



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

X.145

(10/2003)

СЕРИЯ X: СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ И
ВЗАИМОСВЯЗЬ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ

Сети передачи данных общего пользования –
Сетевые аспекты

**Параметры рабочих характеристик
установления и освобождения соединений
для сетей передачи данных общего
пользования с ретрансляцией кадров,
обеспечивающих службы SVC**

Рекомендация МСЭ-Т X.145

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ X
СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ И ВЗАИМОСВЯЗЬ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ

СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ	
Службы и услуги	X.1–X.19
Интерфейсы	X.20–X.49
Передача, сигнализация и коммутация	X.50–X.89
Сетевые аспекты	X.90–X.149
Техническое обслуживание	X.150–X.179
Административные предписания	X.180–X.199
ВЗАИМОСВЯЗЬ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ	
Модель и обозначение	X.200–X.209
Определения служб	X.210–X.219
Спецификации протоколов в режиме с установлением соединений	X.220–X.229
Спецификации протоколов в режиме без установления соединений	X.230–X.239
Проформы PICS	X.240–X.259
Идентификация протоколов	X.260–X.269
Протоколы обеспечения безопасности	X.270–X.279
Управляемые объекты уровня	X.280–X.289
Испытание на соответствие	X.290–X.299
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ СЕТЯМИ	
Общие положения	X.300–X.349
Спутниковые системы передачи данных	X.350–X.369
IP-сети	X.370–X.399
СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ СООБЩЕНИЙ	X.400–X.499
СПРАВОЧНИК	X.500–X.599
ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ ВОС И СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ	
Организация сети	X.600–X.629
Эффективность	X.630–X.639
Качество обслуживания	X.640–X.649
Наименование, адресация и регистрация	X.650–X.679
Абстрактно-синтаксическая нотация 1 (ASN.1)	X.680–X.699
УПРАВЛЕНИЕ ВОС	
Структура и архитектура управления системами	X.700–X.709
Служба и протокол связи для управления	X.710–X.719
Структура управляющей информации	X.720–X.729
Функции управления и функции ODMA	X.730–X.799
БЕЗОПАСНОСТЬ	X.800–X.849
ПРИЛОЖЕНИЯ ВОС	
Фиксация, параллельность и восстановление	X.850–X.859
Обработка транзакций	X.860–X.879
Удаленные операции	X.880–X.899
ОТКРЫТАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ОБРАБОТКА	X.900–X.999

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

Рекомендация МСЭ-Т X.145

Параметры рабочих характеристик установления и освобождения соединений для сетей передачи данных общего пользования с ретрансляцией кадров, обеспечивающих службы SVC

Резюме

В настоящей Рекомендации определяются функциональные параметры для количественной оценки рабочих характеристик установления и освобождения соединений службы коммутируемых виртуальных соединений (SVC) с ретрансляцией кадров. Сюда входят параметры задержки управления вызовом и параметры правильности и определенности. Для полной количественной оценки рабочих характеристик SVC определяемые параметры используются совместно с параметрами рабочих характеристик переноса информации пользователя, определенными в Рекомендации МСЭ-Т X.144.

Настоящий пересмотр был предпринят с целью учета разработки Рекомендации МСЭ-Т X.147, где определяются значения норм готовности сети наряду с методами оценки готовности сети с ретрансляцией кадров. Прежняя информация о готовности SVC перенесена в Рекомендацию МСЭ-Т X.147.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т X.145 утверждена 29 октября 2003 года 17-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" ("должен", "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.

© МСЭ 2004

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Область применения	1
2 Ссылки	2
3 Сокращения	3
4 Модель рабочих характеристик и эталонные события SVC с ретрансляцией кадров	5
4.1 Модель рабочих характеристик	5
4.2 Эталонные события SVC с ретрансляцией кадров	6
5 Параметры доступа и разъединения	6
5.1 Скорость рабочих параметров.....	6
5.2 Параметры правильности и определенности	11

Рекомендация МСЭ-Т X.145

Параметры рабочих характеристик установления и освобождения соединений для сетей передачи данных общего пользования с ретрансляцией кадров, обеспечивающих службы SVC

1 Область применения

Целью данной Рекомендации является определение функциональных параметров для количественной оценки рабочих характеристик установления и освобождения соединений службы коммутируемых виртуальных соединений (SVC) с ретрансляцией кадров. Сюда входят параметры задержки управления вызовом и параметры правильности и определенности. Для полной количественной оценки рабочих характеристик службы SVC определяемые параметры используются совместно с параметрами рабочих характеристик переноса информации пользователя, определенными в Рекомендации МСЭ-Т X.144.

Эти параметры могут использоваться для описания скорости, правильности и определенности сетей передачи данных при обеспечении международных служб SVC с ретрансляцией кадров. Параметры рабочих характеристик переноса информации пользователя, определенные в Рекомендации МСЭ-Т X.144, применимы к фазе переноса информации коммутируемого соединения с ретрансляцией кадров и включены посредством ссылки в данную Рекомендацию.

Рабочие характеристики рассматриваются в контексте матрицы рабочих характеристик 3×3 , определенной в Рекомендации МСЭ-Т X.140 (см. рисунок 1). В матрице определены три не зависящие от протокола функции передачи данных: доступ, перенос информации пользователя и разъединение. Каждая функция рассматривается по трем общим аспектам рабочих характеристик (или "критериям рабочих характеристик"): скорость, правильность и определенность. В настоящей Рекомендации определяется набор первичных параметров, описывающих характеристики скорости, правильности и определенности применительно к каждой из функций.

Определенные в настоящей Рекомендации параметры могут использоваться для спецификации или измерения характеристик сквозных соединений или участков соединений с ретрансляцией кадров, как указано в Рекомендации МСЭ-Т X.144.

Определенные в настоящей Рекомендации параметры рабочих характеристик описывают скорость, правильность, определенность и готовность в фазах доступа и разъединения, которые обеспечиваются коммутируемыми службами с ретрансляцией кадров.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Определенные в настоящей Рекомендации параметры могут быть дополнены или изменены по результатам дальнейших исследований требований к ретрансляции кадров, поддерживаемой в сетях.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Определенные в Рекомендации параметры характеризуют соединения с ретрансляцией кадров в состоянии готовности.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Параметры из настоящей Рекомендации предназначены для измерения рабочих характеристик сетевых элементов между парами границ участков. Однако пользователи данной Рекомендации должны знать, что поведение элементов соединения за пределами пары границ может неблагоприятно влиять на измеряемые рабочие характеристики элементов между этими границами.

Настоящая Рекомендация построена следующим образом:

- в разделе 2 представлены ссылки;
- в разделе 3 представлены сокращения;
- в разделе 4 определяются модель рабочих характеристик и набор эталонных событий переноса кадров (FE), которые создают основу для определения параметров рабочих характеристик;
- в разделе 5 определяются параметры, основанные на кадрах, для скорости службы, правильности и определенности с использованием эталонных событий переноса кадров, описанных в разделе 4.

2 Ссылки

Нижеследующие Рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники являются предметом пересмотра; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается рассмотреть возможность применения последнего издания Рекомендаций и других ссылок, перечисленных ниже. Перечень действующих на настоящий момент Рекомендаций МСЭ-Т публикуется регулярно. Ссылка на документ, приведенный в настоящей Рекомендации, не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- ITU-T Recommendation X.36 (2003), *Interface between Data Terminal Equipment (DTE) and Data Circuit-terminating Equipment (DCE) for public data networks providing frame relay data transmission service by dedicated circuit.*
- ITU-T Recommendation X.76 (2003), *Network-to-network interface between public networks providing PVC and/or SVC frame relay data transmission service.*
- ITU-T Recommendation X.140 (1992), *General quality of service parameters for communication via public data networks.*
- ITU-T Recommendation X.144 (2003), *User information transfer performance parameters for public frame relay data networks.*
- ITU-T Recommendation X.147 (2003), *Frame Relay network availability.*



Критерии / Функция	Скорость	Правильность	Определенность
Доступ (установление соединения)	Раздел 5/X.145		
Перенос информации пользователя	Раздел 5/X.144		
Разъединение (завершение соединения)	Раздел 5/X.145		



Рисунок 1/X.145 – Область применения Рекомендации МСЭ-Т X.145

3 Сокращения

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения:

ООД	Оконечное оборудование передачи данных	DTE
СКД	Станция коммутации данных	DSE
ЦСИС	Цифровая сеть с интеграцией служб	ISDN

ACS	Access Circuit Section	Канальная секция доступа
ANS	Access Network Section	Сетевая секция доступа
Bc	Committed burst size	Обязательный размер пачки
BCTDR	Bit-based Conformant Traffic Distortion Ratio	Коэффициент нарушений согласующегося трафика на базе битов
Be	Excess burst size	Превышенный размер пачки
BECN	Backward Explicit Congestion Notification	Явное уведомление источника о перегрузке
BLR	Bit-Loss Ratio	коэффициент потери битов
CEP	Connection set-up Error Probability	Вероятность ошибки при установлении соединения
CFP	Connection set-up Failure Probability	Вероятность отказа при установлении соединения
CIR	Committed Information Rate	Обязательная информационная скорость
CLLM	Consolidated Link Layer Management	Объединенное управление уровнем звена
DE	Discard Eligible	Приемлемость сброса
DLCI	Data link Connection Identifier	Идентификатор соединения звена данных
EFR	Extra Frame Rate	Частота лишних кадров
EIR	Excess Information Rate	Избыточная информационная скорость
FCTDR	Frame-based Conformant Traffic Distortion Ratio	Коэффициент нарушений согласующегося трафика на базе кадров
FE	Frame Transfer Reference Event	Эталонное событие переноса кадра
FECN	Forward Explicit Congestion Notification	Явное уведомление приемника о перегрузке
FLR	Frame Loss Ratio	Коэффициент потери кадров
FRS	Frame Relay SVC	SVC с ретрансляцией кадров
HDLC	High-level Data Link Control	Высокоуровневый протокол управления каналом передачи данных
I	Information frame	Информационный кадр
ICS	Internetwork Circuit Section	Межсетевая канальная секция
LAPF	Link Access Protocol Frame	Кадр протокола доступа к каналу
MPI	Measurement Point I	Измерительная точка I
MPT	Measurement Point T	Измерительная точка T
MTBSO	Mean Time Between Service Outages	Среднее время между отказами службы
MTTSR	Mean Time To Service Restoral	Среднее время до восстановления работоспособности
NE	Network Element	Сетевой элемент
NNI	Network-to-Network Interface	Межсетевой интерфейс
NT	Network Termination	Сетевое окончание
PDEP	Premature Disconnect Event Probability	Вероятность события преждевременного разъединения
PDSP	Premature Disconnect Stimulus Probability	Вероятность стимула к преждевременному разъединению
PVC	Permanent Virtual Circuit	Постоянный виртуальный канал
RBER	Residual Bit-Error Ratio	Коэффициент необнаруженных ошибок по битам
RE	Reference Event	Эталонное событие
RFER	Residual Frame-Error Ratio	Коэффициент необнаруженных ошибок по кадрам

SA	Service Availability	Готовность службы
SABME	Set Asynchronous Balanced Mode Extended	Расширенный установленный асинхронный сбалансированный режим
SF	Switching Function	Функция коммутации
SN	Switching Node	Узел коммутации
SVC	Switched Virtual Connection	Коммутируемое виртуальное соединение
TE	Terminal Equipment	Оконечное оборудование
TNS	Transit Network Section	Транзитная сетевая секция
UA	Unnumbered Acknowledgement	Ненумерованное подтверждение
UI	Unnumbered Information	Ненумерованная информация
UNI	User-to-Network Interface	Интерфейс "пользователь–сеть"

4 Модель рабочих характеристик и эталонные события SVC с ретрансляцией кадров

Модель рабочих характеристик для данной Рекомендации идентична определенной в разделе 4/X.144. Для полноты изложения эта модель рабочих характеристик иллюстрируется на рисунках 2 и 3.

Поскольку имеются некоторые различия в обработке интерфейса "пользователь–сеть" (UNI) по сравнению с управляющими сообщениями уровня 3 межсетевого интерфейса в коммутируемых службах с ретрансляцией кадров, в данной Рекомендации используются термины MPT и MPI для различения границ на UNI или NNI, соответственно.

Важные с точки зрения рабочих характеристик эталонные события – это эталонные события, полезные при определении параметров рабочих характеристик. В таблице 1 приводятся ссылки на информацию, содержащуюся либо в настоящей Рекомендации, либо в других Рекомендациях, которые совместно определяют соответствующий набор эталонных событий, важных с точки зрения рабочих характеристик служб SVC с ретрансляцией кадров.

Таблица 1/X.145 – Ссылки на Рекомендации, определяющие эталонные события, важные с точки зрения рабочих характеристик SVC с ретрансляцией кадров

Рекомендация/протокол	Соответствующая граница	
	MPT	MPI
Рекомендация МСЭ-Т X.76	Не применяется	п. 4.2.1/X.145
Рекомендация МСЭ-Т X.36	п. 4.2.2/X.145	Не применяется

4.1 Модель рабочих характеристик

На рисунках 2 и 3 (соответствующих рисункам 2/X.144 и 3/X.144) иллюстрируется модель рабочих характеристик, используемая в настоящей Рекомендации. На рисунке 2 границы ОДД – это границы MPT, а границы, отделяющие международный участок, – это границы MPI.

Термины MPT и MPI означают соответственно измерительную точку (или пункт наблюдения) T и международную измерительную точку (или пункт наблюдения). Концепция измерительной точки (или пункта наблюдения) – это концепция точки (пункта), в которой могут наблюдаться эталонные события стандартизованного протокола. Эта концепция иллюстрируется на рисунке 3.

4.2 Эталонные события SVC с ретрансляцией кадров

4.2.1 Рекомендация МСЭ-Т X.76

В таблице 2a перечислены важные с точки зрения рабочих характеристик эталонные события переноса сообщений согласно Рекомендации X.76, связанные с границей MPI. Для каждого сообщения уровня 3 указаны коды. Каждый код заканчивается либо буквой "a", либо "b". Все коды, заканчивающиеся буквой "a", представляют эталонные события на выходе; коды, заканчивающиеся буквой "b", представляют эталонные события на входе. Единицей информации, используемой при определении времени, когда происходят эти эталонные события, является кадр уровня 2 (HDLC), переносящий сообщение уровня 3 через соответствующую границу.

4.2.2 Рекомендация МСЭ-Т X.36

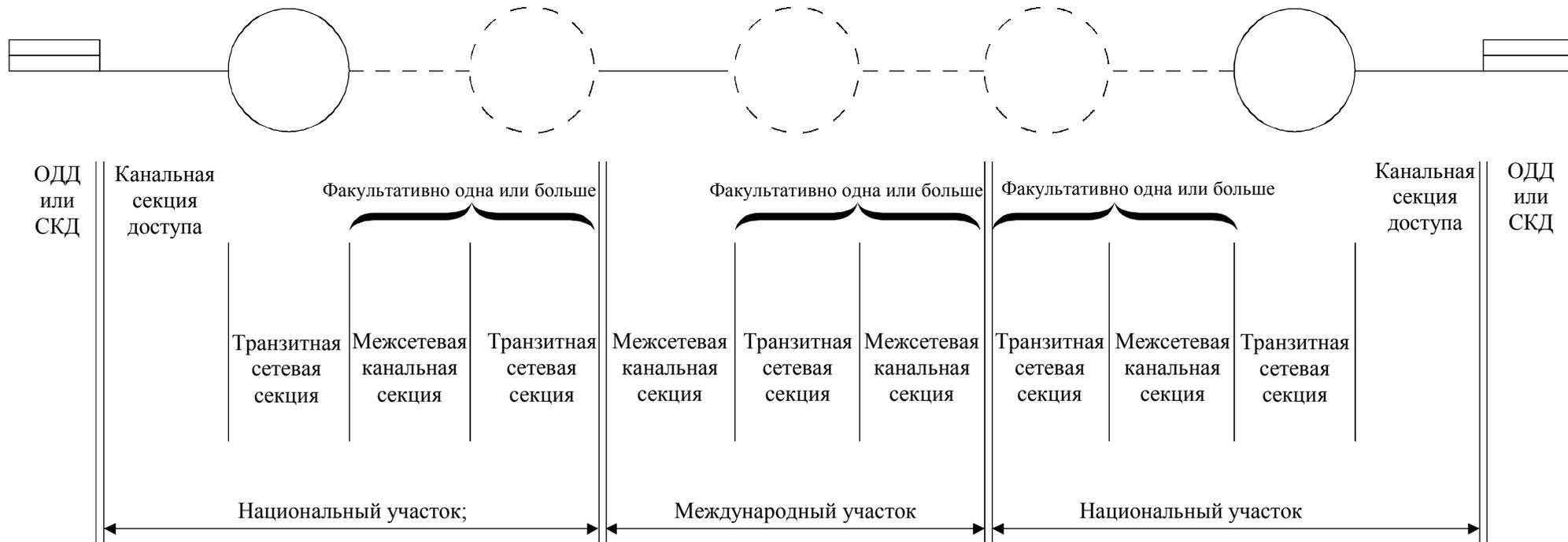
В таблице 2b перечислены важные с точки зрения рабочих характеристик эталонные события переноса сообщений согласно Рекомендации X.36, связанные с границей MPT. Каждый код сообщения уровня 3 заканчивается либо буквой "a", либо "b". Все коды, заканчивающиеся буквой "a", представляют эталонные события на выходе; коды, заканчивающиеся буквой "b", представляют эталонные события на входе. Единицей информации, используемой при определении времени, когда происходят эти эталонные события, является кадр уровня 2 (HDLC), переносящий сообщение уровня 3 через соответствующую границу.

5 Параметры доступа и разъединения

Скорость рабочих параметров базируется на эталонных событиях, имеющих место в ходе нормальной работы сети. Так, задержка установления соединения, определенная в п. 5.1.1, относится только к правильно установленным соединениям. Параметры правильности и определенности в п. 5.2 касаются вопроса нештатной работы сети.

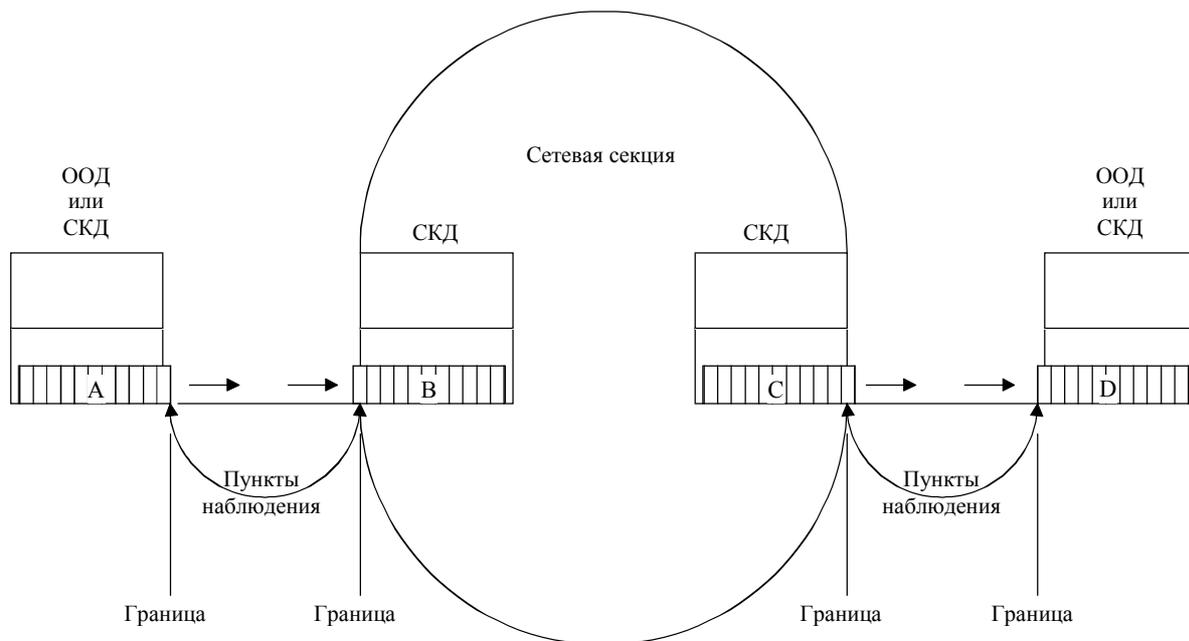
5.1 Скорость рабочих параметров

В данном пункте определяется скорость рабочих параметров для цифровых соединений, обеспечиваемых с использованием службы SVC с ретрансляцией кадров. Эти параметры могут быть измерены или рассчитаны на любой паре границ, отделяющих участок или цепочку участков.



X.145_F2

Рисунок 2/X.145 – Секции международного виртуального соединения



X.145_F3

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – События "кадр выхода" для кадров А и С.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – События "кадр входа" для кадров В и D.

Рисунок 3/X.145 – Пример эталонных событий переноса кадра

Таблица 2а/X.145 – Эталонные события (FE), важные с точки зрения рабочих характеристик SVC с ретрансляцией кадров и базирующиеся на переносе сообщений уровня 3 согласно Рекомендации X.76 на границе MPI

Код FE	Сообщение уровня 3
S1a	SETUP (S)
b	SETUP (S)
S2a	ALERTing (A)
b	ALERTing (A)
S3a	CALL PROCEding (CP)
b	CALL PROCEding (CP)
S4a	CONNect (C)
b	CONNect (C)
S5a	PROGress
b	PROGress
S6a	RELEase (R)
b	RELEase (R)
S7a	RELEase COMplete (RC)
b	RELEase COMplete (RC)

Таблица 2b/X.145 – Эталонные события (FE), важные с точки зрения рабочих характеристик SVC с ретрансляцией кадров и базирующиеся на переносе сообщений уровня 3 согласно Рекомендации X.36 на границе MPT

Код FE	Сообщение уровня 3
P1a b	SETUP (S) SETUP (S)
P2a b	ALERTing (A) ALERTing (A)
P3a b	CALL PROCeeding (CP) CALL PROCeeding (CP)
P4a b	CONNect (C) CONNect (C)
P5	PROGress
P6	RELease (R)
P7	RELease COMplete (RC)
P8	CONNect ACKnowledge (CA)
P9a b	DISConnect (D) DISConnect (D)

5.1.1 Задержка установления соединения

Задержка установления соединения относится к службе SVC с ретрансляцией кадров. На рисунке 4 показаны эталонные события, используемые при определении этого параметра. Задержка установления соединения сначала определяется на одиночной границе, а затем между парами границ.

5.1.1.1 Определение задержки установления соединения на одиночной границе

Задержка установления соединения на одиночной границе V_i определяется с использованием двух эталонных событий. Это – интервал времени между эталонным событием для сообщения SETUP (установление) на границе V_i и соответствующим эталонным событием, вызываемым возвращающимся сообщением CONNect (соединение) на границе V_i .

Задержка установления соединения на одиночной границе = $t_2 - t_1$,

где:

t_1 – время начального эталонного события; и

t_2 – время конечного эталонного события.

Конкретные эталонные события, используемые при определении задержки установления соединения на одиночной границе, показаны в таблице 3.

Таблица 3/X.145 – Эталонные события, используемые при определении задержки установления соединения на одиночной границе

Граница	Начальное эталонное событие	Конечный эталонное событие
MPT ₁	P1a (Установление, выход)	P4b (Соединение, вход)
MPT ₂	P1b (Установление, вход)	P4a (Соединение, выход)
MPI ₁	P1a (Установление, выход)	P4b (Соединение, вход)
MPI ₂	P1b (Установление, вход)	P4a (Соединение, выход)

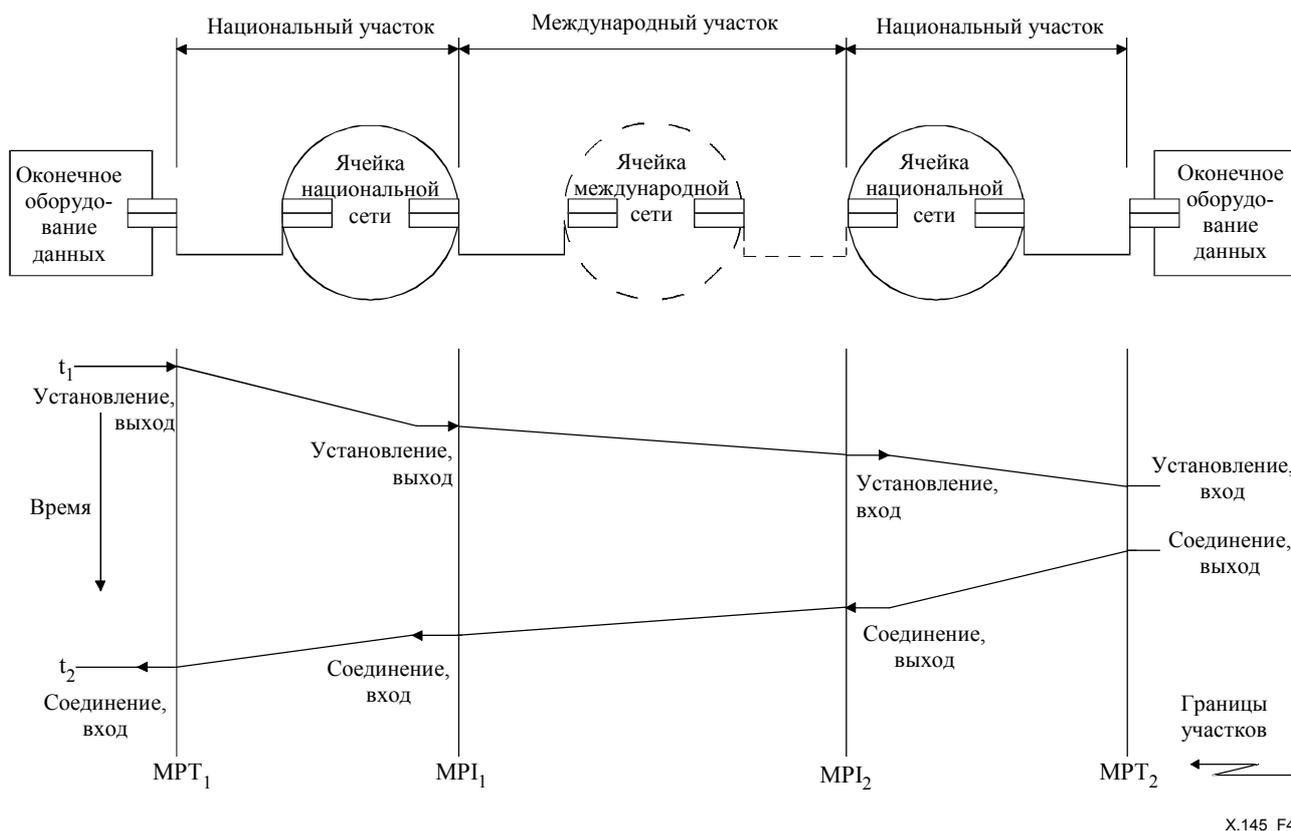


Рисунок 4/X.145 – Задержка установления соединения на границе MPT₁

X.145_F4

5.1.1.2 Определение задержки установления соединения между двумя границами

Для оценки рабочих характеристик сети необходимо определить задержку установления соединения, которую можно отнести к участкам между двумя границами – V_i и V_j , где V_i – произвольная граница, а V_j – более удаленная от вызывающего объекта граница. Задержка установления соединения между двумя границами является (положительной) разностью между задержками на каждой отдельной границе. Таким образом это определение исключает время ответа вызываемого объекта.

Задержка установления соединения между двумя границами = $d_1 - d_2$,

где:

d_1 – задержка установления соединения, измеренная на границе V_i , и

d_2 – задержка установления соединения, измеренная на границе V_j .

5.1.2 Задержка разъединения

Задержка разъединения представляет собой одностороннюю задержку, основанную на транспортировке сообщения о разъединении от разъединяющей стороны к разъединяемой. Поэтому данный параметр требует, чтобы эталонные события наблюдались на двух границах.

Задержка разъединения между двумя границами – это (положительная) разность между соответствующими эталонными событиями на каждой отдельной границе.

Задержка разъединения между двумя границами = $t_2 - t_1$,

где:

t_1 – время начального эталонного события на границе V_i , и

t_2 – время конечного эталонного события на границе V_j .

Сквозная задержка разъединения представляет собой задержку разъединения между двумя границами МРТ (показанную на рисунке 5). Эталонные события, используемые при определении задержки разъединения, приведены в таблице 4.

Таблица 4/X.145 – Эталонные акты, используемые при определении задержки разъединения

Граница	Эталонное событие
МРТ ₁	P9a (Разъединение, выход)
МРТ ₂	P9b (Разъединение, выход)
МРІ ₁	P9a (Разъединение, выход)
МРІ ₂	P9b (Разъединение, вход)

5.1.3 Задержка освобождения

Задержка освобождения – это время между посылкой оборудованием ООД сообщения о разъединении в сеть и приемом тем же самым ООД либо соответствующего сообщения RELease (освобождение), либо RELease COMplete (освобождение завершено). Этот параметр важен для конечных пользователей. В таблице 5 приведены начальные и конечные эталонные события для этого параметра.

Таблица 5/X.145 – Эталонные события для задержки освобождения

Начальное эталонное событие	Конечное эталонное событие
P9a (Разъединение, выход)	P6 Освобождение, или P7 Освобождение завершено

5.2 Параметры правильности и определенности

В данном пункте определяются параметры правильности и определенности для цифровых соединений, обеспечиваемых с использованием службы SVC с ретрансляцией кадров. Такие параметры правильности и определенности могут быть измерены или рассчитаны на любой паре границ, определяющих участок или цепочку участков.

Два параметра для фазы доступа – вероятность ошибки при установлении соединения и вероятность отказа при установлении соединения – определены в п. 5.2.1. В п. 5.2.2 определяются два параметра преждевременного разъединения, а п. 2.5.3 – вероятность отказа при отбое соединения.

5.2.1 Параметры установления соединения

Ошибка и отказ при установлении соединения определяются между парами границ участков (B_i и B_j). B_j является одной из набора границ, к которым может быть соответствующим образом маршрутизирована попытка установления соединения. На рисунке 6 определяется последовательность четырех конкретных событий, которые происходят на этих границах в ходе успешного установления соединения. Попытка установления соединения на данном участке представляет собой последовательное осуществление соответствующих событий (a, b, c, d) до истечения надлежащего времени таймера T301 или T303. Ошибки и отказы при установлении соединения в пределах данного участка описаны ниже. Любая другая неудачная попытка установления соединения происходит вследствие воздействия элементов за пределами участка.

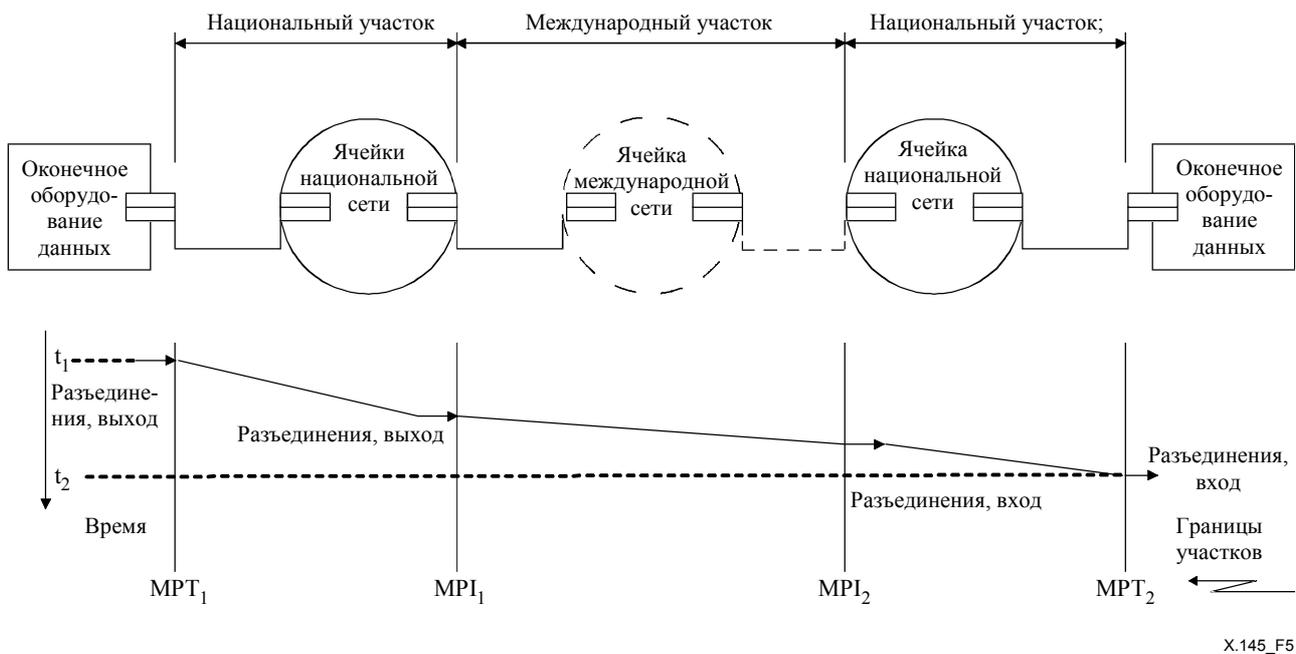


Рисунок 5/X.145 – Сквозная задержка разъединения

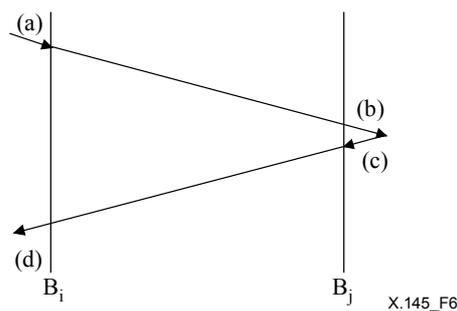


Рисунок 6/X.145 – Эталонные события, происходящие в течение успешного установления соединения

5.2.1.1 Вероятность ошибки при установлении соединения

Вероятность ошибки при установлении соединения относится к типам коммутируемых соединений SVC с ретрансляцией кадров. Этот параметр используется для измерения правильности функции доступа общего пользователя в коммутируемых службах SVC общего пользования с ретрансляцией кадров, соответствующих Рекомендациям, указанным в разделе 2.

Вероятность ошибки при установлении соединения определяется как отношение всех попыток установления соединения, приводящих к ошибке при установлении соединения, ко всем попыткам установления соединения в представляющей важность совокупности.

Ошибка при установлении соединения отличается от успешного установления соединения тем, что с вызываемым абонентом не устанавливается контакт и он не участвует в процессе передачи информации пользователя во время попытки установления соединения.

Со ссылкой на рисунок 6 ошибка при установлении соединения возникает по определению при любой попытке установления соединения, при которой происходит событие (d), но не происходит событие (c) на надлежащей границе до истечения соответствующего времени таймера T301 или T303.

Ошибка при установлении соединения – это по сути случай "неверно набранного номера" по вине сети. Она возникает, когда сеть отвечает на действительный запрос на установление соединения ошибочным установлением соединения не с тем оконечным оборудованием ТЕ, которое указано в вышеупомянутом запросе, и не исправляет ошибку до перехода в состояние переноса информации пользователя. Она может быть вызвана, например, административными действиями или действиями технического обслуживания со стороны сетевого оператора.

Конкретные эталонные события, используемые при измерении успешного установления соединения на каждой границе участка, приведены в таблицах 6а и 6б.

Таблица 6а/Х.145 – Эталонные события (FE), происходящие на границе V_i при успешном установлении соединения SVC с ретрансляцией кадров

Граница, V_i	FE	
	(a)	(d)
MPT ₁	P1a (УСТАНОВЛЕНИЕ, ВЫХОД)	P6b (СОЕДИНЕНИЕ, ВХОД)
MPI ₁	S1a (УСТАНОВЛЕНИЕ, ВЫХОД)	S4b (СОЕДИНЕНИЕ, ВХОД)
MPI ₂	S1b (УСТАНОВЛЕНИЕ, ВХОД)	S4a (СОЕДИНЕНИЕ, ВЫХОД)
MPT ₂	Не применяется	Не применяется

Таблица 6б/Х.145 – Эталонные события (FE), происходящие на границе V_j при успешном установлении соединения SVC с ретрансляцией кадров

Граница, V_j	FE	
	(b)	(c)
MPT ₁	Не применяется	Не применяется
MPI ₁	S1a (УСТАНОВЛЕНИЕ, ВЫХОД)	S4b (СОЕДИНЕНИЕ, ВХОД)
MPI ₂	S1b (УСТАНОВЛЕНИЕ, ВХОД)	S4a (СОЕДИНЕНИЕ, ВЫХОД)
MPT ₂	P1b (УСТАНОВЛЕНИЕ, ВХОД)	P4a (СОЕДИНЕНИЕ, ВЫХОД)

5.2.1.2 Вероятность отказа при установлении соединения

Вероятность отказа при установлении соединения относится к типам коммутируемых соединений SVC с ретрансляцией кадров. Этот параметр используется для измерения определенности общей функции доступа в коммутируемых службах SVC общего пользования с ретрансляцией кадров, соответствующих Рекомендациям, указанным в разделе 2.

Вероятность отказа при установлении соединения определяется как отношение всех попыток установления соединения, приводящих к отказу при установлении соединения, ко всем попыткам установления соединения в представляющей важность совокупности.

Со ссылкой на рисунок 6 отказ при установлении соединения происходит по определению при любой попытке установления соединения, при которой наблюдается любой из нижеследующих результатов до истечения надлежащего времени таймера T301 или T303:

- оба события (b) и (d) не происходят;
- события (b) и (c) происходят, а событие (d) нет.

Попытки установления соединения, которые деблокируются участком в результате неправильной реакции при запрете на рабочий режим со стороны объекта за пределами участка, исключаются.

Исключаемые попытки соединения

Попытка установления соединения может оказаться неудачной также в результате блокировки пользователя. Такие отказы исключаются из измерения рабочих характеристик сети. Примеры блокировки пользователя включают следующие:

- вызываемый пользователь выдает сообщение об отклонении попытки установления соединения;

- эталонное событие "сообщения CONNect" (P4b) не происходит на начальной границе МРТ из-за отсутствия эталонного события "сообщения CONNect" (P4a) на конечной границе МРТ;
- вызываемый пользователь чрезмерно задерживает выдачу эталонного события "сообщения CONNect" (P4a) в период установления соединения, в результате чего соединение не устанавливается до истечения тайм-аута;
- используются все каналы вызываемого ТЕ.

5.2.2 Параметры преждевременного разъединения

Вероятность события преждевременного разъединения и вероятность стимула к преждевременному разъединению являются связанными параметрами, используемыми для описания определенности переноса информации пользователя в службах SVC общего пользования с ретрансляцией кадров, соответствующих Рекомендациям, изложенным в разделе 2. Эти параметры применимы к возможностям коммутуемых соединений служб SVC с ретрансляцией кадров.

Определенные события, называемые входящими стимулами к разъединению, могут приниматься участком. Прием участком входящих стимулов к разъединению с последующим отбоем соединения этим участком указывает на правильное поведение участка; не произошло событие преждевременного разъединения или стимула преждевременного разъединения. Для службы SVC с ретрансляцией кадров входящими стимулами к разъединению являются сообщения о разъединении и индикация отказа на линии за пределами участка.

5.2.2.1 Событие преждевременного разъединения

В отсутствие входящего стимула к разъединению передача из участка исходящего FE (таблица 7) определяет событие преждевременного разъединения для данного участка.

5.2.2.2 Определение вероятности события преждевременного разъединения

Вероятность события преждевременного разъединения в отношении участка – это вероятность в любую данную секунду, того что на участке происходит событие преждевременного разъединения.

Таблица 7/X.145 – Эталонные события (FE), определяющие вероятность события преждевременного разъединения для SVC с ретрансляцией кадров

Граница	Эталонный акт
МРТ	P9a (DISCONNECT, вход)
МРІ	S6a (RELEASE, выход)
	S6b (RELEASE, вход)
	S7a (RELease COMplete, выход)
	S7b (RELease COMplete, вход)

5.2.2.3 Событие стимула к преждевременному разъединению

Событие "стимул к преждевременному разъединению" – это событие, приводящее к тому, что участок выдает сообщение из таблицы 7, которое в отсутствие стимула к преждевременному разъединению могло бы рассматриваться как событие преждевременного разъединения для участка. Прием сообщения Release (освобождение) или RELease COMplete (завершение освобождения) представляет собой два события, определяемые как события "стимул к преждевременному разъединению" для принимающего участка. Прием участком стимула к преждевременному разъединению может побудить его освободить соединение.

5.2.2.4 Определение вероятности стимула к преждевременному разъединению

Вероятность стимула к преждевременному разъединению в отношении участка на границе представляет собой вероятность на секунду соединения генерирования стимула к преждевременному разъединению в пределах этого участка и его переноса через границу участка.

Прием стимула к преждевременному разъединению может привести к освобождению и последующему восстановлению соединения.

5.2.3 Вероятность отказа при отбое соединения

Вероятность отказа при отбое соединения относится к типам коммутируемых соединений SVC с ретрансляцией кадров. Этот параметр используется для измерения правильности и определенности освобождения в службах SVC с ретрансляцией кадров, соответствующих Рекомендациям, указанным в разделе 2.

Вероятность отказа при отбое соединения определяется как отношение всех отказов при отбое соединения ко всем попыткам отбоя соединения в представляющей важность совокупности.

Отказ при отбое соединения определяется относительно событий на границах участка (V_i , V_j). Попытка отбоя соединения происходит в случае, когда сообщение DISConnect (разъединение) или RELease (освобождение) поступает на участок, создавая эталонное событие на границе V_i . Отказ при отбое соединения имеет место в случае, когда в пределах X секунд не происходит соответствующего эталонного события отбоя соединения на границе V_j .

ПРИМЕЧАНИЕ. – Значение X требует дальнейшего изучения.

Соответствующие эталонные события, используемые при измерении вероятности отказа при отбое соединения на каждой границе участка, приведены в таблицах 8a и 8b.

Таблица 8a/X.145 – Начальные эталонные события (FE) на границе V_i , используемые при определении вероятности отказа при отбое соединения SVC с ретрансляцией кадров

Граница, V_i	Начальные FE
MPT ₁	P7a (DISCONNECT, выход)
MPI ₁	S6a (RELEASE, выход) или S7a (RELease COMplete, выход)
MPI ₂	S6b (RELEASE, вход) или S7b (RELease COMplete, вход)
MPT ₂	Не применяется

Таблица 8b/X.145 – Эталонные события (FE) на границе V_j , непоявление которых используется при определении вероятности отказа при отбое соединения SVC с ретрансляцией кадров

Граница, V_j	Непоявляющиеся FE
MPT ₁	Не применяется
MPI ₁	S6a (RELEASE, выход) или S7a (RELease COMplete, exit)
MPI ₂	S6b (RELEASE, вход) или S7b (RELease COMplete, entry)
MPT ₂	P9b (DISCONNECT, вход)

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

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