

Абонентская
часть
цифровой
сети
интегрированных
услуг ISUP
в системе
СРЦЕ
(Основной
вызов)

Белград, 1 ноября 2004 г.

Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ	5
1.1	Услуги, принятые от МТР	5
1.2	Общие принципы кодирования сообщений	6
1.2.1	Метка направленности	6
1.2.2	Код пункта назначения и исходного пункта	7
1.2.3	Выбор сигнального тракта	7
1.2.4	Код идентификации схемы	7
1.2.5	Код типа сообщения	8
1.3	Параметры в сообщениях абонентской части ISDN	10
2	СИГН. ПРОЦЕДУРЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫМ ВЫЗОВОМ	14
2.1	Введение	14
2.2	Посылка адр.сигналов в прямом направлении	14
2.2.1	Сообщения	14
2.2.2	Параметры	14
2.2.3	Действия, выполняемые при исходящем вызове	17
2.2.4	Действия, выполняемые при транзитном вызове	18
2.2.5	Действия, выполняемые при входящем вызове	19
2.3	Идентификация вызывающего абонента	22
2.3.1	Параметр: номер вызывающего абонента	22
2.3.2	Сообщение: запрос информации (Information request INR)	22
2.3.3	Параметр: индикаторы запроса информации (Information request ind.)	22
2.3.4	Сообщение: информация (Information INF)	22
2.3.5	Параметр: индикаторы информации (Information indicators)	23
2.3.6	Идентификация вызывающего	23
2.4	Сообщение о полном адресе/сообщение о проключении	25
2.4.1	Сообщения	25
2.4.2	Параметры	26
2.4.3	Действия при входящем вызове	27
2.4.4	Действия при транзитном вызове	27
2.4.5	Действия при исходящем вызове	27
2.5	Продвижение вызова	29
2.6	Неуспешное установление соединения	31
2.6.1	Неполный адрес	31
2.6.2	Действия при иницировании разъединения соединения	31
2.6.3	Действия при транзитном вызове	31
2.6.4	Действия при приеме сообщения REL	31
2.7	Сообщение ответа	32
2.7.1	Действия при входящем вызове	32

2.7.2	Действия при транзитном вызове	32
2.7.3	Действия при исходящем вызове	32
2.8	Отбой и повторный ответ	32
2.8.1	Сообщения и параметры	32
2.8.2	Отбой	33
2.8.3	Повторный ответ	33
2.9	Простая сегментация	35
2.9.1	Сообщение о сегментации (Segmentation SGM)	35
2.9.2	Процедура сегментации	35
2.10	Двустороннее занятие при дуплексной работе	38
2.10.1	Действия при двустороннем занятии	39
2.11	Автоматическое повторение попытки	41
2.12	Блокировка и снятие блокировки	45
2.12.1	Сообщения и параметры блокировки и снятия блокировки	45
2.12.2	Процедура блокировки и снятия блокировки	46
2.12.3	Прочие действия, выполняемые после приема сообщения о блокировке	47
2.12.4	Ошибки в цикле блокировка-снятие блокировки	47
2.12.5	Испытания группы линий	49
2.13	Разъединение соединения, освобожд. оборудования	51
2.13.1	Сообщения и параметры	51
2.13.2	Нормальное разъединение соединения	51
2.13.3	Нерегулярное разъединение	52
2.14	Процедура проверки непрерывности	55
2.14.1	Сообщения и параметры	55
2.14.2	Вызов с проверкой непрерывности	55
2.14.3	Проверка непрерывности на свободной линии	58
2.15	Процедура сброса линии	62
2.15.1	Сброс линии	62
2.15.2	Сброс группы линий	63
2.15.3	Нерегулярные процедуры сброса группы линий	64
2.16	Прием неожиданной сигнальной информации	64
2.16.1	Общие примечания	64
2.16.2	Обработка неожиданных сообщений	66
2.17	Прием неизвестной сигнальной информации	68
2.17.1	Общие примечания	68
2.17.2	Сообщение о несогласованности (Confusion CFN)	69
2.17.3	Обработка неизвестных сообщений	69
2.17.4	Обработка неизвестных параметров	71
2.18	Процедура Fallback	74
2.18.1	Параметры в связи с процедурой Fallback	74
2.18.2	Действия в направлении установления соединения	74

2.18.3	Действия в противоположном направлении	75
2.19	Процедура определения задержки при передаче	75
2.19.1	Параметр: задержка при передаче (Propagation delay counter)	75
2.19.2	Параметр информации об истории вызова (Call history information)	75
2.19.3	Процедура	75
2.20	Контроль доступности абонентской части ISDN	76
2.21	Автоматический контроль перегрузки	76
2.21.1	Параметр: уровень автоматической перегрузки	76
2.21.2	Контроль перегрузки	77
2.22	MTP-PAUSE/RESUME	77

3 Перечень сокращений 78

Список иллюстраций

1	Общий формат сообщения	9
2	Процедура посылки адресных сигналов по частям	20
3	Процедура посылки всех адресных сигналов сразу	21
4	Идентификация вызывающего в сообщении IAM	24
5	Идентификация вызывающего в сообщении INF	25
6	Транзитный вызов с сообщением полного адреса ACM	28
7	Транзитный вызов с сообщением проключения CON	29
8	Транзитный вызов с сообщением CPG	30
9	Отбой и повторный ответ вызываемого	34
10	Транзитный вызов с сегментируемым сообщением IAM	37
11	Транзитный вызов с сегментируемым сообщением ACM	38
12	Двустороннее занятие по неконтр. линии; входящий вызов пропускается	40
13	Двустороннее занятие по контр. линии; входящий вызов отвергается	41
14	Автоматическая попытка повт. вызова при приеме RSC по посылке IAM	43
15	Автоматическая попытка повторения вызова при двустороннем занятии	44
16	Авт. повт. попытки установления соединения при приеме сообщения BLO	48
17	Нерегулярное разведение соединения - неполучение сообщения RLC	54
18	Авт. повт. попытки установ. вызова, из-за неусп. проверки непрерывности	57
19	Вызов с успешной проверкой непрерывности	58
20	Неуспешная проверка непрерывности на свободной линии	60
21	Успешная проверка непрерывности на свободной линии	61
22	Авт. повт. попытки установления вызова из-за приема сообщения о сбросе	65
23	Авт. повт. попытки установления вызова из-за приема неожид. сообщения	67

Список таблиц

1	<i>Части сообщения ISUP</i>	6
2	<i>Формат метки сообщения ISUP</i>	7
3	<i>Код идентификации схемы (CIC)</i>	7
4	<i>Совокупность сообщений, узнаваемых системой СРЦЕ</i>	12
5	<i>Совокупность параметров, узнаваемых системой СРЦЕ</i>	13
6	<i>Действия после приема параметра с инф. о совместимости сообщения</i> . .	71
7	<i>Действия после приема параметра с инф. о совместимости параметра</i> . .	73

1 ВВЕДЕНИЕ

ISUP является протоколом системы сигнализации ОКС-7, обеспечивающим поддержку основным режимам передачи и дополнительным услугам, речевым или неречевым, в цифровой сети интегрированных услуг.

ISUP также можно применять в аналоговых и комбинированных аналоговых/цифровых сетях. К тому же, ISUP удовлетворяет требованиям, определенным в рекомендациях ITU-T по международному полуавтоматическому и автоматическому телефонному трафику.

ISUP применяется также в национальных сетях. Большинство сигнализационных процедур, информационных элементов и типов сообщений, специфицированных в международном применении, используются также в типичных примерах в национальных сетях.

ISUP использует услуги, обеспечиваемые компонентом передачи сообщений (англ. *MTP* – *Message Transfer Part*) и, в отдельных случаях, компонентом контроля сигнализационных соединений (англ. *SCCP* – *Signalling Connection Control Part*), при передаче информации между абонентскими частями ISDN.

Цель настоящего документа - описать реализацию абонентской части цифровой сети интегрированных услуг (ISUP) системы сигнализации ОКС-7 в коммутационной системе СРЦЕ ТЦ-011.

Нижеследующие спецификации ссылаются на соответствующие *ITU-T* рекомендации, относящиеся к ISUP:

- Q.761 Функциональное описание абонентской части цифровой сети интегрированных услуг
- Q.762 Общие функции телефонных сообщений и сигналов
- Q.763 Форматы и коды
- Q.764 Сигнализационные процедуры.

1.1 Услуги, принятые от МТР

При выполнении своих функций абонентская часть ISDN ссылается на услуги компонента передачи сообщений (*MTP*). Связь между этими двумя частями системы сигнализации ОКС-7 осуществляется с помощью команд (англ. *Primitives*), содержащих в себе параметры с необходимыми данными.

Команды, относящиеся к интерфейсу абонентская часть ISDN - МТР, следующие:

- Передача (*MTP-TRANSFER*) – настоящую команду использует абонентская часть ISDN для передачи абонентских данных к функциям обработки сигнальных

сообщений МТР или это использует МТР для передачи информации из сообщений абонентской части ISDN.

- Пауза (*MTP-PAUSE*) – настоящую команду использует МТР, чтобы сообщить о невозможности передать в данный момент данные к определенному сигнальному пункту назначения.
- Продолжение (*MTP-RESUME*) – настоящую команду использует МТР, чтобы сообщить о возможности продолжения передачи данных к определенному сигнальному пункту назначения.
- Состояние (*MTP-STATUS*) – настоящую команду использует МТР, чтобы сообщить о том, что абонентская часть ISDN в определенном сигнальном пункте назначения недоступна. Эту команду передают абонентской части ISDN после получения сообщения МТР уровень 3 – UPU (*User Part Unavailable*).

1.2 Общие принципы кодирования сообщений

Сообщения ISUP передают по сигнальным трактам с помощью сигнальных единиц, формат которых описан в *ITU-T Q.703 § 2.2* и *Q.704 § 14.2*.

Поле сигнальных данных (SIF) любого сигнального сообщения, которое включено в сообщение ISUP, состоит из целого числа октетов и содержит части, показанные в таблице 1.

Описание различных частей сообщений приведено в нижеследующих разделах.

Метка направленности
Код идентификации схемы
Код типа сообщения
Обязательная неизменяемая часть
Обязательная изменяемая часть
Опционная часть

Таблица 1: Части сообщения ISUP

1.2.1 Метка направленности

Форматы и коды, используемые в метках направленности, описаны в *Q.704 § 2.2*. При любом установленном соединении необходимо использовать одну и ту же метку направленности для каждого сообщения, которое относится к этому соединению.

8	7	6	5	4	3	2	1
DPC							
OPC		DPC					
OPC							
SLC				OPC			

Таблица 2: Формат метки сообщения ISUP

1.2.2 Код пункта назначения и исходного пункта

Каждой телефонной станции, имеющей роль сигнального пункта в системе сигнализации ОКС-7, присваивается код в соответствии с планом нумерации, установленным для обеспечения единственной идентификации сигнальных пунктов в сети.

DPC (*Destination Point Code*) - это код сигнального пункта назначения, т.е. телефонной станции, к которой направляется сообщение.

OPC (*Originating Point Code*) - это код исходного сигнального пункта, т.е. телефонной станции, которая сообщение отправила.

1.2.3 Выбор сигнального тракта

В структуре сообщения ISUP, в метке направленности, поле SLS (*Signalling link selection*) представлено независимо от поля CIC (*Circuit Identification Code*).

Практический способ обеспечения одинакового значения SLS для всех сообщений, принадлежащих одной и той же транзакции ISUP, состоит в повторении в поле SLS копии 4-х младших битов поля CIC.

1.2.4 Код идентификации схемы

Формат кода идентификации схемы (CIC) показан в нижеследующей таблице:

8	7	6	5	4	3	2	1
Младшие биты CIC							
Резерв				Старшие биты CIC			

Таблица 3: Код идентификации схемы (CIC)

Способ присвоения идентификационных кодов отдельным телефонным каналам определяется путем обоюдных соглашений и/или в соответствии с заранее установленными правилами.

Каждому из каналов, соединяющих две станции, присваивается один из номеров от 1 до n ($n < 4096$). Такая нумерация должна совпадать в обеих станциях. Присвоенный

номер, двоично записанный в метке, является кодом идентификации канала (СІС).

Связь между внутренней нумерацией каналов на станции и взаимной нумерацией между каналами осуществлена для каждого канала, а также существует возможность ее настройки оператором.

При выборе СІС между двумя станциями, при любой структуре СІС, рекомендуется, если это возможно, присваивать СІС по порядку следования чисел без пробелов в нумерации, начиная с наименьших значений кодов. Такой способ присваивания обеспечивает равномерное определение параметра выбора сигнального тракта (*SLS - signalling link selection parameter*) на одно из возможных значений между 1 и 15. Этот параметр содержится в 4-ех младших битах СІС. Это особенно важно, когда рассматривается механизм направленности (определения сигнального тракта), и, прежде всего, распределения сигнализационной нагрузки на ресурсы сигнализационной сети.

1.2.5 Код типа сообщения

Код типа сообщения состоит из поля длиной в один октет и является обязательным в любом сообщении. Код типа сообщения единственным способом определяет формат и функцию каждого сообщения ISUP.

Обзор значений кодов сообщений дается в таблице "Совокупность сообщений, узнаваемая системой СРЦЕ".

Между параметрами в сообщении не должны находиться неиспользуемые октеты. Диаграмма общего формата сообщения показана на рисунке "Общий формат сообщения". Форматы сообщений показаны в виде последовательностей октетов. Первым посылается тот октет, который показан наверху, а последним посылается октет, находящийся внизу.

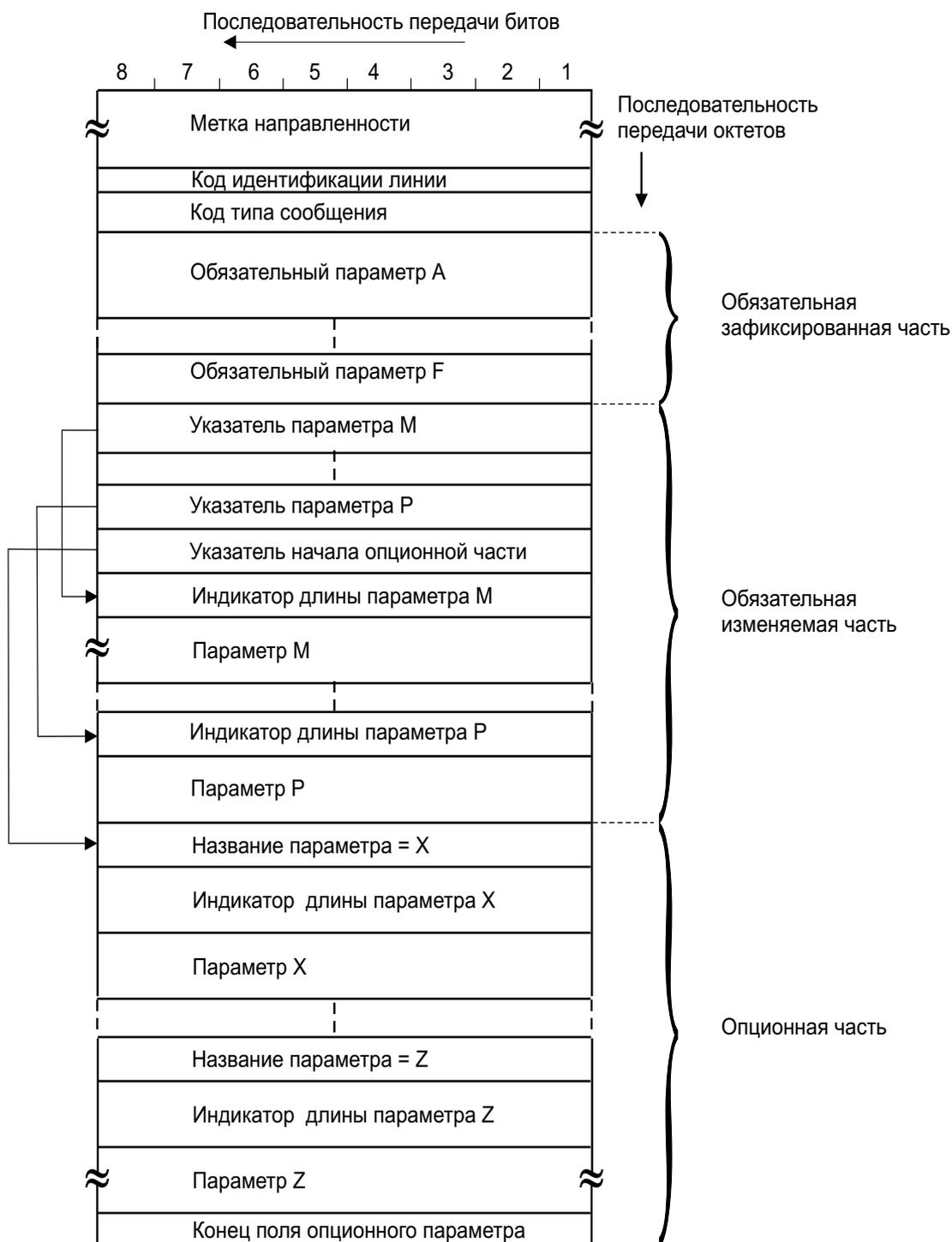


Рис. 1: Общий формат сообщения

1.3 Параметры в сообщениях абонентской части ISDN

В настоящем документе не описаны форматы сообщений ISUP, так как они даны в *ITU-T* рекомендации *Q.763*.

Каждое сообщение состоит из параметров, перечисленных в таблице "Совокупность параметров, узнаваемых системой СРЦЕ". Длина параметров может быть неизменяемой или изменяемой. Форматирование сообщений описано в нижеследующем тексте.

Обязательная неизменяемая часть

Параметры, которые являются обязательными в определенных сообщениях и длина которых неизменяемая, находятся в обязательной неизменяемой части. Тип сообщения единственным способом определяет позицию, длину и порядок параметров, поэтому индикаторы названия и длины не содержатся в сообщении.

Обязательная изменяемая часть

Параметры, которые являются обязательными и длина которых изменяемая, включены в обязательную изменяемую часть. Индикаторы используются для обозначения начала каждого параметра. Каждый индикатор кодируется в одном октете. Значение индикатора представляет число октетов между самым индикатором (который принимается во внимание) и первым октетом параметра, к которому этот индикатор относится (не принимается во внимание). Название каждого параметра и порядок следования индикаторов определены типом сообщения. Значит, название параметра не содержится в сообщении.

Число параметров, а тем самым и число индикаторов, определено типом сообщения.

Все параметры передаются один за другим в начале обязательной изменяемой части. Каждый параметр состоит из индикатора длины параметра, за которым следует содержание параметра. В состав длины не входят ни октет названия параметра, ни октет индикатора длины.

Опционная часть

Опционная часть состоит из параметров, которые не обязательно появляются в каком-нибудь определенном типе сообщения. В сообщении могут быть содержаны и параметр неизменяемой и параметр изменяемой длиной. Отдельные опционные параметры могут появляться несколько раз в одном сообщении. Опционные параметры можно передавать по произвольному порядку. Поэтому каждый опционный параметр содержит название параметра (один октет) и индикатор длины (один октет), за которыми следует содержание параметра.

Индикатор, используемый для обозначения начала опционной части, не всегда находится в составе сообщения. Если для определенного типа сообщения не допускается наличие опционной части, этот индикатор не будет содержаться в сообщении. Если для определенного типа сообщения опционная часть допускается, но не содержится в каком-нибудь конкретном сообщении, используется поле индикатора, содержащее только нули. Если нет обязательных изменяемых параметров, но возможны опционные параметры, в сообщении будет содержаться индикатор начала опционных параметров, (кодированный

с помощью нулей в случае отсутствия опционных параметров или в форме "00000001 при их наличии).

При наличии опционных параметров, после их посылки, передается параметр "конец опционных параметров", который содержит только нули. При отсутствии опционных параметров не надо передавать параметр "конец опционных параметров".

<i>Сообщение</i>	<i>Код типа сообщения</i>
Полный адрес (ACM)	00000110
Ответ (ANM)	00001001
Блокировка (BLO)	00010011
Подтверждение блокировки (BLA)	00010101
Продвижение вызова (CPG)	00101100
Блокировка группы цепей (CGB)	00011000
Подтверждение блокировки группы цепей (CGBA)	00011010
Запрос о группе цепей (CQM)	00101010
Ответ на запрос о группе цепей (CQR)	00101011
Сброс группы цепей (GRS)	00010111
Подтверждение сброса группы цепей (GRA)	00101001
Снятие блокировки группы цепей (CGU)	00011001
Подтверждение снятия блокировки группы цепей (CGUA)	00011011
Информация о тарификации (CRG)	00110001
Несогласованность (CFN)	00101111
Проключение (CON)	00000111
Непрерывность (COT)	00000101
Запрос проверки непрерывности (CCR)	00010001
Запрос услуги (FAR)	00011111
Запрос идентификации (IDR)	00110110
Ответ на запрос идентификации (IRS)	00110111
Информация (INF)	00000100
Запрос информации (INR)	00000011
Начальный адрес (IAM)	00000001
Разъединение (REL)	00001100
Освобождение (RLC)	00010000
Сброс цепи (RSC)	00010010
Повторный ответ (RES)	00001110
Сегментация (SGM)	00111000
Следующий адрес (SAM)	00000010
Отбой (SUS)	00001101
Снятие блокировки (UBL)	00010100
Подтверждение снятия блокировки (UBA)	00010110
Абонентская часть доступна (UPA)	00110101
Тестирование абонентской части (UPT)	00110100

Таблица 4: Совокупность сообщений, узнаваемых системой СРЦЕ

<i>Сообщение</i>	<i>Код типа сообщения</i>
Автоматический уровень перегруженности	00000110
Индикаторы вызова в обратном направлении	00010001
Информация о предыстории вызова	00101101
Номер вызываемого	00000100
Номер вызывающего	00000101
Категория вызывающего	00001001
Индикаторы причин	00010010
Индикатор типа сообщения о контроле группы цепей	00010101
Индикатор состояния цепи	00100110
Код закрытой абонентской группы	00011010
Проклоченный номер	00100001
Индикаторы непрерывности	00010000
Конец опционных параметров	00000000
Индикаторы вызова в прямом направлении	00000111
Индикаторы информации	00001111
Индикаторы запроса информации	00001110
Индикаторы запроса MSID	00111011
Индикаторы ответа на запрос MSID	00111100
Информация о совместимости сообщения	00111000
Индикаторы характера соединения	00000110
Опционные индикаторы вызова в обратном направлении	00101001
Опционные индикаторы вызова в прямом направлении	00001000
Информация о совместимости параметров	00111001
Запаздывание при передаче	00110001
Диапазон и состояние	00010110
Следующая цифра	00000101
Индикаторы отбоя/повторного ответа	00100010
Выбор транзитной сети	00100011
Запрос среды передачи	00000010
Запрос среды передачи первичный	00111110
Используемая среда передачи	00110101
Информация об абонентской услуге	00011101
Информация об абонентской услуге первичная	00110000
Индикаторы абонент-абонент	00101010
Информация абонент-абонент	00100000

Таблица 5: Совокупность параметров, узнаваемых системой СРЦЕ

2 СИГНАЛИЗАЦИОННЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И УПРАВЛЕНИЕ ОСНОВНЫМ ВЫЗОВОМ

2.1 Введение

Процедуру управления основным вызовом можно разделить на три фазы:

- установление соединения;
- фаза разговора;
- разъединение соединения.

При обработке сообщений, передаваемых путем сигнального тракта, в системе СРЦЕ определяются различные фазы вызова. К вызываемому абоненту направляются соответствующие тональные сигналы, чтобы информировать его о продвижении вызова.

2.2 Посылка адресных сигналов в прямом направлении - процедура "en bloc" (посылка всех цифр сразу) и "overlap" (посылка цифр по частям)

2.2.1 Сообщения

Начальное адресное сообщение (Initial address message IAM)

Это первое сообщение, которое передается в направлении установления вызова и которое имеет задание занять исходящую цепь. Также, это сообщение передает номер вызываемого и информацию в связи с направленностью и обработкой вызова. Обязательные параметры следующие: *индикаторы типа соединения, индикаторы вызова в прямом направлении, категория вызывающего, запросы в связи с средой передачи и номер вызываемого*. Остальные параметры опционные.

Следующее адресное сообщение (Subsequent address message SAM)

Настоящее сообщение можно передать в направлении установления вызова после начального адресного сообщения IAM с целью передачи дополнительной информации о номере вызываемого. Это сообщение содержит обязательный изменяемый параметр *следующая цифра*.

2.2.2 Параметры

Номер вызываемого абонента (Called party number)

Параметр передается только в сообщении начального адреса (IAM) и, кроме номера вызываемого абонента, содержит следующую информацию:

- индикатор нечетного числа цифр вызываемого абонента;

- индикатор характера адреса;
- индикатор плана нумерации.

Категория вызывающего абонента (Calling party's category)

Наличие этого параметра обязательно в сообщении IAM, а также встречается в сообщении INF, если это требуется путем сообщения INR. Категория вызывающего абонента кодируется следующим способом:

- 0000 0000 категория неизвестна;
- 0000 0001 международный оператор, французский язык;
- 0000 0010 международный оператор, английский язык;
- 0000 0011 международный оператор, немецкий язык;
- 0000 0100 международный оператор, русский язык;
- 0000 0101 международный оператор, испанский язык;
- 0000 0110, 0000 0111 и 0000 1000 зарезервировано для языков, предусмотренных по взаимному соглашению;
- 0000 1001 национальная телефонистка;
- 0000 1010 абонент без приоритета;
- 0000 1011 абонент с приоритетом;
- 0000 1100 передача данных;
- 0000 1101 тест-вызов;
- 0000 1111 таксофон;
- 0001 0000 срочный счет.

Кроме этих стандартных категорий, добавлены также следующие русско-украинские национальные категории вызывающего:

- 0010 0000 АОН категория No 10;
- 0010 0001 АОН категория No 2;
- 0010 0010 АОН категория No 5;

- 0010 0011 АОН категория No 7;
- 0010 0100 АОН категория No 3;
- 0010 0101 АОН категория No 6;
- 0011 0000 Автоматический вызов – приоритет 1;
- 0011 0001 Полуавтоматический вызов – приоритет 1;
- 0011 0010 Автоматический вызов – приоритет 2;
- 0011 0011 Полуавтоматический вызов – приоритет 2;
- 0011 0100 Автоматический вызов – приоритет 3;
- 0011 0101 Полуавтоматический вызов – приоритет 3;
- 0011 0110 Автоматический вызов – приоритет 4;
- 0011 0111 Полуавтоматический вызов – приоритет 4.

Индикаторы вызова в прямом направлении (Forward call indicators)

Этот индикатор состоит из двух октетов и содержится в качестве обязательного параметра только в сообщении IAM, которое передается в направлении установления соединения.

Параметр содержит следующую информацию:

- индикатор национального/международного вызова;
- индикатор *сквозной (end-to-end)* передачи;
- индикатор взаимной работы (имеется ли на протяжении всего пути сигнализация ОКС-7);
- индикатор *сквозной (end-to-end)* информации (доступна или не доступна);
- индикатор ISUP (используется на протяжении всего пути или нет);
- индикатор приоритета ISUP (приоритетный на протяжении всего пути, неприоритетный на протяжении всего пути, требуется на протяжении всего пути);
- индикаторы доступа к ISDN (кодируется цифрой 0, так как СРЦЕ не имеет доступа к ISDN в случае, если вызов не транзитный; передается в неизменном виде, если вызов транзитный);

- индикатор метода SCCP (кодируется цифрой 0, так как СРЦЕ не поддерживает метода SCCP).

Индикаторы характера соединения (Nature of connection indicators)

Этот параметр содержится только в сообщении IAM в качестве обязательного. Параметр состоит из одного октета, который содержит следующую информацию:

- индикатор спутниковой связи;
- индикатор запроса проверки непрерывности;
- индикатор эхоконтроля.

Следующая цифра (Subsequent number)

Это параметр изменяемой длиной и содержится только в сообщении SAM в качестве обязательного. В нем имеется дополнительная информация об адресе вызываемого, которая не передана предварительно в сообщении IAM. Параметр содержит индикатор нечетного числа адресных сигналов, а также адресные сигналы.

2.2.3 Действия, выполняемые при исходящем вызове

Выбор цепи

При получении от вызывающего комплектной информации о наборе в случае *процедуры псылки всех цифр сразу* (рисунок 3) или достаточной информации в случае *процедуры псылки цифр по частям* (рисунок 2), а также после утверждения, что вызов необходимо направить ко следующей станции, осуществляется выбор соответствующей свободной линии внутри станции СРЦЕ. По выбранной линии передается сообщение IAM ко следующей станции. Сообщение IAM обозначает, что выполнено занятие этой линии. Соответствующая информация о маршрутизации хранится в течение вызова.

Выбор маршрута зависит от вызываемого номера, требуемого типа соединения и требуемых сигнализационных возможностей сети.

Последовательность адресной информации

В национальных соединениях, адресную информацию может представлять абонентский номер или национальный номер. Последовательность адресной информации в случае международных вызовов представляет код страны, за которым следует национальный номер.

Содержание IAM (и сообщения SAM при процедуре псылки цифр по частям)

Сообщения IAM и SAM содержат всю необходимую информацию для направления вызова к станции назначения и для проключения соединения между вызываемым и вызывающим абонентами. В рамках сообщения IAM передается номер вызывающего, за исключением случая, когда вызывающий имеет дополнительную услугу "запрещение идентификации".

Единственная роль сообщения SAM - передать следующую цифру. Оставшиеся цифры можно передавать путем сообщений SAM, которые содержат только одну или несколько цифр. Для повышения эффективности передачи группируется как можно больше цифр. Между тем, для предотвращения увеличения времени ожидания посылки в случае *посылки цифр по частям*, желательно последние несколько цифр посылать отдельно путем одиночных сообщений SAM.

Укомплектование пути передачи

После получения сообщений CON или ANM путь передачи в направлении установления соединения становится укомплектованным. Проклочение пути передачи будет закончено в направлении противоположном направлению установления соединения на исходящей станции, если этому не препятствует состояние исходящих цепей:

- сразу после посылки сообщения IAM;
- если путем анализа цифр, с помощью тайм-аута или после приема сообщения ACM, можно прийти к выводу, что все цифры получены.

Тайм-аут на защиту сети

Когда исходящая станция передаст сообщение IAM, срабатывает тайм-аут на ожидание сообщения ACM. По завершении этого тайм-аута соединение освобождается и вызывающему абоненту передается соответствующая индикация.

2.2.4 Действия, выполняемые при транзитном вызове

Выбор цепи

Если речь идет о транзитном вызове, после приема сообщения IAM производится анализ номера вызываемого абонент, а также прочей информации о направленности, с целью определения дальнейшей маршрутизации вызова.

При *процедуре посылки цифр по частям*, если вызов можно направить, используя информацию из сообщения IAM, занимается соответствующая свободная линия и передается сообщение IAM ко следующей станции. Если число цифр в номере вызываемого не является достаточным для маршрутизации вызова, маршрутизация выполняется после получения дополнительной цифры в сообщении SAM. Все адресные цифры, принимаемые в сообщениях SAM в течение маршрутизации вызова, можно отправить с помощью сообщения IAM. Если после посылки сообщения IAM приняты дополнительные цифры в сообщениях SAM, они посылаются на следующую станцию в форме сообщений SAM.

Параметры в сообщении IAM

Сигнализационную информацию, принятую от предыдущей станции, можно изменить в соответствии с характеристиками выбранного исходящего маршрута. Применимая сигнализационная информация является индикатором характера соединения, а также индикатором сигнализационных возможностей сети. Остальные данные транзитируются неизменными.

Укомплектование пути передачи

Проключение пути передачи в обоих направлениях при транзитном вызове оканчивается сразу после посылки сообщения IAM, за исключением случаев, когда состояние исходящих цепей этого не допускает (если требуемая проверка непрерывности оказалась неуспешной или если произошло двустороннее занятие).

2.2.5 Действия, выполняемые при входящем вызове

Выбор вызываемого абонента

После приема сообщения IAM производится анализ номера вызываемого абонента для утверждения какому абоненту проключить вызов. Также, проверяется состояние линии вызываемого абонента и проводятся различные проверки в отношении соединения, в том числе - допускается ли его установление. В состав этих проверок также входят проверки непрерывности и проверки в связи с дополнительными услугами.

В случае, если допускается установление данного соединения, оно проключается до вызываемого абонента. Если необходимо выполнить проверку непрерывности на одной или на нескольких используемых линиях, установление соединения к вызываемому абоненту должно быть отсрочено до получения подтверждения о непрерывности линий.

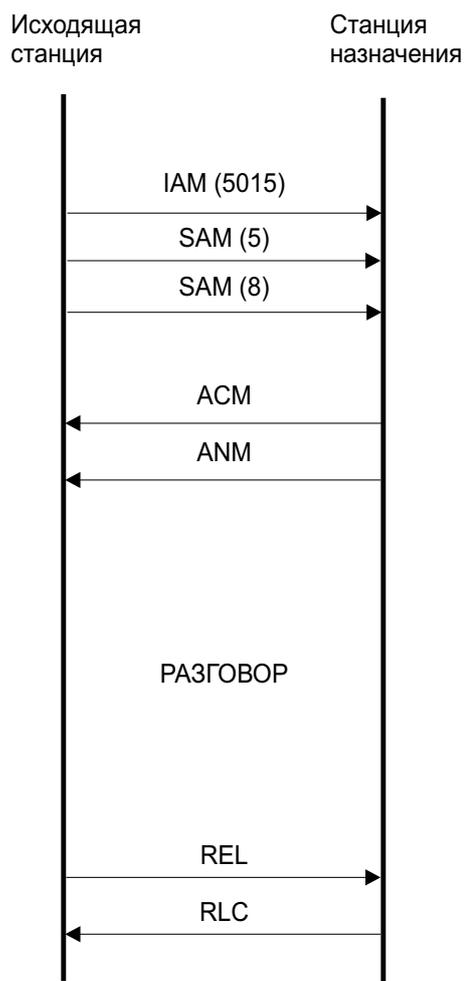


Рис. 2: Процедура посылки адресных сигналов по частям

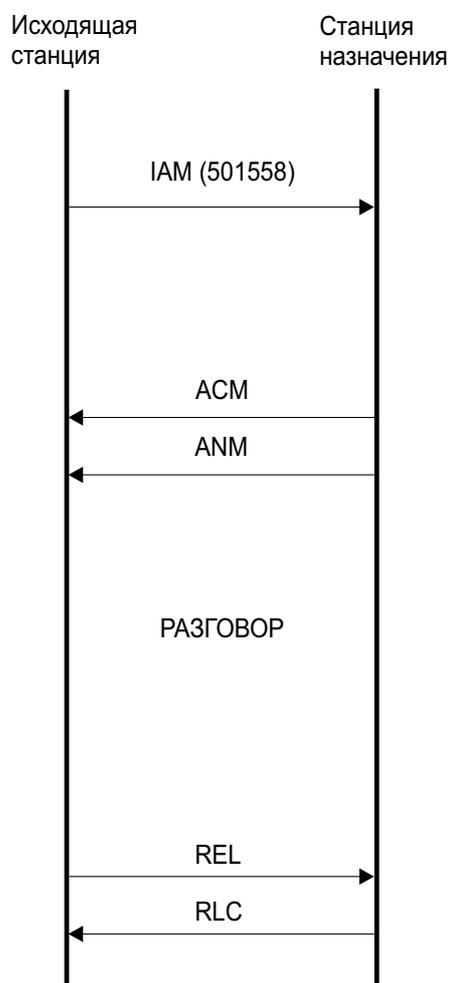


Рис. 3: Процедура псылки всех адресных сигналов сразу

2.3 Идентификация вызывающего абонента

2.3.1 Параметр: номер вызывающего абонента

Кроме цифр номера вызывающего абонента, этот параметр содержит также следующую информацию:

- индикатор нечетного числа адресных сигналов;
- индикатор характера адреса;
- индикатор неполного номера вызывающего;
- индикатор плана нумерации;
- индикатор разрешения показаний;
- индикатор источника номера вызывающего.

2.3.2 Сообщение: запрос информации (Information request INR)

Настоящее сообщение посылает станция, когда запрашивает информацию в связи с вызовом. Это сообщение содержит обязательный неизменяемый параметр *индикатор запроса информации*, в котором указано какая информация запрашивается от удаленной станции.

2.3.3 Параметр: индикаторы запроса информации (Information request indicators)

Этот параметр содержится только в сообщении INR и в нем имеются индикаторы запроса различной информации о вызове в двух октетах:

- запрос адреса вызывающего;
- запрос информации об удержании соединения;
- запрос категории вызывающего;
- запрос информации о тарификации вызова;
- запрос идентификации злоумышленника.

2.3.4 Сообщение: информация (Information INF)

Настоящее сообщение посылают в ответ на сообщение INR и оно передает запрашиваемую информацию в связи с вызовом. Оно содержит один обязательный неизменяемый параметр *индикаторы информации*, а остальные параметры - опционные.

2.3.5 Параметр: индикаторы информации (Information indicators)

Этот параметр находится только в сообщении INF и содержит индикаторы от том какая информация содержится в остальной части сообщения. Это параметр из двух октетов и в его составе находятся:

- индикатор адреса вызывающего (имеется адрес или нет);
- индикатор удержания соединения;
- индикатор категории вызывающего;
- индикатор информации о тарификации;
- индикатор запрашиваемой информации, который указывает на то является ли сообщение INF ответом на сообщение запроса информации (INR) или нет.

2.3.6 Идентификация вызывающего

Параметр *номер вызывающего* может содержаться в IAM или отдельно запрашиваться станцией назначения.

В случае исходящего вызова сообщение IAM всегда содержит номер вызывающего.

В случае входящего вызова, если номер вызывающего не содержится в принятом сообщении IAM, его можно запрашивать путем послыки сообщения INR. Номер вызывающего обязательно запрашивается, если вызываемому присвоена дополнительная услуга *идентификация вызывающего*.

В случае, если номер вызывающего запрашивается путем сообщения INR, послыка сообщения ACM будет отсрочена то тех пор, пока не будет принят номер вызывающего в сообщении INF.

Также, номер вызывающего встречается в ответе на запрос информации об идентификации злоумышленника (IRS).

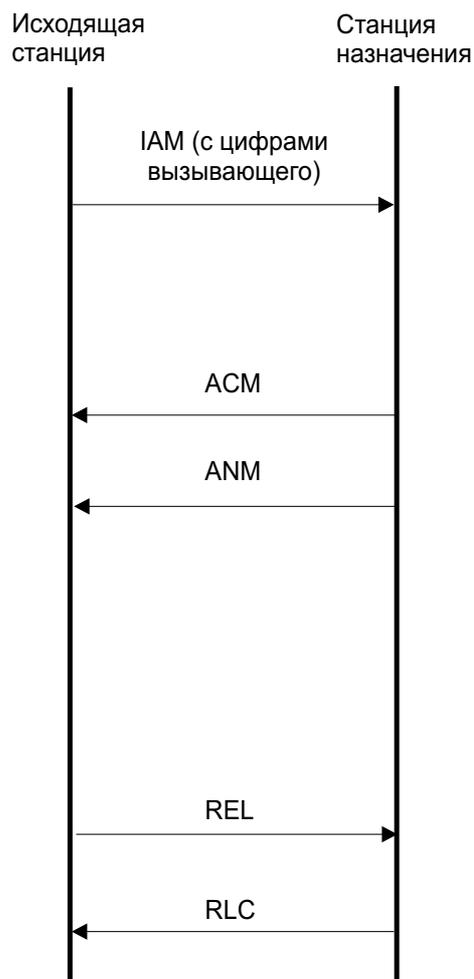


Рис. 4: Идентификация вызывающего в сообщении IAM

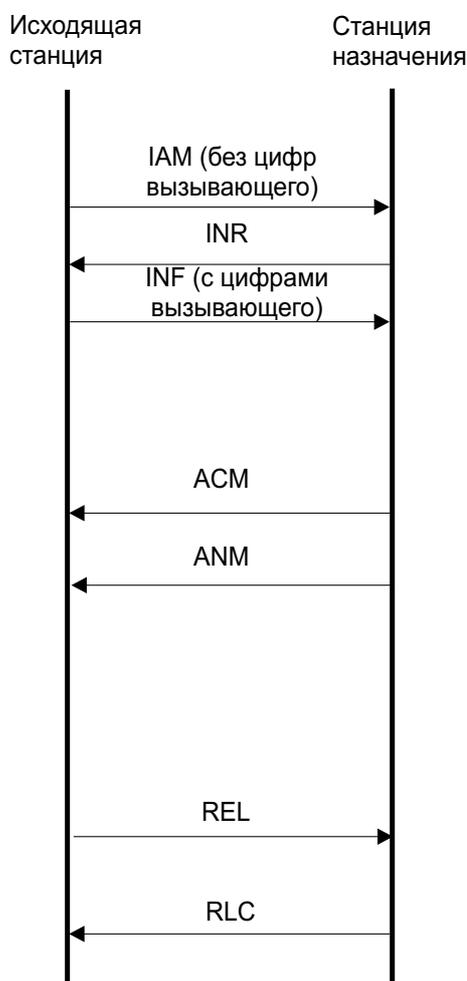


Рис. 5: Идентификация вызывающего в сообщении *INF*

2.4 Сообщение о полном адресе или сообщение о проключении

2.4.1 Сообщения

Сообщение о полном адресе (Address complete message ACM)

Настоящее сообщение передается в направлении противоположном направлению установления соединения и указывает, что приняты все сигналы, необходимые для направления вызова к вызываемому абоненту. Единственный обязательный параметр (неизменяемый), за исключением типа сообщения, это параметр *индикаторы вызова в обратном направлении*. Остальные параметры являются опционными.

Если длина сообщения превышает 272 октета, сообщение сегментируется по процедуре простой сегментации.

Проклочение (Connect CON)

Настоящее сообщение передается в направлении противоположном направлению установления соединения и указывает, что все адресные сигналы, необходимые для направления вызова к вызываемому абоненту, приняты и что вызываемый ответил. Система СРЦЕ передает сообщение CON при транзитном вызове только в случае, если сообщение CON принято (рисунок 7). Во всех остальных случаях передаются сообщения ACM и ANM (рисунок 6). Обязательный параметр в настоящем сообщении - *индикаторы вызова в обратном направлении*. Остальные параметры являются опционными.

Если длина сообщения превышает 272 октета, сообщение сегментируется по процедуре простой сегментации.

2.4.2 Параметры

Индикаторы вызова в обратном направлении

Параметр содержит несколько различных индикаторов, упакованных в двух октетах. Индикаторы следующие:

- индикатор тарификации (выполняется тарификация вызова или не выполняется);
- индикатор состояния вызываемого (используется "абонент свободен");
- индикатор категории вызываемого (абонент без приоритета или таксофон);
- индикатор способа передачи (*SCCP* метод – сквозная передача или нет);
- индикатор взаимной работы (есть или нет);
- индикатор *сквозной* информации (доступна или не доступна);
- Индикатор ISUP (используются или не используются на протяжении всего пути);
- индикатор удержания соединения;
- индикатор доступа ISDN;
- индикатор эхоконтроля;
- индикатор *SCCP* метода (без установления соединения, с установлением соединения, оба или ни один).

Индикаторы вызова в обратном направлении встречаются в сообщениях в направлении противоположном направлению установления соединения. В сообщениях ACM и CON этот параметр является обязательным, а в CPG и ANM является опционным.

2.4.3 Действия при входящем вызове

Сообщение полного адреса АСМ передается как только установлено, что принят полный номер вызываемого и что вызываемый свободен. Индикаторы в сообщении АСМ распределены следующим способом:

- состояние линии вызываемого - "абонент свободен";
- индикатор *ISDN* доступа - "не *ISDN*".

Несмотря на тип соединения, передается индикация ожидания ответа (тональный сигнал контроля вызова). Соединение проклучается после приема индикации проклучения от вызываемого и до передачи сообщения ANM на предыдущую станцию.

Сообщение о проклучении CON никогда не передают при входящем вызове.

2.4.4 Действия при транзитном вызове

После приема сообщения АСМ передается соответствующее сообщение АСМ на предыдущую станцию. Одновременно срабатывает тайм-аут на ответ. Если этот тайм-аут завершится, соединение освобождается.

Если вместо сообщения АСМ принято сообщение CON, на предыдущую станцию будет передано сообщение CON.

Дополнительная информация в опционных параметрах транзитируется неизменной в сообщениях АСМ или CON. Также, в случае сегментируемых АСМ или CON, дополнительная информация в сообщении SGM передается неизменной.

2.4.5 Действия при исходящем вызове

После приема сообщения АСМ с индикатором, установленным на "абонент свободен", начинается фаза разговора. Завершается тайм-аут на ожидание сообщения АСМ и срабатывает тайм-аут на ожидание ответа. Если этот тайм-аут завершится, соединение освобождается и передается соответствующая индикация вызывающему абоненту.

Если принято сообщение CON, начинается фаза разговора и останавливается тайм-аут на ожидание сообщения АСМ.

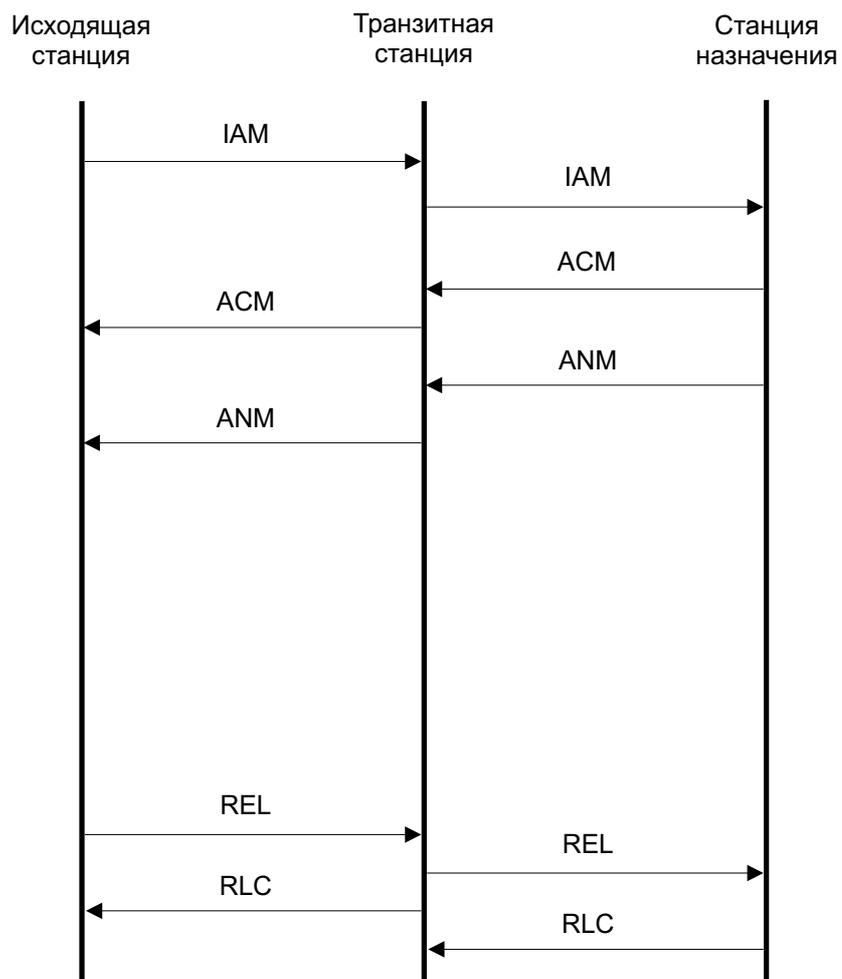


Рис. 6: *Транзитный вызов с сообщением полного адреса ACM*

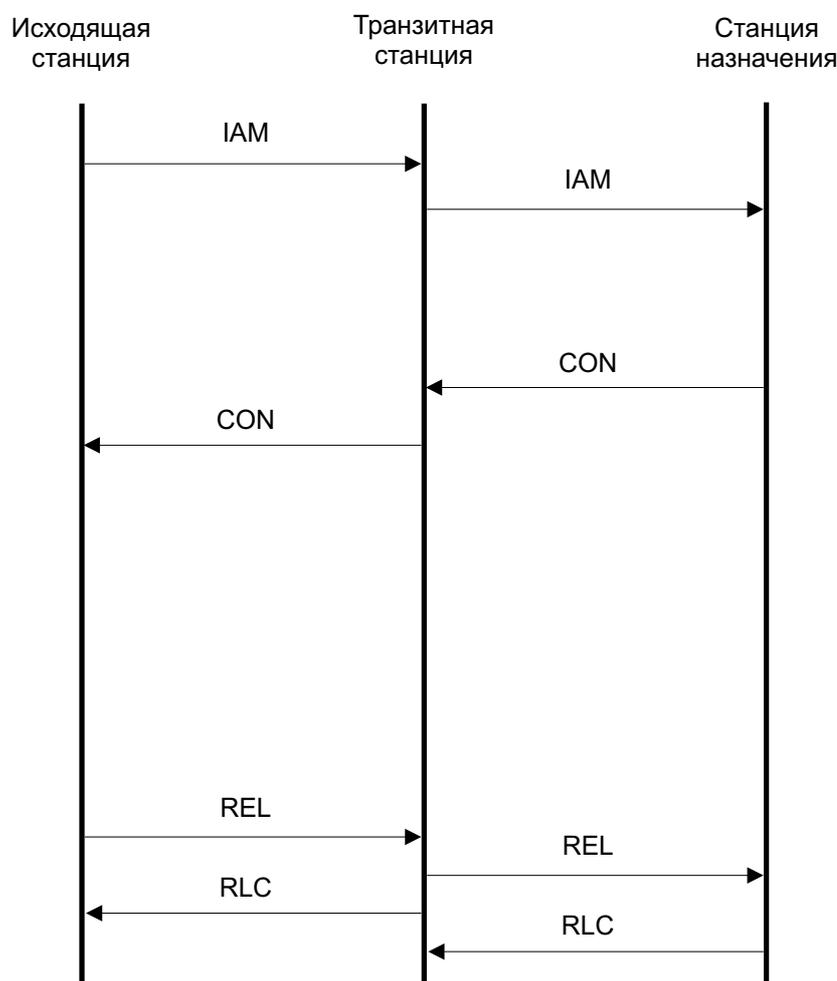


Рис. 7: Транзитный вызов с сообщением проключения CON

2.5 Продвижение вызова

Сообщение о продвижении вызова (*CPG Call Progress*) можно передать только после сообщения ACM в направлении противоположном направлению установления соединения. Это сообщение указывает на какое-нибудь событие в течение установления вызова, о котором надо информировать вызывающего.

Если длина сообщения превышает 272 октета, сообщение сегментируется по процедуре простой сегментации.

Настоящее сообщение система СРЦЕ никогда не посылает, а только транзитирует, если примет в случае транзитного вызова (рисунки 8). Также, проверяется совместимость параметров, находящихся в сообщении.

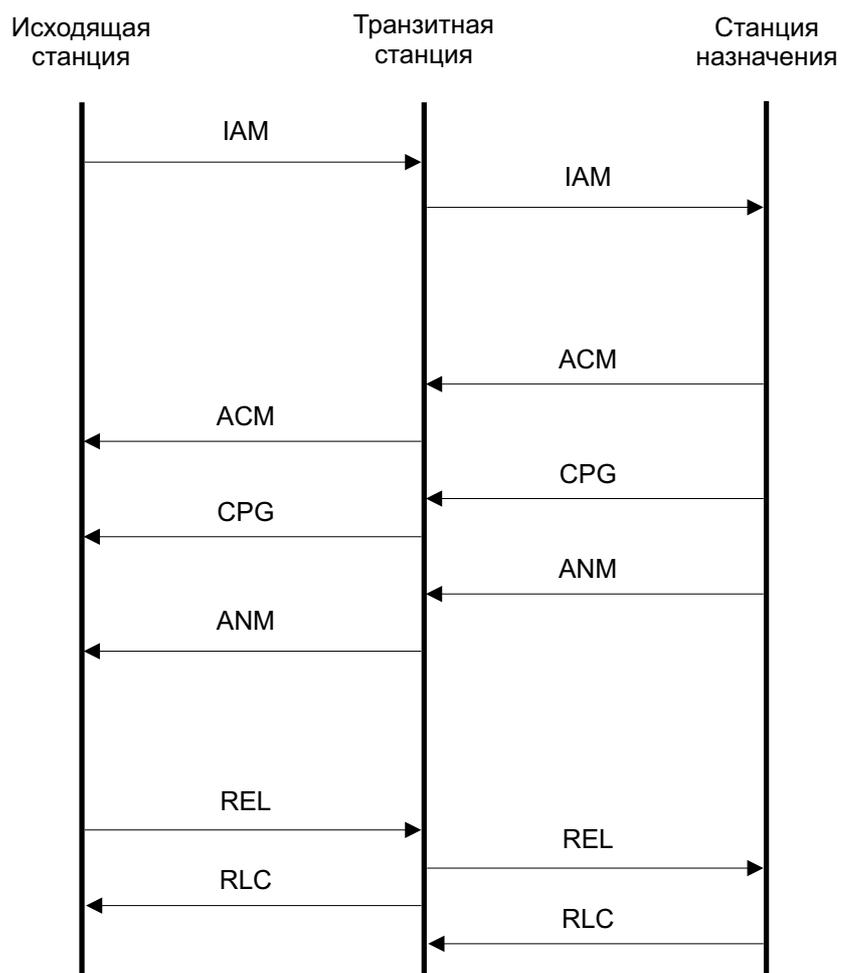


Рис. 8: Транзитный вызов с сообщением CPG

2.6 Неуспешное установление соединения

Если на любом этапе установления соединения окажется, что оно будет прекращенным, станция:

- повторит попытку установления соединения;
- инициирует процедуру разъединения и передаст ее на предыдущую и/или следующую станцию (сообщение REL обязательно содержит причину разрушения соединения).

2.6.1 Неполный адрес

В случае приема сигнала конца набора или сигнала неполного адреса из национальной сети, сразу можно констатировать, что не принято достаточное количество цифр.

При работе с перекрытием, если не принят сигнал конца набора, сигнал неполного адреса (сообщение REL с индикатором причины 28) может направить последняя станция с сигнализацией ОКС-7 по истечении заданного периода времени после приема последней цифры, если не принято минимальное количество цифр, необходимое для маршрутизации вызова.

2.6.2 Действия при инициировании разъединения соединения

При инициировании разъединения соединения сразу начинается освобождение пути передачи, если он занят. Сообщение REL передается на предыдущую и/или следующую станции и активируется тайм-аут на ожидание сообщения RLC от предыдущей и/или следующей станции.

2.6.3 Действия при транзитном вызове

После приема сообщения REL сразу начинается освобождение пути передачи. Когда линия окажется свободной, передается сообщение RLC. Одновременно с началом освобождения пути передачи передается сообщение REL на предыдущую или на следующую станции. Срабатывает тайм-аут на ожидание сообщения RLC от предыдущей или следующей станции.

2.6.4 Действия при приеме сообщения REL

После приема сообщения REL сразу начинается освобождение пути передачи и передается соответствующая индикация вызывающему. Когда линия окажется свободной, передается сообщение RLC.

2.7 Сообщение ответа

Сообщение ответа (*Answer message ANM*) передается в направлении противоположному направлению установления соединения и указывает, что вызываемый ответил. Это сообщение используется в комбинации с тарифной информацией для начала тарификации вызывающего или начала измерения длительности вызова в международном трафике. Кроме типа сообщения, ANM содержит только опционные параметры.

2.7.1 Действия при входящем вызове

Когда вызываемый ответит, отменяется тональный сигнал контроля вызова, сообщение об ответе ANM передается в направлении противоположном направлению установления соединения и, если речь идет о тарифицируемом вызове, тарификация начинается.

2.7.2 Действия при транзитном вызове

После приема сообщения ANM, такое же сообщение передается на предыдущую станцию. Завершается тайм-аут на ожидание ответа.

Все дополнительные данные (относящиеся к дополнительным услугам и т.п.) транзитируются неизменными.

2.7.3 Действия при исходящем вызове

После приема сообщения ANM останавливается тайм-аут на ожидание ответа и можно начать с тарификацией, если вызов тарифицируется.

2.8 Отбой и повторный ответ

2.8.1 Сообщения и параметры

Сообщение об отбое (Suspend SUS)

Настоящее сообщение передается в обоих направлениях установления соединения и указывает на то, что один из собеседников положил трубку (вызываемый или вызывающий) и в данный момент не участвует в соединении. Это сообщение содержит один обязательный неизменяемый параметр *индикатор отбоя*.

Повторный ответ (Resume RES)

Настоящее сообщение передается в обоих направлениях установления соединения и указывает на то, что вызывающий или вызываемый повторно установил речевой путь, после отбоя. Это сообщение содержит один обязательный неизменяемый параметр *индикатор повторного ответа*.

Индикаторы отбоя/повторного ответа (Suspend/Resume indicators)

Настоящий параметр содержит сообщения об отбое (SUS) и повторном ответе (RES) в качестве обязательных. Параметр состоит из одного октета, в котором используется только младший бит, указывающий кем вызваны отбой или повторный ответ: сетью или абонентом ISDN.

2.8.2 Отбой

Сообщение SUS указывает на временное прекращение связи без освобождения соединения. Можно его принять только на этапе разговора.

Сообщение SUS генерирует сеть в качестве ответа на индикацию отбоя, полученную от пункта, выполняющего преобразование сигнализации, или от аналогового вызываемого абонента.

При входящем вызове, если установлены условия отбоя, передается сообщение об отбое (SUS) на предыдущую станцию. Сообщение SUS передается также в случае, когда производится преобразование из какой-нибудь сигнализации в сигнализацию ОКС-7, если принят сигнал отбоя.

При транзитном вызове, после приема сообщения SUS, сообщение SUS передается на предыдущую станцию.

При исходящем вызове, после распознавания отбоя вызываемого или после получения сигнала отбоя по какой-нибудь другой сигнализации, срабатывает тайм-аут на повторный ответ.

2.8.3 Повторный ответ

Сообщение о повторном ответе (RES) означает запрос повторного осуществления связи.

Сообщение RES передает сеть, если предварительно отправлено сообщение SUS, в качестве ответа на принятую индикацию повторного ответа от пункта, выполняющего преобразование сигнализации, или на распознавание повторного ответа аналогового вызываемого абонента.

При транзитном вызове, после приема сообщения RES, такое же сообщение передается на предыдущую станцию.

Если придет сообщение RES при исходящем вызове, завершится тайм-аут на ожидание повторного ответа.

Если сообщение RES не принято до завершения тайм-аута на его ожидание, соединение разводится, а путем сообщения REL передается индикатор причины 102. Если в течение тайм-аута от вызываемого придет запрос разведения соединения, последовательность сообщений SUS/RES не принимается во внимание и иницируется процедура разведения соединения.

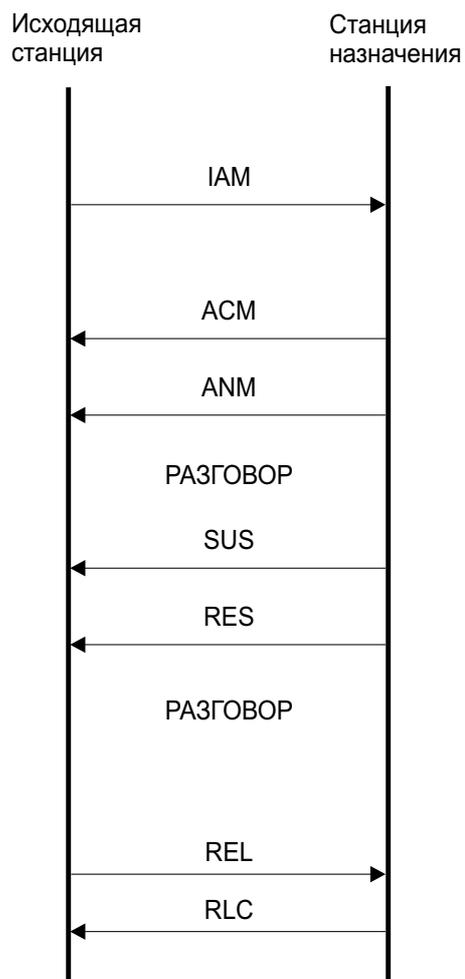


Рис. 9: Отбой и повторный ответ вызываемого

2.9 Простая сегментация

2.9.1 Сообщение о сегментации (Segmentation SGM)

СРЦЕ никогда не передает сообщение о сегментации (SGM) при исходящем вызове. Между тем, если в принятом сегментируемом сообщении находится индикатор сегментации, т.е., если дополнительная информация о вызове передается в сообщении SGM, такое сообщение SGM передается неизменным в случае транзитного вызова.

2.9.2 Процедура сегментации

Процедура простой сегментации использует сообщение о сегментации SGM для передачи дополнительной информации, если сообщение превышает длину в 272 октета. Любое сообщение, содержащее либо *опционные индикаторы вызова в прямом направлении*, либо *опционные индикаторы вызова в обратном направлении*, можно сегментировать, применяя этот метод.

Настоящая процедура обеспечивает передачу сообщений, длина которых больше 272 октетов, но не больше 544 октетов.

Процедура осуществляется следующим способом:

- Когда посылаемая станция установит, что длина сообщения больше 272 октетов, она имеет возможность уменьшить его длину таким способом, что отдельные параметры передаст дополнительно в сообщении SGM, передаваемом сразу после отправки первой части сообщения.
- Параметры, которые можно отправить во втором сегменте, следующие: *информация от абонента к абоненту, общие цифры, общая нотификация, общий номер, параметр конечного доступа*. Если информация от абонента к абоненту и информация конечного доступа не помещаются в оригинальное сообщение или вместе не помещаются в сообщение SGM, информация от абонента к абоненту отвергается.
- Посылаемая станция устанавливает индикатор простой сегментации в опционных индикаторах прямого вызова (в связи с IAM - рисунок 10) или обратного вызова (в связи с ACM, CPG, CON, ANM - рисунок 11), чтобы показать, что за этим сообщением следует дополнительная информация.
- После приема сообщения с установленным индикатором простой сегментации, указывающим на прибытие дополнительной информации путем сообщения SGM, срабатывает тайм-аут на ожидание сообщения SGM.
- После приема сообщения SGM тайм-аут завершается и обработка вызова продолжается.

- В случае, если какое-нибудь сообщение придет прежде, чем сообщение SGM, станция среагирует как будто второй сегмент потерялся, т.е. завершится тайм-аут на ожидание сообщения SGM и продолжится обработка вызова. Исключением являются следующие сообщения: COT, BLO, BLA, CGB, CGBA, UBL, UBA, CGU, CGUA, SQM и CQR. Если придет какое-нибудь из этих сообщений, процедура сегментации нормально продолжается.
- Если завершится тайм-аут на ожидание сообщения SGM, вызов продолжается, а сообщение SGM, которое придет немного спустя, не принимается во внимание.
- СРЦЕ не использует информацию из сообщения SGM, если примет SGM при входящем вызове.

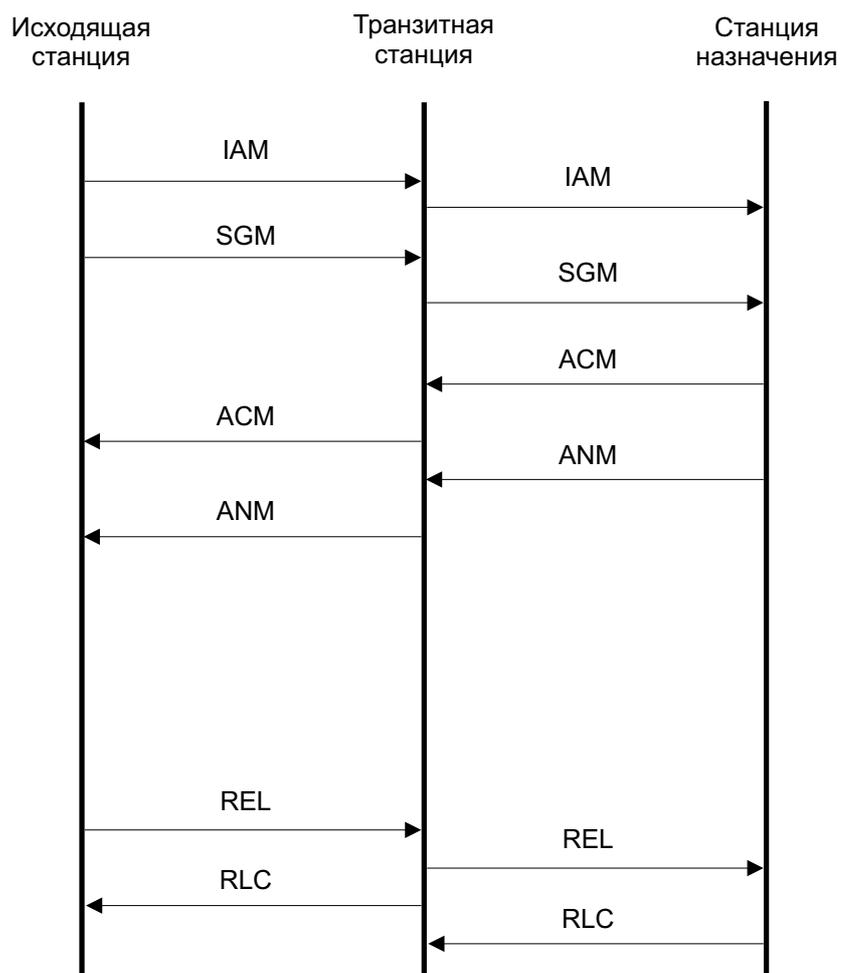
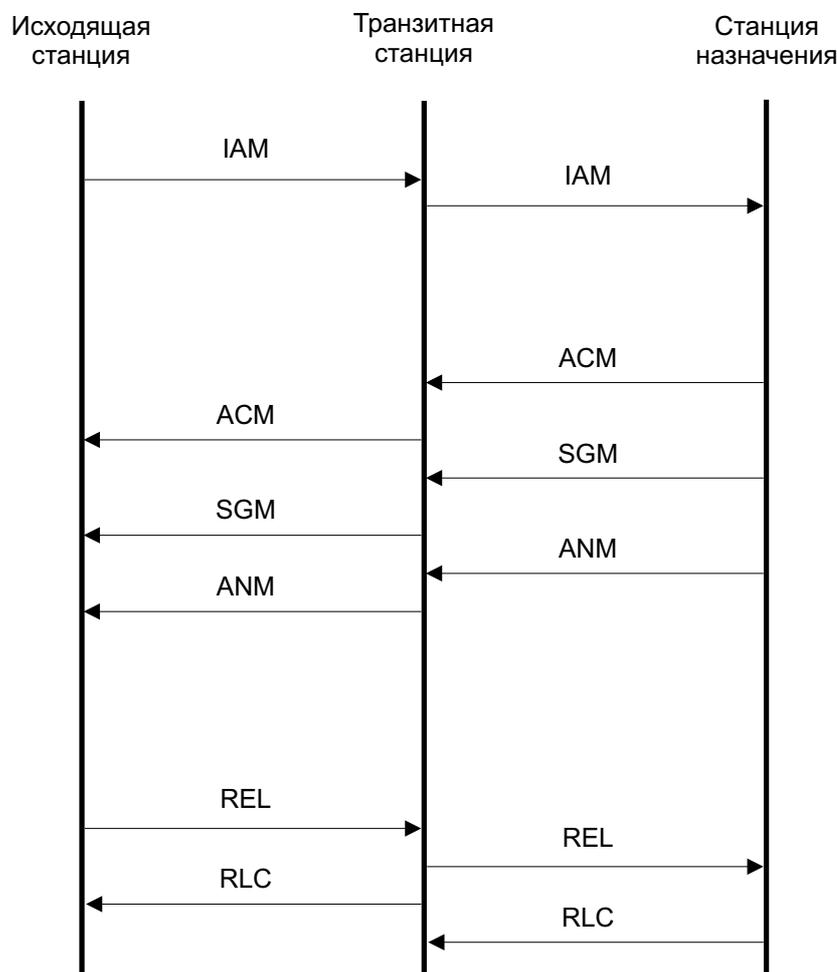


Рис. 10: *Транзитный вызов с сегментируемым сообщением IAM*

Рис. 11: *Транзитный вызов с сегментируемым сообщением ACM*

2.10 Двустороннее занятие при дуплексной работе

Поскольку линии с сигнализацией ОКС-7 имеют возможность дуплексной работы, две станции могут почти одновременно попытаться занять одну и ту же линию.

Необходимо принять во внимание, что в системе сигнализации ОКС-7 время передачи сообщения через сигнализационный тракт может длиться относительно долго, что возможно появление значительного запаздывания из-за ретрансмиссии, а также что квазипараллельный способ работы может дополнительно продолжить время передачи сообщений в транзитном сигнализационном пункте. Поэтому, в некоторых случаях, незащищенный интервал, в течение которого может произойти двустороннее занятие, относительно долгий. Станция имеет возможность распознать двустороннее занятие и

предпринять соответствующие действия.

2.10.1 Действия при двустороннем занятии

Двустороннее занятие распознается в случае, когда принимается сообщение IAM на линии, с которой отправлено сообщение IAM, прежде чем принято какое-нибудь действующее сообщение в направлении противоположном направлению установления соединения. Каждая станция контролирует половину группы дуплексных линий.

После распознавания двустороннего занятия на контролируемой линии реализуется вызов на этой линии, а принятое сообщение IAM отвергается (рисунок 13).

После распознавания двустороннего занятия на неконтролируемой линии, исходящий вызов разрушается и освобождается соединение путем коммутации, и пропускается входящий вызов (рисунок 12). Если на этой линии производится проверка непрерывности, удаляются передатчики тональных сигналов проверки непрерывности и присоединяется петля проверки непрерывности. Не передается REL. Повторяется попытка установления соединения по другой линии в том же или в альтернативном маршруте.

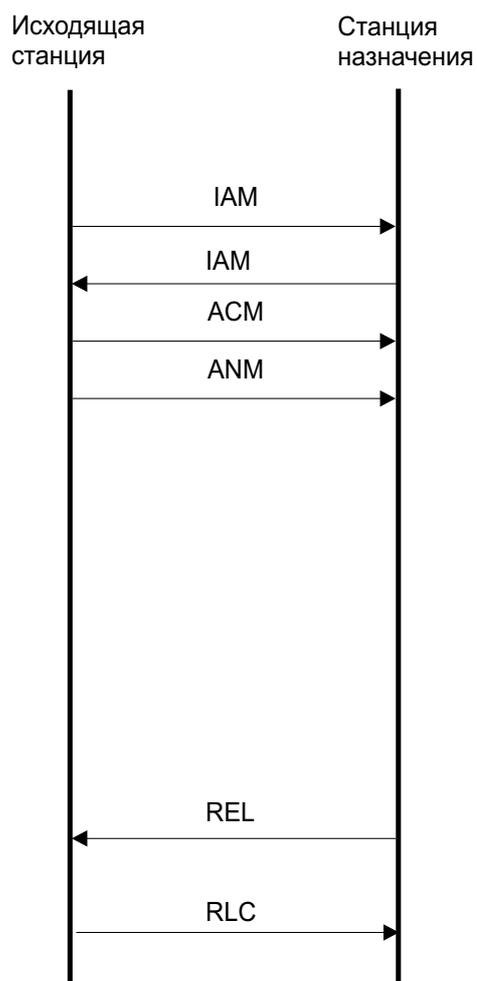


Рис. 12: Двустороннее занятие по неконтролируемой линии; входящий вызов пропускается

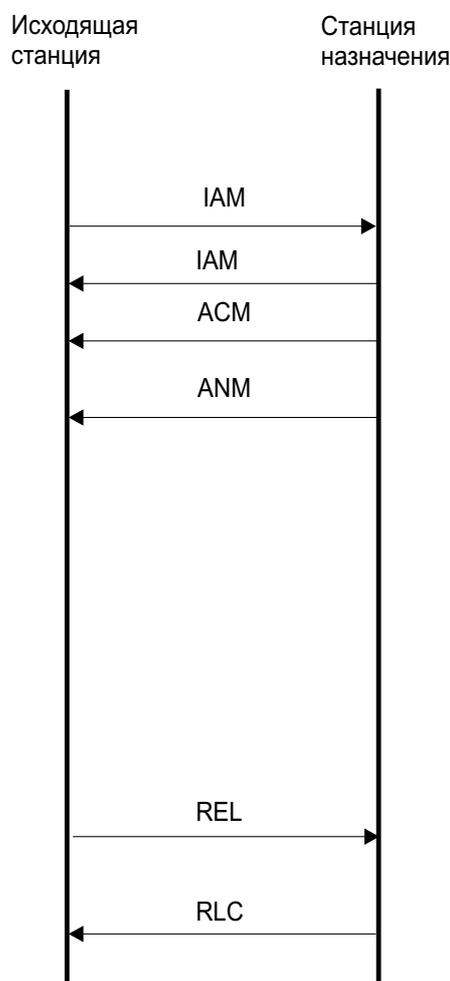


Рис. 13: Двустороннее занятие по контролируемой линии; входящий вызов отвергается

2.11 Автоматическое повторение попытки

Сигнализация ОКС-7 в системе СРЦЕ обеспечивает автоматическое повторение попытки установления соединения в следующих случаях:

- после неуспеха проверки непрерывности;
- после распознавания двустороннего занятия (рисунок 15);
- если после отправки сообщения IAM и до приема любого другого сообщения в направлении противоположном направлению установления соединения придет сообщение ВЛО;

- если после отправки сообщения IAM и до приема любого другого сообщения в направлении противоположном направлению установления соединения придет сообщение RSC (рисунок 14);
- если после отправки сообщения IAM и до приема любого другого сообщения в направлении противоположном направлению установления соединения придет неожиданная сигнальная информация.

Автоматическое повторение попытки состоит в выборе новой исходящей линии, если это возможно, для маршрутизации устанавливаемого вызова. При этом завершается неуспешный вызов по первой занятой исходящей линии путем принятия соответствующей процедуры по освобождению этой линии, за исключением случая двустороннего занятия, когда пропускается входящий вызов.

Сообщение IAM, посылаемое для новой линии, содержит все цифры, принятые до момента отправки.



Рис. 14: Автоматическая попытка повторения вызова при приеме RSC после посылки IAM

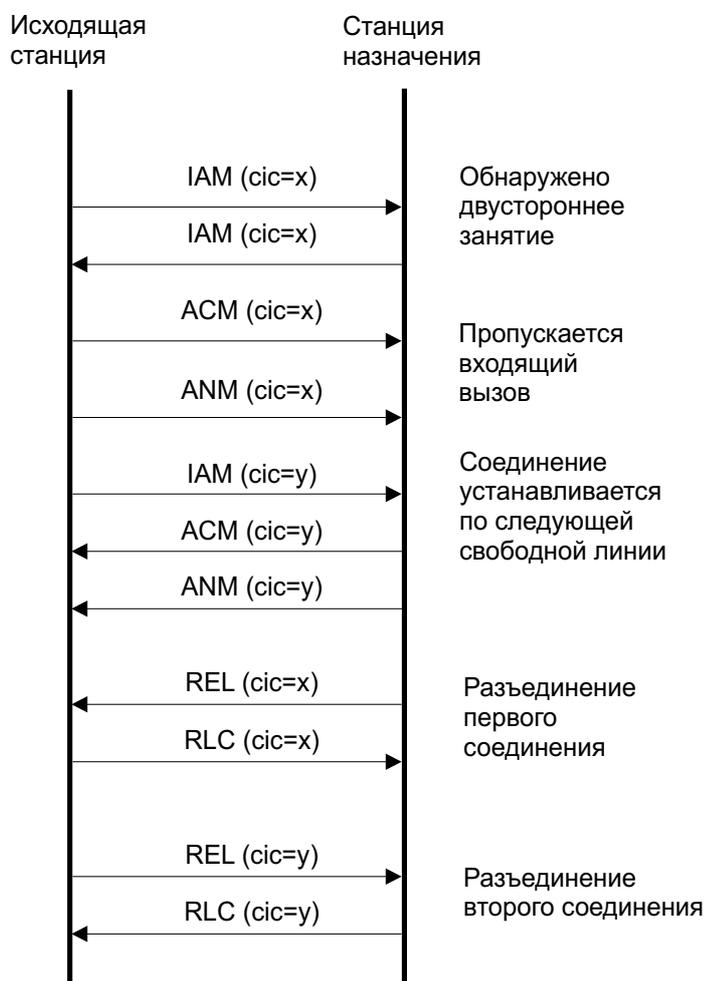


Рис. 15: Автоматическая попытка повторения вызова при двустороннем занятии

2.12 Блокировка и снятие блокировки линии и группы линий

2.12.1 Сообщения и параметры блокировки и снятия блокировки линии и группы линий

Блокировка (Blocking BLO)

Сообщение о блокировке передается на станцию на другом конце линии, чтобы вызвать заблокированное состояние линии для следующих исходящих вызовов. Когда линия используется в дуплексной работе, принявшая сообщение BLO станция должна иметь возможность принятия входящих вызовов по этой линии. Значит, сообщение IAM имеет возможность снятия блокировки с линии, заблокированной этим способом. Это сообщение не имеет других параметров, кроме типа сообщения.

Подтверждение блокировки (Blocking acknowledgment BLA) Настоящее сообщение передается в качестве ответа на сообщение BLO и указывает, что линия заблокирована. Это сообщение не имеет других параметров, кроме типа сообщения.

Снятие блокировки (Unblocking UBL)

Настоящее сообщение передается на станцию на другом конце линии, чтобы прекратить состояние занятости для исходящих вызовов, вызванное предварительно переданным сообщением BLO или сообщением CGB. Это сообщение не имеет других параметров, кроме типа сообщения.

Подтверждение снятия блокировки (Unblocking acknowledgment UBA)

Настоящее сообщение передается в качестве ответа на сообщение UBL и указывает на то, что снята блокировка линии. Это сообщение не имеет других параметров, кроме типа сообщения.

Блокировка группы линий (Circuit group blocking CGB)

Настоящее сообщение передается на станцию на другом конце группы линий, чтобы вызвать состояние занятости этой группы линий для следующих исходящих вызовов. Принявшая сообщение CGB станция должна иметь возможность принять входящие вызовы по какой-нибудь СЛ из группы заблокированных, за исключением случаев, когда эта станция передала сообщение BLO.

Подтверждение блокировки группы линий (Circuit group blocking acknowledgment CGBA)

Настоящее сообщение передается в качестве ответа на сообщение CGB и указывает, что требуемая группа линий заблокирована.

Снятие блокировки группы линий (Circuit group unblocking CGU)

Настоящее сообщение передается на станцию на другом конце обозначенной группы, чтобы отменить состояние занятости группы линий для исходящих вызовов, вызванное раньше переданными сообщениями CGB или BLO.

Подтверждение снятия блокировки группы линий (Circuit group unblocking acknowledgment CGUA)

Настоящее сообщение передается в качестве ответа на сообщение CGU и указывает

на то, что снята блокировка с определенной группы линий и что по этой группе линий в дальнейшем возможно установление исходящих вызовов.

Индикатор типа сообщения о контроле группы линий (Circuit group supervision message indicator)

Этот параметр состоит из одного октета, в котором используются только младшие два бита, и является обязательным в сообщениях групповой блокировки и снятия блокировки.

В зависимости от параметра в сообщениях *индикатор типа сообщения о контроле группы цепей* при групповой блокировке и снятии блокировки, возможны следующие сообщения:

- сообщения о блокировке (снятии блокировки) группы линий, обслуживание (англ. *Maintenance*),
- сообщения о блокировке (снятии блокировки) группы линий, неисправность электронного оборудования (англ. *Hardware*).

Диапазон и состояние (Range & status) Это параметр изменяемой длиной и является обязательным в сообщениях СGB, СGBA, СGU, СGUA, GRS (2.15.2) и СQM (2.12.5). В параметре диапазона обозначается какие линии будут заблокированными или где будет снята блокировка. Этот параметр содержит следующие данные:

- Диапазон выражается одним из номеров от 0 до 255. Номер, который на один больше диапазона, представляет номер линии, к которой сообщение относится.
- Состояние содержит от 2-х до 256-и битов состояния, обозначенных номерами от 0 до 255. В поле состояний, число битов, кодированных с помощью 1 (к которым относится сообщение), на один больше диапазона. Каждый бит состояния связан с одним кодом идентификации линии (СIC) следующим способом: если m код идентификации линии (СIC) содержится в метке сообщения, тогда бит состояния n связан с СIC $m + n$ (напр., бит 3 относится к СIC = $m+3$).

2.12.2 Процедура блокировки и снятия блокировки

Сообщение блокировки (снятия блокировки) линии или группы линий дает возможность коммутационному оборудованию или операторам на станции выключить из эксплуатации (или включить) удаленный конец линии или группы линий в случае неисправности или для проведения тестирования.

Линии, используемые систему сигнализации ОКС-7, - дуплексные, поэтому сообщения ВЛО или СGB можно передавать в обоих направлениях. Прием сообщений ВЛО или СGB запрещает исходящие вызовы с этих линий до тех пор, пока не придет сообщение UBL или СGU, но не запрещены входящие вызовы на эти линии. В связи с сообщениями о блокировке и снятии блокировки линий или группы линий всегда требуется подтверждение. Подтверждение передается только после

выполнения блокировки или снятия блокировки. Сообщение REL не отменяет состояние блокировки и не восстанавливает линию, на которой, возможно, имеется неисправность. Сблокированные линии возвращаются в эксплуатацию путем послышки сообщения UBA или соответствующего сообщения CGUA с одной станции и путем приема сообщения UBA или соответствующего сообщения CGUA на другой станции.

2.12.3 Прочие действия, выполняемые после приема сообщения о блокировке

В случае приема сообщения BLO, после послышки сообщения IAM и до приема одного из сообщений в направлении противоположном направлению установления соединения (ACM, CON...), повторяется попытка установления соединения по следующей свободной линии. Тогда первоначальное соединение разъединяется обыкновенным способом, после послышки BLA (рисунок 16). В случае приема сообщения BLO:

- при исходящем вызове, после послышки сообщения IAM и после приема хотя бы одного обратного сигнала в связи с этим вызовом
- при входящем вызове, после приема сообщения IAM

Данная линия не будет заниматься для следующих вызовов, но начатый вызов продолжается.

Если линии заняты для определенного вызова, в ответ на прием сообщения BLO (UBL) передается сообщение BLA (UBA).

Когда сообщение BLO отправлено, а из противоположного направления пришло сообщение IAM, это сообщение IAM не принимается во внимание.

2.12.4 Ошибки в цикле блокировка-снятие блокировки

Если придет сообщение BLO в связи со заблокированной линией, будет передано сообщение BLA без дополнительных действий.

Если придет сообщение UBL в связи с линией, которая не заблокирована, будет передано сообщение UBA без дополнительных действий.

Если после послышки какого-нибудь сообщения в связи с блокировкой или снятием блокировки не придет соответствующее подтверждение в течение 15-60 секунд, то послышка того же сообщения о блокировке или снятии блокировки повторяется.

Если подтверждение не придет в течение 5-15 минут после послышки первого сообщения о блокировке (снятии блокировки) линии или сообщения о блокировке (снятии блокировки) группы линий, активируется аварийный сигнал и продолжается повторение сообщений в минутных интервалах.

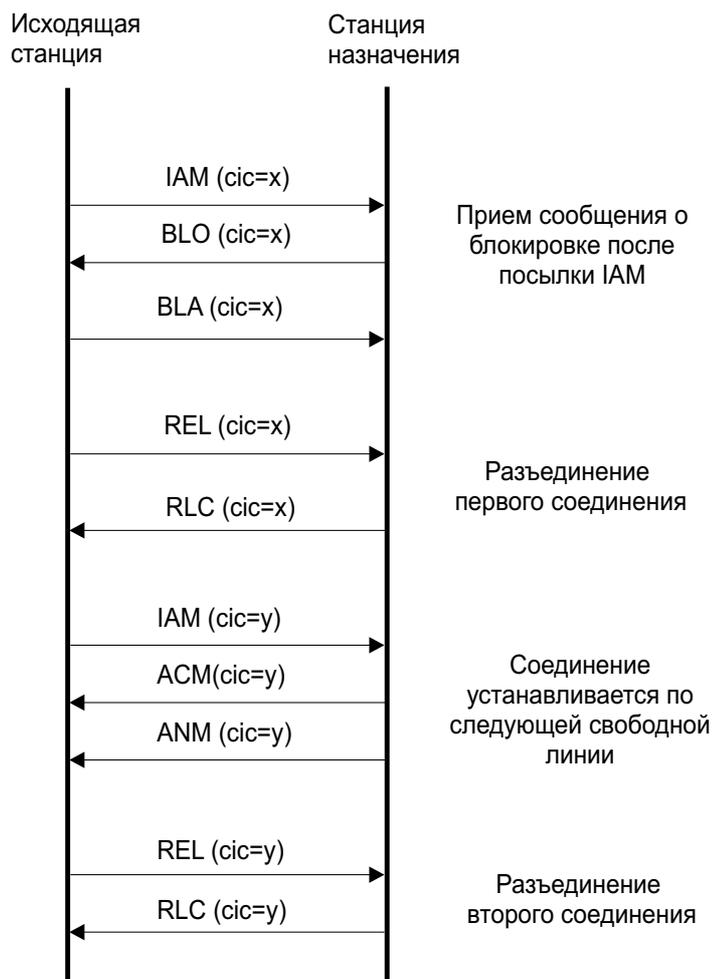


Рис. 16: Автоматическое повторение попытки установления соединения при приеме сообщения BLO

2.12.5 Испытания группы линий

Тест испытания группы линий дает возможность испытать состояние требуемой группы линий. Максимальный диапазон в сообщениях об испытаниях группы линий составляет 31. Если это значение больше, сообщение об испытаниях группы линий не принимается во внимание.

Сообщение об испытаниях группы линий (Circuit group query message CQM)

Настоящее сообщение передается на удаленную станцию в качестве запроса посылки состояний всех линий в определенном диапазоне. Это сообщение содержит один обязательный изменяемый параметр (*диапазон и состояние*).

Ответ на запрос о группе линий (Circuit group query response CQR)

Настоящее сообщение передается в качестве ответа на принятое сообщение об испытании группы линий и содержит состояния линий в требуемом диапазоне. Это сообщение имеет два обязательных изменяемых параметра: *диапазон и состояние* и *индикатор состояния линии*.

Параметр: индикатор состояния линии (Circuit state indicator)

Число октетов в этом параметре равняется *диапазону, увеличенному на 1*. Каждый октет состояния линии связан с кодом идентификации линии (СІС) таким способом, что октет n добавлен к СІС $m+n-1$, где m , СІС содержится в метке сообщения. Кодирование каждого октета описано в ИТУ-Т рекомендации Q.763 § 3.14.

Толкование состояний линий

При процедуре испытаний группы линий, состояния классифицируются в четыре основные категории, а именно:

- необорудованное и временное состояния;
- состояния обработки вызова;
- состояния блокировки из-за обслуживания;
- состояния блокировки из-за неисправности электронного оборудования.

Состояния *необорудованное* и *временное* не перекрываются с остальными состояниями. Состояния обработки вызова следующие:

- линия свободна;
- линия занята во входящем направлении;
- линия занята в исходящем направлении;
- сброс линии.

Состояния блокировок из-за обслуживания следующие:

- линия несблокирована;
- удаленная блокировка;
- местная блокировка;
- местная и удаленная блокировки.

Состояния блокировок из-за неисправности электронного оборудования следующие:

- линия несблокирована;
- удаленная блокировка;
- местная блокировка;
- местная и удаленная блокировки.

Линия находится в состоянии *необорудованная*, если недоступна для абонентской части ISDN. На этой линии нельзя выполнять действия в связи с обработкой вызова или в связи с обслуживанием. Это состояние не может перекрываться с другими состояниями.

Состояние *временное* относится к любому из временных состояний обработки вызова или обслуживания. Обработка вызова находится в временном состоянии в следующих ситуациях:

- когда передано сообщение IAM и ожидается первое обратное сообщение;
- когда передано сообщение REL и ожидается сообщение RLC.

Временные состояния из-за обслуживания возникают после посылки сообщений о блокировке или снятии блокировки (одной линии или группы линий), когда ожидается соответствующее сообщение о подтверждении.

Состояние линии также считается временным до подтверждения сообщений RSC или GRS.

Состояние обработки вызова *свободное* относится к состоянию оборудованной, незанятой линии. Состояния *линия занята во входящем направлении* и *линия занята в исходящем направлении* соответствуют стабильным состояниям обработки вызова.

Состояние *удаленной блокировки*, либо из-за неисправности электронного оборудования, либо из-за обслуживания, относится к маркированной станцией линии, когда удаленная станция инициирует блокировку. Состояние блокировки из-за обслуживания может существовать одновременно с состояниями *свободное*, *линия занята во входящем направлении* или *линия занята в исходящем направлении*. Состояние блокировки электронного оборудования может существовать одновременно

только с состоянием обработки вызова *свободное*, так как вызов надо сразу освободить в случае блокировки из-за неисправности электронного оборудования.

Состояние *местной блокировки*, либо из-за неисправности электронного оборудования, либо из-за обслуживания, относится к маркированной станцией линии, когда станция инициирует блокировку к удаленной станции и получает соответствующее подтверждение. Состояние блокировки из-за обслуживания может существовать одновременно с состояниями *свободное*, *линия занята во входящем направлении* или *линия занята в исходящем направлении*. Состояние блокировки электронного оборудования может существовать одновременно только с состоянием обработки вызова *свободное*, так как вызов надо сразу освободить в случае блокировки из-за неисправности электронного оборудования.

2.13 Разъединение соединения и освобождение оборудования

2.13.1 Сообщения и параметры

Сообщение о разъединении (Release REL)

Настоящее сообщение можно передавать в обоих направлениях; оно указывает, что линия освобождена по причине, указанной в параметре *индикатор причины (Cause value)*. *Индикатор причины* является единственным обязательным параметром в этом сообщении. Линия готова перейти в свободное состояние после приема сообщения о законченном освобождении RLC.

Сообщение о законченном освобождении (Release complete RLC)

Настоящее сообщение передается в обоих направлениях в качестве ответа на сообщения REL или RSC. При посылке RLC линия переводится в состояние свободно. Это сообщение может иметь только опционный параметр *индикатор причины*.

Параметр: индикатор причины (Cause value)

Настоящий параметр обязательно содержится в следующих сообщениях:

- REL, чтобы указать на причину разъединения соединения;
- CFN, чтобы указать на причину отказа принять сообщение при процедуре совместимости (возможные причины: неизвестное сообщение, неизвестный параметр в сообщении и т.д.).

Коды значений причин в рамках данного параметра описаны в рекомендации *ITU-T Q.850*.

2.13.2 Нормальное разъединение соединения

Процедура разъединения соединения основывается на обмене сообщениями REL и RLC, причем сообщение REL инициирует освобождение линии в проклученном

соединении. Процедура разъединения всегда одинаковая, несмотря на то кто инициировал разъединение: сеть, вызывающий или вызываемый.

Разъединение, инициированное вызывающим

После приема запроса разъединения от вызывающего абонента, при исходящем вызове, сразу начинается освобождение пути передачи. Сообщение REL передается на следующую станцию и срабатывает тайм-аут на ожидание сообщения RLC (рисунок 4).

При транзитном вызове, если принято сообщение REL, сразу начинается освобождение коммутационного оборудования и, когда линия опять станет доступной, передается сообщение RLC. Одновременно с началом освобождения коммутационного оборудования передается сообщение REL на следующую станцию и срабатывает тайм-аут на ожидание освобождения (рисунок 10).

При входящем вызове, если принято сообщение REL, сразу начинается освобождение пути передачи и, когда линия опять станет доступной, передается сообщение RLC.

В момент приема сообщения REL или после приема запроса разъединения от вызывающего, прекращается тарификация вызова.

В случае, если передано сообщение REL и началось освобождение пути передачи и в то же время приходит сообщение REL, передается сообщение RLC на станцию, от которой принято REL.

Разъединение, инициированное вызываемым

При разъединении, инициированном вызываемым, применяется такая же процедура, какая описана в предыдущем разделе, с учетом того, что станция назначения и исходная станция обмениваются местами.

Разъединение, инициированное сетью

В настоящем случае применяется вышеописанная процедура, причем разъединение может быть также инициировано на транзитной станции.

2.13.3 Нерегулярное разъединение

Если окажется невозможным освободить линию после приема сообщения REL, эта линия будет выключена и будет передано сообщение BLO. После приема сообщения о подтверждении блокировки, передается сообщение RLC в качестве ответа на предварительно принятое сообщение REL.

Если произойдет разрушение вызова в течение установления соединения, причем не существует соответствующее значение индикатора причины, в сообщении REL необходимо передать значение индикатора причины *ошибка в вызове*.

Если не выполнены условия для регулярного разъединения соединения, при исходящем вызове станция:

- освободит все оборудование и разъединит соединение в прямом направлении, если после отправки последнего адресного сообщения в течение 20-30 секунд не сложились условия для нормального освобождения адресной информации и информации по маршрутизации;

- освободит все оборудование и разъединит соединение в прямом направлении, если не примет ANM в определенный период в 1-3 минут.

При входящем вызове станция освободит все оборудование, разъединит соединение и передаст в обратном направлении сообщение REL в следующих случаях:

- если не примет сообщение COT, при выполнении проверки непрерывности, 10-15 секунд после приема сообщения IAM;
- если не примет один из сигналов в обратном направлении через 20-30 секунд после приема последнего адресного сообщения;
- если не примет сообщение REL, когда сообщение ACM уже передано;
- если в течение 15-20 секунд после приема последнего адресного сообщения не примет новое адресное сообщение, причем еще не принято минимальное число цифр необходимых для посылки.

При транзитном вызове станция освободит все оборудование, разъединит соединение и передаст в обратном направлении сообщение REL в следующих случаях:

- если не примет сообщение COT, при выполнении проверки непрерывности, 10-15 секунд после приема сообщения IAM;
- если в течение 20 до 30 секунд после посылки последнего адресного сообщения не созданы условия для нормального освобождения соединения, указанные в пункте 2.13.2;
- если в течение 15-20 секунд после приема последнего адресного сообщения не придет новое адресное сообщение, причем еще не принято минимальное число необходимых для посылки цифр.

Если после посылки сообщения REL не придет сообщение RLC в течение 15-60 секунд, посылка сообщения REL повторяется.

Если сообщение RLC не придет в течение 1 минуты после посылки первого сообщения REL, продолжается повторение посылки сообщения RSC в минутных интервалах (рисунок 17).

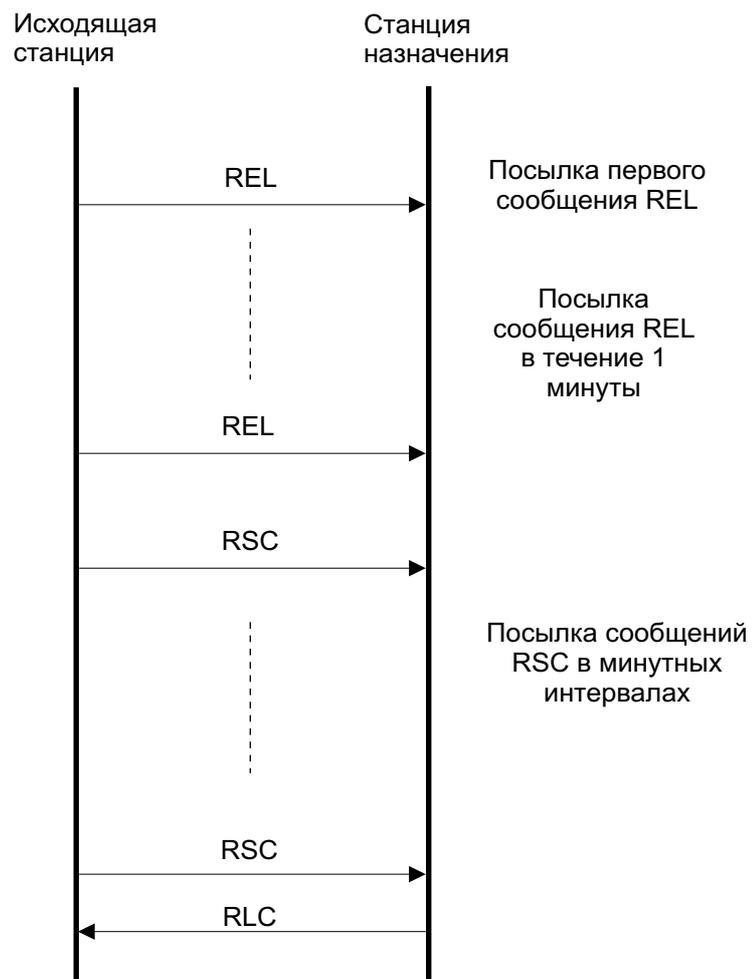


Рис. 17: Нерегулярное разъединение соединения - неполучение сообщения RLC

2.14 Процедура проверки непрерывности

2.14.1 Сообщения и параметры

Сообщения о непрерывности (Continuity COT)

Настоящее сообщение передается в направлении установления соединения к удаленной станции и включает проверку разговорного пути на выбранной линии. Это сообщение также указывает на наличие или отсутствие непрерывности на предыдущих линиях. Оно содержит обязательный неизменяемый параметр *индикаторы непрерывности*.

Сообщение о запросе проверки непрерывности (Continuity check request CCR)

Настоящее сообщение относится к линии, по которой надо провести проверку непрерывности, и передается на станцию на другом конце линии с запросом активировать оборудование для проверки непрерывности.

Параметр: индикаторы непрерывности (Continuity indicators)

Этот параметр содержится только в сообщении о непрерывности COT. Параметр состоит из одного октета, в котором используется только младший бит. Этот бит обозначает была ли проверка непрерывности успешной (1) или неуспешной (0).

2.14.2 Вызов с проверкой непрерывности

Процедура проверки непрерывности дает возможность проверить непрерывность разговорных каналов в системе сигнализации ОКС-7. Каналы, на которых будет выполнена проверка непрерывности, задает оператор.

Необходимость проверки непрерывности утверждается на исходящей стороне, на основании индикатора проверки непрерывности, полученного в сообщении IAM. Если такая проверка необходимая, к исходящей разговорной линии присоединяется передатчик в момент отправки сообщения IAM.

Сообщение COT передается в прямом направлении, после выполнения всех нижеуказанных действий:

- закончена проверка непрерывности, выполняемая на исходящей линии (рисунок 19);
- разговорный путь через станцию проверен и утверждено, что исправен;
- принятый в сообщении IAM индикатор проверки непрерывности указывает, что проверка непрерывности проводится (или проводилась) на какой-нибудь из предыдущих линий, после приема сообщения COT от предыдущей станции.

Разговорный путь можно проключить на транзитной или на входящей станции. Проклочение разговорного пути удерживается, пока тональный сигнал непрерывности не вернется через разговорный канал. По успешном окончании проверки непрерывности передатчик выключается. После приема тонального сигнала непрерывности на следующей

станции устраняется петля проверки непрерывности (если существовала). Также, если существуют удержанные цифры национального номера, они будут освобождены. В случае неуспешной исходящей проверки непрерывности, для удовлетворения требованиям проверки непрерывности, будет выполнено следующее:

- будет устранен передатчик проверки непрерывности и будет выполнена повторная попытка занятия по другому каналу;
- будет передано сообщение на следующую станцию о прекращении проверки непрерывности (рисунок 18).

Повторная проверка непрерывности разговорного канала будет выполнена на исходящей линии через 1-10 секунд после распознавания неуспешной проверки непрерывности, в случае, когда процедура началась сообщением IAM. Следующая проверка непрерывности будет инициирована той стороной, которая обнаружила неуспех, путем использования сообщения о запросе проверки непрерывности.

Если повторная проверка непрерывности этого вызова окажется успешной, разговорный канал возвращается в состояние *свободно* с помощью последовательности сообщений REL/RLC. Если и вторая проверка непрерывности окажется неуспешной, оператору передается аварийный сигнал о прекращении непрерывности и проверка будет повторяться в интервалах в 1-3 минуты. Повторная проверка непрерывности закончится только в случае распознавания непрерывности.

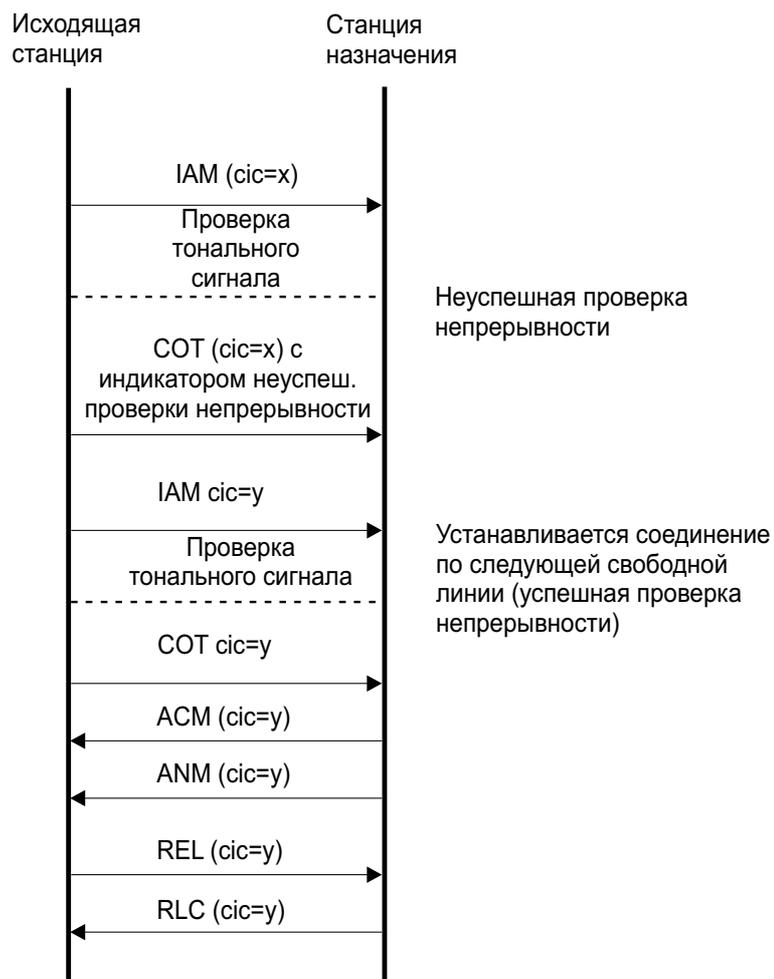


Рис. 18: Автоматическое повторение попытки установления вызова, из-за неуспешной проверки непрерывности

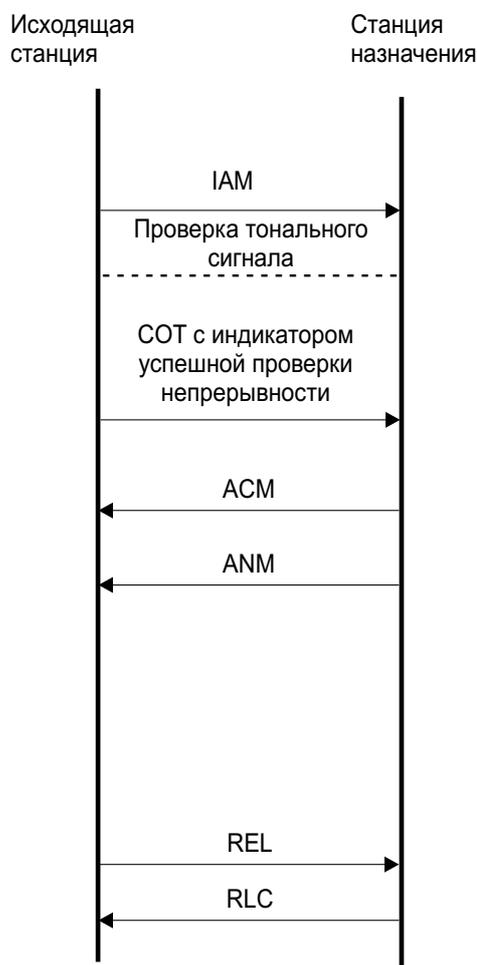


Рис. 19: Вызов с успешной проверкой непрерывности

2.14.3 Проверка непрерывности на свободной линии

Если проверка непрерывности выполняется с помощью тестовых вызовов, используется процедура тестирования одной линии. Линия должна находиться в состоянии *свободно* в момент инициирования процедуры.

Если хотим инициировать исходящую процедуру, передаем на следующую станцию сообщение о запросе проверки непрерывности *ССР* и проключаем передатчик на исходящий разговорный канал. После приема *ССР* следующая станция проключает петлю на используемом канале. После приема тонального сигнала в обратном направлении в течение заданного интервала времени освобождается передатчик на исходящей стороне и линия возвращается в состояние *свободно* с помощью последовательности сообщений

REL/RLC (рисунок 21).

Если обратный тональный сигнал не придет в течение определенного времени, действия будут совпадать с действиями при неуспешной проверке непрерывности при нормальном установлении соединения (рисунок 20).

Если придет сообщение IAM по каналу, по которому отправлено сообщение CCR (коллизия в дуплексном канале), тест-вызов для проверки непрерывности разрушается, передатчик освобождается и обрабатывается входящий вызов.

Если придет сообщение CCR после того, как по этому каналу отправлено сообщение IAM, оно не будет приниматься во внимание и процедура установления вызова будет продолжена.

Проверка непрерывности разговорных каналов реализуется по трактам, для каждого вызова.

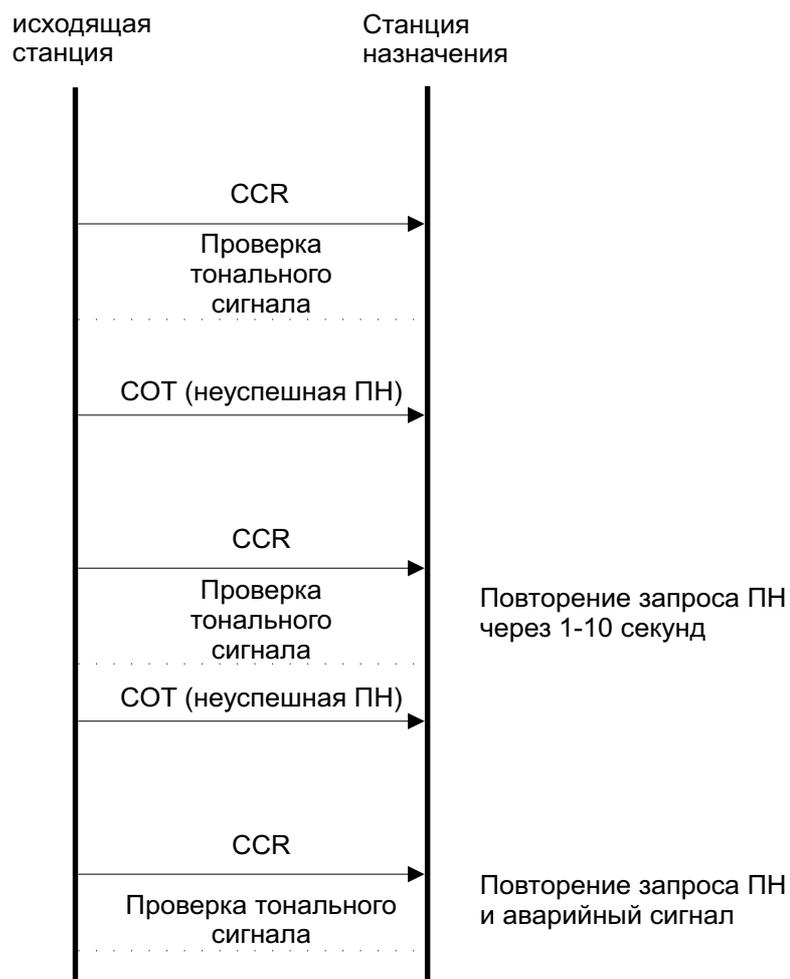


Рис. 20: Неуспешная проверка непрерывности на свободной линии



Рис. 21: Успешная проверка непрерывности на свободной линии

2.15 Процедура сброса линии

В случае возникновения нерегулярного состояния на линии, которая свободна или которая занята вызовом, такую линию необходимо восстановить, т.е. освободить на обоих концах, чтобы обеспечить возможность установления новых вызовов.

2.15.1 Сброс линии

Сообщение о сбросе линии (Reset circuit RSC)

Настоящее сообщение передается с целью освобождения линии, которая не свободна по какой-то причине. Также, это сообщение передается в течение вызова в качестве ответа на принятые неожиданные сообщения (напр., если принято SUS после IAM). Если на приемном конце эта линия заблокирована дистанционным путем, прием сообщения RSC вызывает устранение состояния блокировки. У этого сообщения нет других параметров, кроме типа сообщения.

Процедура сброса линии

Если необходимо сбросить небольшое число линий, сообщение RSC передается отдельно для каждой линии, на которой появились помехи.

При приеме сообщения RSC предпринимаются следующие действия:

- после освобождения линии в ответ передается сообщение RLC, если входящий или исходящий вызовы в фазе установления;
- в ответ передается сообщение RLC, если линия свободна;
- если предварительно отправлено сообщение BLO или если линию нельзя освободить, в ответ передается сообщение BLO; если в данный момент осуществляются исходящее или входящее соединения, они будут разъединены, линии будут освобождены (или заблокированы), и передаются сообщения REL или RLC; когда линия останется заблокированной, передается сообщение BLO, которое должна подтвердить удаленная станция; если не придет сообщение BLA, повторяется процедура, описанная в разделе о блокировке СЛ (2.12.4);
- если предварительно принято сообщение BLO, разъединяются установленные соединения, деблокируются и освобождаются соединения; если в данный момент осуществляется исходящее соединение, в ответ передается сообщение REL, а во всех остальных случаях передается RLC;
- в случае, если сообщение RSC придет после посылки IAM, но все еще не принято сообщение в обратном направлении, линия освобождается и автоматически повторяется попытка установления соединения по другой линии, если та доступна (рисунок 22);

- в случае, если сообщение RSC придет после послылки RSC, в ответ передается сообщение RLC и линия возвращается в эксплуатацию;
- на занятые линии передаются соответствующие сообщения с целью их освобождения (напр. сообщение REL).

Если передано сообщение RSC, после приема подтверждения (сообщения RLC), линия освобождается и передается обыкновенный ответ. Например, в ответ на сообщение REL передают RLC, а в ответ на сообщение BLO - передают BLA.

Занятые линии будут освобождены с помощью соответствующих сообщений. Если не придет подтверждение приема сообщения RSC в течение 15-60 секунд, повторно передается сообщение RSC. Если не придет подтверждение приема сообщения RSC в течение 5-15 минут после послылки первого сообщения RSC, передается аварийный сигнал. Посылка сообщения RSC повторяется в интервалах в 5-15 минут до тех пор, пока не придет ответ RLC, или до вмешательства оператора.

2.15.2 Сброс группы линий

Сообщение о сбросе группы линий (Circuit group reset GRS)

Настоящее сообщение передается с целью освободить определенную группу линий, которая осталась занятой по какой-то причине. Если на приемном конце какая-нибудь линия из обозначенной группы заблокирована дистанционным путем, прием этого сообщения должен отменить состояние блокировки. Это сообщение содержит обязательный параметр изменяемой длиной - *диапазон и состояние*.

Подтверждение сброса группы линий (Group reset acknowledgment GRA)

Настоящее сообщение передается в качестве ответа на сообщение о сбросе группы линий (GRS) и указывает на то, что выполнен сброс требуемой группы линий (группа освобождена для новых вызовов). Настоящее сообщение, также, указывает на состояние блокировки какой-нибудь линии, что необходимо при обслуживании. Это сообщение содержит два обязательных изменяемых параметра *диапазон и состояние* и *индикатор состояния линии*.

Процедура сброса группы линий

При возникновении проблем на большом числе линий или на всех линиях используется сообщение GRS для включения этих линий в эксплуатацию.

После приема сообщения GRS необходимо выполнить следующие операции:

- освободить линии, к которым сообщение относится;
- передать соответствующие сообщения о блокировке группы линий, если предварительно было передано сообщение CGB, неисправность электронного оборудования;

- ответить с помощью сообщения GRA, в котором биты индикатора состояния несблокированных для обслуживания линий установлены на 0 (доступны для работы или заблокированы из-за ошибки на электронном оборудовании), а биты индикатора состояния заблокированных для обслуживания линий установлены на 1;
- если предварительно приняты сообщения BLO или CGB, линии деблокировать и вернуть в эксплуатацию;
- если сообщение GRS принято после отправки сообщений GRS или RSC, вернуть в эксплуатацию все линии: те, для которых приняты, и те, для которых переданы сообщения GRS или RSC;
- на линии, по которым осуществляются соединения, передать соответствующие сообщения об освобождении.

Если после приема сообщения GRA передано сообщение GRS, линии освобождаются для новых вызовов. На возможные сообщения CGB передают обыкновенные ответы.

Если не принято сообщение GRA в течение 15-60 секунд, отправка GRS повторяется (два раза). Если не будет принято сообщение GRA через 5-15 минут после отправки первого сообщения GRS, передается аварийный сигнал. Отправка сообщений GRS продолжается в интервалах в 5-15 минут до тех пор, пока не придет подтверждение GRA, или до вмешательства оператора.

Регулярное сообщение GRA должно совпадать с оригинальным сообщением GRS по диапазону и CIC, имеющемуся в метке. CIC в метках обоих сообщений должен принадлежать линиям, контролируемым абонентской частью ISDN.

2.15.3 Нерегулярные процедуры сброса группы линий

Если придет сообщение GRS, указывающее на сброс недопустимо большого количества линий, такое сообщение не принимается во внимание.

Если придет сообщение GRA, которое не является регулярным ответом на переданное сообщение GRS, такое сообщение не принимается во внимание.

Если придет сообщение GRS, требующее сброса группы линий, не контролируемых абонентской частью ISDN, или если придет сообщение GRA, содержащее коды идентификации линий, не контролируемых абонентской частью ISDN, такие сообщения не принимаются во внимание.

2.16 Прием неожиданной сигнальной информации

2.16.1 Общие примечания

МТР с большой надежностью избегнет ошибки из-за неправильной последовательности, а также избегнет повторение сообщений. Между тем,

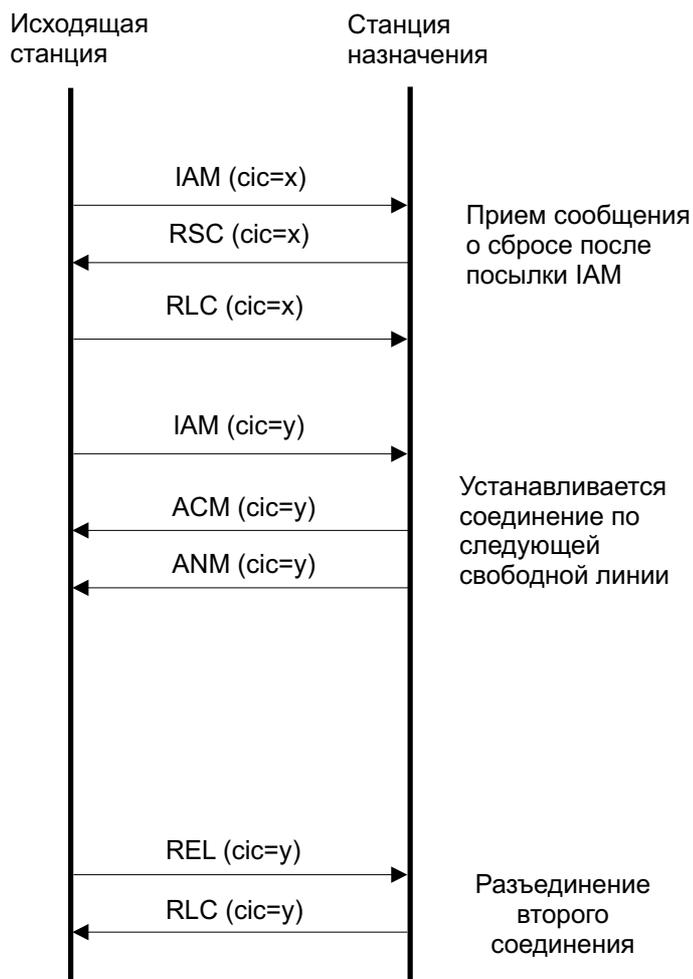


Рис. 22: Автоматическое повторение попытки установления вызова из-за приема сообщения о сбросе

необнаруженные ошибки или нефункционирование станции могут привести к возникновению ошибочной или несоответствующей информации в сигнальных сообщениях.

Также, возможны случаи приема нелогичных информаций или сообщений, из-за различных уровней одинакового сигнального протокола в сети. Станция, используемая новейшую версию протокола, может передать информацию на станцию с протоколом на ниже уровне разработки, причем такая информация выйдет за рамки данного протокола.

Указанные процедуры не охватывают процедуры блокировки линий, блокировки группы линий и сброса группы линий.

В нижеследующих примерах приведены ошибки, которые считаются ошибками в формате сообщения:

- длина сообщения меньше числа октетов, необходимых для неперменной обязательной части, для указателей обязательной переменной части и для указателя начала опционных параметров;
- указатель обязательной переменной части или указатель начала опционной части указывают на находящуюся за концом сообщения часть;
- индикатор длины обязательной переменной части или длины опционных параметров указывает на превышение общей длины сообщения.

При обнаружении ошибки в формате сообщения, сообщение не принимается во внимание.

2.16.2 Обработка неожиданных сообщений

Неожиданными считаются те сообщения, относящиеся к группе сообщений, тип которых система СРЦЕ поддерживает, но не ожидает их прибытия при определенном состоянии обработки вызова. Чтобы решить такую ситуацию, применяется следующая процедура:

- если придет сообщение REL, относящееся к линиям в состоянии *свободно*, оно будет подтверждено путем сообщения RLC;
- если придет сообщение RLC, относящееся к линиям в состоянии *свободно*, оно не будет принято во внимание;
- если придет сообщение RLC, относящееся к *занятой* линии, для которой сообщение REL не было передано, линия будет освобождена и сообщение REL будет передано;
- если придет какое-нибудь другое неожиданное сигнальное сообщение при состоянии *свободно*, будет передано сообщение RSC;

- если придет какое-нибудь другое неожиданное сигнальное сообщение для занятой вызовом линии, после приема сообщений в обратном направлении, необходимых для установления соединения (ACM, CON...), неожиданное сигнальное сообщение не принимается во внимание.

Если придет какое-нибудь другое неожиданное сигнальное сообщение для занятой вызовом линии, до приема сообщений в обратном направлении, необходимых для установления соединения (ACM, CON...), передается сообщение RSC. Если линия занята исходящим вызовом, осуществляется автоматическое повторение вызова по другой линии (рисунок 23);



Рис. 23: Автоматическое повторение попытки установления вызова из-за приема неожиданного сообщения

2.17 Прием неизвестной сигнальной информации (процедура совместимости)

2.17.1 Общие примечания

Если система сигнализации ОКС-7 расширяется, какая-нибудь из станций в сети может принять неизвестную сигнальную информацию. Неизвестной сигнальной информацией считается: неизвестное сообщение, неизвестный параметр или неизвестное значение параметра. В случае приема неизвестной сигнальной информации инициируется процедура совместимости, чтобы обеспечить предвидимое поведение сети.

Абонентская часть ISDN в системе СРЦЕ гарантирует совместимость версий, начиная с версии из 1992 года. Это практически значит, что любые две версии можно непосредственно соединить и что при этом сохраняются следующие их характеристики:

- совместимость протоколов – вызов между двумя абонентскими частями ISDN не разрушается из-за запросов протокола, которым нельзя удовлетворить;
- совместимость услуг и функций – эта характеристика относится к исходной станции и станции назначения; поддерживаются услуги и функции, реализованные на исходной станции и станции назначения, но, возможно, еще не реализованные на транзитных станциях (т.е. транзитные станции передают все необходимые параметры и запросы);
- контроль ресурсов и совместимость управления – если по каким-то причинам невозможна правильная обработка, обеспечиваются сообщения в обратном направлении о возникших проблемах;
- механизм совместимости обеспечивает соединение различных версий абонентских частей ISDN, а также, соединение двух сетей на различных функциональных уровнях или сетях, использующих различные подгруппы одной и той же абонентской части ISDN; механизм основывается на посылке в прямом направлении информации о совместимости; такая информация передается в составе параметра с информацией о совместимости сообщений и параметра с информацией о совместимости параметров; все параметры, не охваченные "Синей книгой" (*Blue Book Recommendations 1988*) реализованы путем использования опционных частей сообщений ISUP;
- система СРЦЕ удовлетворяет требованиям совокупности сообщений и параметров, указанных в таблицах 4 и 5, которые будут правильно распознаны; неуказанные в упомянутых таблицах сообщения и параметры подлежат механизму совместимости.

Информация о совместимости содержит различные данные в зависимости от типа станции. Существуют два типа станций: тип А и тип Б. Станции типа А следующие:

- исходные станции, т.е. станции, в которых вызов устанавливается с точки зрения национальной сети общего пользования;

- станции назначения, т.е. станции, для которых вызов предназначен с точки зрения национальной сети общего пользования;
- станции, в которых происходит приспособливание абонентской части ISDN к другим сигнализационным системам.

Станции типа Б - транзитные станции.

Все неизвестные сообщения, которые можно принять, содержат только параметры, кодированные в качестве опционных параметров. Ни одно из новых сообщений не будет содержать обязательные неизменяемые или обязательные изменяемые параметры.

2.17.2 Сообщение о несогласованности (Confusion CFN)

Настоящее сообщение передается в качестве ответа на любое сообщение различное от CFN, которое СРЦЕ не распознает, или передается, если часть сообщения (параметр или значение параметра) невозможно распознать. Это сообщение содержит обязательный изменяемый параметр *индикатор причины* (2.13.1).

2.17.3 Обработка неизвестных сообщений

Параметр информации о совместимости сообщения (Message compatibility information)

Этот параметр содержит информацию о том, как должна поступить станция, которая примет сообщение с этим параметром, а само сообщение для нее неизвестно. Такая информация содержится в следующих индикаторах:

- транзитный индикатор (бит *A* в первом октете параметра);
- индикатор разъединения соединения (бит *B* в первом октете параметра);
- индикатор отправки информации (бит *C* в первом октете параметра);
- индикатор отвергания сообщения (бит *D* в первом октете параметра);
- индикатор действия, когда передача сообщения невозможна (1, если надо отвергнуть сообщение, или 0, если надо разъединить соединение, бит *E* в первом октете параметра);
- индикатор продолжения (0-существует следующий октет, 1-последний октет, бит *H* во всех октетах параметра);
- индикаторы с дополнительными командами (определены, если это требуется, и распределены, начиная со второго октета).

Процедура обработки неизвестных сообщений При приеме неизвестного сообщения проверяется содержит ли сообщение *параметр с информацией о совместимости сообщения*. Если неизвестное сообщение не содержит *параметр о совместимости сообщения*, такое сообщение не принимается во внимание и передается сообщение CFN. Если неизвестное сообщение содержит *параметр о совместимости сообщения*, проводится испытание индикаторов, находящихся в этом параметре. Сначала определяется какой вызов: исходящий, входящий или транзитный, а потом предпринимаются дальнейшие действия:

- если вызов транзитный (станция типа Б), проверяется *транзитный индикатор*; если этот индикатор установлен на 0, остальные индикаторы не принимаются во внимание, а неизвестное сообщение без изменений передается дальше; если вызов транзитный, а *транзитный индикатор* установлен на 1, проверяются остальные индикаторы;
- если вызов не транзитный (станция типа А), проводятся анализы всех остальных индикаторов, кроме *транзитного индикатора*.

Если проводятся испытания остальных индикаторов команд, процедура следующая:

- если установлен *индикатор разведения соединения*, вызов освобождается;
- если не установлен *индикатор разведения соединения*, а установлен *индикатор отмены сообщения*, сообщение не учитывается;
- если не установлен *индикатор разведения соединения*, а установлен *индикатор отправки информации*, сообщение CFN передается на станцию, которая передала неизвестное сообщение;
- если не установлены *индикаторы разведения соединения и отмены сообщения*, сообщение передается без изменений;
- в случае неуспешного транзита сообщения, проводится испытание содержания *индикатора действий в случае, когда транзит сообщения невозможен*; существует возможность разведения соединения или отмены сообщения; также, проводится испытание *индикатора отправки информации (CFN)*.

<i>Индикаторы команд</i>			<i>Запрашиваемое действие</i>
<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	
0	0	0	Передать сообщение
0	0	1	Отменить сообщение
0	1	0	Передать сообщение и не передавать информации
0	1	1	Отменить сообщение и передать информацию
1	X	X	Освободить вызов
Бит			<i>B</i> Индикатор разъединения соединения
			0 Не освобождать вызова
			1 Освободить вызов
Бит			<i>C</i> Индикатор отмены сообщения
			0 Не передавать информации
			1 Передать информацию
Бит			<i>D</i> Индикатор отмены параметра
			0 Не отменять сообщения, а передать
			1 Отменить сообщение

Таблица 6: Действия после приема параметра с информацией о совместимости сообщения

2.17.4 Обработка неизвестных параметров

Параметр информации о совместимости параметра (Parameter compatibility information)

Этот параметр содержит следующие индикаторы, относящиеся к каждому неизвестному параметру, который окажется в сообщении при процедуре совместимости:

- транзитный индикатор (бит *A* в первом октете индикатора неизвестного параметра);
- индикатор разъединения соединения (бит *B* в первом октете индикатора неизвестного параметра);
- индикатор отмены сообщения (бит *C* в первом октете индикатора неизвестного параметра);
- индикатор отмены параметра (бит *D* в первом октете индикатора неизвестного параметра);
- индикатор отмены параметра (бит *E* в первом октете индикатора неизвестного параметра);
- индикатор действий в случае, когда транзит сообщения невозможен (00 - если надо разъединить соединение, 01 - если надо отменить сообщение, или 10 - если надо отменить параметр, биты *GF* в первом октете индикатора неизвестного параметра);

- индикатор продолжения (0-существует следующий октет, 1-последний октет, бит *H* во всех октетах параметра);
- индикаторы с дополнительными командами (они определены, если это требуется, и расположены, начиная со второго октета индикатора неизвестного параметра).

Процедура обработки приема неизвестных параметров

При приеме неизвестного параметра в сообщении, проверяется содержит ли сообщение *параметр с информацией о совместимости параметра*. Если принятое сообщение не содержит *параметр о совместимости параметра*, неизвестный параметр не учитывается. Если принятое сообщение содержит *параметр о совместимости параметра*, проводится испытание находящихся в этом параметре индикаторов. Сначала определяется какой вызов: исходящий, входящий или транзитный, а потом предпринимаются следующие действия:

- если вызов транзитный (станция типа Б), проверяется *транзитный индикатор*; если этот индикатор установлен на 0, остальные индикаторы не принимаются во внимание, а неизвестный параметр без изменений передается дальше;
- если вызов транзитный (станция типа Б), а *транзитный индикатор* установлен на 1, проверяются остальные индикаторы;
- если вызов не транзитный (станция типа А), проводятся анализы всех остальных индикаторов, кроме *транзитного индикатора*.

Если проводятся испытания индикаторов неизвестных параметров, процедура следующая:

- если установлен *индикатор разведения соединения*, вызов освобождается;
- если не установлен *индикатор разведения соединения*, а установлен *индикатор отмены сообщения*, сообщение не учитывается; это происходит в случае, если передавшая неизвестную информацию станция считает неприемлемой дальнейшую обработку сообщения без этих параметров;
- если не установлен *индикатор разведения соединения*, а установлен *индикатор отмены параметра*, параметр не учитывается;
- если не установлен *индикатор разведения соединения*, а установлен *индикатор отмены информации*, сообщение CFN передается на станцию, которая передала неизвестный параметр;
- если не установлены *индикаторы разведения соединения и отмены сообщения или параметра*, параметр передается без изменений;

- в случае неуспешного транзита параметра, проверяется *индикатор действия в случае, когда транзит параметра невозможен*; существует возможность разъединения соединения, отмены сообщения или отмены параметра; в таком случае также проводится испытание *индикатора посылки информации*.

<i>Индикаторы команд</i>					
<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>		
0	0	0	0	Передать параметр	
0	0	0	1	Отменить параметр	
0	0	1	0	Отменить сообщение	
0	0	1	1	Отменить сообщение	
0	1	0	0	Передать параметр (не передавать информации)	
0	1	0	1	Отменить параметр и передать информацию	
0	1	1	0	Отменить сообщение и передать информацию	
0	1	1	1	Отменить сообщение и передать информацию	
1	X	X	X	Освободить вызов	
Бит				<i>B</i>	Индикатор разъединения соединения
				0	Не освобождать вызова
				1	Освободить вызов
Бит				<i>C</i>	Индикатор посылки информации
				0	Не передавать информации
				1	Передать информацию
Бит				<i>D</i>	Индикатор отмены сообщения
				0	Не отменять сообщение, а передать его
				1	Отменить сообщение
Бит				<i>E</i>	Индикатор отмены параметров
				0	Не отменять параметр, а передать его
				1	Отменить параметр

Таблица 7: Действия после приема параметра с информацией о совместимости параметра

В случае, если сообщение используется для нескольких процедур совместимости одновременно и если индикаторы с информацией о совместимости различаются в одном параметре, индикаторы устанавливаются на строжайшее сочетание кодировок.

Не учитываются неизвестные параметры, принятые в сообщениях CFN, FARJ или RLC. Если будет принято любое неизвестное значение обязательного параметра в сообщении CFN или FARJ, сообщение будет отменено.

2.18 Процедура Fallback

2.18.1 Параметры в связи с процедурой Fallback

Запрос в связи со средой передачи (Transmission medium requirement)

Этот параметр считается обязательным и содержится только в сообщении IAM. Способ кодирования параметра дается в *Q.763 § 3.54*.

Первичный запрос в связи со средой передачи (Transmission medium requirement prime)

Этот параметр считается опционным и содержится только в сообщении IAM. Способ кодирования параметра дается в *Q.763 § 3.55*.

Используемая среда передачи (Transmission medium used)

Этот параметр - опционный, состоит из одного октета и встречается в сообщениях в направлениях противоположных направлению установления соединения: ACM, ANM, CPG или CON. Его кодируют как параметр *первичный запрос в связи со средой передачи*.

Информация об абонентской услуге (User service information)

Этот параметр считается опционным и содержится только в сообщении IAM. Способ кодирования параметра дается в *Q.763 § 3.57*. Параметр содержит информацию о возможностях передачи.

Информация об абонентской услуге первичная (User service information prime)

Этот параметр считается опционным и содержится только в сообщении IAM. Кодирование как и предыдущий параметр.

2.18.2 Действия в направлении установления соединения

При установлении исходящего вызова, в сообщении IAM, параметр *запрос в связи со средой передачи* всегда кодируется как "речь"(0).

При транзитном вызове, если принято значение параметра *запрос в связи со средой передачи* "64 kbit/s unrestricted preferred", он передается неизменным. Также, передаются параметры: *запрос в связи со средой передачи первичный*, содержащий тип соединения, который можно было бы использовать в случае процедуры Fallback, *информация об абонентской услуге*, содержащий возможность передачи информации в случае Fallback, и *информация об абонентской услуге первичная*, содержащий требуемую возможность передачи информации. При передаче этой информации не проверяется поддерживает ли следующая станция процедуру Fallback или не поддерживает (см. рис. *D1-D6/Q764 Annex D*).

2.18.3 Действия в направлении противоположном направлению установления соединения

При входящем вызове, если вызван аналоговый абонент, будет применена процедура Fallback. Параметр *используемая среда передачи* включается в сообщение АСМ и имеет значение параметра *запрос в связи со средой передачи первичный*, принятого в сообщении IАМ.

При транзитном вызове, если от следующей станции будет принят параметр *используемая среда передачи* в сообщениях АСМ, СРG, CON или АNМ, он указывает на то, что применена процедура Fallback и передается без изменений. Если параметр *используемая среда передачи* не придет ни в одном из этих сообщений, считается, что следующая станция не поддерживает процедуру Fallback, и этот параметр передается в сообщениях АNМ или CON, кодированный как "*речь*" (см.рис. *D1-D6/Q764 Annex D*).

2.19 Процедура определения задержки при передаче

2.19.1 Параметр: задержка при передаче (Propagation delay counter)

Этот параметр встречается в качестве опционного только в сообщении IАМ. Он содержит значение задержки при передаче в миллисекундах. Это значение аккумулируется в течение установления соединения. Задержка содержится в двух октетах.

2.19.2 Параметр информации об истории вызова (Call history information)

Этот параметр содержит значение задержки при передаче в миллисекундах (мс), относящееся к одному вызову. Этот параметр всегда является опционным и передается в сообщениях АNМ, СРG или CON, если станция поддерживает процедуру задержки при передаче.

2.19.3 Процедура

Процедура определения задержки при передаче должна определить общее значение задержки в миллисекундах для одного вызова. Информация о задержке аккумулируется в течение установления соединения. Результат передается путем параметра *информация об истории вызова* (2.19.2).

При исходящем вызове параметр *задержка при передаче* всегда включается в сообщение IАМ. В зависимости от выбранного маршрута к следующей станции, задержка увеличивается на значение задержки, относящееся к выбранному маршруту. После приема *информации об истории вызова* путем сообщений АNМ или CON значение задержки сохраняется до окончания вызова.

При транзитном вызове, после получения сообщения IАМ, выбирается маршрут, по которому будет отправлено сообщение IАМ до следующей станции. В зависимости от

выбранного маршрута значение параметра *задержка при передаче* увеличивается на соответствующее значение. Сообщение IAM, которое передается на следующую станцию, содержит новое значение задержки при передаче.

Если при транзитном вызове принят параметр *информация об истории вызова* в сообщениях ANM или CON, его передают путем тех же сообщений в неизменном виде.

При входящем вызове, принятое в сообщении IAM значение задержки увеличивается на значение задержки в течение доступа к вызываемому абоненту. Это значение включается в состав сообщения ANM и находится в параметре *информация об истории вызова*. Значение задержки сохраняется до окончания вызова. В случае, если на основании принятого в сообщении IAM адреса вызываемого установлено, что вызов далее направляется по сигнализации, не являющейся сигнализацией ОКС-7, дальнейшие действия совпадают с описанными в связи с входящим вызовом действиями.

Если вызов принят от станции, не поддерживающей процедуру определения задержки при передаче, задержка устанавливается на 0 и дальнейшие действия совпадают с описанными в связи с исходящим вызовом действиями.

Если приняты сообщения ANM или CON без параметра *информация об истории вызова*, не предпринимаются никакие особые действия. Сообщения передаются далее без этого параметра.

2.20 Контроль доступности абонентской части ISDN

После приема команды *MTP-STATUS* от уровня 3, содержащей причину "удаленный абонент недоступен" и относящейся к удаленному сигнальному пункту, ISUP для этого сигнального пункта обозначается недоступной и начинается процедура тестирования доступности ISUP.

Тест процедуры начинается посылкой сообщения UPT (*User Part Test Message*) и срабатыванием тайм-аута T4 (5-15 минут). В течение T4 ожидается ответ на сообщение UPT. Удаленный сигнальный пункт должен на сообщение UPT ответить сообщением UPA (*User Part Available*), когда ISUP станет опять доступной.

По завершении T4 посылка сообщения UPT повторяется.

ISUP на удаленном сигнальном пункте считается опять доступной, если придет сообщение UPA в качестве ответа на UPT или придет любое другое сообщение ISUP. В обоих случаях останавливается T4 и трафик восстанавливается.

Если команда *MTP-STATUS* придет от уровня 3 в течение T4, она не учитывается.

2.21 Автоматический контроль перегрузки

2.21.1 Параметр: уровень автоматической перегрузки

Уровень автоматической перегрузки может иметь следующие значения:

- 0000 0000 резерв

- 0000 0001 первый уровень перегрузки
- 0000 0010 второй уровень перегрузки

Этот параметр содержится только в сообщении REL, когда станция утверждает, что перегружена абонентская часть ISUP.

2.21.2 Контроль перегрузки

Автоматический контроль перегрузки применяется, когда станция окажется в состоянии перегрузки. Существуют два уровня перегрузки.

Если достигнут любой из этих двух уровней перегрузки, в каждое передаваемое сообщение REL добавляется параметр *уровень автоматической перегрузки*. Таким способом указывается соседним сигнальным пунктам на уровень перегрузки в системе СРЦЕ. Удаленные сигнальные пункты, после приема этого параметра в составе сообщения REL, должны уменьшить трафик.

По прекращении перегрузки параметр *уровень автоматической перегрузки* не включается в сообщение REL и восстанавливается нормальный трафик.

После приема сообщения REL с параметром *уровень автоматической перегрузки*, в зависимости от указанного уровня перегрузки, уменьшается трафик к сигнальному пункту, от которого принято сообщение.

Уменьшение трафика осуществляется путем отвергания вызовов (англ. *Call gapping*). Если в сообщении REL принято: *уровень перегрузки 1*, отвергается около 50 % вызовов, направленных к сигнальному пункту, сигнализирующему о перегрузке ISUP, а если принято: *уровень перегрузки 2*, отвергается около 80 % вызовов.

Когда от соседнего сигнального пункта придет сообщение REL без параметра *уровень автоматической перегрузки*, восстанавливается нормальный трафик.

2.22 MTP-PAUSE/RESUME

Когда от уровня 3 придет команда *MTP-PAUSE* в связи с определенным сигнальным пунктом, все линии к этому сигнальному пункту блокируются для новых вызовов. Установленные ранее вызовы не освобождаются, за исключением случаев, когда невозможно передать сообщение к данному пункту назначения.

Когда от уровня 3 придет команда *MTP-PAUSE* в связи с определенным сигнальным пунктом, все линии в состоянии *свободно* можно сразу использовать для новых вызовов.

Если сигнальный пункт, к которому относится одна из этих команд, не имеет абонентскую часть ISDN, никаких дополнительных действий не будет.

3 Перечень сокращений

ACM – Address Complete
ANM – Answer
BLO – Blocking
BLA – Blocking acknowledgment
CPG – Call progress
CGB – Circuit group blocking
CGBA – Circuit group blocking acknowledgment
CQM – Circuit group query message
CQR – Circuit group query response
GRS – Circuit group reset
GRA – Circuit group reset acknowledgment
CGU – Circuit group unblocking
CGUA – Circuit group unblocking acknowledgment
CRG – Charge information
CFN – Confusion
CON – Connect
COT – Continuity
CCR – Continuity check request
IDR – Identification request
IRS – Identification response
INF – Information
INR – Information request
ISDN – Integrated Services Digital Network
ISUP – ISDN User Part
IAM – Initial address message
MTP – Message Transfer Part
OPR – Operator message
REL – Release
RLC – Release complete
RSC – Reset circuit
RES – Resume
SGM – Segmentation
SAM – Subsequent address message
SUS – Suspend
UBL – Unblocking
UBA – Unblocking acknowledgment
UPA – User part available
UPT – User part test
BK – Тайм-аут