ должна быть включена генерация MS REI, тракт HO должен иметь двунаправленную конфигурацию, а TIM должно быть отключено. Дополнительно система СЦИ может иметь обратную перекрестную связь VC-n с портом, в котором проводится испытание, но это не обязательно.

Испытательная установка контролирует сигнал STM-N для MS-REI, MS-RDI, HO-REI и HO-RDI. Возникновение любых таких аномалий или дефектов служит показателем, что испытываемая система СЦИ не справляется с CID генерированной длины.

Дополнительно испытательная установка может сравнивать принятые и переданные VC-n/VC-4-Nc.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Если в испытательной установке возникнут трудности с выравниванием кадров по сигналу STM-N, может потребоваться отключение обратной перекрестной связи VC-n с портом.

## Добавление VI

### Работа расширенной индикации удаленного дефекта

В качестве варианта, оборудование может обеспечивать дополнительное различение дефекта полезной нагрузки (PLM), дефекта сервера (AIS, LOP) и дефекта соединения (TIM, UNEQ). В данном Добавлении подробно описан такой вариант.

#### VI.1 Тракты VC-4-Xc/VC-4/VC-3

Для источника сигналов окончания трассы Sn\_TT\_So уровня VC-n байт G1 предназначен для передачи обратно к источнику сигналов окончания VC-4-Xc/VC-4/VC-3 статуса и эксплуатационных характеристик всей трассы. Как описано в Добавлении VII/G.707/Y.1322, биты с 5 по 7 байта G1 можно использовать для обеспечения расширенной индикации удаленного дефекта (E-RDI). При использовании такой опции E-RDI надо применять коды для G1 [5-7] коды из таблицы VII.1/G.707/Y.1322 [6].

Для приемника сигналов окончания трассы Sn\_TT\_Sk уровня VC-n при использовании опции E-RDI байт G1 [5-7] интерпретируется, как показано в таблице VII.2/G.707/Y.1322.

## VI.2 Тракты VC-2/VC-1

Для источника сигналов окончания трассы Sm\_TT\_So уровня VC-m биты с 5 по 7 байта K4 можно использовать для расширенной индикации удаленного дефекта (E-RDI). При использовании такой опции E-RDI надо применять коды для K4[5-7] из таблицы VII.3/G.707/Y.1322.

Для приемника сигналов окончания трассы Sm\_TT\_Sk уровня VC-m при использовании опции E-RDI байт K4[5-7] интерпретируется, как показано в таблице VII.4/G.707/Y.1322.

## VI.3 Функции взаимодействия

### VI.3.1 Взаимодействие VC-4-Xc с VC-4-Xv

При использовании опции E-RDI:

**G1 [5-7]:** Биты с 5 по 7 (расширенный RDI) в VC-4-Xc нужно вставить в биты с 5 по 7 всех VC-4 в VC-4-Xv.

### VI.3.2 Взаимодействие VC-4-Xv с VC-4-Xc

**G1 [5-7]:** Биты с 5 по 7 (расширенный RDI) всех VC-4 в VC-4-Xv нужно сопоставить с перечнем приоритетов в таблице VI.1. Значение с самым высоким приоритетом вставляют в биты с 5 по 7 в VC-4-Xc.

Таблица VI.1/G.783 – Приоритеты E-RDI

Приоритет	G1[5..7]	E-RDI
8 (самый низкий)	000	нет удаленного дефекта
7	001	нет удаленного дефекта
6	011	нет удаленного дефекта
5	010	дефект полезной нагрузки E-RDI
4	110	дефект соединения E-RDI
3	100	дефект сервера E-RDI
2	111	дефект сервера E-RDI
1 (самый высокий)	101	дефект сервера E-RDI

## Добавление VII

### Анализ накопления уровней дрожания в регенераторе STM-64 и гипотетическая эталонная модель (HRM)

#### VII.1 Введение

В этом Добавлении подробно описана гипотетическая эталонная модель (HRM) и анализ накопления уровней дрожания, который позволил получить требования к генерации дрожания в STM-64 (тип A) в таблицах 9-6 и 9-7 и требования к передаче дрожания в STM-64 (тип A) в таблице 15-2. Анализ показывает, что эти требования к накоплению и передаче дрожания и предлагаемая модель HRM соответствуют техническим требованиям к выходному дрожанию STM-64 (то есть дрожанию для интерфейса сети в таблице 1/G.825).

Анализ накопления уровней дрожания был практически проведен для цепей регенераторов OTU2 3R в OTN (см. Рекомендацию МСЭ-Т G.8251). Документация для способов моделирования и анализа накопления уровней дрожания полностью приведена в Добавлении IV/G.8251. Результаты для цепей регенераторов OTU2 3R можно использовать для цепей регенераторов STM-64 по следующим причинам:

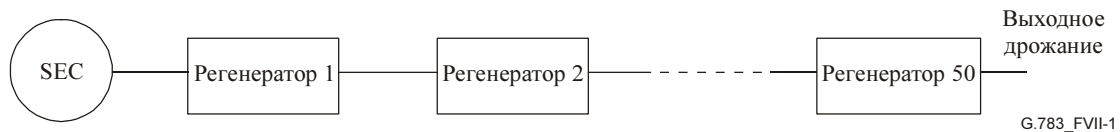
- 1) скорости OTU2 и STM-64 очень близки, а именно, они отличаются приблизительно на 7,6 %, и
- 2) относительная ширина полосы фильтра для измерения дрожания, ширина полосы передачи дрожания и образование пиков усиления, точки излома кривой на других частотах в модели и пределы дрожания одинаковы для этих двух случаев.

В связи с этим нет необходимости повторять здесь данные для имитационной модели и анализа, приведенные в Добавлении IV/G.8251. Вместо этого, приведены краткие сведения для имитационной модели и ссылки на соответствующие результаты в Добавлении IV/G.8251, а основное внимание уделено применению этих результатов для случая STM-64.

Модель HRM для регенератора STM-64 описана в VII.2, а имитационная модель, анализ и результаты приведены в VII.3.

## VII.2 Гипотетическая эталонная модель регенератора STM-64

Гипотетическая эталонная модель (HRM) для накопления уровней дрожания в регенераторе STM-64 (тип А) приведена на рисунке VII.1. HRM состоит 50 каскадно включенных регенераторов, и предполагается, что каждый из них отвечает требованиям к генерации дрожания для STM-64 (тип А), приведенным в таблицах 9-6 и 9-7 (требования к генерации дрожания для STM-64 (тип А) в обеих таблицах одинаковые), и требованиям к передаче дрожания для STM-64 (тип А) в таблице 15-2. Перед 50 регенераторами находится тактовое устройство оборудования СЦИ (SEC; см. Рекомендацию МСЭ-Т G.813), причем предполагается, что оно также удовлетворяет требованиям к генерации дрожания в таблицах 9-6 и 9-7 (надо отметить, что требования к генерации дрожания SEC для STM-64 не установлены в Рекомендации МСЭ-Т G.813; и самая высокая скорость, для которой указаны требования к генерации дрожания в Рекомендации МСЭ-Т G.813, соответствует STM-16). В этих условиях выходное дрожание на конце цепи из 50 регенераторов ожидается в пределах, установленных для выходного дрожания STM-64 (то есть в пределах дрожания для сети), приведенных в таблице 1/G.825.



**Рисунок VII.1/G.783 – Гипотетическая эталонная модель накопления уровней дрожания в регенераторе для STM-64 (тип А)**

## VII.3 Имитационная модель, анализ и результаты по накоплению уровней дрожания в регенераторе для STM-64 (тип А)

Требования к генерации дрожания для STM-64 (тип А) состоят в следующем (см. таблицы 9-6 и 9-7):

- 1) удвоенная амплитуда 0,3 UI при измерении от 20 кГц до 80 МГц (широкая полоса) и
- 2) удвоенная амплитуда 0,1 UI при измерении от 4 МГц до 80 МГц (высокочастотная полоса) (см. таблицу 9-6).

Это совпадает с требованиями к генерации дрожания для регенераторов OTU2 3R для OTN в Рекомендации МСЭ-Т G.8251 (см. таблицу A.2/G.8251). Требования к выходному дрожанию для интерфейса сети для STM-64 в Рекомендации МСЭ-Т G.825 состоят в следующем (см. таблицу 1/G.825):

- 1) удвоенная амплитуда 1,5 UI при измерении от 20 кГц до 80 МГц (широкая полоса) и
- 2) удвоенная амплитуда 0,15 UI при измерении от 4 МГц до 80 МГц (высокочастотная полоса). Это совпадает с требованиями к генерации дрожания для интерфейса сети для OTU2 в OTN в Рекомендации МСЭ-Т G.8251 (см. таблицу 1/G.8251).

Скорости в линиях STM-64 и OTU2 очень близки (последняя превышает первую в  $255/237 = 1,076$  раза, см. таблицу 7-1/G.709/Y.1331). Поэтому накопление уровней дрожания в цепи регенераторов STM-64 и OTU2 3R, которые имеют одинаковую ширину полосы передачи дрожания и образование пиков усиления, должно быть одинаковым (поскольку все остальные связанные с этим параметры совпадают).

Был проведен анализ накопления уровней дрожания для цепей регенераторов 3R в OTN, который описан в Добавлении IV/G.8251. Анализ был проведен с помощью двух независимых (но согласованных) моделей, которые дали близкие результаты и которые также приведены в Добавлении IV/G.8251. Обе модели основаны на цепи с контурами фазовой синхронизации (PLL). Первая из двух моделей (см. IV.2/G.8251), которая описана более подробно, рассматривает генерацию шума в фазовом детекторе (PD), управляемом напряжением генераторе (VCO) и оптическом приемнике непосредственно перед входом PLL. Шум VCO моделируется в виде сочетания белой фазовой модуляции (WPM) и белой частотной модуляции (WFM) с применением модели Лисона (см. работу [5] в Добавлении IV/G.8251). Другие источники шума моделируются как WPM. Модели были разработаны как для систематического, так и для случайного накопления уровней дрожания, однако накопление уровней дрожания для регенераторов OTUk 3R в Рекомендации МСЭ-Т G.8251 (а также регенераторов для STM-64) носит случайный характер, поскольку заполнение буфера в последовательных регенераторах не коррелировано между собой (предполагается, что каждый регенератор включает широкополосный контур восстановления тактовых импульсов, за которым следует узкополосный фильтр, и имеется буферизация некоторых данных для обработки служебной информации). Модели реализуются в частотной области, и поэтому они дают среднеквадратичное дрожание, а не удвоенную амплитуду дрожания, однако предполагается что отношение удвоенной амплитуды дрожания к среднеквадратичному дрожанию постоянно. Поскольку в модели предполагается постоянное отношение, нет необходимости знать значение этой постоянной для оценки накопления уровней дрожания. Поскольку требования предусматривают отношение выходного дрожания к генерации дрожания ( $1,5/0,3 = 5$  для широкой полосы и  $0,15/0,1 = 1,5$  для высокочастотной полосы), надо только проверить, что накопление уровней дрожания не превышает этого значения.

Нормированное накопление уровней дрожания определяется как отношение выходной удвоенной амплитуды (или среднеквадратичной, поскольку предполагается постоянное отношение удвоенной амплитуды к среднеквадратичному уровню дрожания) дрожания после  $N$  регенераторов к удвоенной амплитуде дрожания после одного регенератора (последнее соответствует генерации дрожания, а первое – пределу для сети). Приведенные в Рекомендации МСЭ-Т G.8251 результаты показывают, что нормированное накопление уровней дрожания самое высокое в случае:

- 1) шума VCO генератором с низкой  $Q$  и, следовательно, большой компонентой шума WFM и
- 2) шума WPM оптического приемника.

Причина схожести этих двух случаев заключается в том, что шум VCO соответствует передаточной функции фильтра верхних частот с угловой частотой, равной ширине полосы PLL. Если входной шум относится к WFM, то это эквивалентно наличию WPM с интегрирующим устройством, которое преобразует передаточную функцию верхних частот в передаточную функцию нижних частот. Результат напоминает случай шума оптического приемника, а именно, WPM, которая соответствует передаточной функции нижних частот. Накопление шума в этих случаях больше, чем в других случаях, потому что генерация шума ближе к WPM с передаточной функцией верхних частот, и шум, создаваемый одним регенератором, эффективно фильтруется передаточными функциями нижних частот последующих регенераторов.

Результаты по накоплению уровней дрожания для шума VCO при  $Q$  равном 30, 100 и 535, приведены на рисунке IV.2-4b/G.8251 для полосы пропускания регенератора 8 МГц и на рисунке IV.2-6b/G.8251 для полосы пропускания регенератора 1 МГц. Для полосы пропускания регенератора 8 МГц рисунок IV.2-4b показывает, что нормированное накопление уровня дрожания до величины 1,5 происходит приблизительно после 10 регенераторов для  $Q = 30$  и приблизительно после 15 регенераторов для  $Q = 100$ . Гипотетическая эталонная модель OTN (HRM) для накопления уровней дрожания в регенераторах состоит из 50 регенераторов 3R (см. Добавление III/G.8251). Накопление уровней дрожания для ширины полосы 8 МГц и  $Q = 30$  или 100 составляет 1,5–2 после 50 регенераторов. Следовательно, предел дрожания в сети высокочастотного участка полосы для OTU2 в OTN HRM не выполняется для полосы пропускания регенератора 8 МГц. Для OTN было показано, что выбор для OTU2 полосы шириной 1 МГц приведет к приемлемому накоплению уровней дрожания. Эти результаты приведены на рисунке IV.2-6b/G.8251; и для полосы пропускания 1 МГц в регенераторе нормированное накопление уровней дрожания очень близко к 1,0 после 50 регенераторов (фактически, нормированное накопление уровней дрожания составляет около 1,2 после 200 регенераторов для  $Q = 30$  и меньше для более высоких значений  $Q$ ). Кроме того,

рисунок IV.2-6b показывает, что нормированное накопление уровней дрожания в широкой полосе составляет около 3,2 после 50 регенераторов 3R для  $Q = 30$  и 100 и около 4,8 после 100 регенераторов 3R для  $Q = 30$  и 100. Это означает, что требования к предельным уровням дрожания для сети в широкой полосе частот удовлетворяются также для 50 регенераторов HRM. Реальный уровень дрожания в широкой полосе будет несколько ниже, поскольку результаты в Добавлении IV/G.8251 показывают, что как раз при выполнении требований к генерации дрожания в высокочастотной части полосы, отношение генерации дрожания в широкой полосе к высококачественному участку полосы в худшем случае (худший случай из всех рассмотренных здесь моделей шума) составляет около 1,25. Реальная генерация дрожания в широкой полосе может быть в три раза больше генерации дрожания в высокочастотной части полосы (0,3 в сравнении с 0,1), поэтому накопление уровней дрожания в широкой полосе будет ниже предела для сети на дополнительный множитель  $1,25/3,0$ .

Приведенные выше результаты показывают, что хотя ширина полосы передачи дрожания в 8 МГц для регенераторов OTU2 не обеспечивает приемлемого накопления уровней дрожания, полоса в 1 МГц может обеспечить приемлемое накопление. На этом основании для ширины полосы передачи дрожания OTU2 (а именно, для полосы ODCr для OTU2) в таблице A.5/G.8251 указана полоса 1 МГц.

Скорость для STM-64 очень близка к скорости OTU2 (последняя превосходит первую приблизительно на 7,6 %, см. выше). Также требования к генерации дрожания для регенераторов STM-64 (тип A) в вариантах 1 и 2 и OTU2 совпадают. Кроме того, пределы для дрожания сети для STM-64 и OTU2 одинаковы. Поэтому при выборе ширины полосы и пиков усиления для регенераторов STM-64 (тип A), совпадающем с регенераторами OTU2 3R (то есть, соответственно 1 МГц и 0,1 дБ) накопление уровней дрожания в соответствующих HRM, состоящих из такого же числа регенераторов, должно быть почти одинаковым в обоих случаях. Поскольку накопление уровней дрожания в OTU2 в HRM из 50 регенераторов оказывается приемлемым при указанных выше параметрах, то и накопление уровней дрожания для STM-64 (тип A) в HRM из 50 регенераторов также окажется приемлемым при указанных выше параметрах.







## СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

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