

Основы для проектирования микросотовой DECT сети  
с использованием оборудования RTX

2016 г.

<http://www.skype-on.ru>

Целью данного документа является освещение ряда понятий, используемых при проектировании, настройке и эксплуатации микросотовой DECT сети на оборудовании RTX, состоящего из базовых станций 8660 и трубок 8430, 8630, 8830. Документ не заменяет инструкцию администратора, выложенную на сайте [Skype-on.ru](http://www.skype-on.ru), а поясняет некоторые моменты, вызывающие наибольшие трудности для понимания персоналом, выполняющим проектирование, с определением количественного состава системы, и дальнейшую эксплуатацию оборудования. Рассматривается только многобазовый режим, как более сложный для понимания

## **Основные понятия при взаимодействии базовых станций друг с другом и мобильными трубками**

### **1 Формирование радиопокрытия**

Основным критерием доступности трубки для звонков является достаточный уровень сигнала между не менее чем одной базовой станцией (БС), а лучше более чем одной, и самой трубкой. Если вам требуется реализация режима хэндовер, то БС должны располагаться так относительно друг друга, чтобы зоны их радиопокрытия перекрывались в значительной степени, таким образом, чтобы трубка уходя от одной БС уже находилась в зоне действия другой БС. Непременным условием успешного хэндовер является наличие свободного голосового канала на этой новой БС. В случае его отсутствия, режим хэндовер не состоится. Подробнее см. п. 3. На размер площади покрытой радиосигналом влияют многие факторы: удаленность до стен, материал стен, высота потолков и их материал и т.д. Для снятия показаний об уровне сигнала базовых станций в каждой конкретной точке помещения используйте сервисный режим трубки. Режим предназначен только для администратора DECT системы. Это **первый** критерий для определения количества БС в системе – по формированию радиопокрытия.

### **2 Регистрации и звонки**

В системе используется два вида регистраций. SIP регистрация абонентского устройства (трубка) на сервере телефонии и DECT регистрация абонентского

устройства в системе из базовых станций. Абонентское устройство подключено к услугам телефонии только в случае наличия обоих видов регистрации. При формировании абонентской емкости системы вы производите SIP регистрацию трубок на определенной БС. Что это значит и какие есть ограничения?

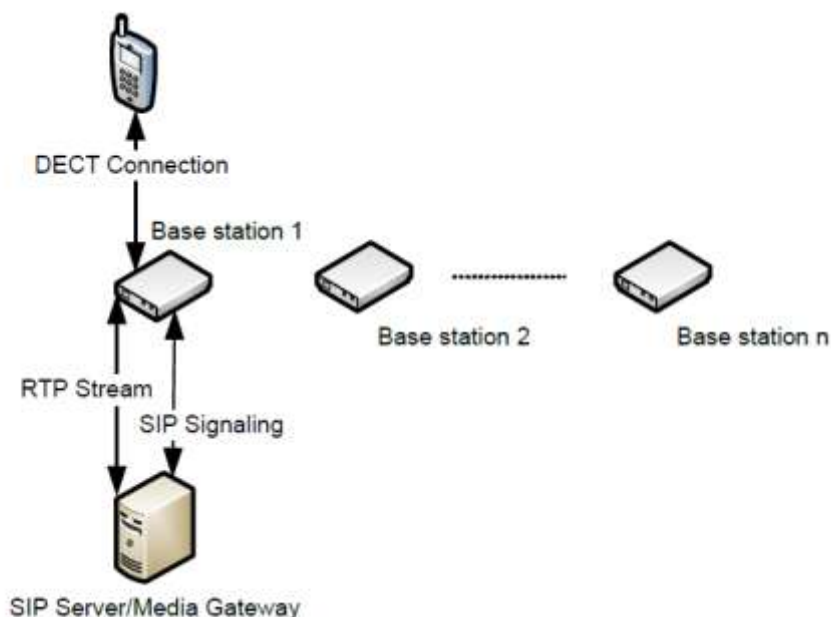
Из спецификации системы известно, что максимальное число регистраций трубок на БС – 30, т.е. если вам нужно включить в системе больше трубок, необходимо использовать другую БС для новых трубок. Не следует забывать, что наличие регистрации трубки на БС еще не означает обязательную возможность принять или совершить вызов. Также из спецификации известно, что количество одновременных разговоров через одну БС при многобазовой структуре – 8. Т.о. если вы нагрузите БС по максимуму регистрациями трубок (30), то только 8 из них смогут звонить одновременно. Остальные 22 трубки будут недоступны при входящих вызовах и не смогут совершить звонок. Это правило работает для всех вызовов, как для внешних (городских), так и для звонков внутри компании. Что из этого следует? Не используйте максимальное число регистраций трубок на одной БС если для вас важна доступность абонентов. Как определить, сколько трубок можно регистрировать на одной БС в этом случае? Данный вопрос вам придется решать самостоятельно исходя из специфики работы персонала, использующего мобильные трубки и его разговорной активности. Чем меньше разговаривают абоненты, тем меньше занятых каналов на БС, тем больше трубок можно регистрировать. Расчеты выполняются на основе формулы [Эрланга](#). Можно использовать онлайн калькуляторы в сети интернет (например, [этот](#)).

И так, это **второй** критерий для определения количества БС – степень загруженности системы разговорами. Величина индивидуальная, требующая персонального учета в вашей компании. Больше одновременных разговоров – больше базовых станций, даже если радиопокрытие вас удовлетворяет.

### 3 Хэндовер

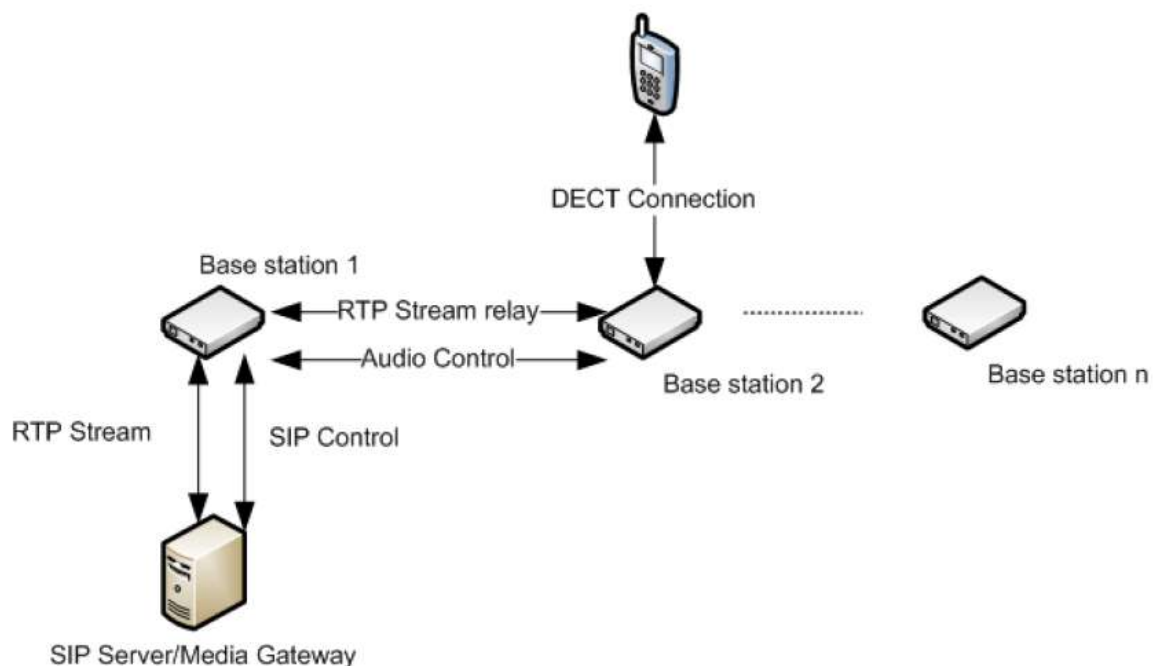
Рассмотрим принцип работы режима хэндовер и как он влияет на число БС, используемых в системе.

При установлении соединения трубка расположена в зоне действия БС1 (см. рисунок ниже).



Голосовой трафик проходит через радиоканал между трубкой и БС1, далее голос в RTP пакетах, а также сигнальный SIP трафик следуют между БС и сервером по сети Ethernet. Кроме того, уточним, в этой ситуации трубка имеет SIP регистрацию на БС1.

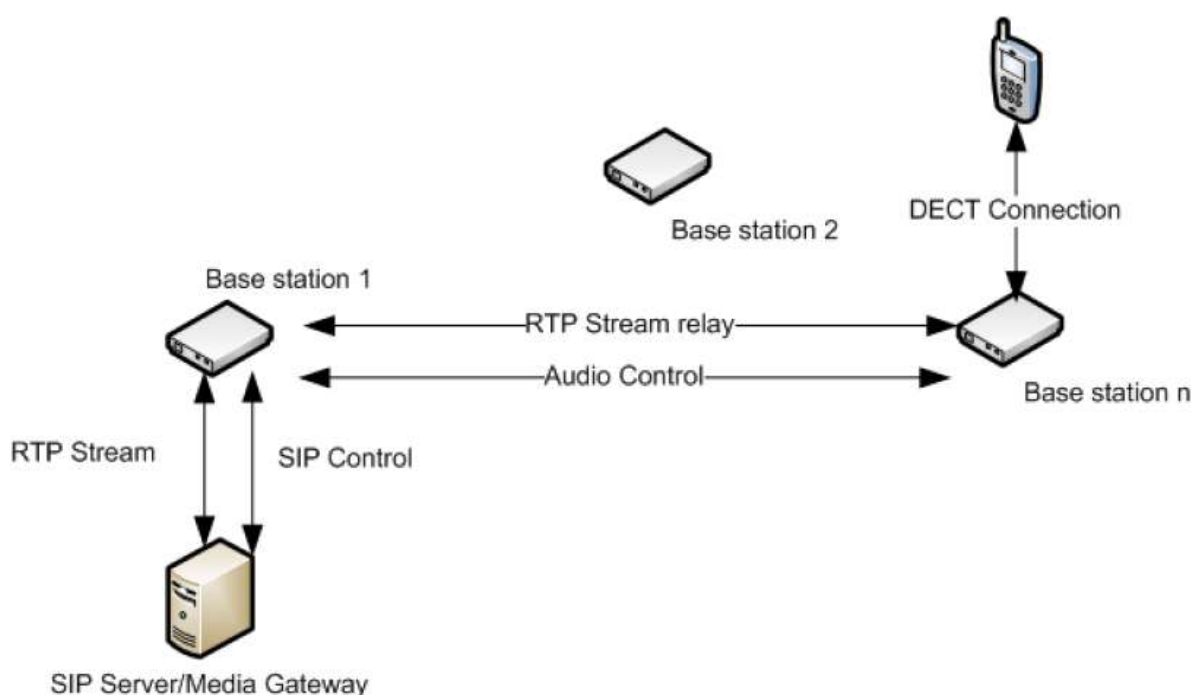
Следующий этап – трубка перешла во время разговора в зону действия БС2:



<http://www.skype-on.ru>

Голос все также проходит по радиоканалу, но теперь уже между трубкой и БС2. Т.к. SIP сессия была установлена изначально между сервером и БС1, которая имеет IP адрес отличный от адреса БС2, то данная сессия не прерывается для сохранения разговора, но БС1 начинает выступать в качестве прокси-сервера для текущего разговора, отправляя трафик не на трубку, а на БС2 по Ethernet. SIP регистрация трубки все также остается на БС1.

Далее, трубка переходит к следующей БСп и картина остается прежней для голосового и сигнального трафика между системой и сервером телефонии:



БС1 по прежнему выступает в качестве прокси и SIP регистрация не меняется.

Исходя из рассмотренного алгоритма можно сделать следующий вывод: в режиме хэндовер один разговор занимает сразу 2 базовые станции и использует по одному голосовому каналу на этих двух станциях из 8 доступных на каждой БС. Таким образом, требуется в 2 раза БОЛЬШЕЙ аппаратный ресурс для реализации хэндовер. Как говорилось ранее, в случае, если на БС2 на момент перехода туда трубки нет свободных голосовых каналов, то реализация этого сценария станет невозможной. Избежать этого можно двумя путями: уменьшить среднюю разговорную нагрузку на базовые станции в данном месте или расположить базовые станции так, чтобы для трубки было доступно более двух БС одновременно.

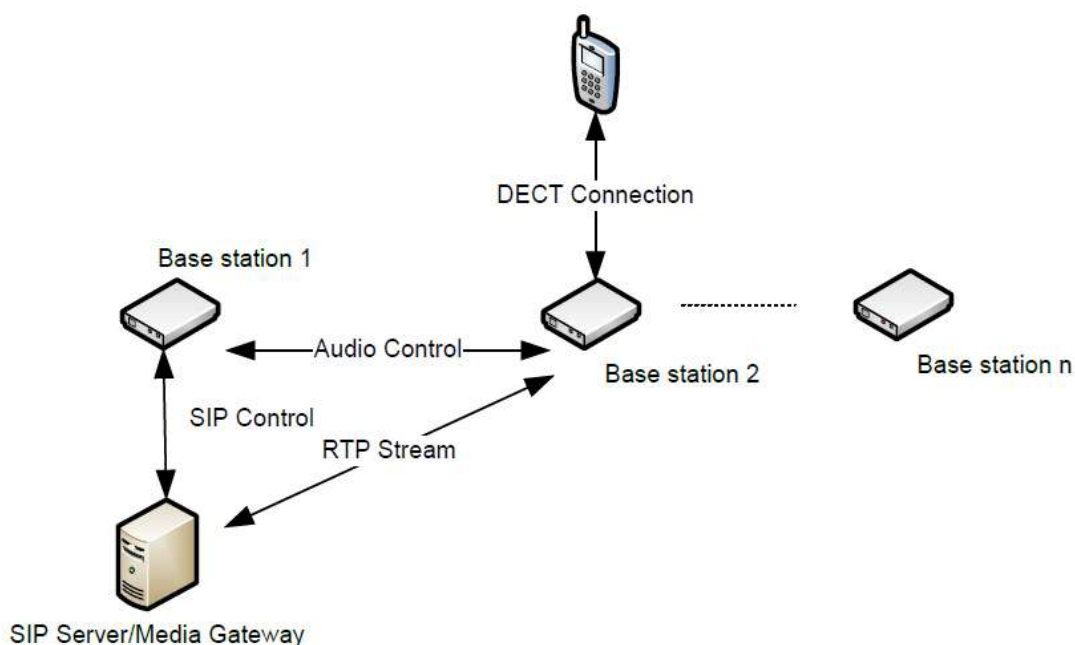
Тогда при занятой одной БС, находящейся на пути следования трубки, разговор можно пустить по третьей БС, если у нее есть свободные каналы.

**Третьим** критерием для определения количества БС в системе будет степень мобильности абонентов в зоне действия базовых станций. Чем больше абонентов перемещается относительно БС, на которых они зарегистрированы в зоны действия других БС, тем больше БС вам потребуется для обеспечения разговора. Данная особенность трудно прогнозируема и возникновение узких мест в системе можно определить по данным из раздела Statistics. В случае, если вы видите в столбце Busy и Busy Duration достаточно большие величины, т.е. БС была загружена на 100%, то это узкое место, которое может быть устранено снижением количества регистраций трубок на БС или установкой дополнительной БС.

#### 4 Роуминг

Под роумингом в микросотовой системе RTX понимается смена трубкой своей DECT и SIP регистрации с одной БС на другую. Режим роуминга может включиться только в состоянии ожидания и не может произойти во время разговора.

В случае смены локации трубки, перенос регистрации с одной БС на другую, не следует немедленно. Также новая регистрация не начинается, пока не завершится предыдущая. Таким образом, трубка, находясь в своем новом месте какое-то время остается зарегистрированной по старому адресу. Звонок, начатый в этот момент, будет обработан по следующему сценарию:



<http://www.skype-on.ru>

Сигнальный трафик следует через проксирование на БС1 (прежнее место регистрации), а RTP идет напрямую, без проксирования, на новое местоположение трубки к БС2. В этом случае под разговор будет занята одна БС.

Причины, по которым запускается роуминг:

- Трубка потеряла связь с БС1 по причине ее перезагрузки/отключения или перегрузки трафиком
- Нахождение в зоне действия новой БС без разговора в течении времени более времени регистрации на сервере.