



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т G.7714.1/Y.1705.1

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Поправка 1
(02/2006)

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

Протокол автоматического раскрытия
в сетях СЦИ и оптических транспортных сетях

**Поправка 1: Новое Дополнение VI –
Использование различных механизмов
раскрытия**

Рекомендация МСЭ-Т G.7714.1/Y.1705.1 (2003) –
Поправка 1

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.

**Протокол автоматического раскрытия в сетях СЦИ
и оптических транспортных сетях**

Поправка 1

Новое Дополнение VI – Использование различных механизмов раскрытия

Резюме

В настоящем новом Дополнении VI содержится разъяснение сетевых сценариев, в соответствии с которыми могут использоваться различные механизмы раскрытия, описанные в основном тексте данной Рекомендации, включая руководящие указания по использованию механизмов и процедур, а также связанных с ними потенциальных последствий.

Источник

Поправка 1 к Рекомендации МСЭ-Т G.7714.1/Y.1705.1 (2003 г.) была одобрена 17 февраля 2006 года 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.).

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 извещения 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.
Поправка 1 – Новое Дополнение VI – Использование различных механизмов раскрытия	1
VI.1 Введение	1
VI.2 Категории случаев использования раскрытия смежного уровня типа 1	1
VI.3 Сценарии и случаи использования.....	2
VI.4 Руководящие указания в отношении механизмов и процедур.....	4

Протокол автоматического раскрытия в сетях СЦИ и оптических транспортных сетях

Поправка 1

Новое Дополнение VI – Использование различных механизмов раскрытия

VI.1 Введение

В настоящем Дополнении содержится разъяснение сетевых сценариев, в соответствии с которыми могут использоваться различные механизмы раскрытия, описанные в основном тексте данной Рекомендации, включая руководящие указания по использованию механизмов и процедур, а также связанных с ними потенциальных последствий.

VI.2 Категории случаев использования раскрытия смежного уровня типа 1

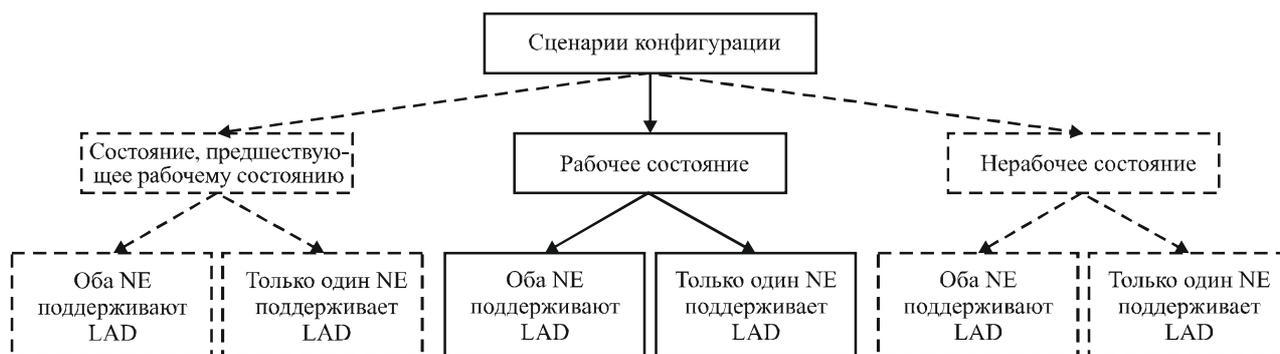
Случаи использования автоматического раскрытия могут быть подразделены на категории, показанные на рисунке VI.1, т.е. состояние, предшествующее рабочему состоянию, рабочее состояние, нерабочее состояние. В контексте данной Рекомендации термины "состояние, предшествующее рабочему состоянию, рабочее состояние, нерабочее состояние" определяются следующим образом:

Состояние, предшествующее рабочему состоянию: Объект, находящийся в состоянии, предшествующем рабочему состоянию, является путем, соединительные линии соответствующего клиента которого не были распределены. В результате, операции не оказывают влияния на какой-либо трафик. Состояние, предшествующее рабочему состоянию, включает сценарии, при которых раскрытие осуществляется немедленно после устранения неисправности и до того как обслуживание считается восстановленным (например, на интервале выдержки).

Рабочее состояние: Объект, находящийся в рабочем состоянии, является путем, которому были распределены соединительные линии соответствующего клиента (одна или более).

Нерабочее состояние: Объект, находящийся в нерабочем состоянии, является путем, на котором соединительные линии соответственного клиента находятся в неисправном или неиспользуемом состояниях.

В настоящем Дополнении рассматриваются только случаи использования автоматического раскрытия, в которых применяемый механизм автоматического раскрытия может стать причиной появления некоторых проблем, связанных с поведением в сети, т.е. случай "рабочего состояния". Случаи использования "состояния, предшествующего рабочему состоянию" и "нерабочего состояния", которые обведены на рисунке VI.1 пунктирной линией, далее не обсуждаются. Кроме того, не рассматривается также LAD типа 2, поскольку соединительные линии (СЛ) не могут быть в рабочем состоянии (т.е. переносить трафик) в то же самое время, когда применяется LAD типа 2 (определение LAD типа 1 и LAD типа 2 см. в Рек. МСЭ-Т G.7714/Y.1705).



G.7714.1-Y.1705.1_FVI.1

Рисунок VI.1/G.7714.1/Y.1705.1 – Деление на категории сценариев раскрытия

VI.3 Сценарии и случаи использования

В этом пункте описаны различные случаи использования, в которых может применяться автоматическое раскрытие (LAD) смежного уровня типа 1, а в п. VI.4 даны руководящие указания, в которых объясняется, как может быть выполнено раскрытие, и которые основаны на ограничениях, налагаемых различными сценариями. Как указано в основном тексте данной Рекомендации, предполагается, что всегда существует согласованность между сигналом, используемым для раскрытия смежного уровня, и раскрываемым объектом. При описании различных сценариев мы приблизительно проводим различие между двумя случаями:

- a) случай, в котором все элементы сети (NE) снабжены возможностью автоматического раскрытия; и
- b) случай, в котором некоторые NE в сети не снабжены возможностью автоматического раскрытия.

VI.3.1 Все NE снабжены возможностью автоматического раскрытия (повсеместное развертывание)

Повсеместное развертывание означает, что все NE снабжены возможностью автоматического раскрытия, и предполагается, что все задействованные NE поддерживают LAD, как определено в Рек. МСЭ-Т G.7714/Y.1705 и в основном тексте данной Рекомендации, соответственно. Для этого поднабора случаев могут использоваться сообщения о раскрытии, основанные либо на трассировке пути, либо на ECC и предоставляемые всеми NE, для которых согласован конкретный общий механизм.

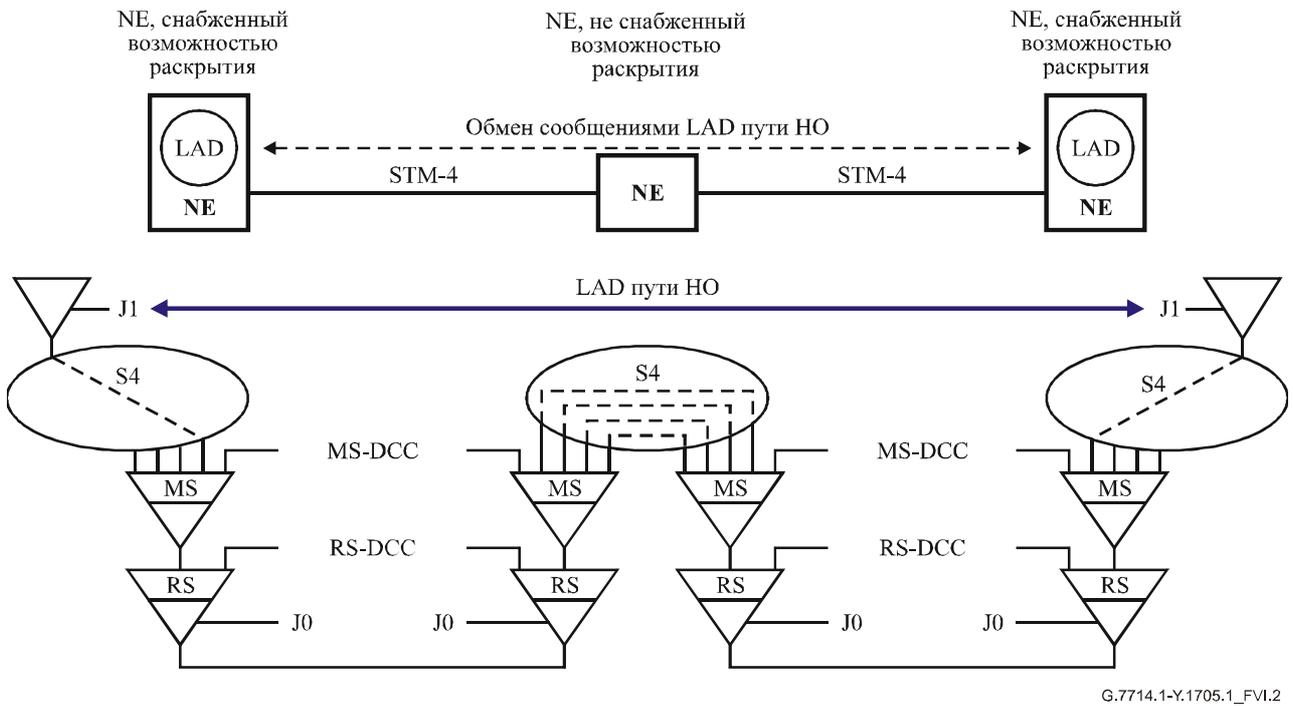
VI.3.2 Все NE не снабжены возможностью автоматического раскрытия

В данном случае предполагается, что некоторые из элементов NE в сети не снабжены возможностью понимать сообщения автоматического раскрытия (например, унаследованное оборудование). Для этого случая рассмотрим два класса сценариев, в которых автоматическое раскрытие осуществляется на конкретном уровне между двумя NE, представляющими собой оконечные пункты этого уровня:

- сценарии, при которых оба NE снабжены возможностью LAD;
- сценарии, при которых один из двух NE не поддерживает LAD.

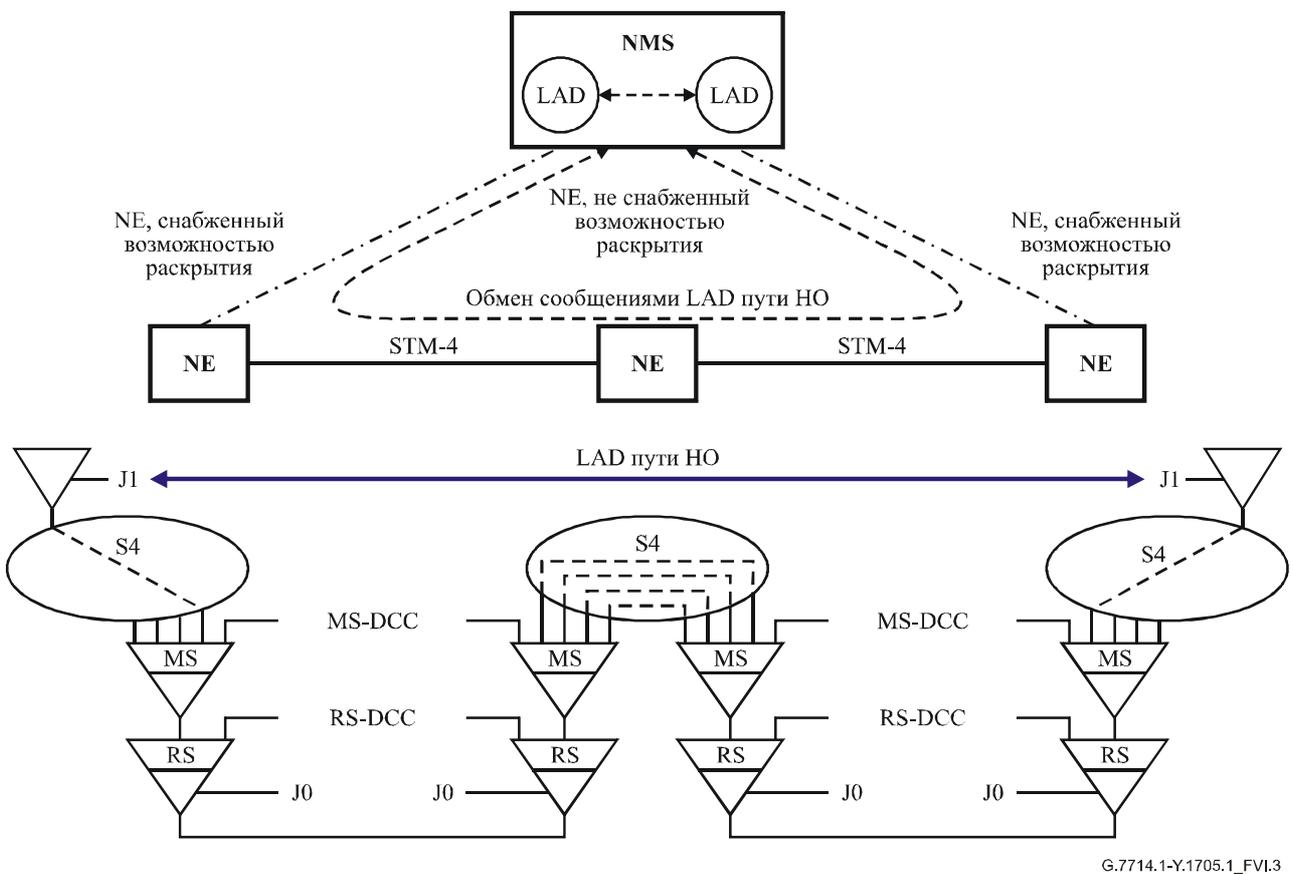
VI.3.2.1 Автоматическое раскрытие между элементами NE, снабженными возможностью LAD

Как описано в Рек. МСЭ-Т G.7714/Y.1705, процесс LAD требует, чтобы два NE, выполняющие раскрытие смежного уровня, обязательно были непосредственными соседями по отношению к уровню, на котором имеет место раскрытие (к примеру, для СЦИ – на уровне пути RS, MS, HO или LO). Например, невозможно выполнить LAD, основанное на использовании трассировки пути секции (J0), каналах DCC RS или DCC MS, когда между двумя NE, снабженными возможностью LAD, существует NE, который не поддерживает LAD и завершает секции регенерирования и мультиплексирования (RS и MS). Поэтому для такой конфигурации LAD можно выполнить только на уровне пути, и может использоваться метод раскрытия, основанный на трассировке пути HOVC (J1). Это иллюстрируется на рисунке VI.2. Система управления сетью может также выполнять процесс LAD на уровне пути HO для элементов NE через сервер-посредник, как показано на рисунке VI.3.



G.7714.1-Y.1705.1_FVI.2

Рисунок VI.2/G.7714.1/Y.1705.1 – Непосредственные соседи, снабженные возможностью раскрытия, на уровне пути HO – LAD выполняется элементами NE



G.7714.1-Y.1705.1_FVI.3

Рисунок VI.3/G.7714.1/Y.1705.1 – Непосредственные соседи, снабженные возможностью раскрытия, на уровне пути HO – LAD выполняется NMS

VI.3.2.2 Автоматическое раскрытие между элементами NE, снабженными и не снабженными возможностью LAD

В этом случае мы предполагаем, что NE, не снабженный возможностью LAD, завершает раскрываемый уровень (см. рисунок VI.4). В таком случае раскрытие смежного уровня не может быть выполнено на конкретном уровне, поскольку сообщения о раскрытии, направленные NE, снабженным возможностью LAD, не понимаются NE, не снабженным возможностью LAD. При таком сценарии важно, чтобы NE, не снабженный возможностью LAD, не генерировал сигналов тревоги и, что еще более важно, не выполнял последовательных действий, которые могли бы прервать обслуживание без существования необходимости в этом. Одним возможным для оператора сети средством недопущения сигналов тревоги и последовательных действий является отключение передачи сообщений о раскрытии в NE, снабженным возможностью LAD, или следование руководящим указаниям, приведенным в п. VI.4.

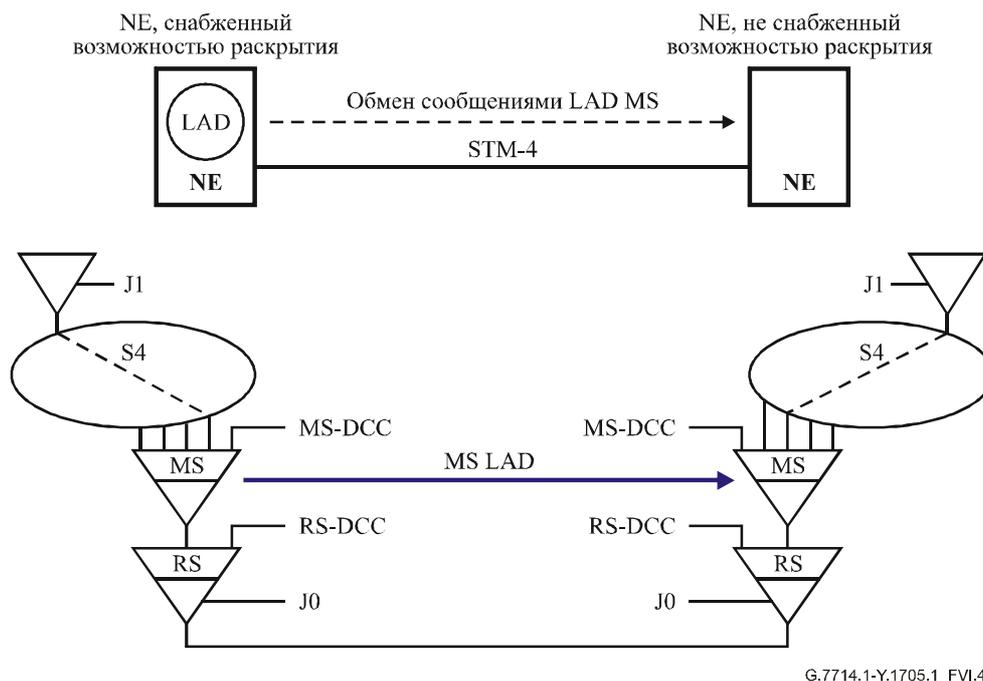


Рисунок VI.4/G.7714.1/Y.1705.1 – NE, снабженный возможностью раскрытия, осуществляющий попытку раскрыть NE, не снабженный возможностью раскрытия

VI.4 Руководящие указания в отношении механизмов и процедур

В данном пункте предоставляются руководящие указания по использованию механизмов трассировки пути (J0, J1 и J2) и ECC (DCC MS или DCC RS) с целью осуществления LAD для различных случаев и сценариев, описанных в п. VI.3.

VI.4.1 LAD, основанное на ECC

Автоматическое раскрытие с использованием DCC является целесообразным вариантом при наличии DCC на интерфейсе STM-n, который должен быть раскрыт. Канал DCC предоставляет интерфейс, основанный на пакетах; состояние обслуживания (состояние, предшествующее рабочему состоянию, рабочее состояние, нерабочее состояние) связанного с ним данного интерфейса STM-n не оказывает влияния на его использование для осуществления LAD. Процесс LAD, в котором используется DCC, никак не влияет на трафик на интерфейсе STM-n. Однако, принимая во внимание описанные ниже сценарии развертывания DCN, существует ряд случаев использования, в которых DCC может быть недостаточным для осуществления LAD на основе доступности DCC.

VI.4.1.1 Сценарии развертывания DCN, оказывающие влияние на доступность каналов DCC

Существует два сценария, которые влияют на широкое использование сообщений LAD на основе DCC:

- Отсутствие возможности установления соединений по DCC (например, ЛВС центрального офиса, поддерживающего DCN).

В этом сценарии отсутствует возможность установления соединений по DCC между мультиплексорами ADM и DXC (цифровой кроссконнектор) в центральном офисе (CO). Вместо этого, как показано на рисунке VI.5, ЛВС CO используется для осуществления связи в целях управления между элементами сети в CO. Хотя существует возможность установления соединений (например, STM-n) между мультиплексорами ADM и DXC, связь в целях управления имеет другую топологию, чем оптические соединения, осуществляемые по каналам DCC. Кроссконнектор DXC может использоваться для присоединения низкоскоростных оптических интерфейсов между мультиплексорами ADM в CO, и поэтому каналы DCC на этих низкоскоростных оптических интерфейсах оказываются недоступными для автоматического раскрытия.

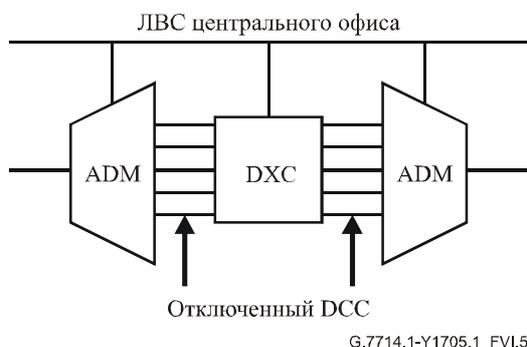


Рисунок VI.5/G.7714.1/Y.1705.1 – Центральный офис, в котором отсутствует возможность установления соединений по DCC

b) Ограниченная доступность DCC или незадействованные DCC на параллельных интерфейсах между двумя NE.

При таком сценарии, как показано на рисунке VI.6, может существовать ограниченная доступность DCC или ее отсутствие для связи в целях управления между элементами сети – например, из-за отключения каналов DCC или ограниченных ресурсов каналов DCC. Это может произойти между несколькими операторами связи, на интерфейсе клиент-оператор связи, или если имеется возможность только внеполосного установления соединений между элементами NE, вследствие чего DCC недоступен для автоматического раскрытия. Возможно также, что существует несколько параллельных оптических интерфейсов, соединяющих два NE. Однако каналы DCC могут быть задействованы только на одной линии или на небольшом поднаборе линий. Данный случай может иметь место по нескольким административным причинам, например:

- обработка DCC не поддерживается всеми интерфейсами;
- решение в отношении конфигурации (например, в случае нескольких параллельных линий каналы DCC задействуются на некоторой из них, поскольку пропускная способность одного DCC может быть достаточной для связи в целях управления между двумя NE);
- политические решения в случае возможности установления соединений элементов NE между различными административными доменами.

Во всех этих случаях может не быть возможности осуществлять LAD на любой линии с использованием DCC, поскольку некоторые из этих линий могут не иметь задействованного DCC.

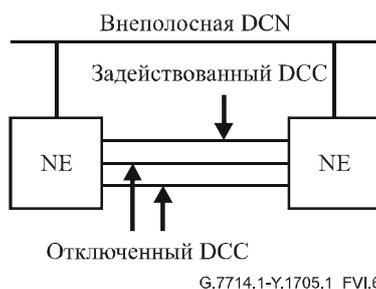


Рисунок VI.6/G.7714.1/Y.1705.1 – Центральный офис с каналом DCC, задействованным только на одной линии, или с использованием внеполосной DCN

VI.4.2 LAD, основанное на трассировке пути (например, с использованием байтов J0, J1 и J2)

Байты трассировки пути могут быть использованы для LAD типа 1, которое позволяет получить соединительные линии (СЛ) уровня клиента из раскрытого пути уровня сервера, как показано на рисунке 1/G.7714.1/Y.1705.1. В зависимости от конфигурации функций завершения пути, задействованных в процессе LAD, могут возникнуть некоторые проблемы, связанные с поведением. В частности, следует избежать оказания влияния на трафик, когда интерфейсы находятся в "рабочем" состоянии и переносят трафик. В этом пункте рассматриваются и ниже подробно обсуждаются сценарии возможного возникновения таких проблем, связанных с поведением. Кроме того, с целью недопущения воздействий на трафик предоставляются руководящие указания по применению и конфигурации.

VI.4.2.1 Случай состояния, предшествующему рабочему состоянию, и нерабочего состояния

Использование байтов трассировки пути для LAD не вызывает никаких проблем, связанных с поведением, пока интерфейс находится в состоянии, предшествующем рабочему состоянию, и в нерабочем состоянии, поскольку трафик не переносится через него.

VI.4.2.2 Случай рабочего состояния

Следует отметить, что возможность задействования/отмены раскрытия предоставляется на каждом конце линии на конкретном уровне, не зависящем от удаленного конца. Отметим, что процесс раскрытия разрешен только для изменения (предоставления) ТП (информация о трассировке пути), когда процесс раскрытия задействован.

Использование байтов трассировки пути, как определено в Рек. МСЭ-Т G.707/Y.1322, позволяет осуществлять передачу и прием идентификаторов пункта доступа (API) так, чтобы приемный терминал мог проверить свое непрерывное соединение с предполагаемым передатчиком. Форматы, используемые для LAD, отличаются от форматов, обычно применявшихся для ранее существовавших приложений. Предполагается, что новое оборудование должно иметь возможность для распознавания этого применения. Во избежание подачи нежелательных сигналов тревоги из-за несоответствия идентификаторов пути в некотором унаследованном оборудовании NE, снабженные возможностью раскрытия, не должны изменять ТП (т. е. должны отменять автоматическое раскрытие) на своем конце пути, если на другом конце имеется NE, не снабженный возможностью автоматического раскрытия. Раскрытие должно быть также отменено, если путь включает мониторы, контролируемые ТП и не имеющие возможности различать сообщения о раскрытии.

Отметим, что процесс раскрытия может быть осуществлен в системе управления, тем самым наделяя NE возможностью раскрытия.

В некотором существующем оборудовании использование байтов трассировки пути для раскрытия может вызвать сигналы тревоги и если не отменить последующее действие (вставку AIS), то это может стать причиной потерь трафика. Поэтому пункты завершения пути, позволяющие осуществлять раскрытие на основе трассировки пути, должны устанавливать TIMAISdis=true для недопущения вставки AIS, когда идентификатор трассировки пути не является соответствующим. На национальных сетях, где требуется, чтобы TIMAISdis был всегда ложным (см. Рек. МСЭ-Т G.806), раскрытие на основе трассировки пути не должно осуществляться.

Если задействовано обнаружение dTIM, то в процессе LAD может использоваться MI_cTIM как уведомление о том, что трассировка пути была изменена (MI_ActI).

Неинтрузивный контроль

Функции неинтрузивного контроля (см. Рек. МСЭ-Т G.783) могут осуществлять наблюдения за трассировкой пути. Если функция неинтрузивного контроля не поддерживает использование трассировки пути для раскрытия, то будут наблюдаться неожиданные изменения в информации о трассировке пути (ТП).

VI.4.3 Последствия для взаимоотношений между операторами и между пользователем и поставщиком услуг

Процесс LAD может быть задействован или отменен на каждом интерфейсе. Это позволяет сетевым операторам конфигурировать интерфейсы в соответствии со своей политикой.

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y
ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО
ПРОТОКОЛА И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	
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	
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	
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 межсетевого протокола и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи