InfiNet Wireless R5000

Техническое руководство

Последнее обновление**: 1 November 2013**

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless.
All rights reserved.

Содержание

I. ВВЕДЕНИЕ 3

1. Содержание документа 3

Введение 3

Описание оборудования 3

Процедура установки 3

Процедура настройки оборудования 3

Настройка радиосоединения 3

Ключевые возможности системы 3

Рекомендации 3

Справочная информация 3

2. Общее описание оборудования 4

3. Сокращения 4

4. Используемые обозначения 4

5. Гарантия 4

6. Дополнительная информация 5

II. ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ 6

1. Блоки питания 6

Блок питания IDU-CPE 6

Вид сверху 6

Передняя панель 6

Задняя панель 7

Схема подключения блока питания IDU-5000-CPE 7

Блок питания IDU-BS-G 8

Вид сверху 8

Передняя панель 8

Задняя панель 9

Схема подключения блока питания IDU-BS-G 9

Инжектор IDU-LA-G 10

Вид сверху 10

Передняя панель 11

Вид внутри 11

Схема подключения блока питания IDU-5000-LA-G (для второго разъема RJ-45) 12

Схема подключения блока питания IDU-5000-LA-G (при использовании «сторонних» источников питания) 13

2. Устройства R5000 14

InfiNet Wireless R5000-Smnb/Smn 14

IDU (блок питания): 14

ODU (внешний блок): 14

InfiNet Wireless R5000-Lmn 15

IDU (блок питания): 15

ODU (внешний блок): 15

InfiNet Wireless R5000-Mmxb/Mmx 16

IDU (блок питания): 16

ODU (внешний блок): 16

Infinet Wireles Omxb/Omx 18

IDU (блок питания): 18

ODU (внешний блок): 18

InfiNet Wireless R5000-Smnc 20

IDU (блок питания): 20

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

ODU (внешний блок):.....20

Светодиодные индикаторы устройств R5000..... 21

III. ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ.....23

1. Подготовка к установке..... 23

Необходимые компоненты и принадлежности..... 23

Размещение антенн..... 23

Применение антенных стоек..... 24

Стойка с оттяжками..... 24

Настенная стойка..... 24

Требования к антенным стойкам..... 25

Заземление..... 25

Заземление в случае использования IDU-LA..... 26

Юстировка антенн..... 28

Меры предосторожности..... 28

Распайка разъемов служебного кабеля..... 29

Разъём “RJ-45” 29

Шаг 3. Затяните гайку кабельного уплотнения (4). Не прилагайте чрезмерного усилия.Необходимые инструменты..... 34

2. InfiNet Wireless R5000-Omxb/Omx..... 35

Установка..... 35

3. InfiNet Wireless R5000-Lmn..... 37

Установка..... 37

4. InfiNet Wireless R5000-Mmxb/Mmx и R5000-Smn/Smnb/Smnc..... 39

Установка..... 39

5. Сборка крепежа (Монтажный комплект «MOUNT-KIT-85») 40

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Общий вид *40*

Сборка *42*

Дополнительные варианты установки *43*

6. InfiNet Wireless R5000-Smnc 44

IV. КЛЮЧЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ 47

1. Возможности архитектуры MINT 47

Режим централизованной раздачи маркера *47*

Автоматическое регулирование скорости передачи *47*

Частотный роуминг *47*

Объединение сегментов в единую MINT-сеть через проводные каналы *47*

2. Сетевые утилиты 47

MAC-фильтр *47*

NAT *48*

IP firewall *48*

QoS *48*

Туннели *49*

Коммутация *49*

Маршрутизация *49*

3. Дополнительные утилиты и сервисы 50

Telnet *50*

Ping *50*

Списки контроля доступа *50*

4. Протоколы маршрутизации 50

Статическая *50*

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

RIP *50*

OSPF *51*

5. Средства управления 51

HTTP *51*

RSH *51*

SNMP *51*

V. WEB-ИНТЕРФЕЙС УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ 52

1. Описание функциональных возможностей 52

2. Требования к запуску 52

3. Локализация 52

4. Основные настройки (Вкладка «Basic Settings») 53

Системные настройки (System Settings) *54*

Настройки сети (Network Settings) *56*

Настриойки линка (Link Settings) *58*

Параметры соединений (Static Links) *60*

Коммутатор (MAC switch) *60*

Правила (Rules) 62

IP Firewall *63*

SNMP *64*

Access 64

Traps 66

Параметры QoS (QoS Options) *67*

Дополнительные команды (Extra Commands) *67*

5. Состояние устройства (Вкладка «Device Status») 69

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Расширенная диагностика радио соединения *71*

Утилита для юстировки антенн (Antenna alignment tool) 72

Тестирование пропускной способности радиоканала (Performance tests) 76

Графики (Stats Graphs) 78

Графики суточного изменения параметров (Daily Graphs) *83*

Расширенная статистика интерфейсов устройства *85*

General Statistics 85

Radio Sources Analysis 85

QoS statistics 85

Network Address Table 86

6. Техническое обслуживание (Вкладка «Maintenance») 87

7. Спектроанализатор (Вкладка «Spectrum Analyzer») 89

8. Эмулятор командной строки (Вкладка «Command line») 91

VI. НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА С ПОМОЩЬЮ КОНСОЛИ 92

1. Настройка первичных параметров 92

2. Интерфейсы 92

3. Коммандная строка 93

4. Манипуляции с конфигурацией 93

Просмотр и сохранение конфигурации *93*

Импорт/экспорт *94*

Загрузка свежего ПО *94*

5. Формат IP-адресов 94

6. Конфигурирование Ethernet интерфейса 95

7. Конфигурирование радиоинтерфейса 95

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

8. Управление топологией 97

VII. НАСТРОЙКА СОЕДИНЕНИЯ 98

1. Начальные расчеты и настройки 98

Выбор скорости передачи по радиоканалу 98

Частотное планирование для многосекторных БС 98

Выбор выходной мощности 98

Расчет Скорости/Расстояния 99

2. Средства диагностики 99

Ltest 99

Muffer 102

Режим review 102

Режим MAC2 103

Вывод статистики 104

muffer – другие режимы 105

Монитор Load Meter 105

Статистика по интерфейсам 106

InfiNet Wireless RapidView-1 107

Вид сверху: 107

Вид снизу: 108

Информационное табло: 108

Использование диагностического устройства: 109

VIII. ВОССТАНОВЛЕНИЕ УТЕРЯННОГО ПАРОЛЯ 111

IX. РЕКОМЕНДАЦИИ 114

1. Использование устройств InfiNet на высоких скоростях передачи данных 114

2. Построение многосекторных базовых станций 114

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

3. Ассимметрирование системы 114

4. Проблема «плохого абонента» 115

X. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....116

1. Схемы распайки разъемов 116

Распайка разъемов “RJ-45” для служебного STP кабеля 116

Распайка консольного кабеля для устройств внешнего исполнения.....117

I. Введение

Данное техническое руководство рассчитано на опытных инженеров/техников, а также специалистов в области информационных технологий. Персонал должен иметь навыки работы в следующих областях:

- установка радиооборудования вне помещений
- распределенные радиосети
- TCP/IP протоколы
- процедуры обеспечения безопасности при установке антенного оборудования
- процедуры обеспечения безопасности при работе на башнях и других высотах

1. Содержание документа

Данный документ состоит из следующих частей:

Введение

Содержит информацию о назначении документа и его составных частях.

Описание оборудования

Данная глава описывает внешний вид устройств.

Процедура установки

Описание процедуры установки оборудования и требований к месту его установки.

Процедура настройки оборудования

Данная часть руководства содержит описание процедуры начальной настройки устройств и интерфейсов. Также здесь содержится описание различных манипуляций с конфигурацией устройств, как-то: импорт, экспорт, загрузка свежего ПО и тд.

Настройка радиосоединения

Глава содержит основные рекомендации по выбору оборудования и его параметров и содержит описание некоторых встроенных средств диагностики системы и средств сбора статистики.

Ключевые возможности системы

Глава содержит краткое описание большинства возможностей устройств, которые до этого не были упомянуты в документе.

Рекомендации

В этой главе приводится ряд рекомендаций по построению многосекторных базовых станций, асимметрированию системы и работе на высоких скоростях.

Справочная информация

Содержит справочную информацию (спецификации, схемы распайки разъемов и тп).

2. Общее описание оборудования

Оборудование широкополосного беспроводного доступа InfiNet Wireless служит для построения сетей масштаба города/региона. Сетевые решения, выполненные на данном оборудовании гибки, легко масштабируемы и эффективны. Оборудование может быть использовано для построения сетей различного назначения: системы Интернет-провайдеров, системы провайдеров смешанных услуг, сети, объединяющие географически удаленные части одной компании и так далее.

Ключевые особенности:

- Поддержка широкого диапазона частот
- Высокая производительность
- Поддержка QoS
- Механизмы и средства защиты, построение туннелей, NAT, firewall
- Гибкое управление сетью
- Мощные встроенные средства управления и диагностики

Устройства InfiNet Wireless поддерживают различные топологии: точка-точка, точка-многоточка, «MESH», построение узлов ретрансляции. Различные встроенные средства, такие как автоматический контроль мощности/скорости, асимметрирование и механизм маркерного доступа к среде, обеспечивают высокое качество связи в канале.

3. Сокращения

В данном документе используются следующие сокращения:

- БС – базовая станция
- АБ – абонент, клиентский блок
- ODU – внешний блок (для устройств внешнего исполнения)
- IDU – внутренний блок (блок питания для устройств внешнего исполнения)
- LOS – Line-of-Sight, требования прямой видимости
- MINT – Mesh Interconnection Networking Technology

4. Используемые обозначения

Данным знаком отмечены те части документа, в которых содержится предупреждающая и/или предостерегающая информация.

Все замечания помечены специальным знаком. В секциях “Замечания” обычно содержится дополнительная полезная информация.

5. Гарантия

Гарантия изготовителя не распространяется на изделия, которые вышли из строя в результате неправильного использования, небрежного обращения, аварии, неверной установки или эксплуатации. Гарантия утрачивает силу при:

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

- наличие следов вскрытия и (или) самостоятельного ремонта;
- выявление невыполнения требований условий эксплуатации (в том числе организации заземления);
- электрические повреждения элементов печатной платы, являющихся следствием электрического пробоя из-за неправильной организации заземления;
- механические повреждения корпуса.

В любом случае изготовитель не будет нести ответственности за любые косвенные или прямые убытки, в том числе за любую потерю прибыли или экономии.

Данные гарантийные обязательства являются исключительными и не предусматривают каких-либо других гарантийных обязательств, выраженных или подразумевающихся, включая гарантии коммерческой ценности или ее соответствия какому-либо определенному назначению.

В любом случае изготовитель не несет ответственности за убытки в больших размерах, чем отпускная цена изделия.

6. Дополнительная информация

Дополнительная информация может быть получена в нижеперечисленных источниках:

- Паспорт к устройству
- Руководство по операционной системе WANFlex
- Наш веб-сайт: **www.infinet.ru**
- Сайт технической поддержки: **http://casesupport.infinet.ru**

II. Описание оборудования

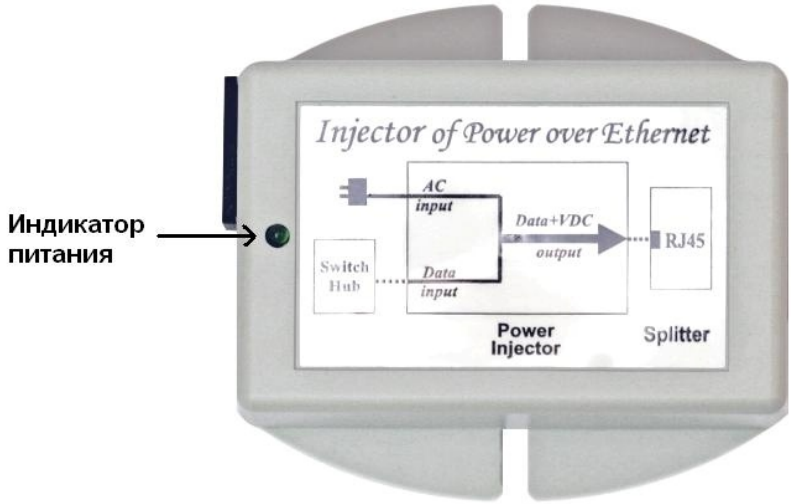
1. Блоки питания

Всё оборудование внешнего исполнения комплектуется блоками питания, которые устанавливаются внутри помещений. Блок питания также обозначается как IDU (Indoor Power Supply Unit). Комплектация оборудования тем или иным видом блоков питания указана в описании конкретных моделей (см. ниже).

Блок питания IDU-CPE

Используется только с *R5000-Smn и R5000-Lmn.*

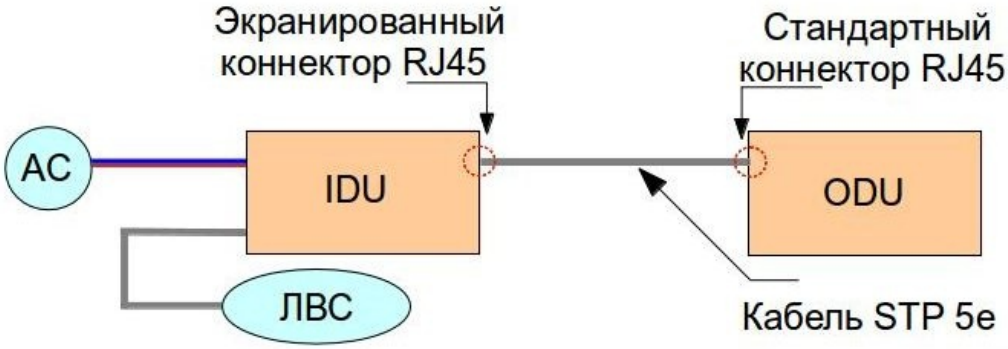
Вид сверху



Передняя панель

Задняя панель

Схема подключения блока питания IDU-5000-CPE

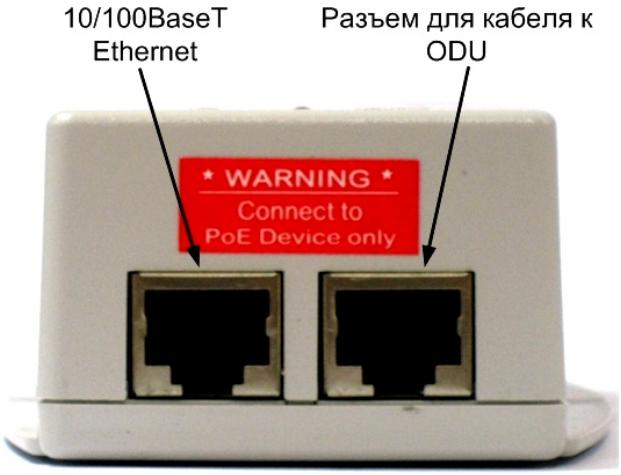


Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Блок питания IDU-BS-G

Вид сверху

Передняя панель

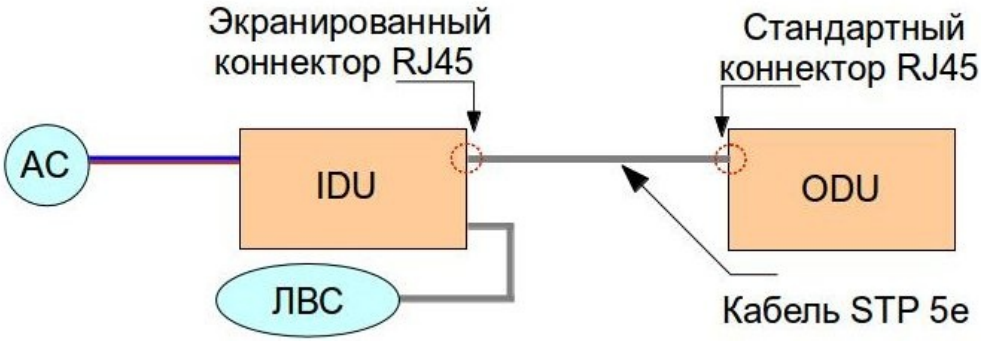


*Модель IDU-BS-G имеет 10/100/1000BaseT Ethernet порт

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Задняя панель

Схема подключения блока питания IDU-BS-G



Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Инжектор IDU-LA-G

Инжектор IDU-LA-G используется в следующих случаях:

1. Для защиты оборудования, подключенного ко второму Ethernet порту ODU

2. Для подключения «сторонних» источников питания постоянного тока.

В обоих случаях инжектор IDU-LA-G должен быть заземлен (инструкцию по заземлению смотрите в разделе «Заземление в случае использования IDU-LA-G» настоящего руководства).

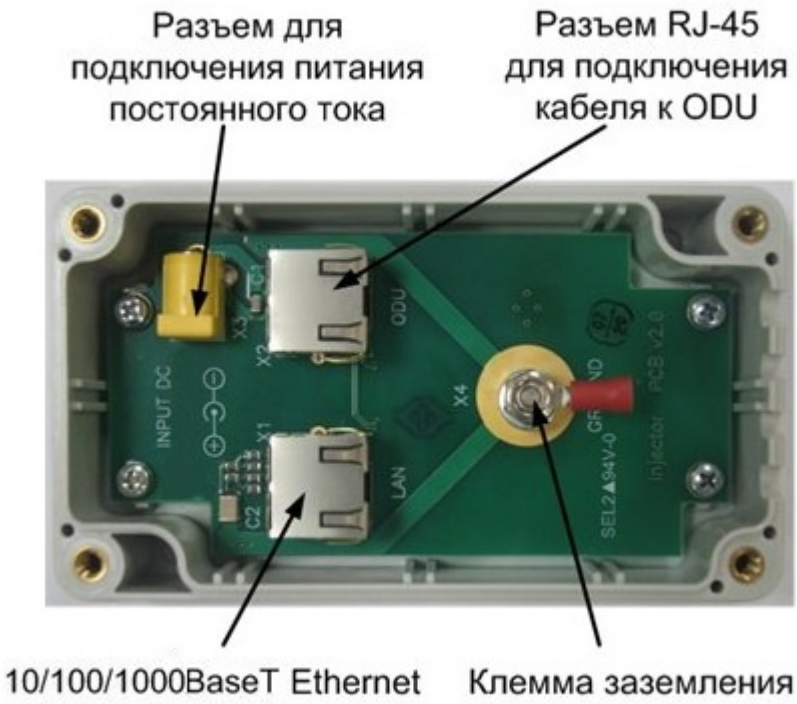
Инжектор IDU-LA-G отличается полной распайкой разъемов, что позволяет устройству поддерживать протоколы 10/100/1000BaseT Ethernet.

Вид сверху

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Передняя панель

Вид внутри



е номиналы питания

Модель	Номинал питания

R5000-Smnb/Smn R5000-Lmn R5000-Smnc	+9В ... +56В
R5000-Mmxb/Mmx R5000-Omxb/Omx	±43В ... ±56В

ВАЖНО! Соблюдайте требования к напряжению питания устройств. Несоответствие характеристик питания требуемым приводит к необратимым повреждениям устройства!

Схема подключения блока питания IDU-5000-LA-G (для второго разъема RJ-45)

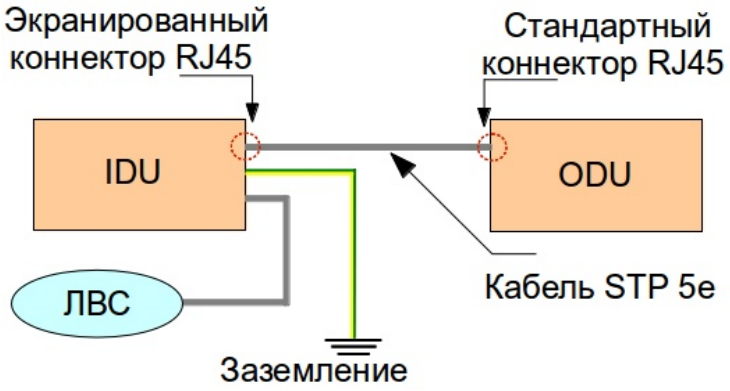
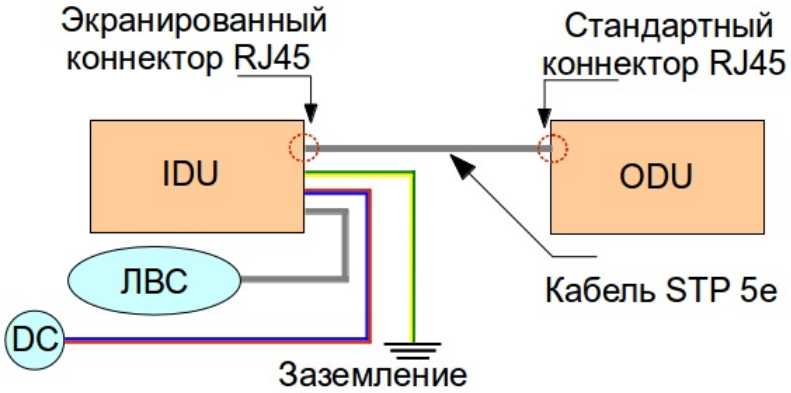


Схема подключения блока питания IDU-5000-LA-G (при использовании «сторонних» источников питания)



Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

2. Устройства R5000

InfiNet Wireless R5000-Smnb/Smn

IDU (блок питания):

По умолчанию, устройства R5000-Smnb/Smn комплектуются блоками питания IDU-CPE.

Поддерживаемые номиналы питания +9В … +56В

ODU (внешний блок):

Вид сверху

InfiNet Wireless R5000-Lmn

IDU (блок питания):

По умолчанию, устройства R5000-Lmn комплектуются блоками питания IDU-CPE.

Поддерживаемые номиналы питания +9В … +56В

ODU (внешний блок):

Вид сверху

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

InfiNet Wireless R5000-Mmxb/Mmx

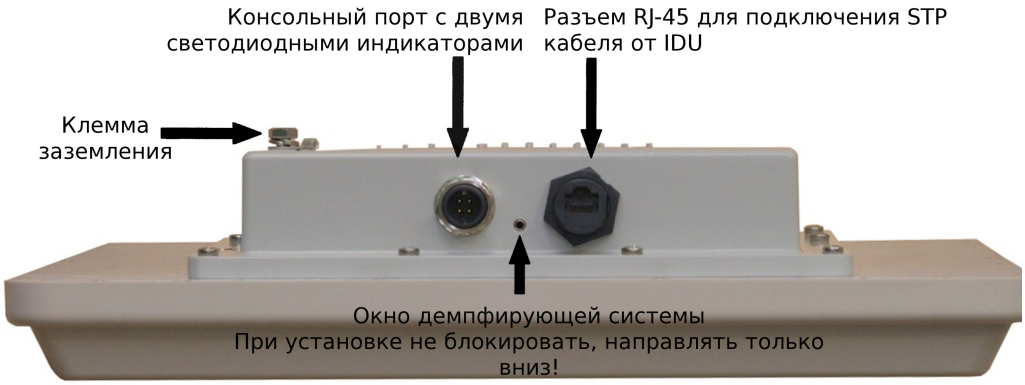
IDU (блок питания):

По умолчанию, устройства R5000-Mmxb/Mmx комплектуются блоками питания IDU-BS-G.

Поддерживаемые номиналы питания ±43В … ±56В

ODU (внешний блок):

Передняя панель



Вид сверху

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Infinet Wireles Omxb/Omx

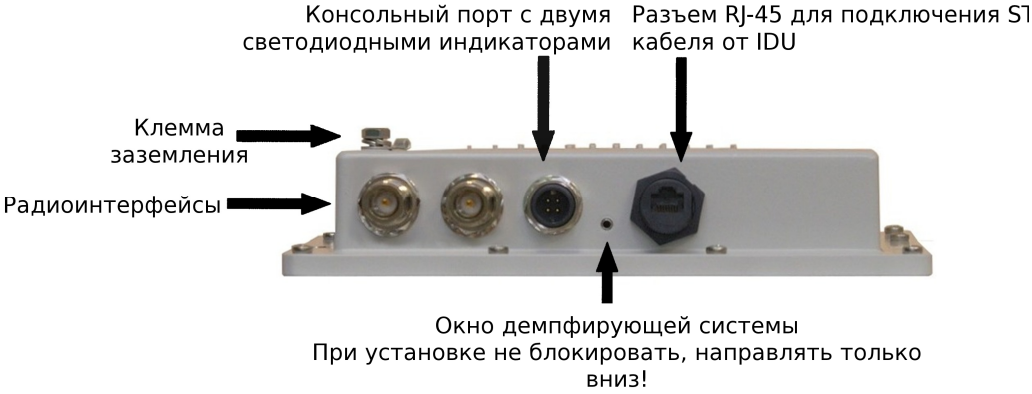
IDU (блок питания):

По умолчанию, устройства R5000-Omxb/Omx комплектуются блоками питания IDU-BS-G.

Поддерживаемые номиналы питания ±43В … ±56В

ODU (внешний блок):

Передняя панель



Вид сверху

R5000 – Omx/
5X.300.2x200
CE 1383
S/N: 052694
Made in: Russian Federation
InfiNet
wireless
ANT
ANT
DO NOT
OPEN!

InfiNet Wireless R5000-Smnc

IDU (блок питания):

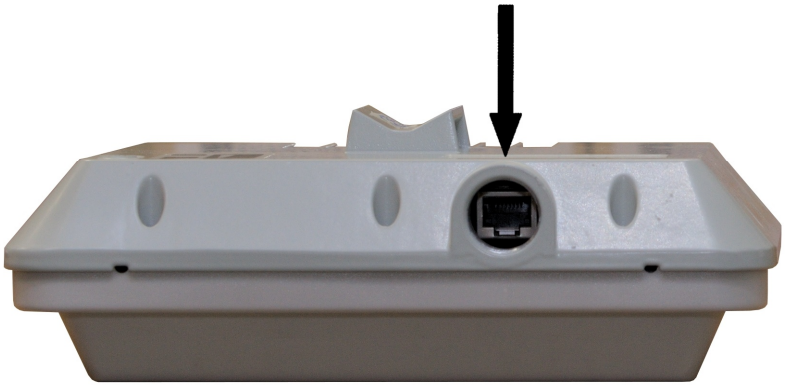
По умолчанию, устройства R5000-Smnc комплектуются блоками питания IDU-CPE.

Поддерживаемые номиналы питания +9В … +56В

ODU (внешний блок):

Передняя панель

Разъем RJ-45 для подключения STP кабеля от IDU



Вид сверху

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Светодиодные индикаторы устройств R5000

Устройства R5000 (ODU) имеют два светодиодных (LED) индикатора (красный и зеленый), расположенных в консольном порту. В процессе установки по данным индикаторам можно отслеживать состояние устройства. Соответствие состояний индикаторов и текущего состояния устройства приведено в виде следующей таблицы:

Красный индикатор	**Зеленый индикатор**	**Состояние устройства**
Не горит	Не горит	Устройство выключено или находиться в процессе загрузки
Не горит	Мигает	Устройство загрузилось и работает. Радио соединение не установлено. Идет поиск других устройств для подключения по радио интерфейсу.
Мигает	Горит	Радио соединение установлено. Чем больше пакетов передаётся по радио, тем чаще мигает красный индикатор.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Устройство R5000-Smc имеет специальную панель индикаторов, отображающих текущее состояние устройства:

Индикатор	**Состояние**	**Состояние устройства**
PWR	Горит	Устройство включено
RF	Мигает	Идет процесс установки соединения по радиоканалу
	Горит	Соединение по радиоканалу установлено
ETH	Горит	Соединение с проводной сетью установлено
Уровень сигнала		Шкала отображает текущий уровень радиосигнала и может быть использована для оценки качества связи и юстировки устройства

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

III. Процедура установки

1. Подготовка к установке

Необходимые компоненты и принадлежности

Перед установкой убедитесь в наличии необходимых компонентов и материалов:

- Активное устройство;
- Антенна;
- Антенный кабель, с малыми потерями на рабочей частоте;
- Антенная стойка;
- Соответствующая система заземления;
- Инструменты и принадлежности.

Размещение антенн

При планировании размещения антенн при построении канала связи типа «точка-точка» для достижения наибольшей дальности связи, наилучшего качества работы устройств InfiNet Wireless, необходимо учитывать, что между двумя антеннами необходима прямая (визуальная) видимость. Кроме того, очень важно отсутствие препятствий и в определенной зоне вокруг прямой распространения радиоволн. Необходимо понимать, что «радиолуч» не такой «тонкий» как луч лазера. «Радиолуч», называемый также зоной Френеля имеет в сечении форму, напоминающую мяч для регби. Точная его форма и размеры зависят от частоты радиосигнала и длины пути его распространения.

Если значительная часть зоны Френеля на пути распространения радиосигнала перекрывается каким-либо препятствием, часть электромагнитной энергии будет потеряна, что приведет к снижению дальности связи и/или к ухудшению ее качества. Препятствия, расположенные в непосредственной близости распространения радиосигнала могут приводить к переотражениям, повышению уровня шума, что также приводит к ухудшению параметров связи.

Вот краткий и далеко неполный перечень возможных препятствий, которые могут помешать нормальной работе устройств:

- Соседние здания;
- Деревья
- Мосты
- Линии электропередач

Для того, чтобы определить, как достичь наилучших результатов, необходимо точно проанализировать условия распространения, степень перекрытия зоны Френеля (как правило, посередине между установленными антеннами).

При планировании размещения антенн для организации соединений типа «точка-многоточка» необходимо учесть потребность в организации кругового или секторного покрытия определенной территории. С точки зрения бережного отношения к электромагнитному спектру, рекомендуется тщательно подходить к подбору антенн и не использовать всенаправленные антенны, если существует возможность использования секторных антенн. При планировании настоятельно рекомендуется обратиться к квалифицированным радиоинженерам.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Общие во всех случаях рекомендации по установке антенн таковы:

- Устанавливать антенны как можно выше над уровнем «земли». Причем на открытом пространстве это будет уровень поверхности земли, над лесом – уровень леса, в городе – наивысшее здание на пути распространения сигнала.
- Избегать наличия деревьев на пути распространения, которые могут оказывать различное влияние в разные времена года (листва и лед);
- Устанавливать антенны как можно дальше от других антенн (рекомендуется не менее 2 метров)

Отражения радиосигналов возникают при наличии больших отражающих поверхностей, расположенных параллельно или частично перпендикулярно распространению сигнала. Например:

- Здания с зеркальными стеклами;
- Вода или влажная земля;
- Металлические конструкции, провода.

При установке канала связи над водной поверхностью может потребоваться настройка положения антенны по высоте. Это связано с отражениями, приходящими синфазно или в противофазе с основным сигналом. Изменение высоты подвеса антенны в пределах 1-3 метров может приводить к изменению мощности сигнала от минимального до максимального значения.

Погодные факторы, такие как дождь или снег, как правило, не оказывают влияния на производительность систем. Все разъемы должны быть защищены от попадания влаги.

Если на качестве работы сказываются сезонные изменения погоды, то, вероятнее всего:

- При установке не были учтены деревья, которые зимой не имели листвы;
- Зимой антенны или их элементы покрыты снегом или льдом;
- Разъемы плохо защищены от влаги.

Применение антенных стоек

Установка антенн выполняется на специальном приспособлении, называемом антенной стойкой. Стойка позволяет жестко закрепить антенну в месте ее установки. Стойки могут иметь разные конструктивные исполнения, в зависимости от типа установки.

Стойка с оттяжками

Стойка с оттяжками, как правило, применяется при установке на плоской поверхности крыши и позволяет поднимать антенну на значительную высоту для обеспечения оптимальных условий распространения радиосигнала.

Настенная стойка

Настенные стойки применяются в тех случаях, когда не требуется дополнительного подъема антенны над крышей здания и есть возможность установить антенну на стене.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Требования к антенным стойкам

Основные требования, предъявляемые к стойкам – удобство монтажа антенны и ее настройки, а также достаточная механическая прочность, обеспечивающая надежность крепления при различных ветровых нагрузках для применяемой антенны.

Рекомендуется применение стоек, имеющих круглый профиль в месте установки антенны для облегчения ориентации антенны по азимуту. Диаметр стойки для большинства применяемых антенн – от 30 до 50 мм.

Заземление

Антенна должна располагаться ниже верхушки мачты на расстояние, по крайней мере, более максимального размера антенны. В этом случае с очень большой вероятностью удар молнии придется на мачту, которая должна быть заземлена на грозозащитный контур в соответствии с локальными строительными нормами. При ударе в антенну ток отводится через коаксиальный кабель, заземляющую клемму ODU на мачту, а с нее на грозозащитный контур. Прямой удар молнии в кабель снижения (служебный STP кабель для соединения ODU с IDU) частично терминируется на корпус IDU, заземленный (занулённый) по требованию документации через кабель питания с заземлением и розетку питания с заземлением; частично – так как при прямом ударе молнии кабель будет вернее всего разрушен.

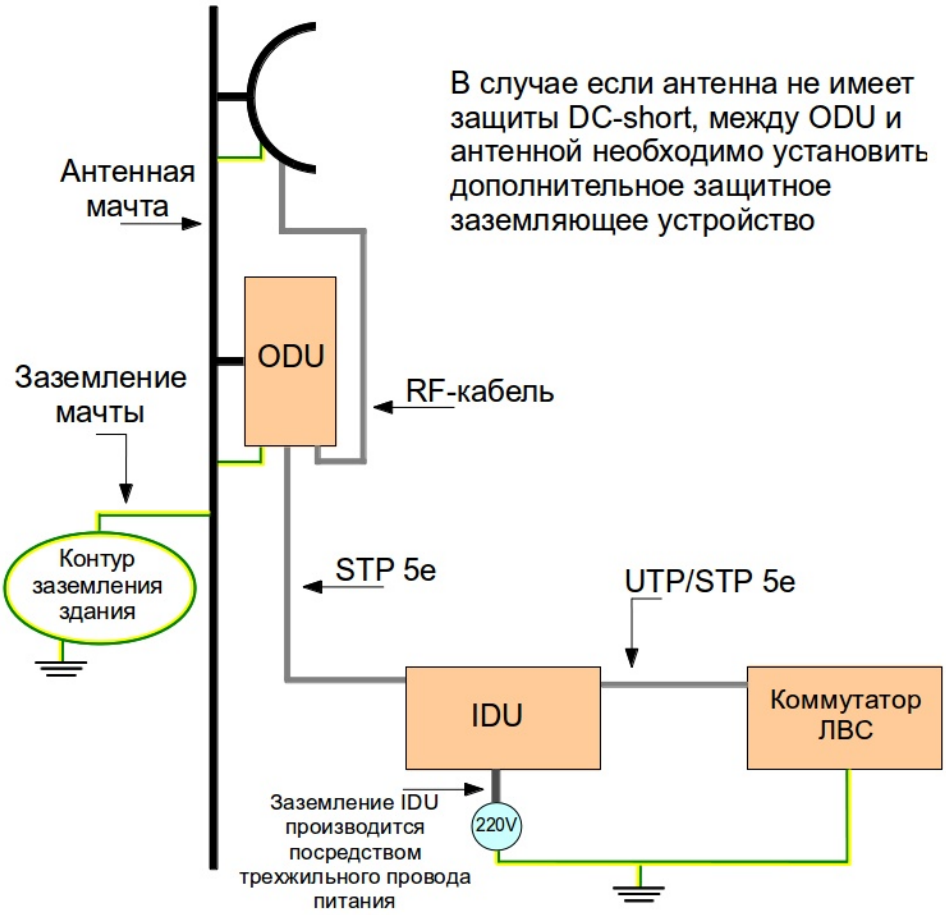
На конце кабеля снижения подключаемого к IDU должен быть установлен коннектор RJ-45 с заземлением. На конце кабеля снижения подключаемого к ODU должен быть установлен коннектор RJ-45 без заземления.

Наводки на кабель снижения от электромагнитного импульса отводятся экранирующей оплеткой кабеля на корпус IDU, а далее на контур заземления/зануления. Наводка на линии данных и питания в кабеле снижения терминируются через схему защиты IDU.

Антенная мачта, устройство InfiNet Wireless и грозоразрядник (хомут заземления) должны быть заземлены к одному и тому же заземлению. Хорошее электрическое соединение должно обеспечиваться в одном или нескольких местах кабелем толщины не менее чем 10AWG с использованием некоррозионных соединений. Система заземления должна выполняться в соответствии с правилами. Рекомендуется проработка схемы заземления с представителями обслуживающей здание организацией.

Рекомендуемую схему заземления смотрите на рисунке ниже. Особое внимание необходимо обратить на тот факт, что если используемая антенна не короткозамкнутая (DC-shorted), то необходимо обеспечить дополнительную грозозащиту между антенной и верхним блоком.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless



Заземление в случае использования IDU-LA

Антенна должна располагаться ниже верхушки мачты на расстояние, по крайней, мере более максимального размера антенны. В этом случае с очень большой вероятностью удар молнии придется на мачту, которая должна быть заземлена на грозозащитный контур в соответствии с локальными строительными нормами. При ударе в антенну ток отводится через коаксиальный кабель, заземляющую клемму ODU на мачту, а с нее на грозозащитный контур. Прямой удар молнии в кабель снижения (служебный STP кабеля для соединения ODU с IDU) частично терминируется на заземленный (зануленный) по требованию документации корпус IDU; частично – так как при прямом ударе молнии кабель будет вернее всего разрушен.

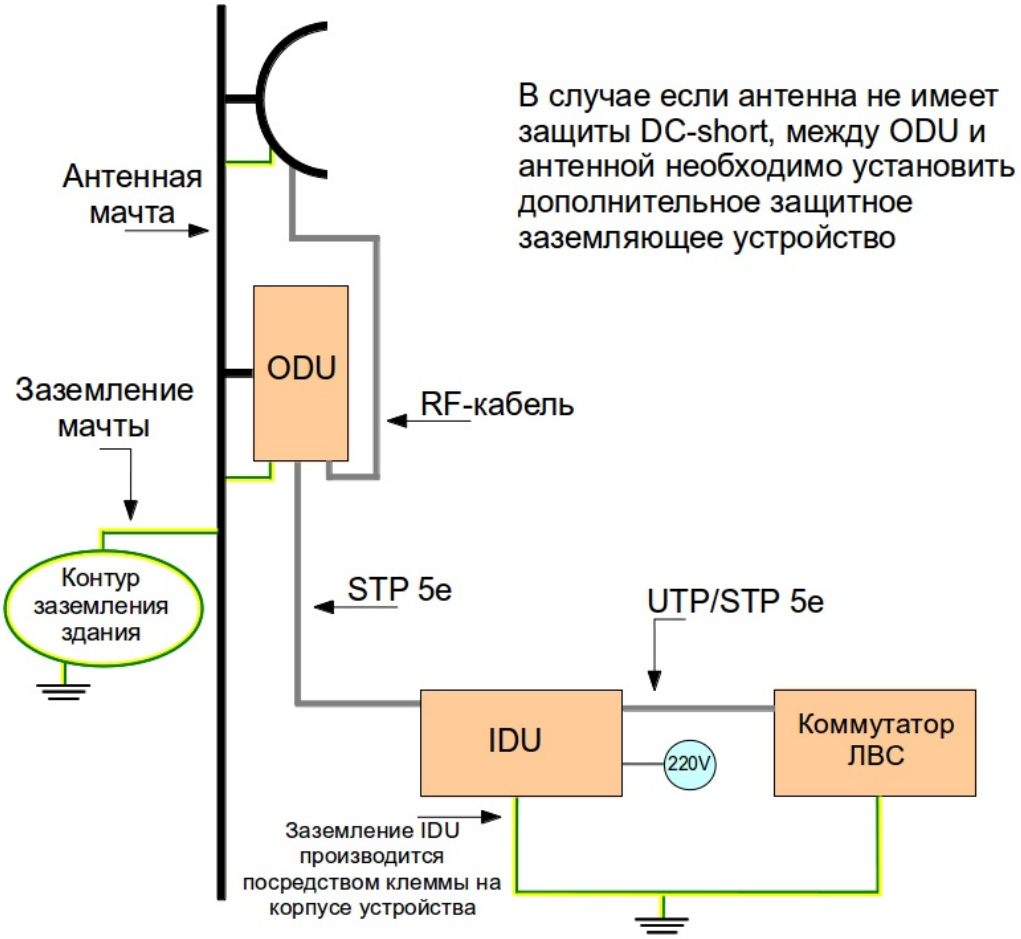
На конце кабеля снижения подключаемого к IDU должен быть установлен коннектор RJ-45 с заземлением. На конце кабеля снижения подключаемого к ODU должен быть установлен коннектор RJ-45 без заземления.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Наводки на кабель снижения от электромагнитного импульса отводятся экранирующей оплеткой кабеля на корпус IDU, а далее на контур заземления/зануления. Наводка на линии данных и питания в кабеле снижения терминируются через схему защиты IDU.

Антенная мачта, устройство InfiNet Wireless и грозоразрядник (хомут заземления) должны быть заземлены к одному и тому же заземлению. Хорошее электрическое соединение должно обеспечиваться в одном или нескольких местах кабелем толщины не менее чем 10AWG с использованием некоррозионных соединений. Система заземления должна выполняться в соответствии с правилами. Рекомендуется проработка схемы заземления с представителями обслуживающей здание организацией.

Рекомендуемую схему заземления смотрите на рисунке. Особое внимание необходимо обратить на тот факт, что если используемая антенна не короткозамкнутая (DC-shorted), то необходимо обеспечить дополнительную грозозащиту между антенной и верхним блоком.



Юстировка антенн

Для того, чтобы добиться максимальной производительности системы, антенны должны быть тщательно отъюстированы согласно требованиям LOS. Общие рекомендации по юстировке антенн следующие:

- Юстируйте антенны, используя оптические приборы (подзорные трубы, бинокли), одновременно координируя свои действия, используя, например, сотовые телефоны
- Используйте GPS-приемник и/или карту местности

Всенаправленные и секторные антенны имеют достаточно широкую диаграмму направленности и обычно не требуют сверхточной настройки.

При установке антенн, необходимо учитывать их поляризацию. В большинстве случаев всенаправленные и секторные антенны имеют вертикальную поляризацию.

Меры предосторожности

Внимательно прочтите этот раздел, прежде чем приступать к установке. Все требования должны быть выполнены до установки.

Антенны устанавливаются на крыше или на стенах зданий. Выполнять эту работу должны только специалисты, имеющие подготовку и опыт такой работы.

Антенны и кабели являются электрическими проводниками. Случайные электростатические разряды могут возникать во время установки системы. Это может привести к выходу оборудования из строя и опасно для жизни человека, выполняющего установку. Во время установки или замены элементов антенно-фидерной системы необходимо внимательно постоянно следить за тем, чтобы открытые металлические элементы были временно заземлены во время выполнения работы.

Нельзя устанавливать антенну в непосредственной близости от линий электропередач или электрических вводов в здание. Антенна, антенная стойка должны быть установлены так, чтобы при сборке, разборке, любых ремонтных работах исключить возможность контакта с линиями электропередач. Промаркируйте хорошо видимым знаком «Опасно» элементы конструкции и антенну.

- Не выходите на крышу во время ветреной или дождливой погоды, во время грозы или когда зона работы покрыта снегом или льдом.
- Не прикасайтесь к антеннам, к антенным стойкам, к кабелям, грозоразрядникам во время грозы.
- Место, где устанавливается антенна должно быть на достаточном удалении от электрических и телефонных линий. Безопасным считается расстояние равное удвоенной высоте антенной стойки **плюс** высота антенны.
- Антенны устанавливаются так, чтобы минимизировать риск возможного контакта человека во время нормальной работы.
- Прокладываемый от антенны до оборудования антенный кабель должен проходить как минимум на расстоянии 1м. от любых высоковольтных кабелей или кабелей с большой токовой нагрузкой.
- Тщательно крепите антенную стойку и оттяжки к стене (или крыше).

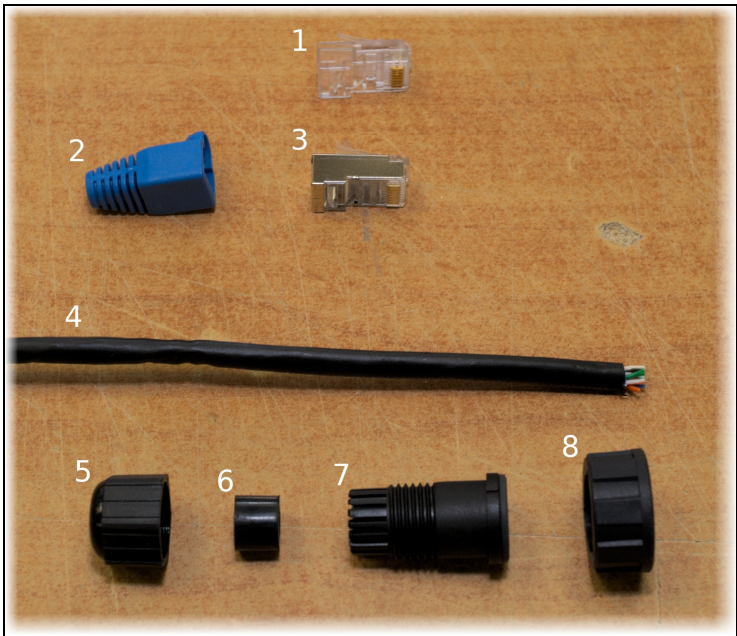
Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

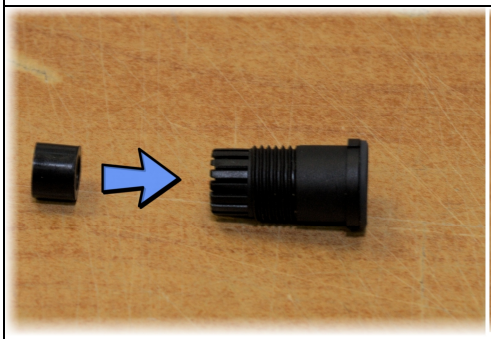
- Тщательно проверяйте систему заземления мачты и грозоразрядника. Антенный кабель должен быть всегда заземлен. Если во время работы он отключается от заземления с одной стороны, заземлите его временно на время выполнения работ.
- Соединение разъемов всегда производите одной рукой. В это время вторая рука не должна касаться проводящих предметов!

Распайка разъемов служебного кабеля

Разъём “RJ-45”

В нижеследующей инструкции показана процедура сборки/разборки верхнего разъема “RJ-45” служебного кабеля (для нижнего разъема RJ-45 процедура сборки соответствует стандартной сборке RJ-45 коннектора Ethernet) для моделей R5000-Mmx/Mmxb/Omx/Omxb. В качестве служебного кабеля следует использовать прямой экранированный кабель Ethernet (STP Category 5E).

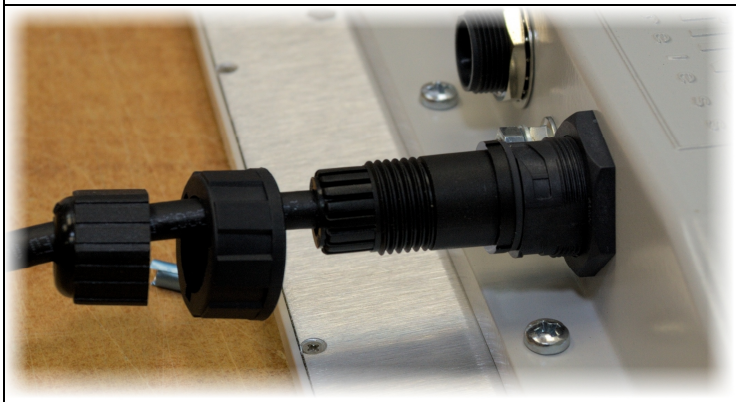




Требуемые компоненты:

1. Стандартный коннектор RJ-45
2. Кожух разъема
3. Экранированный коннектор RJ-45
4. Кабель STP 5e
5. Гайка кабельного уплотнения
6. Втулка кабельного уплотнения
7. Корпус разъема
8. Гайка разъема
9.

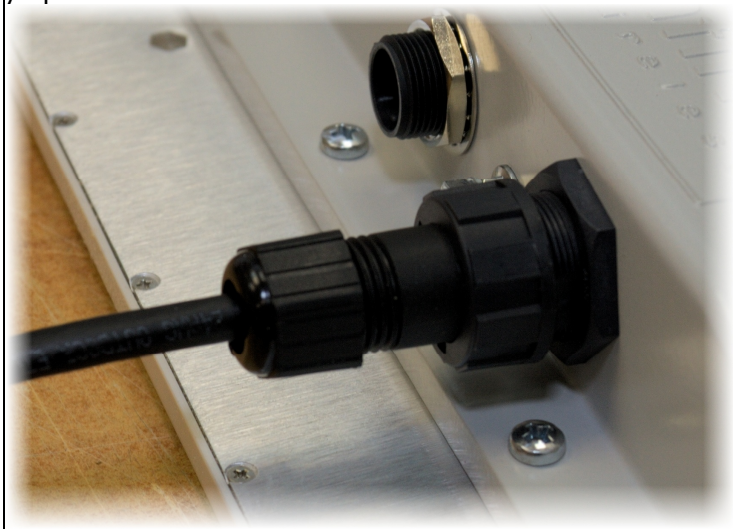
Шаг 1. Плотно вставьте резиновую втулку уплотнения (6) в корпус разъема (7).



Шаг 2. Наденьте на STP кабель составные части разъема как показано на рисунке, разделайте его и обожмите стандартным коннектором RJ-45 (1). Схема обжима приведена в разделе «Справочная информация». Тщательно обожмите коннектор, используя специальные клещи для обжима. Не используйте экранированный коннектор (3), он устанавливается со стороны IDU для обеспечения контура заземления.

Тщательно обжимайте коннектор RJ-45. Необжатый или плохо обжатый коннектор приводит к повреждению устройства. Данное повреждение не является гарантийным случаем.

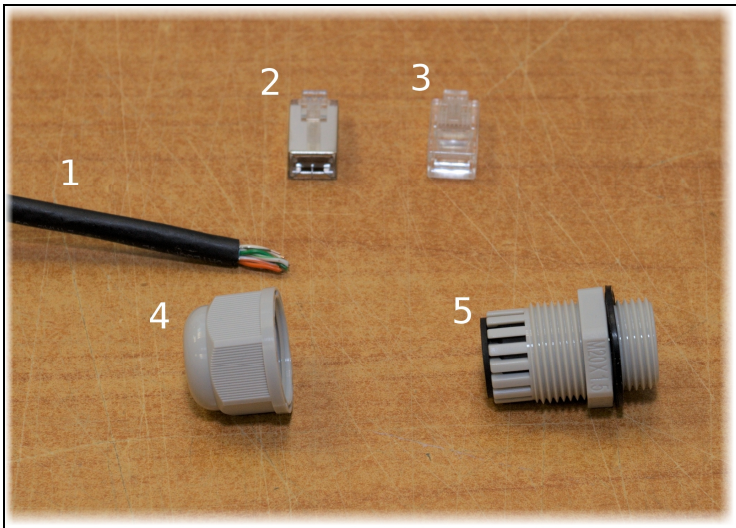
Шаг 3. Плотно вставьте собранный коннектор в разъем устройства

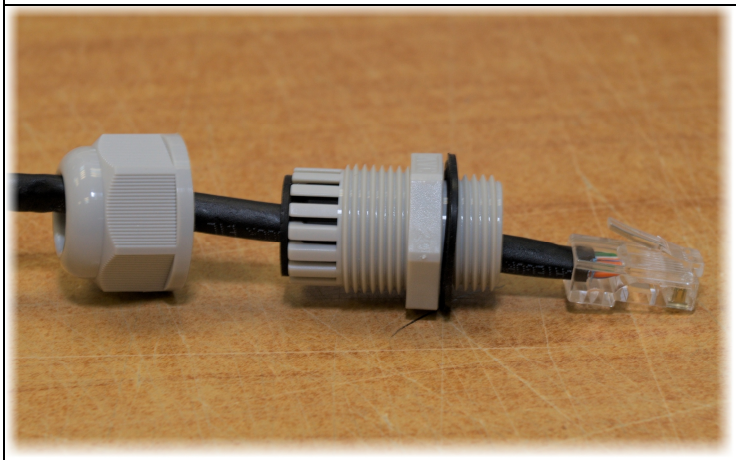


Шаг 4. Затяните гайку разъема (8), вращая ее по часовой стрелке до щелчка, затем затяните гайку кабельного уплотнения (5), как показано на рисунке. Не прилагайте чрезмерного усилия.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

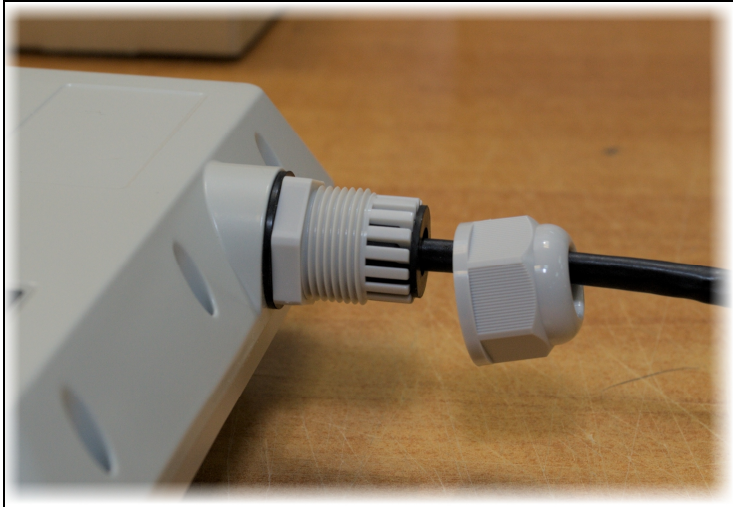
Инструкция по сборке разъема, используемого для подключения устройств R5000-Smn/Lmn/Smnc приведена ниже.

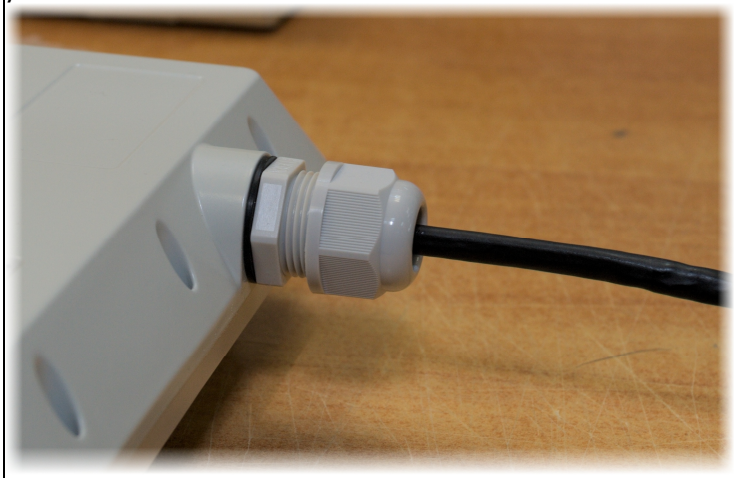




Требуемые компоненты:

1. Кабель STP-5e
2. Экранированный коннектор RJ-45
3. Стандартный коннектор RJ-45
4. Гайка кабельного уплотнения
5. Корпус разъема
6.



Шаг 1. Оденьте гайку (4) и корпус разъема (5) на кабель (1). Разделайте кабель и обожмите его стандартным коннектором RJ-45 (3). Схема обжима приведена в разделе «Справочная информация». Тщательно обожмите коннектор, используя специальные клещи для обжима. Не используйте экранированный коннектор (2), он устанавливается со стороны IDU для обеспечения контура заземления. Тщательно обжимайте коннектор RJ-45. Необжатый или плохо обжатый коннектор приводит к повреждению устройства. Данное повреждение не является гарантийным случаем.	
Шаг 2. Вставьте коннектор в гнездо устройства до щелчка и заверните разъем (5) в резьбу на корпусе устройства. Плотно затяните разъем. Не прилагайте чрезмерного усилия. 	

Шаг 3. Затяните гайку кабельного уплотнения (4). Не прилагайте чрезмерного усилия.Необходимые инструменты

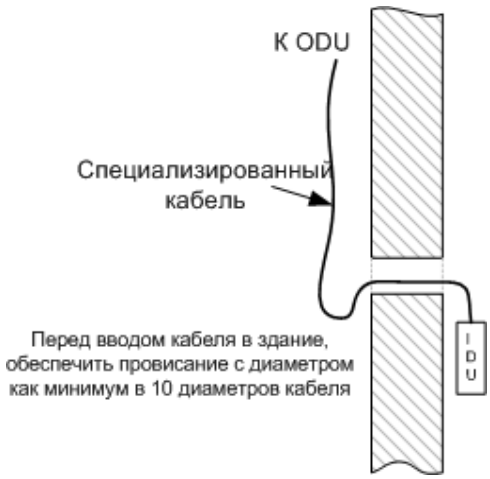
- Набор отверток
- Плоскогубцы
- Комплект гаечных ключей
- Комплект для герметизации разъёмов:
    - сырая резина,
    - термоусаживаемая трубка,
    - ножницы,
    - фен,
    - монтажный пистолет
- Дополнительное оборудование:
    - GPS-приемник либо карта и компас с транспортиром
    - Бинокль с высоким увеличением

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

2. InfiNet Wireless R5000-Omxb/Omx

Установка

1. Распакуйте оборудование
2. Проверьте комплектность
3. Приготовьте СВЧ кабель необходимой длины. Для устройств на 5-6 ГГц рекомендуемая максимальная длина кабеля составляет 1 метр.
4. Установите и загерметизируйте разъемы на СВЧ кабеле.
5. Определите длину служебного кабеля (STP – экранированная витая пара), который будет соединять внешний и внутренний блоки. Общая длина кабеля между устройством локальной сети, располагающейся за внутренним блоком, и внешним блоком не должна превышать 100 метров. Служебный кабель – STP Cat 5E



6. Установите разъем на служебный кабель со стороны внешнего блока и загерметизируйте его.
7. Если возможно проложить кабель к внутреннему блоку с установленным разъемом с его стороны, установите и загерметизируйте этот разъем.
8. Осуществите прокладку служебного кабеля от внешнего к внутреннему блоку.
9. Если Шаг 7 не выполнен, после прокладки служебного кабеля, установите разъем со стороны внутреннего блока.
10. Установите внешний блок на крепеж разъемами вниз и зафиксируйте его.
11. Подключите служебный кабель к внешнему блоку.
12. Загерметизируйте место стыка подключенного к внешнему блоку служебного кабеля
13. Как только антенна и антенная стойка установлены, антенна должна быть надежно электрически соединена с заземленной мачтой. Антенна должна быть расположена ниже наивысшей точки антенной стойки на высоту равную 2-м высотам антенны. Если антенна не замкнута по постоянному току, необходимо установить дополнительный грозоразрядник, который устанавливается между внешним блоком и антенной и заземляется на мачту.
14. Подключите СВЧ кабель к антенне. Плотно затяните разъем.
15. Подключите СВЧ кабель к внешнему

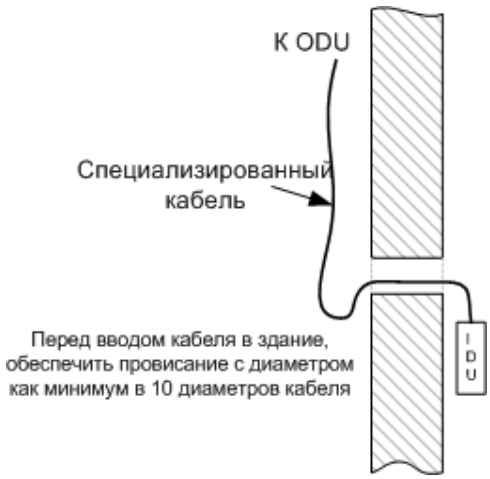
блоку, предварительно коснувшись корпусом разъема СВЧ кабеля разъема внешнего блока.

16. Загерметизируйте СВЧ-разъемы с обоих сторон (внешний блок и антенна)
17. Подключите служебный кабель к внутреннему блоку, предварительно коснувшись корпусом разъема служебного кабеля разъема внутреннего блока
18. Обеспечьте заземление для внутреннего блока на контур заземления-зануления, используемый для других устройств сети.
19. Если используемая антенна не короткозамкнутая (DC-shorted), то необходимо обеспечить дополнительную грозозащиту между антенной и верхним блоком.
20. Подключите кабель Ethernet к внутреннему блоку
21. Обеспечьте питание для внутреннего блока

Внешний блок всегда необходимо устанавливать разъемами вниз

3. InfiNet Wireless R5000-Lmn

Установка



1. Распакуйте оборудование
2. Проверьте комплектность
3. Приготовьте СВЧ кабель необходимой длины. Для устройств на 5-6 ГГц рекомендуемая максимальная длина кабеля составляет 1 метр.
4. Установите и загерметизируйте разъемы на СВЧ кабеле
5. Определите длину служебного кабеля (STP – экранированная витая пара), который будет соединять внешний блок и распределительный блок внутри помещения. Общая длина кабелей между устройством локальной сети, распологающейся за внутренним блоком, и внешним блоком не должна превышать 100 метров. Служебный кабель – STP Cat 5E
6. Установите разъем на служебный кабель со стороны внешнего блока и загерметизируйте его.
7. Осуществите прокладку служебного кабеля от внешнего к внутреннему блоку.
8. После прокладки служебного кабеля, разделайте служебный кабель согласно схемы разделки, приведенной в разделе “Справочная информация”.
9. Установите внешний блок на крепеж разъемами вниз и зафиксируйте его.
10. Подключите служебный кабель к внешнему блоку.
11. Загерметизируйте место стыка подключенного к внешнему блоку служебного кабеля
12. Как только антенна и антенна стойка установлены, антенна должна быть надежно электрически соединена с заземленной мачтой. Антенна должна быть расположена ниже наивысшей точки антенной стойки на высоту равную 2-м высотам антенны. Если антенна не замкнута по постоянному току, необходимо установить дополнительный грозоразрядник, который устанавливается между внешним блоком и антенной и заземляется на мачту.
13. Подключите СВЧ кабель к антенне. Плотно затяните разъем.
14. Подключите СВЧ кабель к внешнему блоку, предварительно коснувшись корпусом разъема СВЧ кабеля разъема внешнего блока.
15. Загерметизируйте СВЧ-разъемы с обоих сторон (внешний блок и антенна)
16. Соедините кабелем UTP с разъемами RJ-45 распределительный блок и блок питания.
17. Обеспечьте заземление для внутреннего блока на контур заземления-зануления, используемый для других устройств сети.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

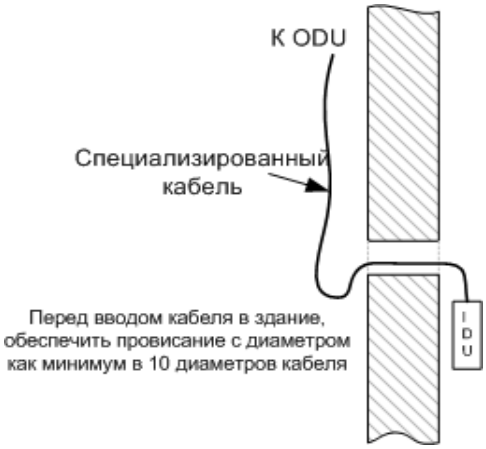
18. Если используемая антенна не короткозамкнутая (DC-shorted), то необходимо обеспечить дополнительную грозозащиту между антенной и верхним блоком.
19. Подключите кабель Ethernet к внутреннему блоку
20. Обеспечьте питание для внутреннего блока

Внешний блок всегда необходимо устанавливать разъемами вниз

4. InfiNet Wireless R5000-Mmxb/Mmx и R5000-Smn/Smnb/Smnc

Установка

1. Распакуйте оборудование
2. Проверьте комплектность
3. Определите длину служебного кабеля (STP – экранированная витая пара), который будет соединять внешнее и внутреннее устройство. Служебный кабель – STP Cat 5E Суммарная длина кабеля между локальной сетью (за внутренним блоком) и внешним блоком не должна превышать 100 метров.



4. Установите разъем со стороны внешнего блока на служебный кабель и загерметизируйте его.
5. Проложите служебный кабель – от внешнего блока к внутреннему блоку
6. После прокладки служебного кабеля, разделайте служебный кабель согласно схеме разделки, приведенной в разделе “Справочная информация”.
7. Установите крепеж на внешний блок в соответствии с будущей ориентацией внешнего блока. Не затягивайте крепеж до конца, пока юстировка не завершена. Устанавливайте внешний блок разъемами вниз.
8. Подключите служебный кабель к внешнему блоку.
9. Загерметизируйте место стыка
10. Когда внешний блок и антенная мачта (если есть) установлены, они должны быть правильным образом заземлены. Если внешний блок расположен на мачте, он должен располагаться ниже ее вершины по крайней мере на пол-метра и надежно электрически соединен с мачтой.

11. Соедините кабелем UTP с разъемами RJ-45 распределительный блок и блок питания.
12. Обеспечьте заземление для внутреннего блока.
13. Если используемая антенна не короткозамкнутая (DC-shorted), то необходимо обеспечить дополнительную грозозащиту между антенной и верхним блоком
14. Подключите кабель Ethernet к внутреннему блоку.
15. Обеспечьте питание для внутреннего блока

Внешний блок необходимо устанавливать разъемами вниз!

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

5. Сборка крепежа (Монтажный комплект «MOUNT-KIT-85»)

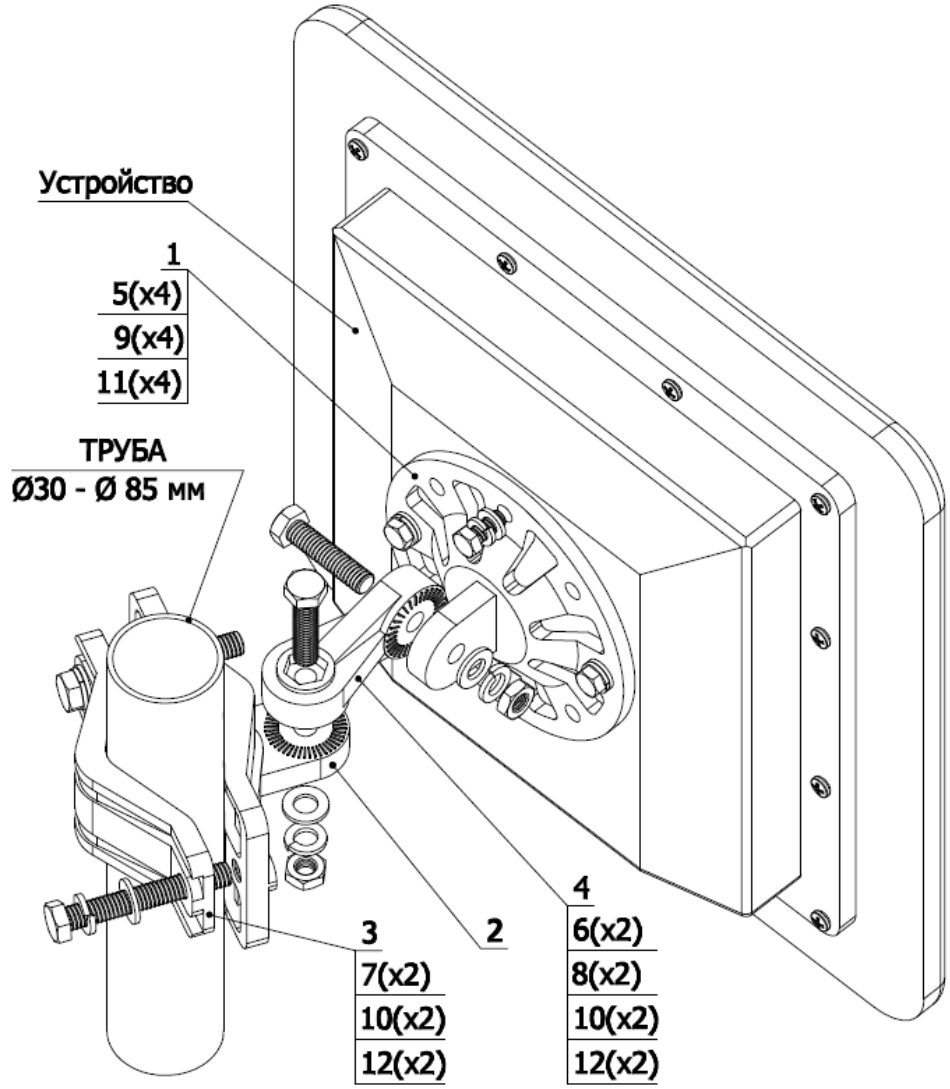
По умолчанию, все устройства поставляются с монтажным комплектом «MOUNT-KIT-85».

Особенности MOUNT-KIT-85:

- Материал: алюминий (литье)
- Юстировка в двух плоскостях
- Варианты монтажа:
  - стандартная мачта (диаметр 30-85 мм)
  - стена
  - толстая труба (диаметр более 85 мм, горизонтальная/вертикальная) с использованием хомутов соответствующего диаметра (не входят в комплект поставки)
- совместимость со всеми моделями ODU

Общий вид

Сборка


Устройство
1
5(x4)
9(x4)
11(x4)
ТРУБА
Ø30 - Ø 85 мм
3
7(x2)
10(x2)
12(x2)
2
4
6(x2)
8(x2)
10(x2)
12(x2)

ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРКЕ

ЭТАП 1:

Установите Основание на заднюю сторону устройства, используя детали 5, 9, 11.

ЭТАП 2:

Закрепите Кронштейн и Скобу на трубе, используя детали 7, 10, 12.

ЭТАП 3:

Установите Рычаг между Кронштейном и Основанием, используя детали 6, 8, 10, 12. Болты не затягивать!

ЭТАП 4:

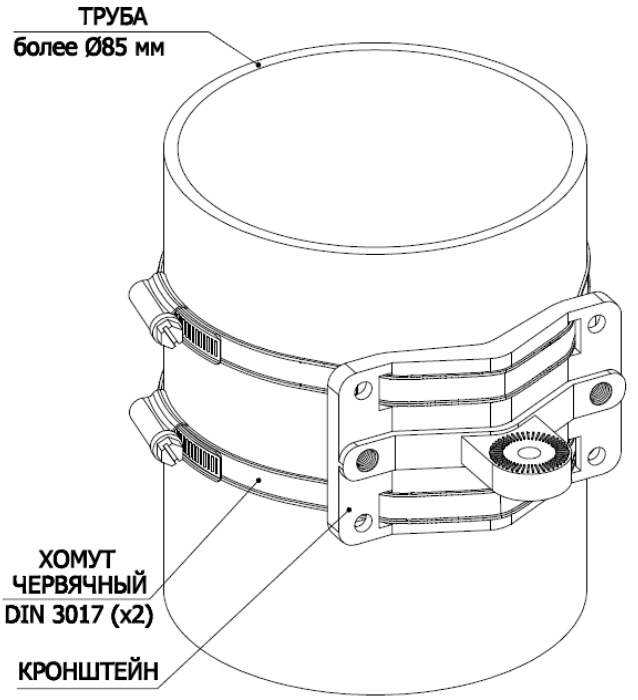
Настройте требуемый наклон устройства и затяните все болты.

СОСТАВ КОМПЛЕКТА

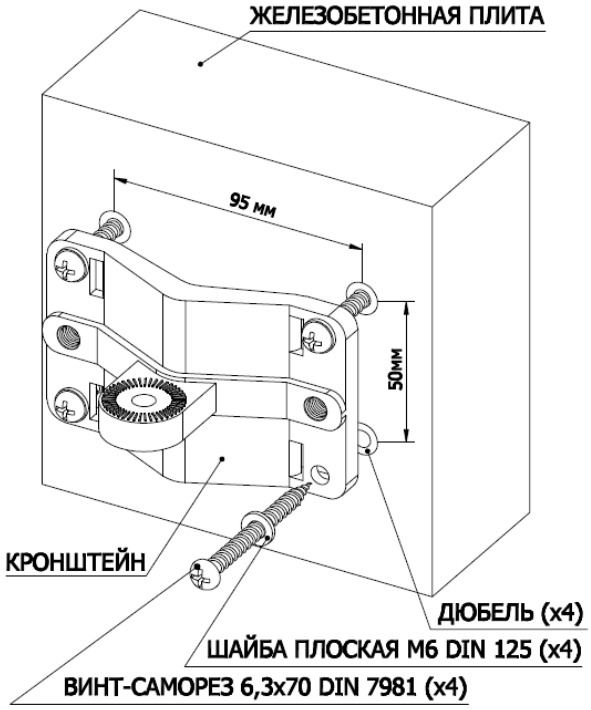
ДЕТАЛЬ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО
1	ОСНОВАНИЕ	1
2	КРОНШТЕЙН	1
3	СКОБА	1
4	РЫЧАГ	1
5	БОЛТ М6Х14	4
6	БОЛТ М8Х35	2
7	БОЛТ М8Х80	2
8	ГАЙКА М8	2
9	ШАЙБА ПЛОСКАЯ М6	4
10	ШАЙБА ПЛОСКАЯ М8	4
11	ШАЙБА ПРУЖИННАЯ М6	4
12	ШАЙБА ПРУЖИННАЯ М8	4

Дополнительные варианты установки

УСТАНОВКА НА ТРУБУ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА



УСТАНОВКА НА СТЕНУ



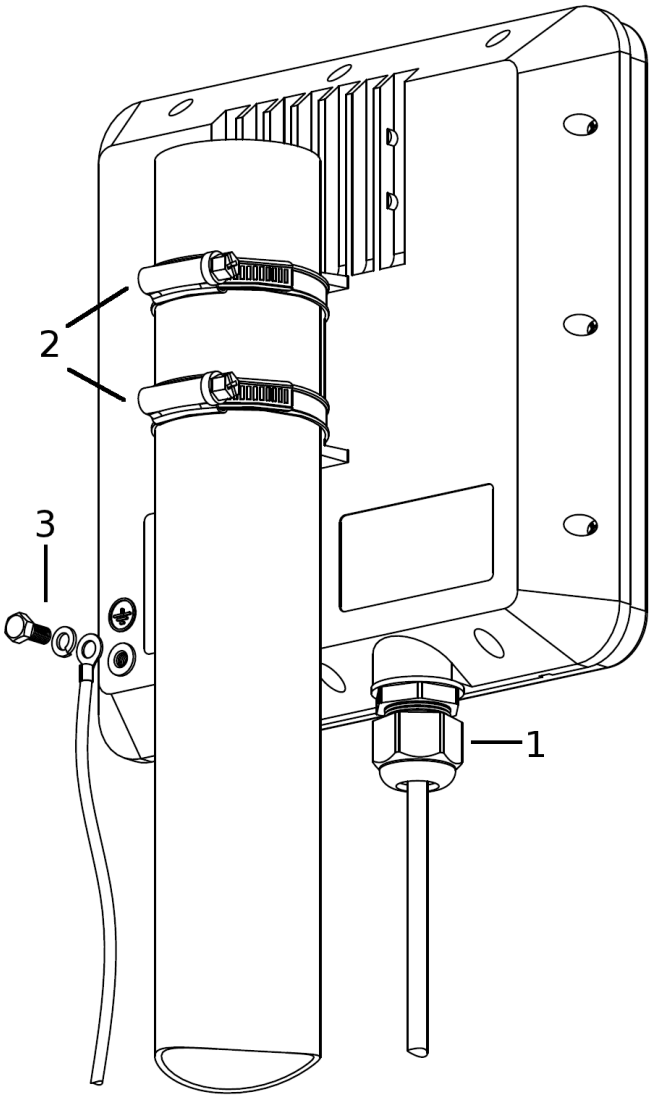
Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Внимание! Хомуты и другие дополнительные элементы крепежа не входят в монтажный комплект «MOUNT-KIT-85».

6. InfiNet Wireless R5000-Smnc

Устройство R5000-Smnc может быть смонтировано несколькими способами: с помощью входящих в комплект поставки монтажных хомутов, а также с использованием монтажного комплекта MOUNT-KIT-85C.

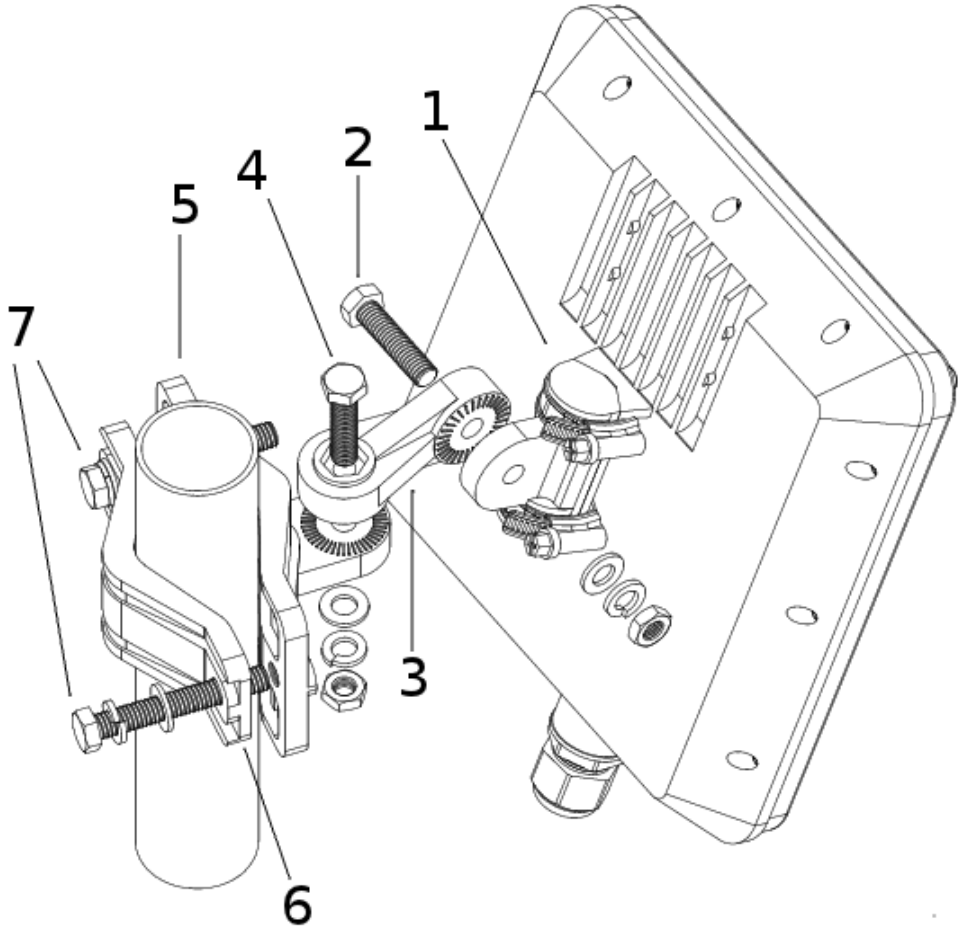
Монтажные хомуты позволяют закрепить устройство на мачте диаметром 32 – 60 мм.



При установке соблюдайте следующий порядок действий:

- Убедитесь в надежной герметизации кабельного ввода (1).
- Выберите место монтажа на поверхности мачты.
- Закрепите хомуты на мачте и монтажной скобе устройства.
- Используя отвертку или гаечный ключ на 7 мм, затяните хомуты (2), вращая болты по часовой стрелке. Не прилагайте чрезмерного усилия!
- В случае необходимости дальнейшей юстировки устройства ослабьте хомуты, вращая болты против часовой стрелки, скорректируйте азимут устройства и снова затяните хомуты.
- Присоедините кабель заземления (мин. сечение 2,5 мм^2) к корпусу устройства с помощью болта (3).

Использование монтажного комплекта MOUNT-KIT-85C позволяет закрепить устройство как на стандартных мачтах, так и на плоских поверхностях и трубах большого диаметра.



При установке соблюдайте следующий порядок действий:

- Закрепите малый кронштейн (1) на монтажной скобе устройства с помощью хомутов. Убедитесь, что кронштейн не выступает за поверхность монтажной скобы.
- Используя болт (2), закрепите рычаг (3) на малом кронштейне.
- В случае настенного монтажа прикрепите плиту (5) к стене, используя подходящий крепеж (не входит в комплект поставки), и с помощью болта (4) закрепите устройство по месту установки.
- Если монтаж производится с использованием мачты или трубы (диаметром 30 – 85 мм) закрепите скобу (5,6) при помощи болтов (7) и с помощью болта (4) закрепите устройство по месту установки.
- В случае необходимости дальнейшей юстировки, ослабьте болты (2) и (4), скорректируйте азимут и угол склонения устройства и снова затяните болты.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

IV. Ключевые возможности системы

1. Возможности архитектуры MINT

Режим централизованной раздачи маркера

Режим централизованной раздачи маркера (polling) позволяет увеличить устойчивость и пропускную способность базовых станций в условиях большой нагрузки и дисбаланса в уровнях сигналов от абонентских блоков. Особенно полезен в тех случаях, когда абонентские блоки находятся на значительном удалении или вне прямой видимости друг от друга и не могут координировать свои действия, прослушивая среду передачи. Режим опроса позволяет наладить устойчивую связь нескольких абонентов в условиях, когда метод случайного доступа CSMA/CA вообще не работает.

Автоматическое регулирование скорости передачи

В режиме автоматического регулирования скорости передачи (autobitrate) каждое устройство контролирует параметры соединения независимо (амплитуды передаваемого/принимаемого сигналов, количество переповторов и ошибок и тп) и выбирает оптимальную для текущих условий скорость работы, обеспечивающую приемлемые параметры работы. Скорость на передачу и на прием, естественно, могут отличаться, но будут оптимальными на текущий момент.

Частотный роуминг

Для облегчения процесса миграции между несколькими независимыми сегментами сети архитектура MINT поддерживает режим частотного роуминга. Поиск в режиме роуминга выполняется путём перебора радиочастотных и административных параметров, определяемых с помощью системы профилей. Каждый профиль определяет некий фиксированный набор параметров радиоинтерфейса и сети, которые будут устанавливаться в системе перед каждым очередным этапом поиска. Эвристический алгоритм поиска быстро оценивает общую остановку в эфире и, сосредоточившись на ключевых параметрах профилей, выбирает из числа обнаруженных сетей наиболее подходящую.

Объединение сегментов в единую MINT-сеть через проводные каналы

Протоколы архитектуры MINT могут работать не только по радио, но и через проводной интерфейс Ethernet. Для этого в системе имеется “псевдо” радио-интерфейс (prf), который можно “прицепить” к физическому интерфейсу. Такой псевдо радио-интерфейс можно использовать для настройки на нём узла MINT сети и даже для объединения с другими интерфейсами. С точки зрения протоколов MINT, это будет обычный радио-интерфейс, через который узел сможет найти соседей и установить с ними связь.

2. Сетевые утилиты

MAC-фильтр

Команда **macf** позволяет задать жёсткое соответствие MAC и IP адресов в ethernet сети. Это может быть полезно сервис провайдерам, предоставляющим услуги подключения к сети независимой группе абонентов через один блок доступа, например частным лицам в жилом доме. В этом случае, у абонентов часто появляется искушение изменить

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

свой IP адрес (на соседский) и, тем самым, обмануть учётную систему провайдера. В общем случае, эта проблема почти неразрешима, однако, зафиксировав чёткое соответствие MAC адреса абонента и назначенного ему IP адреса, можно существенно облегчить себе жизнь, поскольку процедура смены MAC адреса намного сложнее.

NAT

Модуль преобразования сетевых адресов (Network Address Translation) позволяет в какой-то мере решить проблему исчерпания пространства адресов в IPv4 и даёт возможность подключить несколько компьютеров через единственное соединение с официальным IP адресом. Модуль NAT принимает исходящие из локальной сети IP-пакеты, изменяет адрес отправителя на официальный адрес, выделенный провайдером, и повторно отправляет эти пакеты в потоке исходящих данных. NAT делает это меняя IP-адрес отправителя и порт таким образом, что когда данные принимаются обратно, он может определить расположение источника, который запрашивал данные, и переслать их ему. Модуль NAT аналогичен по возможностям (за некоторыми исключениями) модулю **natd** и библиотеки **libalias** из FreeBSD.

IP firewall

ipfirewall – это механизм позволяющий фильтровать проходящие через узел IP пакеты по различным критериям. Системный администратор может определить набор входящих (addincoming) и исходящих (addoutgoing) фильтров. Входящие фильтры описывают пакеты, которые могут приниматься данным узлом. Исходящие фильтры описывают пакеты, которые могут выходить **из** данного узла после маршрутизации.

Каждый фильтр описывает класс пакетов и определяет способ их обработки (отбросить и зарегистрировать, пропустить, пропустить и зарегистрировать). Пакеты могут фильтроваться на основании следующих характеристик:

- тип пакета (все IP, TCP, UDP, ICMP)
- адрес источника и/или получателя (и номера портов для TCP и UDP)
- интерфейс, через который поступил пакет
- пакет установления TCP-соединения.
- пакет является первым, не первым или последним фрагментом фрагментированного пакета
- включены или нет различные опции IP протокола.
- MAC адрес станции назначения или источника.

QoS

QoS менеджер представляет собой удобный и гибкий механизм манипуляции потоками данных, проходящими через устройство. Концепция этого механизма заключается в следующем:
В системе существует несколько (64) программных каналов, каждый из которых может обладать некоторыми свойствами. С помощью специальных правил, можно заставить пакеты, проходящие через устройство, проходить через тот или иной канал и изменять, тем самым, свойства самого пакета или потока, которому он принадлежит.
Количество свойств, которыми обладают каналы, будет расширяться по мере развития системы..

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

В общем случае, механизм QoS применяется для:

- Ограничения трафика по определенным направлениям
- Приоритезация трафика
- Перенаправление трафика

Туннели

Туннель - это механизм позволяющий объединить две удалённые и не связанные физически сети в единую логическую структуру. Туннели широко используются для создания корпоративных сетей или так называемых "виртуальных частных сетей" (VPN), когда несколько офисов, разнесённых территориально и, возможно, подключенных к сети через разных провайдеров, соединяются с центральным офисом или друг с другом туннелями, образуя, таким образом, единую корпоративную структуру. При этом, во всей корпоративной сети может использоваться собственное адресное пространство и учётная политика, не зависящая ни от места подключения ни от провайдера услуг.

Использование туннелей позволяет также решить проблему использования единой транспортной среды в сети коллективного доступа для предоставления услуг различным клиентам несколькими провайдерами. То есть независимо от места подключения клиента к единой транспортной сети, он может быть соединён туннелем и получать услуги от конкретного провайдера.

Существует несколько различных способов организации туннелей. В OS WANFleX реализован один из них - IP Encapsulation within IP, в соответствии с **RFC2003**. Этот тип туннеля обеспечивается также маршрутизаторами Cisco и является подмножеством протокола IPSEC поддерживаемого многими операционными системами.

Практически, туннель реализуется в виде P2P линка между двумя маршрутизаторами. Весь поток, проходящий через такой линк, инкапсулируется в IP пакеты и доставляется к конечной точке линка через уже существующую транспортную среду.

Коммутация

Устройство InfiNet Wireless может быть сконфигурировано как коммутатор второго уровня или мост. В отличие от стандартной реализации коммутатора/моста у большинства других производителей беспроводного оборудования, коммутатор MAC-уровня InfiNet Wireless представляет собой мощный инструмент для обеспечения защиты от несанкционированного доступа и позволяющий реализовать полнофункциональную мульти-сервисную сеть.

Маршрутизация

Устройство InfiNet Wireless может быть сконфигурировано для работы не только как коммутатор, но и как маршрутизатор. Более того, устройство может работать в режимах коммутации и маршрутизации одновременно.

Поддерживается как статическая, так и динамическая маршрутизация по протоколам RIP и OSPF. Подробнее об использовании каждого из этих протоколов написано ниже в разделе «Протоколы маршрутизации».

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

3. Дополнительные утилиты и сервисы

Telnet

Команда **telnet** используется для установления соединения с удалённой машиной в режиме эмуляции терминала. В данной реализации используется простая прозрачная трансляция потока символов без какой-либо промежуточной интерпретации, поэтому тип терминала будет определяться тем терминалом, с которого была выполнена данная команда.

Ping

Команда **ping** посылает тестовые пакеты (ICMP_ECHO_REQUEST) на заданный адрес (IP). Позволяет оценить достижимость и время отклика прохождения пакетов.

Списки контроля доступа

В практике сетевого планирования довольно часто возникает необходимость группировки некоторых однотипных параметров для использования их в качестве в качестве списка допустимых значений различных фильтров (например, **ipfw**, **qm**, **ipstat**). Списки контроля доступа (**ACL**) позволяют эффективно решить эту задачу.

Более того, специальный список контроля доступа позволяет ограничить доступ на само устройство. Все попытки установить соединение с устройством из сетей, не указанных в данном списке, будут отвергаться.

4. Протоколы маршрутизации

Статическая

Команда **route** позволяет манипулировать содержимым системных таблиц маршрутизации.
В нормальном режиме, когда запущен **модуль динамической маршрутизации**, эта команда не нужна, однако в некоторых случаях позволяет добиться более точной, нестандартной настройки..

Все маршруты описанные командой route add являются "псевдостатическими". Это означает, что информация о маршруте будет немедленно помещена в конфигурацию и будет находиться там до тех пор пока её явно не удалят командой route delete, однако реально указанные маршруты будут устанавливаться в системные таблицы лишь тогда, когда появится интерфейс с адресом и сетевой маской, в пределах которой находится указанный адрес шлюза (gateway). При исчезновении интерфейса, указанные маршруты будут немедленно вычеркнуты из таблиц маршрутизации (но останутся в конфигурации)**.**

RIP

Протокол RIP (*Routing Information Protocol) версий* **RIP-1** и **RIP-2** поддерживается двумя модулями системы – RIP и ARIP. Модуль RIP более прост в использовании, но ARIP дает больше возможностей по настройке маршрутизации. Более того, ARIP может работать совместно с модулем OSPF и, таким образом, позволяет делать уникальные настройки, повышающие производительность всей системы.

OSPF

Модуль OSPF поддерживает OSPF протокол (версии 2) маршрутизации для IP сетей. Основные принципы работы данной версии протокола обозначены

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

в документе RFC 2328. Протокол OSPF обладает следующей функциональностью:

- неограниченный размер сети
- посылка обновлений информации о маршрутах с использованием multicast адресов
- моментальное определение маршрутов
- использование процедуры аутентификации во время обновления маршрутов
- поддержка классов маршрутизации

5. Средства управления

HTTP

Наличие поддержки протокола HTTP позволяет выполнять конфигурацию маршрутизатора с помощью любого доступного WEB броузера. Мини сервер, реализованный в маршрутизаторе, позволяет выполнить любую команду операционной системы WANFleX, а также некоторые предустановленные шаблоны.

RSH

Rshd - модуль поддержки протокола RSH (Remote Shell).

RSH сервер обеспечивает удалённое исполнение команд с помощью программы **rsh**. Идентификация основана на использовании привилегированных TCP портов и списка разрешённых узлов.

SNMP

Модуль сетевого протокола управления (Simple Network Management Protocol, SNMP) версии 1 и версии 3.

Поддержка протокола SNMP является важной составляющей любого коммуникационного устройства, поскольку позволяет администратору сети использовать единую систему и механизмы контроля всей сети в целом и каждой её компоненты в отдельности.

Хотя в первой версии SNMP-V1 уделено недостаточно внимания вопросам безопасности самого протокола, что делает весьма проблематичным его использование для управления сетью, однако он широко используется для контроля и анализа функционирования сети.

Данная реализация поддерживает **MIB-II** и **MIB Enterprise** и предельно проста в конфигурации.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

V. Web-интерфейс управления устройством

1. Описание функциональных возможностей

Для настройки и просмотра состояния оборудования InfiNet Wireless можно использовать графический Web-интерфейс.

С помощью Web-интерфейса могут быть выполнены следующие задачи:

- Просмотр статистики по всем интерфейсам устройства
- Просмотр статистики радио соединения
- Просмотр и изменение конфигурации устройства
- Использование графической утилиты для юстировки антенн
- Измерение пропускной способности радиоканала
- Техническое обслуживание устройства: загрузка на устройство и получение с устройства файлов лицензий, ПО, конфигурации и т.п.
- Использование спектроанализатора
- Просмотр системного журнала устройства
- Мониторинг работы DFS.

2. Требования к запуску

Для запуска и работы приложения должны выполняться следующие условия:

- Установленный на компьютере Web-браузер
- Устройство InfiNet Wireless с последней версией ОС WANFleX
- Активированная поддержка Web-интерфейса (команда «*webcfg start*») - активирована по умолчанию

Чтобы получить доступ к устройству через Web-интерфейс необходимо в Web-браузере ввести в адресную строку: *http://<IP адрес устройства>*, по умолчанию: **http://10.10.10.1**.

Также можно подключиться к устройству используя защищённое SSL соединение. Для этого необходимо ввести в адресную строку браузера: *https://<IP адрес устройства>*, по умолчанию: **https://10.10.10.1**.

По умолчанию на устройстве не заданы логин и пароль администратора, поэтому вы можете использовать любые login и password ненулевой длины, например:

Login: root

Pass: 1234

3. Локализация

Web-интерфейс поддерживает несколько языков: Английский (по-умолчанию), Русский, Итальянский, Французский и Китайский.

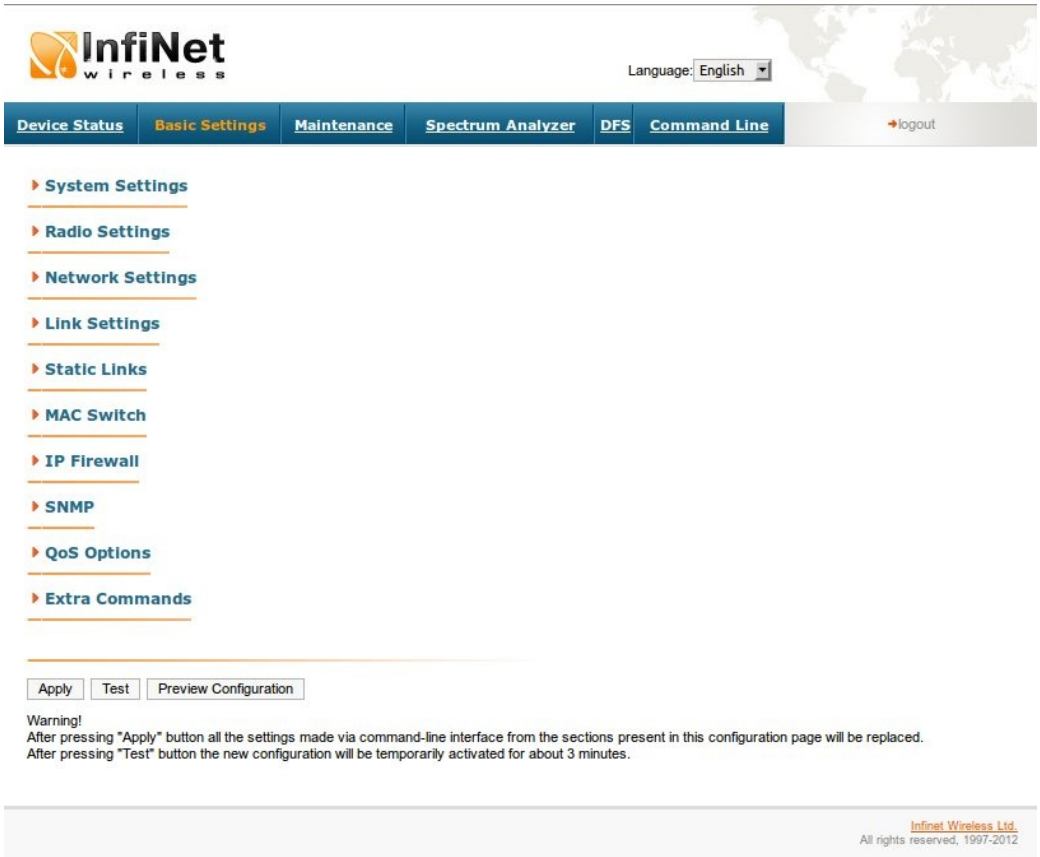
Выпадающее меню «Language» в верхнем правом углу окна Web-интерфейса позволяет поменять язык текущей сессии. Следующая сессия будет использовать язык по-умолчанию.

Чтобы Web-интерфейс постоянно запускался на определенном языке, используйте опцию «WEB Interface language» в секции «System settings».

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

4. Основные настройки (Вкладка «Basic Settings»)

Конфигурация устройства посредством Web-интерфейса производиться на вкладке “Basic settings”, изображенной ниже.



Все доступные для конфигурации параметры устройства распределены по секциям (например, “General Settings”, “Radio Settings” и т.д.).

Чтобы показать/скрыть параметры секции нужно щёлкнуть мышкой на её названии.

Описание каждой секции приведено ниже в этой главе.

Кнопка “Preview Configuration” показывает установленные на вкладке “Basic Settings” параметры конфигурации в текстовом режиме.

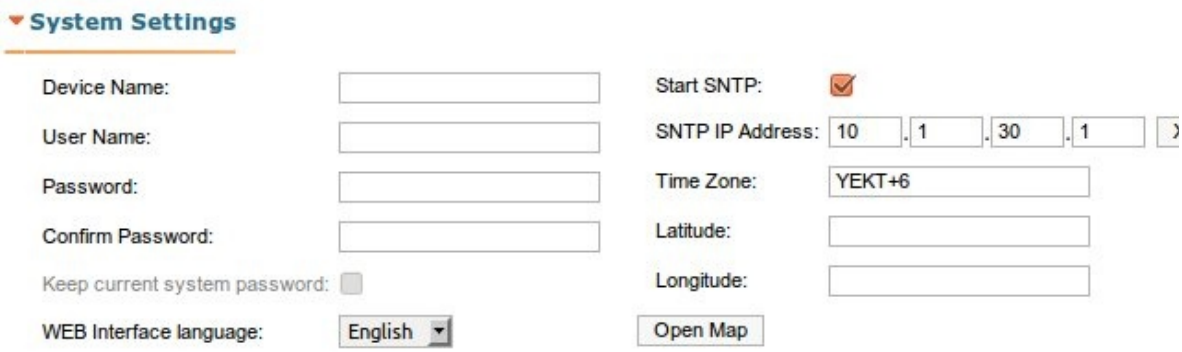
Для того чтобы применить установленные параметры к устройству необходимо нажать кнопу «Apply».

После нажатия кнопки «Apply» текущая конфигурация устройства будет изменена согласно параметрам, установленным на вкладке “Basic Settings”. Устройство будет переведено в режим коммутатора.

Кнопка «Test» позволяет применить временную тестовую конфигурацию на устройстве. По истечении контрольного времени (3 минуты/180 секунд), устройство автоматически вернётся к предыдущей конфигурации. Имеется возможность продления контрольного времени, подтверждения (временная конфигурация становится постоянной) или немедленной отмены временной конфигурации (возврат к предыдущей постоянной конфигурации).

Описание секций:

Системные настройки (System Settings)



Данная секция позволяет посмотреть/настроить системные параметры устройства:

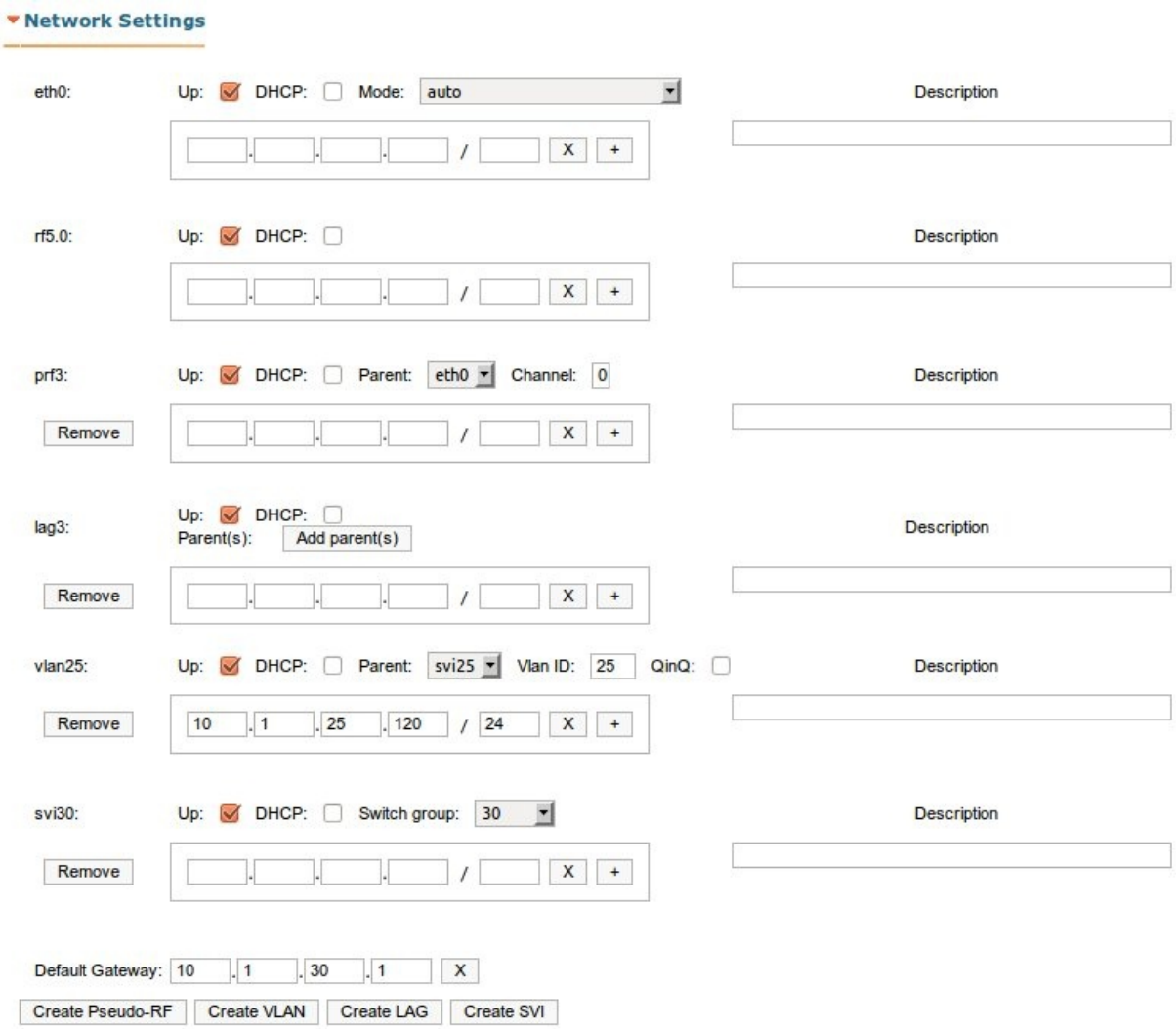
- Device name – имя устройства
- User Name – имя пользователя, используемое для входа на устройство
- Password – пароль для входа на устройство
- Confirm Password – подтверждение пароля
- Опция “Keep current system password” блокирует доступ к полям “Password” и “Confirm Password”, сохраняя в конфигурации текущий используемый пароль входа на устройство. Если данная опция не включена и поля “Password” и “Confirm Password” не заполнены, при применении конфигурации (нажатии кнопки «Done») некоторые web-браузеры могут самопроизвольно вставить в эти поля случайные данные, в результате чего пароль станет неизвестным
- WEB Interface language – определяет на каком языке будет запускаться Web-интерфейс. Данная настройка сохраняется в конфигурации и действует для всех последующих сессий.

  Для того чтобы сменить язык Web-интерфейса только на время текущей сессии см. секцию «Локализация» главы «Web-интерфейс» данного руководства.

<u>Настройка SNTP и часового пояса:</u>

- Start SNTP – запускает службу SNTP
- SNTP IP Address - устанавливает IP-адрес сервера SNTP
- Time Zone – устанавливает часовой пояс. Подробнее о формате установки часового пояса можно посмотреть здесь: http://ru.wikipedia.org/wiki/Часовой_пояс.

Настройки сети (Network Settings)



Данная секция позволяет посмотреть/настроить следующие сетевые параметры интерфейсов устройства:

ethX Settings – настройки интерфейса Ethernet (например, eth0):

- Опция «Up» включает/выключает интерфейс
- Опция «DHCP» запускает функциональность DHCP клиента на интерфейсе
- Поле выбора «Mode» – устанавливает режим работы проводного интерфейса устройства (Speed/Duplex). Рекомендуемый режим: «Auto».
- Поле IP-адреса позволяет назначить IP-адрес интерфейсу. Можно назначить несколько IP-адресов на один интерфейс устройства, используя кнопку «+». Кнопка «X» удаляет поле IP-адреса

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

- Поле «Description» позволяет добавить текстовую заметку из 72 символов.

rfX Settings - настройки радио интерфейса (например, rf5.0):

Смотрите описание настройки «ethX Settings».

prfX Settings – настройки «псевдо-радио» интерфейса (например, prf3):

Устройства InfiNet Wireless могут устанавливать соединения не только по радио, но и через проводной интерфейс Ethernet. Для этого в системе имеется специальный «псевдо-радио» интерфейс (PRF). Проводной интерфейс Ethernet, на котором включен PRF, эмулирует работу обычного радио интерфейса, через который узел может найти соседей и установить с ними связь.
Смотрите подробное описание «псевдо-радио» интерфейса в руководстве по ОС WANFleX.

- Описание опций “Up”, “DHCP” и поля IP-адреса смотрите в описании «ethX Settings».
- Опция “Parent” позволяет указать физический проводной интерфейс устройства (родительский интерфейс), над которым будет работать «псевдо-радио» интерфейс.
- Поле “Channel” позволяет задать номер канала для отправки и приёма кадров. Кадры, отправленные PRF интерфейсом с определенным номером канала, могут быть приняты только на PRF интерфейсе с таким же номером канала.

vlanX Settings – настройки интерфейса VLAN IEEE 802.1q (например, vlan0):

- Описание опций “Up”, “DHCP” и поля IP-адреса смотрите в описании «ethX Settings».
- Опция “Parent” создаёт связь с физическим интерфейсом (родительским интерфейсом), обслуживающим среду передачи.
- “VLAN ID” задаёт VLAN тэг (1-4094)
- Опция “QinQ” включает функциональность двойного тегирования VLAV-ов (dot1q tunneling) on the interface.

lagX Settings – настройка интерфейса агрегации каналов (Link Aggregation) (e.g. lag0):

Агрегация каналов подразумевает параллельное использование нескольких физических каналов в качестве одного логического для увеличения общей пропускной способности и надежности системы передачи данных. Общая пропускная способность суммируется из возможностей всех участвующих физических каналов, а в случае, отказа одного из них, система продолжает функционировать, используя оставшиеся рабочие каналы.

Функциональность агрегации каналов настраивается на устройстве с помощью логического интерфейса “lagX”.

- Описание опций “Up”, “DHCP” и поля IP-адреса смотрите в описании «ethX Settings».
- Опция “Parent” позволяет указать физические интерфейсы (родительские интерфейсы), которые будут использованы для агрегации.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

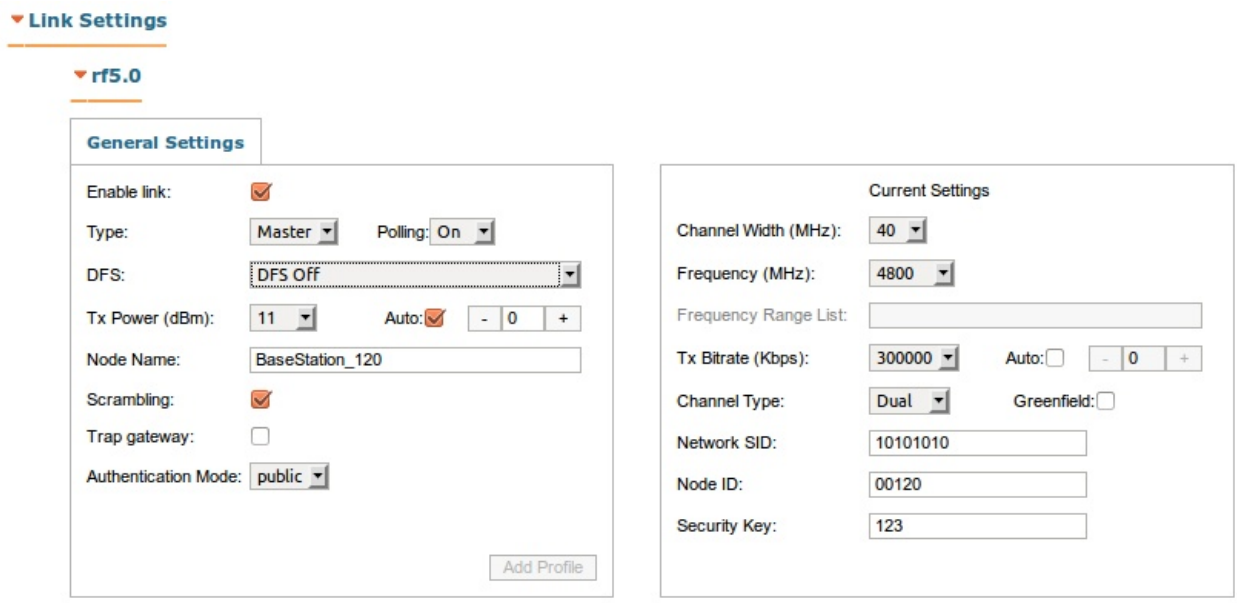
sviX Settings – настройка виртуального L3-интерфейса в группе коммутации (например svi30).

- Описание опций “Up”, “DHCP” и поля IP-адреса смотрите в описании «ethX Settings».
- Опция Switch group создает связь интерфейса с конкретной группой коммутации

Default Gateway – устанавливает IP-адрес для шлюза по умолчанию.

Кнопки “Create Pseudo-RF”, “Create VLAN”, “Create LAG” и “Create SVI” создают в конфигурации устройства интерфейсы “prfX”, “vlanX”, “lagX” и “sviX”соответственно.

Настриойки линка (Link Settings)



В данном разделе приведены параметры радио-канала связи. Страница разделена на две секции: в левой секции находятся общие параметры, в правой – параметры, относящиеся к текущему радио-соединению.

Общие параметры включают в себя:

- Enable Link – включает/выключает канал связи.
- Type – тип узла в сети (Master, Slave).
- Polling – активирует режим Polling. Рекомендуется включать этот режим в сетях типа точка-многоточка, а также в случаях, когда дистанция соединения типа точка-точка превышает 7 км. Опция должна быть включена только на одной стороне соединения (для многоточечной сети – на базовой станции). Включение режима

Polling на обеих сторонах приведет к неработоспособности беспроводного соединения.

- DFS – режим работы системы автоматической смены частоты:
  - DFS off – система DFS отключена.
  - DFS only – система DFS включена.
- TX Power – выходная мощность радио модуля в dBm.

  Поле «Auto» включает автоматический контроль выходной мощности (ATPC). Рекомендуется использовать “Auto”.

  Корректирующее поле для функции ATPC позволяет устанавливать большие («+» на число в dB) или меньшие («-» на число в dB) значения выходной мощности, по сравнению со значениями, которые функция ATPC определяет автоматически.
- Node Name – позволяет задать произвольное имя узла.
- Trap gateway – включает/выключает пересылку SNMP-пакетов.
- Authentication mode – задает режим работы системы аутентификации (public, static). Подробное описание различных режимов и методов их применения можно найти в соответствующем разделе руководства по операционной системе WANFleX.

Панель текущих параметров включает в себя:

- Channel Width (MHz) – ширина радиоканала в МГц.
- Frequency (MHz) – центральная частота канала в МГц.
- Frequency Range List – активно только при включенной системе DFS, позволяет задать пользовательский список частот для перебора..
- TX Bitrate (Kbps) – настройка битрейта радиоканала. Рекомендуется использовать систему автоматической подстройки битрейта. Числовое поле позволяет сдвигать граничные значения уровней сигнала, по достижению которых происходит смена битрейта..
- Channel Type – выбор режима работы радиоканала:
  - Dual – MIMO (рекомендуется)
  - Single – MISO
- Greenfield – включает/выключает режим Greenfield. В данном режиме выполняется автоматическая оптимизация потока фреймов, передаваемых по радиоканалу, позволяющая повысить производительность канала на 10-15% за счет уменьшения количесва передаваемых заголовков.
- Network SID – Идентификатор сети (HEX, до восьми знаков). Все устройства, относящиеся к одной и той же сети должны иметь одинаковый идентификатор.
- Node ID – порядковый номер узла. Параметр не является обязательным.
- Security Key – ключ для обработки служебных пакетов, все устройства сети должны пользоваться одним и тем же ключом.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

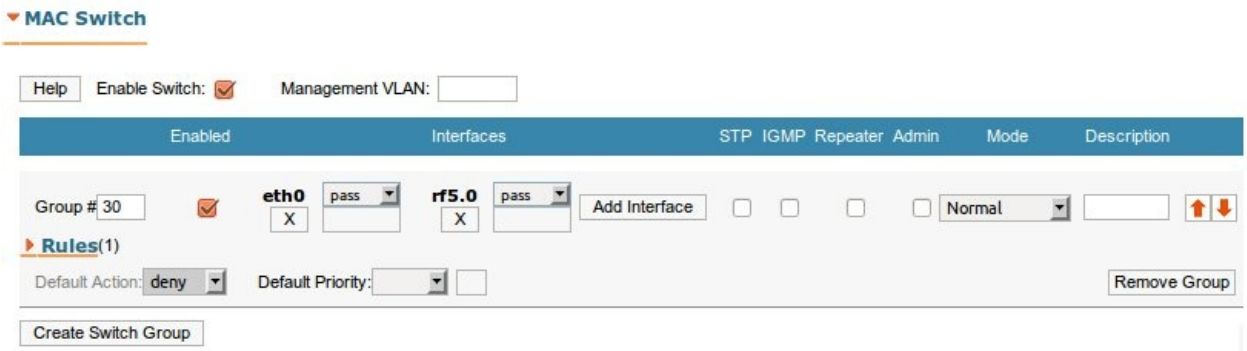
Параметры соединений (Static Links)

Данная секция позволяет формировать локальную базу данных устройств, с которыми данный узел может устанавливать соединения. Более подробную информацию по способам аутентификации и локальной базе улов см. в руководстве по ОС WANFleX в секциях «Аутентификация узлов» и «Локальная база данных узлов» главы «Mint».

Для каждого устройства, с которыми данный узел может устанавливать соединения, можно указать следующие параметры:

- MAC – определяет MAC-адрес узла
- Disabled – отключает данную запись в локальной базе данных устройств
- Key – уникальный ключ устройства (до 64 символов; если содержит пробелы, помещается в кавычки). Аналогичный ключ должен быть указан в параметре «key» устройства, которое пытается подключиться (“mint IFNAME –key”)
- Note – позволяет оставить текстовое примечание к указанному узлу
- Кнопка «Remove» – удаляет соответствующую запись из локальной базе данных устройств.

Коммутатор (MAC switch)



Данная секция позволяет запустить коммутацию на устройстве и настраивать группы коммутации.

Параметры группы коммутации:

Основная секция:

- Help – выводит помощь по созданию правил
- Enable Switch – запускает коммутацию на устройстве
- Management VLAN – позволяет осуществлять доступ и управление устройством только посредством VLAN с указанным номером
- Кнопка «Create Switch Group» – создаёт новую группу коммутации.

Секция параметров групп коммутации:

- Group# – позволяет изменить номер группы
- Enabled – включает/выключает соответствующую группу коммутации
- Interfaces – позволяют включить логические интерфейсы устройства (“ethX”, “rfx”, “tunX” и др.) в группу коммутации.

  Для каждого интерфейса устройства доступны 3 режима работы с VLAN трафиком, выходящим из интерфейса:

  - Pass – «прозрачный» режим. В этом режиме весь трафик передаётся без изменения
  - Strip – в этом режиме все исходящие тегированные пакеты растегируются
  - Tag – в этом режиме все пакеты тегируются VLAN тегом, указанным в поле, расположенном под данной опцией
- STP – включает поддержку протокола Spanning Tree
- IGMP – включает поддержку IGMP-Snooping
- Repeater – включает режим ретрансляции. В режиме повторителя группа коммутирует пакеты простой ретрансляцией их из интерфейса, через который был принят пакет, во все остальные интерфейсы, включенные в данную группу.
- Admin – назначает данную группу коммутации административной (Admin Group). Через административную группу собственные пакеты, порождаемые внутренними узлами сети MINT (например, RIP / OSPF или ping), могут выйти за пределы сети MINT. Если выбрана опция “No Admin Group”, то такие пакеты не могут покинуть сеть MINT ни через какую группу коммутации.
- Mode – позволяет выбрать один из следующих режимов группы коммутации:

  - Normal – обычный режим
  - Trunk – в этом режиме группа коммутирует все пакеты, принятые через eth* интерфейсы таким образом, что при передаче их в интерфейсы rf* она отправляет их с номером группы равным VLAN-тегу этих пакетов. При приеме пактов с

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

интерфейсов rf*, группа отправляет эти пакеты в интерфейсы eth*, тегируя их VLAN-тегом равным номеру коммутационной группы, с которой они были приняты через rf* интерфейс. Смотрите подробное описание транковых групп интерфейса в руководстве по ОС WANFleX

- In-Trunk – если на устройстве включается транковая группа (режим Trunk), которая будет обеспечивать передачу нескольких VLAN потоков по разным направлениям, то на клиентских устройствах следует использовать опцию In-Trunk для явного указания, в состав какой транковой группы входит данная группа. Смотрите подробное описание транковых групп интерфейса в руководстве по ОС WANFleX
- Upstream – данный режим оптимизирует передачу восходящих (upstream) multicast потоков в системах видеонаблюдения и регистрации. Смотрите подробное описание режима “upstream” в руководстве по ОС WANFleX
- Downstream – данный режим оптимизирует передачу “downstream” трафика (от сервера к камерам) в системах видеонаблюдения и регистрации. Смотрите подробное описание режима “downstream” в руководстве по ОС WANFleX

- Поле Description” - позволяет добавить текстовую заметку
- Стрелки вверх и вниз позволяют поменять порядок группы, если создано несколько групп
- Кнопка “Remove Group ” – удаляет группу коммутации.
- Group Rules – позволяет создать правила коммутации, определяющие какие пакеты будут обрабатываться данной группой коммутации
- Default Action – действие, производимое над пакетом, если он не подходит ни под одно правило.

Правила (Rules)

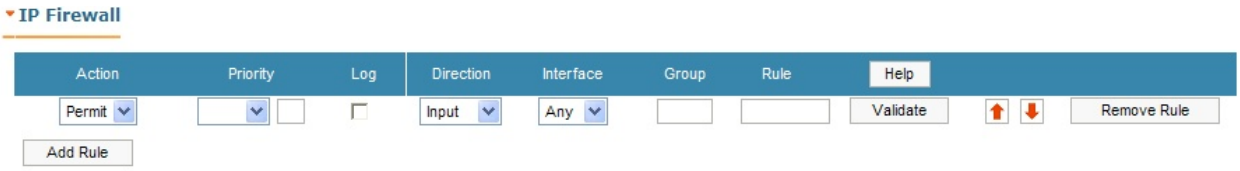
Данная подсекция позволяет создать правила коммутации, определяющие, какие пакеты будут обрабатываться данной группой коммутации.

- Pcap/vlan field – определяет является ли правило PCAP выражением или VLAN списком
- Поле правила – поле для записи правила
- Validate – проверка синтаксиса правила
- Action – действие, производимое над пакетом, если он подходит под данное правило

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

- Стрелки вверх и вниз позволяют поменять порядок правил
- Кнопка “Remove Rule” – удаляет правило
- Кнопка «Add Rule» – добавляет поля для создания нового правила.

IP Firewall



IP Firewall - это механизм позволяющий фильтровать проходящие через узел IP пакеты по различным критериям. Смотрите подробное описание функциональности IP Firewall в руководстве по ОС WANFleX

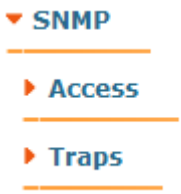
Данная секция позволяет создавать правила, определяющие, какие пакеты будут приниматься данным узлом сети и какие пакеты могут выходить из данного узла.

- Кнопка «Help» – выводит помощь по созданию правил IP Firewall
- **Action** – действие, производимое над пакетом, если он подходит под данное правило. Permit – в случае срабатывания фильтра пакет будет пропущен дальше (другие правила будут проигнорированы). Deny – в случае срабатывания фильтра пакет будет отброшен. Pass - в случае срабатывания фильтра выполнив связанные с ним действия, пакет продолжить просмотр других правил по списку.
- **Priority** - позволяет назначить/повысить приоритет пакету, в случае срабатывания данного фильтра. Up to – изменит приоритет только в том случае, если вновь устанавливаемый приоритет выше, чем уже имеющийся у пакета. Set – явно изменяет приоритет на указанный.
- **Log** – включает регистрацию действий фильтра в системный журнал
- **Direction** – определяет правило как входящее (Input) или исходящее (Output). Входящие фильтры описывают пакеты, которые могут приниматься данным узлом. Исходящие фильтры описывают пакеты, которые могут выходить из данного узла после маршрутизации
- **Interface** – определяет логический интерфейс устройства, для которого будет применяться правило. Если выбрана опция «any», правило будет применяться ко всем интерфейсам
- **Group** – позволяет фильтровать пакеты по группе коммутации
- **Rule** - поле для записи правила
- Кнопка «Validate» – проверка синтаксиса правила
- Стрелки вверх и вниз позволяют поменять порядок правил
- Кнопка «Remove Rule» – удаляет правило

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

- Кнопка «Add Rule» – добавляет поля для создания нового правила.

SNMP



Данная секция позволяет запустить и настроить на устройстве агента SNMP (Simple Network Management Protocol).

Access

Подсекция “Access” позволяет включить поддержку SNMP на устройстве и настроить параметры доступа SNMP. Поддерживаются версии SNMP 1 и 3.

Для включения агента SNMP поставьте галочку в поле “Start SNMP”.

Настройка SNMP Версии 1:

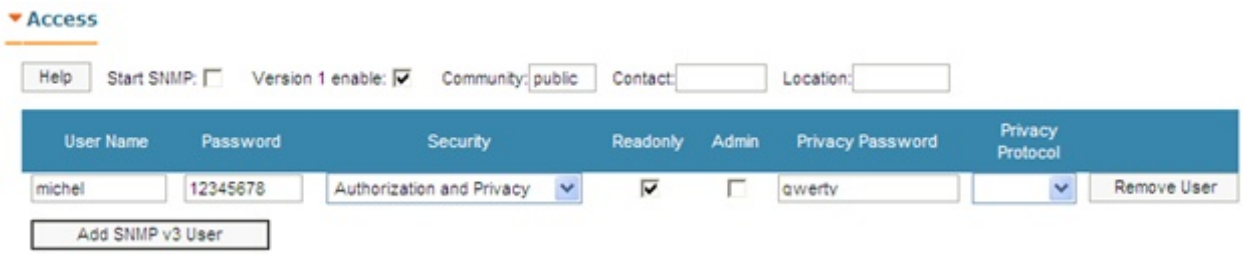
Поле “Version 1 enable” включает/выключает поддержку SNMP Версии 1. Поле “Community” задаёт соответствующий параметр агента SNMP Версии 1. (по умолчанию параметр имеет значение "public").

Необязательные параметры “Contact” и “Location” позволяют указать владельца и место нахождения устройства.

Настройка SNMP Версии 3:

Чтобы добавить нового пользователя в конфигурацию SNMP Версии 3 нажмите кнопку “Add SNMP v3 User”. Затем необходимо настроить следующие параметры в появившихся полях:

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless



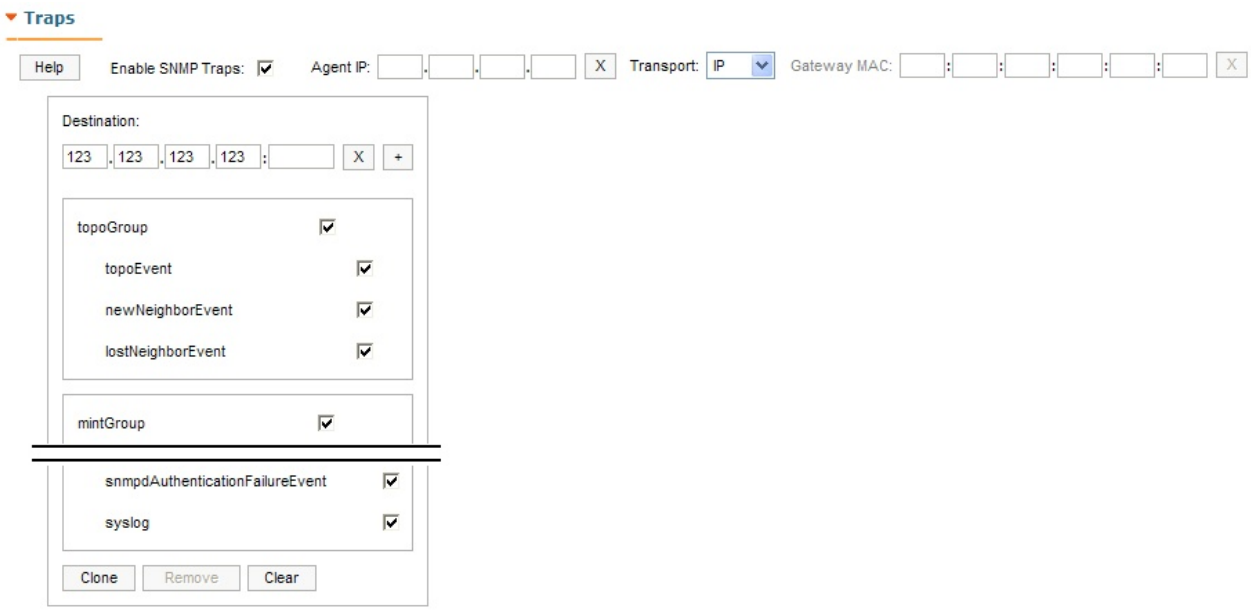
- User Name – задаёт имя пользователя.
- Password – задаёт пароль аутентификации для пользователя. Должен содержать не менее 8 знаков.
- Security – задаёт уровень безопасности:
    - No Authentication No Privacy – сообщения SNMP посылаются без аутентификации пользователя и не кодируются
    - Authentication No Privacy – сообщения SNMP посылаются с аутентификацией пользователя, но не кодируются
    - Authentication and Privacy – сообщения SNMP посылаются с аутентификацией пользователя и кодируются. В поле «Privacy Password» указывается пароль (ключ) для кодирования, а в поле «Privacy Protocol» протокол кодирования.
- Readonly – если данное поле выбрано, то MIB переменные доступны только для чтения. Если поле не выбрано, то возможны операции чтения и записи.
- Admin – если данное поле выбрано, то предоставляется полный доступ к переменным. Если не выбрано, то доступ ограничен.
- Кнопка “Remove User” удаляет пользователя из конфигурации.

Можно добавить несколько пользователей в конфигурацию SNMP Версии 3.

Для вызова справки по SNMP нажмите кнопку “Help”.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Traps



Протокол SNMP предоставляет возможность сетевому агенту посылать асинхронные уведомления (traps) о возникновении того или иного события на контролируемом устройстве (объекте).

В данной подсекции можно настроить модуль (agent) поддержки SNMP Traps, который осуществляет централизованную рассылку информации поступающей от внутренних подсистем маршрутизатора на указанный SNMP сервер.

Для включения модуля нужно поставить галочку в поле “Enable SNMP Traps”.

Доступные параметры:

- Agent IP – собственный IP-адрес агента, передаваемый в пакете SNMP-trap
- Transport – метод транспортировки SNMP трапов (IP или MINT Gateway). Если выбран “IP”, трапы передаются на SNMP сервер, IP-адрес которого указывается в поле “Destination”.

  Если выбран “MINT Gateway”, то трапы передаются на SNMP сервер через другое сетевое устройство-шлюз с запущенным агентом SNMP (Gateway). MAC-адрес SNMP шлюза указывается в поле “Gateway MAC”. Если поле “Gateway MAC” оставлено пустым трапы SNMP будут автоматически отправляться на устройство InfiNet Wireless, помеченное как MINT SNMP шлюз (чтобы пометить устройство как MINT SNMP relay, нужно поставить галочку в поле “Trap gateway” в секции “Link Settings”).
- Destination – устанавливает IP-адрес и UDP порт (по умолчанию порт 162) SNMP сервера. Поля трапов позволяют определить трапы и

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

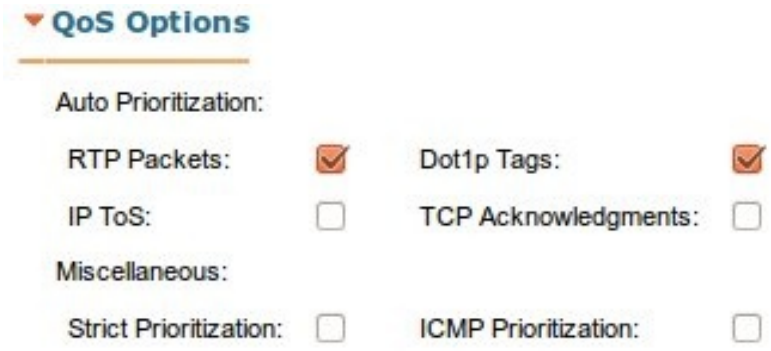
группы трапов, которые будут посылаться на указанный SNMP сервер.

Кнопка “Clone” позволяет добавить несколько SNMP серверов в конфигурацию.

Кнопка “Clear” снимает выделение со всех трапов для определенного SNMP сервера.

- Кнопка “Help” – выводит справку по SNMP трапам.

Параметры QoS (QoS Options)



Данная секция позволяет настроить приоритезацию трафика.

“Auto Prioritization”:

Данный набор опций позволяет включить автоматическую приоритезацию различных видов трафика:

- RTP Packets –пакетов реального времени
- Dot1p Tags – пакетов с меткой приоритета IEEE 802.1p
- IP ToS - пакетов с меткой ToS
- TCP Acknowledgments – пакетов TCP Acks.

«Miscellaneous»:

Данные опции позволяют выбрать используемую политику приоритезации и включить приоритезацию пакетов ICMP:

- Strict Prioritization – включает политику приоритезации "Strict Priority". Если данная опция отключен, будет применяться политика приоритезации "Weighted Fair Queuing". Смотрите подробное описание политик приоритезации в руководстве по ОС WANFleX.
- ICMP Prioritization – включает приоритезацию пакетов ICMP (Internet Control Message Protocol).

Дополнительные команды (Extra Commands)

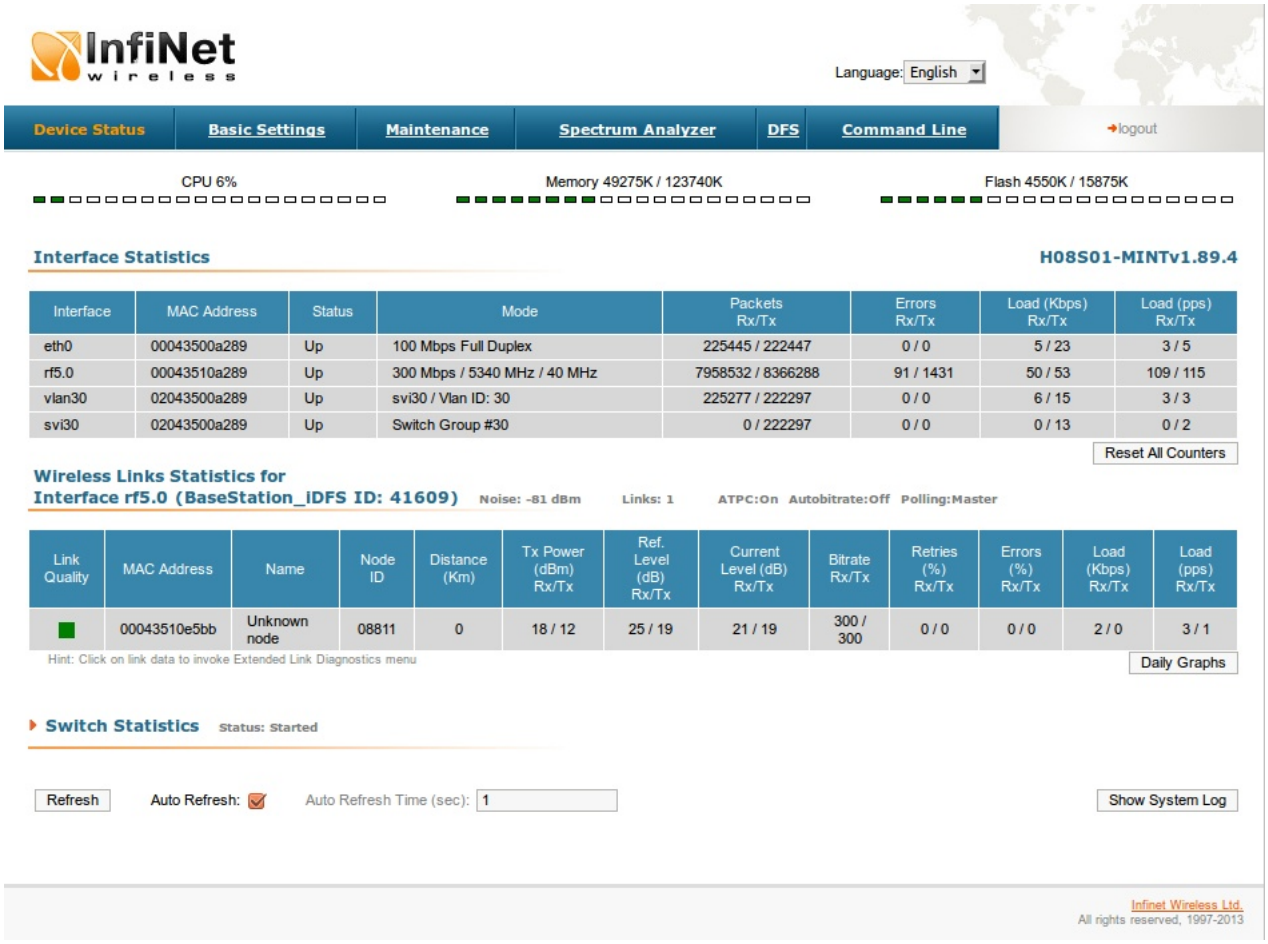
Раздел Extra Commands предназначен для решения задач тонкой настройки устройства, когда требуется сохранить web-интерфейс в качестве основного средства управления устройством. Типичная проблема заключается в том, что несмотря на общее удобство настройки параметров системы посредством графического интерфейса, некоторые параметры могут быть заданы/изменены только посредством консоли. Однако, любое изменение настроек через web-интерфейс ре-инициализирует конфигурацию устройства, стирая команды, добавленные в консольном режиме. Чтобы избежать подобной ситуации, добавьте требуемые команды в этом разделе:

- Меню Command – выбор команды для добавления к конфигурации
- Строка Parameters – строка для задания необходимых параметров команды
- Опция Disabled – временно исключает отмеченную команду из списка
- Стрелки вверх/вниз – задают порядок внесения команд
- Кнопка Remove Command – позволяет удалить команду из списка
- Кнопка Add Command – позволяет добавить команду к списку.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

5. Состояние устройства (Вкладка «Device Status»)

Вкладка “*Device Status*” позволяет производить мониторинг состояния устройства, его интерфейсов, установленных радио соединений, читать сообщения системного журнала, а также использовать графическую утилиту юстировки антенн и проводить тестирование производительности радио соединений.



Графические индикаторы отображают основные параметры работы устройства, а именно: нагрузку на ЦП, статистику использования RAM и статистику использования flash-памяти.

Секция «Interface Statistics» показывает статистическую информацию по каждому из интерфейсов устройства:

- Interface– имя интерфейса
- MAC Address – MAC-адрес интерфейса
- Status – текущий статус интерфейса (Up, Down)

- Mode – режим работы интерфейса
- Packets Rx/Tx – количество приятых/переданных через интерфейс пакетов
- Errors Rx/Tx – количество ошибок на интерфейсе при приёме/передаче
- Load (kbps) Rx/Tx – загрузка интерфейса в килобитах в секунду
- Load (pps) Rx/Tx – загрузка интерфейса в пакетах в секунду.

Секция «Wireless Links Statistics» показывает всех соседей данного устройства, с которыми установлено соединение посредством радио или «псевдо-радио» интерфейса.

Отображаются следующие параметры радио соединения:

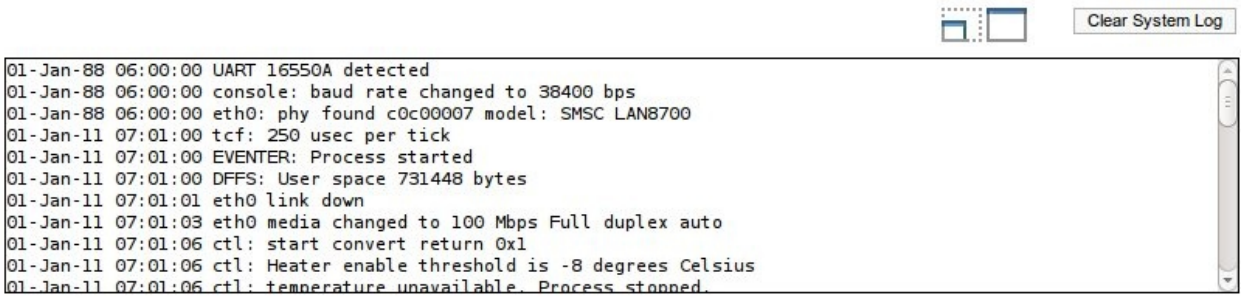
- Link Quality – отображает качество радио соединения с узлом-соседом: зеленый – приемлемое качество радио соединения, жёлтый – имеются проблемы стабильности и качества связи, красный – неудовлетворительное качество радио соединения.
- Neighbor – имя узла-соседа
- MAC address – MAC-адрес узла-соседа
- Node ID – числовой идентификатор узла
- Distance – дальность радио соединения
- Transmit Power (dBm) Rx/Tx – значения выходной мощности на удалённой/данной стороне радио соединения в dBm
- Control Level (dB) Rx/Tx – уровни входящего/исходящего сигналов в dB, измеряемые относительно минимально возможной битовой скорости
- Current Level (dB) Rx/Tx - уровни входящего/исходящего сигналов в dB, измеряемые относительно текущей битовой скорости
- Bitrate Rx/Tx – текущая битовая скорость на прием/передачу
- Retries (%) Rx/Tx – количество переповторов пакетов при приеме/передаче в процентах
- Errors (%) Rx/Tx – количество ошибок при приеме/передаче в процентах
- Load (kbps) Rx/Tx – загрузка радио канала на прием/передачу в килобитах в секунду
- Load (pps) Rx/Tx - загрузка радио канала на прием/передачу с узлом-соседом в пакетах в секунду

Кнопка «*Refresh*» позволяет обновить статистику на вкладке.

При включенной опции «*Auto Refresh*» статистика обновляется автоматически с частотой равной установленному значению параметра «*Auto Refresh Time*».

Кнопка «Show System Log» открывает секцию «System Log».

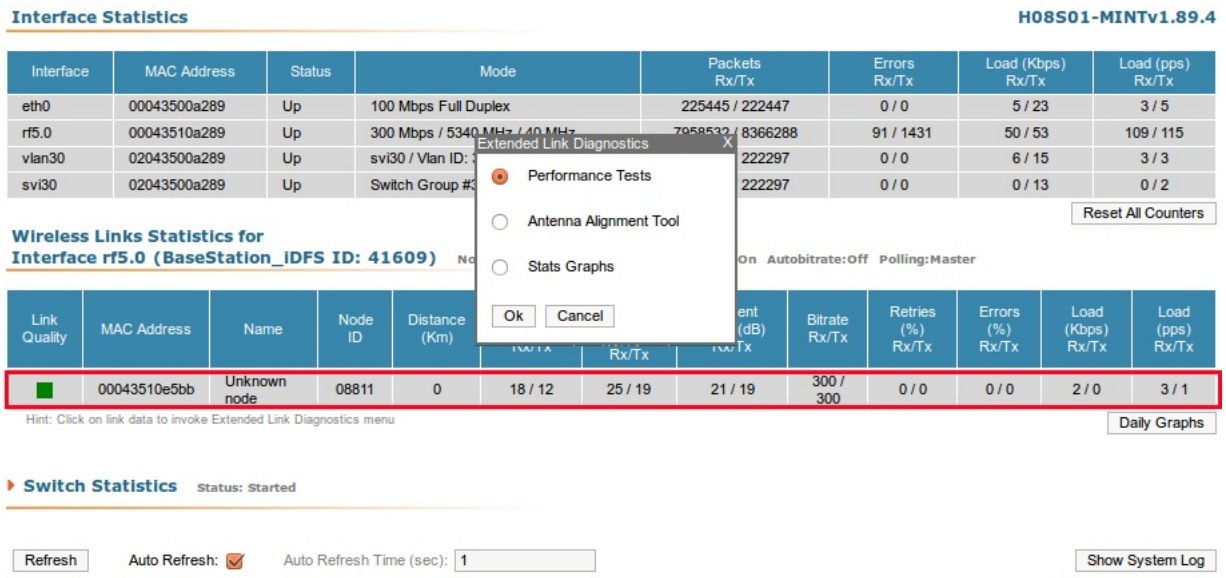
Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless



Секция «System Log» показывает записи системного журнала. С помощью кнопок можно изменять размеры окна системного журнала. Кнопка «Clear System Log» позволяет очистить системный журнал. Чтобы закрыть секцию «System Log» нажмите кнопку «Hide System Log».

Расширенная диагностика радио соединения

После установки радио соединения с другим устройством можно провести расширенную диагностику и оптимизацию радиоканала используя графическую утилиту для юстировки антенн и тест пропускной способности канала. Чтобы воспользоваться средствами расширенной диагностики в секции «Wireless Links Statistics» вкладки «Device Status» щелкните мышкой по строке, отображающей радио соединение, для которого нужно провести диагностику (как показано на картинке ниже):

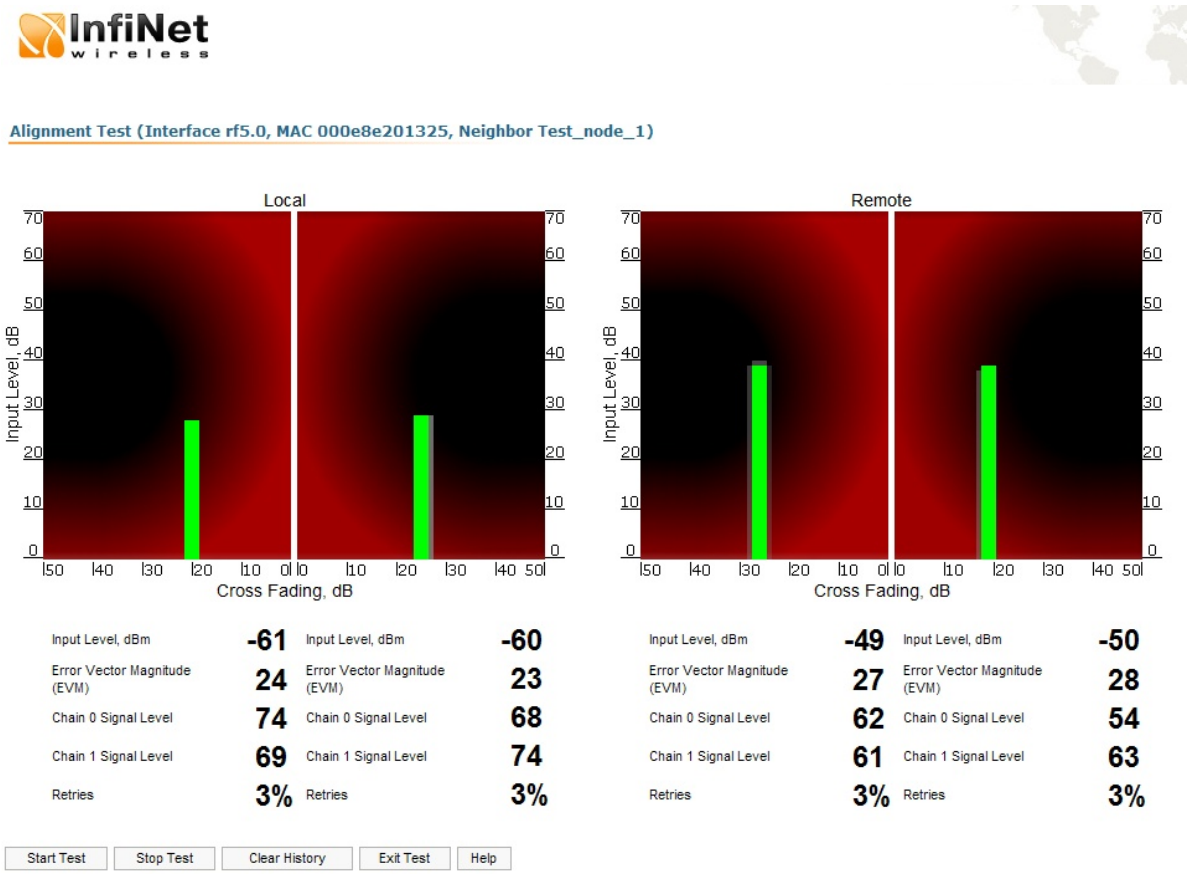


Затем, в открывшемся окне «Extended Link Diagnostics», выберете Утилиту юстировки антенн (Antenna alignment tool), Тест производительности (Performance tests) или Графики (Graphs) и нажмите «Ok».

Утилита для юстировки антенн (Antenna alignment tool)

Данная графическая утилита отображает полную картину состояния юстировки антенн в удобной наглядной форме, позволяя быстро и точно добиться оптимального качества радио соединения в заданных внешних условиях среды.

Вид страницы “Antenna alignment tool” для устройств семейства “R5000-Xm”:



Кнопка “Start Test” внизу страницы запускает утилиту, кнопка ”Stop Test” - останавливает.

Для возврата на страницу вкладки “Device Status” служит кнопка «Back».

Когда утилита запущена, состояние юстировки антенн отображается посредством графических и текстовых индикаторов. Индикаторы, отображающие состояние юстировки и для локального (local) и для удаленного (remote) устройства, расположены рядом на странице, что

позволяет отслеживать характеристики принимаемого сигнала сразу для обоих концов радио соединения.

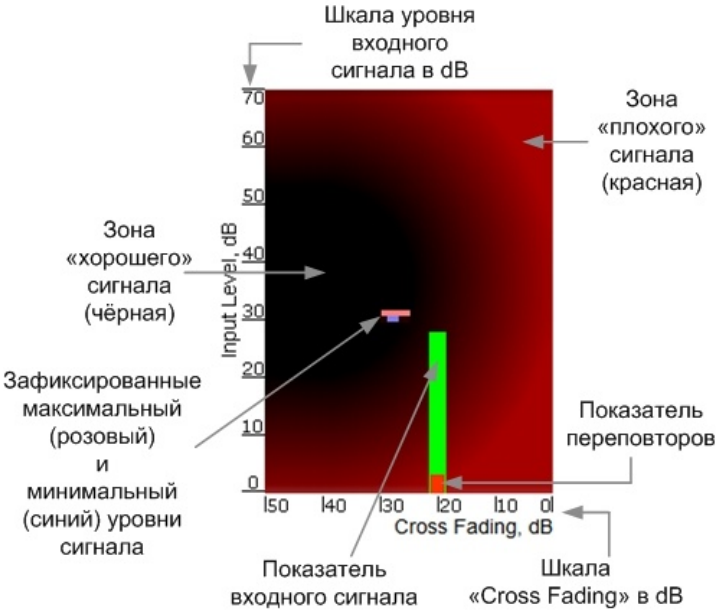
Индикаторы для каждой из сторон радио соединения (local and remote) состоят из индикаторов, отображающих характеристики сигнала для антенны 0 (вертикальная поляризация) и антенны 1 (горизонтальная поляризация).

Таким образом, индикаторы позволяют отслеживать процесс юстировки независимо в вертикальной и горизонтальной поляризации для локальной и удаленной стороны радио соединения.

Описание текстовых индикаторов:

- Input Level, dBm – индикатор абсолютного уровня входного сигнала в dBm.
- Error Vector Magnitude (EVM) – индикатор качества принимаемого сигнала. В процессе юстировки надо стремиться получить как можно более высокое значение EVM (не менее чем 21).
- Chain 0 Signal Level – индикатор уровня входного сигнала антенны 0 (вертикальная поляризация).
- Chain 1 Signal Level – индикатор уровня входного сигнала антенны 1 (горизонтальная поляризация).
- Retries – процент переповторов переданных пакетов.

Описание графического индикатора:



Основным элементом графического индикатора является «показатель входного сигнала».

Высота «показателя входного сигнала» отражает уровень входного сигнала в dB. Чем выше столбик «показателя входного сигнала», тем сильнее принимаемый сигнал.

«Показателя входного сигнала» может двигаться вдоль шкалы «Cross fading». Положение столбика «показателя входного сигнала» относительно данной шкалы отражает степень взаимного влияния сигналов вертикальной (антенна 0) и горизонтальной (антенна 1) поляризаций друг на друга. Чем дальше (левее) от значения «0 db» по шкале «Cross fading» находиться столбик, тем меньше входной сигнал испытывает влияние сигнала другой поляризации.

Вершина столбика «показателя входного сигнала» может находиться в чёрной или красной зонах, что означает «хорошее» или «плохое» качество принимаемого сигнала соответственно. При юстировке антенны для получения качественного стабильного радио соединения следует стремиться к тому, чтобы вершина столбика находилась в черной зоне.

Снизу столбика «показателя входного сигнала» может появиться красная полоска, являющаяся показателем того, что присутствуют переповторы пакетов при передаче. Высота данной полоски отражает процент переповторов относительно общего количества переданных пакетов. Точное значение процента переповторов показывается текстовым индикатором «Retries».

Зафиксированные в конкретных положениях столбика «показателя входного сигнала» максимальные и минимальные уровни входного сигнала отображаются розовыми и синими метками соответственно. Для того, чтобы убрать зафиксированные метки с графических индикаторов следует нажать кнопку «Clear History» внизу страницы.

Основные рекомендации по использованию утилиты юстировки антенн:

1. Лучше начинать юстировку антенны с поиска максимального уровня сигнала на минимально возможном bitrate. В дальнейшем автоматические механизмы MINT автоматически определят наиболее подходящий bitrate, если включить опцию MINT – autobitrate.

2. Значение уровня принимаемого сигнала («показателя входного сигнала») должно быть между 12 и 50 dB.

   При превышении значения 50 dB следует уменьшить мощность усилителя.

   Если максимальный уровень сигнала меньше 12, то следует уменьшить ширину канала (например, с 20МГц до 10МГц). Это повысит чувствительность приемника к радиосигналу и его уровень должен повыситься.
   Уровень сигнала меньше 12 dB в некоторых случаях может быть вполне достаточен для функционирования радио соединения, в этом случае надо ориентироваться по таким параметрам как процент переповторов и Error Vector Magnitude. Если процент переповторов маленький (не более 5%-9%) и значение параметра EVM более 21 («показателя входного сигнала» имеет зеленый цвет), то, в большинстве случаев, качество передачи данных по радио соединение будет достаточно хорошим. Для того, чтобы убедиться в работоспособности такого радио соединения, необходимо понаблюдать за его работой в течение определённого промежутка

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

времени при различных погодных условиях, возникающих помех и т.п.

3. Значение количества переповторов должно быть как можно ближе к нулю.

4. Вершина столбика «показателя входного сигнала» должна лежать в чёрной зоне графического индикатора.

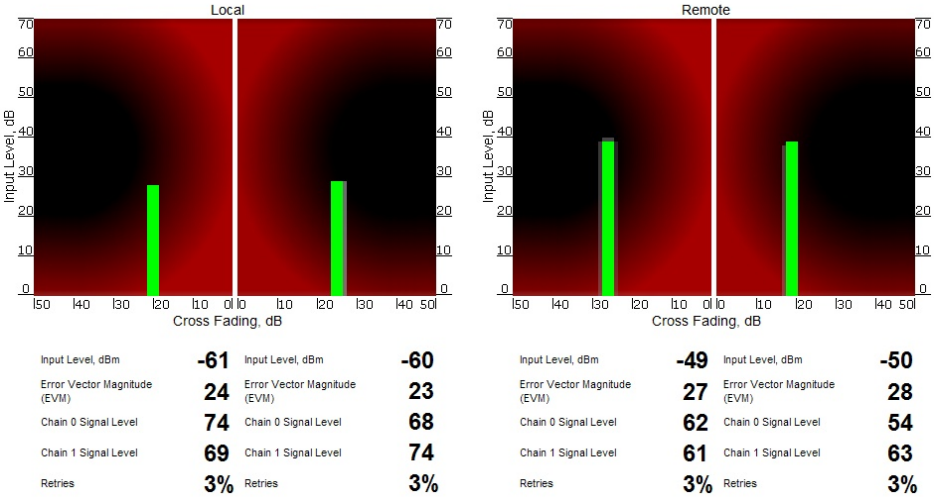
5. Значение параметра «Error Vector Magnitude» должно быть больше 21.

6. «Показатели входного сигнала» обоих поляризаций должны иметь одинаковое значение “Cross Fading” (симметрично располагаться относительно значения 0 dB шкалы “Cross Fading”).

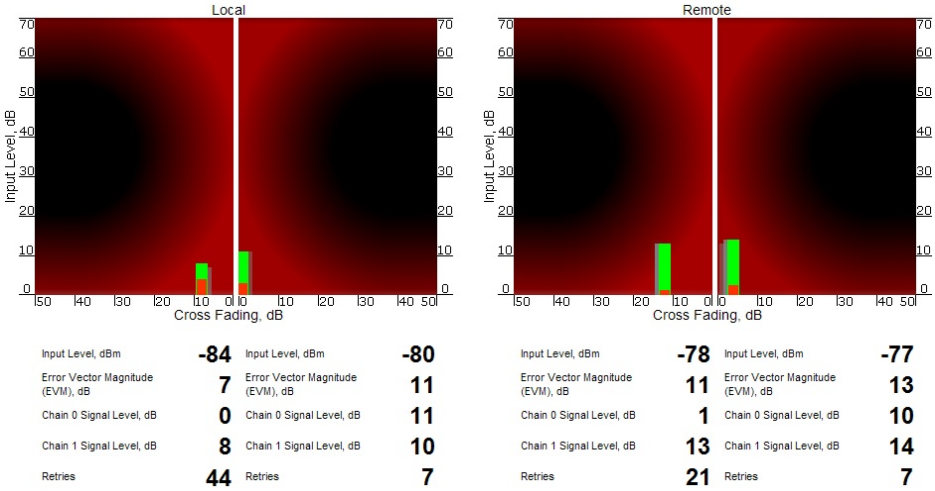
Все описанные рекомендации необходимо соблюдать для обеих секций (**Local** и **Remote**) утилиты юстировки антенн.

Примеры индикации радио соединений:

- «Хорошее» радио соединение



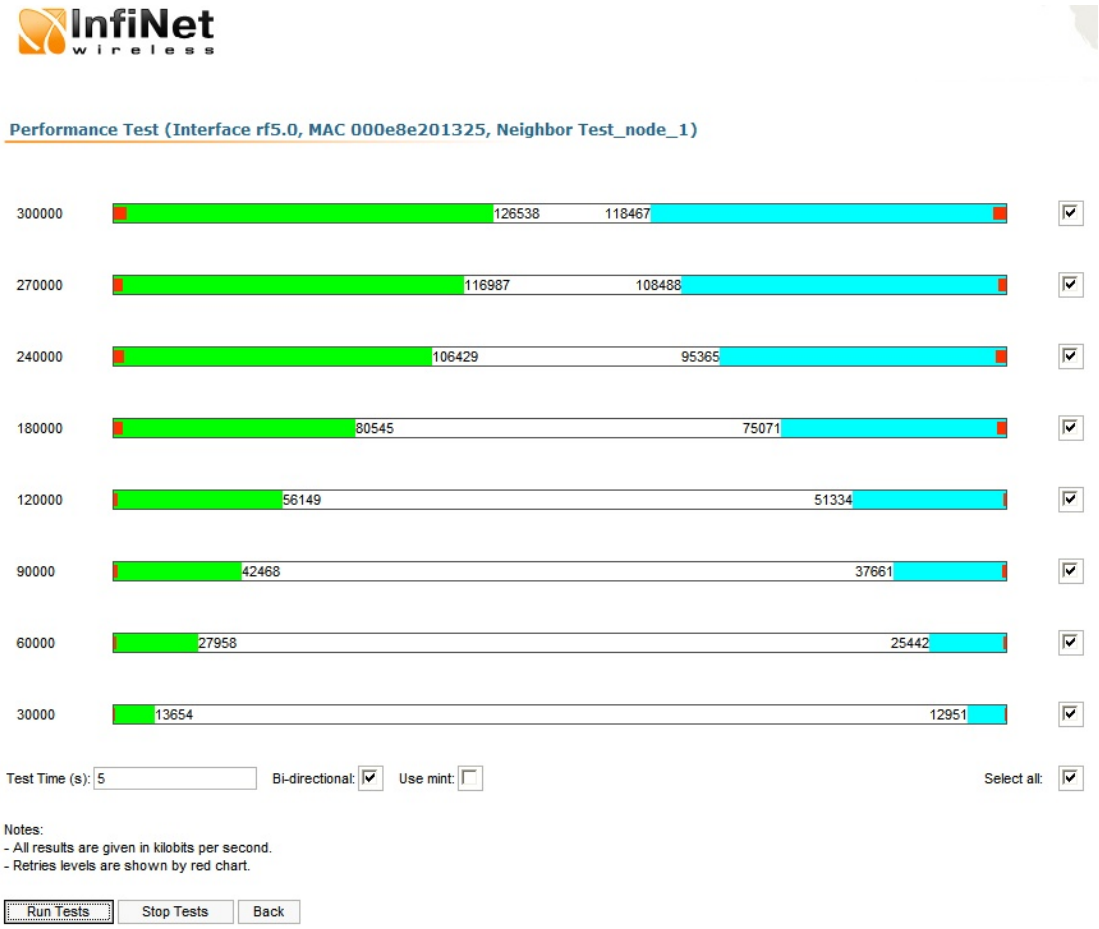
- «Плохое» радио соединение



Тестирование пропускной способности радиоканала (Performance tests)

Страница “Performance tests” позволяет провести тестирование пропускной способности радиоканала на всех доступных для установленной полосы пропускания битрейтах.

Вид страницы “Performance tests”:



Кнопки “Run Tests”/”Stop Tests”, располагающиеся внизу страницы, запускают и останавливают тестирование производительности соответственно.

Для возврата на страницу вкладки “Device Status” служит кнопка «Back».

Значения битрейтов, для которых возможно провести тестирование пропускной способности, расположены снизу вверх по возрастанию. Полоска, располагающаяся справа от значения каждого битрейта, служит для индикации хода процесса тестирования и вывода полученных результатов.

Значения битрейтов для тестирования зависят от установленного на устройстве (параметр “Channel Width” в секции “Radio Setting” на странице “Basic Settings”) значения полосы пропускания (5/10/20/40 MHz).

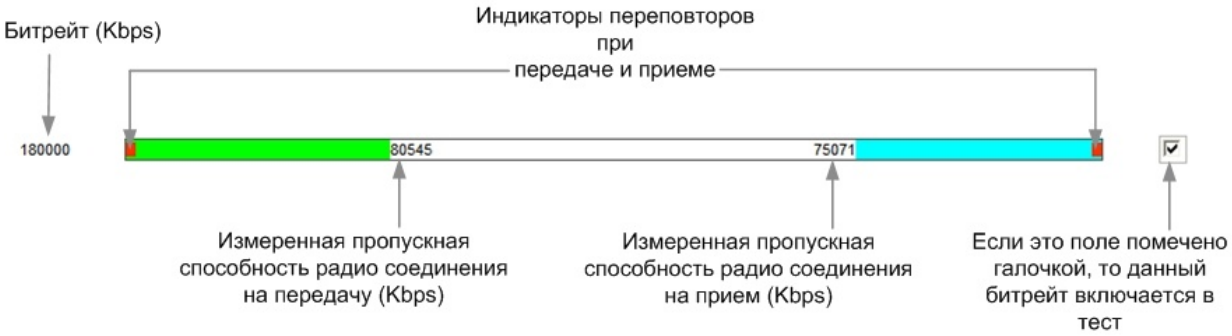
Тестирование можно провести только для определенных битрейтов, пометив их галочкой в поле выбора с правой стороны, или для всех сразу с помощью поля «Select all».

Опция «Bi-directional» служит для переключения между двунаправленным (bi-directional) и однонаправленным (unidirectional) режимами тестирования. Поле «Test time» служит для изменения продолжительности теста (по умолчанию, 5 секунд). Чем дольше происходит тестирование, тем точнее получаемый результат.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Опция “Use mint” позволяет провести тестирование с включенными механизмами MINT, такими как автоматическое управления мощностью передатчика (ATPC) и автоматический контроль битовой скорости (autobitrate). В данном режиме не считается статистика по ошибкам и переповторам.

Пример вывода результатов теста пропускной способности на битрейте 180 Мбит/сек (полоса пропускания 40МГц):



Графики (Stats Graphs)

Модуль графического отображения параметров канала связи позволяет быстро оценить состояние линка и динамику его изменения.

Доступно два режима отображения информации: отображение статистической информации накопленной за сутки и отображение изменения параметров в режиме реального времени.

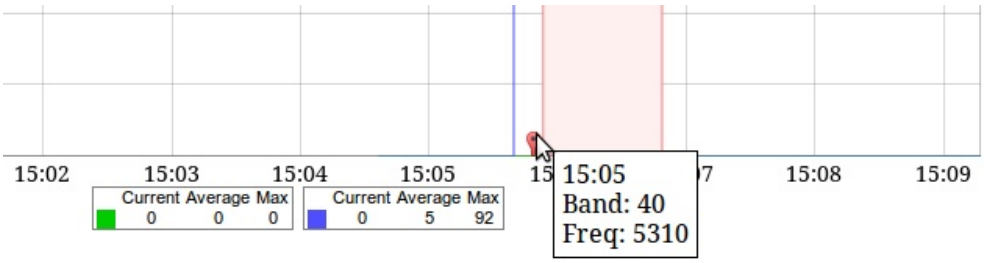
По умолчанию система отображает информацию, накопленную за сутки. Чтобы переключиться в режим отображения изменения параметров в реальном времени необходимо выбрать пункт Real Time Graph в меню вверху страницы.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Все графики поддерживают масштабирование, причем при изменении масштаба одного из графиков, масштаб остальных изменяется автоматически, для облегчения анализа информации.

Критические события, например разрыв связи или смена центральной частоты канала отмечаются на графике метками в виде красных маркеров, расположенными на оси времени.

Наведите курсор мыши на маркер, чтобы увидеть основные параметры канала в момент события.

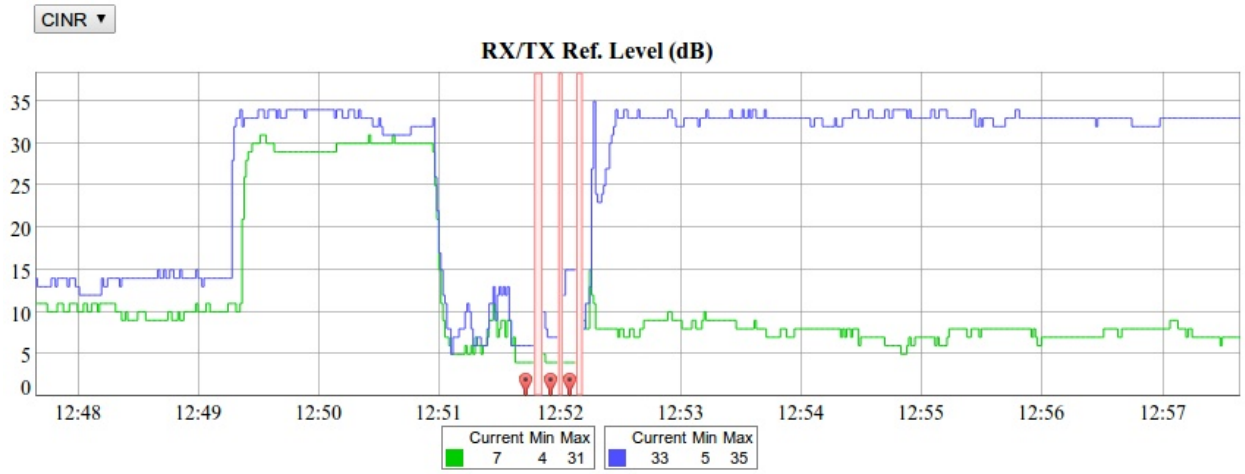


Работа с графиками:

- Выберите область графика, нажав левую кнопку мыши, чтобы увеличить масштаб графика.
- Чтобы перемещать график в окне, зажмите клавишу Shift и «перетаскивайте» график мышью.
- Дважды щелкните левой кнопкой мыши по любому месту на графике, чтобы сбросить масштабирование.

Отображаемые параметры включают в себя:

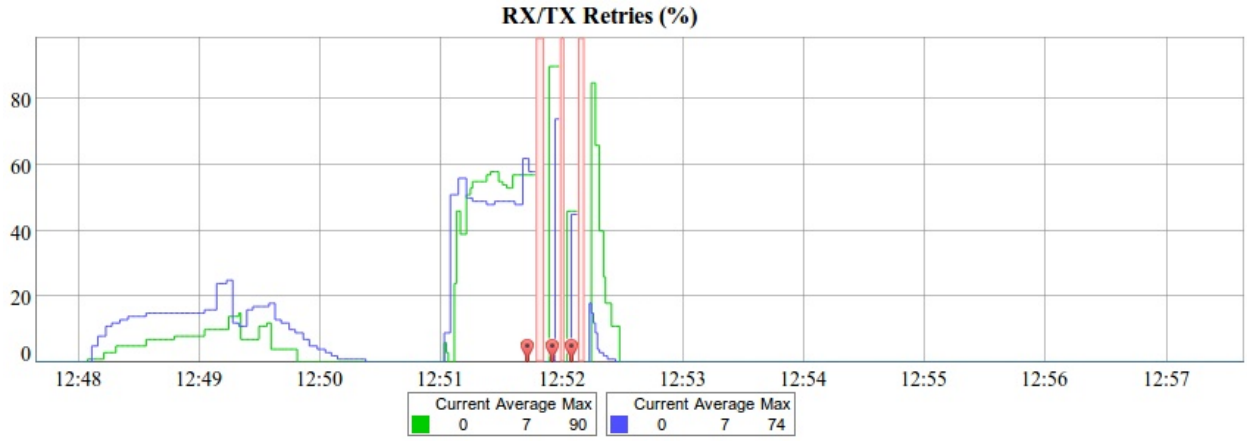
RX/TX Ref. Level (dB)



Данный график отображает уровень принимаемого (зеленый) и передаваемого (синий) сигналов. Красные регионы отмечают временные промежутки, когда связь была потеряна. По умолчанию используется CINR-метод измерения, однако доступен и RSSI-метод. Выбор метода осуществляется с помощью выпадающего меню.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

RX/TX Retries (%)



Данный график отображает количество переповторов на канале связи, позволяя быстро оценить качество канала связи. Аналогично предыдущему графику, Входящие переповторы отображаются зеленым цветом, исходящие – синим, а красные регионы соответствуют полной потере связи.

RX/TX Bitrate (Mbps)

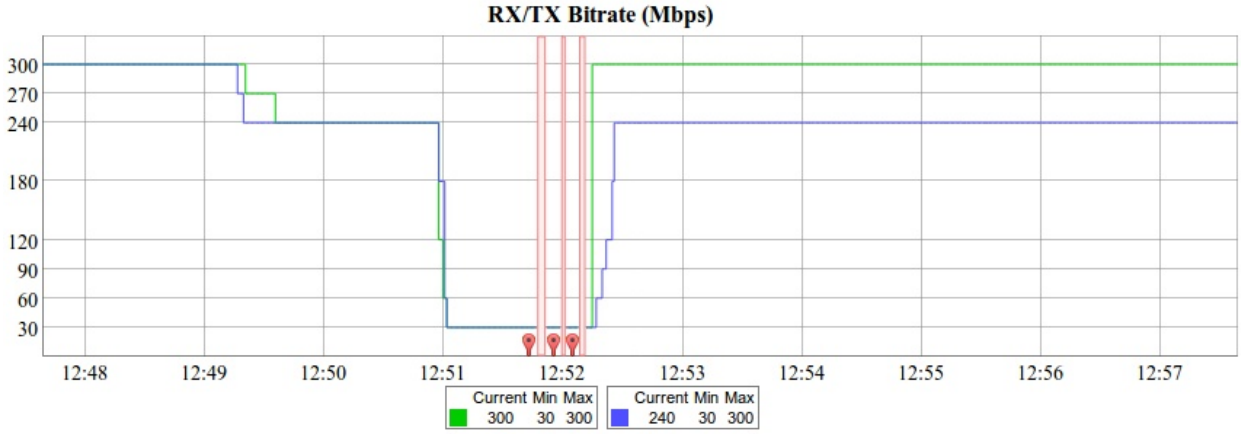
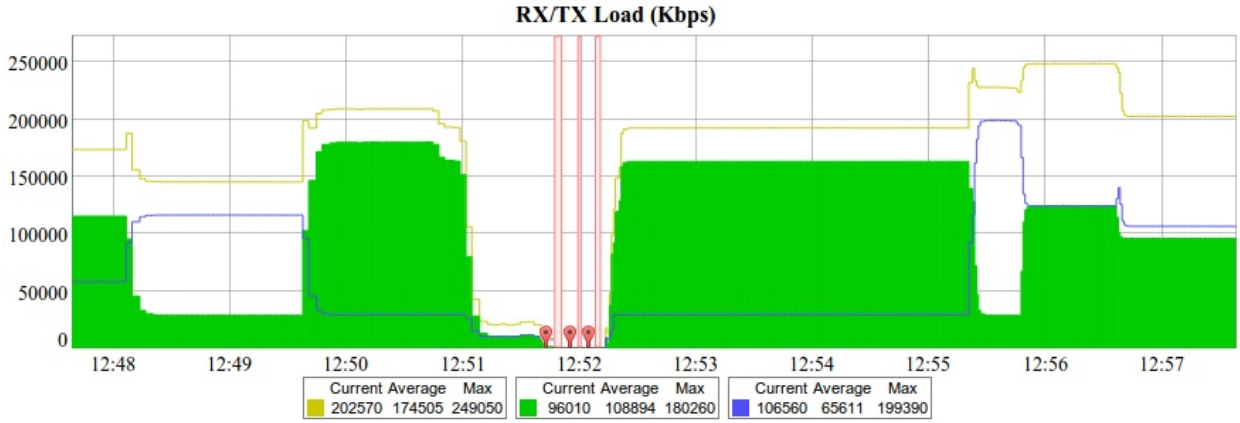
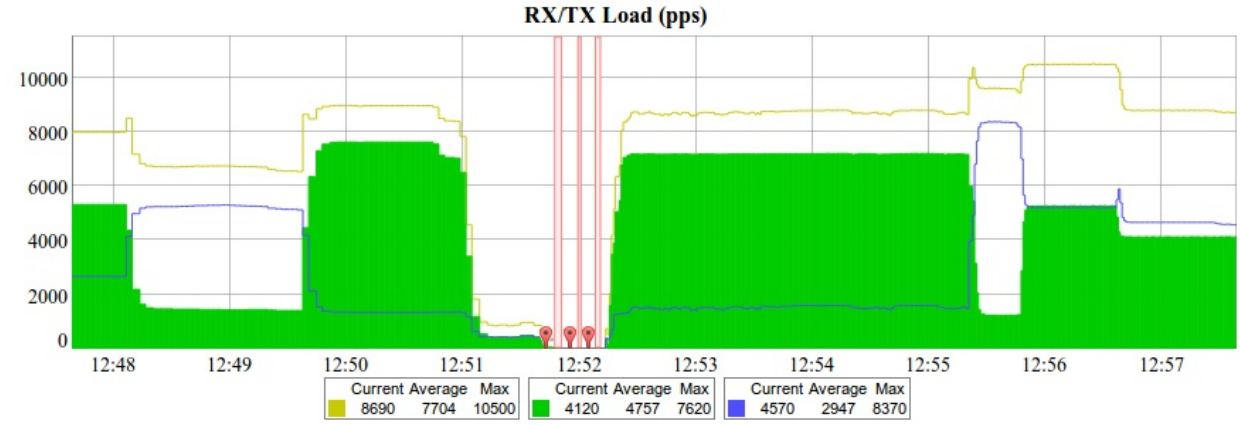


График битрейтов отображает динамику изменения битрейта канала. Следует помнить, что битрейт не является показателем нагрузки на канал, но характеризует общее качество канала связи.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

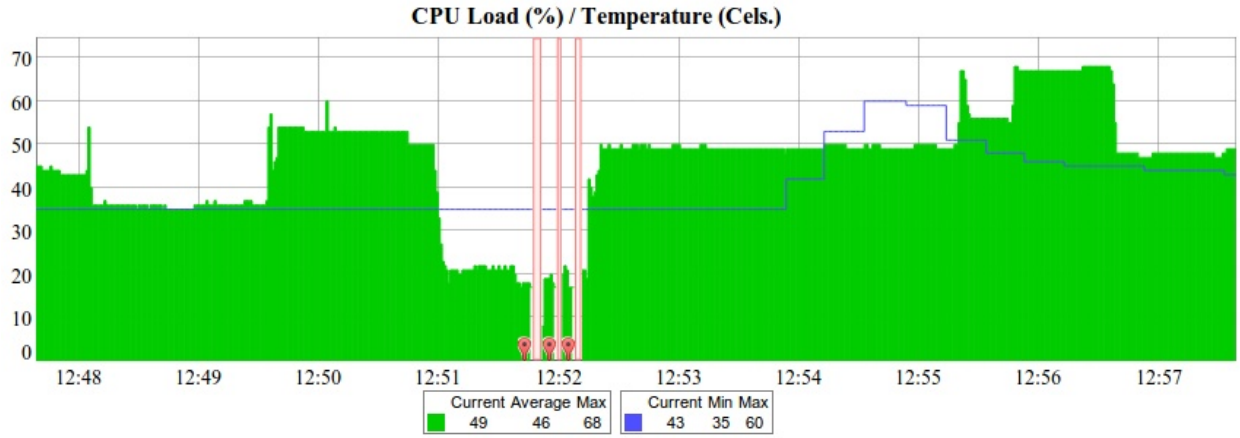
Графики загрузки канала (pps & Kbps)





Графики нагрузки отображают реальную нагрузку на канал связи. Общий уровень обозначен желтыми линиями, уровень исходящего трафика — синими, а уровень входящего трафика — зеленой областью.

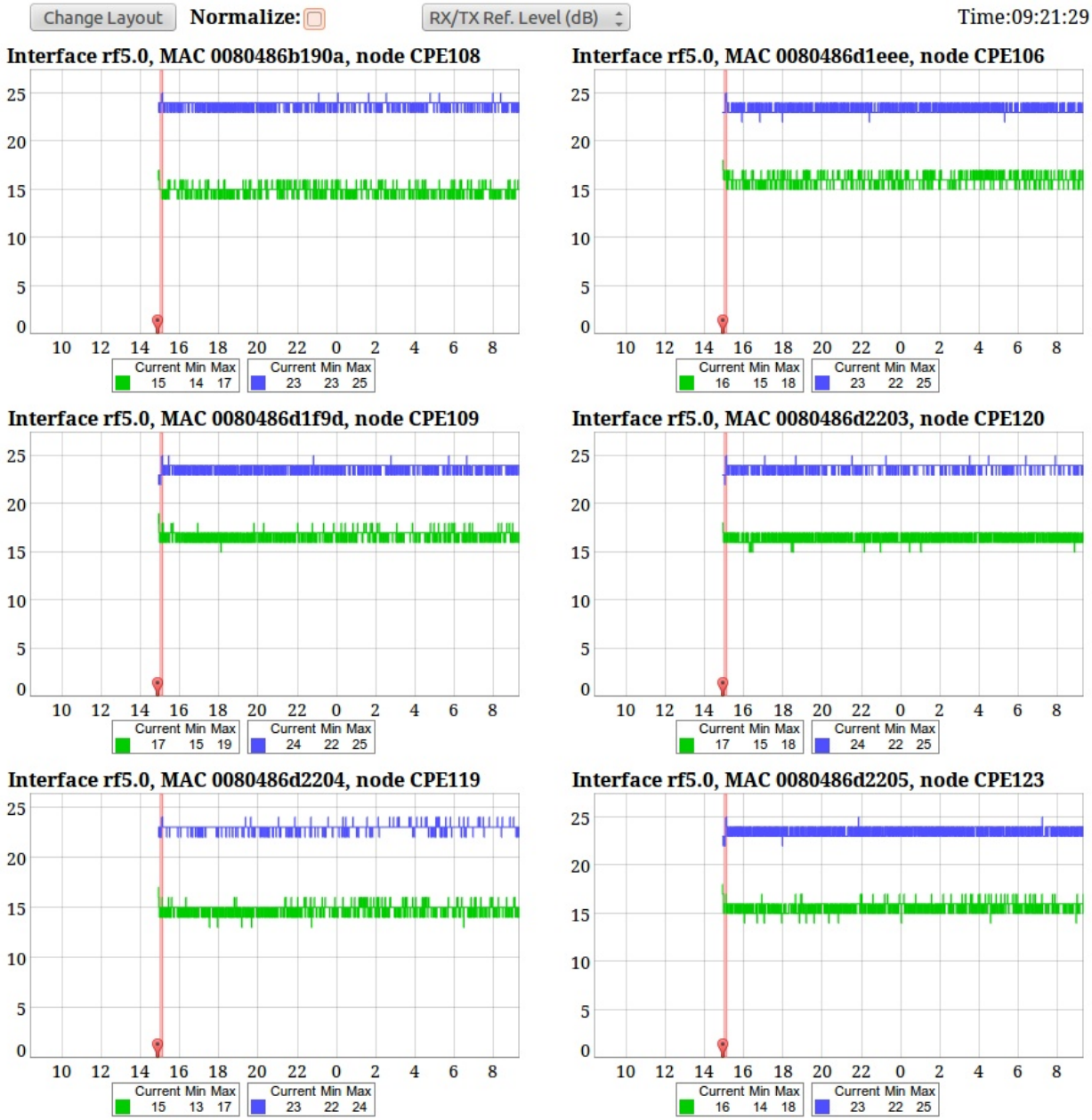
CPU load / System temperature



Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Последний график позволяет отслеживать текущую и среднюю нагрузку на ЦП устройства, а также температуру внутри корпуса устройства (для устройств укомплектованных датчиком температуры).

Графики суточного изменения параметров (Daily Graphs)



Страница графиков суточного изменения параметров позволяет пользователям получить доступ к статистике изменений параметров активных линков, накопленной за 24 часа. Список параметров аналогичен рассмотренному в предыдущем разделе.

Выпадающее меню сверху страницы позволяет выбрать необходимый параметр для отображения.

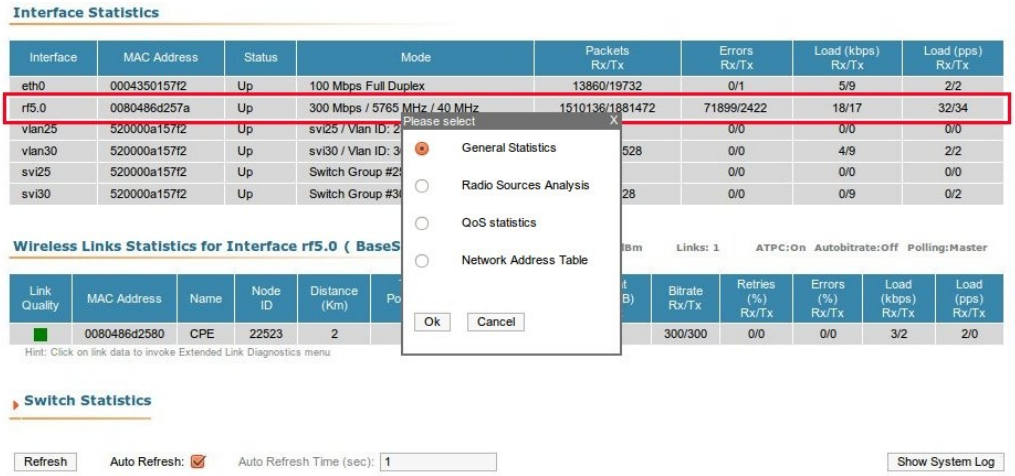
Для нормализации графиков необходимо установить галочку в пункте Normalize.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Расширенная статистика интерфейсов устройства

Для каждого интерфейса устройства можно получить детальную информацию по его состоянию, режиму работы, сетевым параметрам и другим характеристикам.

Для доступа к расширенной статистике в секции «Interface Statistics» вкладки «Device Status» щелкните мышкой по строке, отображающей интерфейс устройства, по которому нужно получить информацию (как показано на картинке ниже):



Затем выберите интересующий Вас пункт меню.

General Statistics

В данном разделе выводиться общая статистика по интерфейсу, такая как режим работы, текущий статус, статистика по принятым и отправленным пакетам и т.п. Для разных типов интерфейса (т.е. Ethernet, RF или другого) выводиться информация, применимая для этого типа интерфейса.

Radio Sources Analysis

В данном разделе проводиться тестирование и анализ частотной обстановки в эфире и выводится информация, позволяющая оценить эффективность использования радио среды, а также выявить наличие и мощность посторонних помех.

QoS statistics

В данном разделе выводиться статистика по программным очередям с приоритетами. Приоритеты MINT (поддерживаемые системой управления устройства) помечены как PXX (т.е. P01, P02, …, P16). Отображается информация по числу поступивших и отброшенных пакетов для каждой очереди.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

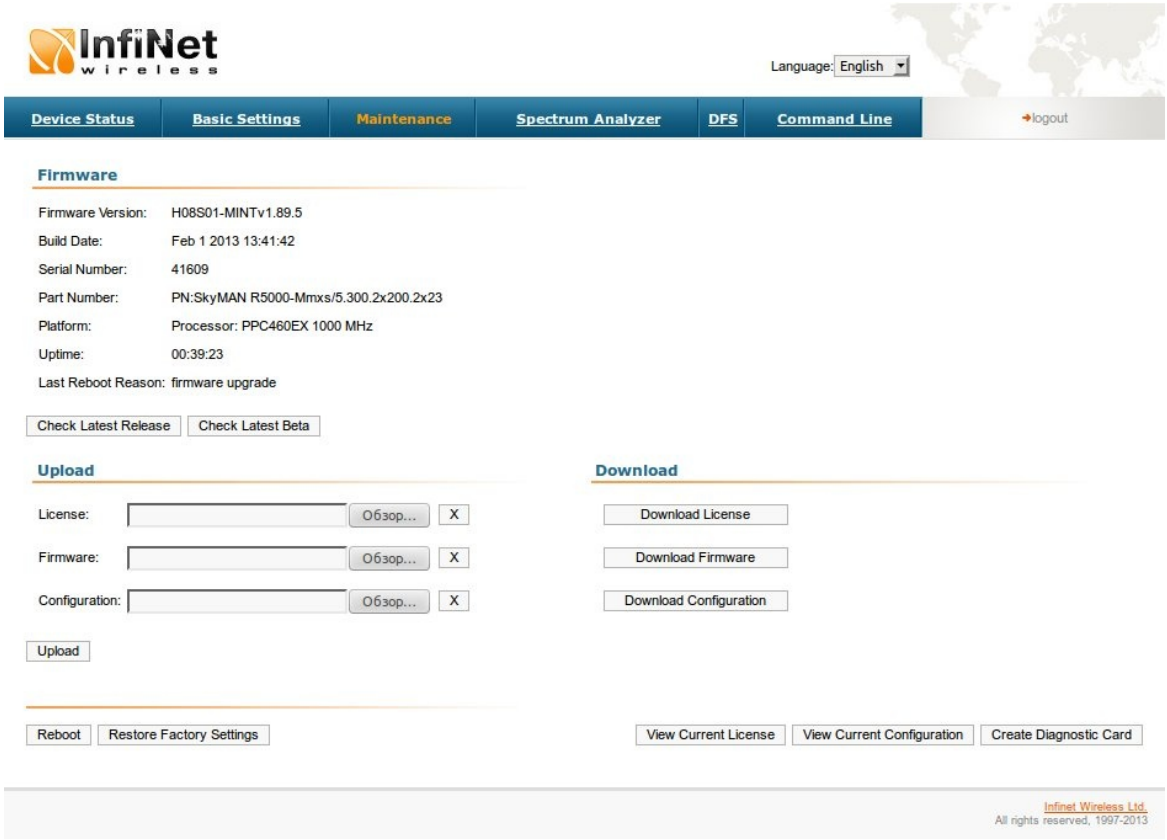
Network Address Table

В данном разделе выводиться таблица сетевых адресов, привязанных к выбранному интерфейсу устройства.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

6. Техническое обслуживание (Вкладка «Maintenance»)

Вкладка “*Maintenance*” позволяет производить техническое обслуживание устройства.



Секция «Firmware» показывает текущую версию программного обеспечения, дату создания данной версии ПО, серийный номер и время работы устройства с момента последнего запуска.

Кнопки Check Latest Release и Check Latest Beta позволяют запустить процедуру обновления прошивки устройства в автоматическом режиме. Наличие новых прошивок проверяется в репозитории InfiNet Wireless.

Обратите внимание, что для работы этой функции доступ в сеть Интернет непосредственно самого устройства не требуется. Однако ПК, с которого инициализируется эта функция должен иметь доступ к веб-сайту InfiNet Wireless по протоколам FTP и HTTP.

Доступны следующие кнопки:

- Секции «Upload»/«Download» - позволяют загрузить на устройство/получить с устройства файлы лицензий, ПО, конфигурации.

- Кнопка «Reboot» осуществляет перезагрузку устройства.
- Кнопка «Restore Factory Settings» - позволяет восстановить конфигурацию устройства по умолчанию.
- View Current Configuration” button – показывает полную текущую конфигурацию устройства в текстовом виде в отдельном окне
- “Create Diagnostic Card” button – Генератор Отчетов для тех поддержки: создаёт текстовый «диагностический» файл, содержащий полную техническую информацию о состоянии устройства и его радио соединениях с соседними устройствами

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

7. Спектроанализатор (Вкладка «Spectrum Analyzer»)

Вкладка "*Spectrum Analyzer*" позволяет производить анализ источников радиосигналов и выводит результаты в наглядной графической форме. Данная функция, например, рекомендуется для выявления наличия радиопомех на различных частотах. Спекроанализатор сканирует радио среду на всех частотах, доступных для данного устройства.

Доступны следующие опции для настройки сканирования:

- Interface – имя радио интерфейса, на котором производиться сканирование
- Start Frequency - задаёт начальную частоту для сканирования в МГц.
- Stop Frequency - задаёт конечную частоту для сканирования в МГц.

- Band - задаёт ширину полосы пропускания в МГц. Допустимые значения 1/5/10/20 МГц в зависимости от типа оборудования.
- Step - задаёт шаг изменения частоты в МГц. Допустимые значения 1/5/10/20 МГц, но не более ширины полосы пропускания.

Для максимальной точности сканирования рекомендуется устанавливать параметр “step” в 1МГц.

- Channel mask – задает антенну, которая будет осуществлять сканирование радио среды. При установленном значении “Auto” сканирование осуществляется обеими антеннами. Данная опция применима только для моделей устройств “R5000-Xm”.
- Scan Duration – продолжительность сканирования в секундах. После окончания сканирования устройство возвращается в обычный режим работы.
- Enable Grid – включает разметку окна вывода результатов сканирования и позволяет выделить определённую полосу частот. Может быть использовано для наглядного выделения полосы частот, на которой работает устройство, или которая планируется для работы устройства.
- Grid Width – значение полосы пропускания для выделенной полосы частот в МГц
- Grid Frequency – значение центральной рабочей частоты для выделенной полосы частот
- Gradient Max RSSI – отображает максимальный зафиксированный уровень сигнала (Max RSSI) в виде цветной градиентной полоски на экране спектроанализатора.

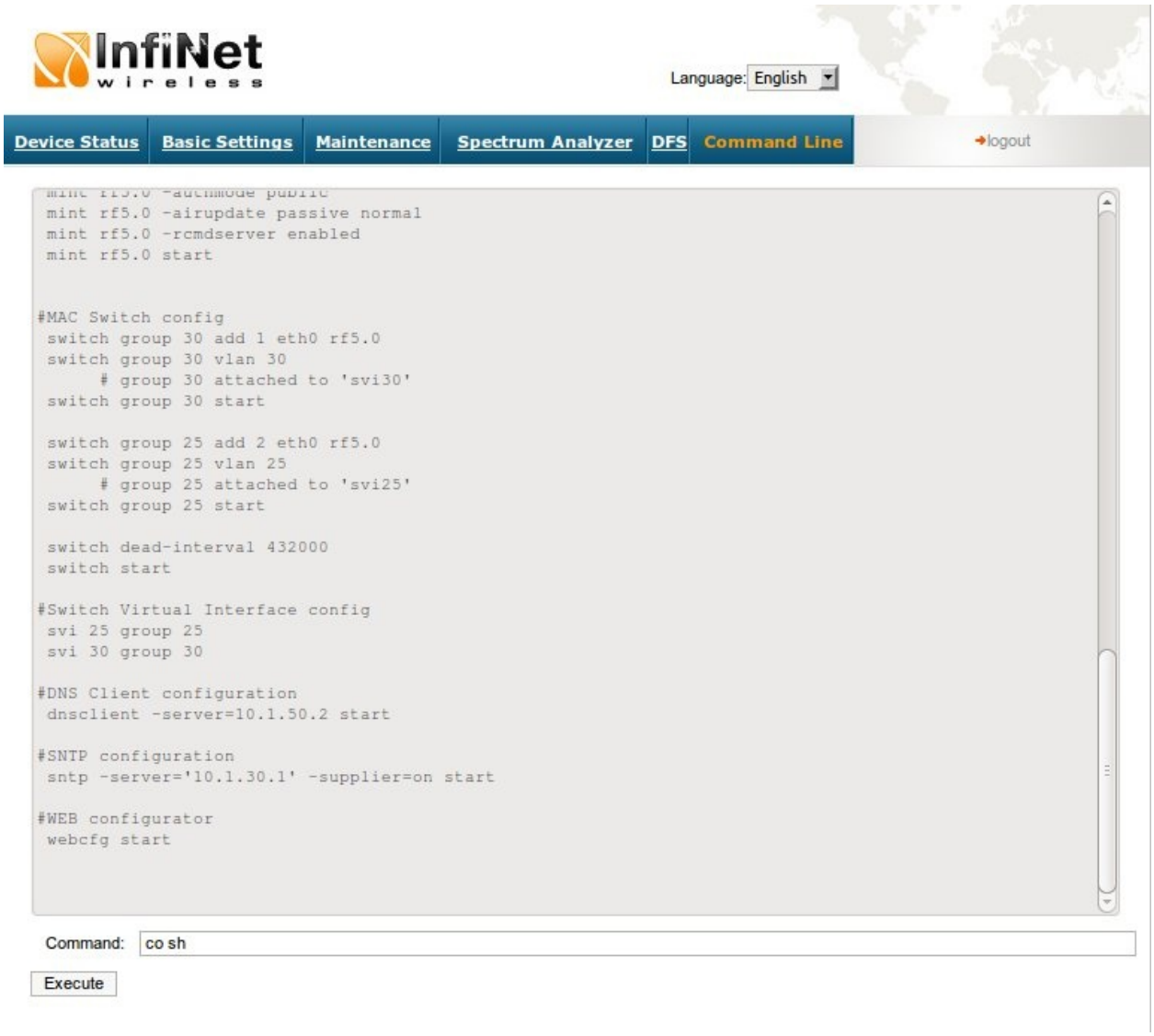
Для начала сканирования необходимо нажать кнопку «Start Sensor Test». Кнопка «Stop Sensor Test» завершает сканирование.

Кнопка “Last Snapshot” показывает окончательные результаты последнего завершенного сканирования. Данная функция необходима, когда сканирование проводиться на удаленном устройстве, доступном через радиоканал. При запуске сканирования на таком устройстве, связь с ним по радио каналу теряется на время проведения сканирования. После восстановления связи, нажатие кнопки “Last Snapshot” позволяет увидеть результаты сканирования для этого устройства.

Указатель мышки, наведенный на определенный обнаруженный радиосигнал в окне сканирование, выводит детальную информацию по данному сигналу: уровень сигнала в dBm, частоту в МГц, уровень шума в dBm, средний уровень сигнала в dBm, средний уровень среди максимальных значений сигнала в dBm, максимальный зафиксированный уровень сигнала в dBm.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

8. Эмулятор командной строки (Вкладка «Command line»)



Вкладка «Command line» эмулирует командный режим доступа к устройству. Она позволяет управлять устройством, используя все доступные команды.

Для ввода команды используется поле “Command”. Кнопка “Execute” (или нажатие «Enter» на клавиатуре) выполняет команду и выводит результаты в окно, находящееся над полем “Command”.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

VI. Настройка устройства с помощью консоли

1. Настройка первичных параметров

Кроме Web-интерфейса, конфигурирование может быть проведено как через последовательный порт, так и удаленно с помощью утилиты Telnet. Если вы используете последовательный порт, то необходимо:

- Подключить устройство к последовательному порту любой рабочей станции консольным кабелем InfiNet
- Запустить любую программу эмуляции терминала (например: term95 из пакета Norton Utilities или HyperTerminal, входящую в состав ОС Windows).
- Установить характеристики порта на скорость 38400, 8 бит, 1 стоповый бит, без чётности. Flow control отключен.
- Включить режим эмуляции терминала ANSI или VT100, клавиатура VT100.

Для подключения к устройству по протоколу Telnet из локальной сети, используйте IP-адрес, назначенный на Ethernet интерфейс устройства по умолчанию - 10.10.10.1

Если все вышеописанные действия выполнены правильно, после захода на устройство, вы увидите приглашение операционной системы WANFleX:

Login:

У нового устройства нет фиксированных настроек для login и password. Поэтому для захода на новое устройство, вы можете использовать любые login и password ненулевой длины:

Login: root

Password: 1234

После ввода login и password, на экране появится приглашение вида:

console>

Теперь устройство готово к процедуре первичной настройки. Первым делом, необходимо настроить имя устройства, имя пользователя (используется как login) и пароль.

system name Test Base Station

system user root

system password qwerty

Как только эти параметры установлены, только они могут использоваться для доступа к устройству.

2. Интерфейсы

Устройство имеет несколько физических и логических интерфейсов:

- lo0 - Loopback интерфейс, служебный, необходим для внутрисистемного взаимодействия.
- null0 - логический, может использоваться для назначения вспомогательных адресов, например для модуля NAT, или для агрегации маршрутов протоколом RIP. Адреса (подсети), назначенные на этот интерфейс будут анонсироваться в сеть, однако любой пакет, отправляемый через этот интерфейс будет тихо уничтожаться.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

- eth0 - интерфейс Ethernet 10 Mbit
- rfX.0 – радио интерфейсы, см. наклейку на корпусе устройства или список интерфейсов с помощью команды “**ifc**onfig -a”.
- pppX - интерфейсы point-to-point
- tunX - интерфейсы для организации туннелей IPIP
- vlanX - интерфейсы с поддержкой тэгов VLAN 802.1q

3. Коммандная строка

Для управления и конфигурации используется простой и понятный командный язык, по структуре напоминающий систему взаимодействия ОС Unix. Каждая команда начинает действовать сразу после ввода. Однако действие каждой команды ограничивается только одним сеансом - до первой перезагрузки. Чтобы сохранить действие команд нужно записать текущую конфигурацию в постоянную память командой **config save**.

Несколько команд можно группировать в одну строку, разделяя их символом "**;**" (точка с запятой). Если в строке встретится команда с неверным синтаксисом, то она игнорируется, остаток строки проверяется до конца. Имя команды может быть сокращено до любого недвусмысленного значения.

Если ваш терминал поддерживает стандарт **VT100** или **ANSI**, то вы можете использовать клавиши редактирования и перемещаться по списку ранее выполненных команд стандартными клавишами клавиатуры. Пронумерованный список ранее введённых команд можно просмотреть командой "**!h**". Любую строку из этого списка можно сделать текущей, с помощью команды "**!НОМЕР**". Клавиша **TAB** подставляет в командную строку последнюю похожую команду (поиск подстроки).

Команда **Ctrl/R** обновляет содержимое строки ввода, если оно было нарушено выводом на экран системных сообщений. Команда, выполненная без аргументов, печатает краткую подсказку о своих ключах и синтаксисе. Контекстную подсказку можно получить нажав клавишу "**?**" в любом месте строки.

Скорость диагностического порта - 38400 (может быть изменена командой “**dport**”).

Кроме того, настройку маршрутизатора можно выполнять с помощью протоколов **Telnet** и **HTTP**. Устройство поддерживает одновременно до 3 Telnet сеансов (порт 23) и одно соединение HTTP (порт 80).

4. Манипуляции с конфигурацией

Просмотр и сохранение конфигурации

Просмотреть текущую конфигурацию можно с помощью команды “**co**nfig **sh**ow”. Также существует возможность просматривать конфигурацию по частям, указывая какие параметры необходимо вывести.

Например:

```
config show ifc
```

Данная команда выведет конфигурацию интерфейсов. Вы также через пробел можете указать несколько частей конфигурации:

Например:

```
config show rip nat
```

Для сохранения текущей конфигурации используется команда “**co**nfig **sa**ve”. Она сохраняет текущую конфигурацию устройства в память для ее дальнейшего использования. Все изменения конфигурации, если они не сохранены, действуют в течение текущего сеанса работы (до первой перезагрузки устройства).

Импорт/экспорт

Параметры **export, import** команды “**co**nfig” позволяют сохранить или загрузить конфигурацию маршрутизатора на удалённом сервере. Операция выполняется по протоколу FTP. Файл должен быть задан полным именем в формате используемой файловой системы.

При загрузке конфигурации проверка правильности информации в загружаемом файле не выполняется

Загрузка пустого файла (ненулевой длины) сбрасывает конфигурацию устройства в первоначальное (заводское) состояние. Для того чтобы загруженная конфигурация стала активной, сразу после выполнения команды **config import** устройство следует перегрузить.

Например:

config **export** /var/conf/distr 192.168.1.1

Загрузка свежего ПО

Новые версии программного обеспечения доступны на сайте поддержки (**http://casesupport.infinet.ru**) и на ftp-сервере (**ftp://ftp.infinet.ru**).

Команда **flashnet** позволяет загрузить в устройство новую версию программного обеспечения. Загрузка выполняется по протоколу FTP. В качестве имени файла следует указать полное имя в формате используемой файловой системы.

Например:

flashnet **get** upgrade@192.168.1.1/conf/rwr/rwr300.bin

Процесс загрузки делится на две фазы:
- считывание файла с удалённого сервера
- запись образа системы в память маршрутизатора

Вторая фаза отображается на экране чередующимися знаками "O" и ".".

При загрузке конфигурации проверка правильности информации не выполняется. Не прерывайте этот процесс, иначе устройство придёт в полную негодность и восстановить его можно будет только в условиях фирмы-производителя

5. Формат IP-адресов

Множество команд операционной системы требуют указания IP-адресов.

IP-адреса могут указываться в традиционном формате. Маска может быть записана как в количество бит (количество битов с единицей) или в традиционном формате (подобно IP-адресу). IP-адрес 0/0 подразумаевает все возможные IP-адреса.

Например:

nn.nn.nn.nn (без маски)

nn.nn.nn.nn/N (N – длина маски)

nn.nn.nn.nn:xxx.xxx.xxx.xxx (xxx.xxx.xxx.xxx – другая запись маски)

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Адрес **192.168.9.0/24** описывает сеть 192.168.9.0 с маской длиной 24.

Запись **192.168.9.0:255.255.255.0** по смыслу полностью совпадает с предыдущей.

6. Конфигурирование Ethernet интерфейса

В простейшем случае, Ethernet интерфейс может быть сконфигурирован как показано в примере:

ifconfig eth0 1.1.1.1/24 up

Флаг **UP** означает, что интерфейс переводится в активное состояние

Также вы можете указать следующие параметры интерфейса:

- Параметр **media** позволяет указать свойства физического интерфейса eth0 10/100. Допустимые значения: **100BaseTX-fullduplex**, **100BaseTX-halfduplex**, **10BaseT-fullduplex**, **10BaseT-halfduplex**, **auto.** По умолчанию**: auto**
- Назначение нескольких адресов на интерфейс (ключевое слово **alias**)

Полную информацию по настройке интерфейсов можно получить в справке по ОС WANFLex – команда **ifconfig**.

7. Конфигурирование радиоинтерфейса

Настройка радиоинтерфейса осуществляется с помощью команды “**rfconfig**”. В самом простом случае, необходимо настроить следующие параметры:

- Частота (параметр **freq**) в МГц. Например, 5260.
- Скорость (параметр **bitr**). Бит-рейт в Кбит/с.
- Сетевой идентификатор (параметр **SID**). Шестнадцатеричное число в диапазоне от 1H до FFFFFFH. Все маршрутизаторы в пределах одной сети должны иметь одинаковые сетевые идентификаторы.

*Статус радиоинтерфейса не сохраняется в конфигурации. Это означает, что если в течение сеанса настройки вы перевели его в состояние **down**, то даже после сохранения конфигурации, после перезагрузки он вновь будет в состоянии **up**.*

Например:

rfconfig rf5.0 freq 5260 bitr 130000 sid 01010101

Другие параметры радио интерфейса:

- **txpwr** – выбор мощности передатчика. Допустимые значения данного параметра можно узнать с помощью параметра “**cap**abilities” как показано выше.
- **burst** – включает поддержку протокола BURST. Этот режим позволяет существенно сократить количество коротких пакетов в эфире и уменьшить времена отклика при интенсивных потоках коротких пакетов, характерных, например, для игры Quake. Включение опции **burst** относится ко всему радио-интерфейсу и означает только то, что вы хотите использовать этот режим в данном устройстве. Включение этой опции не влияет на работу остальных устройств функционирующих в сети. Некоторую статистику использования протокола можно посмотреть по команде **muf stat**

- **band** {**full** | **half** | **quarter**}. Данная опция устанавливает ширину полосы излучения: full – 20 MHz, half – 10 MHz, quarter – 5 MHz. Возможность переключения между различными ширинами полос определяется лицензией. В пределах одной беспроводной сети устройства должны иметь одинаковые настройки данного параметра.
- **distance -** с помощью данного параметра можно установить точное значение расстояния между устройствами (в километрах). Этот параметр изменяет значения некоторых задержек и таймаутов протокола 802.11a/b/g, что делает возможным работу на повышенных дальностях с плавной регулировкой.

  Параметр **distance** работает только при отправке пакетов, поэтому он должен быть установлен на каждом устройстве сети.

  Существует несколько способов управления этим параметром:

  - Если установлено точное числовое значение, то именно это значение и будет использоваться независимо от способа подключения.
  - Если на устройстве вместо числового значения указано ключевое слово **auto** (установлено по умолчанию), то система автоматически определит расстояние до каждого соседнего узла и установит параметры радиоинтерфейса в правильное значение. При просмотре конфигурации, после параметра **auto** может показываться текущее установленное значение: **auto(XX)**.
  - Если для устройства известны точные географические координаты места установки (например по GPS), то можно указать эту информацию в команде sys gpsxy, а параметр **distance** установить в **auto** на всех устройствах, включая базовую станцию. В этом случае устройства будут автоматически корректировать свои настройки, подбирая оптимальное значение параметра **distance**. Базовая станция будет вычислять расстояние до наиболее удалённого абонента, а абонентский блок рассчитает собственное расстояние до базовой станции. Если абонентский блок имеет информацию о координатах линка, то он будет пользоваться этой информацией, иначе будет использоваться расстояние полученное с базовой станции).
  - При установке значения 0 параметр **distance** используются настройки радиомодуля по умолчанию.
- **pwrctl –** режим автоматического управления выходной мощностью. Используется на клиентских устройствах. Автоматически варьирует выходную мощность в пределах значений, доступных для радио модуля.

Например:

rfconfig rf5.0 freq 5260 bitr 130000 sid 10203040 burst

rfconfig rf5.0 txpwr 18 distance auto

Чтобы узнать возможности вашего радио модуля, используйте команду:

rfconfig <IF-NAME> capabilitites

<IF-NAME> - имя радио интерфейса.

8. Управление топологией

Управление топологией осуществляется с помощью протокола MINT, детальное описание которого содержится в руководстве по операционной системе WANFleX (описание команды “mint”).

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

VII. Настройка соединения

1. Начальные расчеты и настройки

Выбор скорости передачи по радиоканалу

Использование архитектуры MINT предельно упрощает решение вопросов, связанных с настройкой скорости передачи по радиоканалу. В системе реализован эффективный механизм автоматического выбора скорости передачи. Он опирается на алгоритмы предсказания и активного тестирования канала и выбирает оптимальную скорость передачи до каждого подключенного устройства индивидуально.

В абсолютном большинстве случаев накладные расходы на работу данного механизмы несоизмеримо меньше потерь, связанных с падением пропускной способности радиоканала, возникающем из-за неоптимального выбора скорости передачи. Тестирование канала проходит в фоновом режиме и тестовый трафик имеет самый низкий приоритет.

- В связи со всем вышесказанным, основные рекомендации следующие: на всех устройствах рекомендуется запустить механизм autobitrate и на радиоинтерфейсе назначить максимальную поддерживаемую устройством скорость передачи. Для оценки скоростей передачи, на которых реально будет работать оборудование после установки, рекомендуется использовать утилиту RangeCalculator (см. ниже).

Частотное планирование для многосекторных БС

Шестисекторные БС позволяют обеспечить максимальную суммарную производительность БС, обеспечить взаимное резервирование секторов при лучшем соотношение цена/производительность. При оптимальном частотном разносе частот смежных секторов в 40Мгц рекомендуется следующая последовательность использования частот по секторам:

- F1, F3, F5, F1, F3, F5
- F1, F3, F1, F3, F1, F3

При недостаточном пространственном разнесении оборудования, особенно при последнем варианте частотного планирования, есть опасность деградации пропускной способности БС из-за взаимных помех, создаваемых отдельными базовыми устройствами.

Существуют следующие пути улучшения ситуации:

- увеличить расстояние между секторами (например, перенести сектор с мачты на крыше на фасад здания)
- применить дополнительные средства экранирования АФУ (например, установив металлическую сетку между антеннами)
- уменьшать выходную мощность секторных устройств

переводить сектора в более узкие полосы (5 и 10 МГц), и назначить секторам центральные частоты с большим разносом.

Выбор выходной мощности

Оптимально подобранная мощность обеспечивает максимальную производительность соединения. Снижение мощности целесообразно тогда, когда максимальная скорость уже достигнута, а переповторы отсутствуют. Избыточная мощность может ухудшить параметры системы в целом.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Выбирать мощность передающего устройства следует, опираясь на показания с принимающего устройства. MINT оперирует не абсолютным уровнем принимаемого сигнала, а соотношением «сигнал-шум» (Signal-to-Noise Ratio, SNR). Данная характеристика является более информативной, т.к. учитывает уровень шумов, которые также влияют на способность устройства демодулировать полученные пакеты. Данное соотношение зависит, ко всему прочему, и от типа модуляции: переход на более высокую ступень снижает SNR на 3 дБ.

Текущий SNR показывают команды mint map и ltest. Оптимальный уровень сигнала, исходя из которого следует подбирать выходную мощность на противоположном устройстве, находится в пределах от 12 до 45 дБ.

Расчет Скорости/Расстояния

Данный калькулятор позволяет провести расчет битрейта, на котором может работать радио соединение, в зависимости от расстояния между устройствами. Калькулятор располагается на сайте **www.infinet.ru** в разделе Поддержка.

Рекомендуемая процедура по использованию калькулятора:

1. Укажите требуемый диапазон частот.
2. Укажите параметр «Тип трассы» и размер полосы пропусканипя.
3. Для Точки 1 и Точки 2 укажите модель устройства, его выходную мощность в милливаттах, усиление антенны и затухание в АФТ.
4. Нажмите кнопку “Рассчитать”

Результаты представлены в таблице в нижней части калькулятора. Значения для “наихудший”, “средний” и “наилучший” скоростей в обоих направлениях носят лишь рекомендательный характер на этапе планирования беспроводной сети

Расчёт скорости происходит без учёта рельефа местности. Наличие помех сильно снижает скорость даже при высоком уровне сигнала.

2. Средства диагностики

Ltest

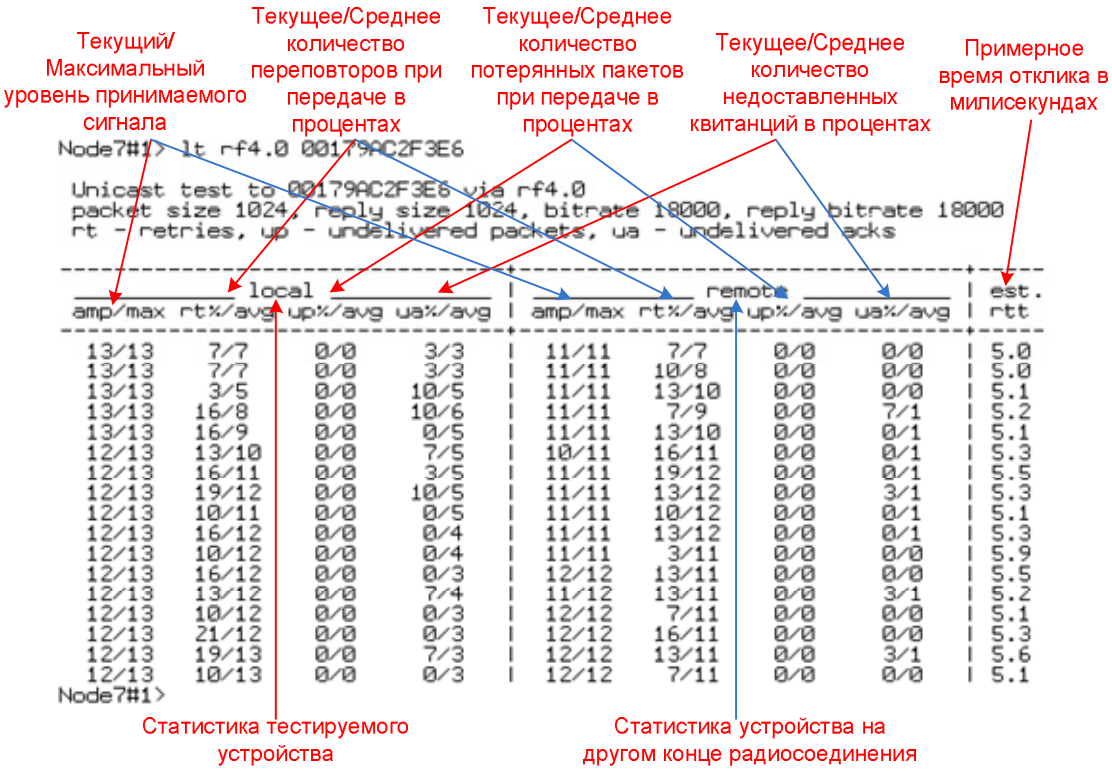
Утилита для тестирования радиоканала. Рекомендуется использовать для юстировки антенны при установке нового устройства и для тестирования состояния существующего радио соединения.

Стандартный режим работы:

Чтобы начать тестирование в стандартном режиме:

lt rf5.0 <Mac-адресс устройства на другой стороне радио-соединения>

Ниже представлен вывод команды, содержащий результаты тестирования:



Для успешной настройки радио-соединения необходимо учитывать следующие факторы:

1. Лучше начинать юстировку антенны с поиска максимального уровня сигнала на минимально возможном bitrate. В дальнейшем автоматические механизмы MINT автоматически определят наиболее подходящий bitrate, если включить опцию MINT – autobitrate.

2. Значение текущего уровня принимаемого сигнала в колонках «amp/max» должно быть между 12 и 40.

   При превышении значения 40 следует уменьшить мощность усилителя.

   Если максимальный уровень сигнала меньше 12, то следует уменьшить bitrate или ширину канала (например, с 20МГц до 10МГц с обеих сторон радиосоединения). Оба эти действия повышают чувствительность приемника к радиосигналу и его уровень должен повыситься.
   Уровень сигнала меньше 12 в некоторых случаях может быть вполне достаточен для функционирования радиосоединения, в этом случае надо ориентироваться по таким параметрам как число переповторов, количество потерянных пакетов, количество недоставленных квитанций. Если количество потерянных пакетов и количество не доставленных квитанций равно нулю, а число переповторов очень мало и с течением времени эти параметры постоянны, то

радиосоединение, скорее всего, будет нормально работать. Для того, чтобы убедиться в работоспособности такого радиосоединения, необходимо понаблюдать за его работой в течение определённого промежутка времени при различных погодных условиях, возникающих помех и т.п.

3. Значение количества переповторов в колонках «rt%» должно быть как можно ближе к нулю.

4. Значение количества потерянных пакетов в колонках «up%» должно быть равно нулю, если это число отличается от нуля, то радиосоединение не может быть допущено к эксплуатации.

5. Значение количества не доставленных квитанций в колонках «ua%» должно быть равно нулю, если это число отличается от нуля, то радиосоединение не может быть допущено к эксплуатации. Если это число постоянно не менее 50, то наиболее вероятная причина – неверно выставленный параметр «**distance**». Если длинна радиоканала более 20 км, скорее всего, необходимо установить режим «**long**».

Все описанные параметры необходимо наблюдать в обоих секциях (**Local** и **Remote**) вывода команды «**ltest**».

Режим юстировки антенн (для устройств серии Xm):

lt rf5.0 <Mac-адресс> -align [L,R]

Параметры *N* и *R* могут принимать значения 0 и 1 (0 – антенна с вертикальной поляризацией, 1 – антенна с горизонтальной поляризацией).

```
Unicast test to 000E8E1DF5E1 via rf5.0 with no priority
packet size 1024, reply size 1024, align, tx antennas: local(0), remote(1)
rt - retries, up - undelivered packets, ua - undelivered acks

-----------------------------------+-----------------------------------+-----
____________ local _______________ | ____________ remote ______________ | est.
ant.amps rt%/avg up%/avg ua%/avg | ant.amps rt%/avg up%/avg ua%/avg | rtt
-----------------------------------+-----------------------------------+-----
14:43:00   0/0     0/0     0/0   | 44:15:00   0/0     0/0     0/0   | 6.6
```

Отличием от стандартного режима является столбец «ant.amps», который используется вместо столбца «amp/max». В столбце «ant.amps» через двоеточие указываются уровни сигналов с антенн 0, 1 и 2 соответственно.

Тестирование пропускной способности радио соединения:

В данном режиме тестируются следующие характеристики радио соединения: скорость в килобитах в секунду, пакетная скорость в пакетах в секунду, количество переповторов и ошибок.

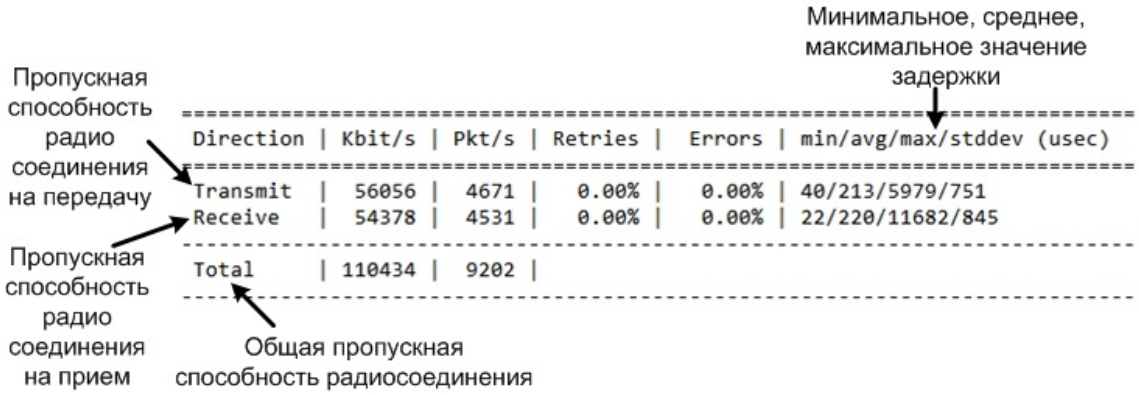
Для тестирования используются следующие опции команды «*ltest*»:

- **-tu [seconds]** – Unidirectional test: данные передаются только с тестирующей стороны на указанный адрес (адрес задается опцией «*target*»)
- **-tb [seconds]** – Bidirectional test: данные передаются в обе стороны

Например:

lt rf5.0 <Mac-адресс> -tb

Пример вывода команды в режиме тестирования пропускной способности радио соединения:



Muffer

Модуль контроля радиосреды позволяет быстро проанализировать частотную обстановку в эфире, визуально оценить эффективность использования радиосреды, а также выявить наличие и мощность посторонних помех. Несколько режимов работы модуля позволяют получить различную степень детализации анализа.

Режим review

Режим общего обзора включается опцией **review** и позволяет оценить общую частотную и помеховую обстановку в эфире. В качестве дополнительных аргументов можно указать до 7 частот, подлежащих анализу (через пробел).

Для устройств на 2.4 ГГц нормальная работа радио модуля в данном режиме невозможна. Для устройств 5-6 ГГц данный режим сбивает нормальную работу радио модуля.

Использование этого режима может быть полезно на первых этапах настройки радио линка. Он помогает оценить активность на ряде частот, чтобы в дальнейшем провести грамотное частотное планирование и исключить влияние источников помех на ваше оборудование.

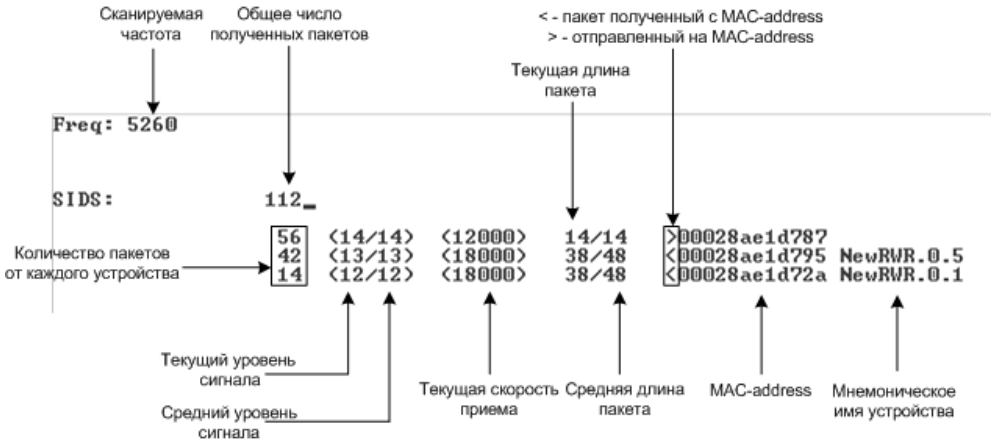
Для запуска утилиты **muffer** в режиме **review** выполните следующую команду:

muffer <IF-NAME> review

Режим MAC2

Один из режимов анализа **MAC адресов** включается опцией **mac2** и позволяет оценить количество и интенсивность работы в эфире абонентов с различными сетевыми адресами (MAC адресами). Анализ выполняется для всех сетевых идентификаторов на текущей частоте, установленной предварительно с помощью команды **rfconfig**. Режим **mac2** учитывает все пакеты, включая протокольные квитанции MAC уровня (если это возможно). Дополнительно можно указать конкретное значение MAC адреса, по которому следует выполнять анализ.

Данный режим нарушает нормальную работу радио модуля.

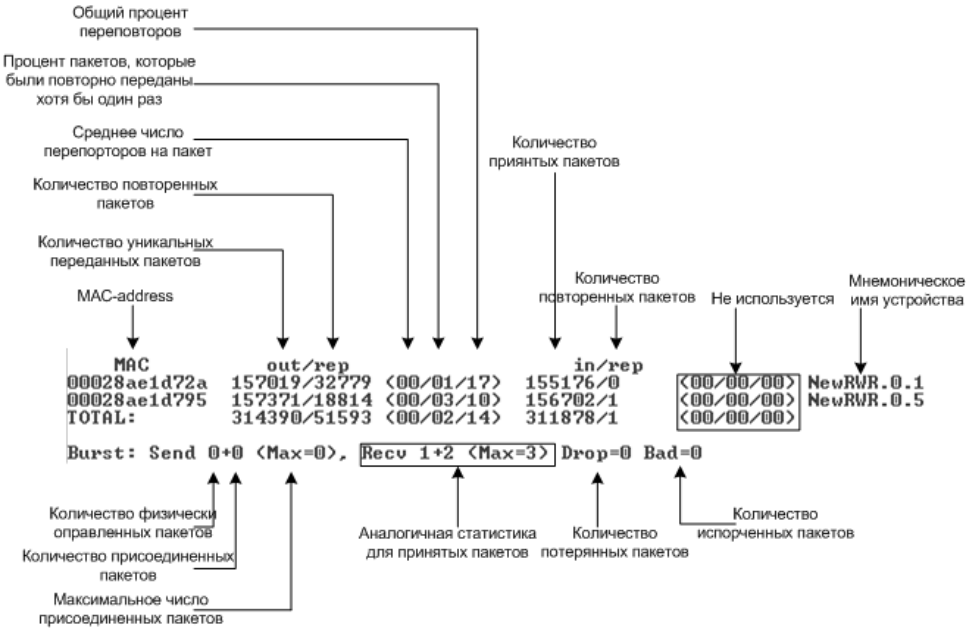


Для запуска данного режима, выполните команду:

muffer <IF-NAME> mac2

Вывод статистики

Режим статистики (отладочный) включается командой **muffer stat** и позволяет оценить интенсивность и эффективность загрузки канала с каждым абонентом. Для каждого MAC-адреса участвующего в обмене, показывается количество принятых и отправленных пакетов, а также количество повторных передач.



Анализируя полученную статистику, можно сделать следующие выводы:

- Обратите внимание на количество переповторов – при нормальной работе их количество не должно превышать 10%. Необходимо обеспечить нулевое значение для параметра “Среднее число перепорвторов на пакет”. Если данный параметр ненулевой, линк не может быть сдан в эксплуатацию
- Если величины “Общий процент переповторов” и “Процент пакетов, которые были повторно переданы хотя бы один раз” близки по значению, это может означать, что у вас на выбранной частоте существует постоянный источник помехи. При большом количестве переповторов и при малом значении числа пакетов, повторенных хотя бы раз, можно сделать вывод, что время от времени появляется сильная помеха, которая разрушает ваш сигнал

Модуль “**muffer stat**” показывает статистику только от зарегистрированных устройств.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Для просмотра статистики, выполните следующую команду:

muffer stat

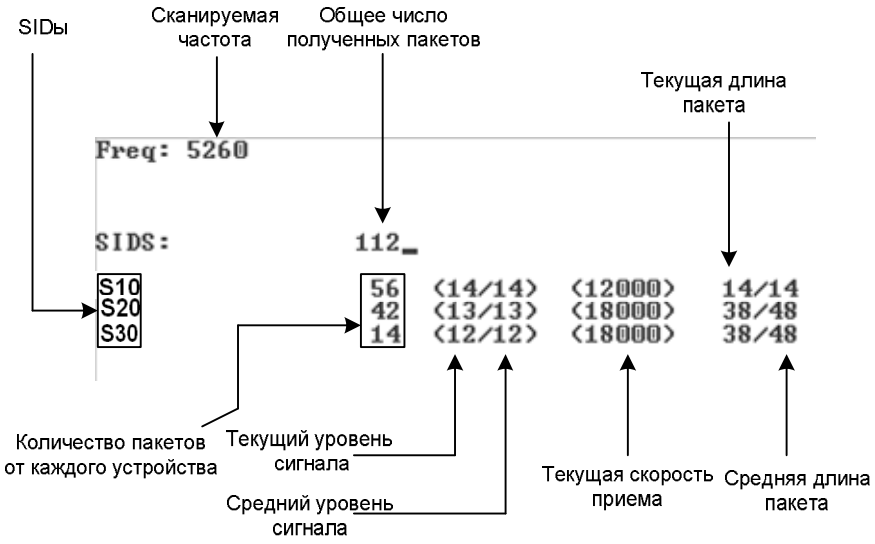
Для обнуления всех счетчиков, выполните команду:

muffer stat clear

muffer – другие режимы

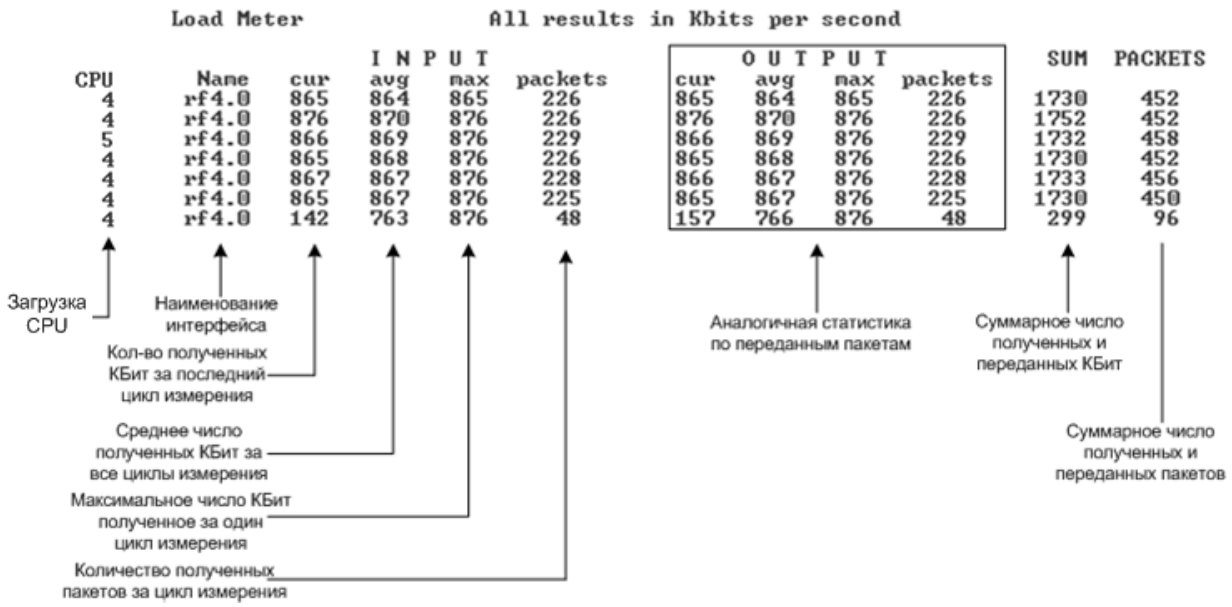
Модуль **muffer** также работает в следующих режмах:

- Режим **mac**. По сравнению с режимом **mac2**, режим **mac** отображает только пакеты данных
- Режим **mynet** позволяет выполнить анализ только для пакетов принадлежащих данной сети (SID)
- **Режим анализа SID** включается опцией **sid** и позволяет оценить количество и интенсивность работы в эфире групп абонентов с различными сетевыми идентификаторами (SID). Анализ выполняется для всех сетевых идентификаторов на текущей частоте, установленной предварительно с помощью команды **rfconfig**.



Монитор Load Meter

Команда **loadm** позволяет быстро оценить загрузку любого из интерфейсов системы.
По умолчанию вывод выполняется в одну строку с интервалом в одну секунду, и все значения представлены в килобитах.



Для запуска монитора загрузки, выполните команду:

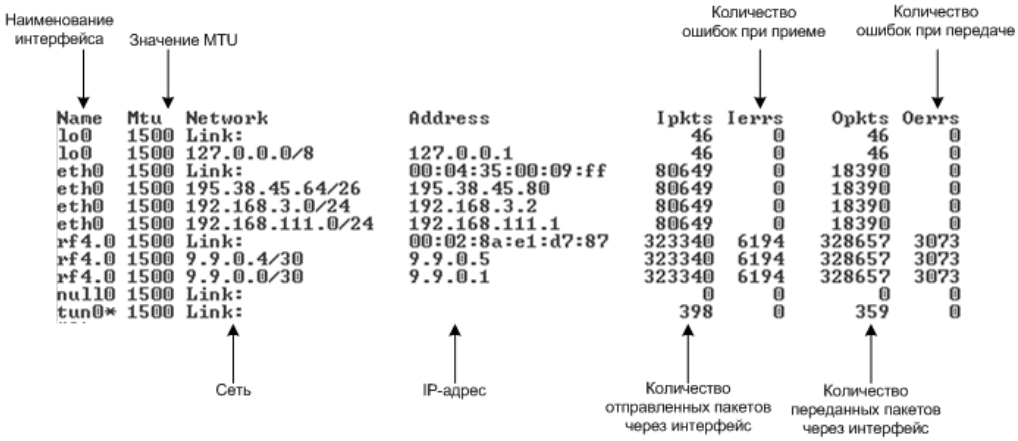
loadm –I <IF-NAME>

Допускается указывать несколько интерфейсов, разделяя их имена пробелами, в этом случае монитор будет отображать суммарную загрузку по всем интерфейсам.

Статистика по интерфейсам

Команда **netstat** отображает состояние различных структур данных, связанных с сетевыми параметрами системы:

- Параметр **-r** - показывает содержимое системых таблиц маршрутизации
- Параметр **–i -** отображает информацию о каждом сетевом интерфейсе включённом в систему. См. рисунок



InfiNet Wireless RapidView-1

InfiNet Wireless RapidView-1 – это специализированное диагностическое устройство, предназначенное для обеспечения удобства установки и настройки беспроводного оборудования InfiNet Wireless.

Устройство позволяет получить следующую информацию о беспроводном оборудовании:

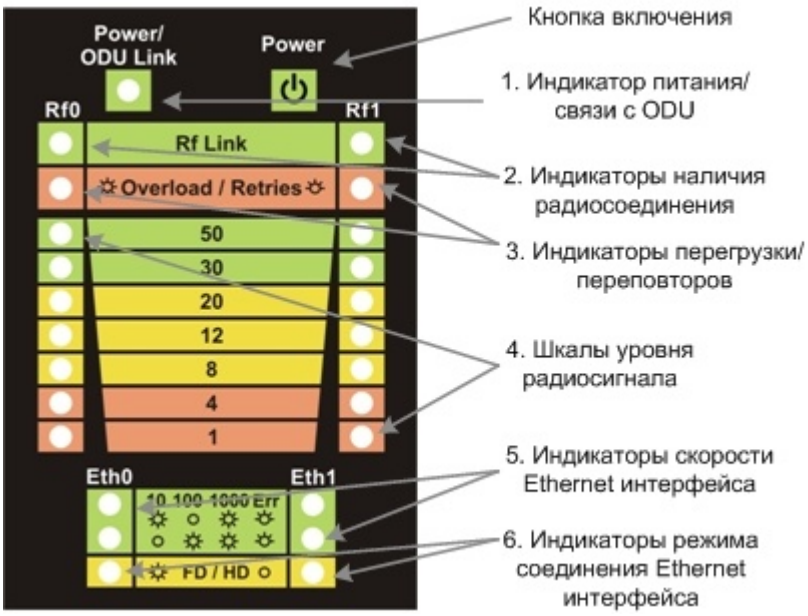
- Индикация наличия радио соединения
- Наглядный мониторинг уровней радиосигналов
- Получение информации по переповторам
- Диагностика RF и Ethernet интерфейсов

Вид сверху:

Вид снизу:

Коннектор для подключению к консольному порту
Крепление для ремня
Отсек для батареек, закрепленный шурупом.

Информационное табло:



Использование диагностического устройства:

Включение диагностического устройства:

1. Для включения диагностического устройства нужно нажать кнопку «Power».
2. Все индикаторы устройства загораются на 2 секунды.
3. Непрерывно производятся попытки установить соединение с ODU. Если питание диагностического устройства в норме Индикатор питания/связи с ODU (1) мигает раз в секунду, если напряжения питания недостаточно, то 4 раза в секунду чередуясь с более длительными перерывами.
4. Как только соединение устанавливается, индикатор 1 перестает моргать (если питание в норме) и отображается состояние интерфейсов устройства на индикаторах 2-6.
5. Устройство раз в секунду производит обновление отображаемой информации.
6. Если соединение с роутером будет разорвано — индикаторы 2-6 через 2 секунды после разрыва соединения потухнут, а 1-й индикатор начнет моргать раз в секунду.

Подключение диагностического устройства к ODU производится через консольный разъем. При установлении связи между ODU и диагностическим устройством, в системном журнале ODU делается запись:

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Connected test unit. Begin service communication over console.

Test unit detected: rf0 – rf5.0

конкретные названия радио интерфейсов зависят от установок беспроводного оборудования.

При отключении диагностического прибора в системном журнале производится запись:

Test unit disconnected. Return to normal console mode.

Описание режимов индикации:

Диагностика ODU при его установке и настройке производиться с помощью показаний его светодиодных индикаторов. Соответствие состояний индикаторов и текущего состояния ODU приведено в виде следующей таблицы:

Индикатор	Функции
1. Индикатор питания/связи с ODU	Отображает состояния питания диагностического устройства и связи с ODU. Постоянное свечение — связь с ODU установлена, напряжение питания диагностического устройства в норме. Мигание раз в секунду — напряжение питания в норме, связь с ODU не установлена. Мигание 4 раза за секунду — связь с ODU установлена, низкое напряжение питания (заменить источник питания). Частое мигание индикатора с перерывами — низкое напряжение питания, связь с ODU не установлена.
2. Индикаторы наличия радио соединения	Отображает наличие радио соединения на определенном радио интерфейсе ODU. Постоянное свечение — наличие соединения по радио интерфейсу. Выбор определенного радио-интерфейса для отображения в колонке RF0 или RF1 производится по алгоритму: для отображения в колонке RF0 берется радио интерфейс с минимальным номером, для индикации в RF1 берется следующий радио-интерфейс. Например, в системе присутствуют интерфейсы rf5.0, rf5.1 — отображение RF0 — rf5.0, RF1 — rf5.1; Если радио соединения нет — то индикаторы 2-4 не светятся.
3. Индикаторы перегрузки/переповторов	Отображает информацию по перегрузке уровня радиосигнала и количеству переповторов. Постоянное свечение — слишком высокий уровень принимаемого радиосигнала на интерфейсе. Мигание 4 раза в сек - кол-во переповторов >= 50% Мигание 2 раза в сек - кол-во переповторов >= 28 % Мигание 1 раз в сек - кол-во переповторов >= 7 % Если радиоинтерфейса (радио модуля) нет в устройстве, то все индикаторы этого радио интерфейса не светятся. Если радио интерфейс присутствует и не активизирован на ODU (например, не выполнена команда «mint rf5.0 start»), то индикатор 3 мигает 1 раз в секунду, а индикаторы 2, 4 погашены. Если радио интерфейс активизирован (команда «mint rf5.0 start» выполнена), но радио соединения нет - индикатор 3 мигает 4 раза в секунду, а другие индикаторы этого радио интерфейса не светятся.
4. Шкалы уровня радиосигнала	Отображают уровень мощности принимаемого сигнала установленного радио соединения. Каждый из индикаторов может быть в 4 состояниях: Не светится — уровень радиосигнала ниже значения шкалы. Мигание — чем чаще происходит мигание, тем ближе уровень сигнала к данному значению шкалы уровня сигнала. Постоянное свечение — уровень сигнала выше, либо равен значению по шкале.
5. Индикаторы скорости Ethernet интерфейса	Отображают скорость физического подключения соответствующего интерфейса Ethernet. Для каждого Ethernet интерфейса (Eth0 и Eth1) используются два индикатора.

	10 Мб/сек	100 Мб/сек	1000 Мб/сек	Ошибка
Верхний индикатор	Горит	Не горит	Горит	Мигает
Нижний индикатор	Не горит	Горит	Горит	Мигает

6. Индикаторы режима соединения Ethernet интерфейса	Постоянное свечение — Full Duplex. Не светится — Half Duplex. Если физическое Ethernet соединение установлено, но соответствующий интерфейс не активирован, тогда индикаторы 5, 6 отображают конфигурацию соединения и моргают раз в секунду.

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

VIII. Восстановление утерянного пароля

Пароль администратора для входа на устройство можно восстановить следующим образом:

1. Узнайте серийный номер вашего устройства (см. маркировку на корпусе)
2. Сообщите данный номер службе технической поддержки InfiNet Wireless
3. Вам будет выдан специальный ключ (процедура платная)
4. После захода на устройство введите серийный номер как имя пользователя (user) и полученный ключ как пароль (password)
5. Установите новые значения имени пользователя и пароля, либо сбросьте существующий пароль в пустое значение командой “setpass” и сохраните конфигурацию (config save).

Восстановление пароля можно также осуществить либо с помощью команды «*erp*», либо с помощью графической утилиты «ERConsole».

Восстановление пароля с помощью команды «*erp*» описано в документе “OS WANFleX User Manual”.

Ниже приводиться описание процедуры с помощью утилиты «ERConsole»:

1. Подключите компьютер и устройство, для которого утерян пароль, к одному сегменту сети Ethernet.

   Рекомендуется подключать устройство к компьютеру через проводной коммутатор (switch).

2. Откройте на компьютере утилиты «ERConsole», запустив файл “ERConsole.jar”.

   После запуска утилита будет находиться в режиме ожидания.

3. Перезагрузите устройство, для которого утерян пароль. В ходе его перезагрузки утилита обнаружит данное устройство и отобразит необходимую информацию о нем в окне «Discovered devices».

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

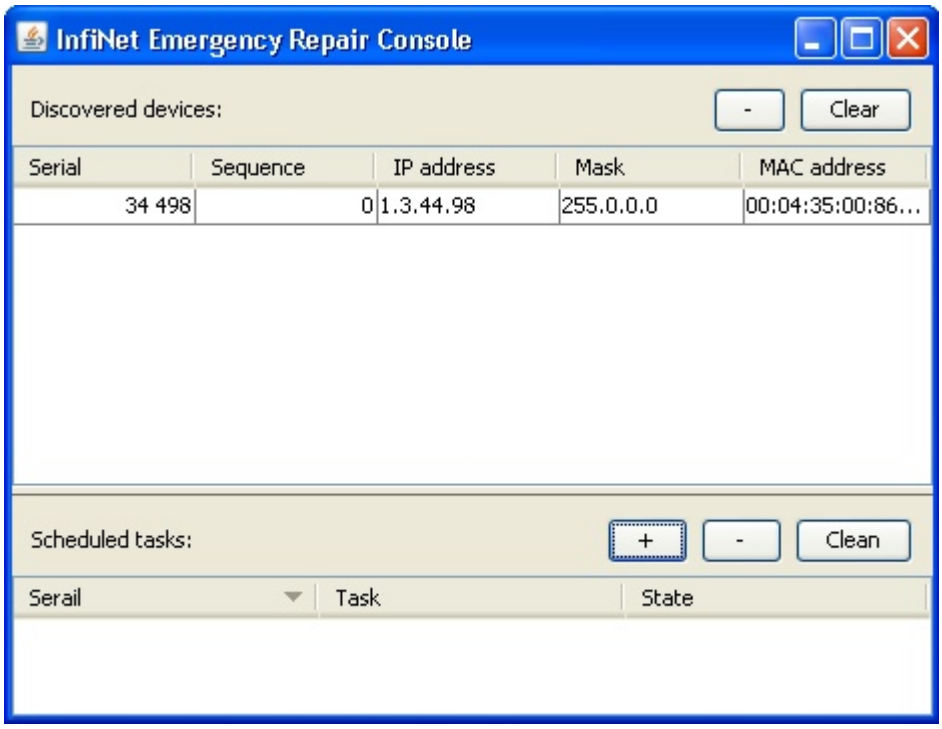


Рис. 1. Главное окно утилиты «ERConsole».

4. Сообщите серийный номер (поле Serial) и значение поля «Sequence» службе технической поддержки InfiNet Wireless.
5. Вам будет выдан специальный Factory Password на устройство.
6. Нажмите кнопку «+» в секции «Scheduled tasks».
7. В появившемся окне «New task» в поле «Command» выберите «Reset configuration». Введите серийный номер и Factory Password. Нажмите «Ok».

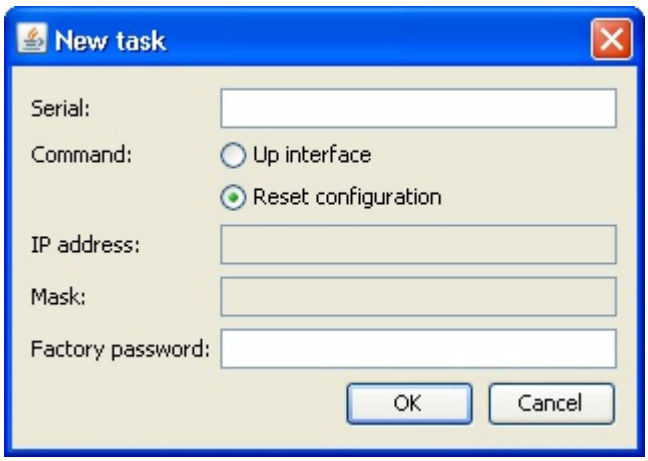


Рис. 2. Окно «New task».

8. Перезагрузите устройство.

После перезагрузки устройства утилита «ERConsole» сбросит конфигурацию устройства, включая имя пользователя и пароль, в значения по умолчанию.

9. Теперь на устройство можно зайти, используя любые не пустые имя пользователя и пароль.

Окно «New task» утилиты «ERConsole» так же позволяет изменить IP-адрес на Ethernet интерфейсе (eth0) устройства, не заходя на само устройство. Для этого:

1. Сначала выполните шаги 1-3 как описано выше.

2. Нажмите кнопку «+» в секции «Scheduled tasks».

3. В появившемся окне «New task» в поле «Command» выберите « Up interface». В соответствующих полях введите IP-адрес и маску подсети. Нажмите кнопку “Ok”.

4. Перезагрузите устройство.

После перезагрузки устройства утилита «ERConsole» добавит введённый IP-адрес в конфигурацию своего Ethernet интерфейса и включит интерфейс (если он был в выключенном состоянии).

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

IX. Рекомендации

1. Использование устройств InfiNet на высоких скоростях передачи данных

Использование устройств на скоростях 48 и 54 Мбит/сек (стандартной линейки), 104..130 Мбит/с (линейки Xm, 20 МГц) и 240..300 Мбит/с (Xm, 40 МГц) накладывает свой отпечаток на требования, предъявляемые к системе, вызванные пониженной помехозащищенностью модуляции 64 QAM, применяемой на этих скоростях. Необходимо принимать все меры к тому, чтобы паразитный сигнал, проникающий на вход устройства во всем (!) диапазоне частот не превышал пороговой чувствительности устройства. В случае скопления большого количества оборудования, работающего в одном частотном диапазоне, бывает затруднительно этого достигнуть. Канальные фильтры могут улучшить ситуацию, но изготовление фильтров с высокой линейностью в канальной полосе частот, что требуется для такого вида модуляции, и высокой избирательностью требует больших затрат.

Тем не менее, в случае использования архитектуры MINT для большинства случаев рекомендуется использовать механизм autobitrate, на радио интерфейсе назначить наивысшую скорость передачи, поддерживаемую устройством и предоставить системе возможность выбирать оптимальную скорость автоматически.

2. Построение многосекторных базовых станций

В случае многосекторных БС, как правило, обостряется проблема электромагнитной совместимости между отдельными БС на секторе. При проектировании БС и расчете ее пропускной способности рекомендуется закладывать максимальную скорость передачи не выше 36 Мбит/с[1] (вместе с тем, советуем использовать механизм автоматического выбора скорости MINT).

Использование базовых устройств с повышенной выходной мощностью при недостаточном частотном и пространственном разнесении повышает уровень шумов на соседних секторах и, в конечном итоге, может привести к снижению их пропускной способности. В связи с этим возникает дилемма: либо оптимизировать пропускную способность, снижая мощности излучений, создавая дополнительные базовые станции, либо увеличивать зону покрытия отдельной БС, повышая мощности на базовых устройствах и расплачиваясь за это пропускной способностью.

Добиться большей эффективности от БС можно следующими способами:

- увеличить количество секторов (обычно, до 4-6)
- перейти в более узкие полосы (5 или 10 МГц)
- на дальних абонентских станциях использовать узконаправленные антенны с высоким усилением и, возможно, устройства с повышенной выходной мощностью
- заменять базовые и абонентские устройства стандартной линейки на оборудование серии Xm, обеспечивающую лучшую работоспособность в сложной помеховой обстановке, в условиях ограниченной прямой видимости, дающую более высокую пропускную способность.

---

[1] Для стандартной линейки оборудования (не Xm).

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

3. Ассимметрирование системы

Анализируя условия эксплуатации БС можно заметить следующее:

- Обычно поток от БС к абоненту (нисходящий) значительно превышает поток восходящий.
- Ширина диаграммы направленности секторной антенны БС примерно в 10 раз больше ширины диаграммы направленности абонентской антенны.
- В многосекторной БС работает одновременно несколько секторов.
- БС располагаются на высоких строениях, на которые стремятся устанавливать и другие радиосистемы, что приводит к повышению общего уровня шумов и помех.
- Высокое расположение антенн БС само по себе приводит к увеличению уровня и количества помех.
- Как следствие, соотношение сигнал/шум сигнала абонента на БС существенно хуже аналогичного параметра для абонента.
- Повышение скорости передачи не ухудшает условий работы соседних систем.
- Повышение скорости приема приводит к существенному снижению помехоустойчивости.

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

- При соблюдении энергетических требований целесообразно асимметрирование канала «БС-абонент».
- Каждый шаг увеличения скорости требует улучшения соотношения сигнал/шум примерно на 3 дБ. В результате, мы имеем асимметрию в этом соотношении более чем в 8 раз, что соответствует 9 дБ. Значит, без потерь для качества канала связи можно устанавливать скорость нисходящего потока на 3 уровня выше восходящего (т.е. в 2 раза). Для сохранения энергетики линии при переходе на более высокую скорость необходимо выходную мощность на БС поднять на 9 дБ, т.е. с 50 до 300 мВт. Сделать это позволяют устройства с повышенной выходной мощностью (до 500 мВт).

4. Проблема «плохого абонента»

При работе беспроводного оборудования по топологии «точка-многоточка» может возникнуть такая ситуация, когда одна из абонентских устройств имеет существенно худшие параметры радио соединения с базовой станцией относительно других абонентских станций. Такое абонентская устройство будет занимать значительный ресурс базовой станции, например, когда базовая станция будет стараться передать ему пакет данных на медленной скорости. В результате, другие абоненты будут вынуждены ждать окончания этой транзакции, и скорость их работы будет снижена.

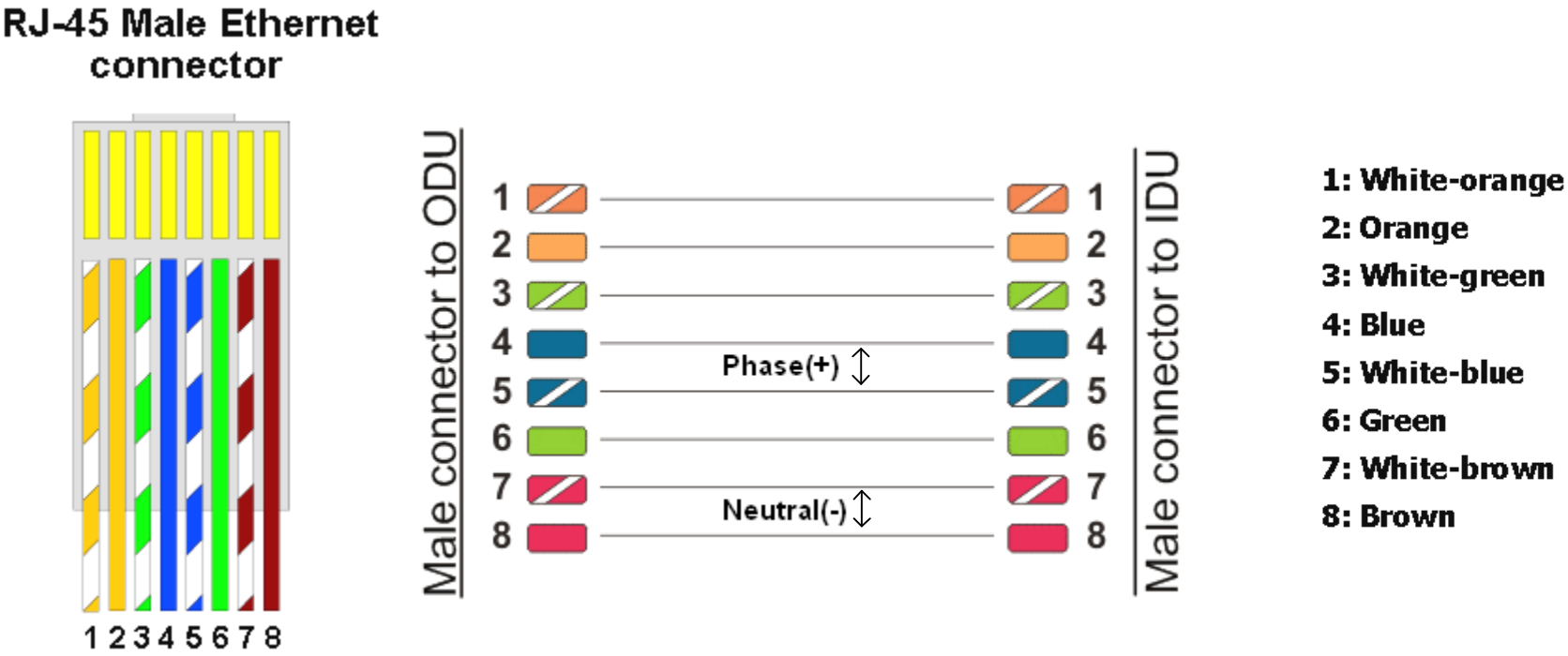
Для уменьшения влияния «плохого абонента» на производительность всей системы можно уменьшить приоритет этого абонента (с помощью команды QM). Это приведет к тому, что пакеты «плохому абоненту» будут отправляться после того, как другие абоненты уже получат свои порции данных. В результате, их производительность не будет зависеть от производительности «плохого абонента».

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

X. Справочная информация

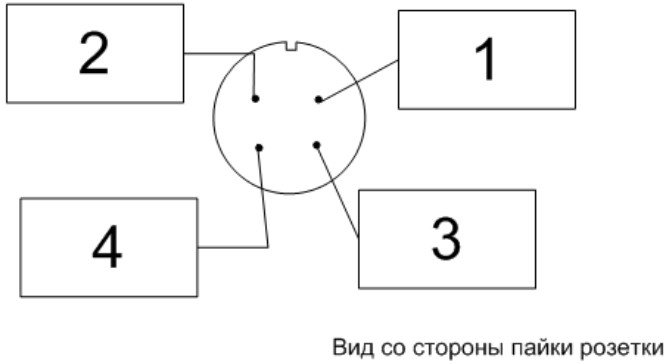
1. Схемы распайки разъемов

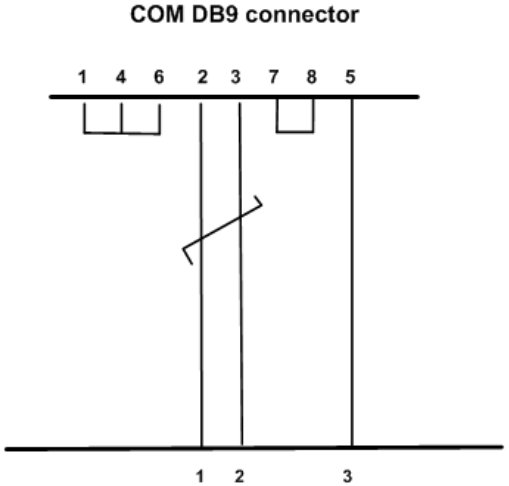
Распайка разъемов “RJ-45” для служебного STP кабеля



Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless

Распайка консольного кабеля для устройств внешнего исполнения





Розетка 2РМ14КПН4Г
(к внешнему блоку)

InfiNet 5000 консольный кабель			
	InfiNet Outdoor Cable	1.07.03	List 1 from 1

Copyright © 2004-2013 by InfiNet Wireless