Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком

С помощью VSAT можно получить не только "чистый" доступ в сеть Интернет - по спутниковым каналам связи "прогоняют" телефонию, видеоконференцсвязь, удаленное видео-наблюдение, организуют VPN-сети. Чтобы посмотреть как функционирует это разноплановое "хозяйство" мы совершим экскурсию в столичный телепорт компании "Стэк.ком" (более 2,5 тыс. VSAT станций), а также заглянем в ее тестовую лабораторию.

Основное здание Стэк.ком - правда, громадного "леса" спутниковых антенн не видно - они расположены в глубине территории. В этом здании находятся все административные и технические службы компании - поддержка пользователей и те специалисты, которые разрабатывают новые решения.

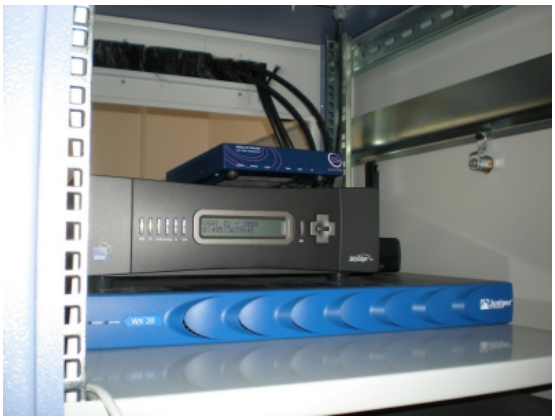
В "Стэк.ком" работают на оборудовании компании Gilat (Израиль) - крупного производителя в области VSAT-технологий, что позволяет в предельно сжатые сроки создавать ведомственные и корпоративные информационные сети, объединяя центральные и региональные подразделения заказчиков вне зависимости от их места расположения. Стоимость решения в самой простой конфигурации с тарелкой 1,2 метра и передатчиком мощностью 2 Вт находится в районе 100 тыс. руб. с монтажом. Даже несмотря на суперупрощенку, нужно еще разрешение - это еще 6 тыс. руб.

Тестовая лаборатория

Одно из интересных мест в главном офисе компании - тестовая лаборатория: здесь происходит «прогон» оборудования заказчика (можно собрать практически любую конфигурацию) и демонстрация сервисов, которые предлагает оператор связи (к примеру, видеонаблюдение). Обычно здесь проверяют насколько хорошо работает RDP (Remote Desktop Protocol - протокол удалённого рабочего стола, использующийся для обеспечения удалённой работы пользователя с сервером, на котором запущен сервис терминальных подключений) и работу распределенных баз данных (смотрят скорость работы и уровень задержки сигала).

В тестовой стойке и шкафах можно найти любое решение - от SkyEdge Gateway (VSAT - платформа магистральных решений)...

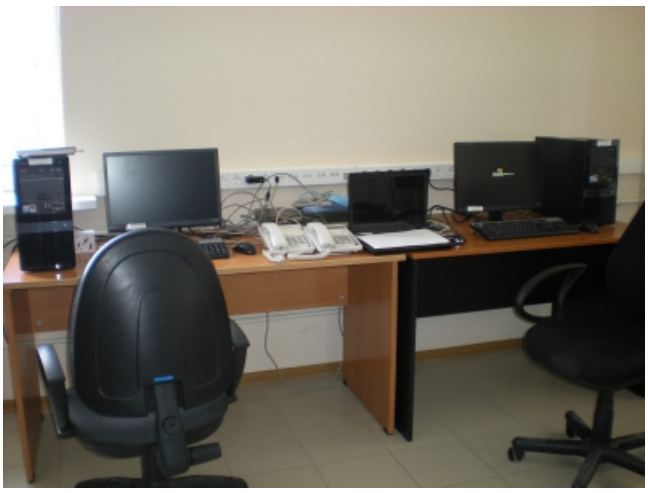
до SkyEdge IP (VSAT - маршрутизатор начального уровня).



Есть и "промежуточное" решение - SkyEdge Pro (Мультисервисная VSAT- платформа)

Для "прогона" видеосервисов можно смонтировать систему с камерами

Если решение не коробочное, а индивидуальное, на тестирование прибывают ИТ-специалисты заказчика и программисты от исполнителя - правка кода после проведения наглядных испытаний работы той или иной системы идет достаточно быстро. Чаще всего здесь бывают электроэнергетические компании, запускающие или обновляющие свои системы SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition, Диспетчерское управление и сбор данных). Тестированием занимаются и операторы сотовой связи (для них подходит решение SkyAbis) - все-таки решение VSAT/GSM существует достаточно давно, сейчас их интересует, чтобы по такой схеме можно было "прокачивать" и данные. Правда, если речь идет о симметричном канале, то от сети к БС можно обеспечить 4 Мбит/с, а от БС в сеть - не больше 1 Мбит/с. Обычно к одной VSAT-станции подключают 1-3 БС, речь идет о временных решениях для чрезвычайных ситуаций и массовых мероприятий. Каналы для таких решений организуются, обычно, по требованию - есть плата за "спящий" канал, но основные деньги идут только за трафик, который потребляется по факту.



Типичные рабочие места

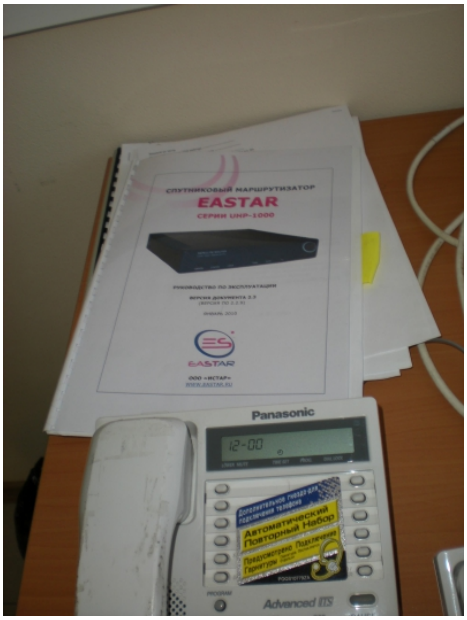
Разнообразное "железо" - из него можно собрать различные конфигурации локальных решений

Рабочие места не разделяются по специализации - здесь собрано оборудование, которое необходимо

для тестирования различных решений. К примеру, специальные диспетчерские телефонные аппараты без набора. На столах - некоторый стандартный минимум, который необходим для "прогонов".

Грозные надписи :)

Маршрутизатор Eastar...



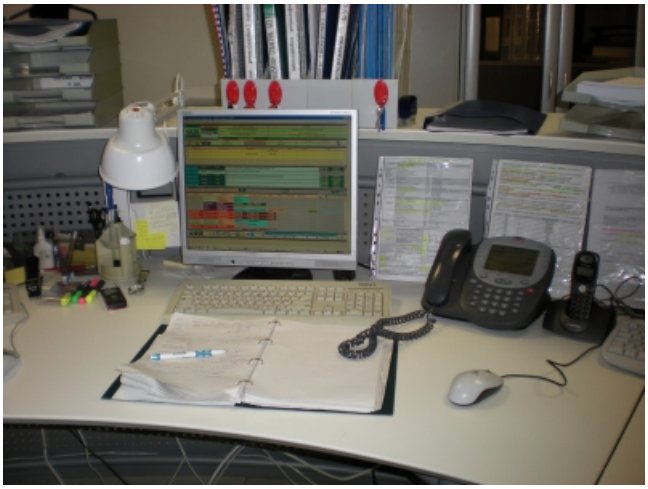
...И руководство пользователя - надо же проверить насколько модем действительно выполняет все заложенные в него функции.

И на столах и в тестовых стойках в большом количестве наблюдаю и спутниковый маршрутизатор Eastar - его тестирование идет сразу в нескольких операторах связи. Сама элементная база - из КНР,

а сборка - российская. Их базовая стоимость 4 тыс. долл. за каждую "коробку". Это явное операторское железо - чаще всего их будут использовать для корпоративных клиентов. Прелесть решения в том, что в нем собран весь функционал, который возможно было придумать - при помощи электронного ключа он может быть простым SCPC-модемом (Single Channel per Carrier, один канал на несущую - классическая технология спутниковой связи), модемом для работы в "звезде", а также оборудованием для работы в адаптивной MESH-сети по принципу "каждый-с-каждым". А если соединить три такие "коробочки", то это уже небольшой хаб - с ограничениями, для поддержки 256 станций, но все-таки и этого для большинства клиентов достаточно. Правда, это оборудование пока не поддерживает многочастотного множественного доступа с временным уплотнением (MFTDMA), но это будет поправлено с помощью новой прошивки, которую можно загрузить "по воздуху". Правда, это монооборудование - ни с каким другим производителем эти "коробки" не "дружат".

Внешний вид центра контроля сети компании Стэк.ком - полукруг примерно с 12-ю мониторами и зеркальным потолком

Еще один интересный объект - Центр управления сетью. Он работает круглосуточно - днем здесь присутствуют два оператора и один ночью. Все - в прошлом офицеры военно-космических сил (всего их 7 человек): в свое время у них были трехсуточные дежурства в закрытых бункерах, поэтому со сменой всего-то в сутки они справляются играючи. В день они обрабатывают примерно 200 звонков - сюда входит и support и подключение новых станций.
На стене часы с различным поясным временем, в шкафу напротив бумажные инструкции по действию в самых различных ситуациях. Сзади нас за стальной дверью с кодовым запором и размещается хаб спутниковой связи.

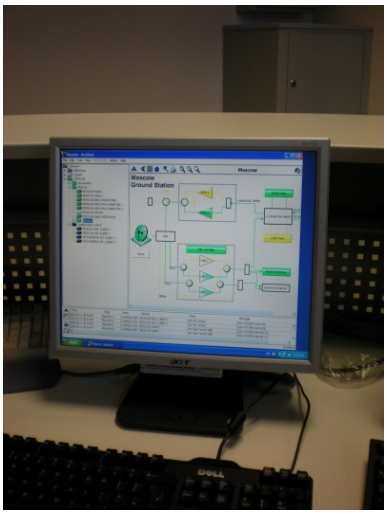


За каждой спутниковой станцией, подключенной к сети, идет постоянный "присмотр" - в постоянном режиме с нее "сыплется" телеметрия. Если ее "стикер" красный - она отключена, если зеленый - в нормальном состоянии. Если проблема или авария - стикер будет желтым.

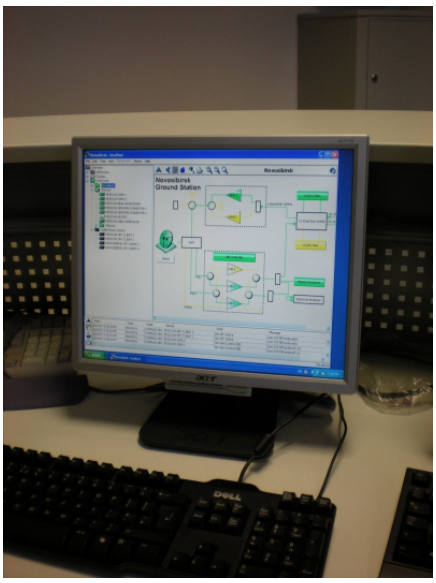
Встроенные анализаторы спектра - постоянное сканирование сигнала идет по каждому спутнику (АМ-1 и АМ-3), на котором "висят" VSAT-станции оператора связи. Сейчас у СТЭК.ком несколько тысяч станций. Данные каналов, правда, не логируются - правда, выставлены "сторожевые" параметры каналов, если сигнал их пересекает, то включается тревога.

Внешний анализатор спектра - дает чистый сигнал со спутника на антенну 1,8м, которая стоит на крыше здания: видно качество со спутника "Экспресс". Здесь логирование есть, данные хранятся в течение месяца.

В основном, сканирование спектра требуется для отслеживания помехоустойчивой обстановки, для исключения "наводок" со стороны стороннего оборудования. С качеством сигнала проблемы возникают раз примерно в полгода - дело в том, что частотный план АМ-1 совпадает с частотным планом Heliosat. Если те специалисты ставят станцию с неточным наведением, она начинает "бить" по АМ-1 и в сети появляется помеха: не глобальная, но неприятная - поражает сигнал. Правда, все подобные вопросы решаются через соответствующие служба ГПКС достаточно оперативно - часа за два.



Анимированная схема столичного телепорта с наземными каналами доступа - все они тоже постоянно проверяются на доступность и, при необходимости, идет переключение на резерв. Если нажать на каждую "иконку", будет выдана полная информация об узле или оборудовании связи.



Анимированная схема новосибирского телепорта связи - все системы могут управляться дистанционно из столицы. Все, что зеленым - работает, желтым - стоит в горячем резерве. Управляющее ПО - от производителя. Из той точки видны практически все борты, которые "висят" над Россией.

Тестовые модемы, постоянно работающие на разных "бортах" - они имитируют клиентские рабочие станции, а лог их работы записывается в память как реальные условия среды.

На каждую задачу свой ЦБшник, в серверную группу их объединять не стали - изначально половина компьютеров была поставлена вместе с хабом, остальные добавлялись по мере необходимости в организации постов управления.

К примеру, вот такой ЦБшник - он даже не подвергался модернизации, поскольку со своими "обязанностями" система справляется весьма хорошо и так.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
На столах можно заметить разнообразные инструкции и документы - но мы фотографировали только то, что не секретно :) В этом же документе изложены и правила поведения в кризисных ситуациях - к примеру, как переключить передатчик.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Аппаратная узла связи - фальшпол 70 см, система кондиционирования.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Стойка управления телепортом - анализатор спектра, блок управления передатчиками и приемниками и т.д.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Оборудование Vertex RSI поближе

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Хаб SkyEdge в топовой комплектации

Основное наполнение узла связи - пять коммуникационных стоек, из которых четыре - это хаб SkyEdge в топовой комплектации, и еще одна стойка РЧ, в которой размещено радиочастотное оборудование телепорта.
Первая стойка целиком занята шасси приемных карт Hub Receivers Units (HRU), с установленными картами ресиверов HBR (Hub Burst Receivers). HBR карты демодулируют на определенных частотах с заданной символьной скоростью сигналы от абонентских терминалов (в случае ухудшения погодных условий возможен автоматический переход на помехоустойчивое кодирование, для конкретного терминала). Затем контроллер шасси HRU передает полученные данные центральному спутниковому процессору (HSP).

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Оборудование в стойках - хаб SkyEdge

Во второй стойке сверху расположены еще два блока HRU и устройства синхронизации, а в нижней части сервер хранения информации StorEdge и один из ключевых элементов хаба - шасси PowerEdge. На этом шасси смонтированы модули центрального спутникового процессора (HSP), процессора обработки голосовых пакетов (VPP поддерживает уникальный экономичный алгоритм передачи голосовых данных в спутниковых каналах "Native Voice", разработанный Gilat), серверы динамического выделения ресурсов для телефонных соединений (DCAS), серверы протокола данных (DPS), серверы системы управления сетью (NMS). Внешне выглядит достаточно просто, но на самом деле, это именно «та штука», которая заставляет все работать.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Оборудование в стойках - хаб SkyEdge

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Оборудование в стойках - хаб SkyEdge

Третья стойка, сверху вниз: DVB модуляторы, IP инкапсуляторы, устройство синхронизации каналов Mesh. В нижней части серверы QoS, сервер удаленного NMS (для клиентов).
Следующая стойка на 27U, в которой расположены устройства ускорения VPN, серверы акселерации HTTP и сервер мультикастовой рассылки.
Все оборудование имеет «горячий» резерв. Основная масса оборудования зарезервирована по схеме 1:1, часть устройств 1:N.
Хаб был куплен в 2005г, в 2008г была проведена модернизация. На данный момент стоимость установленного здесь железа превышает 5 млн. долл.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Стойка с телекоммуникационным оборудованием - сюда подключены каналы связи от "Комкор" и "Макомнет" (скорость - 10 Мбит/с с резервированием), которые протянуты до М9.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Цифровая АТС Avaya - обеспечивает связью офис провайдера.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
6364
Небольшой запас резервных батарей на случай отключения питания

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Коммутационная стойка

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Система биллинга

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Коммутационная стойка с оборудованием - это "офисное железо"

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Стойка colocation - данные идут напрямую с хаба

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Еще одна группа стоек colocation - но это просто огранизации, которые находятся в одном бизнес-центре со Стэк.ком: компания здесь выступает как самый обычный провайдер телекоммуникационных сервисов, это позволяет догружать свои проводные каналы связи.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Централизованной системы углекислотного пожаротушения нет - только огнетушители. Хотя двери герметично закрывают помещение.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Основной запас батарей для бесперебойного функционирования всех основных систем и центра управления сетью и аппаратной узла связи.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Щит электропитания - два различных ввода, мощность - 102 КВт

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]

Группа UPS

В отдельном здании, на крыше, находится самая большая антенна столичного телепорта - здесь царит временное запустение.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Грозные надписи...

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
... никого не останавливают :)

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Открываем дверь специальным ключом

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Вот она - красавица

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Мощное основание поднимали специальным краном

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Уровнем ниже "тестовое поле" - первая часть...

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
...и вот его вторая часть

Кстати, у нас есть возможность показать как монтировали главную антенну столичного телепорта «Стэк.ком» - этот процесс занял целый день и потребовал привлечения... тяжелой техники.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Тяжелый кран "Ивановец" осторожно "вполз" в узкий проезд и выдвинул стрелу

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Все части сооружения разложены "по номерам"

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Первой поднимаем основу-фундамент будущей антенны

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
"Вздернули" и потянули-потянули

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Высота приличная - примерно десятиэтажный дом

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
И опустили прям на приготовленное основание, которое сразу же начали закреплять.

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Второй поднимаем опору - главное, чтобы она не раскачивалась, запросто можно "высадить" окно

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Но здесь обошлось - опустили осторожно

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Теперь крепим к тросу антенну - самая дорогая и "нежная" часть всего сооружения

Сверху антенна кажется далеко-далеко внизу :)

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Ювелирный подъем - снизу специальным тросом страхуют, чтобы антенна не раскачивалась

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Антенна уже над крышей - виден кабель и места крепления опоры

[Спутник под контролем: тестовая лаборатория и телепорт Стэк.ком]
Готово - поставлено, закреплено, можно включать