

# АТС М-200

## PRI DSS1

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**  
M200.5100.000-ТО.02.DSS1  
RC 10122015

## **Авторское право**

Авторское право © 2015. Издано компанией МТА.

Содержимое данного издания не может быть воспроизведено целиком или частично, переписано, помещено в систему поиска информации, переведено на любой язык или передано в любой форме при помощи любых средств, электронным, механическим, магнитным, оптическим, химическим, путем фотокопирования, вручную или любым другим способом, без предварительного письменного разрешения МТА.

Издано компанией МТА. Все права защищены.

## **Непризнание иска**

МТА не принимает на себя ни в какой форме ответственность за применение или использование любого изделия или программного обеспечения, описанного здесь. Также она никоим образом не передает лицензию на свои патентные права, а также на патентные права третьих сторон. Кроме того, компания МТА сохраняет право вносить изменения в любые описанные здесь изделия без дополнительного уведомления. Информация в этом руководстве может быть изменена без специального уведомления.

## **Товарные знаки**

Фирменные названия и наименования изделий, упомянутые в данном издании, используются лишь в целях идентификации и могут принадлежать своим законным владельцам.

<b>1.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
1.1.	НАЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА.....	4
1.2.	АУДИТОРИЯ .....	4
<b>2.</b>	<b>ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
2.1.	ВВЕДЕНИЕ В DSS-1 .....	5
2.2.	УРОВНИ ПРОТОКОЛА DSS1.....	5
2.2.1.	<i>Уровень 1</i> .....	5
2.2.2.	<i>Уровень 2</i> .....	5
2.2.3.	<i>Уровень 3</i> .....	7
2.3.	КЛАССИФИКАЦИЯ СООБЩЕНИЙ УРОВНЯ 3 .....	8
2.4.	ФОРМАТЫ СООБЩЕНИЙ .....	10
2.5.	ПРОЦЕДУРЫ ОБРАБОТКИ БАЗОВОГО ВЫЗОВА.....	12
2.6.	ПРОЦЕДУРЫ СИГНАЛИЗАЦИИ "ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ – ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ" .....	17
<b>3.</b>	<b>НАСТРОЙКА ПОТОКА</b> .....	<b>18</b>
<b>4.</b>	<b>НАСТРОЙКА КИ</b> .....	<b>19</b>
<b>5.</b>	<b>ПРИМЕР КОНФИГУРАЦИИ</b> .....	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>КОНТРОЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ</b> .....	<b>22</b>
<b>7.</b>	<b>ОТЛАДКА DSS1</b> .....	<b>23</b>
7.1.	ПОЛУЧЕНИЕ ОТЛАДОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	23
7.2.	ТРАССИРОВКА.....	23

# Введение

# 1

## 1.1. Назначение документа

Документ описывает процедуры инсталляции и конфигурирования DSS1 интерфейса на оборудовании М-200 производства компании МТА, Санкт-Петербург.

## 1.2. Аудитория

Документ предназначен для специалистов, занимающихся пуско-наладочными работами и сервисным обслуживанием оборудования М-200.

# Общая информация

# 2

## 2.1. Введение в DSS-1

Разработанный ИТУ-Т протокол *цифровой абонентской сигнализации № 1* (DSS1 - Digital Subscriber Signaling № 1) между пользователем ISDN и сетью ориентирован на передачу сигнальных сообщений через интерфейс "пользователь - сеть" по D-каналу этого интерфейса. Канал D может быть в двух вариантах:

- канал 16 Кбит/с, используемый для управления соединениями по двум В-каналам;
- канал 64 Кбит/с, используемый для управления соединениями по нескольким (до 30) В-каналам.

Протоколы сигнализаций ОКС 7 и DSS1 весьма близки, но используют различную терминологию.

Функции D-канала сходны с функциями звена сигнализации ОКС 7. Информационные блоки в D-канале, называемые кадрами, аналогичны сигнальным единицам (SU) в системе ОКС 7.

## 2.2. Уровни протокола DSS1

### 2.2.1. Уровень 1

Уровень 1 (физический уровень) протокола DSS1 содержит функции формирования каналов В и D, определяет электрические, функциональные, механические и процедурные характеристики доступа и предоставляет физическое соединение для передачи сообщений, создаваемых уровнями 2 и 3 канала D. К функциям уровня 1 относятся:

- подключение пользовательских терминалов к шине S-интерфейса с доступом к каналам В и D;
- подача электропитания от АТС для обеспечения телефонной связи в случае отказа местного питания;
- обеспечение работы в режиме "точка-точка" и в многоточечном вещательном режиме.

Уровень 1 интерфейса базового доступа определяется в рекомендации I.430. В базовом доступе скорость передачи 192 Кбит/с и обеспечивает формирование двух В-каналов со скоростью передачи данных 64 Кбит/с и одного D-канала со скоростью передачи данных 16 Кбит/с. Оставшийся ресурс скорости - 48 Кбит/с - используется для цикловой синхронизации, байтовой синхронизации, активизации и деактивации связи между терминалом и сетевым окончанием. Длина цикла составляет 48 битов, а продолжительность цикла - 250 мкс. Интерфейс перед передачей кадров должен проходить фазу активизации. Цель фазы активизации состоит в том, чтобы гарантировать синхронизацию приемников на одной стороне интерфейса и передатчиков на другой его стороне, что достигается обменом сигналами, называемыми INFO.

### 2.2.2. Уровень 2

Уровень 2, известный также под названием LAPD (link access protocol for D-channels), обеспечивает использование D-канала для двустороннего обмена данными при взаимодействии процессов в терминальном оборудовании с процессами в сетевом окончании. Протоколы уровня 2 предусматривают мультиплексирование и цикловую синхронизацию для каждого логического звена связи, поскольку уровень 2 обеспечивает управление сразу несколькими соединениями звена данных в канале D. Кроме того, функции уровня 2 включают в себя управление последовательностью передачи для сохранения очередности следования сообщений через соединение, а также обнаружение и исправление ошибок в этих сообщениях.

Формат сигналов уровня 2 - это кадр. Кадр начинается и заканчивается стандартным флагом и содержит в адресном поле два важнейших идентификатора - идентификатор точки доступа к услугам (SAPI - Service Access Point Identifier) и идентификатор терминала (TEI - Terminal Equipment Identifier).

SAPI используется для идентификации типов услуг, предоставляемых уровню 3, и может иметь значения от 0 до 63. Значение SAPI = 0, например, используется для идентификации кадра, который применяется для сигнализации.

TEI используется для идентификации процесса, обеспечивающего предоставление услуги связи определенному терминалу. TEI может иметь любое значение от 0 до 126, позволяя идентифицировать до 127 различных процессов в терминалах. В базовом доступе эти процессы могут распределяться между 8 терминалами, подключенными к общей пассивной шине. Значение TEI = 127 используется для идентификации вещательного режима (информация для всех терминалов).

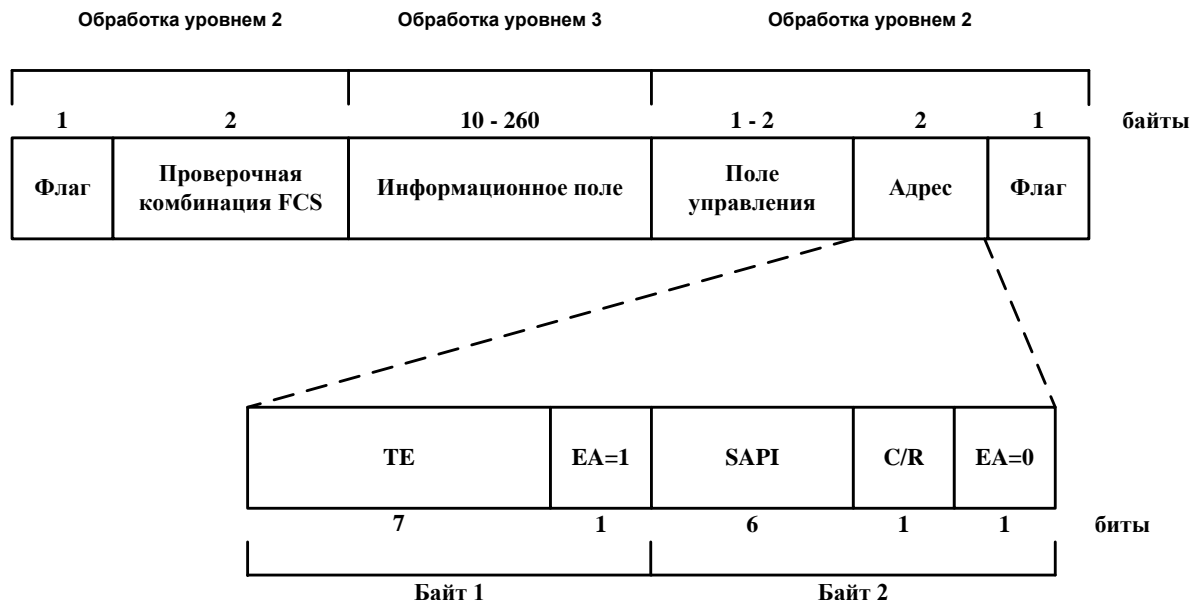
При использовании, в качестве среды передачи, канала E1, со скоростью передачи 2048 Кбит/с, значения SAPI и TEI устанавливаются равными нулю (не используются).

Для уровня звена данных определены две формы передачи информации:

- без подтверждения, информация уровня 3 переносится в нумерованных кадрах, причем уровень 2 не обеспечивает подтверждение получения этих кадров и сохранение очередности их следования.
- с подтверждением, передача информации уровнем 2, осуществляется нумерованными кадрами. Это позволяет подтверждать получение каждого кадра. Кроме того, при работе с подтверждением вводятся специальные процедуры управления потоками, предохраняющие от перегрузки оборудование сети или пользователя. Передача с подтверждением применима только к режиму "точка-точка".

Обмен информацией на уровне LAPD осуществляется посредством информационных блоков, называемых кадрами и схожих с сигнальными единицами ОКС 7.

Сформированные на уровне 3 сообщения помещаются в информационные поля кадров, не анализируемые уровнем 2. Задачи уровня 2 заключаются в переносе сообщений между пользователем и сетью с минимальными потерями и искажениями. Форматы и процедуры уровня 2 основываются на **протоколе управления звеном передачи данных высокого уровня** HDLC (High-level Data-Link Control procedures) образующем подмножество других распространенных протоколов: LAPB, LAPV5 и др. Протокол LAPD, также входящий в подмножество HDLC, управляет потоком кадров, передаваемых по D-каналу, и предоставляет информацию, необходимую для управления потоком и исправления ошибок.



Кадры могут содержать либо команды на выполнение действий, либо ответы, сообщающие о результатах выполнения команд, что определяется специальным **битом идентификации команда/ответ** - C/R (Command/Response bit). Каждый кадр начинается и заканчивается однобайтовым флагом.

Адресное поле (байты 2 и 3) кадра содержит **идентификатор точки доступа к услуге SAPI** (Service Access Point Identifier) и **идентификатор терминала TEI** (Terminal Equipment Identifier) и используется для маршрутизации кадра к месту его назначения. Идентификатор пункта доступа к услуге SAPI занимает 6 битов в адресном поле и фактически указывает, какой логический объект сетевого уровня должен анализировать содержимое информационного поля. Например, SAPI может указывать, что содержимое информационного поля относится к процедурам управления соединениями в режиме коммутации каналов или к процедурам пакетной коммутации.

Значения SAPI

SAPI	Функция
0	Управление соединением ISDN (коммутация каналов)
1	Пакетная коммутация по Q.931
16	Пакетная коммутация X.25
63	Управление уровнем 2

Идентификатор TEI указывает терминальное оборудование, к которому относится сообщение.

Значения TEI

TEI	Назначение
0-63	Неавтоматическое назначение TEI
64-126	Автоматическое назначение TEI
127	Вещательный режим (передача информации всем терминалам, связанным с данной точкой доступа)

При подключении УПАТС к АТС ISDN общего пользования с использованием интерфейса PRI в соответствии с требованиями стандартов ETSI, принятых и в России, TEI=0. В этом случае процедуры назначения TEI не применяются.

**Бит расширения адресного поля EA** (Extended address bit) служит для гибкого увеличения длины адресного поля.

Бит команды/ответа C/R устанавливается LAPD на одном конце и обрабатывается на противоположном конце звена. Значение C/R классифицирует каждый кадр как командный или как кадр ответа. Если кадр сформирован как команда, адресное поле идентифицирует получателя, а если кадр является ответом, адресное поле идентифицирует отправителя. Отправителем или получателем могут быть как сеть, так и терминальное оборудование пользователя.

Биты C/R в поле адреса

	Направление	Значение бита C/R
Командный кадр	От сети к пользователю	1
	От пользователя к сети	0
Ответный кадр	От сети к пользователю	0
	От пользователя к сети	1

### 2.2.3. Уровень 3

Уровень 3 (сетевой уровень) предполагает использование следующих протоколов:

- протокол сигнализации. В этом случае SAPI = 0, а протокол сигнализации используется для установления и разрушения базовых соединений, а также для предоставления дополнительных услуг;
- протокол передачи данных в пакетном режиме. В этом случае SAPI = 16;
- другие протоколы, которые могут быть определены в будущем.

Функции уровня 3 обеспечивают управление базовым соединением и дополнительными услугами, а также некоторые дополнительные к уровню 2 транспортные возможности. Примером таких дополнительных транспортных возможностей является опция перенаправления сигнальных сообщений на альтернативный D-канал (если это предусмотрено) в случае отказа основного D-канала.

Сетевой уровень системы DSS1 содержит функции, обеспечивающие создание, сопровождение и завершение соединений предоставляемых сетью пользователям ISDN в режиме коммутации каналов, а также доступ пользователей к средствам пакетной коммутации. То есть набор функций, связанных с обслуживанием вызовов от пользователей ISDN. Обмен необходимой для этого сигнальной информацией между функциями уровня 3, размещенными в оборудовании пользователя и в оборудовании сети, осуществляется с помощью сообщений сетевого уровня.

Функции уровня 3 включают в себя:

- маршрутизацию сигнальных сообщений;
- передачу (в виде относительно небольших блоков данных) информации "пользователь - пользователь", как при наличии, так и при отсутствии соединения, установленного путем коммутации каналов;
- мультиплексирование в одном звене данных сообщений, относящихся к разным коммутируемым связям;
- сегментацию и сборку сообщений для их транспортировки уровнем звена данных;
- обнаружение ошибок в сообщениях уровня 3, интерпретацию ошибок, обнаруженных уровнем 2, и реакцию на эти ошибки;
- доставку сообщений в том же порядке, в каком они были переданы.

Информационный элемент, как средство доставки информации, описывает характеристики средств доставки, запрашиваемые у сети вызывающим пользователем. Этот информационный элемент посылается также и вызываемой стороне с целью обеспечить согласованную работу терминалов. Например, если на исходящей стороне соединения речевой сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью определенного алгоритма кодирования, то, чтобы принимающая сторона была в состоянии декодировать цифровой сигнал правильно и произвести его обратное преобразование в аналоговый сигнал, ей должно быть известно, как сигнал кодировался на передающем конце.

### 2.3. Классификация сообщений уровня 3

Таблица содержит классификацию сообщений уровня 3 протокола DSS1.

Сообщения установления соединения	ALERTING	Вызывной сигнал
	CALL PROCEEDING	Соединение устанавливается
	CONNECT	Соединение
	CONNECT ACKNOWLEDGE	Подтверждение ответа
	PROGRESS	Особенности маршрута
	SETUP	Запрос соединения
Сообщения окончания соединения	SETUP ACKNOWLEDGE	Запрос принят
	DISCONNECT	Разъединить
	RELEASE	Освободить ресурсы
	RELEASE COMPLETE	Ресурсы освобождены
	RESTART	Рестарт
	RESTART ACKNOWLEDGE	Подтверждение рестарта



Сообщения сопровождения соединения	RESUME	Возобновление соединения
	RESUME ACKNOWLEDGE	Подтверждение возобновления соединения
	RESUME REJECT	Отказ возобновления соединения
	SUSPEND	Прерывание соединения
	SUSPEND ACKNOWLEDGE	Подтверждение прерывания соединения
	SUSPEND REJECT	Отказ прерывания соединения
Прочие сообщения	USER INFORMATION	Информация пользователя
	CONGESTION CONTROL	Управления при перегрузке
	FACILITY	Дополнительная услуга
	INFORMATION	Информация
	STATUS	Статус
	STATUS ENQUIRY	Запрос статуса
	NOTIFY	Уведомление

Сообщения можно различать по их направлению и области их действия. Сообщения передаются от оконечной АТС к терминальному оборудованию ТЕ, и в противоположном направлении.

По критерию области действия сообщения подразделяются на локальные и глобальные. Локальное сообщение имеет значение только для того ТЕ, который передает или принимает это сообщение, и для его оконечной АТС. Глобальное сообщение - это сообщение, которое передается от ТЕ через сеть и имеет значение для АТС и удаленного терминального оборудования.

Описания сообщений приведены в алфавитном порядке.

**ALERTING** - вызываемый терминал свободен и его владельцу передается вызывной сигнал. Сообщение посылается от вызываемого ТЕ. (глобальное сообщение)

**CALL PROCEEDING** - подтверждает прием сообщения **SETUP** и указывает, что вся информация, необходимая для установления соединения, получена, соединение устанавливается, и любая другая информация о соединении не будет приниматься. (локальное сообщение)

**CONNECT** - вызываемый пользователь ответил на вызов и необходимо активизировать соединение, подготовленное для связи с вызывающим пользователем. (глобальное сообщение)

**CONNECT ACKNOWLEDGE** – посылается в ответ сообщения **CONNECT**. (локальное сообщение)

**CONGESTION CONTROL** – Это сообщение используется для управления потоком сообщений **USER INFORMATION**.

**DISCONNECT** - пользователь (вызывавший или вызванный) кладет трубку. Оно указывает на то, что соединение должно быть разрушено, а соответствующие ресурсы должны быть освобождены. (глобальное сообщение)

**FACILITY** - Это сообщение используется для обращения к дополнительным услугам.

**INFORMATION** - передача информации о соединении. Например, сообщение может быть передано станцией, если ей требуется передать дополнительную информацию о соединении другой станции или дать указание пользовательскому ТЕ генерировать тональный сигнал ("Занято", КПВ и т.д.). Оно может быть передано вызывающим пользователем, когда он вводит номер с клавиатуры своего терминала и эта информация поступает к сети в режиме с перекрытием (overlap). (глобальное сообщение)

**NOTIFY** - доставка информации относительно соединения, связанной с использованием дополнительных услуг.

**RELEASE** - подтверждение получения сообщения **DISCONNECT**. Уведомляет о том, что оборудование, посылающее сообщение, освободило канал, использовавшийся в соединении. Сообщение информирует принимающее его оборудование о том, что оно тоже должно освободить канал. Сообщение **RELEASE** также предназначено для того, чтобы освободить и сделать доступными номера меток соединения и другие ресурсы, использовавшиеся в соединении. (локальное сообщение)

**RELEASE COMPLETE** - подтверждает прием сообщения **RELEASE** и указывает на то, что оборудование, посылающее сообщение, освободило ресурсы, связанные с соединением, и уничтожило метку соединения. Комбинация сообщений **RELEASE** и **RELEASE COMPLETE** означает, что все ресурсы, использовавшиеся в соединении, освобождены и что метка этого соединения более не действительна. (локальное сообщение)

**RESTART** - возвращает в исходное состояние канал, указанный в соответствующем информационном элементе.

**RESTART ACKNOWLEDGE** - подтверждение приема сообщения **RESTART**.

RESUME - используется, как запрос возобновить соединение, прерванное с помощью сообщения SUSPEND.

RESUME ACKNOWLEDGE - посылается сетью в ответ на сообщение RESUME и подтверждает прием запроса возобновления прерванного соединения.

RESUME REJECT - посылается сетью, если она не может выполнить запрос возобновления прерванного соединения.

SETUP - используется для запроса установления соединения. Оно инициирует процедуры установления соединения и содержит в себе больше информационных элементов, чем любое другое сообщение. При управлении соединением в режиме коммутации каналов сообщение SETUP содержит информационные элементы совместимости, которые используются для обеспечения возможности связи между терминалами вызывающего и вызываемого пользователей. Так, вызывающий пользователь, запрашивающий услугу телефонной связи, не должен быть соединен с оконечным оборудованием вызываемого пользователя, предназначенным для передачи данных. (глобальное сообщение)

SETUP ACKNOWLEDGE - указывает, что запрос соединения принят и обрабатывается, но для установления соединения может понадобиться дополнительная информация. Получатель сообщения SETUP ACKNOWLEDGE должен послать дополнительную информацию в сообщении INFORMATION. (локальное сообщение)

STATUS - посылается в ответ на сообщение STATUS ENQUIRY. Оно также может быть послано при обнаружении некоторых ошибок, например, при приеме непредвиденного или нераспознаваемого сообщения.

STATUS ENQUIRY - запрос сведений о статусе процесса управления коммутируемой связью. Чтобы предоставить разработчикам возможность расширить область применения сообщений, связанных со статусом процесса, предусмотрено, что сообщения STATUS ENQUIRY и STATUS могут быть достаточно гибкими.

SUSPEND, SUSPEND ACKNOWLEDGE и SUSPEND REJECT - управление прерыванием соединения. Сообщение SUSPEND посылается пользователем в сторону сети, чтобы сделать запрос прерывания соединения. Сообщение SUSPEND ACKNOWLEDGE подтверждает прием сетью сообщения SUSPEND; оно также указывает на исполнение запроса прерывания соединения. Сообщение SUSPEND REJECT подтверждает прием сетью сообщения SUSPEND, но указывает на то, что сеть не прерывает соединения.

USER INFORMATION - сообщение отличается от сообщения INFORMATION, содержащимися в нем параметрами. Существенным является наличие поля "пользователь - пользователь", которое отсутствует в сообщении INFORMATION.

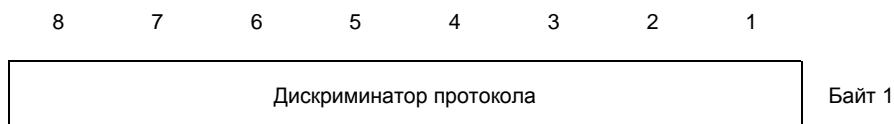
## 2.4. Форматы сообщений

Сообщение уровня 3 протокола DSS1 содержит в себе некоторое количество информационных элементов, среди которых есть обязательные для всех сообщений, обязательные для некоторых сообщений и необязательные. Если в сообщении отсутствует хотя бы один обязательный для него информационный элемент, оно считается несоответствующим спецификациям DSS1.

Для всех сообщений используется общий формат. Биты нумеруются справа налево, первым передается бит 1 и байт с номером 1.

Любое сообщение уровня 3 обязательно должно содержать три следующих информационных элемента:

- дискриминатор протокола;
- метку соединения;
- тип сообщения.





0	0	0	0	Длина метки соединения (в байтах)	Байт 2
Значение метки соединения					Байт 3
0	Тип сообщения				Байт 4
Прочие информационные элементы					.

Количество, содержание и обязательность/необязательность других информационных элементов зависит от типа сообщения.

Первым элементом каждого сообщения является однобайтовый **дискриминатор протокола** (PD — protocol discriminator). Назначение этого элемента - отделить сообщения DSS1, связанные с процедурами обслуживания вызовов, от любых других сообщений, которые могут быть переданы по сигнальному каналу. Например, существует возможность передачи по сигнальному каналу пакетных данных. Для каждого случая дискриминатор кодируется уникальной последовательностью битов.

Следующий элемент - **метка соединения** (CR - call reference) - является целым числом, используемым для идентификации коммутируемой связи, к которой относится сообщение. Значение метки уникально на той стороне интерфейса, которая явилась инициатором этой связи, и только внутри одного логического соединения уровня 2. Метка присваивается на время жизни обслуживаемого вызова, имеет смысл только в данном интерфейсе и остается неизменной до окончания обслуживания вызова, после чего она может использоваться для идентификации других соединений.

Третий информационный элемент - **тип сообщения** (MT - message type) - служит для идентификации имени и, следовательно, функции отправляемого сообщения. Поле типа сообщения состоит из одного байта, последний бит которого зарезервирован для применения в будущем при увеличении длины поля.

Другие информационные элементы делятся на две категории: однобайтовые и переменной длины более одного байта.

Существует два типа однобайтовых информационных элементов.

	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Идентификатор информационного элемента			Содержимое информационного элемента				

Значение 1 бита 8 указывает на то, что элемент относится к категории однобайтовых, а биты 5 - 7 используются в качестве идентификатора элемента. В битах 1 - 4 кодируется содержимое информационного элемента.

	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Идентификатор информационного элемента							

Тип 2, значение 1 бита 8 указывает на то, что информационный элемент относится к категории однобайтовых. Оставшаяся часть байта, используется исключительно в качестве идентификатора информационного элемента.

	8	7	6	5	4	3	2	1
0	Идентификатор информационного элемента							

Байт 1

Длина содержимого информационного элемента (в байтах)	Байт 2
Содержимое информационного элемента	Байт 3

В структуре информационного элемента переменной длины бит 8 первого байта имеет значение 0, отличая эту категорию информационных элементов от однобайтовых информационных элементов. Оставшаяся часть первого байта служит для идентификации информационного элемента. Второй байт определяет длину содержимого информационного элемента, а третий и последующие байты представляют содержимое, которое может размещаться в нескольких полях.

## 2.5. Процедуры обработки базового вызова

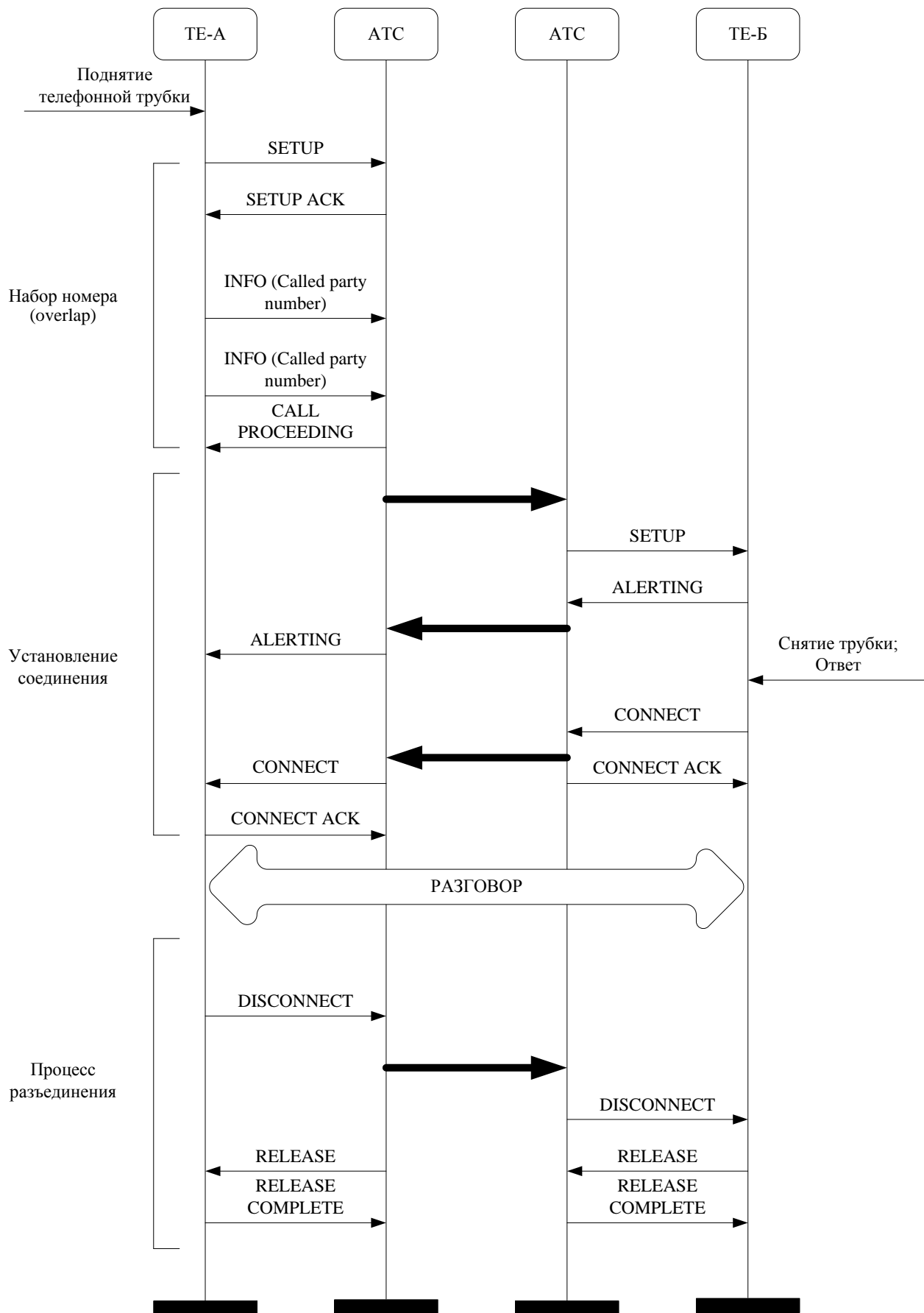
На диаграмме показан пример управления базовым соединением. В этом соединении участвуют два пользователя:

- вызывающий (с терминалом ТЕ-А);
- вызываемый (с терминалом ТЕ-Б).

Пользователь, инициирующий вызов, снимает трубку, что побуждает ТЕ-А послать сообщение SETUP с назначенной этим ТЕ меткой соединения. Сообщение SETUP включает в себя также информационные элементы, которые информируют сеть о требуемых характеристиках средств доставки информации. В некоторых случаях ТЕ-А может указывать в сообщении SETUP, какой В-канал он предпочитает использовать. Определив, что сеть может поддержать запрашиваемое соединение, исходящая АТС возвращает ТЕ-А сообщение SETUP ACKNOWLEDGE, содержащее идентификацию В-канала, который будет использоваться в соединении.

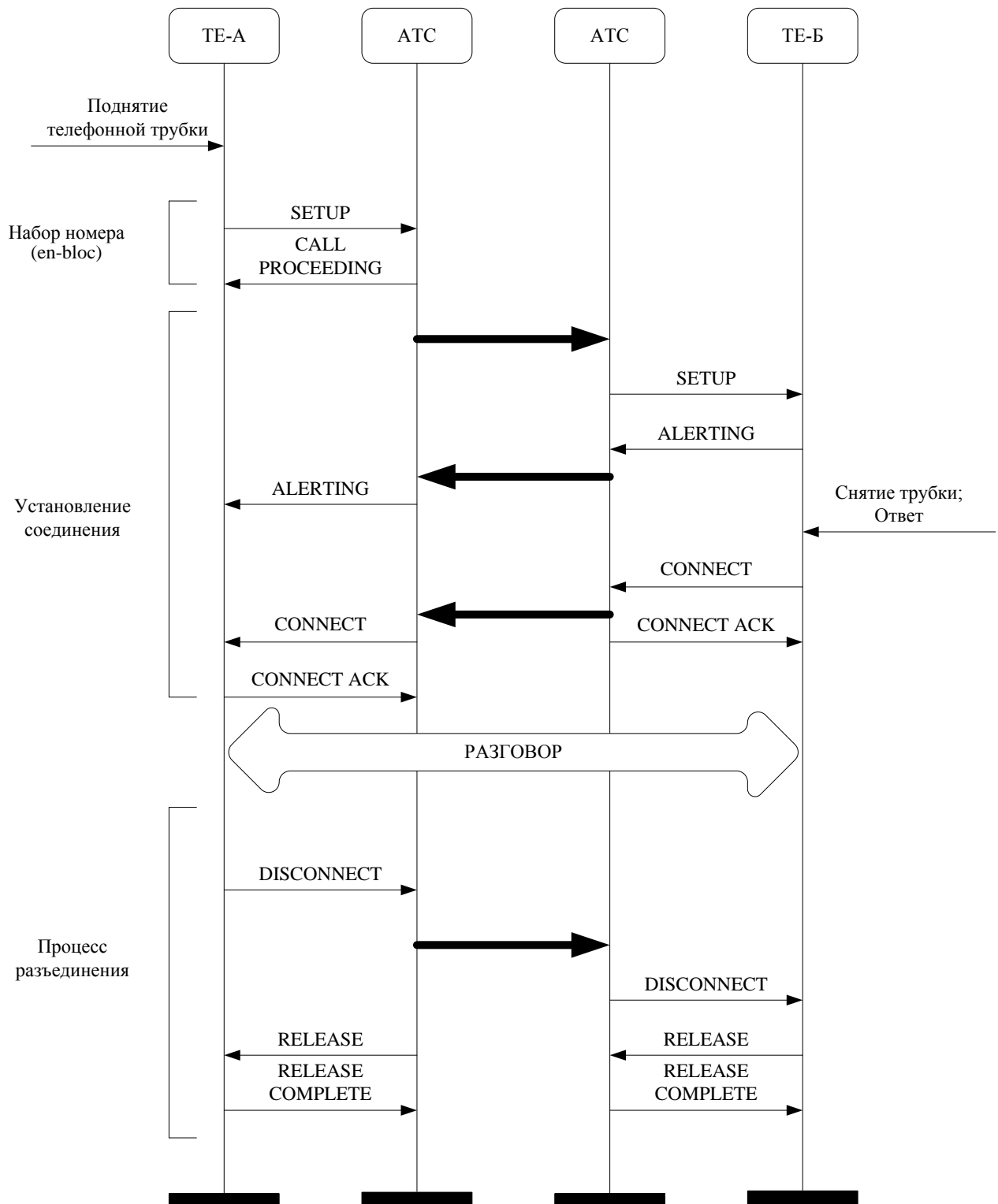
Сообщение SETUP ACKNOWLEDGE указывает также на необходимость дальнейшей информации для установления соединения в сети, в первую очередь - информации о номере вызываемого пользователя ТЕ-Б. Прием SETUP ACKNOWLEDGE инициирует посылку вызывающему пользователю акустического сигнала "Ответ станции", который может генерироваться либо в терминале, либо в исходящей АТС, передающей этот сигнал пользователю по выбранному В-каналу.

Серия сообщений INFORMATION, несущих набираемые вызывающим пользователем цифры, составляет телефонный номер вызываемого пользователя. После приема последней цифры исходящая АТС отвечает вызывающему пользователю сообщением CALL PROCEEDING и начинает устанавливать соединение через сеть к АТС вызываемого абонента. Такой способ передачи цифр номера называется передачей с перекрытием (overlap).



Примечание: жирные стрелки – сигналы, относящиеся к межстанционной сигнализации.

Возможен и другой вариант, связанный с наличием в ТЕ-А средств накопления набираемых цифр и/или средств хранения заранее запрограммированного номера, когда все цифры номера передаются в одном блоке в сообщении SETUP. В этом случае исходящая АТС сразу подтверждает сообщение SETUP сообщением CALL PROCEEDING. Такая передача цифр номера называется блочной передачей (en-bloc).



Примечание: жирные стрелки – сигналы, относящиеся к межстанционной сигнализации.

При получении информации о вызываемом номере входящая АТС анализирует эту информацию, чтобы определить, кого вызывают и какие услуги запрашиваются. Если линия вызываемого пользователя свободна, по D-каналу посылается сообщение SETUP. В рассматриваемом примере уровень звена работает в режиме "точка - точка". Сообщение SETUP содержит метку соединения, назначенную входящей АТС, и информацию проверки совместимости, предоставленную вызывающим пользователем и анализируемую в ТЕ-Б. Если совместимость отсутствует, соединение не создается, а ТЕ-Б передает сообщение RELEASE COMPLETE с информационным элементом "причина", имеющим значение "несовместимые терминалы". Если совместимость достигнута, процесс управления соединением продолжается.

Сообщение SETUP, направляемое вызываемому пользователю, также включает в себя идентификатор канала В, который предлагается для использования в соединении. Если возможно, пользовательский терминал выбирает для связи идентифицированный канал. Если это невозможно, пользовательский терминал выбирает другой канал В и информирует об этом входящую АТС в первом же ответе на сообщение SETUP, то есть в сообщении CALL PROCEEDING, CONNECT или ALERTING.

Следующий этап установления соединения зависит от типа вызываемого терминала. Некоторые терминалы автоматически отвечают на входящий вызов без ручного вмешательства. Другие терминалы требуют ручного вмешательства, например, ожидают, когда пользователь поднимет телефонную трубку. Именно терминал с неавтоматическим ответом и рассматривается в данном примере.

Вызываемый терминал отвечает на сообщение SETUP сообщением ALERTING, указывающим на то, что вызываемый пользователь извещается о входящем вызове. Это сообщение эквивалентно сигналу "Контроль посылки вызова" в телефонии, который уведомляет вызывающего абонента о передаче сигнала вызова вызываемому абоненту. Входящая АТС передает соответствующую информацию к исходящей АТС, а та отправляет сообщение ALERTING вызываемому пользователю. Когда вызываемый пользователь отвечает на вызов, например, снимает телефонную трубку, от его терминала к входящей АТС посылается сообщение CONNECT. После приема сообщения CONNECT исходящей АТС прекращается передача сигнала контроля посылки вызова (КПВ) вызываемому пользователю и устанавливается его связь с вызываемым пользователем. Для завершения процедуры установления соединения сообщения CONNECT подтверждаются сообщениями CONNECT ACKNOWLEDGE.

У терминала с автоматическим ответом скорость реакции на входящий вызов обычно намного больше, чем у терминала с неавтоматическим ответом. В связи с этим при вызове терминала с автоматическим ответом сообщение ALERTING может не передаваться. Реакцией терминала с автоматическим ответом на сообщение SETUP является сообщение CONNECT или необязательное сообщение CALL PROCEEDING.

Когда разговор закончился, положить трубку первым может любой из пользователей. В данном примере первым кладет трубку вызывавший пользователь. Разъединение инициируется сообщением DISCONNECT от ТЕ-А, которое при приеме на исходящей АТС указывает на необходимость отключения В-канала от сетевого канала и освобождения сетевого канала. Исходящая АТС посылает сообщение RELEASE терминалу, в результате чего В-канал и метка соединения освобождаются и этим самым становятся доступными для будущих соединений. Завершение данного этапа на исходящей стороне подтверждается передачей от терминала вызывавшего пользователя к исходящей АТС сообщения RELEASE COMPLETE.

Сообщение о разъединении одновременно передается через сеть к входящей АТС и к терминальному оборудованию вызванного пользователя. Терминал отвечает сообщением RELEASE, которое затем подтверждается сообщением RELEASE COMPLETE от входящей АТС. В результате ресурсы, которые были задействованы в соединении, освобождаются и становятся доступными для использования в других соединениях.

В процедурах управления базовым соединением используются следующие таймеры:

- таймер T302 - используется только при передаче адресной информации в режиме с перекрытием. Таймер запускается при приеме сообщения SETUP ACKNOWLEDGE, перезапускается при передаче каждого сообщения INFORMATION; останавливается при индикации достаточной адресной информации для маршрутизации вызова (при приеме сообщений CALL PROCEEDING, ALERTING или CONNECT); T302=15c;
- таймер T303 — интервал между посылкой SETUP и приемом ALERT, CONNECT, CALL PROCEEDING, SETUP ACKNOWLEDGE или RELEASE COMPLETE; T303=4 c;
- таймер T304 — интервал между приемом SETUP ACKNOWLEDGE или посылкой сообщения INFORMATION (при передаче адресной информации в режиме с перекрытием) и приемом сообщения ALERT, CONNECT или CALL PROCEEDING; T304=15c;
- таймер T305 — интервал между посылкой сообщения DISCONNECT и приемом сообщения RELEASE или DISCONNECT; T305=30 c;
- таймер T308 — интервал между посылкой сообщения RELEASE и приемом сообщения RELEASE COMPLETE или RELEASE; T308=4 c;
- таймер T310 - интервал между приемом сообщения CALL PROCEEDING и приемом одного из сообщений ALERT, CONNECT, PROGRESS или DISCONNECT; T310>40c;
- таймер T313 — выдержка времени между посылкой сообщения CONNECT и приемом сообщения CONNECT ACKNOWLEDGE; T313=4 c.

Процедуры, применяемые при использовании на вызываемой стороне вещательного режима, аналогичны процедурам для режима "точка-точка". Различия обусловлены тем, что на входящее сообщение SETUP реагируют сразу несколько терминалов. Каждый терминал проверяет информацию о совместимости, доставленную в сообщении SETUP. Если обнаруживается несовместимость, терминал может или игнорировать сообщение SETUP и не предпринимать дальнейших действий, или отправить сообщение RELEASE COMPLETE с причиной, указывающей на несовместимость с терминалом вызывающего пользователя. Если же терминал определяет совместимость с терминалом вызывающего пользователя, он передает к входящей АТС сообщение CALL PROCEEDING, сообщение ALERTING и/или сообщение CONNECT, как описано выше. Входящая АТС вынуждена в этом случае отслеживать каждый терминал.

Терминал вызываемого пользователя, который первым ответит сообщением CONNECT, считается получателем вызова. От входящей АТС к терминалу-получателю передается сообщение CONNECT ACKNOWLEDGE, подтверждающее, что именно с ним устанавливается связь. Всем остальным терминалам, отреагировавшим на сообщение SETUP, входящая АТС посылает сообщение RELEASE. Наконец, если существуют несколько терминалов, из которых не удастся выделить один, используя вышеприведенный способ, то каждый из них посылает сообщение ALERTING к входящей АТС. Для связи выбирается первый терминал, пославший сообщение CONNECT, путем посылки к этому терминалу сообщения CONNECT ACKNOWLEDGE от входящей АТС, а остальные терминалы возвращаются в исходное состояние путем посылки им от входящей АТС сообщения RELEASE.

В число процедур сетевого уровня системы DSS1 для базовых вызовов с коммутацией каналов входят также процедуры, связанные с особыми ситуациями. Такова, в частности, процедура рестарта.

Если в звене данных возникает неисправность, пользователь или АТС могут потерять информацию о состоянии каналов в этом звене. Процедура рестарта используется для возврата каналов в исходное состояние. Она также может быть вызвана, если, например, терминал пользователя не реагирует на сообщения разъединения.

Процедура активизируется либо пользователем, либо АТС передачей сообщения RESTART. Получатель сообщения RESTART освобождает соответствующий канал (каналы) и метки соединений и передает в ответ сообщение RESTART ACKNOWLEDGE. Получатель сообщения RESTART ACKNOWLEDGE, в свою очередь, тоже освобождает канал (каналы) и метки соединений.

К процедурам обработки особых ситуаций относится также процедура прерывания соединения. Данная процедура позволяет пользователю прервать (приостановить) связь, внести изменения в используемое оконечное оборудование, а затем возобновить соединение. Изменения могут включать в себя физическую замену одного терминала другим, физическое перемещение от одного терминала к другому, отключение и повторное подключение терминала. Процедура вызывается пользователем путем передачи к АТС сообщения SUSPEND. Сообщение содержит идентификатор, заменяющий метку соединения, что позволяет АТС освободить назначенную ранее метку. АТС резервирует В-канал для



возобновления связи и подтверждает прерывание соединения, передавая пользователю сообщение SUSPEND ACKNOWLEDGE. Когда пользователь решает возобновить связь, он передает к АТС сообщение RESUME, содержащее тот же идентификатор соединения и новую метку соединения. АТС восстанавливает соединение с полученной новой меткой и передает пользователю сообщение RESUME ACKNOWLEDGE, одновременно уведомляя о возобновлении связи второго ее участника сообщением NOTIFY.

Определен также ряд процедур для обработки сбойных ситуаций. Эти процедуры обеспечивают исправление ошибок и разрешение ситуаций, возникающих при нарушении порядка следования сообщений. Например, если пользователь получает непредвиденное сообщение, он передает сообщение STATUS с информационным элементом, указывающим на то, что полученное сообщение несовместимо с состоянием соединения.

## 2.6. Процедуры сигнализации "пользователь – пользователь"

Информация типа "пользователь - пользователь" переносится через сеть прозрачно, без анализа. Передача такой информации может происходить в фазе создания и в фазе нарушения соединения (услуга 1), во время установления соединения между передачей сообщений ALERTING и CONNECT (услуга 2), в фазе разговора или передачи данных (услуга 3).

При услуге 1 информация "пользователь – пользователь" содержится в обычных сообщениях управления соединениями, например, в сообщении SETUP, инициирующем установление соединения. В случае явного обращения к услуге вызывающий пользователь указывает в сообщении SETUP, что оно содержит информацию "пользователь - пользователь". Это указание входит в состав информационного элемента facility (дополнительная услуга). Сама же информация "пользователь - пользователь" входит в состав информационного элемента "пользователь - пользователь" и передается по сети к вызываемому пользователю. При получении сообщения SETUP вызываемый пользователь, отвечая на него сообщением ALERTING или CONNECT, также может включить в это сообщение информационный элемент "пользователь – пользователь". Явное обращение к услуге 1 возможно только при связи типа "точка - точка".

В случае неявного обращения к услуге 1 вызывающий пользователь вводит в сообщение SETUP информационный элемент "пользователь – пользователь", но информационный элемент facility в это сообщение не включается. Информация "пользователь - пользователь" передается по сети и доставляется вызываемому пользователю. Неявное обращение применяется как в конфигурации "точка – точка", так и в вещательном режиме. При связи "точка – точка" ответный информационный элемент "пользователь – пользователь" входит в состав либо сообщения ALERTING, либо сообщения CONNECT. При многоточечной связи ответ содержится в сообщении CONNECT. Услуга 1 также позволяет включить информацию "пользователь – пользователь" в состав первого сообщения процедуры разъединения.

Услуга 2 применима к связи "точка - точка". Она позволяет передавать информацию "пользователь – пользователь" во время установления соединения между сообщениями ALERTING и CONNECT. В сообщении SETUP, передаваемом вызывающим пользователем, должен присутствовать информационный элемент facility с индикатором запроса услуги 2. Как только вызываемая сторона отреагирует на вызов сообщением ALERTING, может начаться обмен информацией "пользователь – пользователь" между вызывающим и вызываемым пользователями: Передача информации осуществляется с помощью сообщений USER INFORMATION. Сообщения содержат соответствующие метки соединения и информационные элементы "пользователь – пользователь".

Услуги 1 и 2 позволяют вызывающему и вызываемому пользователям посылать в сообщениях управления соединением до 128 байтов информации.

Услуга 3 может быть запрошена либо во время установления соединения, либо в фазе разговора/передачи данных. При запросе соединения вызывающий пользователь включает информационный элемент facility (с индикатором услуги 3) в сообщение SETUP. Как только соединение будет установлено и вступит в фазу разговора/передачи данных, может начаться обмен информацией между пользователями в сообщениях USER INFORMATION.

Если пользователь пожелает обратиться к услуге 3 в фазе разговора/передачи данных и на это не было указано в сообщении SETUP, то он отправляет другому пользователю сообщение FACILITY с индикатором услуги 3. Второй пользователь отвечает таким же сообщением FACILITY, после чего становится возможным обмен информацией в сообщениях USER INFORMATION.

# Настройка потока

# 3

- **ТИП** – должен быть PCM\_DSS1
- **side** – определяет сторону подключения:
  - USER
  - NETWORK
- **CRC4** – Проверка контрольной суммы пакетов. При подключении должен быть одинаковым на обеих сторонах. По умолчанию включен.
- **useNetworkUserDifferences** – «упрощенный вариант». Часто необходим для подключения к офисным АТС (PBX).

Параметры	
Параметр	Значение
Тип	PCM_DSS1
side	network
CRC4	Да
AMI	Нет
signallingTSL	16

# Настройка КИ

# 4

- **ТИП** – должен быть DSS1
- **Табл. маршрутизации** – если предусматривается входящая связь на эти КИ, должна обеспечивать корректную обработку и маршрутизацию входящего вызова
- **Исход обработка** – дополнительная таблица маршрутизации для использования повторного анализа. Описывается ниже в соответствующем разделе.

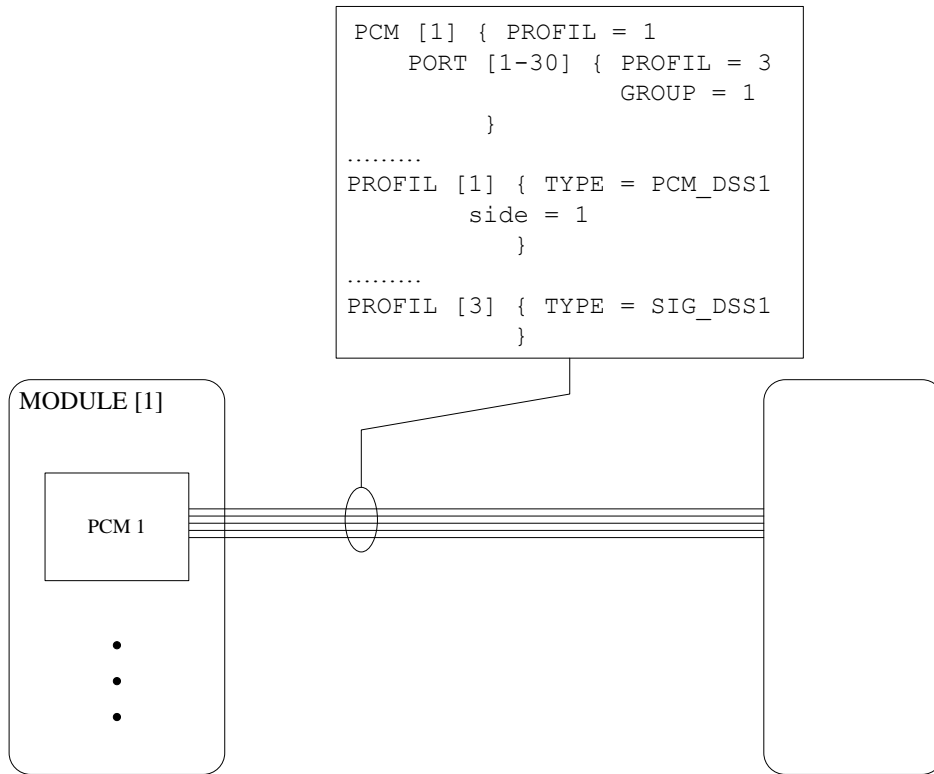
Параметры	
Параметр	Значение
Номер 1	
Номер 2	
Префикс	
Табл. маршрутизации	TM №1

Параметры	
Параметр	Значение
Тип	DSS1
subscriberMode	Нет
DSS1_intervalT302	12000
DSS1_intervalT303	4000

# Пример конфигурации

# 5



```

CONF
{
  PROFIL = 1 NAME = ""

  MODULE [1]
  {
    TYPE = MODULE_MP NAME = "" PROFIL = 2

    PCM [1] { PROFIL = 1           // TYPE PCM = PCM_DSS1
              PORT [1-30] { PROFIL = 3   // SIG = SIG_DSS1
                            GROUP = 1
                          }
            }
    ...
  }

  ...

  PROFIL [1] { TYPE = PCM_DSS1
               CRC4 = YES
               side = 1
             }
  PROFIL [3] { TYPE = SIG_DSS1
             }
  ...
}
    
```



```
GROUP [1] { ROUTE = 1 }

DIR [1] { NAME = "DSS" 1 }

ROUTE [1] { NAME = ""
  RECORD "9*****" : "-*****" 1
}
```

# Контроль функционирования

# 6

Для блокировки каналов необходимо ввести команду:

```
mes #aaabbbccc blockport
```

aaa - номер модуля  
bbb - номер РСМ  
ccc - номер КИ

Для разблокировки каналов необходимо ввести команду:

```
mes #aaabbbccc unblockport
```

Если необходимо заблокировать сразу группу каналов в одном РСМ, то команда будет следующей:

```
mes #aaabbbccc - #aabddd blockport
```

aaa - номер модуля  
bbb - номер РСМ  
ccc - номер первого КИ в группе  
ddd - номер последнего КИ в группе

# Отладка DSS1

# 7

## 7.1. Получение отладочной информации

В терминале вводятся следующие команды:

- **logstart** – начать запись файла
- **logstop** – закончить запись файла

Файл с трассировкой сохраняется в папке /ATS/SMP\_LOG/.

## 7.2. Трассировка

Вся информация, связанная с сигнализацией EDSS1 PRI, соответствует рекомендациям ITU-T Q.931 (ISDN user-network interface layer 3 specification for basic call control) от 05/98.

Трассировка, получаемая с помощью программы SMPLog, предоставляет всю информацию о сообщениях уровней LAPD и DSS в шестнадцатеричном формате. Ниже приведен такой пример вызова:

```

18 73.058 <-- 344 PCM [DSS1:2] 00 01 0c 0c 08 02 00 03 05 a1 04 03
SETUP

22 73.062 --> 344 PCM [DSS1:2] 00 01 01 0e
сообщение уровня LAPD

42 73.116 --> 344 PCM [DSS1:2] 02 01 0c 0e 08 02 80 03 02 18 03 a9
CALL PROCEEDING
46 73.118 --> 344 PCM [DSS1:2] 02 01 0e 0e 08 02 80 03 01 1e 02 82
ALERTING

56 73.130 <-- 344 PCM [DSS1:2] 02 01 01 0e
сообщение уровня LAPD

65 73.137 <-- 344 PCM [DSS1:2] 02 01 01 10
сообщение уровня LAPD

88 76.877 --> 344 PCM [DSS1:2] 02 01 10 0e 08 02 80 03 07
CONNECT

97 76.890 <-- 344 PCM [DSS1:2] 02 01 01 12
сообщение уровня LAPD

103 76.898 <-- 344 PCM [DSS1:2] 00 01 0e 12 08 02 00 03 0f
CONNECT ACK

107 76.902 --> 344 PCM [DSS1:2] 00 01 01 10
сообщение уровня LAPD

135 86.630 --> 344 PCM [DSS1:2] 02 01 12 10 08 02 80 03 45 08 02 82
DISCONNECT

145 86.643 <-- 344 PCM [DSS1:2] 02 01 01 14
сообщение уровня LAPD

149 86.648 <-- 344 PCM [DSS1:2] 00 01 10 14 08 02 00 03 4d
RELEASE

153 86.652 --> 344 PCM [DSS1:2] 00 01 01 12
сообщение уровня LAPD

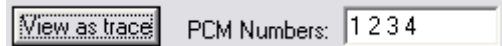
161 86.659 --> 344 PCM [DSS1:2] 02 01 14 12 08 02 80 03 5a
RELEASE COMPLETE

```

170 86.671 <-- 344 PCM [DSS1:2] 02 01 01 16  
сообщение уровня LAPD

Для повышения наглядности, анализируемой информации в программу SMPLog встроен анализатор сообщений EDSS PRI, который анализирует «сырую» информацию и переводит ее в термины, описанные в Q.931.

В нижней части окна располагаются поле «PCM Numbers» и кнопка «View as trace».



Анализ производится по одному или нескольким потокам E1. Номера анализируемых потоков вводятся в поле «PCM Numbers» через пробел.

Кнопка «View as trace» открывает окно «Trace view» с кратким описанием пакетов DSS.

Таблица содержит:

- **#ID** – номер, относительно начала снятия трассировки с АТС
- **TIME** – относительное время в миллисекундах
- **DIR** – направление сообщения (TX – передача, RX – прием)
- **PCM #n DSS** – сообщения для потока №n

Двойное нажатие мыши на интересующем вас сообщении открывает окно, где сообщение подробно расписывается по содержанию всех полей и т.д.

#ID	Time	Dir	PCM #1 DSS1	PCM #2 DSS1
17	050	<- TX	SETUP [CgPN: 110, CdPN: 100]	
18	058	-> RX		SETUP [CgPN: 110, CdPN: 100]
42	116	<- TX		CALL PROCEEDING
46	118	<- TX		ALERTING
47	123	-> RX	CALL PROCEEDING	
52	126	-> RX	ALERTING	
88	877	<- TX		CONNECT
89	882	-> RX	CONNECT	
101	894	<- TX	CONNECT ACK	
103	898	-> RX		CONNECT ACK
135	630	<- TX		DISCONNECT [Cause: Normal call cl..]
136	634	-> RX	DISCONNECT [Cause: Normal call cl..]	
144	642	<- TX	RELEASE	
149	648	-> RX		RELEASE
161	659	<- TX		RELEASE COMPLETE
162	663	-> RX	RELEASE COMPLETE	

```

Full view
LAPD: ETS 300 125, 1991
1 ..000000 SAPI..... Call control
  .0..... C/R..... 0 Dec
  0..... EA..... Continuation
2 .0000000 TEI..... 0 Dec
  1..... EA..... 1 Dec
3 00000010 Message type..... I COMMAND

DSS1 L3: ETS 300 102-1, 1990
5 00001000 Protocol discriminator..... User-network call control msg
6 ....0000 Filler..... 0 Dec
  0010... Length of call reference value 2 Dec
7 .....0 Flag..... 0 Dec
  00000000 Call reference value..... 3 Dec
9 00000101 Message type..... SETUP

-- Sending complete
10 10100001 Information element id..... Sending complete

-- Unknown textdecoder information element
11 00000100 Information elemrnt..... Unknown textdecoder information element

-- Channel identification
12 .....0 Spare..... 0 Dec
  0000011. Channel number/slot map..... 3 Dec

-- Calling party number
13 ....0000 Numbering plan..... Unknown
  .000... Type of number..... Unknown
  1..... Extension..... Last octet
14 00000000 Address signal..... 110

-- Called party number
17 ....0000 Numbering plan..... Unknown
  .000... Type of number..... Unknown
  1..... Extension..... Last octet
18 00000000 Address signal..... 100
  
```