Модернизация беспроводной сети на базе технологии WiMAX стандарта 802.16d до стандарта 802.16e.

Aperto PacketMAX - первая система широкополосного беспроводного радиодоступа класса WiMAX, сертифицированная WiMAX-форумом. Система ориентирована на передачу услуг triple play (данные, видео, голос) с высоким качеством.

Оборудование PacketMAX включает в себя линейку базовых станций и 3 линейки абонентских устройств.

Компания Aperto предлагает заказчикам 3 типа базе станций:

* Многосекторная (до 12 секторов) базовая станция с резервированием PacketMAX 5000;
* Односекторная базовая станция PacketMAX 3000 с возможностью объединения в стек для реализации многосекторной архитектуры;
* Односектроная минибазовая станция PacketMAX 2000 в виде законченного интегрированного модуля внешней установки.

Линейка абонентских устройств включает в себя:

* Абонентские модули экономичной серии PacketMAX 100, ориентированные на частных пользователей;
* Абонентские модули бизнес-серии PacketMAX 200, ориентированные на корпоративных заказчиков, предоставляющих полный спектр сетевых возможностей;
* Абонентские моноблоки серии PacketMAX 500, предполагающих полностью внутриофисную установку.

Оборудование Aperto PacketMAX предоставляет пользователям весь спектр функций, заложенных в стандарте WiMAX 802.16-2004, касающихся среды передачи данных, сетевой функциональности, предлагаемых интерфейсов.

Основным преимуществом, которое гарантирует сертификация оборудования WiMAX-форумом, является возможность совместной работы оборудования PacketMAX с оборудованием других производителей, имеющих аналогичный сертификат. Кроме этого, в системе заложено большое количество дополнительных функциональных возможностей.

В отличие от метода FDD-частотного разделения каналов, применяемого во многих системах, метод дуплекса TDD, используемый в оборудовании PacketMAX, позволяет наиболее эффективно использовать частотный ресурс при ассиметричном трафике. Возможности настройки ширины полосы частот, занимаемой системой, дает возможность разворачивать сети беспроводного доступа с высоким коэффициентом занятости полос частот. Кроме того, использование TDD позволит в будущем проводить более простую миграцию к стандарту 802.16е, предполагающем мобильность абонентского оборудования, в котором будет использоваться только TDD. Технология OFDM, являющаяся основой стандарта WiMAX, обеспечивает работу оборудования PacketMAX как в условиях прямой видимости (LOS) между базовой станцией и абонентскими модулями, так и в условиях непрямой видимости (NLOS).

Реализация в оборудовании PacketMAX всего спектра возможностей работы с QoS, таких как CIR, MIR, CBR, а так же организация работы с сервисными потоками дает возможность настраивать систему под каждого конкретного абонента. Это позволяет не только учитывать индивидуальные требования клиентов, но и наиболее эффективно использовать полосу частот, повышая производительность системы.

Оборудование базовой станции обладает высочайшей производительностью, которая позволяет обрабатывать 1 000 000 пакетов в секунду, обслуживая до 98 000 сервисных потоков данных на базовую станцию, обеспечивая при этом 20 параметров классификации.

Уникальной особенностью системы Aperto PacketMAX является частотная независимость блока базовой станции (IDU) от радиочастотных модулей (ODU). Это позволяет реализовать очень гибкую структуру сети оператора за счет возможности переноса базовых станций при изменении конфигурации сети, не трогая антенны и радиочастотные модули.

Широкий выбор абонентского оборудования PacketMAX позволяет гибко подходить к требованиям абонентов и экономить средства за счет установки клиенту именно того оборудования, которое ему необходимо. В линейке абонентских устройств есть модули с интерфейсами Ethernet, голосовыми, E1/T1. Готовятся к выпуску устройства, совмещенные с точкой доступа Wi-Fi.

Все эти возможности системы делают ее максимально ориентированной на применение альтернативными операторами связи, предоставляющими своим клиентам широкий выбор мультисервисных услуг, реализующихся одновременно, таких как доступ к сети Интернет, передача голоса с помощью IP-телефонии, передача видеоданных.

|  |  |
| --- | --- |
| Основные технические характеристики | |
| Используемые диапазоны частот | 3,5 ГГц, 2,5 ГГц, 5,8 ГГц |
| Стандарт | 802.16-2004 |
| Ширина полосы радиосигнала | 1,75 МГц - 7 Мгц. Меняется программно. Планируется расширение до 20 МГц |
| Конфигурация базовой станции | От 1 до 12 секторов с возможностью резервирования |
| Тим модуляции | QPSK и 16QAM |
| Протокол передачи | TDD OFDM256 |
| Выходная мощность: а) Базовая станция b) Абонентский терминал | 8 дБм - 20 дБм 8 дБм - 20 дБм |
| Типа антенного оборудования | а) ДНА 60 град. d) ДНА 90 град. c) всенаправленная |
| Радиус зоны покрытия (дальность) | В условиях города: до 10 км. В сельской местности: до 15 км. |
| Интерфейсы базовой станции | 10/100Base-T, 100/100Base-T, электрический и оптический |
| Интерфейсы абонентского терминала | 10/100Base-T, P0TS(RJ-11),Е1/T1 |
| Протоколы сети передачи данных | 802.3x Ethernet 802.1Q VLAN |
| Поддержка VoIP(протоколы, приоретизация, поддержка модемов, факсов). Поддержка одновременных голосовых соединений | Поддерживают протоколы H323 и SIP для голосовых портов, T38 для передачи факсов, E1/T1 |
| Поддержка QoS, виды трафика, приоретизация, персонализация видов трафика для абонентов | Поддержка QoS:   CBR   CIR   BE   Каждый класс трафика содержит несоклько сервисных потоков (до 16 на абонентский модуль). Несколько сервисных потоков концептуально эквивалентны одному физическому модулю, разделенному на несколько виртуальных модулей   Каждый виртуальный модуль имеет собственный изолированный буфер пакетов   Каждому виртуальному модулю присваивается свой класс сервиса (СBR,CIR,BE)   Каждому виртуальному модулю присваивается минимальная, гарантированная и пиковая скорости |
| Пропускная способность(Мбит/сек) а) на сектор b) на абонента | а) До 40 Мбит/с b) До 10 Мбит/с |
| Максимальное количество пользователей на сектор (базовую станцию) | До 512 пользователей |
| Потребляемая мощность а) Базовая станция b) Абонентский терминал | а) до 300 Вт b) до 30 Вт |
| Диапазон рабочих температур | От -35°С до + 60°С |
|  | |

Общие сведения о системе PacketMAX PacketMaxtm5000 (ПМ 5000) является операторского класса WiMAX базовых станций (БС), который ССВ- tified Форумом WiMAX (см. Приложение D). Это сеть отрасли высоких за- формирования качества базовой станции. PacketMAX 5000 базовых станций на основе операторского класса ATCA шасси. Система совместима с параметрами, в текущем 802.16-2004 WiMAX спецификации с использованием опции OFDM256 PHY. WiMAX Forum ® Certified PacketMAX 5000 базовых станций серии работает в лицензированы и освобожденные от лицензии полос. Он поддерживает развертывание в 3.3GHz, 3.5GHz, 5.1GHz, 5.4GHz и 5.8GHz диапазонах рабочих частот. Предназначен для размещения до 12 беспроводной секторов, ATCA операторского класса шасси для системы PacketMAX 5000 требуется всего 5U места в стойке. Это компактное решение позволяет операторам предлагать широкий диапазон голоса, данных и мультимедийных услуг в густонаселенных городских районах, в то время как движущей ING вниз операционных и капитальных затрат, необходимых для масштабе сети. PacketMAX 5000 Модульная конструкция вмещает большое количество развертывания варианты как избыточные 6-секторе базовых станций и избыточных 4-секторе базовых станций. Операторского класса элементы дизайна в PacketMAX 5000 включает избыточные суб-SYS- систем за власть и основной контроллер системы. Рисунок 1-1 показывает PacketMAX обзор. PacketMAX система может включать в себя: - PacketMAX продуктов инфраструктуры, такой как базовые станции и точка: - PackeMax 5000 базовых станций, поддерживающих несколько беспроводных секторов. - Базовая станция Радио (BSR) и антенны для беспроводной связи с абонентов. Антенны обычно покрывают 60 °, 90 ° и 120 ° секторе. Таким образом, 360 ° ячейки требуется шесть или четыре радиостанции, соответственно, всенаправленный или других антенны могут также использоваться. - PacketMAX Абонентские станции продукты, которые служат в качестве интерфейса между PacketMAX беспроводной сети и компьютера абонента / LAN в том числе: - PacketMAX серии 100 абонентских станций, которые включают в себя интегрированные Открытый радио антенны и крытый питания. - Управление по средствам и программам, которые работают на стандартных компьютерных платформ.

Размер ячейки, емкость и масштабируемость Aperto передовые беспроводные технологии поддерживают широкий диапазон ячеек требования, и сделать PacketMAX системы исключительно масштабируемое решение. PacketMAX ячейки спецификации включают в себя следующее: - Сотовые радиус зависит от полосы частот, прямой видимости, и местные условия. Обратитесь Aperto Networks обслуживания клиентов для более подробной информации. - Клетка может использовать несколько базовых станций. Таким образом, одной ячейке может служить ты- Пески абонентов. - Номера подписчика данные могут быть индивидуально настроены. - Отношение вниз по течению вверх движения могут быть скорректированы. PacketMAX система гарантирует, что беспроводная сеть может вырасти до тысячи абонентов в городских или пригородных районах за счет высоких повторного использования частот и плотные многоклеточные развертывания. Объединяя в себе высокий повторного использования частот с передовыми вмешательства управление и методы борьбы, PacketMAX система сохраняет ценные спектра покрытия обширных географических районах с минимальным числом каналов. По мере роста числа абонентов и потребности в полосе пропускания в ячейке увеличение, новых секторов можно добавить, и несколько базовых станций могут быть сложены для предоставления дополнительных зон ширина с использованием нескольких каналов в каждом секторе. Для расширения предлагаемых услуг географически, поставщика услуг просто развернет дополнительные ячейки. Клетки могут быть взаимосвязаны и каналов синхронизированной с центрального сайта без дополнительного оборудования синхронизации. семьи Aperto о продукты обеспечивают соответствую- priate инфраструктуры. Полосы частот PacketMAX Система может быть развернута в стандартных диапазонах частот использовали Var- iously во всем мире лицензии или нелицензионного беспроводных сетей широкополосного доступа. PacketMAX продукты работают в 3,3, 3,5, 5,8 ГГц диапазонах рабочих частот. PacketMAX для подключения к сети PacketMAX базовой станции для подключения к сети было выделено на Рисунке 1-2. Эта система демонстрирует типа мост режим установки для PacketMAX системы, следующим образом. - PacketMAX 5000 Показано подключен к EMS Backend сервера и EMS клиента через интерфейс управления на MSC. - МСК и WSCs в базовой станции подключены через Backhaul плоскости. Кроме того, WSCs на базовой станции подключены к базовой станции Радио по каналу связи РФ. - Базовая станция Радио затем подключается к антеннам, которые взаимодействуют с Абонентские станции PacketMAX 100 (встроенная антенна). - Server EMS Backend, EMS клиента, базовая станция и абонентское устройство все должны быть на той же network.1-5 Режиме моста и VLAN режиме базовой станции Режим моста Ниже приведены спецификации режим моста: - Управление порта является частью моста. - Порт 10/100 Base-T управления может быть использована для передачи данных или управления трафика. - Gigabit-Ethernet является транспортной порт, предназначенный для передачи и приема данных трафика, а также может быть использован для передачи In-Band управления дорожным движением. Только один из Backhaul этих портов будет частью моста и настраивается пользователем. В режиме моста, рассмотрим указатели перечислены ниже: - Не подключайте и управления и порт Backhaul к сети. - Подключение этих портов приведет к петле, так как оба порта являются частью Мост. - Решение не использовать выделенный порт управления, а для использования в- внешнего управления на транспортные порт. При этом, необходимо настроить Сервер DHCP настройки на BS представить запросы через транспортные порт. - Основной целью является предоставление DHCP / TFTP произойдет за использования каналов связи, а не только через порт управления (FEI). VLAN режим VLAN режим: виртуальных локальных сетей (VLAN) это метод, который позволяет сетевым администраторам создавать логические домены вещания, которая предполагает разделение района сети, программное обеспечение, а не с помощью кабелей. Широковещательные домены могут охватывать через один выключатель или нескольких коммутаторов. Таким образом VLAN: - Уменьшает размер широковещательные домены - Уменьшает сетевой трафик - Увеличение безопасности сети - Снижает необходимость создания подсетей - Включает сеть, которая будет логически отделена и не физически. Для передачи данных в режиме VLAN, VLAN идентификаторами настроены, когда положение- ING SS использованием СУП. VLAN конфигураций В PacketMAX системы Существуют два типа управления конфигурациями, основываясь на проектирование сети, на PM5000, и они: - Внешнее управление - Пользователи могут выбирать порт управления по МСК PM 5000-системы система для управления трафиком. Весь остальной трафик будет проходить через транспортные порт. - Внутриполосной управления - Пользователи могут выбрать транспортной порт MSC системы PM 5000 для управления движением. В этой конфигурации, как руководителей, так и данных трафик будет поступать через транспортные порт. При желании, управления VLAN может быть указан для управления трафиком.

Транспортной порт, подключенный к коммутатору VLAN, должен быть настроен на dot1q ствол (IEEE 802.1Q), стандарт. Внешнего управления с управления VLAN Исходящий трафик управления добавляет безопасности, когда управление VLAN включена. Исходящий управления с меткой этом VLAN ID. И BS и ТР должны использование же VLAN ID в качестве управления VLAN ID. Например, если VLAN ID номер 1 на Б., она должна быть такой же (VLAN ID 1) на СС, а также. Управления VLAN ID должен быть установлен:1-7 - На PM5000 BS, вручную. ПРИМЕЧАНИЕ: Изменение порта управления в VLAN требует MSC перезагрузки. - На СС, используя Менеджер установки. Пожалуйста, обратитесь к главе 6 "Ввод в эксплуатацию базовой станции", для создания Управление - Мент VLAN ID на БС и относятся к PacketMAX 100/300 Руководство пользователя для установки до управления VLAN ID на СС. Обычно управление порт используется для отправки / получения движения (Ping / TFTP / DHCP пакетов из / в BS или SS). Рисунок 1-3 показывает DHCP / TFTP над человеком- управлению порт (интерфейс управления настройки). внутриполосной управления с управления VLAN Дата / трафика Географическая трафика виртуальных локальных сетей и осуществляется транспортной порты (внутриполосной управления). Это VLAN осуществляет входящий трафик. Backhaul интерфейса может быть либо Ethernet или Gigabit

Быстрый интерфейсов. Backhaul порт может быть использован для передачи / приема данных трафика. Рисунок 1-4 показывает DHCP / TFTP над транспортной порт (транспортной интерфейс настройки). Рекомендуется, чтобы связаться EMS сервера и базовой станции, в том же VLAN, для простоты управления и быстрого устранения неполадок закончит обо всех неполадках. VLAN классификаторов Переключатель определяет VLAN трафик, соответствующий каждому интерфейс LAN путем присоединения VLAN теги для Ethernet кадр как трафик переключается на его интерфейс WAN. Ethernet коммутатор обеспечивает изоляцию одного трафика LAN клиента из другой заказ ERS. Так как трафик каждого клиента может быть отождествлен с VLAN ID, он может быть сопоставлен на индивидуальное обслуживание потока позволяет индивидуально QoS на основе одного клиента. VLAN Классификатор представляет собой набор правил, которые определяют, как PM 100/PM 300 присваивает VLAN ID и приоритет для пакетов на основе широкого спектра параметров, таких пакетов как: \* Источника или назначения IP-адрес (адреса). \* Источника или назначения MAC-адрес (адреса). \* IP TOS. \* TCP / UDP номера портов. ПРИМЕЧАНИЕ: VLAN классификаторы применяются только тогда, когда устройство сконфигурировано с них включены. Это настраивается в EMS, и описан в WaveCenter EMS инструкция по эксплуатации.

VLAN Пример применения Например (рис. 1-5) использования Точка-многоточка продукта PacketMAX 5000 с два ТР (Абонентские станции) и Cisco 2950 серии VLAN коммутатор описан в этом разделе. \* Backhaul базовой станции Fast Ethernet порт транкинговой, через MSC (Основное Системный контроллер), в Cisco 2950 Switch VLAN серии. \* Два порта на Cisco VLAN Switch настроены в режиме доступа. Первый порт настроен с VLAN ID 101 и второй VLAN ID 102; эти порты Они используются для подключения без VLAN позволяют устройств. \* Два PacketMAX ТР настроены в VLAN режим теги все входящие пакет- ETS. Один SS настроен на тег все входящие пакеты с ID 101 и другие с ID 102. \* PacketMAX продуктов (МСЦ и SS) настроены на быть управляются с помощью VLAN ID 100. Таким образом, другой порт на коммутаторе VLAN настроен на тег Все пакеты, приходящие с сервера EMS с VLAN ID 100 до базовых станций Тион Интерфейс управления на MSC. Рисунок 1-5 Применение VLAN Луп предупреждению Связь между СС и PM 5000 и связи между СС и EMS сервере происходит за управление VLAN. Движения де- шипорезный для EMS сервер из СС отправляется только на управление портом PM5000 и не будет выслан из транспортной порт. Кроме того, если транспортные порт получает любые движения, он будет уронить его. Поэтому, если вы попытаться пинг PM5000 (который находится в режиме VLAN) с помощью управления VLAN ID через транспортные, она не будет работать. Пинг будет работать, если она с меткой соответствующего управления VLAN ID и он отправляется через порт управления. Примечание: базовая станция группы и абонентских станций должны быть настроены в VLAN режим, чтобы избежать проблемы с конфигурацией. Не рекомендуется для запуска базовой станции в режиме моста и Абонентские станции в VLAN Mode. Тем не менее, Эта комбинация может работать, но мы не гарантируем и Aperto не поддерживает в этом режиме.

Точка-точка режим PacketMAX 5000 базовых станций в сочетании с PacketMAX 100/300 к югу от Подписчик Станции обеспечивают высокую скорость, экономически эффективных связей для точка-точка ". С беспрецедентным вмешательством устойчивость и минимальное использование спектра, они идеально подходит для таких приложений, как высокоскоростной транспортной сетей Wi-Fi точки доступа, выше - потенциала альтернативы соединений T1/E1, и строительно-на-связи в здании корпоративных средах. Особенности, которые поддерживают "точка-точка" включают в себя: \* Поддержка 3,3, 3,5 и 5,8 ГГц полосах частот \* Высокая помехоустойчивость \* Исключительная беспроводной диапазон (примерно до 35 до 50 миль / 55 до 80 км, в зависимости от полосы частот) \* Открытый радио единиц с коннектором для выхода с высоким коэффициентом усиления антенны продлить диапазона беспроводной связи. \* Синхронизация между подразделениями \* Управление с помощью SNMP-основанная Element Management System. Точка-точка режим позволяет увеличить количество поддерживаемых хостов до 7500. Вы можете включить или отключить "точка-точка режим с экрана SS конфигурации в WaveCenter EMS Pro.

Особенности PacketMAX системы

Некоторые особенности PacketMAX системы заключаются в следующем: \* IP сетевой стек \* Услуги \* RFC 1213 SNMP MIB, поддержка \* Качество обслуживания (QoS) \* Автоматическая поддержка Запрос Повторите (ARQ) \* X.509/3DES Поддержка шифрования \* Отключение порта и Unmuting \* Файл конфигурации кэширования \* Кочевых поддержки В следующих разделах о каждой из этих функций. IP

PacketMAX системы

Сеть. В целом, система имеет следующую архитектуру сети. \* Транспортной базовой станции канал является частью подсети, которая включает в себя: - Шлюз с внешним миром (Интернет или частную сеть). - Доступ к серверу DHCP (либо сервер DHCP или агент DHCP реле должны быть на той же подсети, что и транспортной интерфейс БС). - Доступ к серверу TFTP определенные сервера DHCP. \* Каждый беспроводной интерфейс шлюза для подсети составе самого, его под- Подписчик станций и, возможно, некоторые или все из хостов на абонента сайтов. ПРИМЕЧАНИЕ: беспроводной интерфейс можно настроить для нескольких подсетей, если это необходимо. Подсети могут быть реализованы на абонента сайтов.

DHCP-сервера и назначения IP-адреса PacketMAX Система поддерживает Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), , которая управляет IP-адреса назначения для большинства интерфейсов в PacketMAX устройств. ПРИМЕЧАНИЕ: В конфигурации сервера DHCP, PacketMAX системы IP адреса должны быть фиксированными, то есть, зарезервированы для конкретных подразделений; они не могут В настоящее время быть динамически назначены, но это запланировано на будущее программного обеспечения релиз. В частности, PacketMAX системы IP-адреса назначаются следующим образом: \* BS получает IP-адрес своей транспортной интерфейс с сервера DHCP для его подсети. \* BS беспроводные интерфейсы (ВВД) присваивается IP-адреса в качестве части BS конфигурации (с использованием WaveCenter Configuration Manager) .1-12 \* SS получить IP-адреса своих беспроводных интерфейсов с сервера DHCP. \* Компьютеры, ПК и других узлов, что WaveCenter EMS настраивает его DHCP-сервер, подключенный к СС он получит IP-адресов в различных формах: - С DHCP сервер провайдера, через DHCP реле агентов в СС. - Ручной уступки провайдера. Услуги Каждая базовая станция Группа требует доступа к DHCP и TFTP серверов для загрузки свойств надлежащим образом. Доступ к дополнительным серверам требуется для поддержки специфических особенностей.

TFTP Server для PacketMAX системы, основной функцией сервера TFTP для хранения файлы конфигурации системы, и загрузить их по запросу. Каждый базовый блок станции и абонентское устройство просит свой файл конфигурации на оборудование или программное обеспечение перезагрузки (Холодный или теплый старт). TFTP-сервер включен в EMS. ПРИМЕЧАНИЕ: Каждый раз, когда базовая станция группы или абонентское устройство загружается, Con- конфигурационного файла должно быть успешной загрузки с сервера TFTP для устройство начнет функционировать. Если файл конфигурации не успешно вниз загружен, BS или SS подойдет в режиме ожидания. SNTP Server Базовая станция группы обычно происходит время и дату с SNTP (Simple Network Time Protocol) сервер, определенные сервера DHCP. Б. включает в себя время поясах и переходах параметры экономии времени, которое он относится к времени и получил дата по мере необходимости. Сервер SNTP не входит в EMS. ПРИМЕЧАНИЕ: Кроме того, дата и время можно установить с помощью Интернета и SNMP между лица. Абонентских устройств использовать BS их сервер времени.

DNS-сервера Сервер DHCP должен определить DNS-сервера, которые будут использоваться в резолюции интернет доменных имен. Это может быть настроен с помощью инструмента настройки сервера под DHCP настройки. DNS-сервер не входит в EMS. SMTP Server PacketMAX базовой станции группа может пользоваться электронной почтой, чтобы оповещать о событиях. Если эта функция будет использоваться, SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) сервера должно быть указано. SMTP-сервер не входит в EMS.1-13 Система Вход Server (Syslog) Если Syslog сервера, определенных в конфигурации BS, Base Station будет регистрировать все События на указанный сервер, используя стандартный протокол Syslog. Syslog Сервер , не включенных в EMS. ПРИМЕЧАНИЕ: Syslog необходимо для эффективного мониторинга PacketMAX системы. Ser- вице-провайдеров следует установить сервер в своей сети. SNMP Manager SNMP (Simple Network Management Protocol) является промышленным стандартом для управления- Мент компьютерных сетей. PacketMAX базовых станций и абонентских Единицы Крытый Единицы включают встроенный SNMP агентов. Эти агенты могут быть доступны человеку SNMP- управлению приложениями, такими как WaveCenter EMS Pro. ПРИМЕЧАНИЕ: PacketMAX агенты SNMP использования SNMP v.2 синтаксис для объектов. MIBs Каждый PacketMAX Б. и С. С. включает в себя агентом SNMP и поддерживает следующие MIB: \* MIB II (RFC 1213) \* Aperto частных MIB \* WiMAX-IF-MIB (объекты 802,16 основан SS и BS) Полный MIBs предоставляются на PacketMAX CD-ROM, с которыми можно ознакомитьс.я

Сайт компании Aperto веб www.apertonet.com. SNMP может использоваться для чтения конфигурации, состояние и данные о производительности основаны на под- Подписчик единиц. Кроме того, SNMP может быть использован для изменения некоторых параметров конфигурации- параметров (те, которые могут быть изменены с помощью Configuration Manager в EMS), и загрузить изменения в конфигурации сервера TFTP (если сервер TFTP настроен принять добавления). Поддержка SNMP агентов ловушку отчетности. Ловушка-отчетности параметры могут быть заданы с помощью Configuration Manager, а также через SNMP. ПРИМЕЧАНИЕ: Переход на IP-адреса серверов, SNMP не произойдет, пока перезагрузки системы. Качество обслуживания (QoS) PacketMAX Система призвана предоставить поставщикам услуг свободу в определении множества услуг и спецификации качества обслуживания (QoS) уровнях. Различные видов применения могут быть использованы с тремя типами классов обслуживания (CoS). Перед настройкой отдельных абонентов, услуг и QoS параметры должны быть определены.

Факторы, связанные включают в себя: \* Класс обслуживания, которые могут быть: - Best Effort (BE) - Нежелательные службы Грант (ПХГ) 1-14 - Номера в режиме реального времени (НЗТ) \* Тип приложения \* Габаритные и пиковую пропускную. Не забудьте проверить значения службы ПХГ потоков при переключении между выборы из VOIP типов потоков. Значения ранее настроен информации остаются помощь пользователю создать несколько, подобные потоки. \* Будьте потоков службы не дал никаких гарантий исполнения, и только алло- cated пропускной способности после требований других классов обслуживания удовлетворительно Fied (это класс обслуживания уделяется самой последней жилых DSL и кабельные модем пользователей). Вместе с тем, чтобы предотвратить голод, группа все быть потоков гарантированный настраивается полосу пропускания \* ПХГ потоков предназначены для постоянного движения битрейтом (CBR). В восходящем, BS использует механизм нежелательных предоставить график фиксированного размера субсидий на повторяются - кольцо с интервалом всего лишь задержка насколько это возможно.

Таким образом, UGS подходит конкретно для голоса и других приложений с аналогичными требованиями в режиме реального времени. \* НЗТ потоков службы приведены гарантированный минимальный объем трафика, и может быть предложена в качестве более дорогих уровня обслуживания. Отметим, что группа настроена - ширина минимум, который может быть превышена, если дополнительные полосы пропускания (в отличие в отличие от трафика, который обеспечивает максимум). Uplink службы потоков предусмотренном как НЗТ, опираться на реальные, не схема избирательных времени на запрос группы- ширины. Концепции PacketMAX Определение уровня сервиса PacketMAX качества обслуживания (QoS), возможность на основе множества классификаторов и обслуживание потоков и связей между ними, как показано на рисунке 1-6. \* Классификатор одного или нескольких слоев 2 и / или 3-го уровня параметров, которые будут определены частности транспортного потока. \* Услуга поток набор параметров, которые будут определять эффективность характеристики (QoS) трафика, установленного для этого потока. Когда классификатор определен, он назначается на определенный поток службы. Таким образом, любое движение Заседание классификатора спецификации будут переданы в соответствии с исполнением характеристики его назначенный потока.

Транзит не отвечающие любым из определенных классификаторов присваивается по умолчанию Best Effort службы потока. Характеристики этой службы по умолчанию настраиваются, но Ser- вице-класс должен быть Best Effort (BE). Назначение уровней обслуживания Служба уровней назначаются в отдельных файлах конфигурации С.С., позволяющие макси- максимума гибкость в дифференциации услуг среди абонентов. Чтобы определить службы потоков для абонента, EMS позволяет пользователю выбрать по умолчанию Ser- вице-потока или добавить новый поток службы. Стандарт WiMAX будет отбросить любой пакет, не соответствует ни одному правилу классификатора. Так что, если пользователи не хотят, чтобы определить конкретные Клас- sifier правила для каждого типа трафика картины, то они могут выбрать поток услуг, как по умолчанию служба потока, добавив умолчанию классификатор для этого потока. Только 1 по умолчанию Ser-1-15 Вице потока должны быть определены для каждого направления, т. е. по одному для разведки и добычи, а другой один для переработки и сбыта. PacketMAX службе Потоки Функция ARQ ARQ это техника, которая обрабатывает ошибки передачи, которые происходят, когда данные транс- mitted более неясными (шум) каналов. Как это работает в том, что передатчик использует раздвижных окон протокол для контроля количества блоков ожидания для передачи, повторно или не признается. Максимальное количество неподтвержденных блоков на передатчика не должна превышать размер ARQ окна. IEEE стандарт определяет механизм ARQ обратной связи, используемый приемник обеспечивать обратную связь на непрестанно получил или потерял блоков ARQ. Гибкой основе растровых ARQ Обратная связь определена в стандарт, который может поддерживать четыре различных типа подтверждений. К ним относятся: \* Выборочное ACK - В этом, каждый бит в растровых указывает соответствующий блок был получен правильно или нет \* Накопительное ACK - Это используется для подтверждения правильного приема всех блоков до указанного числа последовательности \* Накопительное с вступлением Селективные ACK - это сочетает в себе функциональность селективного ACK и ACK

Накопительное. \* Накопительное ACK с блокировать вступление Последовательность ACK - Это способность признать прием блоков ARQ с точки зрения последовательности блоков. Стандарт не определяет какие-либо правила на использование четырех различных обратной связи типов и оставляет ее открытой до реализации. Aperto по реализации кормов ARQ- назад механизм опирается на собственные схемы, что позволяет оптимально подбирать обратной связью на основе шаблона ошибки блока или в некоторых случаях объединить более одного типа, с тем чтобы эффективно использовать пропускную способность. Информация ARQ обратной связи могут быть отправлены либо в качестве автономного управления MAC сообщение на соответствующие управления соединениями, или спекулировали на существующих передачи данных. Частота генерации признание и пропускной способности выделено для движения обратной связи ARQ контролируется планировщик на основе собственной Схема управления ARQ обратной связи трафика. ARQ параметры можно настроить или изменение в классе службы / службы потока основе с учетом особых требований трафика. Однако, настоятельно рекомендованный рекомендованный, что настройки по умолчанию сохраняются, т.к. они являются результатом расширений SIVE моделирования и исследования было показано, что в результате очень хорошую производительность при шумных conditions.Some связь настраиваемых параметров ARQ являются: \* ARQ\_WINDOW\_SIZE \* ARQ\_BLOCK\_SIZE \* ARQ\_BLOCK\_LIFETIME \* ARQ\_RETRY\_TIMEOUT \* ARQ\_SYNC\_LOSS\_TIMEOUT \* ARQ\_RX\_PURGE\_TIMEOUT.

Эти параметры обсуждаются и объясняются в WaveCenter EMS Пользователь Человек- UAL. X.509 / 3 DES шифрования X.509 / 3 DES шифрования схема позволяет обеспечить каналы связи между базовых станций и абонентских станций путем шифрования потока данных между ними.

Шифрование процедура выглядит следующим образом: 1. Во-первых, С. С. инициирует процесс авторизации и отправляет сообщение Б. о том, что она способна шифрования. 2. BS разрешает СС путем проверки устройства и продавца сертификат СС во время закрытого ключа управления (ПКМ) обмена сообщениями. 1-17 3. Ключ авторизации (АК) используется для расшифровки движения ключей шифрования (ТЕКС) с использованием протокола ПКМ. АК периодически обновляется и шифруется использованием 3DES. 4. В BS, ТЕКС генерируются и отправляются к SS использованием 3DES шифрование формате. SS расшифровывает эти ТЕКС с помощью ключа ключа шифрования (КЭК) Gen- erated от АК. Если BS шифрует ТЭК использованием открытого ключа RSA из СС, то SS расшифровывает его с помощью его закрытого ключа. 5. ТЕКС используется для шифрования данных на различные службы средств (SF) между BS и SS. 6. Все службы средств за один SS будет иметь тот же ключ в обоих направлениях вниз по течению. ПРИМЕЧАНИЕ: Чтобы включить шифрование на каждый поток услуг, пожалуйста, обратитесь к WaveCenter EMS Руководство пользователя. 7. Трафик между Б. и С. С. теперь может быть зашифрован / расшифрованы ТЭК ключей. 8. Если не удается CPE аутентификации, CPE может повторно попробовать аутентификации. ПРИМЕЧАНИЕ: TEK шифруется с помощью КЭК, полученных из ключевых Авторизация и 3DES Алгоритм, в то время как данные шифруются с использованием ТЭК и DES алгоритм. Сертификаты и управления WiMAX Forum предписывает X.509 основе цифровых сертификатов для авторизации. , которая является частью переговорного процесса, как описано в предыдущем разделе. ССВ- tificates используются для укрепления безопасности процесса. Aperto WiMax корневых сертификатов, является самоподписанный сертификат, выданный Aperto Удостоверяющий (ЦС). CA хранится в BS. X.509 сертификаты вводится в устройства абонента станции при изготовлении время и впоследствии может быть повышен с EMS. Корневой сертификат же во всех базовых станций и должен быть доступен на MSC, как проверки сертификатов происходит на MSC. В случае, когда первичный и избыточные МСК установлены, сертификаты должны быть доступны на обоих MSC Карты (первичный и резервный). В настоящее время мы модернизации первичной MSC с Wimax корневых сертификатов в процессе обновления.

Обновление сертификатов

Некоторые важные факторы, что пользователи должны принять к сведению, для обновления сертификата являются: \* В конфигурации с резервированием Б. С., сертификаты должны быть установлены с использованием LAN средство обновления. \* После того, как пользователь устройства, которое имеет сертификат, модернизация ЛВС и массовых Обновление инструмент будет использоваться для обновления сертификатов.

Обновление. Есть два типа обновлений, которые можно сделать с помощью EMS, и они: \* Массовое обновление: функция объемного обновление EMS позволяет пользователям обновления BS / СС эффективно. \* LAN Обновление: При отсутствии подключения к сети, чтобы BS, пользователи могут обновление SS использованием LAN инструмент обновления в EMS. Это означает, что центр Обновление может быть использован как правило, в лабораторных условиях. Отключение порта и Unmuting Порт Отключение Всякий раз, когда данные дублируются на управление и транзитных портов, создания петли между этими портами, не-DHCP порт будет отключен, чтобы избежать ненужных дублирования данных. Отключение не-DHCP порт в таком сценарии будет препятствовать время простоя сети. 1-19 Номера для DHCP порт отключается только тогда, когда адрес MAC перемещается между двумя портами, т.е., управление и транспортные порты, 5 раз в 4 секунды. С другой стороны, если MAC-адреса дублируются между этими двумя портами, но не отвечает выше критерии, то порт не отключен.

Порт Unmuting. Когда порт будет отключен, система посылает сигнал тревоги на WaveCenter EMS. По получать сигнал тревоги, пользователь может включение порт WaveCenter EMS. См. к главе 4 Конфигурация PacketMAX устройств для получения дополнительной информации на порт Отключение и Unmuting.

Динамические Частота сканирования (DFS) Динамический Частота сканирования (DFS) представляет собой процесс обнаружения радиолокационных сигналов и переключение на другой канал, если базовая станция находит радиолокационных сигналов. Во время инициализации, базовая станция сканирования для радиолокационных сигналов на выбранном канале. Если он находит радиолокационных сигналов на выбранном канале, он выбирает другой канал (не- РАДАР канал) как рабочий канал. Если базовая станция находит RADAR сигналов на рабочий канал во время выполнения, то базовая станция переключатели рабочего канала на канал без радара. Более подробную информацию о DFS связанных конфигурации см. в разделе Настройка беспроводного подписчика сектора (WSS). В следующей таблице перечислены коды стран, связанных с ними regulatories, поддерживаемых полосы частот, и DFS статус. Файл конфигурации кэширования Файл конфигурации кэширования ТЧ 5000 позволяет пользователям иметь доступ к сер- пороков, даже если WaveCenter EMS Pro не работает или не доступно. Всякий раз, когда Con- конфигурационного файла загружается с сервера TFTP, базовой станции (а также Абонентские станции) кэша файла конфигурации. Нормативные код страны и CPE лицензии Лицензирование Файлы Файл лицензии управления нормативно код страны и соответствующих нормативных области базовой станции и MAC-адрес конкретного. Он также определяет максимальную Количество абонентских станций позволило на BS. См. Таблицу 1-2 подробную информацию о стране Коды, связанные с ними regulatories, поддерживаемых частотных диапазонов. Файлы лицензий могут быть применены к базовых станций в два способа: или до создания резервов После Provisioning. до создания резервов До предоставления базовой станции, места файлы лицензий в <EMS Server> / лицензии каталога. При подготовке базовой станции, файл лицензии будет автомат- ically быть применена для этой базовой станции. После Provisioning Если у вас есть предусмотренном базовых станций без лицензии файлы, базовых станций у FCC по умолчанию нормативной области. Однако, вы можете применить новую лицензию файл в предусмотренном базовой станции с использованием СЭМ. Для получения дополнительной информации о применении файлы лицензий, см. в разделе Применение файлы лицензий в разделе

Настройка PacketMAX. Устройства WaveCenter EMS.

Базовая станция кэш последнего настроен файл лицензии в tffs0 каталога. Так, что базовая станция будет придумать кэшированный файл лицензии, даже если волна- Центр EMS не работает. Кочевых поддержки PM 5000 базовых станций поддержки nomadicity, т. е. Абонентская станция может перемещаться из одного сектора базовой станции на другую и становятся активными, не требуя re-configuration/setup. СС может сканировать список частот и идентификаторы базовых станций до она движется. Этот список находится в ведении СС на основе своего исторического движения. EMS события / Alarm Manager показывает информацию сообщения событие, указывающее Move- Мент из СС. Пожалуйста, обратитесь к руководству пользователя для EMS подробную информацию о просмотре списка и события в EMS.1-22

PacketMAX 120 является частью PacketMAX серии 100 абонентских устройств, которые позволяют сервис провайдерам воспользоваться всеми преимуществами растущего рынка WiMAX. PacketMAX 120 является экономически развернуты и обеспечивает функции, необходимые для решения недостаточно малого бизнеса, домашнего офиса, а также жилых рынках. С PacketMAX 120, конечные пользователи могут просмотра веб-страниц, делать голосовые звонки, просматривать потоковое видео и загружать файлы - одновременно по беспроводной связи на несколько мегабит скорости. Aperto предлагает PacketMAX 120 моделей, работающих в 2 ГГц, 3 ГГц и 5 ГГц использованием спектра эффективное планирование TDD. IEEE 802.16-2004 в соответствии со стандартами PacketMAX 120 единиц наследия рычаги Aperto как лидера технологии WiMAX, выходящие за рамки спецификации протокола, что обеспечивает превосходную производительность ссылку, непревзойденное качество обслуживания, и широкий спектр сетевых функций для оптимизации предоставления WiMAX от удаленного управления и мониторинга станции. Aperto предлагает PacketMAX 120 моделей для удовлетворения различных абонентов и сети требования, в том числе возможность развертывания абонентское устройство для лицензированных и освобожденные от лицензии приложений. В "слегка лицензированных" США 3,65 ГГц и 5 ГГц - без лицензии во многих странах - это экономически эффективных единиц сделать бизнес случае более привлекательным. Общие черты программного обеспечения включают мостов, VLAN, 2 слоя, 3 и 4 классификации, централизованное управление, а также множество возможностей позволяет одновременно дифференцированной передачи голоса и данных для потребителя. PacketMAX 120 состоит из открытых радио со встроенной антенной или дополнительный внешняя антенна для еще большего усиления.

Внутренний блок интерфейсов к стандартным Ethernet выключатель сети или персонального компьютера и удобно принимает переменного тока. Ethernet кабели осуществляет сети сигнализации и системы власти между внутреннего и наружного блоков.Радио и спецификации системы: НВО 802.16-2004: TDD, OFDM 256 БПФ: 2.3-2.7 ГГц, 3.3-3.4 ГГц, 3.4-3.7 ГГц, 5.1-5.9 ГГц: 3,5 МГц, 7,0 МГц: 20 дБм (2 ГГц, 3 ГГц, 5,8 ГГц), 17 дБм (5,2 ГГц, 5,6 ГГц): QPSK, 16QAM, 64QAM: 2 ГГц, 13 дБ: 3 ГГц, 17 дБ, 20 дБ: 5 ГГц, 20 дБ, 24dBi: Да, Type-N антенны вариант, 50 Ом: свертки кодирования 1 / 2, 2 / 3, 3 / 4: 1 / 16 Соответствие Дуплекс PHY Mod Частота Источник Величина Выходная мощность передатчика Модуляции Комплексная Коэффициент усиления антенны Дополнительную внешнюю антенну Forward Error Correction Циклические номера Сеть IP опций / возможностей: IPv4, DHCP-клиент: IEEE 802.1d: IEEE 802.1p / Q Сеть Преодоление Сети VLAN Безопасность / Шифрование: сертификатов X.509: DES для шифрования данных, 3DES Ключ шифрования Аутентификация Шифрование Multi-Service/Multi-User поддержки: Layer 2, Layer 3, 4 уровня параметров: BE, ПХГ: 250 Макс: 13 Макс Движение классификатора Планирование / QoS Активный хостов Однонаправленная службе Потоки Управление: Централизованное использование WaveCenter EMS Pro: MIB II (RFC 1213) WiMAX (IEEE 802.16f), MIB, Aperto MIB предприятия Удаленного управления, подготовки и Мониторинг Поддержка SNMP Электрические: 110 - 120 В переменного тока, 50-60 Гц, 0,4 A: 1.1A @ 18В постоянного тока, 20 Вт макс Входного напряжения переменного тока Максимальный входной ток Экологической

AudioCodes MediaPack MP-202

Media Pack 202 — эффективное решение для домашних пользователей или офисов небольших компаний для передачи голоса на базе протокола IP (VoIP).

Media Pack 202 обычно использует существующее широкополосное подключние с сети Интернет (xDSL, Ethernet, кабельное и т. д. ) и имеет возможность подключения до 2-х аналоговых телефонных аппаратов (факсов).

Широкий перечень дополнительных сервисных функций: AOН, переадресация вызова, удержание вызова, конференцсвязь позволяют использовать данные устройства в качестве мини АТС и осуществить переход к услугам VoIP операторов.

Основные характеристики:

Интерфейсы • Аналоговые порты — 2 порта • Ethernet — 2 интерфейса 10/100 Base-T, разъем RJ45. Один для WAN другой для LAN так как устройство является еще и маршрутизатором. • RS-232— отладка и мониторинг

Функционирование в IP сети • Кодеки — G.711, G.723.1, G.729A/B, iLBC, GSM FR\*, G.722, G.722.2 (WB-AMR) • Эхо компенсация — G.165 и G.168-2002 • Показатели качества — Динамический программируемый Jitter Buffer, VAD, CNG, 802.1 p/q, VLAN tagging, DiffServ • Передача DTMF/MF RFC 2833 + наличие различный протокольных модификаций • IP — VoIP (RTP/RTCP) IETF RFC 3550 и 3551 • Факс и модем — T.38. автоматическое переключение до PCM и ADPCM

Телефонные сигнализации • FXS/FXO Loop-start • DTMF (TIA 464B) • Сигналы, задаваемые пользователем и система детектирования аналоговых тональных сигналов (Call Progress Tones)

Протоколы управления • Контрольные протоколы — SIP, MGCP (в будущих версиях) • Управление и мониторинг — Встроенный Web server • Обновление ПО — HTTP, HTTPS • Дополнительно — Caller ID (тип 1 и 2), Call Hold, Call Forward, Call Transfer, Call Waiting, 3-х сторонняя конференцсвязь

Физические параметры и условия эксплуатации:

Температурный режим: в рабочем режиме — от 0° до 50°C; при хранении — от 0° до 70°C Влажность: от 10 до 90% (без конденсата). Длина абонентской линии: до 1000 метров для FXS портов Электропитание: +12 VDC c адаптером 110/220 VAC Установка: настольный и настенный варианты

WiMAX (англ. Worldwide Interoperability for Microwave Access) — телекоммуникационная технология, разработанная с целью предоставления универсальной беспроводной связи на больших расстояниях для широкого спектра устройств (от рабочих станций и портативных компьютеров до мобильных телефонов). Основана на стандарте IEEE 802.16, который также называют Wireless MAN (WiMAX следует считать жаргонным названием, так как это не технология а названия форума, на котором Wireless MAN и был согласован).

Название «WiMAX» было создано WiMAX Forum — организацией, которая была основана в июне 2001 года с целью продвижения и развития технологии WiMAX. Форум описывает WiMAX как «основанную на стандарте технологию, предоставляющую высокоскоростной беспроводной доступ к сети, альтернативный выделенным линиям и DSL» Максимальная скорость — до 1 Гбит/сек.

## Область использования

WiMAX подходит для решения следующих задач:

* Соединения точек доступа Wi-Fi друг с другом и другими сегментами Интернета.
* Обеспечения беспроводного широкополосного доступа как альтернативы выделенным линиям и DSL.
* Предоставления высокоскоростных сервисов передачи данных и телекоммуникационных услуг.
* Создания точек доступа, не привязанных к географическому положению.
* Создания WiMAX систем удалённого мониторинга (monitring системы), как это имеет место в системе (SCADA)

WiMAX позволяет осуществлять доступ в Интернет на высоких скоростях, с гораздо большим покрытием, чем у Wi-Fi сетей. Это позволяет использовать технологию в качестве «магистральных каналов», продолжением которых выступают традиционные DSL- и выделенные линии, а также локальные сети. В результате подобный подход позволяет создавать масштабируемые высокоскоростные сети в рамках городов.

## Целесообразность использования WiMAX как технологии доступа

Проблема последней мили всегда была актуальной задачей для связистов. К настоящему времени появилось множество технологий последней мили, и перед любым оператором связи стоит задача выбора технологии, оптимально решающей задачу доставки любого вида трафика своим абонентам. Универсального решения этой задачи не существует, у каждой технологии есть своя область применения, свои преимущества и недостатки. На выбор того или иного технологического решения влияет ряд факторов, в том числе:

* стратегия оператора, целевая аудитория, предлагаемые в настоящее время и планируемые к предоставлению услуги,
* размер инвестиций в развитие сети и срок их окупаемости,
* уже имеющаяся сетевая инфраструктура, ресурсы для её поддержания в работоспособном состоянии,
* время, необходимое для запуска сети и начала оказания услуг.

У каждого из этих факторов есть свой вес, и выбор той или иной технологии принимается с учётом всех их в совокупности. Простая и эффективная модель, позволяющая быстро оценить экономические параметры применения технологии WiMAX, описана здесь.

### Фиксированный и мобильный вариант WiMAX

Набор преимуществ присущ всему семейству WiMAX, однако его версии существенно отличаются друг от друга. Разработчики стандарта искали оптимальные решения как для фиксированного, так и для мобильного применения, но совместить все требования в рамках одного стандарта не удалось. Хотя ряд базовых требований совпадает, нацеленность технологий на разные рыночные ниши привела к созданию двух отдельных версий стандарта (вернее, их можно считать двумя разными стандартами). Каждая из спецификаций WiMAX определяет свои рабочие диапазоны частот, ширину полосы пропускания, мощность излучения, методы передачи и доступа, способы кодирования и модуляции сигнала, принципы повторного использования радиочастот и прочие показатели. А потому WiMAX-системы, основанные на версиях стандарта IEEE 802.16 e и d, практически несовместимы. Краткие характеристики каждой из версий приведены ниже.

802.16-2004 (известен также как 802.16d и фиксированный WiMAX). Спецификация утверждена в 2004 году. Используется ортогональное частотное мультиплексирование (OFDM), поддерживается фиксированный доступ в зонах с наличием либо отсутствием прямой видимости. Пользовательские устройства представляют собой стационарные модемы для установки вне и внутри помещений, а также PCMCIA-карты для ноутбуков. В большинстве стран под эту технологию отведены диапазоны 3,5 и 5 ГГц. По сведениям WiMAX Forum, насчитывается уже порядка 175 внедрений фиксированной версии. Многие аналитики видят в ней конкурирующую или взаимодополняющую технологию проводного широкополосного доступа DSL.

802.16-2005 (известен также как 802.16e и мобильный WiMAX). Спецификация утверждена в 2005 году. Это — новый виток развития технологии фиксированного доступа (802.16d). Оптимизированная для поддержки мобильных пользователей версия поддерживает ряд специфических функций, таких как хэндовер (англ.), idle mode и роуминг. Применяется масштабируемый OFDM-доступ (SOFDMA), возможна работа при наличии либо отсутствии прямой видимости. Планируемые частотные диапазоны для сетей Mobile WiMAX таковы: 2,3-2,5; 2,5-2,7; 3,4-3,8 ГГц. В мире реализованы несколько пилотных проектов, в том числе первым в России свою сеть развернул «Скартел». Конкурентами 802.16e являются все мобильные технологии третьего поколения (например, EV-DO, HSDPA).

Основное различие двух технологий состоит в том, что фиксированный WiMAX позволяет обслуживать только «статичных» абонентов, а мобильный ориентирован на работу с пользователями, передвигающимися со скоростью до 120 км/ч. Мобильность означает наличие функций роуминга и «бесшовного» переключения между базовыми станциями при передвижении абонента (как происходит в сетях сотовой связи). В частном случае мобильный WiMAX может применяться и для обслуживания фиксированных пользователей[1].

Многие телекоммуникационные компании делают большие ставки на использование WiMAX для предоставления услуг высокоскоростной связи. И тому есть несколько причин.

Во-первых, технологии семейства 802.16 позволят экономически более эффективно (по сравнению с проводными технологиями) не только предоставлять доступ в сеть новым клиентам, но и расширять спектр услуг и охватывать новые труднодоступные территории.

Во-вторых, беспроводные технологии многим более просты в использовании, чем традиционные проводные каналы. WiMAX и Wi-Fi сети просты в развёртывании и по мере необходимости легко масштабируемы. Этот фактор оказывается очень полезным, когда необходимо развернуть большую сеть в кратчайшие сроки. К примеру, WiMAX был использован для того чтобы предоставить доступ в Сеть выжившим после цунами, произошедшего в декабре 2004 года в Индонезии (Aceh). Вся коммуникационная инфраструктура области была выведена из строя и требовалось оперативное восстановление услуг связи для всего региона.

В сумме все эти преимущества позволят снизить цены на предоставление услуг высокоскоростного доступа в Интернет как для бизнес структур, так и для частных лиц.

#### Пользовательское оборудование

Оборудование для использования сетей WiMAX поставляется несколькими производителями и может быть установлено как в помещении (устройства размером с обычный DSL-модем), так и вне него. Следует заметить что оборудование, рассчитанное на размещение внутри помещений и не требующее профессиональных навыков при установке, конечно, более удобно, однако способно работать на значительно меньших расстояниях от базовой станции, чем профессионально установленные внешние устройства. Поэтому оборудование, установленное внутри помещений требует намного больших инвестиций в развитие инфраструктуры сети, так как подразумевает использование намного большего числа точек доступа.

С изобретением мобильного WiMAX все больший акцент делается на разработке мобильных устройств. В том числе специальных телефонных трубок (похожи на обычный мобильный смартфон), и компьютерной периферии (USB радио модулей и PC card).

### Wi-Fi и WiMAX

Сопоставления WiMAX и Wi-Fi далеко не редкость — термины созвучны, название стандартов, на которых основаны эти технологии, похожи (стандарты разработаны IEEE, оба начинаются с «802.»), а также обе технологии используют беспроводное соединение и используются для подключения к интернету (каналу обмена данными). Но, несмотря на это, эти технологии направлены на решение совершенно различных задач.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сравнительная таблица стандартов беспроводной связи | | | | | |
| Технология | Стандарт | Использование | Пропускная способность | Радиус действия | Частоты |
| Wi-Fi | 802.11a | WLAN | до 54 Мбит/с | до 100 метров | 5,0 ГГц |
| Wi-Fi | 802.11b | WLAN | до 11 Мбит/с | до 100 метров | 2,4 ГГц |
| Wi-Fi | 802.11g | WLAN | до 54 Мбит/с | до 100 метров | 2,4 ГГц |
| Wi-Fi | 802.11n | WLAN | до 300 Мбит/с (в перспективе до 450, а затем до 600 Мбит/с) | до 100 метров | 2,4 — 2,5 или 5,0 ГГц |
| WiMax | 802.16d | WMAN | до 75 Мбит/с | 6-10 км | 1,5-11 ГГц |
| WiMax | 802.16e | Mobile WMAN | до 40 Мбит/с | 1-5 км | 2.3-13.6 ГГц |
| WiMax | 802.16m | WMAN, Mobile WMAN | до 1 Гбит/с (WMAN), до 100 Мбит/с (Mobile WMAN) | н/д (стандарт в разработке) | н/д (стандарт в разработке) |
| Bluetooth v. 1.1. | 802.15.1 | WPAN | до 1 Мбит/с | до 10 метров | 2,4 ГГц |
| Bluetooth v. 1.3. | 802.15.3 | WPAN | от 11 до 55 Мбит/с | до 100 метров | 2,4 ГГц |
| Bluetooth v. 3.0 | 802.11 | WPAN | от 3 Мбит/с до 24 Мбит/с | до 100 метров | 2,4 ГГц |
| UWB | 802.15.3a | WPAN | 110-480 Мбит/с | до 10 метров | 7,5 ГГц |
| ZigBee | 802.15.4 | WPAN | от 20 до 250 Кбит/с | 1-100 м | 2,4 ГГц (16 каналов), 915 МГц (10 каналов), 868 МГц (один канал) |
| Инфракрасный порт | IrDa | WPAN | до 16 Мбит/с | от 5 до 50 сантиметров, односторонняя связь — до 10 метров |  |

* WiMAX это система дальнего действия, покрывающая километры пространства, которая обычно использует лицензированные спектры частот (хотя возможно и использование нелицензированных частот) для предоставления соединения с интернетом типа точка-точка провайдером конечному пользователю. Разные стандарты семейства 802.16 обеспечивают разные виды доступа, от мобильного (схож с передачей данных с мобильных телефонов) до фиксированного (альтернатива проводному доступу, при котором беспроводное оборудование пользователя привязано к местоположению).
* Wi-Fi это система более короткого действия, обычно покрывающая десятки метров, которая использует нелицензированные диапазоны частот для обеспечения доступа к сети. Обычно Wi-Fi используется пользователями для доступа к их собственной локальной сети, которая может быть и не подключена к Интернету. Если WiMAX можно сравнить с мобильной связью, то Wi-Fi скорее похож на стационарный беспроводной телефон.
* WiMAX и Wi-Fi имеют совершенно разный механизм Quality of Service (QoS). WiMAX использует механизм, основанный на установлении соединения между базовой станцией и устройством пользователя. Каждое соединение основано на специальном алгоритме планирования, который может гарантировать параметр QoS для каждого соединения. Wi-Fi, в свою очередь, использует механизм QoS подобный тому, что используется в Ethernet, при котором пакеты получают различный приоритет. Такой подход не гарантирует одинаковый QoS для каждого соединения.

Из-за дешевизны и простоты установки, Wi-Fi часто используется для предоставления клиентам быстрого доступа в Интернет различными организациями. Например, в некоторых кафе, отелях, вокзалах и аэропортах можно обнаружить бесплатную точку доступа Wi-Fi.

В общем виде WiMAX сети состоят из следующих основных частей: базовых и абонентских станций, а также оборудования, связывающего базовые станции между собой, с поставщиком сервисов и с Интернетом.

Для соединения базовой станции с абонентской используется высокочастотный диапазон радиоволн от 1,5 до 11 ГГц. В идеальных условиях скорость обмена данными может достигать 70 Мбит/с, при этом не требуется обеспечения прямой видимости между базовой станцией и приёмником.

Как уже говорилось выше, WiMAX применяется как для решения проблемы «последней мили», так и для предоставления доступа в сеть офисным и районным сетям[2].

Между базовыми станциями устанавливаются соединения (прямой видимости), использующие диапазон частот от 10 до 66 ГГЦ, скорость обмена данными может достигать 140 Мбит/c. При этом, по крайней мере одна базовая станция подключается к сети провайдера с использованием классических проводных соединений. Однако, чем большее число БС подключено к сетям провайдера, тем выше скорость передачи данных и надёжность сети в целом.

Структура сетей семейства стандартов IEEE 802.16 схожа с традиционными GSM сетями (базовые станции действуют на расстояниях до десятков километров, для их установки не обязательно строить вышки — допускается установка на крышах домов при соблюдении условия прямой видимости между станциями)[2].

### Режимы работы

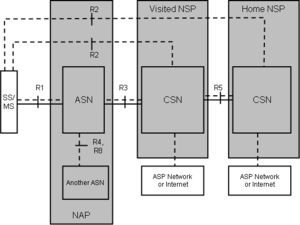
### MAC / канальный уровень

В Wi-Fi сетях все пользовательские станции, которые хотят передать информацию через точку доступа (АР), соревнуются за «внимание» последней. Такой подход может вызвать ситуацию, при которой связь для более удалённых станций будет постоянно обрываться в пользу более близких станций. Подобное положение вещей делает затруднительным использование таких сервисов как Voice over IP (VoIP), которые очень сильно зависят от непрерывного соединения.

Что же касается сетей 802.16, в них MAC использует алгоритм планирования. Любой пользовательской станции стоит лишь подключиться к точке доступа, для неё будет создан выделенный слот на точке доступа, недоступный другим пользователям.

### Архитектура

WiMAX Forum разработал архитектуру, которая определяет множество аспектов работы WiMAX сетей: взаимодействия с другими сетями, распределение сетевых адресов, аутентификация и многое другое. Приведённая иллюстрация даёт некоторое представление об архитектуре сетей WiMAX.



WiMAX Форум WiMAX Архитектура

* SS/MS: (the Subscriber Station/Mobile Station)
* ASN: (the Access Service Network) [3]
* BS: (Base station), базовая станция, часть ASN
* ASN-GW: (the ASN Gateway), шлюз, часть ASN
* CSN: (the Connectivity Service Network)
* HA: (Home Agent, часть CSN)
* NAP:(a Network Access Provider)
* NSP: (a Network Service Provider)

ASN (Access Service Network) — сеть доступа.

ASN Gateway — предназначен для объединения трафика и сообщений сигнализации от базовых станций и дальнейшей их передачи в сеть CSN.

BS (Base Station) — базовая станция. Основной задачей является установление, поддержание и разъединение радио соединений. Кроме того, выполняет обработку сигнализации, а также распределение ресурсов среди абонентов.

CSN (Connectivity Service Network) — сеть обеспечения услуг.

HA (Home Agent) — элемент сети, отвечающий за возможность роуминга. Кроме того, обеспечивает обмен данными между сетями различных операторов.[4]

Следует заметить, что архитектура сетей WiMax не привязана к какой-либо определённой конфигурации, обладает высокой гибкостью и масштабируемостью.



RuggedMAX ™ WiN7200 является большой дальности, безопасный, IEEE 802.16e-2005 WiMAX мобильной широкополосной беспроводной платформы поставляется в компактном форм-факторе. The WiN7200 is a single sector lightweight base station that can be easily installed by a single person on poles, street lamps or walls, supporting subscribers operating in a fixed or mobile environment. WiN7200 является одним сектором легкая базовая станция, которая может быть легко установлен на одного человека, на столбах, уличных фонарей или стены, поддержка абонентов, работающих в фиксированной или мобильной среде. Connected via a single Power over Ethernet (PoE) connection and easily provisioned, the WiN7200 reduces operational cost and complexity. Подключение через один питания через Ethernet (PoE) связи и легко предусмотренном, WiN7200 снижает эксплуатационные расходы и сложности.

The WiN 7200 system is powered by OFDMA radio technology, which is robust in adverse channel conditions and enables Non-Line-Of-Sight (NLOS) operation. WiN 7200 система работает на радио OFDMA технологии, которая является надежной в неблагоприятных условиях канала и позволяет в условиях отсутствия прямой видимости (NLOS) операции. Leveraging link adaptation algorithms, modulation and coding are continuously adapted to prevailing link conditions, ensuring an optimal balance between robustness and efficiency. Используя ссылку адаптации алгоритмов, модуляции и кодирования постоянно адаптироваться к преобладающим условиям ссылку, обеспечивая оптимальный баланс между надежностью и эффективностью. The use of MIMO radio technology enables peak link performance by maintaining maximum bandwidth and service coverage. Использование технологии MIMO позволяет радио пиковой производительности ссылку, поддерживая максимальную пропускную способность и охват услугами.

## Product Features & Specs. Особенности продукта и характеристики

* **Mobile-WiMAX compliance** based on IEEE 802.16e standard and WF Wave2 (MIMO) certification **Мобильный WiMAX соблюдения** на основе стандарта IEEE 802.16e стандарта и WF Wave2 (MIMO) сертификации
* **Support of worldwide WiMAX deployments** in the 2.X and 3.X GHz band (special frequencies available upon order) **Поддержка во всем мире развертывание WiMAX** в 2.X и 3.X ГГц (специальные частоты доступны на заказ)
* **Install anywhere** – for coverage of holes in wireless deployments and increased capacity issues **Установить в любом месте** - на покрытие дыр в беспроводных сетей и расширение возможностей вопросов
* **Limited output power – 2x +27dBm** ideal for both outdoor and indoor installations **Ограниченная мощность - 2x +27 дБм** идеально подходит как для наружной и внутренней установки
* **Quality of Service (QoS)** for reliable, best in class wireless coverage and capacity delivering the same high quality WiMAX experience inside the home/office **Качество обслуживания (QoS)** для надежного, лучшие в своем классе беспроводную зону покрытия и емкость доставки же большой опыт WiMAX качества внутри дома / офиса
* **Adaptive modulation** to optimize throughput and facilitate performance robustness **Адаптивная модуляция** для оптимизации пропускной способности и производительности способствовать надежности
* **Ecosystem compatibility** with any RuggedMAX™ product or 802.16e standard compliant WiMAX network equipment **Экосистем на совместимость** с любыми ™ продукта RuggedMAX или 802.16e в соответствии со стандартами сети WiMAX оборудования

# Radio and Modem: Радио и модем:

* Frequency Частота
  + WiN7225: 2496 MHz to 2690 MHz WiN7225: 2496 МГц до 2690 МГц
  + WiN7235: 3400 MHz to 3600 MHz WiN7235: 3400 МГц до 3600 МГц
  + WiN7237: 3600 MHz to 3720 MHz WiN7237: 3600 МГц до 3720 МГц
* IEEE802.16-2005 (16e OFDMA) IEEE802.16-2005 (16e OFDMA)
* WiMAX Forum Wave 2 Profile WiMAX Forum Wave 2 профиля
* Time Division Duplex (TDD) Time Division Duplex (TDD)
* Channel Bandwidth (MHz) 3.5, 5, 7, 10 Ширина канала (МГц) 3,5, 5, 7, 10
* Frequency Resolution 0.25 MHz Разрешение по частоте 0,25 МГц
* Diversity Support 2x2, STC/MIMO-SM Разнообразии поддержки 2x2, STC / MIMO-SM
* FEC Convolution Code and Turbo Code FEC код свертки и турбо кода
* Transmit Power Control Контроль мощности передачи
* Output Power (average) 2 X 27 dBm Выходная мощность (в среднем) 2 X 27 дБм
* Modulation 512/1024 FFT points; QPSK, 16QAM, 64QAM Модуляция 512/1024 FFT точек; QPSK, 16QAM, 64QAM

# Radio Interfaces: Радио Интерфейсы:

* Number of Antennas: 2 Количество антенн: 2
* Antennas Connectors 2x N-Type, 50 ohm, lightning protected Антенны Разъемы 2x N-типа, 50 Ом, молнии охраняемых
* Integrated or External Sector or Omni Antenna Комплексные или внешнего сектора или Omni антенны
* Built-in GPS included Встроенный GPS включен

# Network Interfaces: Сетевые интерфейсы:

* 10/100BaseT Half/full Duplex IEEE 802.3 CSMA/CD 10/100BaseT полудуплексный / дуплексный режим IEEE 802.3 CSMA / CD
* ASN GW Compatibility WiMAX Forum R6, Profile C ASN GW совместимости WiMAX Forum R6, профиль С
* Compatible with Cisco and Wichorus ASN-GW Совместимость с Cisco и Wichorus ASN-GW

# Configuration and Management: Настройка и управление:

* Web GUI Web GUI
* Management SNMP Управление SNMP
* SNMP Agent SNMP ver 2 client: MIB II Агент SNMP SNMP версии 2 клиента: MIB II
* Software Upgrade FTP Обновление программного обеспечения FTP
* Remote Configuration FTP Удаленное конфигурирование FTP

# Mechanical: Механически:

* Dimensions [HxWxD] 24cm x 20cm x 4cm Размеры [ВхШхГ] 24см х 20см х 4 см
* Weight <4Kg Вес <4Kg

# Power Interface: Power Interface:

* Power supply Input 85 -265 VAC Вход питания 85 В переменного тока -265
* Power Consumption 30 Watt max Потребляемая мощность 30 Вт макс

# Environmental: Окружающая среда:

* Operating Temperature Операционная Температура
  + -40°C to +65°C -40 ° C до +65 ° C
* Operating Humidity Влажность
  + 5%-95% non condensing 5% -95% без конденсации
* Weather protected Погода охраняемых

# Standards Compliance: Соответствие стандартам:

* EMC FCC part 15, subpart B, class B EMC FCC часть 15, подраздел B, класс B
* ETSI EN 301489-1/4 ETSI EN 301489-1/4
* Safety TUV-UL 60950-1 Безопасность TUV-UL 60950-1
* IEC 60950-1 IEC 60950-1
* Environmental ETS 300 019: Экологическая ETS 300 019:
* Part 2-1 T 1.2 & part 2-2 T 2.3 Часть 2-1 T 1,2 и части 2-2 т 2,3
* Part 2-4 T 4.1E Часть 2-4 T 4.1E
* IP66 IP66

# Immunity: Иммунитет:

* EN61000-4-2 EN61000-4-2
* EN61000-4-4 EN61000-4-4
* EN61000-4-5 EN61000-4-5
* Radio FCC Part 27 Радио FCC Часть 27
* FCC Part 90 FCC Part 90
* ETSI EN302 326 ETSI EN302 326

# Supported Subscriber Units: Поддерживаемые абонентских устройств:

* Outdoor unit with integrated antenna Наружный блок с интегрированной антенной
* Indoor unit with integrated Voice Внутренний блок со встроенным голоса over IP по IP
* USB dongle USB-ключ
* Vehicular subscriber unit Автотранспортные абонентское устройство

RuggedMAX ™ WiN7000 является высокая мощность, большой дальности, безопасный, IEEE 802.16e-2005 WiMAX мобильной широкополосной беспроводной платформы в компактном форм-факторе. Available in a number of differing frequency power combinations, the system has been designed around delivering maximum coverage where regulations permit high power operation. Имеющиеся в ряде различных комбинаций частот власти, система была разработана около доставку максимального охвата, где правила разрешения высокой операции власти. The system can be extended to as many sectors as required and to support additional subscribers and bandwidth. Система может быть расширена как многих секторах по мере необходимости и для поддержки дополнительных абонентов и пропускной способности.

The WiN7000 system is powered by OFDMA radio technology, which is robust in adverse channel conditions and enables Non-Line-Of-Sight (NLOS) operation. WiN7000 система работает на радио OFDMA технологии, которая является надежной в неблагоприятных условиях канала и позволяет в условиях отсутствия прямой видимости (NLOS) операции. Leveraging link adaptation algorithms, modulation and coding are continuously adapted to prevailing link conditions, ensuring an optimal balance between robustness and efficiency. Используя ссылку адаптации алгоритмов, модуляции и кодирования постоянно адаптироваться к преобладающим условиям ссылку, обеспечивая оптимальный баланс между надежностью и эффективностью. The use of MIMO radio technology ensures optimal link performance by maintaining maximum bandwidth and service coverage. Использование технологии MIMO радио обеспечивает оптимальную производительность ссылку, поддерживая максимальную пропускную способность и охват услугами.

## Product Features & Specs Особенности продукта и характеристики

* **Mobile-WiMAX compliance** based on IEEE 802.16e standard and WiMAX Forum Wave2 (MIMO) certification **Мобильный WiMAX соблюдения** на основе стандарта IEEE 802.16e стандарта и WiMAX Forum Wave2 (MIMO) сертификации
* **Support of worldwide WiMAX deployments** in the 1.X, 2.X and 3.X GHz bands **Поддержка во всем мире развертывание WiMAX** в 1.x, 2.x и 3.X ГГц
* **Daisy Chain architecture** to support multi-sector sites **Daisy Chain архитектуру** для поддержки мульти-сектор сайтов
* **Low cost of ownership** - ideal solution for entry-level deployment with a pay-as-you-grow build-out for rapid penetration into new market segments with minimal CAPEX **Низкая стоимость владения** - идеальное решение для уровня развертывания запись с Pay-As-You-расти строить-за быстрое проникновение в новые сегменты рынка с минимальных капитальных
* **Outdoor installation** – easy to install on walls, poles and street lamps **Открытый монтаж** - легко устанавливается на стены, столбы и фонари
* **Optimize link performance** in NLOS conditions through STC/MRC and MIMO radio technologies **Оптимизация производительности ссылку** в условиях NLOS через STC / MRC и радио технологии MIMO
* **Adaptive modulation** to optimize throughput and facilitate performance robustness **Адаптивная модуляция** для оптимизации пропускной способности и производительности способствовать надежности
* **Automatic Transmit Power Control (ATPC)** to allow for optimal network deployment and interference avoidance **Автоматический контроль мощности передачи (ATPC)** для обеспечения оптимального развертывания сети и защиту от помех
* **Numerous applications and services** - guaranteed voice, video and data services based on advanced QoS levels and a variety of classification/prioritization schemes **Многочисленные приложения и сервисы** - гарантированные голоса, видео и данных на базе передовых уровней QoS и различные классификации / схемы приоритетов

# Radio and Modem: Радио и модем:

* Frequency Частота
  + WiN7025 2496 MHz to 2690 MHz WiN7025 2496 МГц до 2690 МГц
  + WiN7035 3400 MHz to 3600 MHz WiN7035 3400 МГц до 3600 МГц
  + WiN7013 1350 MHz to 1400 MHz WiN7013 1350 МГц до 1400 МГц
  + WiN7015 1400 MHz to 1520 MHz WiN7015 1400 МГц до 1520 МГц
  + WiN7018 1800 MHz to 1830 MHz WiN7018 1800 МГц до 1830 МГц
* Radio Access Method Радио метод доступа
  + IEEE802.16-2005 (16e OFDMA) IEEE802.16-2005 (16e OFDMA)
* Compatibility Совместимость
  + WiMAX Forum Wave 2 Profile WiMAX Forum Wave 2 профиля
* Operation Mode Режим работы
  + TDD TDD
* Channel Bandwidth Источник Величина
  + 3.5Mhz, 5 MHz, 7Mhz, 10 MHz 3.5Mhz, 5 МГц, 7 МГц, 10 МГц
* Frequency Resolution Разрешение по частоте
  + 0.25 MHz 0,25 МГц
* Antennas Антенны
  + Integral Omni Интегральные Omni
  + External Sector Внешний сектор
* Number of Antennas Количество Антенны
  + 2 2
* Default Antenna По умолчанию антенна
  + Omni Omni
* Antennas Connectors Антенны Разъемы
  + 2x N-Type, 50 ohm, lightning protected 2x N-типа, 50 Ом, молнии охраняемых
* Diversity Support Разнообразии поддержки
  + STC/MIMO STC / MIMO
* Output Power (average) Выходная мощность (средняя)
  + Type (ZZ) 45: 36 dBm +/-1dB maximum Тип (ZZ) 45: 36 дБм + /-1дБ максимум
* FFT/Modulation FFT / Модуляция
  + 512/1024 FFT points; QPSK, 512/1024 FFT точек; QPSK, 16QAM, 64QAM 16QAM, 64QAM
* FEC ТЭК
  + Convolution Code and Turbo Code Свертки кодекса и Кодекса Turbo
* TPC TPC
  + 15dB 15dB
* Synchronization Синхронизации
  + GPS or IEEE1588 (optional) GPS или IEEE1588 (опционально)

# Network Interfaces: Сетевые интерфейсы:

* Network Сеть
  + 10/100BaseT 10/100BaseT
  + Half/full Duplex Полудуплексный / дуплексный режим
  + IEEE 802.3 CSMA/CD IEEE 802.3 CSMA / CD
  + Fiber optic - optional Волоконно-оптический - опционально
* ASN GW Compatibility ASN GW Совместимость
  + WiMAX Forum R6, Profile C WiMAX Forum R6, профиль С
  + Compatible with CISCO ASN-GW Совместимость с CISCO ASN-GW
  + Fiber Optic (Optional) Волоконно-оптические (необязательно)

# Configuration and Management: Настройка и управление:

* Management Управление
  + SNMP SNMP
* SNMP Agent Агент SNMP
  + SNMP ver 2 client: MIB II (RFC 1213), Private RuggedMAX™ MIBs SNMP версии 2 клиента: MIB II (RFC 1213), Частный RuggedMAX ™ MIBs
* Software Upgrade Обновление программного обеспечения
  + FTP / SFTP (Coming soon) FTP / SFTP (Скоро)
* Remote Configuration Удаленное конфигурирование
  + FTP FTP

# Mechanical: Механически:

* Dimensions [HxWxD] Размеры [ВхШхГ]
  + 60cm x 27cm x 10cm 60см х 27см х 10см
* Weight Вес
  + <15Kg <15Kg

# Power Interface: Power Interface:

* Input Вход
  + 85-265 VAC 85-265 В переменного тока
* Power Consumption Потребляемая мощность
  + 120W Maximum 120 Вт Максимальная

# Environmental: Окружающая среда:

* Operating Temperature Операционная Температура
  + -40°C to +55°C -40 ° C до +55 ° C
* Operating Humidity Влажность
  + 5%-95% non condensing, Weather protected 5% -95%, без конденсации, Погода охраняемых

# Standards Compliance: Соответствие стандартам:

* EMC EMC
  + FCC part 15, subpart B, class A FCC часть 15, подраздел B, класс
  + ETSI EN 301489-1/4 ETSI EN 301489-1/4
* Safety Безопасность
  + TUV-UL 60950-1 TUV-UL 60950-1
  + IEC 60950-1 IEC 60950-1
* Environmental Экологической
  + ETS 300 019: ETS 300 019:
    - Part 2-1 T 1.2 & part 2-2 T 2.3 Часть 2-1 T 1,2 и части 2-2 т 2,3
    - Part 2-4 T 4.1E Часть 2-4 T 4.1E
* Water Tightness Водонепроницаемость
  + IPx6 (Type3R) IPx6 (Type3R)
* Immunity Иммунитет
  + EN61000-4-2 EN61000-4-2
  + EN61000-4-4 EN61000-4-4
  + EN61000-4-5 EN61000-4-5
* Radio Радио
  + FCC Part 27 FCC Часть 27
  + FCC part 90 for 3.65GHz FCC часть 90 для 3.65GHz
  + ETSI EN302 326 ETSI EN302 326

WiN5200 является членом семьи RuggedMAX ™, линейку мобильных WiMAX систем широкополосного беспроводного доступа на базе 802.16e стандарт мобильного WiMAX. WiN5200 is a high-performance outdoor unit that provides complete 802.16e mobile WiMAX broadband wireless access functionality to a range of indoor multi-service gateways by standard ETH cable. WiN5200 является высокая производительность наружного блока, что обеспечивает полную 802.16e Mobile WiMAX широкополосный беспроводной доступ к функциональности диапазон внутренних шлюзов мультисервисной от стандартного кабеля ETH. The self-learning smart antenna automatically detects the base station on the best signal available allowing for plug-n-play installation and maintenance free operation. Самообучения смарт-антенны автоматически определяет базовую станцию на лучший сигнал доступны позволяет плагинов-N-Play установка и обслуживание бесплатно операции. The automatic switching and monitoring features guarantee on-going operation in changing conditions which results in low maintenance and considerable savings in OPEX. Автоматическое переключение и мониторинга гарантию на текущие операции в меняющихся условиях в результате чего низкие эксплуатационные расходы и значительную экономию эксплуатационных расходов.

The WiN5200 is based on the IEEE 802.16e standards to effectively meet the unique requirements of the wireless Metropolitan Area Network (MAN) environment and to deliver broadband access services to a wide range of customers. WiN5200 основана на стандартах IEEE 802.16e для эффективного удовлетворения уникальных требований беспроводной Metropolitan Area Network (MAN) окружающей среды и для доставки услуг широкополосного доступа для широкого круга потребителей. Specifically designed for point-to-multipoint broadband wireless access applications, the WiN5200 provides efficient use of the wireless spectrum, supporting a range of user environments. Специально разработанный для "точка-многоточка широкополосного беспроводного доступа приложений, WiN5200 обеспечивает эффективное использование беспроводных спектра, поддерживая спектр пользовательских сред. The access and bandwidth allocation mechanisms accommodate hundreds of subscriber units per sector, supporting differentiated services to multiple end user types. Механизмы доступа и распределения пропускной способности разместить сотни абонентских устройств на сектор, поддержку дифференцированных услуг для различных типов конечных пользователей.

## Product Features & Specs. Особенности продукта и характеристики

* **Mobile-WiMAX compliance** based on IEEE 802.16e standard and WiMAX Forum Wave 2 Profiles **Мобильный WiMAX соблюдения** на основе стандарта IEEE 802.16e стандарта и WiMAX Forum Wave 2 Профили
* **Triple play solution** for Data, Voice and Video **Triple Play решение** для передачи данных, голоса и видео
* **High Gain Integrated Antenna** **С высоким коэффициентом усиления встроенной антенной**
* **Excellent performance in NLOS conditions** - overcoming multi-path and deep fading, providing extended range and easy installation **Отличная производительность в условиях NLOS** - преодоление Multi-Path и глубокие замирания, обеспечения расширенного диапазона и легкая установка
* **Automatic Transmit Power Control (ATPC)** allowing for optimal network deployment, tight frequency reuse, and interference avoidance **Автоматический контроль мощности передачи (ATPC) с учетом** оптимального развертывания сети, плотно повторное использование частот, и защиту от помех
* **Numerous applications and services** - guaranteed voice, video and data services based on advanced QoS levels and a variety of classification/prioritization schemes **Многочисленные приложения и сервисы** - гарантированные голоса, видео и данных на базе передовых уровней QoS и различные классификации / схемы приоритетов
* **Low cost of ownership** through simple installation and demand-based build-out, enabling operators to rapidly penetrate new market segments with minimal CAPEX **Низкая стоимость владения за счет** простой установки и с учетом спроса строить-выход, что позволяет операторам быстро выйти на новые сегменты рынка с минимальных капитальных

# Radio and Modem: Радио и модем:

* Frequency Частота
  + WiN5214: 1350 MHz to 1525 MHz WiN5214: 1350 МГц до 1525 МГц
  + WiN5218: 1800 MHz to 1830 MHz WiN5218: 1800 МГц до 1830 МГц
  + WiN5225: 2496 MHz to 2690 MHz WiN5225: 2496 МГц до 2690 МГц
  + WiN5235: 3300 MHz to 3800 MHz WiN5235: 3300 МГц до 3800 МГц
* Radio Access Method Радио метод доступа
  + IEEE802.16-2005 (16e OFDMA) IEEE802.16-2005 (16e OFDMA)
* Operation Mode Режим работы
  + TDD TDD
* Compatibility Совместимость
  + Wave 2 Profile (MIMO) Волна 2 профиля (MIMO)
* Channel Bandwidth Источник Величина
  + 3.5 MHz, 5 MHz, 7 MHz, 10 MHz 3,5 МГц, 5 МГц, 7 МГц, 10 МГц
* Frequency Resolution Разрешение по частоте
  + 0.25 MHz 0,25 МГц
* Antenna Support Антенна поддержки
  + Integral Dual Slant Интегральные двойной наклонной
  + External Antenna (optional) Внешняя антенна (опционально)
* Number of Antennas Количество Антенны
* Antenna Diversity Support Antenna Diversity Поддержка
  + STC/MRC/MIMO STC / MRC / MIMO
* Output Power [P1dB] Выходная мощность [P1dB]
  + 2W 2W
* Output Power (average) Выходная мощность (средняя)
  + 24 dBm +/-1dB for 64QAM 5\6 24 дБм + /-1дБ для 64QAM 5 \ 6
* TPC TPC
  + 54dB 54dB
* FFT/Modulation FFT / Модуляция
  + 1024/512 FFT points; QPSK, 16QAM, 64QAM 1024/512 БПФ точек; QPSK, 16QAM, 64QAM
* FEC ТЭК
  + Convolution Code and Turbo Code Свертки кодекса и Кодекса Turbo
* Dynamic range Динамический диапазон
  + RX: -100dBm:-20 dBm RX:-100dBm: -20 дБм
  + TX: -30dBm: +24 dBm TX:-30dBm: +24 дБм

# Data Communication (Through indoor unit): Передачи данных (через внутренний блок):

* Ethernet Standard Compliance Ethernet Соответствие стандартам
  + IEEE 802.3 CSMA/CD IEEE 802.3 CSMA / CD
* Ethernet Port Порт Ethernet
  + 10/100 Mbps, Half/Full Duplex with Auto Negotiation 10/100 Мбит / с, полудуплексный / дуплексный режим с автоматическим согласованием
* VLAN Support Поддержка VLAN
  + IEEE 802.1Q IEEE 802.1Q
* Traffic Classification Классификация трафика
  + IEEE 802.1p IEEE 802.1p
  + DiffServ (DSCP) DiffServ (DSCP)
* Max User Throughput Макс Пользователь Пропускная
  + DL: 26Mbps, UL: 10Mbps DL: 26Mbps, UL: 10 Мбит / с

# Indoor Unit (ETH) Compatibility: Внутренний блок (ETH) Совместимость:

* WiN1010 WiN1010
  + Data Adapter Адаптера данных

# Configuration and Management: Настройка и управление:

* Local Management Местное управление
  + Telnet Telnet
  + SNMPv2 SNMPv2
  + Web Browser Веб-браузер
* Remote Management Удаленного управления
  + SNMPv2 over wireless via the base station SNMPv2 по беспроводным через базовую станцию
* SNMP Agent Агент SNMP
  + SNMP ver 2 client: MIB II (RFC 1213), Private RuggedMAX™ MIBs SNMP версии 2 клиента: MIB II (RFC 1213), Частный RuggedMAX ™ MIBs
* Authentication Аутентификация
  + EAP-TTLS: EAP-TTLS:
  + Device: X509 digital certificate Устройство: X509 цифрового сертификата
  + User: MS-CHAP Пользователь: MS-CHAP
* Software Upgrade Обновление программного обеспечения
  + FTP FTP
* Remote Configuration Удаленное конфигурирование
  + FTP FTP

# Mechanical, Electrical and Environmental: Механических, электрических и окружающей среде:

* Dimensions (w/o the antenna) Размеры (без антенны)
  + 224 x 92 x 61 mm 224 х 92 х 61 мм
* Weight Вес
  + 1.5 kg 1,5 кг
* Power Source Источник питания
  + 48VDC from the indoor unit over the indoor-outdoor cable 48В от внутреннего блока на крытый наружный кабель
* Power Consumption Потребляемая мощность
  + 8W typical 8W типичные
* Operating Temperature Операционная Температура
  + -40ºC to +75ºC -40 º C до +75 º C
* Operating Humidity Влажность
  + 5%-95% non condensing, Weather protected 5% -95%, без конденсации, Погода охраняемых

# Standards Compliance: Соответствие стандартам:

* EMC EMC
  + FCC part 15, subpart B, class B ETSI EN 301489-1/4 FCC часть 15, подраздел B, класс B ETSI EN 301489-1/4
* Safety Безопасность
  + TUV-UL 60950-1 TUV-UL 60950-1
  + IEC 61950-1 IEC 61950-1
* Radio Радио
  + FCC Part 27 FCC Часть 27
  + FCC Part 90 FCC Part 90
  + ETSI EN 302 326-1/2/3 ETSI EN 302 326-1/2/3
* Environmental Экологической
  + ETS 300 019 ETS 300 019