



ПО
обработки
вызова в
системе
СРЦЕ

-Описание
на Уровне
2-

Белград, 4 июня 2005 г.

Содержание

1	Введение	4
1.1	Терминология	4
1.1.1	Точки соединения	4
1.1.2	Вызовы	5
1.1.3	Проведение соединения через станцию	6
1.1.4	Удаленные блоки	7
1.1.5	Взаимосвязи	7
2	Таблицы в базе данных	10
2.1	Таблицы точек соединения	10
2.1.1	Общие данные о состояниях точек соединения	10
2.1.2	Абонентские точки соединения	12
2.1.3	Точки соединения СЛ	13
2.2	Таблицы взаимосвязей	14
2.2.1	Таблицы, относящиеся к маршрутизации разговор. пути через АТС	14
2.2.2	Таблицы, относящиеся к занятию взаимосвязей	14
2.3	Вызовы	14
2.4	Абоненты	17
2.4.1	Данные, относящиеся к вызывающему	18
2.4.2	Данные, относящиеся к вызываемому	19
2.5	Ряд присоединений абонентской станции (НППЦ)	20
2.6	Маршруты	21
2.6.1	Все маршруты	21
2.6.2	Входящие маршруты	22
2.6.3	Исходящие маршруты	23
2.6.4	Маршруты-каналы	23
2.7	Таблицы No7	23
2.7.1	Сигнальные каналы	23
2.7.2	Сигнальные маршруты	24
2.7.3	Маршрутизация	24
2.7.4	Код сигнальной точки	24
2.7.5	Соединительные линии No7	25
2.7.6	Состояния соединительных линий No7	25
2.7.7	Групповые автоматы	26
2.8	Б-анализ	26
2.9	Дискриминации	28
2.10	Маршрутные случаи	29
2.11	Таблицы дополнительных услуг	30
2.12	Датчики речевой информации	31

2.12.1	Таблица датчиков речевой информации	31
2.12.2	Таблица генерируемых вызовов	32
2.13	Генератор вызовов	32
2.14	EOS таблицы (End Of Selection)	33
2.15	Диаграмма прохода через таблицы	34
3	Функции ПО обработки вызова при регулярной работе	36
3.1	Занятие и освобождение вызова	36
3.2	Сканирование абонентской линии	36
3.3	Занятие и освобождение DTMF приемников	36
3.4	Посылка тональных сигналов абоненту	37
3.5	Занятие и освобождение конференц-блоков	37
3.6	Сканирование сигнальных битов	38
3.7	Занятие и освобождение R2 приемников	39
3.8	Посылка изменений битов по соединительным линиям CAS	39
3.9	Обработка сигнализации No7	39
3.9.1	Уровень 2	39
3.9.2	Уровень 3	40
3.9.3	Уровень 4	40
3.10	Сбор и анализ цифр	41
3.10.1	Сбор цифр до начала Б-анализа	41
3.10.2	Сбор и анализ цифр с начала Б-анализа	42
3.11	Определение маршрутного случая	42
3.12	Определение исходящего маршрута	43
3.13	Различные варианты маршрутизации вызовов	43
3.13.1	Временная маршрутизация	43
3.13.2	Отбрасывание вызова (анг. Call gapping)	43
3.13.3	Динамическая маршрутизация	44
3.14	Определение свободной СЛ в данном маршруте	44
3.15	Определение свободной точки соединения в НППЦ	44
3.16	Занятие и освобождение взаимосвязей	45
3.16.1	Маршрутизация речевой связи	45
3.16.2	Коммутация соединения для абонентов на DIS	46
3.17	Проклочение и разъединение	46
3.18	Связь с подсистемой тарификации	47
3.19	Определение тарифного центра	47
3.20	Преобразование сигнализации	48
3.21	Тайм-ауты	49
3.21.1	ТА вызова	49
3.21.2	ТА на точках соединения	50
3.22	Обработка двухстороннего занятия	52

3.23	Транзитирование R2 сигнализации методом end-to-end	52
3.24	Идентиф. злоумышленника и удержание соединения	53
3.24.1	Вызываемый местный абонент	53
3.24.2	Соединительная линия является - ОПТ	55
3.25	Вмешательство телефонистки	56
3.26	Установка, стирание и проверка дополнительных услуг	57
3.27	Обработка дополнительных услуг	60
3.28	Датчики речевой информации	61
3.28.1	Прием вызова для данного ДРИ	61
3.28.2	Генерирование одного вызова на данный номер	61
3.29	Генерирование вызовов по данной программе	62
3.30	Обработка вызова на удаленном блоке (DIS)	63
3.31	Нотификации обработки вызова	64
4	Функции ПО обработки вызова в чрезвычайных ситуациях	66
4.1	Сброс точек соединения	66
4.2	(Принудительное) разрушение вызова	66
4.3	Малый рестарт и замена сторон центр. процессоров	67
4.4	Большой рестарт и начальная инициализация	68
5	Функции обработки вызова при восстановлении системы	69
5.1	Инициализация таблицы вызовов	69
5.2	Инициализация таблиц точек соединения	69
5.3	Инициализация таблиц No7	69
5.4	Остальные ресурсы	69
5.5	Остальные инициализации	70

Список иллюстраций

1	<i>Пример взаимосвязей между коммутационными блоками</i>	8
2	<i>Альтернативные маршруты – переливание трафика</i>	30
3	<i>Диаграмма прохода через таблицы при обработке вызова</i>	35

1 Введение

ПО обработки вызова на станции СРЦЕ предназначено для обработки местных, входящих, исходящих и транзитных вызовов в системе СРЦЕ. Кроме того, управляет обработкой вызовов к датчикам речевой информации (ДРИ) и от генератора вызова.

Обработка вызова подразумевает большое число координируемых действий внутри станции. Эти действия можно грубо классифицировать на:

- прием и передачу сигналов по различным сигнализациям;
- занятие и освобождение разговорного тракта через станцию;
- ведение учета о вызове.

Все эти действия определены в содержании *базы данных*. Данные в базе определяют как способ приема вызова с любого “входа” (согласующей цепи) станции, или способ генерирования вызова, так способ передачи (маршрутизации) вызова через станцию и определения “выхода” (согласующей цепи), на котором реализуется этот вызов в исходящем направлении.

1.1 Терминология

В этом параграфе даны определения понятий, которые используются в продолжении документа.

1.1.1 Точки соединения

Каждый “вход” (согласующая цепь), через который станция принимает или посылает вызов (абонент, СЛ, внутренний генератор вызова на станции, датчик речевой информации) для ПО обработки вызова представляет *точку соединения*. Существуют три *типа точек соединения*:

- *Точки соединения абонентов*: без лишней неточности, можно сказать, что они представляют *абонентские линии* на станции. Вернее, абонентская линия, которая не является спаренной, имеет свою точку соединения. Спаренная абонентская линия имеет две точки соединения – для абонентов А и Б, и таким способом точка соединения, на самом деле, представляет абонентскую линию *от соединительной коробки* до самого абонента.
- *Точки соединения СЛ*: представляют отдельные *соединительные линии*. Правда, СЛ между основной станцией и удаленными блоками (смотри 1.1.4) *не* считают точками соединения СЛ. Но, все остальные соединительные линии, т.е. те, которые соединяют станцию СРЦЕ со другими станциями, являются точками соединения СЛ.

- *Датчики речевой информации.* Каждый датчик речевой информации представляет точку соединения, к которой можно направить вызов, в рамках которого вызывающий услышит какой-нибудь тон. Датчик речевой информации иногда является вызывающим абонентом и тогда он, на самом деле, производит генерирование вызова внутри станции (является генератором вызова). Датчиков речевой информации имеется столько, сколько определено в базе данных. Значит, они не зависят от определенных аппаратных ресурсов (абонентских линий, СЛ), как в случае остальных типов точек соединения.

Каждая точка соединения имеет свой *номер*. Номер абонентской точки соединения обычно определяется таким способом, чтобы совпадал с номером, с помощью которого на ГРЩ или на РЩ удаленного блока обозначена соответствующая абонентская линия. Номер точки соединения СЛ определяется с учетом очень простого определения позиции этой точки соединения (напр. одна возможная нумерация: ХХУZZZ, где ХХ - номер кассеты СЛ, У - номер соответствующей платы СЛ и ZZZ – число СЛ на плате). Номер датчика речевой информации задан в базе данных.

1.1.2 Вызовы

Каждый *вызов* на станции СРЦЕ представляет связь между двумя точками соединения. Правильнее было бы сказать: *как максимум* двумя, поскольку с момента начала вызова до момента занятия точки соединения вызываемого в данном вызове существует только одна точка соединения – точка соединения вызывающего. Согласно этому, если вызывающий разъединит соединение, его точка соединения освобождается и в данном вызове остается только точка соединения вызванного, вплоть до ее освобождения. Сам вызов заканчивается, когда освободятся все связанные с ним точки соединения (одна или две). Каждый вызов имеет свой *номер*.

Между тем, одна точка соединения может участвовать в нескольких вызовах. *Абонентская* точка соединения участвует, как максимум, в двух вызовах (чаще всего в одном, но может участвовать в двух вызовах, если данный абонент имеет дополнительные услуги “вызов на ожидании” и “обратный запрос” или при вмешательстве телефонистки в его соединение). *Точка соединения СЛ* может участвовать как максимум в одном вызове, а *датчик речевой информации* может участвовать в большом числе вызовов (каждый абонент, который набирает цифры, направляющие вызов на данный ДРИ, участвует в одном вызове; также, сюда относятся все вызовы, которые ДРИ генерирует).

Все вызовы одной и той же точки соединения различаются по *порядковому номеру соединения* (RBV). У вызова, относящегося к абонентской точке соединения, RBV равняется 0 или 1. У вызова, относящегося к точке соединения СЛ, RBV всегда равняется 0. У вызова, относящегося к ДРИ, имеется несколько различных RBV (0, 1, 2, ...).

Необходимо подчеркнуть, что большое число дополнительных услуг для абонентов также реализовано через вызовы. Например, когда абонент путем набора

соответствующего префикса установит дополнительную услугу “переадресация вызова”, он услышит тон подтверждения и ему засчитывается определенное число импульсов за такую установку, он вероятно не знает, что в этот момент он осуществил установление *вызова* с одним ДРИ, который производит непрерывный тон, и что этот вызов тарифицируется именно столько, сколько тарифицируется установка данной дополнительной услуги. ПО обработки вызова дает возможность выполнить таким способом многие услуги, которые описаны в отдельном документе.

Под *входящей точкой соединения* (DPT) определенного вызова подразумеваем точку соединения вызывающего. Под *исходящей точкой соединения* (OPT) определенного вызова подразумеваем точку соединения вызываемого. При определенном вызове DPT бывает занятой с момента начала вызова до момента получения сигнала разъединения. OPT бывает занятой чаще всего с момента ее первоначального набора и до момента приема освобождения. Между тем, существуют и другие случаи (напр. при повторном наборе OPT, переадресации и т.п), которые более детально описаны в дальнейшем тексте. Каждый вызов характеризуют его DPT и OPT, их *тип*, *количество* и *количество RBV*. Со своей стороны, каждая точка соединения для каждого моментально занятого RBV имеет определенное число вызовов.

1.1.3 Проведение соединения через станцию

Здесь приводятся определения отдельных понятий, которые в большей мере относятся к оборудованию станции, чем к программному обеспечению. Однако, ознакомление с ними может способствовать пониманию способа работы программного обеспечения т. е. способа его управления оборудованием станции. Вернее, здесь описывается как станция осуществляет соединения между согласующими цепями.

Часть оборудования станции, ответственная за осуществления соединений называется *коммутационный блок*. До коммутационного блока подводятся отсчеты речевых сигналов через *тракты*. На каждом тракте временно мультиплексированы *разговорные каналы* с соответствующими отсчетами. Каждый канал служит для передачи отсчетов со скоростью в 64 кбит/с.

Все эти тракты разделяются на три группы:

- *тракты к согласующим цепям*: служат для сбора речевых отсчетов со согласующих цепей или для передачи речевых отсчетов к согласующим цепям;
- *внутренние тракты к узлам*: соединяют различное дополнительное оборудование (звуковые генераторы, приемники и т.д.) с коммутационными блоками;
- *тракты взаимосвязи*: соединяют коммутационные блоки друг с другом.

Разговорные каналы на трактах взаимосвязи называются обычно *каналами взаимосвязи*.

Определенные коммутационные блоки обеспечивают *фиксированное проведение соединений через станцию*. Это значит, что каждый доведенный до коммутационного блока канал соединен с заранее определенным каналом, который отводится от коммутационного блока. Остальные коммутационные блоки соединяют и разъединяют соединения в течение работы. При этом, один и тот же доведенный до коммутационного блока канал соединяется с различными исходящими с коммутационного блока каналами.

На станции СРЦЕ особую роль играет *переключающая матрица*. Она является главным коммутационным блоком на станции и имеет самую большую емкость. Каждое соединение на станции должно пройти через переключающую матрицу.

Использование других коммутационных блоков на станции зависит от версии оборудования станции, а также от проекта отдельной станции в реальных условиях, поэтому здесь не будем рассматривать такие случаи.

1.1.4 Удаленные блоки

Станция СРЦЕ поддерживает так наз. *цифровые удаленные блоки (ДИС)*. Один ДИС представляет, в отношении оборудования, несколько абонентских групп, отделенных от станции. Эти группы соединяются со станцией (которую в данном случае называем *основная станция*) через Е1-согласующие цепи, т.е. через платы СЛ. Значит, на ДИС существует:

- несколько абонентских групп;
- платы СЛ для связи со станцией;
- дополнительное оборудование, объединяющее ДИС.

В дополнительном оборудовании, общем на уровне ДИС, особую роль играет *главный коммутационный блок ДИС*. Это коммутационный блок, с которым соединены все абонентские группы и через который соединения передаются далее, через платы СЛ, к основной станции.

1.1.5 Взаимосвязи

Между согласующей цепью на станции, где находится абонентская или СЛ точка соединения, и переключающей матрицей имеются *взаимосвязи*. В параграфе 1.1.3 речь шла о *трактах и каналах взаимосвязи*, которые соединяли различные коммутационные блоки. В состав одной *взаимосвязи* входит несколько каналов взаимосвязи, которые *фиксировано* коммутируются друг с другом на определенных коммутационных блоках и тем самым представляют цепь между двумя коммутационными блоками.

Путь речевого сигнала от одной согласующей цепи до переключающей матрицы может оказаться действительно сложным и проходить через множество различных связей. Например, если данная точка соединения на Z-согласующей цепи в абонентской группе

на DIS, связь этой точки соединения с переключающей матрицей осуществляется через несколько различных соединительных линий:

1. тракт от абонентской кассеты до общей кассеты абонентской группы;
2. тракт от общей кассеты абонентской группы до главного коммутационного блока DIS;
3. тракт от главного коммутационного блока DIS до платы СЛ на DIS;
4. Е1 тракт от платы СЛ на DIS до платы СЛ на станции;
5. тракт от платы СЛ на станции до переключающей матрицы.

(На нижеследующем рисунке по один канал взаимосоединений выделен и обозначен номерами от 1 до 5).

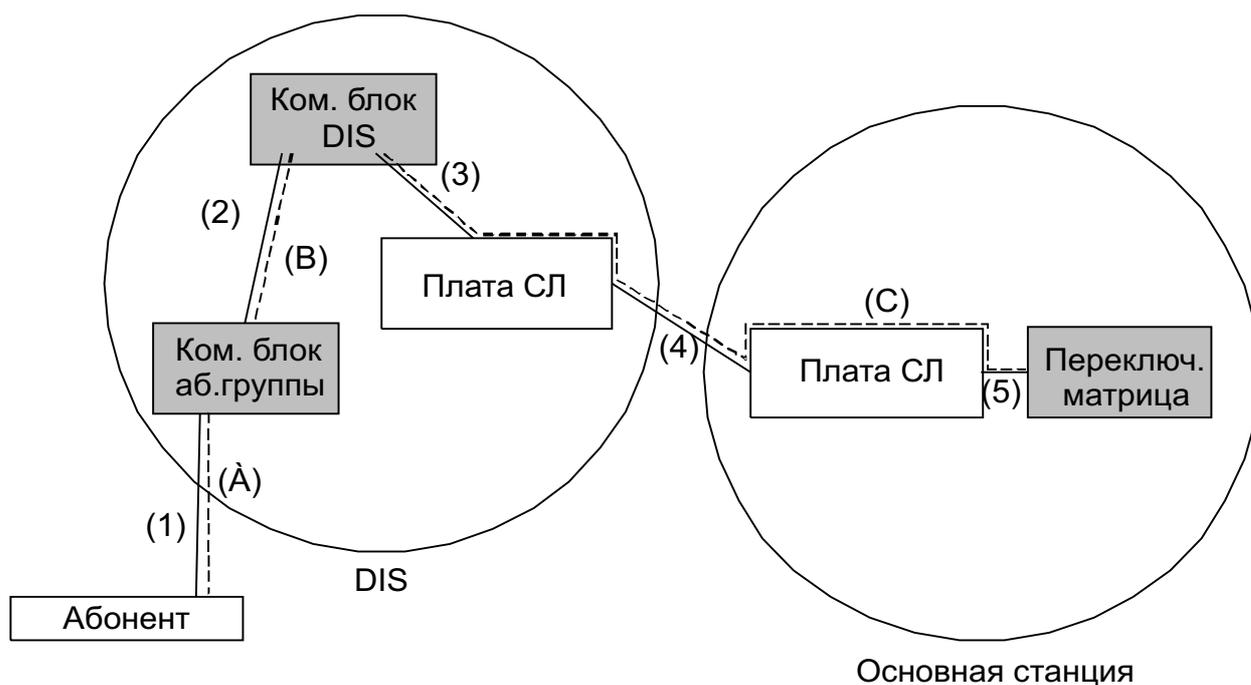


Рис. 1: Пример взаимосвязей между коммутационными блоками

При этом, некоторые из этих трактов фиксированно коммутируемые, а для других необходимо произвести коммутацию.

Для упрощения ситуации, ПО обработки вызова работает со следующей абстракцией:

- *Выделены* те коммутационные блоки, которые *не* кроссируют соединения фиксировано: *коммутационные блоки абонентских групп, главные коммутационные блоки DIS* и сама *переключающая матрица*. Остальные коммутационные блоки на станции, если они существуют, фиксировано кроссируют соединения, т.е. ими в течение работы не надо управлять. Конечно, это относится к этапу разговора (разрешается использовать их с определенной целью в течение какого-нибудь другого этапа вызова, но если соединение уже осуществлено, значит соединения на них кроссированы заранее известным и предусмотренным способом). На вышеуказанном рисунке выделенные коммутационные блоки - затенены.
- Под *взаимосвязями* подразумеваются цепи каналов взаимосвязи, которые фиксированным способом соединены между собой на коммутационных блоках, фиксировано кроссирующих соединения. А именно, в вышеприведенном примере, канал взаимосвязи на тракте (1) сам является взаимосвязью, обозначенной буквой (А). То же самое относится к каналу на тракте (2) (взаимосвязь, обозначенная буквой (В)), а канал на тракте (3), вместе с соответствующими каналами на трактах (4) и (5), которые в постоянной связи, представляют *одну* взаимосвязь, обозначенную буквой (С).
- Каждая точка соединения (абонент, СЛ, датчик речевой информации) соединена с одним из выделенных коммутационных блоков путем взаимосвязи, которая однозначно и просто определяется. Например, абонентская Z-согласующая цепь соединена с коммутационным блоком общей кассеты посредством взаимосвязи, которая зависит только от позиции Z-согласующей цепи в абонентской кассете. Соединительная линия должна быть соединена посредством взаимосвязи прямо с переключающей матрицей. Датчик речевой информации сам является одной точкой соединения на переключающей матрице. На вышеприведенном рисунке такая взаимосвязь обозначена буквой (А).

Для возможности соединения абонента с переключающей матрицей станция должна выполнить *маршрутизацию разговорного тракта*. Иными словами, она должна определить последовательность взаимосвязей, соединяющих несколько коммутационных блоков, первый из которых – тот, на который “выходит” данный абонент, а последний – это переключающая матрица.

Последовательность выбранных таким способом взаимосвязей называется *цепочка взаимосвязей*. Иными словами, для каждой абонентской, участвующей в вызове, точки соединения занимается одна цепочка взаимосвязей от данной точки соединения до переключающей матрицы. Точки соединения СЛ и ДРИ соединены прямо с переключающей матрицей, поэтому в их случае нет такого занятия. На вышеприведенном рисунке в состав цепочки взаимосвязей, которая занимается при связи абонента с переключающей матрицей, входят взаимосвязи (В) и (С).

2 Таблицы в базе данных

База данных на станции СРЦЕ организована как набор связанных между собой таблиц. В этой части документа описываются те таблицы, которые непосредственно относятся к функции ПО обработки вызова.

2.1 Таблицы точек соединения

В системе существуют две таблицы: *абонентских* и *точек соединения СЛ*. О них идет речь в настоящем параграфе. Каждая точка соединения устанавливает большое количество соединений, причем соединения различаются по своим RBV.

Как это уже объяснялось в разделе 1, датчики речевой информации также являются точками соединения и они определяются содержанием *таблицы датчиков речевой информации*. Пока абонентская точка соединения устанавливает как максимум два вызова, а точка соединения СЛ - один, датчик речевой информации имеет возможность устанавливать большое число вызовов. Поэтому таблицы, необходимые для определения конфигурации датчиков речевой информации, несколько сложнее и они описаны в параграфе 2.12.

2.1.1 Общие данные о состояниях точек соединения

Состояние, в котором точка соединения находится, очень сложное понятие. О точном состоянии точек соединения (т.е. оборудования, которое ими управляет) даже сама станция узнает с небольшим (правда, почти незаметным) запаздыванием. Здесь не будем говорить о их состоянии с точки зрения вызова, с точки зрения участника в соединении, с точки зрения оператора, а о том состоянии, которое хранится в базе данных, или лучше сказать: о возможных состояниях точек соединения в базе данных и о их значении. Также, здесь описаны *индикаторы блокировки* отдельных точек соединения.

2.1.1.1 Состояния порядковых номеров соединения

Каждая точка соединения, по *каждому RBV отдельно*, может находиться в одном из следующих состояний:

- Свободен
- Занят – выход
- Занят – вход
- Сброс

RBV данной точки соединения находится в состоянии *свободен*, если для данного RBV не существует вызов. Если для данного RBV существует вызов, в котором это DPT, говорим, что этот RBV находится в состоянии *занят – вход*. Подобно этому, если для данного RBV существует вызов, в котором это OPT, говорим, что этот RBV находится в состоянии *занят – выход*.

Состояние *сброс* имеет тот RBV, который принудительно освобожден. Это требует дополнительного пояснения. А именно, *вызовы* на станции являются ресурсами, которые затрачиваются. Общее число вызовов ограниченное. Иными словами, если в течение какого-нибудь вызова возникла неисправность на оборудовании или если вызывающий просто забыл положить трубку, данный вызов мог бы продолжаться (почти) вечно. При больших накоплениях таких вызовов – ресурсы станции исчерпываются.

Во избежание таких ситуаций, в течение вызова не разрешается, чтобы точка соединения (либо в качестве DPT, либо в качестве OPT) была слишком долго связана с вызовом (который не находится в фазе разговора). С момента начала разъединения данного вызова, точкам соединения предоставляется определенное время для регулярного разъединения соединения. В случае возникновения какой-нибудь нерегулярности, из-за которой невозможно осуществить разъединение, данная точка соединения (т.е., тот RBV, который участвовал в вызове) переводится в состояние *сброс*, а с точки зрения ПО обработки вызова, этот RBV освобождается.

Значит, пока данный RBV *в состоянии сброса*, он не участвует в вызове, но также, его невозможно занять для вызова. Когда произойдет соответствующее освобождение на самом ресурсе, например – если по какой-нибудь СЛ придет соответствующий сигнал, данный RBV возвращается в состояние *свободен* и тогда его можно занять для нового вызова.

Надо упомянуть, что *разрушение соединения на станции* происходит по тому же механизму перевода в состояние *сброс*. Например, если какая-нибудь из диагностических программ обнаружит неисправность какого-нибудь занятого в данном вызове ресурса или неисправность одной из участвующих в вызове точек соединения, данный вызов разрушается именно таким способом, что обе точки соединения в нем (DPT и OPT) переводятся в состояние *сброс* и затем вызов отменяется.

Примечание 1: СЛ с No7 сигнализациями имеют также два дополнительных состояния: *повторная проверка непрерывности – выход* и *повторная проверка непрерывности – вход*. В состоянии *повторная проверка непрерывности – выход* имеется исходящая СЛ, по которой оказалась неуспешной предварительная проверка непрерывности в течение вызова и началась автоматическая проверка непрерывности. В состоянии *повторная проверка непрерывности – вход* имеется соответствующая входящая СЛ в такой же ситуации.

Примечание 2: Датчики речевой информации включены в программное обеспечение, значит не существует оборудование, которым они управляют, т.е. для освобождения которого необходима была бы определенная процедура или время. Поэтому у их RBV нет состояния *сброс*. Вместо этого, во всех случаях, когда необходимо перевести данный RBV

в состояние сброса, его переводят прямо в состояние *свободен* (практически – стирают из таблицы *генерируемых вызовов*, смотри 2.12).

2.1.1.2 Состояния блокировки

Точки соединения абонентов и СЛ имеют также особые *состояния блокировки*, которые относятся к точке соединения как одним целом. На самом деле, эти состояния реализуются посредством двух *индикаторов блокировки*: *индикатора маркировки* и *индикатора блокировки*. Назначение этих индикаторов – обозначить, что данная точка соединения не свободна для участия в вызовах.

Индикатор *маркировки* устанавливается для той точки соединения, на которой нельзя устанавливать новый вызов. Если в момент установки этого индикатора на данной точке соединения существует какой-нибудь вызов, он разрушается.

Индикатор *блокировки* устанавливается для той точки соединения, на которой нельзя устанавливать новый вызов, и к тому же, возможный существующий вызов надо разрушать в момент установки индикатора.

Индикаторы маркировки и блокировки устанавливаются с целью определения конфигурации работы ПО обработки вызова различными другими подсистемами, которые должны оказывать влияние на обработку вызова. Основные ситуации, в которых это происходит:

- сбой в работе одного из процессоров станции, выполняющего ответственные функции в связи с обработкой оборудования, относящегося к данной точке соединения, влияет на установку индикатора *блокировки*;
- операторская блокировка абонента или СЛ влияет на установку индикатора *маркировки*;
- обнаружение аварийного сигнала на А-согласующей цепи может вызвать установку одного или другого (или ни одного!) из индикаторов, но это настраивает оператор;
- отдельные события, которые распознает ПО обработки вызова на основании определенной сигнализации (напр., абонент слишком долго принимает тон неуспешного соединения (занятия, блокировки,...) и не кладет трубки или на СЛ происходит нерегулярный обмен сигналами), обычно также сопровождаются установкой индикатора *маркировки*. Таким способом обеспечивается возможность перевода состояния какого-нибудь RBV в *свободен*, вместо в *сброс*, и предотвращения повторного установления соединения по данному RBV, что с точки зрения внутренней реализации обработки вызова представляет более эффективное решение.

2.1.2 Абонентские точки соединения

Каждая абонентская точка соединения содержит следующие данные:

- собственный номер (номер абонентской линии)
- индикатор присоединения
- абонентский номер, к которому присоединена (если присоединена)
- собственное состояние по RBV 0
- номер вызова, в котором участвует по RBV 0
- собственное состояние по RBV 1
- номер вызова, в котором участвует по RBV 1
- индикаторы блокировки (маркировки и блокировки)

Кроме того, данная точка соединения имеет свою физическую позицию внутри станции (Z-согласующая цепь, абонентская плата, кассета и группа, к которой относится), но они определены на другом месте – в таблице Z-согласующих цепей.

2.1.3 Точки соединения СЛ

Каждая точка соединения СЛ содержит следующие данные:

- собственный номер (номер соединительной линии)
- собственное состояние (т.е., состояние ее RBV)
- номер вызова, в котором участвует
- индикаторы блокировки (маркировки и блокировки)

Кроме того, данная точка соединения имеет свою позицию внутри станции (А-согласующая цепь, номер СЛ на А-согласующей цепи, напр. номер канала на Е1-согласующей цепи (Е1 – это вид А-согласующей цепи, которая имеет скорость мультиплекса 2Мбит/с), номер кассеты СЛ и платы СЛ). Эти данные определены в таблице “РСМ каналы”.

Примечание: Индикаторы блокировки в точках соединения СЛ, которые служат для трафика по No7 сигнализации, *не используются*. Их состояние блокировки в прочной связи с No7 протоколом передачи сообщений о состоянии блокировки. Об этом более подробно говорится в параграфе 2.7.

2.2 Таблицы взаимосвязей

2.2.1 Таблицы, относящиеся к маршрутизации разговорного пути через станцию

Для маршрутизации разговорного пути через станцию используются таблицы: *маршрутов взаимосвязей*, *каналов маршрутов взаимосвязей* и *маршрутизации взаимосвязей*.

В таблице *каналов маршрутов взаимосвязей* в состав одного *маршрута* взаимосвязей вошли все взаимосвязи, которые соединяют одни и те же два коммутационные блока между *выделенными* (см. 1.1.5) коммутационными блоками. Например, один маршрут могут составлять все взаимосвязи, которые соединяют главный коммутационный блок одного DIS с переключающей матрицей. Конечно, все маршруты взаимосвязей, которые существуют, также приведены в таблице – *маршрутов взаимосвязей*.

Таблица *маршрутизации взаимосвязей* используется при поиске взаимосвязей для соединения абонентов с переключающей матрицей. В сущности, таблица оформлена несколько обобщенно, чтобы обеспечить поиск разговорного пути с любого из выделенных коммутационных блоков до любого другого места (значит, не обязательно на переключающую матрицу!). Что касается определенных двух коммутационных блоков (“первый” и “второй”), настоящая таблица указывает на один или несколько маршрутов взаимосвязей, по которым можно с “первого” коммутационного блока направиться ко “второму”. Конечно, таким же способом переходится к следующему, если необходимо. При выборе взаимосвязей, всегда делается попытка выбирать взаимосвязь, начиная с первого указанного маршрута. Если в нем не имеются свободные взаимосвязи, переходим на второй, третий и т.д. (в зависимости от того сколько маршрутов указано для данной пары коммутационных блоков).

2.2.2 Таблицы, относящиеся к занятию взаимосвязей

В таблице *взаимосвязей* дается список всех взаимосвязей внутри станции. Каждая взаимосвязь может быть или *свободной* или *занятой* и ее состояние также указано в настоящей таблице.

Существует таблица *цепочек взаимосвязей*, в которой хранятся данные о занятых цепочках взаимосвязей. Что касается каждой цепочки взаимосвязей, она содержит информацию о взаимосвязях в цепочке, которые заняты для этой цепочки. Все эти взаимосвязи, в таблице взаимосвязей, должны иметь состояние *занята*.

2.3 Вызовы

В таблице *вызовов* хранятся данные о вызовах. В настоящую таблицу включены как вызовы, которые в данный момент продолжаются, так строки, которые представляют

дополнительные, свободные, вызовы. Общее число строк в настоящей таблице равняется *максимальному числу вызовов*, которые на станции могут одновременно существовать.

Ту строку таблицы, которая относится к моментально продолжающемуся вызову будем называть *занятой*. Строку, которую можно использовать для хранения данных о вызове, но, которая в данный момент не использована, будем называть *свободной*. Для каждого вызова, который устанавливается с какой-нибудь точки соединения по какому-нибудь RBV, выполняется *занятие вызова*. Когда вызов закончится, выполняется *освобождение вызова*.

Каждая строка в таблице вызовов содержит типы и номера DPT и OPT, вместе с RBV, которые участвуют в соединении. Конечно, строка содержит также моментальное *состояние вызова*. Наконец, строка содержит все другие информации о вызове. На основании содержания строки можно восстановить состояние вызова на станции в любой момент. Поэтому содержание этой таблицы используется при замене сторон центральных процессоров (СР) - в момент, когда резервный СР принимает на себя обработку вызова, а также в других случаях инициализации (рестарта).

Кроме вышеуказанных данных, строка таблицы вызовов содержит также следующую информацию:

- набираемые цифры;
- цифры вызывающего;
- категорию вызывающего;
- индикаторы: входящий международный вызов, переадресованный вызов, идентификацию злоумышленника и другие, которые внутренне необходимы ПО обработки вызова;
- значения, которые зависят от состояния вызова, в том числе: номер дерева Б-анализа, номер дерева дискриминации, маршрутный случай, исходящий маршрут, альтернатива EOS таблицы...;
- информацию о занятых ресурсах (напр. номера *цепочек взаимосвязей* для тех точек соединения, которые являются абонентскими);
- необходимые для других модулей данные, напр. данные, от которых зависит тарификация вызова, которые хранятся в этой строке до момента их передачи подсистеме тарификации.

Детальная информация о содержании настоящей строки находится в соответствующей документации.

Возможны следующие *состояния* вызова:

1. *Свободен* - строка свободна. Все другие состояния означают, что строка занята.

2. *Сбор цифр*: означает состояние вызова с момента, когда получено занятие ДРТ, до момента, когда собраны первые цифры.
3. *Б-анализ*: ожидание цифр в ситуации, когда существует потенциальный префикс в Б-анализе, т.е. когда для определенных цифр соответствует несколько префиксов из таблицы.
4. *Дискриминация*: ожидание цифр внутри дискриминации, когда имеется недостаточно цифр, чтобы проверить успех дискриминации или когда ожидается еще цифр до числа, которое задано в таблице дискриминации.
5. *Ожидание занятия СЛ*: ожидается, чтобы было собрано достаточно цифр для начала поиска свободной СЛ в исходящем маршруте (маршрутный случай и исходящий маршрут уже определены).
6. *Ожидание посылки цифр*: выбрана свободная СЛ и ожидается посылка сигнала занятия (за то время цифры собираются).
7. *Ожидание занятия абонентской точки соединения*: существует потенциальный префикс в таблице абонентов, т.е., нет достаточно цифр, чтобы точно определить абонента.
8. *Ожидание идентификации вызывающего*, если вызываемый имеет категорию “идентификация злоумышленника” или “регистрация входящего вызова”. Также, если необходимо передать сигнал АЗ в обратном направлении по R2 сигнализации или если необходимо требовать удержания соединения из-за идентификации злоумышленника.
9. *Ожидание состояния вызванного абонента*: в этом состоянии, возможно, дополнительные цифры вызываемого транзитируются через станцию.
10. *Ожидание ответа вызываемого*.
11. *Разговор*
12. Состояние ‘Отбой Б’: вход в это состояние возможен только, если СРЦЕ является центром тарификации и если получен сигнал “Отбой Б”. В течении этого состояния срабатывает тайм-аут, по завершении которого в обратном направлении передается принудительное разъединение, а в прямом направлении – разъединение.
13. Состояние *разъединения*: к ДРТ или к ОРТ (или к обеим) отправлен сигнал неуспешного соединения или разъединения, но как минимум одна из точек соединения еще не освобождена.
14. *Пауза в обработке EOS таблицы* (смотри: 2.14)

15. Состояние *удержания разъединения* - используется при удержании соединения, когда станция СРЦЕ не разрешает дальнейший проход сигнала разъединения, полученного с ДРТ, к ОРТ.
16. Состояние *удержания освобождения* - используется при удержании соединения для вызванного местного абонента: в момент освобождения ОРТ, вместо того, чтобы перейти в состояние разъединения, осуществляется переход в это состояние, в котором остается (без передачи сигнала отбоя Б) в течение всего периода удержания соединения.

2.4 Абоненты

На самом деле, это таблица абонентских номеров, объединяющая в себе характеристики этих номеров как в качестве вызывающих, так в качестве вызываемых. В настоящей таблице существует несколько видов абонентских номеров:

- неприсоединенный номер
- обыкновенный абонент
- ведущий номер НППЦ
- обыкновенный номер НППЦ
- MSN номер

Неприсоединенные номера не используются в ПО обработки вызова: они будут использоваться только после того, как оператор присоединит их.

MSN номер - это дополнительный номер абонента с дополнительной услугой “многократный абонентский номер” (англ. *Multiple Subscriber Number*).

В дальнейшем тексте рассмотрим остальные виды абонентских номеров. У каждого абонентского номера, который не присоединен и который не является номером MSN, имеется одна *первичная* абонентская точка соединения.

Обыкновенный абонент связан с одной абонентской линией и его первичная абонентская точка соединения - это как раз его абонентская линия. Абонентский номер, который занесен в таблицу абонентских точек соединения к данной линии, это как раз данный абонентский номер.

Ведущий номер НППЦ – с точки зрения ПО обработки вызова у него несколько точек соединения. Между тем, в настоящей таблице зарегистрирован номер одной из них: той,

которая присоединена первой и абонентский номер которой должен совпадать с этим номером. К тому же, каждый из этих ведущих номеров определяет *точно один* НППЦ, данные о котором хранятся в таблицах НППЦ и таблицах НППЦ линий (смотри: 2.6.2).

Обыкновенный номер НППЦ имеет точно одну абонентскую точку, приданную ему и занесенную в его строку, а в ее строку занесен именно этот абонентский номер.

Данные в абонентской строке комментируются по-разному, в зависимости от того идет ли речь о входящем или исходящем вызове с какой-нибудь абонентской линии.

2.4.1 Данные, относящиеся к вызывающему

После приема вызова с данной абонентской точки соединения надо определить абонентскую строку, которая соответствует этой точке соединения. Если это строка *обыкновенного абонента*, принимаются во внимание все данные об этом абоненте только из его строки. То же самое относится к вызовам, которые исходят с какой-нибудь точки соединения, абонентский номер которой является ведущим номером НППЦ. Особую проблему представляют только те точки соединения, которые принадлежат НППЦ, но имеют особые номера. Для таких точек соединения определяется и абонентская строка ведущего номера. В самом деле, можно сказать, что для *любого* вызова с какой-нибудь абонентской точки соединения определяются *две* абонентские строки (*строка данной линии* и *строка ведущего номера*), но эти две строки различаются только в случае, если абонентская линия имеет особый номер в НППЦ. Значит, если абонентская линия принадлежит обыкновенному абоненту или ведущему в НППЦ, соответствующая строка заодно является и строкой данной линии и строкой ведущего номера.

Из строки *данной линии* принимаются следующие индикаторы, которые используются при обработке вызова данного абонента:

- исходное дерево Б-анализе (BOrigin)
- исходный адрес тарифа (COOrigin)
- таблица EOS анализа (EOOrigin)
- категория вызывающего.

Из строки *ведущего абонента* принимаются индикаторы дополнительных услуг:

- запрещение идентификации,
- ограничение исходящих вызовов,

а также индикатор посылки тарифных импульсов (тарифный счетчик на стороне абонента).

Наконец, в качестве номера вызывающего, т.е. *тарифицируемого номера*, принимается ведущий номер или номер данной линии, в зависимости от следующего критерия:

если данная линия принадлежит НППЦ – имеет свой номер и *тарификация НППЦ производится отдельно*, принимается номер точки соединения. Иначе, принимается ведущий номер (что, конечно, для обыкновенных абонентов сводится к тому единственному номеру, который у них есть).

Индикаторы различных *дополнительных услуг* абонентов также находятся в этой строке; к вызываемому относятся индикаторы услуг:

- сокращенный набор
- вызов без набора с тайм-аутом
- вызов без набора без тайм-аута
- повторение последнего набираемого номера
- обратный запрос
- конференц-связь
- переключение соединения
- ограничение исходящих вызовов с шифром.

Эти услуги относятся *только* к обыкновенным абонентам – не к НППЦ.

2.4.2 Данные, относящиеся к вызываемому

Если речь идет о *вызываемом* абоненте, из таблицы абонентов получается информация о точке соединения, если этот номер является номером обыкновенного абонента или обыкновенным номером НППЦ (к ведущему номеру относятся особые таблицы – смотри 2.6.2). Здесь указаны также индикаторы, которые относятся к абонентским услугам *вызываемого* абонента, в том числе:

- присвоена ли абоненту дополнительная услуга 'переадресация вызова'
- активирована ли дополнительная услуга 'переадресация вызова'
- присвоена ли абоненту дополнительная услуга 'переадресация вызова в случае занятости'
- активирована ли дополнительная услуга 'переадресация вызова в случае занятости'
- присвоена ли абоненту дополнительная услуга 'не мешать'
- активирована ли дополнительная услуга 'не мешать'

- присвоена ли абоненту дополнительная услуга 'вызов ждет'
- активирована ли дополнительная услуга 'вызов ждет'
- присвоена ли абоненту дополнительная услуга *freephone* (вызов к нему не тарифицируется)
- присвоена ли абоненту дополнительная услуга идентификации злоумышленника
- присвоена ли абоненту дополнительная услуга регистрации входящих вызовов
- присвоена ли абоненту дополнительная услуга запрещения переадресации
- имеет ли абонент многократный номер (MSN)
- имеет ли абонент ограничение входящих вызовов
- активировал ли абонент ограничение входящих вызовов
- присвоена ли абоненту дополнительная услуга идентификации вызывающего ('Caller ID')

2.5 Ряд присоединений абонентской станции (НППЦ)

НППЦ - это группа точек соединения, из которых одну свободную занимают при вызове на один определенный номер – *ведущий номер* НППЦ. НППЦ реализованы посредством двух таблиц: таблицы *НППЦ* и таблицы *НППЦ линий*.

В таблице НППЦ находится только список существующих НППЦ. Для каждого НППЦ здесь заданы его порядковый номер и его ведущий номер, а также отдельные индикаторы:

- способ занятия свободной линии (с начала/кольцевое)
- тарификация (отдельно, на ведущий номер)

Порядковый номер НППЦ находится в таблице абонентов для тех номеров (ведущего и обыкновенных), которые принадлежат данному НППЦ.

В таблице НППЦ линий, для каждого НППЦ задается *упорядоченный* список абонентских точек соединения, между которыми отыскивается свободная. Поиск свободной точки соединения осуществляется по тому порядку, как они приведены в таблице: в случае занятия с *начала* – начинается с первой линии в этом порядке, а если занятие *кольцевое* – начинается с последней линии, которая предварительно успешно занята.

2.6 Маршруты

Маршрут – это группа *точек соединения СЛ*, имеющих одинаковые характеристики в отношении отправки и приема вызовов на них / с них. Это значит что, если маршрут входящий, все параметры вызова с любой точки одинаковые, а если маршрут исходящий - все точки занимают одинаковым способом, с одними и теми же параметрами и с одинаковой вероятностью.

Данные о маршрутах в системе СРЦЕ распределены в четырех таблицах: в таблице *всех маршрутов*, в таблице *исходящих маршрутов*, в таблице *входящих маршрутов* и в таблице *маршрутов-каналов*.

2.6.1 Все маршруты

В таблице *всех маршрутов* находятся общие данные:

- имя маршрута;
- сигнализация;
- тип маршрута (исходящий, входящий, двухнаправленный);
- индикатор 'разрешается end to end' для маршрутов с R2 сигнализацией (только в случае установки этого индикатора и на входящем и на исходящем маршрутах при транзитных вызовах, где обе сигнализации R2, вызов транзитируется end to end);
- индикатор "характер маршрута": аналоговый или цифровой; на аналоговый маршрут не направляются вызовы, для которых требуется обеспечить полностью цифровой путь;
- индикатор "группового сообщения" (допускается ли посылать групповые сообщения, относящиеся к данному маршруту, в случае работы с No7 сигнализацией).

Входящие маршруты занесены *также* в таблицу входящих маршрутов, исходящие - *также* в таблицу исходящих, а двухнаправленные - *и в одну и в другую*.

Индикатор 'разрешается end to end' для маршрутов с R2 сигнализацией имеет следующее значение: если этот индикатор не установлен на входящем или исходящем маршрутах при транзитном вызове по R2 сигнализации, этот вызов *не* будет транзитироваться end-to-end. Таким способом выполняется требование по преобразованию сигнализации для отдельных входящих или исходящих маршрутов (напр., такое требование часто относится к частным станциям, соединенным по R2 сигнализации).

2.6.2 Входящие маршруты

В таблице *входящих маршрутов* находятся данные, которые значительны для вызова, входящего с одного из каналов в данном маршруте, а именно:

- исходное дерево в Б-анализе (которое заодно служит как таблица сбора цифр со входящей СЛ);
- исходный адрес тарифа (COorigin);
- таблица EOS анализа (EOorigin);
- префикс предварительной маркировки (цифры, которые автоматически дописываются перед полученными цифрами). В случае маршрута, где не имеется сигнализация No7, существует только один префикс предварительной маркировки. У маршрутов No7 существуют четыре таких префикса. В зависимости от индикатора “характер адреса”, который получается по No7 сигнализации, определяется какой из этих префиксов будет применен.
- индикатор ‘разрешается идентификация вызывающего’ (только для маршрутов R2: если идентификация запрещается, принимается идентификационный префикс - смотри следующий индикатор);
- идентификационный префикс (у маршрутов с декадной сигнализацией и у маршрутов R2, где предыдущий индикатор не установлен, не выполняется идентификация вызывающего, а в качестве цифр вызывающего принимается этот префикс);
- категория вызывающего, которая принимается, если входящий маршрут с декадной сигнализацией;
- индикатор: разрешается идентификация злоумышленника с маршрута (применение В-1 сигнала или неосвобождения на разъединение при D1-D1 сигнализации);
- индикатор: маршрут от телефонистки. Устанавливается на входящих маршрутах, характерных тем, что в случае любого вызова с такого маршрута считается, что он идет от телефонистки. В R2 и No7 сигнализациях этот индикатор не используется – используется категория вызывающего, которую можно получить по сигнализации. В остальных сигнализациях этот индикатор решает о том, допускается ли вмешательство телефонистки, если вызов пришел с данного входящего маршрута. В русских сигнализациях этот индикатор, на самом деле, определяет какую версию сигнализации применить на СЛ: местную или междугородную в случае некомбинированных сигнализаций.

2.6.3 Исходящие маршруты

В таблице *исходящих маршрутов* находятся следующие данные о каждом маршруте:

- способ занятия (с начала/кольцевое);
- индикатор проверки непрерывности; относится только к No7 маршрутам; если установлен, выполняется проверки непрерывности для устанавливаемых через этот маршрут вызовов;
- индикатор: маршрут от телефонистки; используется в русских некомбинированных сигнализациях, чтобы определить какая версия сигнализации используется на данном маршруте: местная или междугородная.

2.6.4 Маршруты-каналы

В таблице *маршрутов-каналов* для каждого маршрута дается список точек соединения СЛ, находящихся в этом маршруте. Порядок исходящих маршрутов в таблице определяет порядок их занятия: при занятии *с начала* – занятие осуществляется, начиная с первой СЛ; при *кольцевом* - занятие осуществляется, начиная с последней успешно занятой СЛ.

2.7 Таблицы No7

Таблицы No7 служат для определения характеристик сигнализации No7 на станции СРЦЕ, на Уровнях 2, 3 и 4, а именно:

- Уровень 2: таблица *сигнальных каналов*;
- Уровень 3: таблица *сигнальных маршрутов*, таблица *маршрутизаций*, *код сигнальной точки*;
- Уровень 4: таблица *СЛ No7*, таблица *состояний СЛ No7* и таблица *групповых автоматов*.

2.7.1 Сигнальные каналы

В качестве сигнального канала обеспечен один канал сигнальной связи с другой станцией в 64кбит/с. Используется один из каналов на одном из А-согласующих цепей. Поэтому, в таблице сигнальных каналов, для каждого сигнального канала, заданы:

- его номер;
- его физическая позиция (номер А-согласующей цепи, канал на ней);

- его индикаторы: заблокирован, ингибирован, деактивирован;
- его состояние: в работе, выход из строя.

2.7.2 Сигнальные маршруты

В состав сигнального маршрута входит несколько сигнальных каналов, которые направлены к одному и тому же адресу назначения, т.е. к одной и той же станции. Каждое No7 сообщение оснащено индикатором SLC (Signalling Link Code, код сигнального канала), который обеспечивает, чтобы сообщения с одинаковым SLC маршрутироваться одинаковым способом к определенной станции. Значение SLC: между 0 и 15.

Поэтому для каждого сигнального маршрута и любого значения SLC в таблице сигнальных маршрутов дается список сигнальных каналов (что-то в роде списка приоритетов). Направленное на данный сигнальный маршрут и с данным SLC сообщение, будет передано на тот сигнальный канал, который первым в этом списке окажется исправным (т.е. в работе). Иными словами, пока на станции не имеются вышедшие из строя сигнальные каналы, сообщения с одинаковым SLC маршрутируются одинаковым способом, а после выхода из строя сигнального канала автоматически переназначаются на другие свободные сигнальные каналы.

2.7.3 Маршрутизация

Таблица маршрутизаций к каждой сигнальной точке в сети No7, которая может представлять назначение сообщения, содержит список сигнальных маршрутов, на которые необходимо назначать трафик. Например, для определенной сигнальной точки можно задать прямой сигнальный маршрут (к этой сигнальной точке), а также альтернативный маршрут (к какой-нибудь другой сигнальной точке, которая должна иметь возможность транзитировать сообщение к данному назначению).

Каждое сообщение назначается на первый сигнальный маршрут в списке, который оказывается исправным. Сигнальный маршрут считается неисправным если, согласно настройке в таблице *сигнальных маршрутов*, имеется хотя бы один SLC, для которого невозможно найти сигнальный канал в работе для маршрутизации сообщения.

2.7.4 Код сигнальной точки

Каждая станция в сети No7 имеет единый номер сигнальной точки, с помощью которого она идентифицируется. Каждое сообщение No7 на Уровне 4 содержит номер сигнальной точки *исходного адреса* сообщения и код сигнальной точки *адреса назначения* сообщения. Это коды сигнальных точек станции, которая отправила сообщение, и станции, которая получит сообщение.

Код сигнальной точки станции СРЦЕ содержится в таблице общих опций станции. Кроме этого кода станция СРЦЕ имеет так называемый *резервный* код сигнальной точки. Он предусмотрен для соединения станции самой с собой (соединения “в петлю”). Когда станция СРЦЕ принимает сообщение, его код назначения представляет или код сигнальной точки или резервный код сигнальной точки станции. Когда СРЦЕ посылает сообщение, если оно отправляется в любой другой адрес назначения, кроме кода сигнальной точки, в качестве исходного адреса устанавливается – код сигнальной точки. Между тем, если *адрес назначения* совпадает с кодом сигнальной точки, в качестве исходного адреса устанавливается *резервный* код сигнальной точки.

2.7.5 Соединительные линии No7

В таблице соединительных линий (СЛ) No7 для каждой СЛ, которая присоединена с каким-нибудь маршрутом с No7 сигнализацией, заданы следующие данные:

- код сигнальной точки (SPC), с которой осуществляется связь посредством этой СЛ;
- код идентификации линии (CIC), который идентифицирует и выделяет эту СЛ из всех СЛ, которые соединяют СРЦЕ с данной сигнальной точкой;
- версия No7 сигнализации (TUP, ISUP);
- параметр *Контроль*, который определяет поведение станции СРЦЕ при двухстороннем занятии на данной СЛ. Если этот индикатор установлен, станция СРЦЕ, после отправки начального сообщения для установления соединения (IAM), игнорирует возможное полученное сообщение IAM в противоположном направлении и продолжает обработку этого вызова. Если этот индикатор отменен, после приема IAM в ответ на отправленный IAM, станция СРЦЕ обрабатывает входящий вызов и повторно пытается выбрать СЛ для исходящего вызова.

2.7.6 Состояния соединительных линий No7

В настоящей таблице хранятся все состояния СЛ No7, которые относятся к отдельным СЛ. Здесь указаны состояния отдельных автоматов для обработки сигнализации, а также определенные индикаторы. Точное значение этих данных описано в соответствующей документации. Но, самое важное то, что эти индикаторы для СЛ No7 принимают роль индикаторов блокировки (смотри: 2.1.1). Здесь эти индикаторы разделены на:

- индикаторы ‘*maintenance*’-блокировки: *отправленная блокировка, полученная блокировка, местная блокировка*;
- индикаторы ‘*hardware*’ блокировки: *отправленная блокировка, полученная блокировка, местная блокировка*.

Роль индикаторов '*maintenance*' блокировки подобна роли индикаторов *маркировки* у обыкновенных СЛ: не разрешают установления нового вызова, но текущий вызов нормально заканчивается. Роль индикаторов '*hardware*' блокировки подобна роли индикаторов *блокировки* у обыкновенных СЛ: не разрешают установления нового вызова и разъединяют текущий вызов.

Индикаторы *отправленной* блокировки означают, что отправлен сигнал блокировки в противоположную сторону. Индикаторы *полученной* блокировки означают, что получен сигнал блокировки с противоположной стороны. Индикаторы *местной* блокировки означают, что станция не будет устанавливать вызовы через данную СЛ.

2.7.7 Групповые автоматы

В настоящей таблице хранятся состояния определенных автоматов, которые обрабатывают обмен групповыми сообщениями между станциями при No7 сигнализации.

2.8 Б-анализ

Здесь описывается каким способом на станции СРЦЕ проводится анализ номера Б, т.е. номера, который представляет адрес вызываемого абонента.

Вызов всегда инициирует одна из точек соединения. Для каждого типа точек соединения определяется так наз. *исходное дерево* Б-анализа. Номер исходного дерева находится: для абонентских точек соединения - в таблице *абонентов* (2.6.2), для точек соединения СЛ – в таблице *входящих маршрутов* (2.6.2), для датчиков речевой информации – в таблице *датчиков речевой информации* (2.12).

Сам Б-анализ организован по *деревьям*. Каждое дерево представляет собой последовательность *префиксов* с соответствующими *действиями*, которые проводятся после распознавания отдельного префикса. Считается, что для данного набираемого номера в данном дереве префикс *определен*, если набираемые цифры являются его продолжением (не обязательно - настоящим), но не существует префикс, который представляет настоящее продолжение набираемых цифр ('потенциальный префикс'). В таком случае принимается *самый длинный* префикс, который продолжается набираемыми цифрами.

Пример: Если в каком-нибудь дереве существуют префиксы 11, 12 и 123, возможны следующие ситуации в связи с распознаванием префиксов:

- если набрана цифра 1, префикс не определен (существуют потенциальные префиксы: 11, 12 и 123); подобно этому, если набраны цифры: 1 2, префикс не распознан (существует потенциальный префикс 123);

- если набраны цифры: 1 1, определен префикс 11; подобно этому, если набраны цифры: 1 2 3 4, определен префикс 123 (он содержит также префикс 12, но 123 - длиннее); если набраны цифры: 1 2 4, определен префикс 12.
- если набраны цифры: 7 или 13, они представляют *несуществующий префикс*: нет потенциального префикса, для них невозможно определить префикс.

При определенном префиксе и данных набираемых цифрах проводятся:

- *Модификация* – это отрезание нескольких цифр с начала и приклеивание определенных цифр перед данной последовательностью цифр. Данные об этом заданы вместе с префиксом в таблице Б-анализа. Если отрезается ноль цифр и приклеивается пустая последовательность цифр – модификации нет.
- *Дискриминация* - это контроль цифр, *следующих* за определенным префиксом. Дискриминация состоит в проверке этих цифр: при некоторых комбинациях вызов теряется, при других после сбора определенного количества цифр обработка продолжается. Дискриминацию не должны задавать для каждого префикса, но если она задана, это выполнено с помощью *номера дискриминации*. Смотри также параграф 2.9.
- *Переход*, а именно:
 - в новое дерево Б-анализа цифрами с начала (с первой цифры, которая моментально хранится, после всех предварительных модификаций);
 - в новое дерево Б-анализа цифрами, начиная с первой за префиксом, посредством которого вошли в Б-анализ; если отрезано больше цифр, чем составлял префикс, а потом приклеена какая-то последовательность цифр, вход осуществляется цифрами, начиная с первой цифры из-за приклеенной части;
 - на данный маршрутный случай (см. параграф 2.10);
 - в таблицу абонентов ('терминальный трафик');
 - на данный датчик речевой информации (входящий вызов к ДРИ);
 - на обработку дополнительной услуги, из которой непосредственно переходит в EOS таблицу; таким способом, после обработки дополнительной услуги, например, после установки переадресации вызова, данный вызов направляется далее, например на ДРИ, который даст тон подтверждения и симулирует ответ, для возможности выполнения тарификации.

Кроме того, для каждого префикса определены *минимальное и максимальное* количества цифр, которые принимаются при данном префиксе. Минимальное количество цифр – это число цифр, которое будет *собрано* на входящей *СЛ* прежде, чем начать

Б-анализ (для абонентов иная процедура – их сбор цифр определяется начальной *дискриминацией*, смотри 2.9). Максимальное количество цифр – это число цифр, после которого станция объявляет *конец набора* и прекращает сбор цифр.

Считается, что одно дерево Б-анализа достаточно для удовлетворения основных потребностей системы, когда отношение ко всем вызовам на станции одинаковое (одинаковая маршрутизация). Но, при надобности специальной маршрутизации соединений отдельных абонентов, можно формировать и другое дерево и отдельно направлять некоторые из вызовов. Часто особые деревья Б-анализа используются для того, чтобы при некоторых вызовах (на основании вызывающего) допустить префиксы, которые для других запрещены. Например, абонентам доступны префиксы для настройки дополнительных услуг, к которым СЛ не имеют доступа.

Как в случае НППЦ, и здесь существуют *две* таблицы: таблица *деревьев* Б-анализа и таблица самого Б-анализа.

2.9 Дискриминации

Дискриминация – это последовательность допустимых для набора префиксов. В таблицу дискриминаций можно войти, если она предусмотрена в Б-анализе к данному префиксу. Например, если желаем предотвратить абонентов, набираемых междугородные префиксы, набирать потом международный префикс (для предотвращения злоупотребления), мы имеем возможность присвоить всем междугородным префиксам в Б-анализе *одну* дискриминацию за префиксом (скажем, 99), которая предотвратит набор цифр.

Префиксы в дискриминации имеют фиксированную максимальную длину: в шесть (6) цифр, а к каждому префиксу регистрируется количество цифр, которое надо собрать прежде, чем возвратиться в Б-анализ.

Надо упомянуть, что дискриминации имеют особую роль при сборе цифр, которые набирают абоненты. А именно, количество цифр, которые собираются для данного абонента до начала Б-анализа, определено *номером дискриминации* данного абонента. Этот номер дискриминации находится в таблице абонентов (2.6.2). Вернее, поскольку дискриминации имеют также возможность запрещения отдельных префиксов, то абонентам путем дискриминации предоставлена дополнительная услуга: ограничение исходящих вызовов. Абонент с ограничением имеет в качестве своей дискриминации какую-то более рестриктивную дискриминацию по отношению к другим абонентам.

Подобно Б-анализу, здесь также существуют *две* таблицы: таблица *дискриминаций* и таблица *дискриминационных префиксов*: первая содержит только номера дискриминаций, а в другой – к каждой дискриминации указаны все префиксы и данные о количестве цифр для сбора. Анализ проводится идентично: для определенных набираемых цифр делается попытка определить префикс (учитывая возможность наличия *потенциального* префикса; в таком случае ожидаются дополнительные набираемые цифры). Запрещение обнаруживается в случае набора *несуществующего префикса* в данной дискриминации.

2.10 Маршрутные случаи

Маршрутный случай - это *программа маршрутизации вызова*. Из Б-анализа вызов можно направить на один из маршрутных случаев, в рамках которого имеется несколько *альтернатив*. Список альтернатив упорядочен для каждого маршрутного случая, а каждая альтернатива подразумевает одно из следующих действий:

- переход на новый маршрутный случай;
- возвращение в определенное дерево В-анализа;
- посылку вызова на данный исходящий маршрут;
- посылку вызова на таблицу абонентов (терминальный трафик);
- вызов за ДРИ;
- обработку вызова в рамках одной из дополнительных услуг.

Каждая альтернатива может также *зависеть от времени*, т.е. быть действительной только в определенное время дня – в другое время игнорируется.

Каждая альтернатива может иметь модификацию набираемых цифр, которая задается так же, как в Б-анализе (с помощью пары отрезаемых и наклеиваемых цифр).

Каждая альтернатива может также содержать параметры для *динамической маршрутизации* и отбрасывания вызова (англ. *call gapping*). Эти параметры объяснены в параграфе 3.13.

В одном маршрутном случае можно дать несколько альтернатив при наличии альтернативной маршрутизации трафика. Например, если СРЦЕ имеет прямую (так наз. поперечную) связь со станцией на одинаковом иерархическом уровне, трафик осуществляется по такой связи. Между тем, если все точки соединения в этой поперечной связи уже заняты (или заблокированы), “лишний” трафик можно направить к ведущей станции. Поэтому такое явление часто называется “переливание трафика”.

При наличии нескольких альтернатив, сначала делается попытка осуществления первой действительной альтернативы (которая не зависит от времени; или зависит, но время совпадает). Если вызов не осуществится, потому что в маршруте нет свободных точек соединения, делается вход в EOS анализ посредством соответствующего кода, после чего вызов можно продолжить на следующей альтернативе (путем EOS механизма: смотри параграф 2.14).

Параметры динамической маршрутизации и отбрасывания вызова, также, дают возможность пропустить какую-нибудь из альтернатив с определенной вероятностью. Например, если настроено, чтобы первую из трех имеющихся альтернатив пропустить с вероятностью в 66%, вторую с вероятностью в 50% и третью с вероятностью в 0%, то с приблизительно такой вероятностью будет использована каждая из этих альтернатив (первая – с 34%, вторая с 50% из 66%, т.е. с вероятностью в 33% , и последняя с 33%).

Для вызовов, которые направляются к *исходящему маршруту*, приводятся еще следующие параметры:

- сколько цифр надо собрать до занятия свободной СЛ;
- сколько цифр надо собрать до начала посылки цифр;
- начиная с какой цифры (по порядку) посылаются цифры другой станции;
- какой характер посланных цифр, который передается в качестве параметра “Характер адреса” в случае, если исходящий маршрут с No7 сигнализацией.

2.11 Таблицы дополнительных услуг

Для отдельных дополнительных услуг необходимы специальные таблицы. Здесь приводим только их список, а более детальные объяснения об их функциях и, вообще, об обработке дополнительных услуг находятся в соответствующем документе:

- *Таблица сокращенных номеров*: здесь приведены абонентские и их сокращенные номера, вместе с полными номерами (услуга: ‘сокращенный набор’).

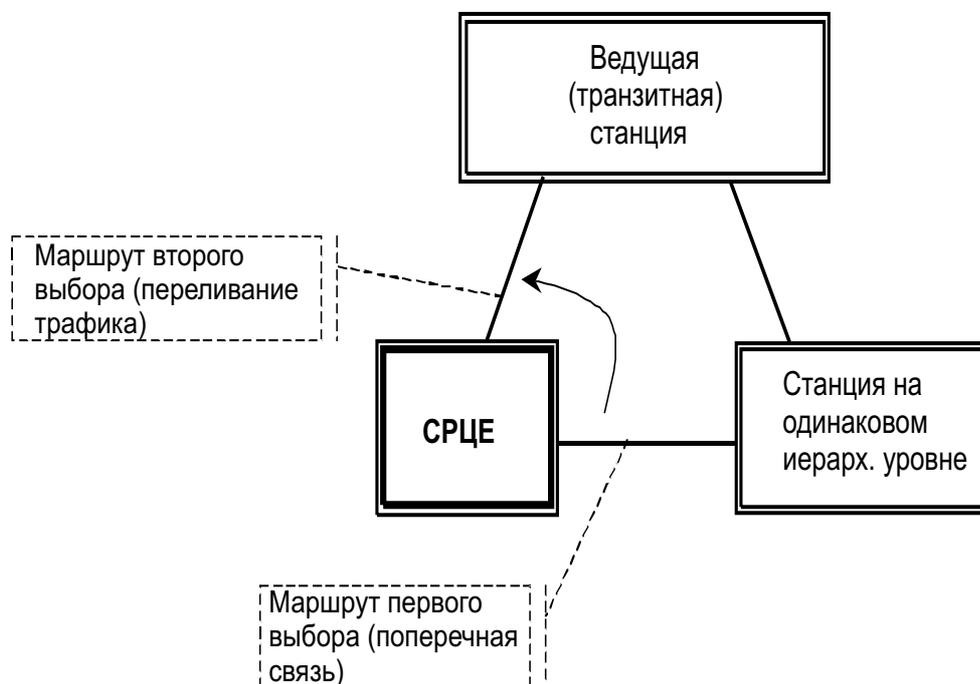


Рис. 2: Альтернативные маршруты – переливание трафика

- *Таблица безнаборных вызовов*: приведены абонентские номера и цифры для вызова без набора.
- *Таблица последнего набираемого номера*: приведены абонентские номера и последние набираемые цифры.
- *Таблица переадресации вызовов*: приведены абонентские номера и номера, на которые вызов переадресуется.
- *Таблица переадресации вызовов в случае занятости*: приведены абонентские номера и номера, на которые вызов переадресуется.
- *Таблица шифр*: приведены абонентские номера и 4-значные шифры, которые используются для проверки того, имеет ли абонент право отменять ограничение исходящих вызовов.
- *Таблица ограничений входящих вызовов*: к данному абонентскому номеру, который имеет дополнительную услугу “Ограничение входящих вызовов”, приведены префиксы номеров вызывающего, которые “запрещаются”.
- *Таблица MSN номеров*: к каждому абонентскому номеру, который имеет дополнительную услугу MSN, приведены его дополнительные номера и их тон.

2.12 Датчики речевой информации

Датчик речевой информации (ДРИ) определен своим номером, который используется также в качестве номера точки соединения. ДРИ имеет возможность симулировать и А и Б абонентов. В обоих случаях одновременно выполняет вызовы по большому числу РБВ. Для этого служат *две* таблицы в связи с ДРИ:

2.12.1 Таблица датчиков речевой информации

Таблица *датчиков речевой информации* задает *постоянные качества* ДРИ, независимо от конкретного вызова, в том числе:

- номер ДРИ;
- точка соединения на переключающей матрице, к которой соединен ДРИ (номер тракта и канала);
- категория (в качестве абонента А);
- номер EOS таблицы (в качестве абонента А);
- исходный адрес тарифа (в качестве абонента А);

- исходное дерево В-анализа (в качестве абонента А);
- индикатор тарификации вызова с ДРИ (в качестве абонента А);
- индикатор передачи ответа (в качестве абонента Б);
- индикатор: 'вызов на ДРИ не тарифицируется' (в качестве абонента Б);
- длительность разговора до отбоя (в качестве абонента Б).

А именно, ДРИ (в качестве абонента Б) имеет возможность по истечении определенного периода, симулировать опускание трубки, чем ограничивается время использования этого ДРИ. В качестве абонента А, ДРИ имеет все необходимые данные для маршрутизации и тарификации вызова с него (причем, в большинстве случаев, например в функции будильника, необходимо так установить тариф, чтобы засчитывать его абоненту Б).

2.12.2 Таблица генерируемых вызовов

Таблица *генерируемых вызовов* содержит РБВ для всех ДРИ, которые в данный момент являются вызывающими или вызываемыми. Практически, в настоящей таблице для определенного РБВ дано состояние вызова, номер *вызова*, в котором участвует данный РБВ. Поскольку число РБВ не известно заранее (несколько абонентов может одновременно набирать номер одного и того же ДРИ), то вместо *занятия* РБВ (значит, регистрации состояния 'занят в качестве входящего' или 'занят в качестве исходящего') осуществляется *ввод* новой строки в настоящую таблицу, а при освобождении РБВ - *стирание*.

2.13 Генератор вызовов

Генератор вызовов обеспечивает возможность генерирования этапов вызова по определенному порядку и разработан, между прочим, для реализации дополнительной услуги автоматической побудки. Это не значит, что его нельзя использовать для других целей. Он разработан как механизм общего назначения. В общих чертах, процедура генерирования вызовов следующая:

- Существует *таблица выполнения программ*, т.е. порядок вызовов для установления. Этот список сортирован по времени и содержит номера, по которым надо звонить в определенное время, а также *программу* выполнения вызовов. *Программа* содержит информацию о порядке вызовов и о процедуре в случае успеха или неуспеха вызова.
- В свое время приходит очередь выполнения вызовов. Для каждого вызова определяется *программа*, с помощью которой вызов устанавливается. Программа содержит в себе информацию:

- какой ДРИ выполняет вызов;
- сколько времени удерживается соединение прежде, чем разъединить (при успешном вызове),

а также индикации:
- необходимо ли после этого соединения продолжать вызывать тот самый номер;
- если да: через какое время;
- необходимо ли предъявлять отчет о вызове;
(эти данные предъявляются независимо в случае успешного и неуспешного соединения).
- Когда ДРИ закончит разговор, этот разговор классифицируют как успешный или неуспешный. Если установлено состояние успеха разговора, предпринимаются дальнейшие активности, записанные в программе, с помощью которой этот вызов активирован: предъявляется или не предъявляется отчет, а затем, при надобности, инициируется новый вызов путем занесения в *таблицу выполнения программ*.

2.14 EOS таблицы (End Of Selection)

Таблицы *end of selection* (EOS таблицы) представляют общую точку, в которую ПО обработки вызова входит в случае неуспеха соединения во всех ситуациях с момента, когда началась обработка вызова (занята входящая точка соединения), до момента, когда пришло состояние 'абонент свободен'. При любом исходном адресе вызова (абонент, входящий маршрут или ДРИ) задан его номер EOS таблицы (EOrigin), т.е. номер таблицы *EOS кодов*, которые описывают реакцию на неуспех соединения. В таблицу EOS потом можно войти с помощью *EOS кода*.

EOS код - это код, который зависит от причины неуспеха соединения (напр., занят абонент, не найдена свободная точка соединения в маршруте, неуспех дискриминации...). В случае данного EOS кода в данной EOS таблице, выполняется одно из следующих действий:

1. Переход на новый EOS код (это удобно, если несколько EOS кодов надо третировать одинаково).
2. Посылка сигнала неуспешного соединения в обратном направлении. Существует 12 сигналов неуспешного соединения, которые имеют различные значения и которые более или менее независимы от сигнализации. Сигналы следующие:
 - SEC (блокировка в коммутационном оборудовании)

- CGC (блокировка в группе линий)
- NNC (блокировка в национальной сети)
- ADI (неполный адрес)
- CFL (общий неуспех вызова)
- SSB (вызываемый занят)
- UNN (несуществующий номер)
- LOS (линия не свободна)
- SST (посылай специальный тон информации)
- ACB (доступ запрещен)
- DPN (нет цифрового пути)
- MPR (несуществующий префикс)

Здесь также находится индикатор о том, выполняется ли разъединение 'эстафетным способом', т.е., идет ли посылка сообщения о разъединении в прямом направлении одновременно с посылкой сообщения о неуспешном соединении в обратном направлении или она идет только после приема разъединения со входящего направления.

1. Переход в Б-анализ (в данное дерево, причем предварительно можно выполнить одну из модификаций).
2. Продолжается поиск в том же маршруте или НППЦ. Здесь также указывается, по истечении какого периода попытка повторяется.
3. Переход на следующую альтернативу в маршрутном случае. Это дает возможность перейти на следующую альтернативу не только в случае, когда нет свободных СЛ в исходящем маршруте, а также в других ситуациях (по другим причинам разрушения соединения).

2.15 Диаграмма прохода через таблицы при обработке вызова

Нижеприведенная диаграмма описывает по какому порядку проводится анализ вызова в таблицах. Необходимо иметь в виду, что эта диаграмма относится только к обработке с момента, когда собраны первые цифры. Иначе, как уже сказано, при вызове с точки соединения СЛ, параметр *Minimit* в Б-анализе определяет количество цифр, какое надо собрать, причем для каждого абонента сбор цифр начинается при использовании одной дискриминации, которая ему присвоена.

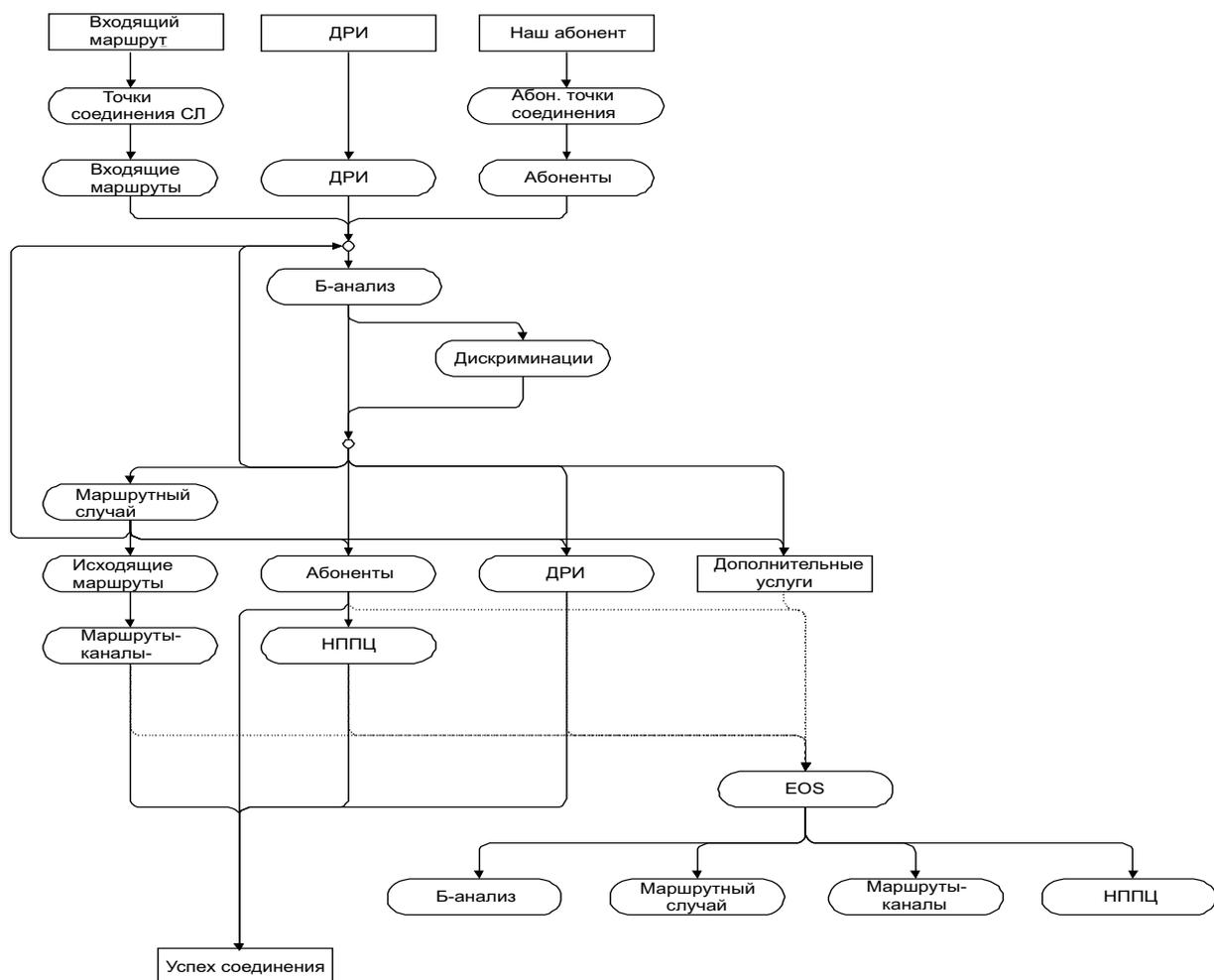


Рис. 3: Диаграмма прохода через таблицы при обработке вызова

3 Функции ПО обработки вызова при регулярной работе

3.1 Занятие и освобождение вызова

Как уже описано в параграфе 2.2.1: по приеме занятия с РБВ, который был свободен, занимается новый вызов. Если занятие окажется неуспешным, данный РБВ переводится в состояние “сброс”, т.е., соединение разрушается. После успешного занятия, в связи с данным вызовом обрабатываются все события на данном РБВ (а также на РБВ точки соединения, которая выбрана в качестве ОРТ). Вызов при этом проходит через различные состояния. Когда вызов вернется в состояние “свободен”, считается, что он освобожден.

Вызов может быть освобожденным также при разрушении соединения. Соединение разрушается по запросу оператора или какого-нибудь диагностического модуля (напр., если произойдет событие, которое требует установки *индикатора блокировки* на какой-нибудь из точек соединения, или, если с помощью команды оператор разрушит соединения или обнаружит неисправность на одном из трактов, на котором находится *канал взаимосвязи*, который использован при вызове – смотри 1.1.3). В таком случае все ресурсы освобождаются, точки соединения переводятся в состояние “сброс” (за исключением ситуации, когда установлен индикатор блокировки), и сам вызов освобождается.

3.2 Сканирование абонентской линии

Абонентская линия сканируется и распознаются изменения в состоянии петли. Замыкание петли распознается как поднятие трубки, размыкание петли, продолжающееся больше данного времени – как опускание трубки, а остальные сигналы (декадный набор, кратковременное размыкание петли) распознаются на основании ритма изменений состояния петли.

3.3 Занятие и освобождение DTMF приемников

DTMF приемник занимается для абонента, который как раз поднял трубку. В случае, если в данный момент нет свободного DTMF приемника, абонент входит в фазу “ожидания DTMF приемника”, из которой выходит, если положит трубку, если получит приемник или если завершится соответствующий тайм-аут, после чего принимает тон блокировки в трубку. Надо упомянуть, что это не представляет состояние обработки вызова (не является одним из состояний, перечисленных в 2.2.1), а это одно “подсостояние” в составе состояния “сбора цифр”.

DTMF приемник освобождается или при приеме состояния абонента “свободен” или когда абонент наберет какую-нибудь цифру импульсно. Значит, как только наберет он одну импульсную цифру, не имеет больше возможности набирать тональным набором.

При обработке отдельных дополнительных услуг DTMF приемник повторно занимается. Например, в рамках услуги “обратный запрос” существует возможность, чтобы абонент, который участвует в двух вызовах, путем кратковременного размыкания петли, перешел в состояние, в котором имеет возможность выбрать одну цифру (0, 1, 2 или 3), на основании которой определяется что произойдет с данными двумя вызовами (разъединение первого, разъединени второго, переход на другой вызов и переход на конференц-связь). Для обеспечения возможности выбрать и эту цифр тональным набором, для данного абонента повторно занимается DTMF приемник.

3.4 Псылка тональных сигналов абоненту

Абонент получает различные тоны на различных этапах соединения. Тон свободного набора слышит сразу после поднятия трубки или при обратном запросе – когда путем прекращения токовой петли сигнализирует, что желает установить другое соединение. В случае, если абонент по какой-то причине недоступен (из-за какой-то дополнительной услуги, напр., “не мешать” или “переадресация вызова”), он получает *специальный тон свободного набора* вместо обыкновенного. В качестве сигнала состояния вызываемого, если тот не свободен, вызывающий получает один из тонов: занятие, блокировка, специальный тон информации. Систему можно отрегулировать так, чтобы после распознавания конца набора посылала абоненту тон ожидания.

Большинство этих тонов абонент получает с тональных генераторов на коммутационном блоке, к которым непосредственно присоединен (смотри: 1.1.5). Исключение представляют тоны, которые абонент получает, набирая отдельные тарифицируемые префиксы (напр., установка дополнительных услуг: в случае успеха – получает непрерывный тон, с тарификацией). Эти последние тоны получаются с ДРИ, которые принимают вызов и симулируют ответ.

3.5 Занятие и освобождение конференц-блоков

ПО обработки вызова занимает конференц-блок для абонентов, у которых дополнительная услуга “конференц-связь” и в случае, если абонент получил вызов от телефонистки. В первом случае конференц-блок занимается непосредственно по запросу самого абонента, чтобы установить конференц-связь, а освобождается, когда тот самый абонент отменит запрос конференц-связи. В случае, если нет свободных конференц-блоков, конференц-связь просто не устанавливается.

При входящем вызове от телефонистки, конференц-блок занимается в случае вмешательства телефонистки. В таком случае, конференц-блок остается занятым все время до освобождения вызванного абонента. Если занятие конференц-блока окажется неуспешным, ни вызов от телефонистки не будет обработан.

3.6 Сканирование сигнальных битов

ПО обработки вызова выполняет сканирование сигнальных битов для соединительных линий CAS. Конечно, в зависимости от сигнализации, распознанные изменения переводятся в различные события обработки вызова. Например, при сигнализациях, такие например: R2-D или D2, которые основываются на изменении *состояния* бита, распознается каждое изменение состояния бита. При сигнализациях D1-R2 или D1-D1, которые осуществляются путем импульсных изменений битов, распознаются соответствующие импульсы. Во всяком случае, распознавание сигналов относится к следующим сигналам, для каждой из этих сигнализаций, где данный сигнал имеет смысла:

- Занятие (принимается на входящей СЛ)
- Подтверждение занятия (на исходящей СЛ)
- Готовность к приему (на исходящей СЛ)
- Декадные цифры (на входящей СЛ)
- Состояние “абонент свободен” (на исходящей СЛ)
- Состояние “абонент занят” (на исходящей СЛ)
- Ответ (на исходящей СЛ)
- “Отбой Б” (на исходящей СЛ)
- Принудительное разъединение (на исходящей СЛ)
- Разъединение (на входящей СЛ)
- Освобождение (на исходящей СЛ),

а также к многим другим сигналам, специфичным для отдельных сигнализаций:

- на исходящей СЛ: “злоумышленник” в D2, тарифные импульсы в югославских и в арабских сигнализациях, сигнал “вызываемый освобожден” в югославских сигнализациях;
- на входящей СЛ: сигнал вмешательства телефонистки в югославских сигнализациях, сигнал “запрос звона” в русских сигнализациях, сигнал “А дал отбой” (удержание соединения в русской сигнализации ГТС).

3.7 Занятие и освобождение R2 приемников

При R2 сигнализации выполняется занятие R2 приемников в зависимости от направления соединения. При входящей СЛ занятие R2 приемников выполняется для сигналов “в прямом направлении” (группы I и II), а при исходящей СЛ занятие R2 приемников выполняется для сигналов “в обратном направлении” (группы А и Б). Занятие “звуковых генераторов” в противоположном направлении не выполняется, так как тоны доведены до коммутационного блока и можно их передать куда необходимо.

При входящей СЛ занятие R2 приемников выполняется сразу при приеме сигнала занятия. В случае, если моментально нет свободного приемника, ожидается, пока не освободится один из занятых. Надо упомянуть, что в R2 сигнализации длительность тайм-аута на исходящей стороне для приема сигнала в обратном направлении имеет большое значение, поэтому входящая СЛ имеет достаточно времени для занятия R2 приемника. Если занятие не произойдет, будет получено разъединение с противоположной стороны.

При исходящей СЛ занятие R2 приемников выполняется прежде, чем отправлен сигнал занятия. При обеспечении приемника, начинается посылка первого сигнала в прямом направлении.

R2 приемники освобождаются после получения последнего сигнала. И исходящая и входящая СЛ на основании хода сигнализации могут установить, когда наступил такой момент, и затем освобождают приемники и передают соединение или соответствующий тон (который определяет исход неуспешного соединения).

3.8 Посылка изменений битов по соединительным линиям CAS

ПО обработки вызова способна посылать соответствующие линейные сигналы по сигнальным битам для любой из CAS сигнализаций. Надо упомянуть, что это значит:

- для сигнализаций, в которых распознается *состояние* сигнальных битов (R2-D, D2): посылаются изменения на сигнальных битах;
- для сигнализаций, в которых распознаются *импульсные изменения* сигнальных битов (D1): посылаются импульсы (“короткие”, “длинные” и т.д.);
- для сигнализаций, в которых имеется декадный набор (D1-D1, D2): посылаются декадные цифры в определенном ритме.

3.9 Обработка сигнализации No7

3.9.1 Уровень 2

Уровень 2 сигнализации No7 реализован в соответствии с ИТУ-Т рекомендацией Q.703. Здесь не будем описывать его детально. Скажем только, что позиции и административные

данные о сигнальных каналах, использующихся в сигнализации No7, даны в таблице сигнальных каналов (2.7.1)

3.9.2 Уровень 3

Уровень 3 сигнализации No7 имеет возможность дискриминации и маршрутизации сообщений. С такой целью использует таблицу сигнальных маршрутов (2.7.2), таблицу маршрутизаций (2.7.3) и код сигнальной точки (2.7.4). При любом из сообщений, полученных с какого-нибудь сигнального канала или подготовленных к посылке со станции СРЦЕ, проводятся следующие действия:

- если код назначения сообщения совпадает с кодом сигнальной точки или *резервным* кодом сигнальной точки станции, сообщение передается на Уровень 4;
- если код назначения различается, в таблице маршрутизаций отыскивается первый свободный сигнальный маршрут для маршрутизации сообщения. Для данного сигнального маршрута и SLC самого сообщения определяется первый свободный сигнальный канал. По этому сигнальному каналу передается сообщение.

3.9.3 Уровень 4

На Уровне 4 существует обработка TUP или ISUP сигнальных протоколов, в соответствии с рекомендациями ITU-T:

- Q.721 – Q.724 для TUP
- Q.761 – Q.764 для ISUP

Поскольку они описаны в стандартах, здесь не дается детальное объяснение этих протоколов. СЛ, которые включены в маршруты с No7 сигнализациями, приведены в таблице СЛ No7 (2.7.5), а их состояния (по СЛ) в таблице *состояний СЛ No7*(2.7.6). Состояния *групп СЛ* приведены в таблице *групповых автоматов* (2.7.7).

В административных данных, которые определяют конфигурацию ПО обработки вызова, не определено понятие *группы СЛ*. Поэтому может возникнуть спорный вопрос о том, к чему относятся эти группы на станции СРЦЕ. Это решено следующим способом:

- В случае приема какого-нибудь из групповых сообщений с нетривиальной обработкой (например, СGB в ISUP), группу СЛ составляют *СЛ, указанные в сообщении*. Значит, эту группу определяет противоположная станция.
- Если станция СРЦЕ по какой-то причине выполняет действие на большой группе СЛ, группа СЛ, для которой передается одно сообщение, определяется таким способом, что обнаруживаются *следующие друг за другом СЛ* на той же сигнальной точке,

на которой надо выполнить действие. Каждая такая группа последовательных СИС будет группа СЛ, для которой передается групповое сообщение. Единственным исключением являются недопустимо большие группы (группы, размеры которых TUP или ISUP протокол не поддерживает): такие группы разделяются на меньшие, причем каждая из них имеет как максимум столько СЛ, сколько допускает данный сигнальный протокол. Иначе, станция СРЦЕ инициирует действия на группах СЛ, если произойдет разрушение группы точек соединения, инициируемое оператором, или блокировка группы СЛ, как заданное оператором действие, или из-за обнаруженной неисправности оборудования или обнаруженного аварийного сигнала на А-согласующей цепи.

Пример: Предположим, что СЛ на станции СРЦЕ от 12065 до 12095 (без СЛ 12080, которая шестнадцатая на Е1-согласующей цепи) включены в ISUP маршрут и им назначены СИС 1–31, не используя СИС=16. В случае обнаружения аварийного сигнала на данной Е1-согласующей цепи, станция СРЦЕ пытается передать сигнал СГВ для данных СЛ. Поскольку они не последовательные, то принимается, что существуют, на самом деле, две группы СЛ: с СИС от 1 до 15 и с СИС от 17 до 31.

На основании вышеизложенного ясно, что национальная опция, где значение параметра “Range” равняется нулю – не используется.

3.10 Сбор и анализ цифр

3.10.1 Сбор цифр до начала Б-анализа

ПО обработки вызова для *абонентских* точек соединения, для каждого абонента, имеет одну определенную дискриминацию. Сбор цифр осуществляется на основании этой дискриминации. Значит, на основании набираемых цифр определяется префикс в данной дискриминации и выполняются следующие действия:

- если префикс еще не определен, добавляется следующая цифра;
- если префикс определен, он задает общее число цифр, которые надо собрать, и после их сбора переходит на Б-анализ;
- если набран несуществующий префикс, абонент получает инфо-тон.

Обработка вызова для *точек соединения СЛ* начинается из Б-анализа, но специфичным способом. А именно, для данных набираемых цифр (учитывая также предварительную маркировку) проверяется дерево Б-анализа, определенное данными входящего маршрута. ПО обработки вызова делает идентичные шаги, как в случае абонентов:

- если префикс (на этот раз – в Б-анализе) еще не определен, добавляется следующая цифра;

- если префикс определен, он задает общее число цифр, которые надо собрать (параметр *Minimum*), и после их сбора продолжается обработка (“настоящий” Б-анализ);
- если набран несуществующий префикс, в обратном направлении передается соответствующий сигнал, в зависимости от сигнализации.

Все вышесказанное относится к точкам соединения СЛ, сигнализация которых не является сигнализацией No7. В случае СЛ No7, цифры собирает предыдущая станция, таким способом в Б-анализ входит столько цифр, сколько получено в начальном адресном сообщении (IAM). И в конце, для ДРИ не собираются цифры, так как цифры, которые ДРИ набирает, заранее известны и все они входят в дальнейший Б-анализ.

3.10.2 Сбор и анализ цифр с начала Б-анализа

ПО обработки вызова собирает и анализирует цифры с помощью следующих таблиц: Б- анализ, дискриминаций, маршрутных случаев, маршрутов и абонентов. Способ выполнения вышеуказанного уже рассмотрен в разделе 2, а здесь дается краткое описание. Набираемые абонентом цифры, т.е. цифры, которые пришли с СЛ, с выполненной уже предварительной маркировкой, входят в исходное дерево Б-анализа. Из него осуществляется переход или в новое дерево, или на маршрутный случай, терминальный трафик, ДРИ или какую-нибудь дополнительную услугу. Из маршрутного случая также можно перейти в новый маршрутный случай, на исходящий маршрут, терминальный трафик, ДРИ или дополнительную услугу. Окончательную часть анализа представляет анализ в EOS таблице в случае неуспешного соединения, через которую можно вернуться в Б-анализ, маршрутный случай, маршрут или НППЦ. Полученные цифры можно модифицировать в Б-анализе, маршрутном случае, а также в EOS анализе.

При *посылке* цифр на данный исходящий маршрут, в маршрутном случае определяются, что цифры можно посылать, не начиная с первой, а допускается дополнительно отрезать определенное число цифр (которое не зависит от модификации).

3.11 Определение маршрутного случая

Маршрутный случай представляет программу, с помощью которой система СРЦЕ направляет вызов. Маршрутный случай определяется в Б-анализе, когда набираемые цифры совпадут с префиксом, за которым он задан. Маршрутный случай в течение обработки можно заменить:

- в самом маршрутном случае: при желании сначала проверить для данного вызова какую-нибудь специальную альтернативу; если это окажется неуспешным, вызов можно направить на уже оформленный маршрутный случай;
- путем повторного прохода через Б-анализ (через EOS таблицу).

3.12 Определение исходящего маршрута (маршрутизация трафика)

Исходящий маршрут определяется как одна из альтернатив в маршрутном случае. По определении маршрутного случая, первая действительная альтернатива в нем будет выполнена, и, если в ней задан исходящий маршрут, в этом маршруте надо отыскать свободную СЛ. В связи с вызовами, которые направляются к исходящему маршруту, также даются параметры: сколько цифр надо собрать до занятия свободной СЛ, сколько цифр надо собрать до начала посылки цифр и с какой цифры начать посылку к другой станции (все цифры перед указанной будут 'отрезаны' при посылке вызова к другой станции). В случае, если нет свободной СЛ (в тот момент, когда собрано достаточно цифр для занятия СЛ), вызов разрушается с EOS кодом: 'нет свободных СЛ в маршруте', но в связи с этим кодом рекомендуется в *каждую* EOS таблицу внести: 'переход на следующую альтернативу в маршрутном случае'; отдельным абонентам можно альтернативно присвоить приоритет (с помощью другого EOS кода) и таким способом только они будут иметь возможность альтернативной маршрутизации.

3.13 Различные варианты маршрутизации вызовов

3.13.1 Временная маршрутизация

Каждая альтернатива в маршрутном случае может *зависет от времени дня*, т.е., быть "действительной" только в определенное время суток. Вне этого периода ПО обработки вызова ведет себя, как будто эта альтернатива не существует.

Таким способом обеспечивается временная маршрутизация. Например, можно ввести две альтернативы, первая из которых будет действительной в определенный период суток, а вторая – комплементарно, т.е., в то время, когда первая не действительна. Практически, в любое время в течение суток действительна только одна альтернатива. Согласно этому, если к определенной станции существуют исходящий и двухнаправленный маршруты, а также, в определенное время дня трафик в одном направлении больше, чем в другом (а в другое время дня - наоборот), можно установить, чтобы альтернативная маршрутизация на двухнаправленный маршрут была действительной только в тот период, когда трафик больше в направлении *к* этой станции.

3.13.2 Отбрасывание вызова (анг. Call gapping)

Отбрасывание вызова осуществляется таким способом, что каждая альтернатива в маршрутном случае имеет *вероятность пропускания*. С такой вероятностью определенная альтернатива просто пропускается при маршрутизации. Если эта вероятность составляет 0%, альтернатива всегда принимается во внимание.

Установка какой-нибудь альтернативы на значение различное от нуля обеспечивает отбрасывание вызова. Если это единственная альтернатива, тогда заданный процент

вероятности пропускания будет представлять процент вызовов, которые *наверно* не будут успешными. При наличии нескольких альтернатив, этим способом можно отдельные вызовы направить на следующие альтернативы, хотя, быть может, существует возможность использовать первую. Например, если обе альтернативы представляют выход на исходящий маршрут, без отбрасывания вызова второй маршрут будет пополняться только после пополнения первого. Применяя отбрасывание вызова, нагрузка распределяется более равномерно.

3.13.3 Динамическая маршрутизация

Динамическую маршрутизацию можно выполнить, благодаря изменчивости вышеописанной *вероятности пропускания*. ПО обработки вызова в таблице маршрутных случаев (2.10), для каждой альтернативы, дает *нижнюю* и *верхнюю* границы этой вероятности. Кроме того, при каждом неуспешном вызове, в котором использована одна из альтернатив, вероятность пропускания несколько увеличится (не более верхней границы), а при каждом успешном вызове немного уменьшится (не более нижней границы). Если вызовы данной альтернативы в большинстве случаев оказываются успешными, станция чаще направляет вызовы к этой альтернативе, чем в противоположном случае (когда они неуспешные).

Вышеописанное отбрасывание вызова, практически, является специальным случаем динамической маршрутизации, у которой нижняя и верхняя границы вероятности отбрасывания (пропускания) одинаковые.

3.14 Определение свободной СЛ в данном маршруте

Когда маршрут уже определен и когда собрано достаточно цифр для занятия СЛ, начинается поиск свободной СЛ. Занятие осуществляется в зависимости от соответствующего параметра в исходящем маршруте, который определяет способ занятия. Если способ занятия “кольцевой”, занятие выполняется, начиная со СЛ, следующей за последней успешно занятой. Таким способом обеспечивается большая вероятность, что одна из первых проверяемых СЛ будет свободной. Если способ занятия “с начала”, занимается первая свободная СЛ, начиная с первой в маршруте. В случае, если нет свободной СЛ, вызов заканчивается “неудачно” (с ЕОС кодом “нет свободной СЛ в маршруте” – этот ЕОС код необходимо обработать так, чтобы перейти на следующую альтернативу в маршрутном случае). Если имеется свободная СЛ, она сразу занимает.

3.15 Определение свободной точки соединения в НППЦ

Процедура определения свободной абонентской точки соединения в НППЦ такая же, как в случае определения свободной точки соединения СЛ в исходящем маршруте, за

исключением того, что не используется таблица маршрутов-каналов, а таблица НППЦ. Также, существует занятие линии “с начала” и “кольцевое”.

3.16 Занятие и освобождение взаимосвязей

3.16.1 Маршрутизация речевой связи

Для установления речевой связи через станцию необходимо соединить вызывающую и вызываемую точки соединения. Связь устанавливается таким способом, что обе точки соединения соединяются с переключающей матрицей (если они абонентские), или они уже соединены с переключающей матрицей (СЛ и ДРИ), а затем соответствующая связь устанавливается на самой переключающей матрице. Значит, станция, в сущности, только для абонентских точек соединения должна найти разговорный путь с того коммутационного блока, на который Z-согласующая цепь непосредственно “выходит” (коммутационный блок абонентской группы), до переключающей матрицы.

Взаимосвязи на станции СРЦЕ занимают для вызова именно в момент, когда передается занятие на ОРТ. Для каждой точки соединения в вызове, которая является *абонентской*, занимается одна *цепочка взаимосвязей* от переключающей матрицы до *выделенного* коммутационного блока, на который данная точка соединения “выходит”. Остальные виды точек соединения “выходят” на саму переключающую матрицу. Одновременно происходит соединение этих цепей на выделенных коммутационных блоках и соединение связи на переключающей матрице.

Взаимосвязи *освобождаются* и соединение разъединяется, если вызов неуспешный или после его разъединения. В случае, если вызов окажется неуспешным, но путем EOS анализа продолжается поиск свободной ОРТ и произойдет повторная маршрутизация вызова, т.е. посылка занятия, взаимосвязи опять будут заняты.

При занятии взаимосвязей используются таблицы *каналов маршрутов взаимосвязей* и *маршрутизации взаимосвязей*, как это описано в параграфе 2.2.1. Значит, для *выделенного* коммутационного блока, на который “выходит” абонент, в качестве “первого” и переключающую матрицу в качестве “второго” блока, выбирается первый маршрут взаимосвязей, в котором имеются свободные взаимосвязи, и первая свободная взаимосвязь в этом маршруте. Если эта взаимосвязь “заканчивается” на переключающей матрице, занятие закончено, в противном случае поиск продолжается таким же способом, причем “первым” коммутационным блоком становится тот, на котором данная взаимосвязь заканчивается.

Этот алгоритм занятия имеет следующие характеристики:

- занятие взаимосвязей в маршруте всегда кольцевое, значит, взаимосвязь занимается, начиная с той, которая последний раз успешно занята в том же маршруте взаимосвязей;
- если на каком-нибудь этапе поиска нет свободных взаимосвязей, на предыдущем

этапе надо перейти на следующий маршрут взаимосвязей, по приоритету в связи с данной парой коммутационных блоков.

- Если в 5 этапов не достигнута переключающая матрица, считается, что на шестом этапе нет свободной взаимосвязи, т.е., делается попытка найти свободную взаимосвязь в следующем маршруте, на предыдущем этапе.

Надо упомянуть, что этот алгоритм разработан с учетом одновременного занятия нескольких взаимосвязей, соединяющих одни и те же коммутационные блоки. Такая возможность реализована для потребностей применения ISDN, т.е., для соединений скоростью более 64 кбит/с.

3.16.2 Коммутация соединения для абонентов на DIS

Из вышеизложенного ясно, что соединение для абонентов на DIS коммутируется полностью одинаковым способом, как для абонентов на основной станции, за исключением того, что, как правил, цепочка взаимосвязей для абонентов на основной станции будет иметь одну взаимосвязь, а для абонентов DIS – как минимум две (см. рис. 1.1.5).

3.17 Проклочение и разъединение соединений через станцию

ПО обработки вызова проводит соединение через станцию в момент, когда передано занятие на ОПТ (т.е., когда передан ток вызова вызываемому абоненту или сигнал занятия по исходящей СЛ, или после занятия RBV для ДРИ). Такое проведение соединения происходит непосредственно после занятий взаимосвязей (смотри 3.16).

Проведение состоит в:

- соединении цепей взаимосвязей. Для каждой *абонентской* точки соединения занята цепочка взаимосвязей от коммутационного блока, с которым эта точка соединения непосредственно физически соединена, до переключающей матрицы. На всех не коммутируемых зафиксированно коммутационных блоках, вдоль этой цепочки взаимосвязей, необходимо выполнить соединение. Это относится к так наз. *выделенным* коммутационным блокам. Например, при ситуации, данной на рисунке в параграфе 1.1.5, необходимо выполнить соединение на коммутационном блоке абонентской группы и на главном коммутационном блоке DIS.
- соединении на переключающей матрице. Таким соединением осуществляется речевая связь. В случае, когда ни одна из точек соединения не является ДРИ, соединение выполняется двусторонне. Если одна из точек соединения ДРИ, соединение не выполняется в ту сторону.

Соединение выполнено в состоянии “ожидание состояния вызываемого”, “ожидание ответа”, “разговор” и “отбой Б”. При переходе из этих состояний в состояние разъединения, выполняется разединение соединения, как на переключающей матрице, так на остальных выделенных коммутационных блоках.

Соединение, конечно, разъединяется и при разрушении соединения.

3.18 Связь с подсистемой тарификации

Подсистема тарификации вызовов - независимая подсистема программного обеспечения станции, которая имеет задание проводить тарификацию вызовов и регистрировать данные о тарифе (англ. *toll ticketing*). Связь между этими двумя подсистемами выполнена так, что ПО обработки вызова информирует подсистему тарификации о следующих важных событиях:

- *об установке тарифа* (в момент маршрутизации вызова, т.е., посылки тока вызова вызываемому абоненту или сигнала занятия по исходящей СЛ);
- *о начале разговора* (в момент ответа);
- *об окончании разговора* (в момент разъединения или разрушения вызова);
- *о приеме тарифного импульса* или *приеме тарифной программы* по No7 сигнализации или *приеме тарифного импульса* по CAS сигнализациях.

С другой стороны, от подсистемы тарификации ПО обработки вызова получает индикации происходит ли прием тарифа или посылка тарифа. Эти индикации ПО обработки вызова использует для определения тарифного центра (смотри: 3.19). Значит, если тариф не посылается и не принимается, считается, что станция СРЦЕ находится *за тарифным центром*, если тариф принимается и посылается, то она *перед тарифным центром*, а если тариф только посылается и не принимается, сама станция СРЦЕ является *тарифным центром*. Эти индикации со стороны подсистемы тарификации отрегулированы так, что ПО обработки вызова правильно определяет позицию по отношению к тарифному центру. Например, если вызывающий – местный абонент, ПО обработки вызова всегда от подсистемы тарификации получит индикацию, что тариф *посылается*, т.е., что станция СРЦЕ или сама является тарифным центром или находится перед тарифным центром.

3.19 Определение тарифного центра

Понятие *тарифного центра* в прямой связи со способом тарификации вызовов. А именно, *тарифный счетчик*, на котором регистрируются данные о тарифицируемых импульсах при одном вызове, не обязательно находится на той станции, которая определяет тариф. Как правило, тарифный счетчик находится на станции вызываемого,

а определяющая тариф станция (так наз. *тарифный центр*) может находиться на любом месте в соединении.

Для ПО обработки вызова расположение тарифного центра значительно из-за сигналов, которые по сигнализации передаются в обратном направлении. От вызываемого абонента до тарифного центра обратно передаются сигналы “отбой Б” и “Б повторно ответил”. Тарифный центр удерживает тайм-аут на “отбой Б”. Также, тарифный центр передает тарифные импульсы назад к станции вызывающего. По завершении тайм-аута на тарифном центре на “отбой Б”, он разъединяет соединение в прямом направлении, а в обратном направлении, к станции вызывающего, передает сигнал *принудительного разъединения*.

Значит, для ПО обработки вызова значительно находится ли станция СРЦЕ *перед тарифным центром, за тарифным центром* или она сама является *тарифным центром*. Это не определяет ПО обработки вызова, а *подсистема тарификации*. Но, на основании того что подсистема тарификации определит, ПО обработки вызова потом настраивает версию сигнализации. Это особенно важно на исходящей СЛ, поскольку в большинстве CAS сигнализаций, с которыми работает станция СРЦЕ, невозможно только на основании принятого сигнала получить информацию о том, что этот сигнал означает. Например, в R2-D, принятое состояние бита 1101 означает отбой Б абонента за тарифным центром и тарифный импульс перед тарифным центром. Подобно этому, в D1 сигнализациях, длинный обратный сигнал означает отбой Б абонента за тарифным центром и принудительное разъединение перед тарифным центром.

Поэтому, значит, ПО обработки вызова, на основании информации о том, где станция СРЦЕ находится по отношению к тарифному центру, использует соответствующую версию этих сигнализаций.

3.20 Преобразование сигнализации

ПО обработки вызова, по согласующим цепям станции, осуществляет коммуникацию с окружающей средой, используя различные *сигнализации*. На абонентских линиях используется *абонентская сигнализация* (посылка тока вызова, тональных сигналов и тарифных импульсов, прием декадных и DTMF цифр, распознавание поднятия и опускания трубки и кратковременного размыкания петли). На СЛ существуют различные CAS сигнализации, а также No7 сигнализация – TUP и ISUP.

ПО обработки вызова выполняет преобразование сигнализации, причем все эти сигнализации переводит во *внутреннюю* сигнализацию. Эта внутренняя сигнализация разработана, чтобы обеспечить преобразование всех сигналов, которые появляются при обработке вызова и которые относятся к установлению, маршрутизации и разъединению вызова. Вообще говоря, эта внутренняя сигнализация содержит сигналы: занятия, набираемых цифр, разъединения, состояния вызываемого, ответ, отбоя Б абонента, повторного ответа, принудительного разъединения и освобождения. Сигналы в обратном направлении, которые определяются в EOS таблице (смотри: 2.14), как раз *сигналы*

этой внутренней сигнализации, которые потом преобразуются в соответствующую сигнализацию на DPT.

Кроме того, внутренняя сигнализация спроектирована так, что в нее можно преобразовать все CAS сигнализации без потери информации. Поэтому, она содержит также сигналы идентификации вызывающего, удержания соединения, вмешательства телефонистки в соединение, освобождения вызываемого (при вмешательстве телефонистки), а также определенные сигналы, которые используются при end-to-end работе в R2 сигнализации.

Выяснилось, что единственная сигнализация, которая полностью преобразуется во внутреннюю сигнализацию – ISUP, потому что она также содержит некоторые сигналы, которые не являются существенными при самой обработке вызова. Поэтому ПО обработки вызова оснащена такой программой, с помощью которой обеспечивается прямой обмен сигналами между двумя ISUP точками соединения. А именно, преобразуются те из сигналов ISUP протокола, которые можно перевести во внутреннюю сигнализацию, а остальные непосредственно, в рамках ПО обработки вызова, передаются с одной ISUP точки соединения на другую, которая в связи с первой. В первую очередь это относится к различным параметрам ISUP сообщений. Как правило, при преобразовании во внутреннюю сигнализацию, каждый параметр, который невозможно преобразовать, запоминается, а при обратном преобразовании - восстанавливается.

Таким способом ПО обработки вызова не гарантирует, что принятое ISUP сообщение или его параметры во всех случаях будут транзитированы, но гарантирует, что их *информационное* содержание не будет потеряно или уменьшено (редуцировано).

3.21 Тайм-ауты

ПО обработки вызова управляет большим числом тайм-аутов, контролирующих различные состояния вызова, а также обмен сигналами на DPT и на OPT. Эти тайм-ауты (ТА) можно разделить на две группы: *ТА на точках соединения* и *ТА вызова*. С другой стороны, ТА на точках соединения зависят от сигнализации.

Существует также третья группа ТА: *No7 тайм-ауты*. Они используются как на Уровнях 2 и 3 сигнализации No7, так и на Уровне 4 (сигнализации TUP и ISUP). Все эти тайм-ауты соответствуют рекомендациям ITU-T, поэтому в настоящем тексте не будем описывать их детально.

3.21.1 ТА вызова

ТА вызова определены на уровне вызова как одного целого. Тайм-ауты влияют на длительность определенных состояний вызова. Они независимы от сигнализации. Примеры таких ТА следующие:

- ТА первого сбора цифр

- ТА на следующую цифру
- ТА на идентификацию вызывающего
- ТА на состояние вызываемого
- ТА ожидания ответа
- ТА на “отбой Б”
- ТА ожидания разъединения при посылке сигнала неуспешного соединения в обратном направлении
- ТА ожидания освобождения при посылке сигнала разъединения в прямом направлении.

Последние два ТА определяют максимальное время ожидания освобождения точки соединения (т.е. RBV). Если тайм-аут завершится, а соответствующая точка соединения (т.е. RBV) не освободится, данный RBV переводится в состояние “сброс”.

3.21.2 ТА на точках соединения

Как уже описано выше, эти ВК зависят от сигнализации на точке соединения.

3.21.2.1 ТА на абонентской точке соединения

Здесь приводим некоторые из ТА, которые существуют на абонентской DPT:

- ТА на окончание тестирования абонентской линии
- ТА на первую цифру
- ТА в состоянии “занятие” (посылка тона занятия, блокировки или инфо-тона вызывающему)
- ТА ожидания DTMF приемника
- ТА тона первого контроля вызова – обыкновенный вызов
- ТА тона первого контроля вызова – переадресован вызов
- ТА на вызов без набора (с ТА, конечно!)
- ТА на вызов на ожидании (после которого вызов автоматически разрушается).

3.21.2.2 ТА на точке соединения СЛ

Эти тайм-ауты разнообразны и зависят от сигнализаций:

- ТА на послыску блокировки после разъединения при дуплексной R2-D
- ТА на послыску блокировки после разъединения при дуплексной линейной D1
- ТА, при котором не допускается прием тона в прямом направлении после послыски импульсного в обратном направлении
- Предохранительный интервал на двухстороннее занятие при D1 сигнализации
- Длительность “краткого” сигнала при передаче
- Длительность “длинного” сигнала при передаче
- Минимальная длительность “краткого” сигнала при приеме
- Минимальная длительность “длинного” сигнала при приеме
- Максимальная длительность “краткого” сигнала при приеме
- Максимальная длительность “длинного” сигнала при приеме
- Длительность сигнала “конец набора” в D2 сигнализации
- Период послыски сигнала ответа перед сигналом “злонамеренный вызов”
- ТА нерегулярных состояний в R2-D сигнализации
- ТА на подтверждение занятия в R2-D
- ТА на подтверждение занятия в D1 сигнализациях
- Минимальная длительность сигнала принудительного разъединения в R2-D
- Минимальная длительность сигнала разъединения в R2-D
- ТА ожидания R2 тона в обратном направлении на посланный тон в прямом направлении
- ТА ожидания R2 тона в прямом направлении
- ТА ожидания тишины на посланную тишину по R2
- Длительность тарифного импульса при передаче

- Минимальная длительность тарифного импульса при приеме
- Максимальная длительность тарифного импульса при приеме
- Длительность передачи сигнала подтверждения занятия по D2 перед посылкой готовности к приему
- Период распознавания состояния вызываемого в D2

Конечно, этот список подлежит различным изменениям, в зависимости от ввода новых сигнализаций, и дается только для примера.

3.22 Обработка двухстороннего занятия

ПО обработки вызова относится к двухстороннему занятию следующим образом:

- Если двухстороннее занятие произойдет на СЛ No7, от параметра *Контроль* в таблице СЛ No7 будет зависеть какая СЛ имеет “преимущество”. Если этот параметр установлен, занятие с противоположной стороны игнорируется и продолжается текущий вызов. Если параметр отменен, принимается входящий вызов, а данный исходящий вызов разрушается с EOS кодом “двухстороннее занятие”. Этот EOS код необходимо было бы в EOS таблицах обработать “повторным выбором в том же маршруте/НППЦ”.
- Если двухстороннее занятие произойдет на СЛ, сигнализация которого не является No7, во всяком случае исходящий вызов разрушается с EOS кодом “двухстороннее занятие”. Возможность обработки входящего вызова зависит от примененной сигнализации.

В обоих случаях ни исходящий вызов не разрушается, а продолжается поиск свободной СЛ в том же маршруте (конечно, если данная СЛ была *единственной*, при следующем поиске распознается другой EOS код – “нет свободной СЛ в маршруте”).

3.23 Транзитирование R2 сигнализации методом end-to-end

Транзитирование R2 сигнализации осуществляется, если (только если) выполнены следующие условия:

- и входящий и исходящий маршруты имеют R2 сигнализацию;
- на обоих маршрутах установлен индикатор 'end to end';
- *временная корректная последовательность сигнала* – объясняется в продолжении текста.

Первые два условия понятны: без первого нельзя, а второй представляет ограничение, которое оператор может задать.

Третье условие (временная корректная последовательность сигнала) состоит в следующем: Сигнализация R2 (входящее направление) требует послышки подтверждения на каждую полученную цифру. Если подтверждение уже послано, новое подтверждение невозможно послать прежде, чем принять *следующую* цифру. А сигнализация end-to-end требует, чтобы на входящей стороне было послано *соответствующее* подтверждение, с целью обеспечения послышки желаемой цифры (по порядку) через проведенный разговорный путь до следующей станции.

Единственный момент, когда станция СРЦЕ имеет возможность послать какой-нибудь другой сигнал в обратном направлении по R2 сигнализации (кроме запроса следующей цифры), это момент после завершения первоначального сбора цифр (смотри: 3.10.1), до Б-анализа. Иными словами, вот как станция СРЦЕ работает, если DPT – соединительная линия с R2 сигнализацией:

- собирает заданное количество цифр (определенное параметром *Minimum* в Б-анализе);
- следующую цифру *не* подтверждает сразу;
- проводит такую часть анализа цифр и маршрутизации вызовов, сколько это возможно с данными цифрами;
- если для дальнейшей маршрутизации вызова необходимо еще цифр, в обратном направлении передает запрос следующей цифры по R2 сигнализации и тем препятствует end-to-end методу, даже, если потом выбрана СЛ с R2 сигнализацией;
- если *сразу* успешно выбрана СЛ с R2 сигнализацией и число имеющихся цифр достаточно для начала послышки цифр, и индикатор end-to-end на обоих маршрутах установлен, тогда вместо запроса получить еще цифр посылает один из сигналов в обратном направлении, который вызывает возврат заданного числа цифр, выполняет соединение и начинается end-to-end сигнализация.

Конечно, цифры, которые потом принимает следующая станция, приходят с предыдущей станции, поэтому возможные модификации, которые ПО обработки вызова производило на цифрах набираемого номера и которые относятся к транзитируемым цифрам методом end-to-end, – не имеют никакого эффекта!

3.24 Идентификация злоумышленника и удержание соединения

3.24.1 Вызываемый местный абонент

Если вызываемый местный абонент имеет категорию 'идентификации злоумышленника', ПО обработки вызова пытается идентифицировать вызывающего.

В самом деле, если входящая точка соединения - абонентская, станция уже имеет полный номер вызывающего. Если точка соединения - ДРИ, ситуация похожа, причем формируется искусственный номер вызывающего (состоящий из кода сетевой группы и номера ДРИ).

Если DPT принадлежит СЛ, вероятно в момент занятия ОПТ не известно кто вызывающий. Единственное исключение - No7 сигнализация при условии, что в исходном адресном сообщении (IAM по ISUP-у) содержится адрес вызывающего (т.е., получено сообщение IAI по TUP). В остальных ситуациях, исходный адрес известен только частично, на основании подразумеваемого А номера, который указан в таблице входящих маршрутов. В случае, если входящая сигнализация допускает идентификацию вызывающего (например, R2 сигнализация), такая идентификация будет выполнена в момент занятия ОПТ.

Дальнейший ход событий зависит от успеха идентификации вызывающего, т.е., имеет ли станция полный номер А или не имеет. Если имеет, соединение не удерживается. Вызываемый абонент имеет возможность в течение соединения или определенного периода после разъединения вызывающего инициировать идентификацию злоумышленника путем кратковременного размыкания токовой петли. В тот момент на дисплее оператора выводится отчет о злонамеренном вызове вместе с полным номером вызывающего и номером вызванного. Тем заканчивается идентификация злоумышленника на станции (надлежащие меры предпринимают компетентные органы).

Если станция *не имеет* полный номер А, она проверяет допущено ли удержание соединения. Удержание соединения запрещается параметром на входящем маршруте, что чаще всего практикуется в случае, если речь идет о маршруте, по которому приходят междугородные вызовы. Если удержание соединения запрещено, ход событий полностью такой, как в случае наличия полного А номера, за исключением того, что вывод будет неполным, т.е., вместо полного будет указан неполный номер А.

Если удержание соединения на входящем маршруте допускается, станция применит технику, которая в любой отдельной сигнализации предоставляется в распоряжение с целью идентификации злоумышленника, а именно:

- посылка сигнала В-1 по R2 сигнализации;
- посылка HOLD запроса по No7 сигнализации;
- посылка сигнала “злонамеренный вызов” после ответа вызываемого (как после первого ответа, так после повторного ответа) по D2 сигнализации;
- удержание разъединения по D1 сигнализации (на сигнал разъединения не передается сигнал освобождения).

Если вызываемый абонент в течение соединения или определенного периода после разъединения не инициирует идентификацию злоумышленника, соединение не

удерживается, а сигнал отбоя вызываемого нормально передается в обратном направлении и этим обеспечивается нормальное разъединение. Если уж инициирует идентификацию, после отбоя вызываемый освобождается, но соединение удерживается, т.е. удерживается входящая СЛ. Сигнал отбоя не передается в обратном направлении.

В этом последнем случае станция дает вывод *имеющихся* данных, т.е. номера Б и неполного номера А. Кроме того, дается также *номер СЛ*, на которой соединение удерживается. Оператор может освободить эту СЛ (конечно, предварительно, вероятно, компетентные органы идентифицируют виновника).

3.24.2 Соединительная линия является - ОПТ

В случае, если ОПТ – соединительная линия, станция не имеет возможность получить запрос идентификации злоумышленника, но может получить, по определенным сигнализациям, запрос удерживания соединения. При этом имеются в виду No7 сигнализация (HOLD запрос), R2 сигнализация (получен В-1) и D2 сигнализация (особый сигнал “злонамеренный вызов” в течение разговора). В случае, если станция получит соответствующий сигнал, она попытается передать его в обратном направлении, если возможно. Для этого необходимо, чтобы DPT также была СЛ и чтобы ее сигнализация обеспечивала передачу этого запроса, а также, чтобы параметром в соответствующем входящем маршруте не было запрещено удержание соединения на входящей СЛ. Например, если DPT является СЛ по R2 сигнализации, а ОПТ по No7, на DPT будет возможно передать сигнал В-1, который идет в момент передачи состояния абонента, поскольку до этого момента HOLD запрос уже получен. С другой стороны, если ОПТ имеет D2 сигнализацию, в момент посылки В сигнала еще не известно придет ли со следующей станции сигнал “злонамеренный вызов”, поскольку он используется на этапе разговора.

Во всяком случае, станция применяет следующее правило: если имеет возможность передать в обратном направлении запрос удержания соединения, она его передает, в противоположном случае *она сама удерживает соединение*. Если передала в обратном направлении запрос удержания соединения, станция не выполняет никакие дополнительные действия в связи с идентификацией злоумышленника.

Если станция сама удерживает соединение, это означает следующее: во-первых, возможный сигнал разъединения, который получен до отбоя Б, не передается в прямом направлении. Если вызывающей – местный абонент, он будет освобожден, но разъединение не будет передано далее. Только после получения сигнала отбоя вызываемого, разъединение передается в прямом направлении. Во-вторых, если в течение определенного времени не получен сигнал освобождения после разъединения, станция выводит имеющиеся данные (Б и А номера). Этот период должен продолжаться достаточно долго, чтобы несомненно могла осуществиться идентификация злоумышленника. Например, если вызывающий даст отбой (получено разъединение), а довольно долго (несколько минут) не получается отбой Б, можно предположить, что входящая станция задержала отбой, т.е., что

произошло удержание соединения.

При этом, также, если станция *имеет* полный номер А, если, например, вызывающий – местный абонент, после вывода станция автоматически передаст сигнал разъединения и не будет далее удерживать соединение.

3.25 Вмешательство телефонистки

Вмешательство телефонистки реализуется посредством двух индикаторов, которые предусматриваются к каждому вызову. Индикаторы следующие: *вызов от телефонистки* и *выполнено вмешательство*.

Индикатор *вызов от телефонистки* устанавливается в зависимости от категории вызывающего, т.е. от индикатора на входящем маршруте. Вернее, если, вызывающий – местный абонент, вызов будет от телефонистки, если категория вызывающего – *телефонистка*. Если ДРТ относится к СЛ, в сигнализациях, в которых невозможно получить индикацию о вызове от телефонистки (напр., D1-D1 или D2), этот индикатор принимается на основании индикатора *маршрут от телефонистки* из входящего маршрута. Если *возможно* определить категорию вызывающего и если категория – телефонистка, вызов будет от телефонистки.

Индикатор *вызов от телефонистки* используется в качестве *разрешение вмешательства* телефонистки. Значит, если этот индикатор не установлен, станция не будет распознавать вмешательства телефонистки в соединение.

При самой обработке вызова используется другой индикатор: *выполнено вмешательство*. В начале вызова этот индикатор не установлен. Он устанавливается при первом приеме сигнала вмешательства телефонистки в соединение. После этого, он обеспечивает транзитирование сигнала вмешательства телефонистки в соединение и само вмешательство. Пока он установлен, станция не имеет тайм-аута на ответ вызываемого абонента и на “Отбой Б”. Также, если он установлен при занятии абонентской точки соединения, разрешается занятие по RBV 1, хотя этому абоненту не присвоена дополнительная услуга “вызов ждет”.

Конкретно, если телефонистка вызвала свободного абонента, при первом сигнале вмешательства в соединение сбрасывается тайм-аут и устанавливается индикатор *выполнено вмешательство*.

Если телефонистка вызвала занятого абонента, в обратном направлении передается тон занятия или соответствующий сигнал по входящей СЛ. Во всяком случае, сигнал “абонент занят”, в качестве действия на EOS код “абонент занят”, должен передаваться *эстафетно*, т.е. *нельзя* сигнал в обратном направлении посылать вместе с разъединением в прямом направлении. Вызов при этом входит в состояние разъединения (смотри 2.2.1).

При вмешательстве телефонистки в соединение, устанавливается индикатор *выполнено вмешательство*, а дальнейший ход событий зависит от того занята ли в тот момент ОРТ или нет. Если занята, сигнал вмешательства в соединение транзитируется и считается, что соединение переведено в состояние *ожидание ответа*.

Если *не занята*, вероятная причина в том, что вызван занятый местный абонент и поэтому занятие ОРТ не было успешным. Поэтому распознается EOS код “вмешательство телефонистки в соединение”, который в EOS таблице *должен* иметь конфигурацию: переход в какое-нибудь дерево Б-анализа. Это должно быть такое дерево, из которого можно перейти на терминальный трафик, т.е. дерево, которое обеспечивает повторный доступ к тому же абоненту. Разница в том, что при новом доступе индикатор *выполнено вмешательство* установлен! Значит, при новом занятии доступен RBV 1, поэтому повторное занятие, наверно, будет успешным.

До освобождения вызванного абонента, сигнал вмешательства в соединение используется как: вмешательство телефонистки в соединение и выход из соединения. После освобождения, пока положена трубка вызванного абонента, сигнал вмешательства в соединение используется как сигнал повторного вызова.

3.26 Установка, стирание и проверка дополнительных услуг

Команды абонентов в связи с установкой, стиранием и проверкой дополнительных услуг состоят из последовательностей цифр, которые, как правило, начинаются цифрами 11 (цифра ‘*’) или 12 (цифра ‘#’) или комбинацией ‘*#’. Механизм Б-анализа обеспечивает возможность анализа полученных цифр, а также выделения префиксов для установки, стирания и проверки дополнительных услуг и потом ‘маршрутизации на дополнительные услуги’ таких вызовов.

Направленный на дополнительную услугу вызов, на самом деле, передается модулю программного обеспечения, который такую услугу обрабатывает. Этот модуль содержит обзор всех данных вызова (т.е., обзор строки в таблице вызовов, относящейся к данному вызову).

На основании набираемых цифр этот модуль на базе данных выполняет необходимую административную операцию (устанавливает, отменяет или проверяет содержание таблиц в связи с данной услугой). Обработка набираемых цифр для этого модуля настолько упрощена, что он содержит информацию о префиксе, который в Б-анализе распознан до маршрутизации “на дополнительную услугу”. Практически, все модули разработаны так, что используют как раз первые цифр *из-за* этого префикса (см. пример услуги “сокращенный набор”, в дальнейшем тексте).

Когда закончит работу, этот модуль возвращает один из EOS кодов, с помощью которого осуществляется вход в EOS анализ. Как правило, каждая дополнительная услуга возвращает один из двух EOS кодов: один в случае “успеха” установки, брисања, проверки, а другой в случае “неуспеха”. В EOS анализе, эти EOS коды надо обработать так, чтобы абоненту послать соответствующий тон и чтобы, если надо, вызо тарифицировать. Например, если только необходимо абоненту передать тон (напр., занятия) и не делать тарификации, действие в ответ на EOS код может быть “посылка сигнала в обратном направлении”. Если необходимо послать тон *и* тарифицировать, действие обычно бывает: переход в какое-нибудь дерево Б-анализа с модификацией. Из этого дерева, как правило,

на основании модифицированных цифр выполняется занятие ДРИ (который отправит тон), который передает ответ, чтобы вызов тарифицировать.

Модули дополнительных услуг следующие:

- Сокращенный набор - установка
- Сокращенный набор - стирание
- Сокращенный набор - проверка
- Сокращенный набор - выполнение
- Будильник - установка
- Будильник - стирание
- Будильник - проверка
- Вызов без набора - установка
- Вызов без набора - стирание
- Вызов без набора - проверка
- Вызов без набора - выполнение
- Переадресация вызова - установка
- Переадресация вызова - стирание
- Переадресация вызова - проверка
- Запрещение переадресации - установка
- Запрещение переадресации - стирание
- Повторение последнего набираемого номера - выполнение
- Не мешать - установка
- Не мешать - стирание
- Не мешать - проверка
- Вызов ждет - установка
- Вызов ждет - стирание

- Вызов ждет - проверка
- Ограничение исходящих вызовов - установка
- Ограничение исходящих вызовов - стирание
- Ограничение исходящих вызовов - проверка
- Переадресация вызова - установка
- Переадресация вызова - стирание
- Переадресация вызова - проверка

Напоминаем, что, хотя этот механизм в основном разработан для установки, стирания и проверки дополнительных услуг, также *выполнение* одного числа этих услуг, как види (напр., сокращенный набор, вызов без набора), использует тот же механизм. Это не относится ко всем услугам. Например, услуга *будильник*, описанная в 2.13, использует механизм автоматического генерирования вызовов и это, значит, независимый механизм.

Пример: Модуль установки услуги *сокращенный набор*, когда примет на себя контроль над вызовом, принимает набираемые цифры и выполняет проверку:

- исправности синтаксиса (а именно, код этой услуги: *51* *сокращенный номер* полный номер*#. Модуль ожидает, что в Б-анализе распознан префикс *51* , и анализирует цифры только после второй “звездочки” и “вынимает” сокращенный и полный номера);
- права абонента регистрировать сокращенные номера (имеет ли соответствующую дополнительную услугу – в таблице абонентов);
- имеет ли в таблице сокращенных номеров достаточно места для этого номера (абоненту разрешается регистрировать до 20-и своих сокращенных номеров);
- что сокращенный номер не представляет продолжение ранее внесенного сокращенного номера (хотя бы одной дополнительной цифрой).

Если все эти условия выполнены, в таблицу сокращенных номеров вводится новая строка и возвращается EOS код успеха установки категории, в противном - EOS код неуспеха. Если конфигурация EOS таблицы соответствует вышеуказанным рекомендациям, при входе в EOS таблицу, в случае неуспеха, абонент переадресуется на датчик речевой информации, который подает ему непрерывный тон и возвращает сигнал ответа (чтобы вызов можно было тарифицировать), а в случае неуспеха - передается сигнал “абонент занят” в обратном направлении, чтобы абоненту послать сигнал занятия. Тарификации в этом втором случае нет.

3.27 Обработка дополнительных услуг

Дополнительные услуги выполняются:

- или путем входа в особый модуль обработки дополнительной услуги (смотри параграф 3.26). Это относится к услугам: сокращенный набор, вызов без набора, повторение последнего набираемого номера,
 - или другими механизмами:
1. *Будильник* - выполняется механизмом генерирования вызовов (см. параграф 2.13);
 2. *Переадресация вызова* - выполняется путем автоматического возврата в Б-анализ, в дерево, которое соответствует *вызываемому* абоненту, как только распознана ситуация, в которой происходит переадресация;
 3. *Переадресация вызова в случае занятости* - выполняется таким же способом, как переадресация вызова;
 4. *Запрещение переадресации* - возвращает EOS код при попытке вызова на абонента, к которому относится такое запрещение, если вызов уже переадресован. В EOS таблице необходимо задать соответствующее действие (напр., посылку сигнала занятия);
 5. *Не мешать* - работает по одинаковому принципу, как предыдущая услуга: возвращает EOS код;
 6. *Вызов ждет* – использует тот факт, что абонентская точка соединения обрабатывает два вызова одновременно (два RBV). А именно, для абонента с этой услугой доступен RBV 1 для занятия со стороны станции;
 7. *Ограничение исходящих вызовов* – использует таблицу дискриминации к данному абоненту и оно реализуется уже на этапе инициального сбора цифр (см. 3.10.1);
 8. *Автоматическая регистрация входящих вызовов* - инициирует идентификацию вызывающего до занятия абонентской ОРТ (подобно идентификации злоумышленника); в момент разъединения дает соответствующий вывод
 9. *Идентификация злоумышленника* - имеет особый механизм, описанный в 3.24;
 10. *Тарифный счетчик на стороне абонента* - это функция тарификации (описано в отдельном документе).

Пример: Выполнение услуги сокращенного набора: когда модуль выполнения этой услуги примет на себя контроль, анализирует набираемые цифры и проверяет:

- исправность синтаксиса (гласит ли: *** сокращенный номер*. Здесь также цифры анализируются, начиная с первой цифры за префиксом, распознанным в Б-анализе: эта услуга ожидает, что в Б-анализе уже распознан префикс ****, поэтому анализирует только сокращенный номер);
- внесен ли для этого абонента данный сокращенный номер.

Если выполнены оба условия, производится модификация (сокращенный номер заменяется полным) и возвращается соответствующий EOS код успеха. Этот EOS код надо направить в какое-нибудь дерево Б-анализа, в котором вызов анализируется и адресуется на основании полного номера. В противном, возвращается EOS код неуспеха (который, скажем, должен обеспечить посылку сигнала занятия в обратном направлении).

3.28 Датчики речевой информации

3.28.1 Прием вызова для данного ДРИ

Каждый ДРИ реализован как отдельный автомат, который имеет возможность и посылать и принимать вызовы. Когда вызов направлен на ДРИ, ПО обработки вызова определяет свободный (до тех пор неиспользуемый) RBV для входящего вызова. Если нет свободного RBV (такое происходит только, если таблица генерируемых вызовов заполнена), появляется извещение о EOS коде “неуспешное занятие ДРИ”.

Если поиск RBV был успешным, открывается новая строка в таблице генерируемых вызовов. Дальнейший ход действий зависит от параметров самого ДРИ. Если ДРИ передает ответ, такой ответ обнаруживается *непосредственно* после занятия ДРИ (подразумевается, что обнаружено состояние вызываемого “свободен”). После ответа, если не получит разъединения, ДРИ передаст сигнал “отбой Б” по истечении ТА на отбой, длительность которого задана для данного ДРИ в таблице ДРИ (смотри 2.12).

При вызове на ДРИ, разговорный путь на переключающей матрице соединяется односторонне, т.е., речевой сигнал идет к вызываемому, но не идет обратно. Согласно этому и разъединение разговорного пути бывает односторонним.¹

3.28.2 Генерирование одного вызова на данный номер

ДРИ имеют возможность генерирования вызовов. ПО обработки вызова обеспечивает, чтобы такое генерирование инициировала *программа генерирования вызовов* или какой-нибудь модуль программного обеспечения. В обоих случаях параметры следующие: номер ДРИ, вызываемый номер, программу, с помощью которой инициирован вызов (или 0, если не инициирован с помощью программы), время ожидания ответа Б абонента и

¹ Не исключается возможность, чтобы один ДРИ вызывал другой. В таком случае, конечно, соединение не устанавливается ни в одну сторону. Все-таки, это совсем не нужно и поэтому станция почти никогда не будет иметь конфигурацию с учетом такой возможности.

длительность разговора до разъединения. Остальные параметры генерирования вызовов (BOrigin, COrigin, EOrigin, категория вызывающего, а также канал на переключающей матрице, на который доведены отсчеты для данного ДРИ) задаются с учетом определенного ДРИ.

Когда отдельный модуль инициирует генерирование вызовов, он имеет также дополнительную возможность: генерировать вызов с *данными* параметрами BOrigin, COrigin, EOrigin, категория вызывающего, канал на переключающей матрице. В таком случае вызов генерируется *для ДРИ - 0*. Значит, номер ДРИ 0 - это специальный номер, который используется для генерирования вызова на станции в случае, если вышеупомянутые параметры *не* взяты из строки данного ДРИ, а их определяет какая-нибудь другая функция.

Генерируемый вызов таким способом относится ко двум категориям: “успешный” и “неуспешный”. Когда инициируется генерирование, сразу присваивается свободный RBV в таблице генерируемых вызовов (если нет места, этот вызов получает состояние “неуспешный”). Параметры генерирования вызова переписываются в эту строку таблицы генерируемых вызовов и начинается обработка этого вызова (с заданными набираемыми цифрами). При этом, ответ ожидается столько времени, сколько составляет заданное время ожидания ответа, а если абонент ответит, длительность “разговора” составляет столько, сколько составляет заданное время разговора. Такому вызову возвращается состояние “успешный”, если он вошел в фазу разговора.

После окончания вызова, если вызов не инициирован программой, не возвращается никакое состояние, а если инициирован, цифры, которые необходимо было передать и исход (успех/неуспех) передаются инициирующей вызов программе, чтобы можно было выполнить действия (прекращение вызова или самопрограммирование для следующего вызова в определенно время, посредством таблицы выполнения программы).

3.29 Генерирование вызовов по данной программе

Программа генерирования вызовов, которая представлена одной строкой в таблице программ (см. 2.13), содержит следующие данные:

- какой ДРИ выполняет вызов;
- сколько времени ожидается ответ вызываемого;
- сколько времени удерживается соединение до разъединения (в случае успеха);
- будет ли после этого соединения повторно вызываться тот же номер;
- если да: то через какое время;
- предъявляется ли отчет о вызове;

(последние три данные даются независимо: на случай успеха и на случай неуспеха соединения). После запуска (либо оператором, либо автоматически из таблицы выполнения программы), эта программа получает ряд цифр, которые надо вызвать. Такая последовательность цифр, номер самой программы, а также: время ожидания ответа Б и длительность разговора до разъединения вызова, это параметры, посредством которых эта программа активирует данный ДРИ (см. предыдущий параграф 3.28.2).

По выполнении вызова ДРИ возвращает программе (активировавшей тот ДРИ) цифры, которые вызывал и исход соединения. Несмотря на успех или неуспех содинения, программа потом продолжает выполнять действия в соответствии с полученной информацией: проверяет необходимо ли предъявлять отчет об исходе соединения, а также необходимо ли повторить вызов, через какое время, по какой (новой или прежней) программе. Если необходимо, оформляет новую строку в таблице выполнения программ.

Пример программы: Предположим, что побудка выполняется с помощью программы No1 (номер программы выполнения побудки задан в таблице общих опций). Эта программа могла бы выглядеть так:

- Программа No1: датчик речевой информации No1, ожидает ответ 2 мин., разговор продолжается 1 мин., в случае успеха соединения - не продолжается работа, в случае неуспеха – продолжается программа No2 через 5 мин, без отчета.
- Програм No 2: датчик речевой информации No1, ожидает ответ 2 мин., разговор продолжается 1 мин., в случае успеха соединения - не продолжается работа, в случае неуспеха – не продолжается работа, предъявляется отчет.

ДРИ No1 выполняет побудку. Значит, он производит тон, с помощью которого будит абонента.

Эффект: после активирования программы No1, она вызывает абонента и, если вызов окончится неуспехом, она в таблицу выполнения программ включает программу No2, которая должна активироваться 5 мин. спустя. Вторая программа повторяет вызов и в случае повторного неуспеха предъявляет отчет.

3.30 Обработка вызова на удаленном блоке (DIS)

Цифровой удаленный блок (DIS) описан в параграфе 1.1.4. Он состоит из нескольких абонентских групп, которые на определенном расстоянии от основной станции и с этой основной станцией соединяются посредством нескольких E1-согласующих цепей.

Сигнализация с DIS является частью внутреннего обмена сигналами на станции и не входит в состав настоящего описания. Все-таки, по E1-согласующим цепям (по 16-ому каналу) устанавливаются No7 сигнальные каналы таким же способом, как они устанавливаются и к другим станциям. Эти сигнальные каналы регистрируются в *таблице сигнальных каналов* (2.7.1), сообщения к процессорам DIS маршрутизируются через те

же No7 таблицы сигнальных маршрутов и маршрутизаций, а также передаются к другим станциям.

Все остальное, что относится к обработке вызова на DIS *совпадает полностью* с обработкой вызова на основной станции. Значит, при любом вызове, в котором вызывающий или вызываемый на DIS, тот абонент соединяется посредством взаимосвязи с переключающей матрицей станции. Если устанавливается вызов между двумя абонентами с DIS, оба они посредством взаимосвязей “подводятся” к переключающей матрице и тут соединяются.

Возникает вопрос: разве невозможно соединить этих абонентов на самом DIS? Таким способом на DIS можно было бы устанавливать соединения при вызовах, в которых вызывающий и вызываемый на том же DIS. Такое соединение называется *местной коммутацией*. Поскольку ПО обработки вызова поддерживает занятие взаимосвязи между двумя *произвольными* выделенными коммутационными блоками, поэтому на уровне обработки вызова можно осуществить местную коммутацию относительно просто.

3.31 Нотификации обработки вызова

При обработке любого вызова, ПО обработки вызова информирует другие модули программного обеспечения о событиях в течение вызова. Это механизм, который обеспечивает простое оформление различных функций станции, которые основываются на обработке вызова, но, все-таки, не зависят от нее. Например, различные контрольные функции, функции в связи с измерениями и статистикой, а также другие функции используют эти события. Информация о событии обработки вызова, которая передана другим модулям программного обеспечения, называется *нотификацией обработки вызова*.

Нотификация обработки вызова дает возможность другим модулям:

- регистрировать события при обработке вызова для различных целей (контрольных, статистических);
- влиять на саму обработку вызова.

Эта последняя возможность (влияние на обработку вызова) осуществляется таким способом, что любой из модулей, получивший нотификацию, в тот момент имеет информацию о комплектном содержании той строки таблицы *вызовов* (2.2.1), которая относится к данному вызову. Иными словами, он может *считывать*, а также *изменить* содержание этой строки. Таким способом, он имеет возможность выполнить модификацию набираемых цифр, изменить состояние обработки вызова и т.д.

Здесь приводим список событий обработки вызова, которые передаются в качестве нотификации обработки вызова другим модулям. Список содержит самые важные нотификации, для которых мало вероятно, что они будут изменены в будущем развитии программного обеспечения:

- занята DPT

- занята ОРТ
- освобождена ДРТ
- освобождена ОРТ
- получены цифры
- получена категория вызывающего
- получен А номер
- определена категория вызывающего
- определен А номер
- выполнена модификация
- адресован вызов
- EOS код
- распознано состояние вызываемого “свободен”
- ответ вызываемого
- отбой Б
- Б повторно ответил
- разъединение
- принудительное разъединение
- освобождение
- завершение тайм-аута на ответ вызываемого
- разрушение соединения
- ДРТ переведена в “сброс”
- ОРТ переведена в “сброс”
- занята строка вызова
- освобождена строка вызова
- занята цепочка взаимосвязей
- освобождена цепочка взаимосвязей.

4 Функции ПО обработки вызова в чрезвычайных ситуациях

4.1 Сброс точек соединения

Сброс точки соединения осуществляется путем установки состояния этой точки в 'сброс' (вернее, сбрасывается один ее RBV; для СЛ и большинства абонентов – практически для всех, которые не имеют дополнительные услуги, этот RBV является единственным). Как уже описано в предыдущем тексте, сброс осуществляется в следующих ситуациях:

- разрушен вызов (оператором или со стороны диагностики в случае обнаружения неисправности);
- нерегулярное освобождение или разъединение, во избежание задержки вызова (см. 2.1.1);
- большой рестарт (см. 4.4) и сравнение соединений при малом рестарте (см. 4.3).

Точка соединения, пока она находится в состоянии “сброс”, по имеющейся сигнализации пытается выполнить освобождение. Когда станет полностью освобожденной, она переходит в состояние “свободно”. Пока находится в состоянии “сброс”, данный RBV нельзя занять для нового вызова.

4.2 (Принудительное) разрушение вызова

Вызов нормально разрушается при отбое А абонента, т.е., при приеме сигнала разъединения с входящей СЛ или по завершении какого-нибудь тайм-аута. *Принудительное* разрушение происходит, если не выполнено какое-нибудь условие для нормального проведения вызова:

- установлен *индикатор блокировки* на одну из точек соединения в вызове (напр., при обнаружении выхода из работы одного из процессоров, обрабатывающего события в связи с данной точкой соединения);
- обнаружена неисправность на трактах, на которых находятся употребленные в вызове каналы взаимосвязи;
- оператор выдал команду разрушения данного вызова.

При разрушении вызова:

- отменяются все тайм-ауты в связи с данным вызовом;

- точки соединения, которые до тех пор участвовали в вызове, переводятся в состояние “сброс” или “свободно” (это последнее только, если установлен индикатор блокировки);
- разъединяется соединение на переключающей матрице и, возможно, на занятых цепочках взаимосвязей;
- освобождаются взаимосвязи, которые были заняты;
- вызов тарифицируется;
- вызов переводится в состояние “свободно”.

4.3 Малый рестарт и замена сторон центральных процессоров

Малый рестарт - это функция системы СРЦЕ, которая осуществляется в ситуациях, когда она задана оператором или когда инициируется автоматически вследствие обнаружения ошибки в программном обеспечении или при перегрузке. Замена сторон центральных процессоров осуществляется по команде оператора.

Эти функции обрабатываются одинаково на уровне обработки вызова. ПО обработки вызова приводит все вызовы в то состояние, которое записано в базе данных, но предварительно контролирует состояния в базе данных и устраняет возможные нерегулярности. Малый рестарт или замена сторон центральных процессоров, в рамках обработки вызова, осуществляется в трех фазах:

1. устранение нерегулярности в базе;
2. установление регулярного состояния на основании содержания базы;
3. сравнение соединений.

В первой фазе просматриваются все данные в базе данных, которые относятся к вызовам. Проверяются точки соединения к каждому вызову, а также занятые для него взаимосвязи. Также, в связи с каждой точкой соединения и взаимосвязью проводятся испытания для какого вызова они применены. Разрушается каждый вызов, в связи с которым обнаруживается любая несогласованность. Каждая точка соединения, в связи с которой обнаружена несогласованность, переводится в состояние “сброс”. Освобождаются соответствующие взаимосвязи для разрушенных вызовов. Также, разрушаются все вызовы, которые не находятся в состоянии “ожидание ответа”, “разговор” или “отбой Б”, поскольку большинство остальных вызовов составляют вызовы в регистровой фазе, для которых это решением проще, чем проверять правильность полученных цифр.

Во второй фазе, когда уже установлено регулярное состояние в базе данных, все остальное подчиняется этому. Например, для каждого вызова повторно активируются те

тайм-ауты, которые были активны, повторно оформляются соответствующие внутренние таблицы, которые служат в качестве “кэш” для быстрого доступа к базе данных и т.д. Детали зависят от конкретной реализации, поэтому здесь не описываются.

В третьей фазе сравнивается состояние вызова в базе с действительным состоянием на точках соединения (т.е., на соответствующих согласующих цепях). В случае несогласованности, соответствующая точка соединения переводится в состояние “сброс”, а вызов на ней разрушается.

В результате вышеуказанной процедуры на станции будут оставлены все вызовы, которые были в разговорной фазе, а большинство других будет разрушено.

4.4 Большой рестарт и начальная инициализация

Начальная инициализация проводится, когда станция становится заполненной резервными копиями. В такой момент происходит актуализация содержания базы данных только в той части, которая описывает конфигурацию станции, причем не корректируется ни одно из состояний в таблицах, которые динамически изменяются в течение работы станции (напр., таблица вызовов).

Большой рестарт - это функция системы СРЦЕ, которая осуществляется в ситуациях, когда она задана оператором или автоматически активируется вследствие обнаруженной ошибки в программном обеспечении или вследствие перегрузки. Цель большого рестарта состоит в устранении возможных нерегулярностей в таблицах, которые динамически изменяются. Большой рестарт, значит, подобен начальной инициализации: в обоих случаях, станция повторно инициализирует все динамически изменяемые таблицы (и прочие данные).

ПО обработки вызова обрабатывает большой рестарт и начальную инициализацию почти одинаково. Единственная разница в том, что, если речь идет о большом рестарте, ПО обработки вызова *выполнит тарификацию всех вызовов*, которые существуют в таблице вызовов. В такой мере она, значит, использует те динамические данные, которые еще имеются на станции. При начальной инициализации, конечно, тарификация не имеет смысла, поэтому и не производится.

После этого ПО обработки вызова освобождает *все вызовы, все взаимосвязи, все точки соединения* переводит в состояние “сброса” (исключения представляют СЛ №7: их только освобождает, но считается, что в дальнейшем “по сигнализации” все состояния на противоположной стороне будут доведены в состояние “свободно”. Это выполняется потому, чтобы не посылать слишком большое число сообщений о сбросе).

5 Функции обработки вызова при восстановлении системы

Функции ПО обработки вызова при восстановлении системы описаны в п. 4.4. Здесь даем более детальное описание.

5.1 Инициализация таблицы вызовов

Производится разгрузка таблицы вызовов (2.2.1), причем стираются все находящиеся в ней данные. Затем вводится такое число строк, которое соответствует предусматриваемому максимальному числу вызовов на станции. Все эти строки *свободны*.

5.2 Инициализация таблиц точек соединения

Для всех абонентских точек соединения отменяются индикаторы блокировки, а остаются индикаторы маркировки *только* в случае, если соответствующая точка соединения заблокирована вручную (оператором). Затем оба RBV устанавливаются в состояние “сброс”.

Для всех точек соединения СЛ отменяются индикаторы блокировки, а остаются индикаторы маркировки *только* в случае, если соответствующая точка соединения заблокирована вручную (оператором) и не имеет сигнализацию No7. Затем ее RBV устанавливается в состояние “сброс”.

Стирается таблица генерируемых вызовов (всех RBV для датчиков речевой информации).

5.3 Инициализация таблиц No7

В таблице *состояний СЛ No7* (2.7.6), для каждой СЛ устанавливаются или не устанавливаются индикаторы “maintenance” блокировки (местная и переданная блокировка) в зависимости от того, заблокирована ли данная СЛ вручную (оператором). Все остальные индикаторы блокировки отменяются и все состояния автоматов отрегулированы в соответствии с этим.

В таблицу *состояний групповых автоматов* (2.7.7) заносится содержание, как будто не было ни приема ни послышки групповых сообщений.

5.4 Остальные ресурсы

Освобождаются все взаимосвязи, о которых, может быть, записано, что они заняты. Остальные ресурсы становятся свободными тем самым, что соответствующие точки соединения (т.е., их RBV) переведены в состояние “сброс”. А именно, остальные ресурсы занимают для каждой точки соединения в отдельности: R2 приемники - для СЛ,

DTMF приемники и конференц-блоки - для абонентских точек соединения. Поэтому, при освобождении самых точек соединения, освобождаются и эти ресурсы.

5.5 Остальные инициализации

ПО обработки вызова осуществляет инициализации различных внутренних таблиц, запускает определенные тайм-ауты, которые необходимы для нормальной работы, и т.д. Эта часть инициализации относится ко внутренней реализации обработки вызовов и поэтому здесь не дается более детальное описание.