



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

G.7714/Y.1705

(08/2005)

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

Передача данных по транспортным сетям – Общие
положения – Положения о контроле сетей
транспортировки сообщений

СЕРИЯ Y: ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО
ПРОТОКОЛА И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Аспекты межсетевого протокола – Эксплуатация,
управление и техническое обслуживание

**Обобщенное автоматическое открытие
транспортных объектов**

Рекомендация МСЭ-Т G.7714/Y.1705

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 ВЧ-СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ	G.300–G.399
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ИЛИ СПУТНИКОВЫХ ЛИНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ПРОВОДНЫМИ ЛИНИЯМИ	G.400–G.449
КООРДИНАЦИЯ РАДИОТЕЛЕФОНИИ И ПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОНИИ	G.450–G.499
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.600–G.699
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.700–G.799
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.800–G.899
ЦИФРОВЫЕ УЧАСТКИ И СИСТЕМА ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ	G.900–G.999
КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ОБЩИЕ И СВЯЗАННЫЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ АСПЕКТЫ	G.1000–G.1999
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.6000–G.6999
ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ТРАНСПОРТНЫМ СЕТЯМ – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	G.7000–G.7999
Общие положения	G.7000–G.7099
Положения о контроле сетей транспортировки сообщений	G.7700–G.7799
ETHERNET И АСПЕКТЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ СООБЩЕНИЙ	G.8000–G.8999
СЕТИ ДОСТУПА	G.9000–G.9999

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

Рекомендация МСЭ-Т G.7714/Y.1705

Обобщенное автоматическое открытие транспортных объектов

Резюме

В этой Рекомендации протольно-нейтральным способом описывается процесс открытия транспортных объектов, его подпроцессы и основные взаимодействия.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т G.7714/Y.1705 утверждена 22 августа 2005 года 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

Ключевые слова

Автоматическое открытие, агент открытия, открытие соседнего уровня, ресурсы передачи данных.

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.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются 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.

Соблюдение положений данной Рекомендации носит добровольный характер. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соблюдение положений данной Рекомендации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения необходимости выполнения требований используется синтаксис долженствования и соответствующие слова (такие, как "должен" и т. п.), а также их отрицательные эквиваленты. Использование этих слов не предполагает, что соблюдение положений данной Рекомендации является обязательным для какой-либо из сторон.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, 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 извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения 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 2006

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Сфера применения	1
2 Справочные документы	1
3 Термины и определения	2
4 Сокращения	2
5 Соглашения.....	3
6 Обзор процесса открытия.....	3
7 Процесс триггера открытия.....	4
8 Открытие соседнего уровня (LAD)	4
8.1 Методы обнаружения соседства уровней.....	5
8.2 Временные шкалы для открытия уровневого соседства.....	6
9 Обменная способность транспортного объекта	7
10 Требования.....	8
10.1 Агент открытия	8
10.3 Реализация процесса открытия.....	8
10.4 Открытие транспортного объекта	8
10.5 Открытие однонаправленного транспортного объекта.....	9
10.6 Открытие двунаправленного транспортного объекта.....	9
10.7 Открытие ресурсов транспортного объекта	9
11 Сообщения открытия	9
11.1 Процесс LAD.....	10
11.2 Процесс TCE	11
12 Описание машины состояния открытия	11
12.1 Машина состояния LAD	12
12.2 Машина состояния TCE	15
Дополнение I – Машины состояния процесса открытия	19
Дополнение II – Отображение машины состояния TCE в машине состояния LCP RFC 1661	21
Дополнение III – Логическое обоснование для удаления процесса CELA.....	22

Рекомендация МСЭ-Т G.7714/Y.1705

Обобщенное автоматическое открытие транспортных объектов

1 Сфера применения

В этой Рекомендации описывается процесс открытия транспортных объектов (Link Connection, Trail и Network Connection). Их основные взаимодействия и подпроцессы в рамках процесса открытия базируются на протоколно-нейтральной основе. Вопросы, связанные с открытием объектов, такие как: дальнейшая спецификация механизмов, протоколов и как открытия объектов могут быть использованы в отдельных приложениях, выходят за рамки этой Рекомендации. Данная версия Рек. МСЭ-Т G.7714/Y.1705 позволяет использовать процесс открытия как плоскости управления, так и плоскости контроля¹.

В этой Рекомендации агент открытия включает в себя следующие процессы открытия:

- a) триггер открытия;
- b) открытие соседнего уровня;
- c) обменная способность транспортного объекта.

2 Справочные документы

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.

- ITU-T Recommendation G.805 (2000), *Generic functional architecture of transport networks*.
- ITU-T Recommendation G.806 (2004), *Characteristics of transport equipment – Description methodology and generic functionality*.
- ITU-T Recommendation G.852.2 (1999), *Enterprise viewpoint description of transport network resource model*.
- ITU-T Recommendation G.853.1 (1999), *Common elements of the information viewpoint for the management of a transport network*.
- ITU-T Recommendation M.3100 (2005), *Generic network information model*.
- ITU-T Recommendation G.8080/Y.1304 (2001), *Architecture for the automatically switched optical network (ASON), plus Amendment 2 (2005)*.

¹ В издании Рек. МСЭ-Т G.7714/Y.1705 2001 года предполагаемое открытие было ограничено использованием плоскости контроля.

3 Термины и определения

В этой Рекомендации используются следующие термины, определенные в других Рекомендациях МСЭ-Т.

- 3.1 **точка доступа (AP):** См. Рек. МСЭ-Т G.805.
- 3.2 **точка окончания соединения (СТР):** См. Рек. МСЭ-Т М.3100.
- 3.3 **наблюдение непрерывности:** См. Рек. МСЭ-Т G.806.
- 3.4 **агент открытия (DA):** См. Рек. МСЭ-Т G.8080/Y.1304.
- 3.5 **канал:** См. Рек. МСЭ-Т G.852.2 и G.853.1.
- 3.6 **соединение канала:** См. Рек. МСЭ-Т G.805.
- 3.7 **сетевое соединение:** См. Рек. МСЭ-Т G.805.
- 3.8 **точка подсети (SNP):** См. Рек. МСЭ-Т G.8080/Y.1304.
- 3.9 **шлейф:** См. Рек. МСЭ-Т G.805.
- 3.10 **точка окончания шлейфа (ТТР):** См. Рек. МСЭ-Т М.3100.

4 Сокращения

В этой Рекомендации используются следующие сокращения:

AP	Точка доступа
CI	Характерная информация
CP	Точка соединения
СТР	Точка окончания соединения
DA	Агент открытия
DCN	Сеть передачи данных
DT	Триггер открытия
ID	Идентификатор
LAD	Открытие соседнего уровня
LC	Соединение канала
LCP	Протокол контроля канала
LRM	Администратор ресурсов каналов
MS	Секция мультиплексирования
NC	Сетевое соединение
NE	Сетевой элемент
PPP	Протокол соединения "точка-точка"
RS	Секция регенерации
Rx	Получение
SNP	Точка подсети
TAP	Исполнитель окончания и адаптации
TCE	Обменная способность транспортного объекта
TCP	Точка окончания соединения

TTP	Точка окончания шлейфа
Tx	Передача
VC	Виртуальный контейнер

5 Соглашения

Для обозначения требований в этой Рекомендации используется обозначение "R-n".

Обозначение (T)CP используется для обозначения TSP или CP.

6 Обзор процесса открытия

Полный процесс открытия для транспортных объектов иллюстрируется на рисунке 6-1. Это общий процесс, который применим к любому уровню многоуровневых сетей, описанных в Рек. МСЭ-Т G.805.

Нет какого-либо запрещающего расположения или распределения для объектов, поддерживающих процесс открытия (например, систем управления, NE и т. д.). Плоскость менеджмента сможет разрешать и запрещать процесс открытия и отдельные подпроцессы, которые будут обсуждаться в последующих разделах. Как показано на рисунке 6-1, процесс открытия документируется для случая трех подпроцессов: триггер открытия (DT), открытие соседнего уровня (LAD) и обменная способность транспортного объекта (TCE)².

- Процесс DT отвечает за коммутацию процессов LAD и TCE. Процесс DT реализуется через агента открытия (DA).
- Процесс LAD используется для вывода ассоциации между двумя TSP/CP, которые формируют соединение сети/соединение канала в конкретной сети уровня. Ассоциация, обнаруженная через открытие соседнего уровня, справедлива до тех пор, пока действует шлейф, поддерживающий соединение канала. Предварительные условия процесса LAD включают знание идентификаторов (T)CP.
- Процесс TCE используется для обмена информацией относительно ресурсов транспортных объектов (например, соединение каналов, шлейфы) с целью облегчить переговоры относительно согласованного списка способностей. Предварительные условия процесса TCE включают сведения относительно соседнего уровня и локальных ресурсов.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Если соседний уровень предварительно сконфигурирован, то процесс LAD можно не использовать.

² В Рек. МСЭ-Т G.7714/Y.1305 (2001 г.) TCE был назван как SCE (Обменная способность услугами).

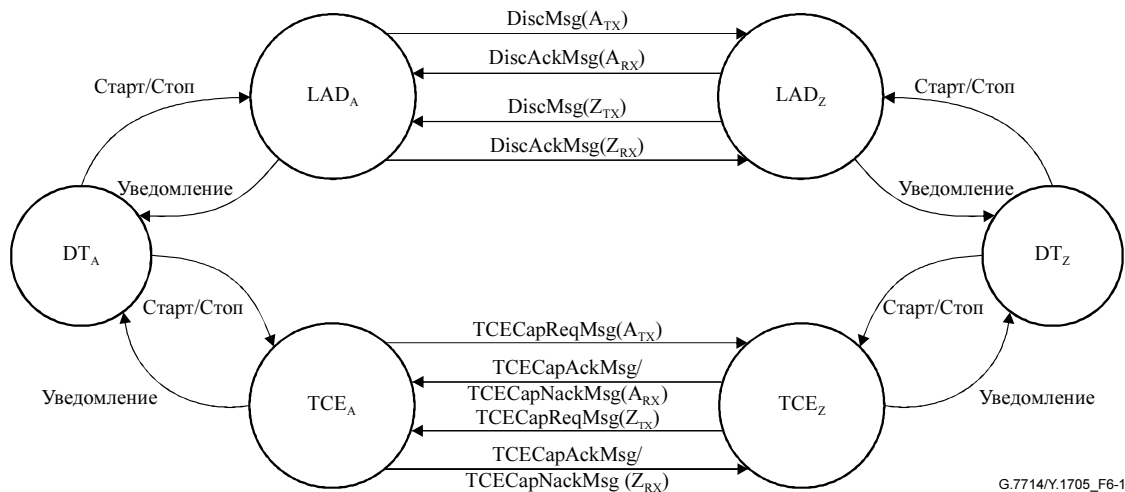


Рисунок 6-1/G.7714/Y.1705 – Диаграмма взаимодействия подпроцесса открытия

В следующих разделах детально описываются подпроцессы, охватывающие открытие, т. е. DT, LAD и TCE. Детальное описание интерфейсов и обменов сообщениями дается в разделе 11.

7 Процесс триггера открытия

Процесс триггера открытия объекта осуществляется плоскостью менеджмента, которая указывает типы сценариев, нуждающихся в поддержке. Профиль сценария имеет множество параметров, включающих, например такие: какие выделенные подпроцессы открытия поддержаны, при каких условиях, и какую управляющую информацию необходимо предоставить при каждом условии. Профиль по умолчанию является стратегическим решением, например:

- Используется ли LAD. Если LAD не используется, то плоскость менеджмента должна предоставить связывающую информацию (T)CP. Если LAD используется, то какой тип (тип 1 или тип 2, как описано в 8.1) и при каких условиях (возвращаясь к функции коммутационной или непрерывной работы, как описано в 8.2) имеет место.
- Используется ли TCE. Если TCE не используется, плоскость менеджмента должна предоставить как информацию о локальном узле, так и информацию относительно удаленного узла. Если TCE используется, детальная характеристика транспортного объекта удаленного узла должна быть предоставлена, руководствуясь выработанной политикой.

8 Открытие соседнего уровня (LAD)

Процесс открытия для транспортных объектов имеет место в уровне базисе, согласно Рек. МСЭ-Т G.805. Процесс LAD используется для обнаружения ассоциации между конечными узлами соединений каналов (LC) или соединений сетей (NC) внутри конкретного уровня (например, между двумя TCP/CP, образующими соединение). Предварительным условием для процесса открытия является то, что ID (T)CP должны существовать для обнаруженных конечных узлов. Плоскость менеджмента должна иметь возможность осуществлять или отменять процесс LAD на основе (T)CP.

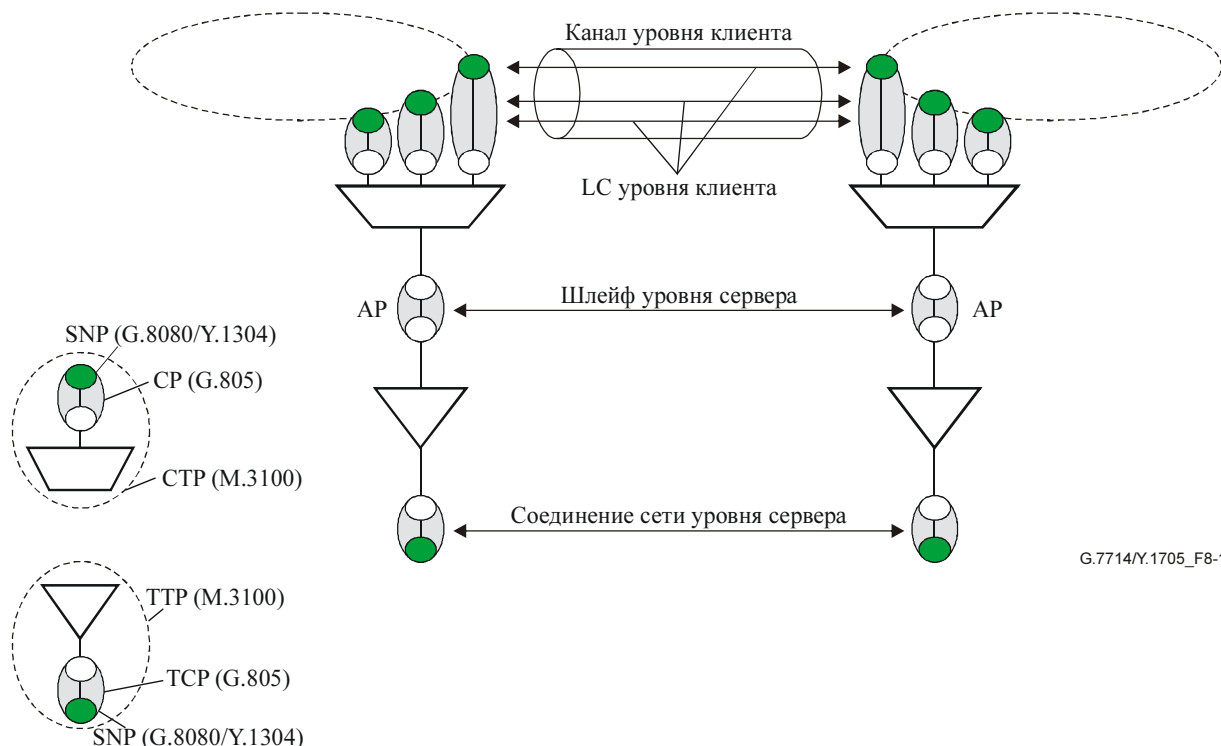
Процесс LAD включает в себя посылку сообщений об открытии и сообщений, подтверждающих открытие между конечными узлами LC или NC в конкретном уровне, как это показано буквами "A" и "Z" на рисунке 6-1. Процесс LAD в A-узле начинается путем периодической передачи сообщений открытия в узел Z, содержащих информацию, которая позволяет Z-узлу определить ID (T)CP A-узла и ID агента открытия (DA) по ID (T)CP. Когда Z-узел получил это сообщение, он посылает сообщение подтверждения открытия обратно в A-узел, которое содержит:

- информацию, что Z-узел получил информацию от A;

– информацию относительно Z-узла, где было получено сообщение открытия.

Переданная информация позволяет обеим сторонам идентифицировать однонаправленное соединение A-Z. Этот процесс проводится параллельно для направления Z-A с целью идентификации однонаправленного соединения Z-A.

После того как оба однонаправленные соединения, связанные с (T)CP, были идентифицированы, проверяется, чтобы однонаправленные каналы были между той же самой парой (T)CP. Если это не так, то обнаруживается и докладывается неправильное соединение. Если два однонаправленных канала находятся между той же самой парой (T)CP, то процесс LAD предполагается законченным. Плоскость менеджмента может тогда остановить процесс LAD или поддерживать его в активном состоянии для непрерывного контроля соседства уровней.



G.7714/Y.1705_F8-1

Рисунок 8-1/G.7714/Y.1705 – Открытие соседнего уровня – пример

Пример на рисунке 8-1 иллюстрирует процессы открытия, приложенные как к уровню клиента, так и к уровню сервера для открытия топологии сети уровня. Два AP, которые связаны через соединение сети уровня сервера, формируют шлейф уровня сервера. В этом примере шлейф уровня сервера поддерживает связь трех пар CP в уровне клиента, чтобы сформировать канал уровня клиента, составленного из трех LC. Здесь процесс LAD открывает связь между двумя TCP в уровне сервера, так же как и взаимодействие между CP в уровне клиента. Связи, установленные на двух уровнях, действительны только до тех пор, пока действует поддерживающее соединение сети уровня клиента.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Уровень физической среды концептуально не отличается от какого-либо другого соседнего уровня транспортного объекта. В версии 2001 г. Рек. МСЭ-Т G.7714/Y.1705 этот факт был обозначен как PMAD (Открытие соседства физической среды).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Процесс LAD для многослойных сетей может быть оптимизирован посредством определения соседства уровней клиента из обнаруженных соседств уровней сервера, используя информацию TCE, предоставленную процессом TCE.

8.1 Методы обнаружения соседства уровней

Методика открытия использует процессы, определенные в следующих разделах, для определения отношений TCP–TCP. Как только отношение TCP–TCP определено, выводится отношение соединимости CP–CP, исходя из локальной информации. Два типа методики открытия имеются для

поддержки открытия соседнего уровня: один при использовании заголовка шлейфа уровня сервера (тип 1), а другой, используя область полезных ресурсов уровня клиента (тип 2).

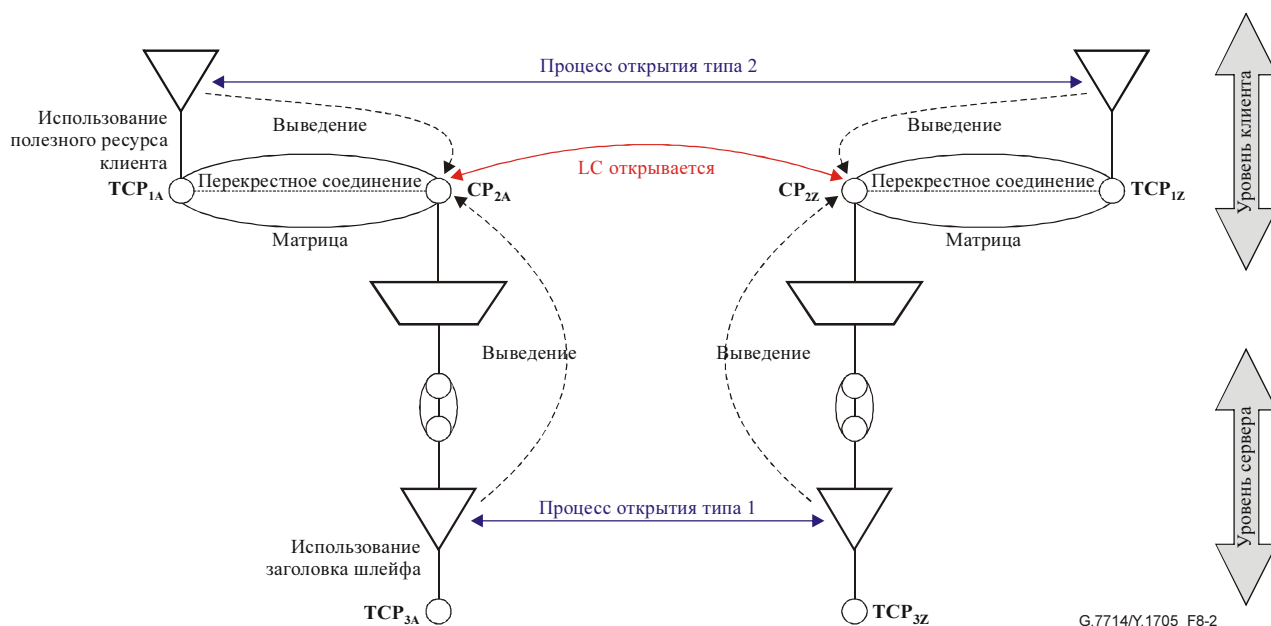


Рисунок 8-2/G.7714/Y.1705 – Тип 1 и тип 2 LAD

В процессе открытия типа 1, заголовок шлейфа уровня сервера используется для открытия равных TCP (например, TCP_{3A}–TCP_{3Z} на рисунке 8-2). Данные шлейфа уровня сервера используются для переноса сообщения открытия. Отношения CP–CP выводятся из отношений TCP–TCP, используя локальные сведения относительно конфигурации адаптивной функции вместе с функцией окончания шлейфовой процедуры.

Процесс открытия типа 2 перемещает сообщение об открытии в ресурсы уровня клиента для открытия равных TCP (например, TCP_{1A}–TCP_{1Z} на рисунке 8-2). Отношение CP–CP выводится из локальных сведений для матрицы соединений, которая предварительно формируется для соединения тестового сигнала с желаемым CP (показано на рисунке 8-2).

8.2 Временные шкалы для открытия уровневго соседства

Процесс открытия уровневго соседства ответственен за открытие связки локального (T)CP с отдаленным (T)CP, созданной посредством транспортного объекта, соединяющего их. Имеется два различных подхода, которые можно применить относительно того, когда процесс LAD должен быть запущен в действие.

8.2.1 Триггер возвращения к обслуживанию

Многие технологии информационного транспорта показывают определенную схожесть: например, невозможно сменить концевые узлы транспортного объекта без вызова сбоя непрерывности (что обнаруживается посредством контроля непрерывности). Когда сбой непрерывности происходит, транспортный объект операционно выходит из строя и информация LAD обесценивается. Когда сбой непрерывности устраняется, транспортный объект операционно возвращается в рабочее состояние и связку локального и удаленного (T)CP необходимо вновь открывать. Такой переход используется для приведения машины в состояние LAD для повторного изучения связки.

8.2.2 Непрерывность

Так же существуют случаи, когда необходима непрерывная работа процесса LAD; например, когда не проводится непрерывный контроль. В таких случаях связка (Т)СР, создаваемая транспортным объектом, должна непрерывно пересматриваться и переопределяться в случае любых изменений.

9 Обменная способность транспортного объекта

Процесс ТСЕ передает сообщения для уведомления транспортных объектов на любом конце относительно функционального ресурса, который они хотят поддерживать. Этот ресурс включает: поддерживающие адаптивные устройства, характерную информацию и т. д., связанные с двумя соседними (Т)СР. В отличие от процесса LAD, это многошаговый процесс, посредством которого элементы сети на обоих концах канала обсуждают набор характеристик, которые каждый желает поддерживать.

Как описано выше и иллюстрировано рисунком 9-1, ниже, информация ТСЕ может соединиться с результатами процесса LAD для получения СР уровня потенциального клиента.

Обменные характеристики перечислены в 11.2.

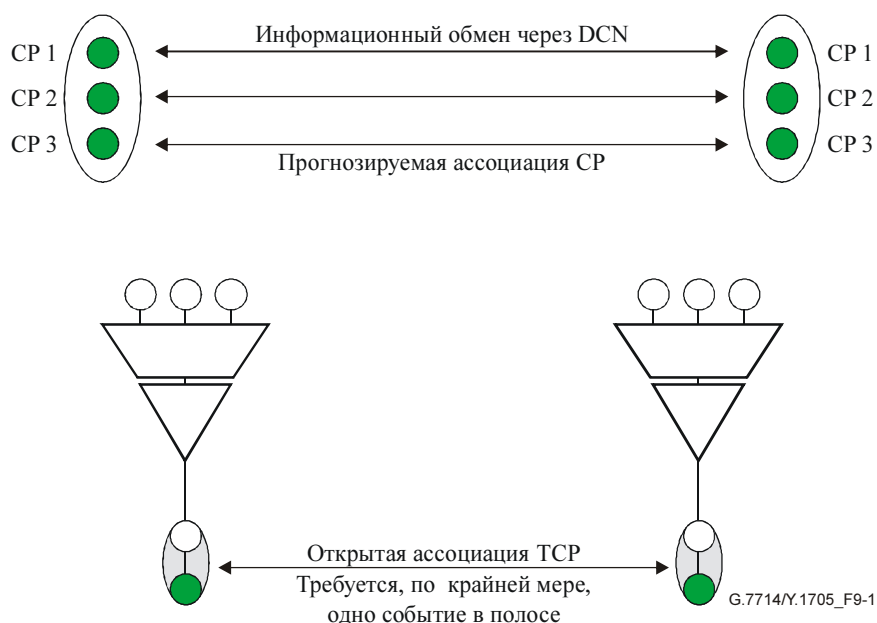


Рисунок 9-1/G.7714/Y.1705 – Обменная способность транспортного объекта – пример

Процессы ТСЕ на каждом конце начинают работать посредством передачи сообщений TSECapReqMsg (как показано на рисунке 6-1), содержащих средства, которые поддерживает узел локального конца. Когда сообщение принимается посредством ТСЕ для узла удаленного конца, ТСЕ сравнивает список полученных средств с теми, которые он желает поддержать, и если средства не соответствуют задаче, он посылает запрос TSECapNackMsg с модифицированным набором средств поддержки, которые он хочет поддержать. Исходный узел при получении этого модифицированного набора ресурсов, может либо согласиться поддержать этот набор, посылая сообщение TSECapAckMsg, либо продолжить переговоры с конечным узлом, посылая новое сообщение TSECapReqMsg с новым и модифицированным набором ресурсов. Как только оба узла приходят к согласию относительно набора ресурсов, каждый узел прекращает передачу этих сообщений о ресурсах.

Следует отметить, что обмен запросами может быть ассиметричным по двум направлениям двунаправленного соединения.

10 Требования

10.1 Агент открытия

R-1 Агент открытия должен открыть топологию каналов, поддерживаемую его набором (T)CP.

R-2 Агент открытия должен иметь индивидуальный идентификатор внутри операционной области, где процесс открытия может быть запущен.

R-3 Информация относительно топологии каналов для (T)CP должна быть предоставлена агентом открытия соответствующим зарегистрированным объектам контроля/управления.

10.2 Ответственность (T)CP перед агентом открытия

R-4 (T)CP должен иметь индивидуальный идентификатор в области действия локального (или ответственного) агента открытия.

R-5 Реализация процесса открытия должна существовать для каждого (T)CP, управляемого агентом открытия.

Следующее определение относится ко всем остающимся требованиям: (T)CP, за который реализация процесса открытия ответственна, будет рассматриваться как локальный (T)CP.

10.3 Реализация процесса открытия

R-6 Реализация процесса открытия должна идентифицировать двунаправленные транспортные объекты, которые связаны с локальным (T)CP через один из двух процессов: конфигурацию посредством плоскости менеджмента или посредством LAD.

R-7 Двунаправленный транспортный объект должен быть идентифицирован посредством комбинации идентификаторов локальных (T)CP, локальных DA, удаленных (T)CP и удаленных DA.

R-8 Процесс открытия должен быть способен идентифицировать ресурсы удаленного (T)CP.

R-9 Процесс открытия должен быть способен возвращать обратно ресурсы локального (T)CP.

R-10 Процесс открытия должен быть способен согласовывать ресурсы, разрешенные политикой удаленного оператора для локального (T)CP.

R-11 Процесс открытия должен быть способен согласовывать ресурсы, разрешенные политикой локального оператора для удаленного (T)CP.

R-12 Процесс открытия должен позволять иметь различные ресурсы, согласованные для удаленного (T)CP и согласованные для локального (T)CP.

10.4 Открытие транспортного объекта

R-13 Процесс LAD должен поддерживать использование одного или обоих следующих внутриполосных каналов: заголовок шлейфа, связанный с локальным (T)CP (тип 1), или полезные ресурсы шлейфа, связанные с локальным (T)CP (тип 2).

R-14 Должно быть возможным для плоскости менеджмента разрешать/запрещать передачу сообщения открытия.

R-15 Процесс открытия должен разрешать процесс LAD, когда устанавливается метод идентификации транспортного объекта для LAD.

R-16 Процесс LAD не должен запускаться, когда метод идентификации транспортного объекта установлен в конфигурации управления.

R-17 Процесс открытия должен иметь возможность останавливать передачу сообщения об открытии, как только обнаруживается транспортный объект.

10.5 Открытие однонаправленного транспортного объекта

R-18 Чтобы облегчить открытие однонаправленного транспортного объекта, процесс открытия должен периодически передавать сообщение открытия на внутрисполосный канал, связанный с локальным (T)CP, содержащее информацию для индивидуальной идентификации локального (T)CP.

R-19 Процесс LAD должен идентифицировать удаленный (T)CP, связанный с входящим однонаправленным транспортным объектом посредством прослушивания внутрисполосного канала, связанного с локальным (T)CP для сообщения открытия.

R-20 Локальный процесс LAD должен уведомлять удаленный процесс LAD однонаправленного транспортного объекта, идентифицированного посредством послышки подтверждения открытия, содержащего принятый (T)CP ID, принятый DA ID и (T)CP ID, и DA ID для локального (T)CP.

10.6 Открытие двунаправленного транспортного объекта

R-21 Процесс LAD должен идентифицировать двунаправленный транспортный объект посредством раздельной идентификации входящего и исходящего транспортных объектов, связанных с локальным (T)CP.

R-22 Процесс LAD должен идентифицировать случай, когда два однонаправленных транспортных объекта связаны с одним и тем же удаленным (T)CP.

R-23 Процесс LAD должен уведомлять реализацию процесса открытия, когда два однонаправленных транспортных объекта не связаны с одним и тем же удаленным (T)CP.

10.7 Открытие ресурсов транспортного объекта

R-24 Процесс TCE должен поддерживать обмен, как минимум, следующего типа информацией:

– Ресурсы транспортной плоскости конечного узла, приданные транспортному объекту.

R-25 Должен существовать общий типовой процесс поддержки всех типов информации о ресурсах транспортных объектов.

R-26 Будет возможным добавление дополнительных типов информации TCE без полной переспецификации процесса TCE.

R-27 Различные типы информации о ресурсах транспортных объектов, связанные со шлейфом, должны иметь разрешение на наличие независимых сессий TCE.

R-28 Должна иметься возможность модернизировать информационный ресурс транспортного объекта без отключения от работы канала/шлейфа.

R-29 Процесс TCE должен учитывать число неудачных попыток согласования и может остановиться после превышения конфигурируемого порога управления.

R-30 Процесс TCE должен продолжать использовать уже согласованные ресурсы, если новое согласование новых ресурсов не может быть осуществлено.

R-31 Последующие действия в случае неудачных попыток новых согласований TCE должны определяться политикой плоскости менеджмента.

R-32 Процесс TCE должен начинать использовать новые ресурсы только после того, как новое согласование завершено.

11 Сообщения открытия

Процесс LAD использует базирующуюся на сообщениях схему передачи отдельных атрибутов процесса. Здесь не делается предположений относительно того, что необходимы те же самые или различные протоколы для различных реализаций открытия. Действительный протокол может работать как в подтвержденном, так и в неподтвержденном режиме. В подтвержденном режиме сообщение открытия может нести и ближне-узловые атрибуты идентичности, и подтверждение может нести дальне-узловые атрибуты идентичности. Подтверждение может нести дальне-узловые атрибуты в ответ на полученные ближне-узловые атрибуты. Дополнительно информация о ресурсах транспортного объекта может так же переноситься как часть подтверждения. В неподтвержденном

режиме каждый узел передает свои собственные атрибуты идентичности и TCE выполняется в другое время. В каждом режиме сообщения должны передаваться до тех пор, пока не завершится процесс открытия. В разделах 11.1 и 11.2 предоставляются сообщения и атрибуты для подтвержденного процесса открытия.

11.1 Процесс LAD

11.1.1 Интерфейс LAD-LAD

Таблица 11-1/G.7714/Y.1705 – Сообщения интерфейса LAD-LAD

LADDiscMsg	Сообщение LAD содержит: (T)CP ID для локального (T)CP, DA ID для локального (T)CP.
LADDiscAckMsg	Сообщение LADAck содержит: (T)CP ID для локального (T)CP, (T)CP ID полученного в LADDiscMsg, DA ID для локального (T)CP, DA ID полученного в LADDiscMsg.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Если (T)CP ID исходит из глобальной области имен, то (T)CP ID, охваченный DA, и DA ID могут быть получены, устраняя необходимость просмотра DA ID.

11.1.2 Интерфейс DT-LAD

Таблица 11-2/G.7714/Y.1705 – Сообщение интерфейса DT-LAD

DTLADStart	Стартовое сообщение LAD содержит: канал, используемый для открытия, выбор непрерывного или коммутаторного открытия, локально-конечный DA ID и (T)CP ID.
DTLADStop	Сообщение остановки LAD: не требует атрибутов.
LADDTMiswire	Сообщение уведомления LAD Miswire содержит: локально-узловой DA ID и (T)CP ID, локально-узловой DA ID и (T)CP ID полученный в DiscAckMsg, удаленно-узловой DA ID и (T)CP ID полученный в DiscAckMsg, удаленно-узловой DA ID и (T)CP ID полученный в DiscMsg.
LADDTLinkDisc	Сообщение открытия LAD для связанного транспортного объекта содержит: локально-концевой DA ID и (T)CP ID, удаленно-узловой DA ID и (T)CP ID.
LADDTLinkLost	Сообщение LAD для потерянного связанного транспортного объекта содержит: локально-узловой DA ID и (T)CP ID, удаленно-узловой DA ID и (T)CP ID.

11.2 Процесс TCE

Передаваемые атрибуты ресурсов в этих сообщениях включают:

- i) Поддержанные типы CI клиентов.
- ii) Способность поддержки гибкой адаптации.
- iii) Адаптации, поддерживающие типы CI клиентов.
- iv) Используемые посредством специфических приложений атрибуты (например, маршрутизация, сигнализация, управленческие приложения).

ПРИМЕЧАНИЕ. – А-узел передает только А-узловые атрибуты TCE в Z-узел и наоборот. Более того, атрибуты TCE обмениваются на основе межслоевого базиса и набор атрибутов TCE, определенных выше, обменивается для каждого уровня (например, RS, MS, VC-4, VC-4-nc, VC-12).

11.2.1 Интерфейс TCE-TCE

Таблица 11-3/G.7714/Y.1705 – Сообщения интерфейса TCE-TCE

TCECapReq	Сообщение запроса ресурсов TCE содержит: локально-узловой DA ID и (T)CP ID, удаленно-узловой DA ID (T)CP ID, ресурс предложен для локально-узлового адреса.
TCECapAck	Сообщение для ресурса TCE Ack содержит: локально-узловой DA ID и (T)CP ID, удаленно-узловой DA ID и (T)CP ID.
TCECapNack	Сообщение TCE Ресурс Nack содержит: локально-узловой DA ID (T)CP ID, удаленно-узловой DA ID и (T)CP ID, отказ от ресурса или установки.

11.2.2 Интерфейс DT-TCE

Таблица 11-4/G.7714/Y.1705 – Сообщения интерфейса DT-TCE

DTTCEStart	Сообщение начала согласований TCE содержит: локальный DA ID и (T)CP ID, удаленный DA ID и (T)CP ID, ресурсы локальной конечной точки, согласование политики для локальной конечной точки, согласование политики для удаленной конечной точки.
DTTCEStop	Сообщение остановки TCE: не требует атрибутов.
TCEDTCapCom	Завершение согласования TCE содержит: ресурс, согласованный для локальной точки, ресурс, согласованный для удаленной точки.

12 Описание машины состояния открытия

Машины состояния процесса открытия, представленные в разделе 6, описываются в следующих подразделах.

12.1 Машина состояния LAD

Подпроцесс LAD, показанный на рисунке 6-1, детально представлен на диаграмме состояний, которая изображена на рисунке I.1. Описание состояний, описание событий и переходы состояния показаны в таблицах 12-1–12-6.

На рисунке I.1 подпроцесс LAD разбивается на две независимые машины состояния. Обе машины состояния необходимо запускать на каждом узле транспортного объекта (например шлейфа или связки), для того чтобы его концевые точки были открыты. Если один концевой узел не участвует в процессе LAD, то концевые узлы транспортного объекта не будут открыты.

Машина состояния LADTx осуществляет периодическую передачу сообщений для открытия. Машина состояния LAD также принимает сообщения для открытия и, впоследствии, дает подтверждение открытия.

Сообщения об открытии, будучи обменены, идентифицируют однонаправленные каналы, из которых создается двунаправленный канал. Как только оба однонаправленных канала идентифицированы и проверены на закрутку, подтверждение будет предоставлено процессу DT, идентифицируя открытые узловые точки. Если идентифицировано перепутывание или перемена узловых точек, процесс DT будет уведомлен.

Когда создается реализация машины состояния LAD, машина состояния входит в состояние 1 (S_{IDLE}) и создается копия машины состояния LADTx. Машина состояния LAD будет проходить через левую или правую ветвь машины состояния LAD в зависимости от временной последовательности получаемых сообщений открытия. Как только машина состояния LAD идентифицирует конечные точки канала, она переходит в состояние 4 ($S_{A-Z,Z-AKNOWN}$). При переходе в состояние 4 машины состояния LAD машина состояния LADTx может быть остановлена.

Отметим, что машина состояния функционирует на одном конце транспортного объекта, и идентичная машина работает на другом конце. Левая и правая ветви вне состояния 1 (S_{IDLE}) не отображают этот и дальний конец, но устанавливают поведение, когда сообщение открытия (с дальнего конца) принимается до или после сообщения DiscAck для локального DiscMsg. Всякий раз при наступлении состояния 1 (S_{IDLE}) удостоверяется, что машина состояния LADTx находится в рабочем режиме.

Если обнаруживается, что соединение перепутано, то машина остается в состояниях 2 или 3, и уведомление посылается процессу DT.

До того, как машина состояния LAD создается, имеется состояние НОЛЬ (NULL).

Таблица 12-1/G.7714/Y.1705 – События LAD

StartLADInstance	Это событие возникает, когда реализация LAD создается посредством процесса DT.
RxDiscMsgMatchedZ	Такое событие возникает, когда принимается сообщение открытия и содержащийся Z-концевой идентификатор согласован с ранее наблюдаемым Z-концевым идентификатором.
RxDiscMsgUnMatchedZ	Такое событие возникает, когда принимается сообщение открытия и содержащийся Z-концевой идентификатор не согласован с ранее наблюдаемым Z-концевым идентификатором.
RxDiscAckMatchedZ	Такое событие возникает, когда принимается сообщение Ack открытия и содержащийся идентификатор Z-конца согласован с ранее наблюдаемым Z-концевым идентификатором.
RxDiscAckUnMatchedZ	Такое событие возникает, когда принимается сообщение Ack открытия и содержащийся идентификатор Z-конца не согласован с ранее наблюдаемым Z-концевым идентификатором.
FAIL	Такое событие возникает, когда контроль соединимости теряет индикацию с (T)CP.
StopLADInstance	Такое событие возникает, когда реализация LAD разрушается процессом DT.

Таблица 12-2/G.7714/Y.1705 – Действия LAD

StartLADTxInstance	Это действие создает реализацию LADTx, работающую на локальном (T)CP.
TerminateLADTxInstance	Это действие уничтожает реализацию LADTx, работающую на локальном (T)CP.
SetObservedZIdentifier	Это действие записывает Z-концевой идентификатор, полученный в DiscMsg или DiscAckMsg.
UnsetObservedZIdentifier	Это действие признает недействительным предварительно наблюдаемый Z-концевой идентификатор.
NotifyDTMiswire	Это действие передает сообщение LADDTMiswire в DT.
NotifyDTLinkFound	Это действие передает сообщение LADDTLinkDisc в DT.
NotifyDTLinkLost	Это действие передает сообщение LADDTLinkLost в DT.
TxDiscAck	Это действие передает LADDiscAckMsg удаленной реализации LAD.

Таблица 12-3/G.7714/Y.1705 – События LADTx

StartLADTxInstance	Это событие возникает, когда реализация LADTx создается процессом LAD.
Timeout (простой)	Это событие возникает, когда таймер передачи иссякает.
StopLADInstance	Это событие возникает, когда реализация LADTx разрушается процессом LAD.

Таблица 12-4/G.7714/Y.1705 – Действия LADTx

StartTxTimer	Это действие устанавливает таймер передачи и запускает таймер.
RestartTxTimer	Это действие переустанавливает таймер передачи и запускает таймер.
TerminateTxTimer	Это действие останавливает таймер передачи. Нет срока окончания этого действия пока таймер не запускается снова.
TxDiscMsg	Это действие передает LADDiscMsg на локальном (TCP) удаленному процессу LAD.

Таблица 12-5/G.7714/Y.1705 – Машина состояния LAD

События	Действия
StartLADInstance	slt = StartLADTxInstance tlt = TerminateLADTxInstance
RxDiscMsgMatchedZ	
RxDiscMsgUnMatchedZ	uoz = UnsetObservedZIdentifier soz = SetObservedZIdentifier
RxDiscAckMatchedZ	
RxDiscAckUnMatchedZ	ndm = NotifyDTMiswire nlf = NotifyDTLinkFound
FAIL	nll = NotifyDTLinkLost
StopLADInstance	tda = TxDiscAck

Состояния	0	1	2	3	4
События	NULL	S _{IDLE}	S _{A-ZKnown}	S _{Z-AKnown}	S _{A-Z,Z-AKnown}
StartLADInstance	1 slt,uoz	–	–	–	–
RxDiscAckMatchedZ	–	2 soz	2 soz	4 tlt (Примечание), nlf	4
RxDiscAckUnMatchedZ	–	2 soz	2 soz	3 ndm	1 slt,uoz,nll
RxDiscMsgMatchedZ	–	3 soz,tda	4 tlt (Примечание), nlf,tda	3 soz,tda	4 tda
RxDiscMsgUnMatchedZ	–	3 soz,tda	2 ndm,tda	3 soz,tda	3 slt,soz,nll,tda
FAIL	–	1	1 uoz	1 uoz	1 slt,uoz,nll
StopLADInstance	–	0 tlt (Примечание)	0 tlt (Примечание)	0 tlt (Примечание)	0

ПРИМЕЧАНИЕ. – Реализация LADTx может быть остановлена, когда имеется переход в состояние 4, разрешающий использовать внутрисполосный канал другими приложениями. Переходы из состояния 4 в другие состояния требуют перезапуска реализации LADTx. Если реализация LADTx не остановлена при вхождении в состояние 4, тогда она должна быть остановлена, когда событие реализации StopLAD возникает в состоянии 4.

Таблица 12-6/G.7714/Y.1705 – Машина состояния LADTx

События	Действия
StartLADTxInstance	stt = StartTxTimer
StopLADTxInstance	rtt = RestartTxTimer ttd = TerminateTxTimer
Timeout	tdm = TxDiscMsg

События	Состояния	
	0	1
	NULL	S _{IDLE}
StartLADInstance	1 stt,tdm	–
Timeout	–	1 rtt,tdm
StopLADTxInstance	–	0 ttt

12.2 Машина состояния TCE

Таблица состояний, показанная в таблице 12-9, определяет машину состояния для процесса TCE. Отдельная реализация машины состояния TCE создается для каждого (T)CP, для которого разрешается открытие. Поэтому для любого транспортного объекта, отрываемого посредством LAD, будет существовать отдельная реализация машины состояния TCE для каждого узла транспортного объекта. Эти реализации будут сообщаться одна с другой посредством сообщений, определенных в таблице 11-2, так же как их соответствующие процессы коммутатора открытия (DT). Как только принимаются сообщения, они вызывают события, показанные в таблице 12-7. Эти события, в свою очередь, вызывают переходы состояний и/или действия, определенные в таблице 12-8³.

Машина состояния, когда создана, начинает работу в состоянии 2. Процесс коммутатора открытия будет запускать процесс TCE сообщения DTTCEStart, вызывая процесс TCE инициализировать таймер повторной передачи и передать сообщение TCECapReq удаленному процессу TCE. Как только будут приняты сообщения TCECapReq или TCECapAck от удаленного процесса TCE, машина состояния перейдет в состояние 7 или 8, в зависимости от порядка получаемых сообщений. Если сообщения TCECapReq приняты с поддерживающими ресурсами, сообщение TCECapAck будет передано, в противном случае будет передано TCECapNak, содержащее ресурсы, которые не поддержаны/не разрешены локальной (T)CP. Если возникает избыточное число пересогласований (как определено управлением), тогда машина состояния будет остановлена и перейдет в состояние 3. Она может быть перезапущена, если процесс DT завершает и перезапускает TCE.

Когда обе стороны успешно согласовали ресурсную информацию, машина состояния перейдет в состояние 9. Возможно согласовать изменение в ресурсах в состоянии 9, передавая сообщение TCECapReq дальнему процессу TCE, содержащее набор ресурсов уже согласованных, и запрошенные новые ресурсы. Если дальний процесс TCE будет поддерживать/разрешать ресурсы в сообщении TCECapReq, тогда TCECapAck будет возвращено. Если не поддержан/не разрешен, тогда сообщение TCECapNak будет возвращено.

Если процесс DT стремится остановить процесс TCE, то он будет передавать сообщение DTTCEStop в реализацию TCE. Если процесс DT находится в состояниях 6, 7, 8, 9 или 10, он будет пытаться постепенно остановить процесс TCE, передавая сообщение TCETermReq. Повторная передача будет осуществляться до тех пор, пока или не получено сообщение TCETermAck, или счет повторных сообщений не выходит за указанные пределы.

³ Специфические переходы и действия находятся посредством определения местонахождения пересечения текущего состояния машины состояния и принятого состояния в таблице состояний. Цифровое значение указывает результирующее состояние, в то время как мнемоника указывает действия, которые надо предпринять.

Машина состояния TCE показана на рисунке I.2. Описание состояний, событий и переходы между состояниями даются в таблицах 12-7–12-9.

Таблица 12-7/G.7714/Y.1705 – События TCE

StartTCE (началоTCE)	Это событие возникает, когда реализация TCE принимает сообщение DTTCEStart.
TerminateTCE (окончаниеTCE)	Это событие возникает, когда реализация TCE принимает сообщение DTTCEStop.
Change Capabilities (изменение ресурса)	Это событие возникает, когда изменен ресурс локального (T)CP.
Timeout with counter > 0 (блокировка счетчика > 0)	Это событие возникает, когда таймер передачи прекращает работу и счетчик передачи не меньше нуля.
Timeout with counter expired (блокировка счетчика с истекшим сроком)	Это событие возникает, когда таймер передачи прекращает работу, и счетчик передачи находится в состоянии 0.
Receive-Capability-Request (Good) (получение-ресурс-запрос (Хорошо))	Это событие возникает, когда TCECapReqMsg получен, и включенные ресурсы приемлемы для заданной локальной стратегии для (T)CP.
Receive-Capability-Request (Bad) (получение-ресурс-запрос (Плохо))	Это событие возникает, когда TCECapReqMsg получен, и включенные ресурсы неприемлемы для заданной локальной стратегии (T)CP.
Receive-Capability-Ack (получение-ресурс- Ack)	Это событие возникает, когда TCECapAckMsg получен, указывая, что ранее переданные ресурсы приемлемы для реализации TCE удаленного открытия.
Receive-Capability-Nak/Rej (получение-ресурс-Nak/Rej)	Это событие возникает, когда TCECapNakMsg получен, указывая, что ранее переданные ресурсы неприемлемы для реализации TCE удаленного открытия.
Receive-Terminate-Request (получение-завершение-запрос)	Это событие возникает, когда TCETermReq получен, указывая, что реализация TCE удаленного открытия выходит из строя.
Receive-Terminate-Ack (получение-завершение-Ack)	Это событие возникает, когда TCETermAck получен, указывая на то, что реализация TCE удаленного открытия получила локально созданный TCETermReq.

Таблица 12-8/G.7714/Y.1705 – Действия TCE

NotifyDTCapNegComplete (известить DTCapNeg законч.)	Это действие передает сообщение TCEDTCapCom на DT.
NotifyDTCapNegLost (известить DTCapNeg потерян)	Это действие передает сообщение TCEDTCapLost на DT, уведомляя, что соглашение TCE было прервано по запросу удаленной реализации TCE.
Initialize-Restart-Count (инициализировать-перезапуск-счет)	Это действие устанавливает счетчик повторной передачи на максимальное число попыток повторной передачи, определенное плоскостью менеджмента.
Zero-Restart-Count (ноль-перезапуск-счет)	Это действие устанавливает счетчик передачи на ноль.
Send-Capability-Request (послать-ресурс-запрос)	Это действие передает сообщение TCECapReq удаленной TCE и уменьшает число счетчика повторной передачи.
Send-Capability-Ack (послать-ресурс-Ack)	Это действие передает сообщение TCECapAck удаленной TCE. Число счетчика повторной передачи не уменьшается.
Send-Capability-Nack/Rej (послать-ресурс-Nack/Rej)	Это действие передает сообщение TCECapNack удаленной TCE. Число счетчика повторной передачи не уменьшается.
Send-Terminate-Request (послать-закончить-запрос)	Это действие передает сообщение TCETermReq удаленной TCE, уведомляя, что обмен ресурсами останавливается. Это уменьшает число счетчика повторной передачи.
Send-Terminate-Ack (послать-закончить-Ack)	Это действие передает сообщение TCETermAck удаленной TCE, подтверждая получение сообщения TCETermReq. Это не уменьшает число счетчика повторной передачи.

Таблица 12-9/G.7714/Y.1705 – Машина состояния TCE

События	Действия
STCE = Start TCE (начать TCE)	tlu = NotifyDTPCapNegComplete (известить DTCapNeg законч.)
TTCE = Terminate TCE (закончить TCE)	tld = NotifyDTPCapNegLost (известить DTCapNeg потерян)
CC = ChangeCapabilities (смена ресурсов)	
TO+ = Timeout with counter > 0 (блокировка счетчика > 0)	irc = Initialize-Restart-Count (инициализировать-перезапустить-считать)
TO- = Timeout with counter expired (блокировка счетчика с истекшим сроком)	zrc = Zero-Restart-Count (ноль-перезапустить-считать)
RCR+ = Receive-Capability-Request (Good) (получить-ресурс-запрос (хорошо))	scr = Send-Capability-Request (передать-ресурс-запрос)
RCR- = Receive-Capability-Request (Bad) (получить-ресурс-запрос (плохо))	
RCA = Receive-Capability-Ack (получить-ресурс-Ack)	sca = Send-Capability-Ack (передать-ресурс-Ack)
RCN = Receive-Capability-Nak/Rej (получить-ресурс-Nak/Rej)	scn = Send-Capability-Nak/Rej (передать-ресурс-Nack/Rej)
RTR = Receive-Terminate-Request (получение-завершение-запрос)	str = Send-Terminate-Request (передать-закончить-запрос)
RTA = Receive-Terminate-Ack (получение-завершение-Ack)	sta = Send-Terminate-Ack (передать-закончить-Ack)

Состояния События	2 A-Z/Z-A Unknown	3 Stopped	4 Closing	5 Stopping	6 CapReq- Sent	7 A-ZOK, Z-AUnkn	8 Z-AOK, A-ZUnkn	9 A-ZOK, Z-AOK	10 Z-AOK, A-ZReneg
STCE	6 irc,scr	3	5	5	6	7	8	9	10
TTCE	2	2	4	4	4 irc,str	4 irc,str	4 irc,str	4 tld,irc,str	4 tld,irc,str
CC	2	3	4	5	6 scr	6 scr	8 scr	10 scr	10 scr
TO+	–	–	4 str	5 str	6 scr	6 scr	8 scr	–	10 scr
TO–	–	–	2	3	3	3	3	–	9
RCR+	2 sta	8 irc,scr,sca	4	5	8 sca	9 sca,tlu	8 sca	9 tlu,sca	10 sca
RCR–	2 sta	6 irc,scr,scn	4	5	6 scn	7 scn	6 scn	9 scn	10 scn
RCA	2 sta	3 sta	4	5	7 irc	6 scr	9 irc,tlu	6 tld,scr	9 tlu
RCN	2 sta	3 sta	4	5	6 irc,scr	6 scr	8 irc,scr	6 tld,scr	10 scr
RTR	2 sta	3 sta	4 sta	5 sta	6 sta	6 sta	6 sta	5 tld,zrc,sta	5 tld,zrc,sta
RTA	2	3	2	3	6	6	8	6 tld,scr	6 tld,scr

Дополнение I

Машины состояния процесса открытия

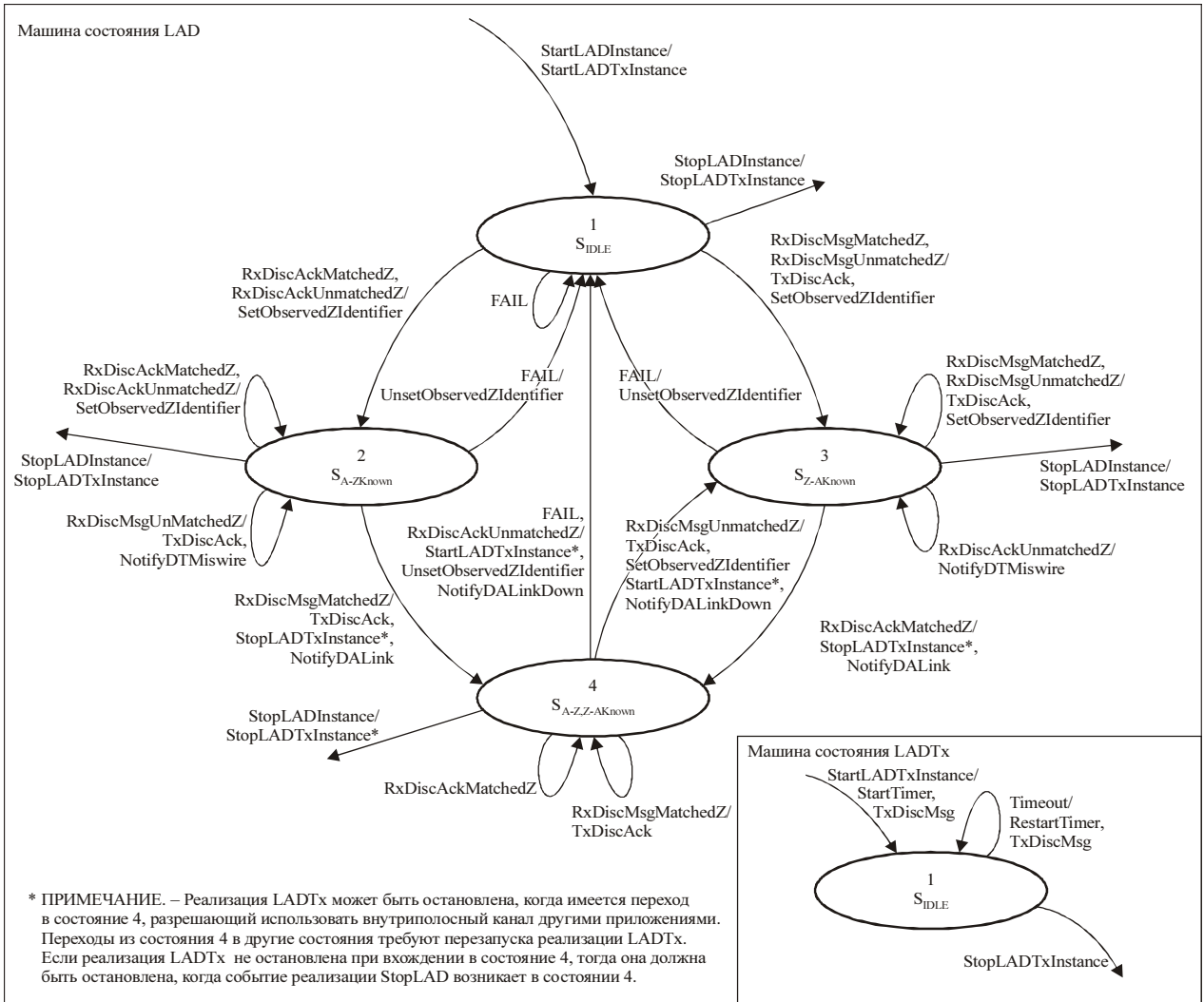
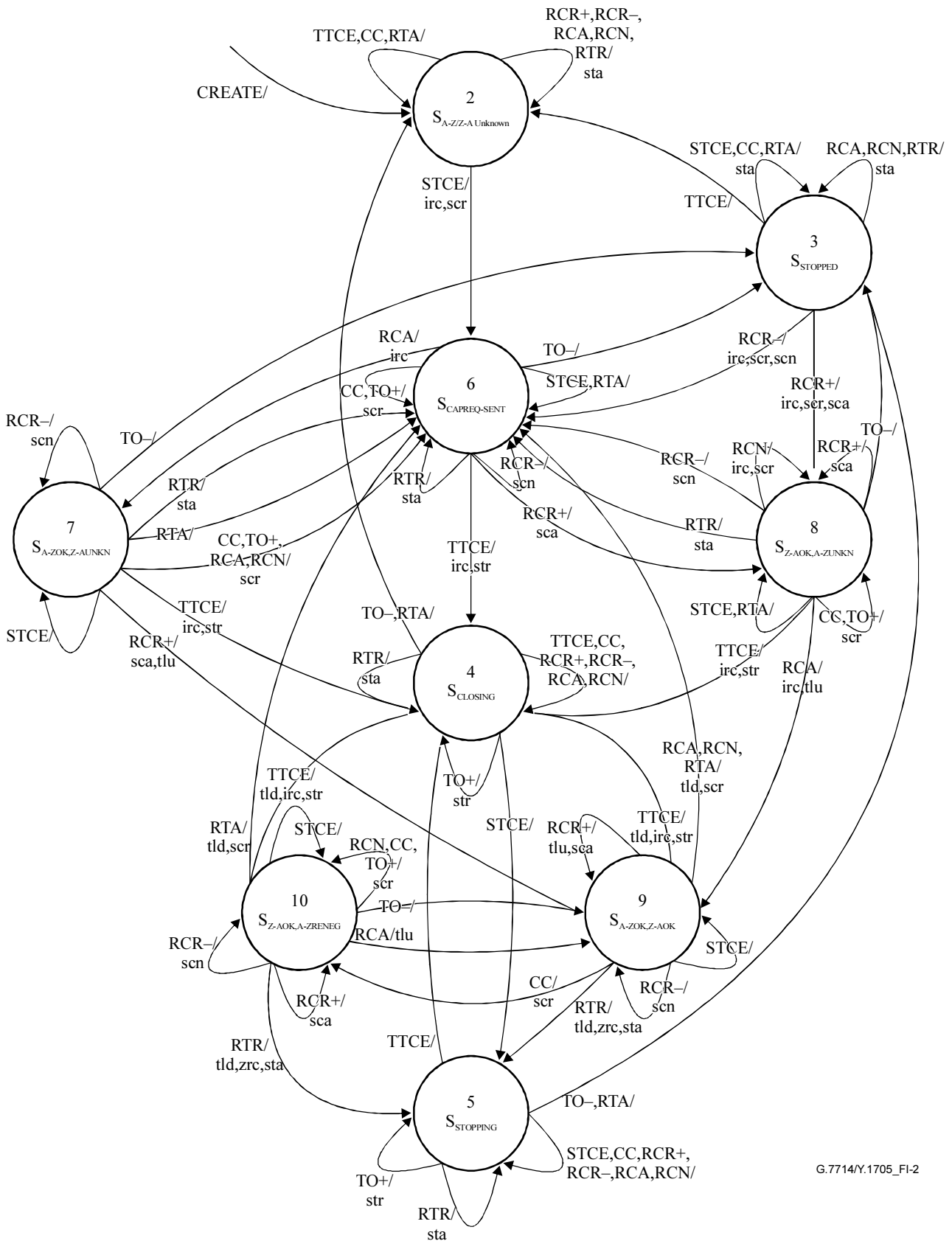


Рисунок I.1/G.7714/Y.1705 – Машина состояния LAD



G.7714/Y.1705_FI-2

Рисунок I.2/G.7714/Y.1705 – Машина состояний ТСЕ

ПРИМЕЧАНИЕ. – Нумерация состояний на этом рисунке согласуется с описанием, содержащимся в Дополнении II.

Дополнение II

Отображение машины состояния TCE в машине состояния LCP RFC 1661

Машина состояния TCE, определенная в этой Рекомендации, выводится из машины состояния протокола контроля канала, определенной в IETF RFC 1661, "протокол пункт-пункт". Эта машина состояния используется PPP для согласования конфигурационных деталей, включая ресурсы в конечной точке для протоколов пакетного уровня, работающие в соединении точка-точка. Эта машина состояния широко используется в системах при многих различных межоперационных применениях. В этом Дополнении описываются модификации от машины состояния LCP.

Удаление операционного состояния "изменение события"

TCE процесс инициируется посредством процесса триггера открытия (Discovery Trigger). Этот процесс уже оперирует с переходами, относящимися к административному состоянию (Administrative State) (ОТКРЫТО и ЗАКРЫТО) и операционному состоянию (Operational State) (ВВЕРХ и ВНИЗ), делая операционное состояние "изменение события" в машине состояния TCE необязательным. С удалением событий ВВЕРХ и ВНИЗ, машина состояния теперь начинает работу в *состоянии 2: закрыто*, вместо *состояния 0: начальное*. Более того, *состояние 1: исходное*, ранее используемое для описания переходов в административно-разрешенное (Administrative Enabled) состояние, в то время как операционное состояние "вне сервиса" (Operationally Out-of-Service), так же уже необязательно.

Дополнение согласования ресурсов изменения

Требование R-28 устанавливает, что должно быть возможно менять ресурсную информацию для конечной точки и извещать об этом точку, связанную с другим узлом транспортного объекта, без вывода из службы транспортного объекта. Однако LCP не разрешает конфигурационной информации меняться без отключения службы. Чтобы это выполнить, событие *Receive Cap Req (RCR)* теперь осуществляется в *состоянии 9: A-ZOK, Z-AOK* вместо перемещения в *состояние 6: CapReqSent* или *состояние 8: Z-AOK, A-ZUNKN*. Дополнительно введено новое событие *ChangeCap* и новое *состояние 10: Renegotiation* было добавлено, чтобы оперировать с приемом события *ChangeCap*, находясь в *состоянии 9: A-ZOK, Z-AOK*.

Изменение названий состояний

Названия состояния для LCP фокусируются на событиях, которые произошли в прошлом без количественного описания информации. Названия состояния TCE фокусируются на информации, становящейся известной, как только устанавливается каждое состояние. Чтобы содействовать тем, кто близок с состояниями LCP, отображение между состояниями LCP и состояниями TCE, показано в таблице II.1.

Таблица II.1/G.7714/Y.1705 – Отображение состояний LCP в состояния TCE

Название состояния LCP RFC 1661	Название состояния TCE G.7714/Y.1705
Состояние 0: Initial (исходное)	–
Состояние 1: Starting (старт)	–
Состояние 2: Closed (закрыт)	Состояние 2: A-Z, Z-A Unknown (неизвестно)
Состояние 3: Stopped (остановлен)	Состояние 3: Stopped (остановлен)
Состояние 4: Closing (закрывание)	Состояние 4: Closing (закрывание)
Состояние 5: Stopping (стопорение)	Состояние 5: Stopping (стопорение)
Состояние 6: ConfReq Sent	Состояние 6: CapReq Sent
Состояние 7: Ack-Rcvd	Состояние 7: A-Z OK, Z-A Unkn
Состояние 8: Ack-Sent	Состояние 8: Z-A OK, A-Z Unkn
Состояние 9: Opened (открытый)	Состояние 9: A-Z OK, Z-A OK
–	Состояние 10: Z-A OK, A-Z Reneg

Дополнение III

Логическое обоснование для удаления процесса CELA

Версия 2001 г. Рек. МСЭ-Т G.7714/Y.1705 включала дискуссию относительно контроля объектов логической совместимости (Control Entity Logical Adjacency), или CELA. Предварительно это было определено, как ассоциация, которая существует между двумя процессами открытия, для того чтобы облегчить связь между парой объектов контроля через SCN. Термин CELA был внедрен до развертывания архитектуры открытия G.8080 и до выяснения того факта, что плоскость менеджмента могла получить пользу от автоматического процесса открытия.

Эта версия Рек. МСЭ-Т G.7714/Y.1705 позволяет процессу открытия использоваться как плоскостью менеджмента, так и контрольной плоскостью (Control Plane), делая термин CELA неподходящим. Так как архитектурной логической структурой G.8080 является DA (агент открытия), соответствующий термин для замещения CELA мог бы быть как совместность агентов открытия. Однако после дополнительного анализа было определено, что соседство или совместность не нуждается в предварительном установлении; она могла бы быть создана в процессе (динамически), в то время как другие части процесса открытия (т. е. LAD и TCE) находятся в рабочем состоянии. Более того, было определено, что связи, которые возникают через соседство уровней, не были включены в это соседство, удаляя отличительные особенности из служб сообщений, обеспечиваемых DCN.

Соответственно, дискуссия относительно совместности агентов открытия не включена в эту Рекомендацию.

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ
МЕЖСЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	Y.100–Y.999
Общие положения	Y.100–Y.199
Службы, приложения и промежуточные программные средства	Y.200–Y.299
Сетевые аспекты	Y.300–Y.399
Интерфейсы и протоколы	Y.400–Y.499
Нумерация, адресация и присваивание имен	Y.500–Y.599
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Рабочие характеристики	Y.800–Y.899
АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА	Y.1000–Y.1999
Общие положения	Y.1000–Y.1099
Услуги и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, возможности сетей и административное управление ресурсами	Y.1200–Y.1299
Транспортирование	Y.1300–Y.1399
Взаимодействие	Y.1400–Y.1499
Качество обслуживания и сетевые показатели качества	Y.1500–Y.1599
Сигнализация	Y.1600–Y.1699
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.1700–Y.1799
Начисление платы	Y.1800–Y.1899
СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ	Y.2000–Y.2999
Структура и функциональные модели архитектуры	Y.2000–Y.2099
Качество обслуживания и рабочие характеристики	Y.2100–Y.2199
Аспекты служб: возможности служб и архитектура служб	Y.2200–Y.2249
Аспекты служб: взаимодействие служб и СПП	Y.2250–Y.2299
Нумерация, присваивание имен и адресация	Y.2300–Y.2399
Управление сетью	Y.2400–Y.2499
Архитектура и протоколы сетевого управления	Y.2500–Y.2599
Безопасность	Y.2700–Y.2799
Обобщенная мобильность	Y.2800–Y.2899

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

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
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	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
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, взаимосвязь открытых систем и безопасность
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевых протоколов и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи