Title

Пропускная способность беспроводного канала связи ниже ожидаемой

Успешно сдайте бесплатный сертификационный экзамен в Академии "Инфинет" и получите статус сертифицированного инженера Инфинет.

Пройти сертификационный экзамен

- Тесты производительности
- Состояние беспроводного соединения
  - Статистика линков для интерфейса rf5.0
  - Статистика радиоинтерфейса
  - Статистика QoS
- Графики статистики
- Состояние устройства
- Причина последней перезагрузки
- Системный журнал
- Юстировка антенны
- Анализ состояния радиочастотной среды

Тесты производительности

Web-интерфейс

Проверка пропускной способности может быть выполнена встроенным в web-интерфейс инструментом "Тесты производительности". В разделе "Состояние устройства" → "Статистика линков для интерфейса rf5.0". Данный инструмент формирует тестовый трафик, благодаря чему позволяет получить данные о реальной пропускной способности канала связи как в одном направлении, так и в двустороннем порядке. Измерения пропускной способности производятся без учёта служебного трафика, необходимого для поддержания работоспособности канала связи, для трафика с указанным приоритетом. Чтобы исключить влияние трафика данных на результат тестирования, рекомендуется выставлять высший приоритет тестовому трафику (не ниже 15). При активации режима тестирования MINT (флажок "использовать MINT") тесты производительности всегда выполняются на высших модуляциях, в противном случае тестирование будет произведено на каждой из доступных модуляций. Подробное описание параметров и настроек тестов производительности доступно в статье "Состояние устройства".

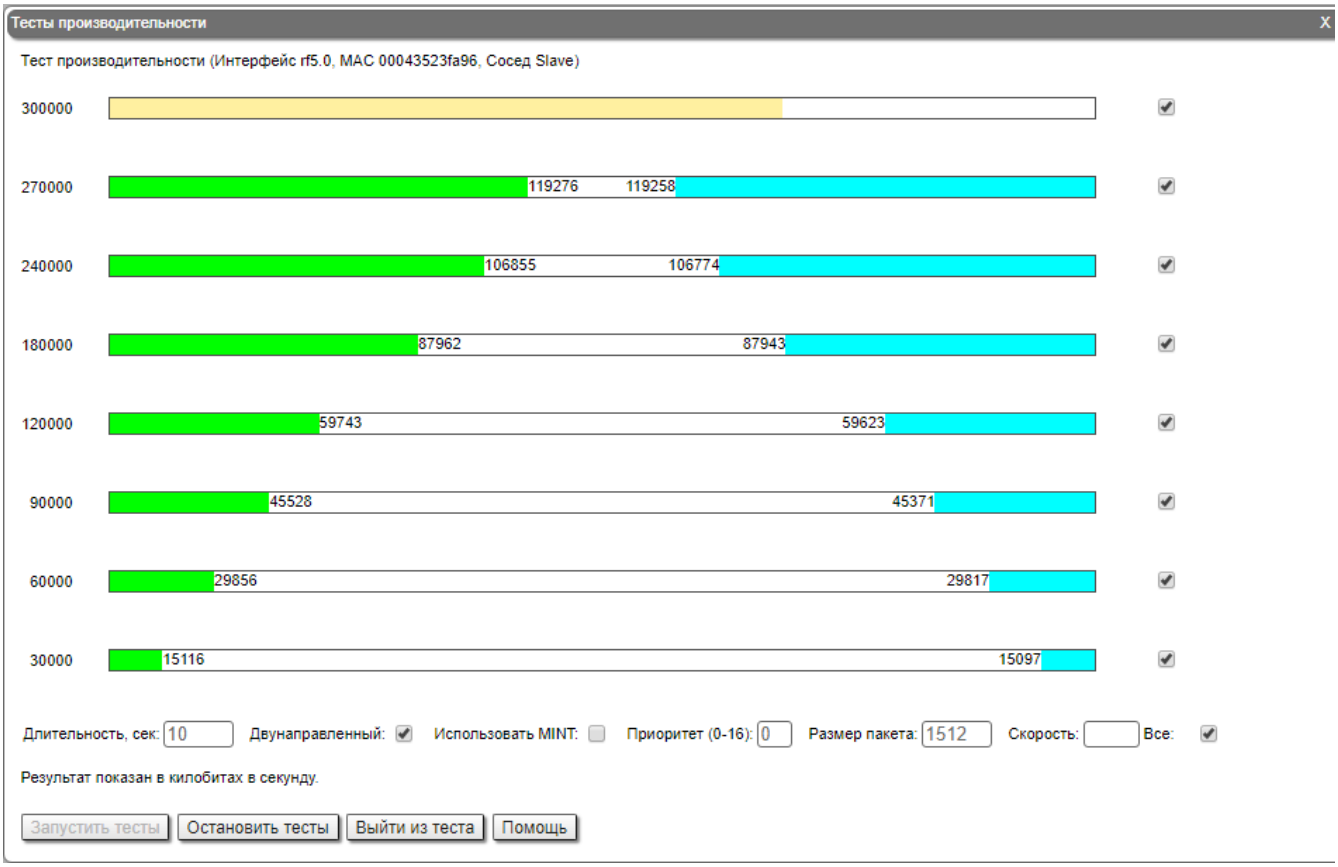


Рисунок - Тесты производительности

Интерфейс командной строки

При использовании интерфейса командной строки для управления устройством, возможно выполнить тестирование радиоканала командой "*ltest*".

Состояние беспроводного соединения

Статистика линков для интерфейса rf5.0

Web-интерфейс

Качество беспроводного соединения с соседним устройством удобно определить благодаря цветовой индикации в столбце "Состояние" подраздела "Статистика линков для интерфейса rf5.0" :

- Красный: плохое соединение.
- Желтый: хорошее соединение.
- Зеленый: отличное соединение.

О наличии проблем свидетельствуют следующие символы:

- В столбце индикатор времени непрерывной работы беспроводного соединения:
  - F - на локальном устройстве установлена более новая версия программного обеспечения, чем на удаленном.
  - E - порт Ethernet удаленного устройства работает нестабильно.
- В столбце индикатор мощности передатчика:
  - * - аппаратная неисправность устройства.
- В столбце индикатор RSSI (только для версии ПО с поддержккой технологии TDMA):
  - * - значительная разница в мощности сигналов вертикальной и горизонтальной поляризаций.

Убедитесь, что параметры "Мощность передатчика" и "Битрейт" соответствуют установленным на этапе планирования. В секции "Статистика линка для интерфейса rf5.0" раздела "Состояние" обратите внимание на параметры беспроводного соединения. Ключевыми параметрами являются количество повторов и битрейт. Не рекомендуется эксплуатировать канал связи при количестве повторов превышающем 5%. Актуальный битрейт (уровень модуляции) зависит от параметра SNR - соотношения сигнал/шум. Передача на высших модуляциях доступна при значениях SNR 27-50 дБ.

Подробное описание параметров канала связи доступно в статье "Состояние устройства".

Интерфейс командной строки

Для просмотра информации о состоянии беспроводных каналов связи через интерфейс командной строки воспользуйтесь командой "mint rf5.0 map detail".

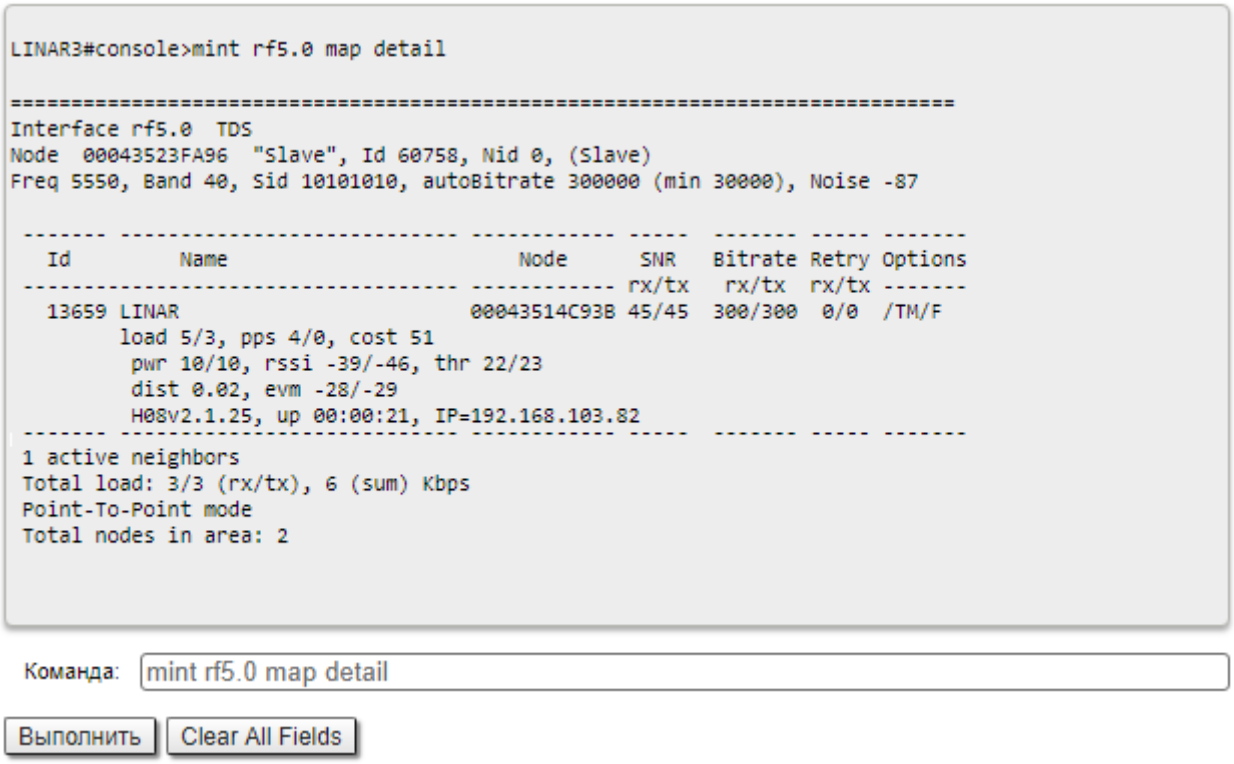


Рисунок - Вывод команды "mint rf5.0 map detail"

Обратите внимание на индикаторы в столбце "Options", которые могут принимать следующие значения:

- M - данное устройство является ведущим;
- S - данное устройство является ведомым;
- TM - данное устройство является ведущим, на нём установлено ПО с поддержкой технологии TDMA;
- P - на устройстве включен режим polling;
- L - пропускная способность устройства ограничена лицензией;
- F - версия программного обеспечения более старая, чем на локальном устройстве.

Вопросительный знак перед именем удалённого устройства обозначает, что на нём не установлен пароль.

Обратите внимание на символ "*", который может обозначать следующее:

- В столбце "pwr" - аппаратная неисправность устройства.
- В столбце индикатор "rssi" (только для версии ПО с поддержкой технологии TDMA) - значительная разница в мощности сигналов вертикальной и горизонтальной поляризаций.

Статистика радиоинтерфейса

Web-интерфейс

При высоком количестве повторов обратитесь к встроенным инструментам сбора статистики. В разделе "General statistics" доступна информация о загрузке среды передачи, переполнении очереди и пр.

Radio Interface statistics X

RF rf5.0 status	UP (band 40, freq 4900) :ACTIVE
DFS status	DFSONLY (mode STA)
TDMA status	Slave

Receive statistics		Transmit statistics	
Broadcast Rate	30000	Voice Mode	OFF
Bytes Received	94270	Bytes Transmitted	0
Frames Received OK	657	Frames Transmitted OK	0
Multicast Frames	0	Multicast Frames	0
Load (kbps)	0	Load (kbps)	0
Load (pps)	0	Load (pps)	0
Frame size (bytes)	0	Frame size (bytes)	0
RX Medium Load	1.7%	TX Medium Load	0.0%
Total Medium Busy	1.5%	Frame Time Used	0.0%
Duplicate Received	0	Too Short/Long Frame	0 / 0
Lost frames	0	Aggr Subframe Retries	0
Rx Collision	0	Aggr Full Retries	0
FIFO Overrun	0	FIFO Underrun	0
CRC Errors	0	Excessive Retries	0
Noise Floor	-94	Max aggr frames	0
Rx Subslots/Nodes	1 / 0	Max aggr bytes	0
Scrambled frames	0	Scrambled frames	0
Scramble errors	0	Tx queue overflow	0
Rx Cap (Mbps)	0	Tx Cap (Mbps)	0

Закрыть Сбросить Автообновление:

Рисунок - General statistics

Обратите внимание на следующие индикаторы:

- "Lost Frames" показывает количество кадров, которые не были получены устройством даже с учётом повторов.
- "Duplicates Received" - количество кадров, которые были получены повторно, из-за того, что другая сторона не получила подтверждения получения кадра.
- "Aggr Subframe Retries" и "Aggr Full Retries" показывают количество кадров, которые устройству пришлось отправлять повторно из-за того, что другая сторона не подтвердила их получение.
- "Exscessive Retries" отображает количество кадров, которые не получилось отправить после всех попыток повторной отправки.

Интерфейс командной строки

При использовании командной строки для управления устройством, данную статистику возможно вывести командой "*rfconfig stat*".

Статистика QoS

Web-интерфейс

Раздел "QoS statistics" предоставляет информацию о переданных и отброшенных пакетах в каждой из очередей приоритетов, настроенной на устройстве. Потери (Drops) в очередях обработки трафика свидетельствует о превышении порога пропускной способности. Потери в очереди q00 (P16) приемлемы, т.к. в эту очередь попадают данные теста производительности.

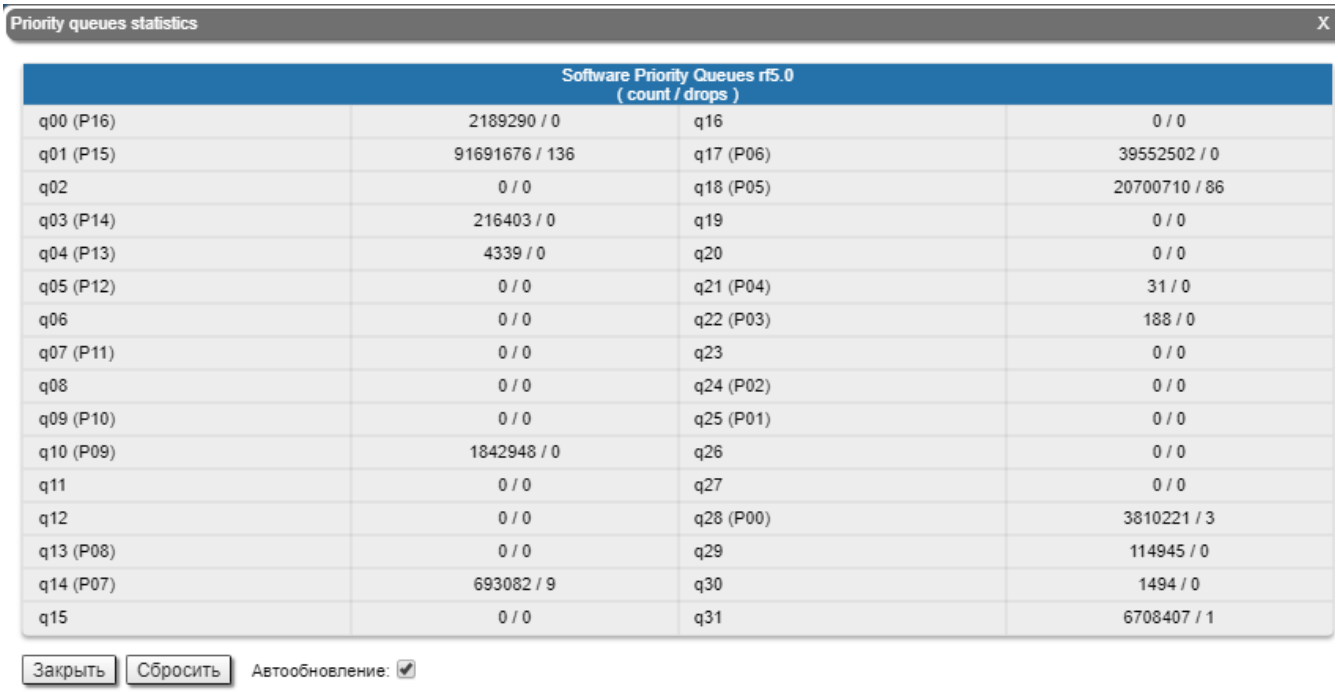


Рисунок - QoS statistics

Интерфейс командной строки

При использовании командной строки для управления устройством, данную статистику возможно вывести командой "*rfconfig rf5.0 stat qos*". Количество отброшенных пакетов для каждой из настроенных очередей возможно вывести командой "*qm stat*".

Графики статистики

В случае если канал связи деградировал в процессе эксплуатации, при изначальных параметрах соответствующих расчётным, необходимо выявить момент появления проблемы. Используйте инструмент "Графики статистики", чтобы изменяя параметры вывода данных определить время или периодичность возникновения проблемы.

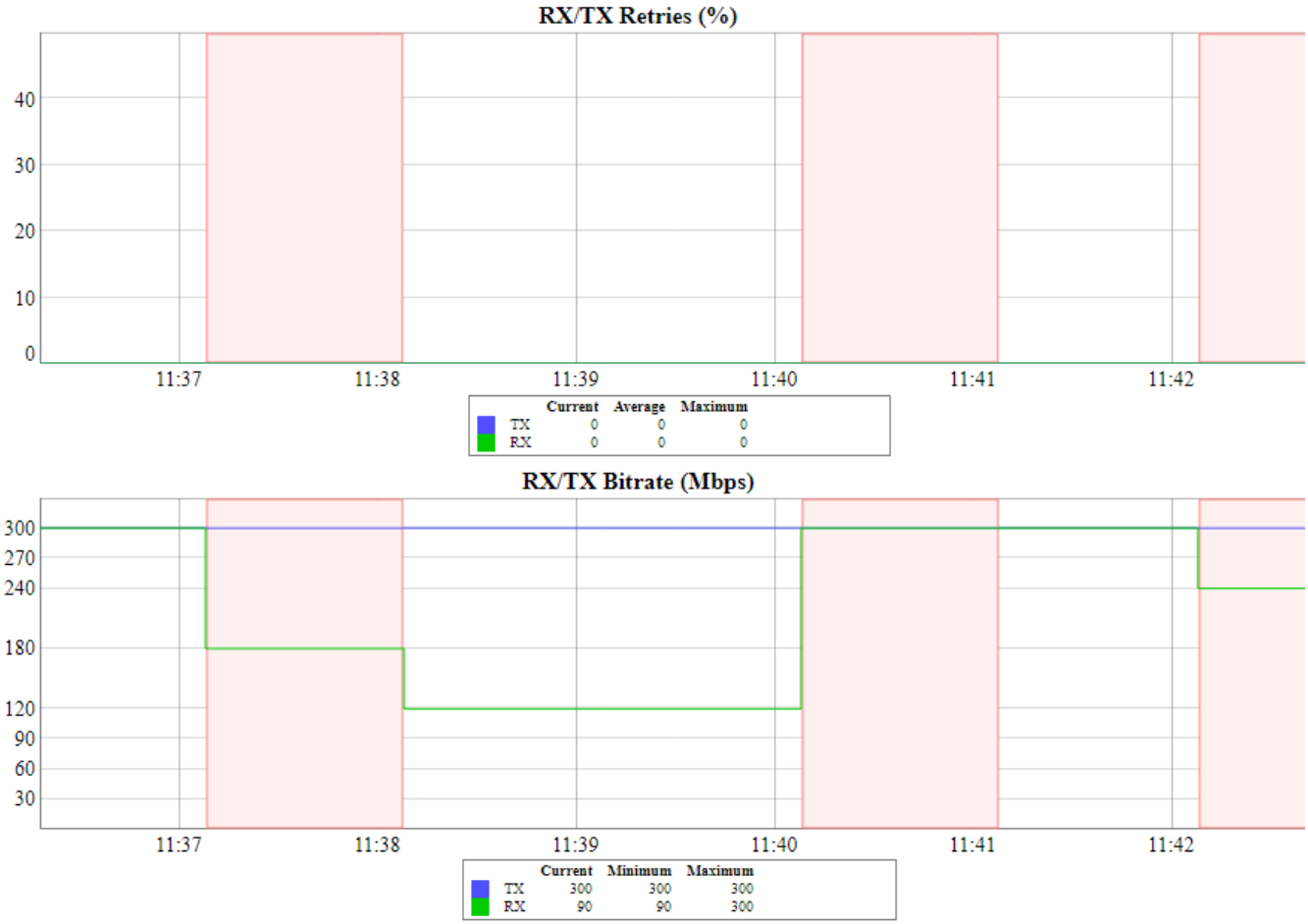


Рисунок - Графики статистики

Состояние устройства

Обратите внимание на индикаторы загрузки центрального процессора и памяти во вкладке "Состояние устройства". Чрезмерное количество процессов, запущенных на устройстве может приводить к переполнению энергозависимой памяти и перегрузке ЦП (загрузка выше 95%), из-за чего может ухудшаться качество беспроводного соединения. Загрузку ЦП можно вывести на экран командой "*system cpu*", а информацию о состоянии памяти устройства командой "*mem*".

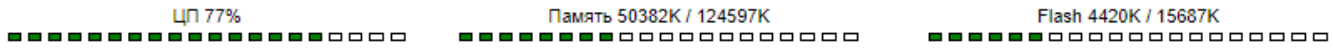


Рисунок - Загрузка ЦП и памяти устройства

Причина последней перезагрузки

Разрывы беспроводного канала связи могут быть вызваны перезагрузкой устройства. В разделе "Обслуживание" либо в выводе команды "*system uptime*" обратите внимание на причину последней перезагрузки устройства. Возможные значения:

- "*Software fault*" – программный сбой.
- "*Unexpected restart*" – непредвиденный перезапуск.
- "*Manual restart*" – ручной перезапуск.
- "*Manual delayed restart*" – ручной перезапуск с отсрочкой.
- "*Firmware upgrade*" – обновление ПО.
- "*SNMP managed restart*" – перезапуск по SNMP.
- "*Test firmware loaded*" – загружено тестовое ПО.

Системный журнал

Обратитесь к инструменту "Системный журнал" во вкладке "Состояние устройства" или при помощи команды "*system log*". При помощи записей журнала, определите не была ли вызвана деградация канала связи внесением изменений в конфигурацию (сообщение "*system reconfiguration*"). При необходимости восстановите предыдущую версию конфигурации. Подробная информация о сохранении и загрузке конфигурации доступна в статье "Общие команды".

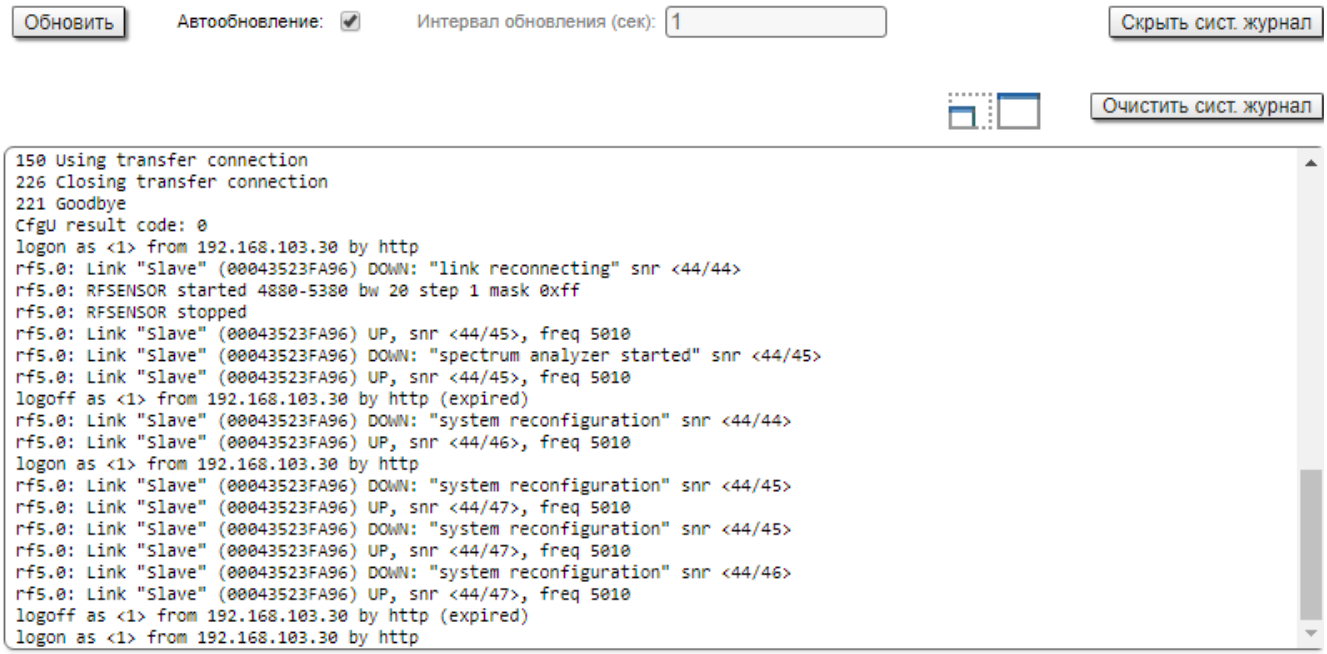


Рисунок - Системный журнал

Обратите внимание на следующие сообщения:

Сообщение в журнале	Описание
Link DOWN	Беспроводной канал связи был разорван. Через двоеточие указана причина разрыва связи.
"too many transmit errors"	Беспроводной канал связи был разорван из-за слишком высокого количество ошибок при передаче.
"link reconnecting"	Беспроводной канал связи переподключен.
"no signal from the remote side detected"	Сигнал от удалённого устройства отсутствует.
Scrambling engine overflow	Превышены аппаратные возможности модуля скремблирования. Большее количество абонентов (более 62х) может быть подключено при отключении скремблирования.
Warning: Abnormal transmit power disbalance!	Может свидетельствовать об аппаратной неисправности.

Частое изменение статуса Ethernet-интерфейса ("Up" и "Down") может свидетельствовать о проблемах интерфейса Ethernet, подключенного к нему кабеля, источника питания или коммутатора.

Юстировка антенны

Web-интерфейс

Деградация канала связи может быть вызвана нарушением юстировки или появлением препятствий на пути распространения сигнала. Воспользуйтесь встроенным инструментом "Юстировка антенны". Рекомендуемые параметры указаны в таблице ниже. Если параметры связи существенно отличаются от расчётных, проверьте точность юстировки устройств с обеих сторон канала связи.

RSSI (дБм)	
-90 ... -80	Значение близко к уровню чувствительности приемника, доступны только низшие модуляции
-80 ... -60	Средний уровень мощности принимаемого сигнала
-60 ... -40	Оптимальный уровень мощности сигнала на приёме для достижения максимальной производительности
>-40	Слишком высокий уровень мощности принимаемого сигнала
Абсолютное значение EVM (дБ)	
>21	Оптимальное значение
CINR (дБ)	
>28	Доступны высшие модуляции
Абсолютное значение Crosstalk (дБ)	
>20	Оптимальное значение

Сохранение параметра RSSI на высоком уровне при снижении значений параметра CINR может свидетельствовать о помехе вблизи одного из устройств. Ухудшение параметров RSSI и CINR, может быть показателем нарушения юстировки устройств. Подробное описание работы инструмента "Юстировка антенны" доступно в соответствующем разделе статьи "Состояние устройства".

Интерфейс командной строки

При использовании командной строки для управления устройством, точная юстировка антенны выполняется командой "ltest rf5.0 MAC ADDRESS -align". В выводе команды будет указано среднее значение CINR для локального и удалённого устройства.

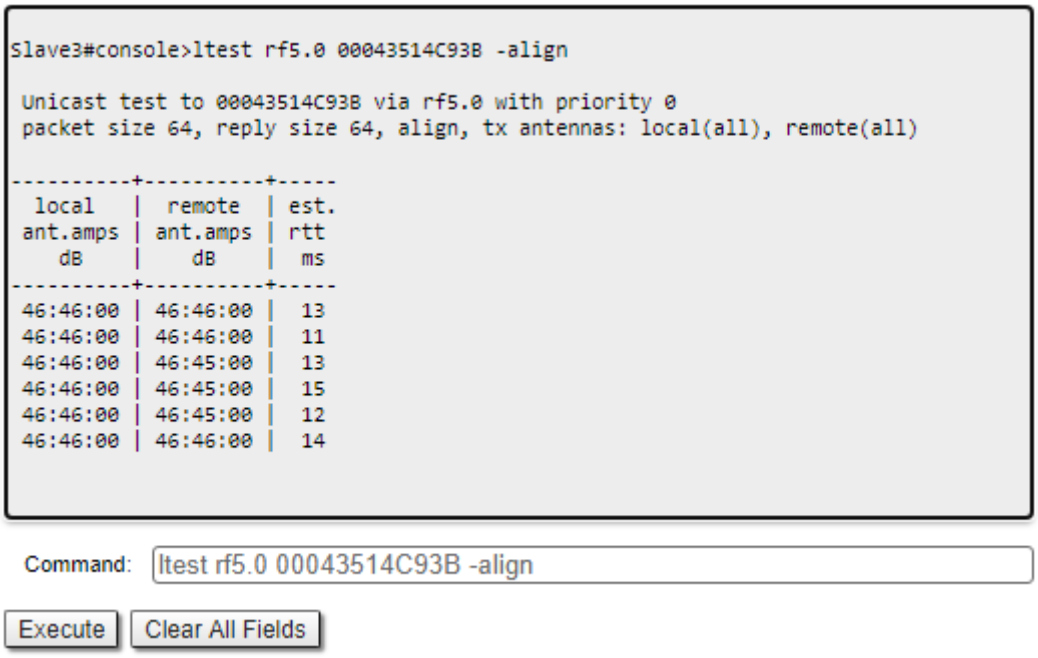


Рисунок - Вывод команды "ltest - align"

Анализ состояния радиочастотной среды

Web-интерфейс

Для оценки состояния радиосреды обратитесь к инструменту "Radio Scanner". Инструмент имеет следующие назначения:

- позволяет оценить источники радиоизлучения на текущей центральной частоте и, при необходимости, выполнить частотное разнесение устройств с целью снижения их взаимного влияния;

- выводит информацию о импульсных помехах. Количество импульсов в секунду свыше 50 говорит о существенных помехах на выбранной частоте .

Для выбора частоты свободной от помех используйте инструмент "Спектроанализатор", либо воспользуйтесь механизмами автоматического выбора частоты. Подробнее об алгоритмах динамического выбора рабочей частоты можно узнать в статье "Динамический выбор частоты".

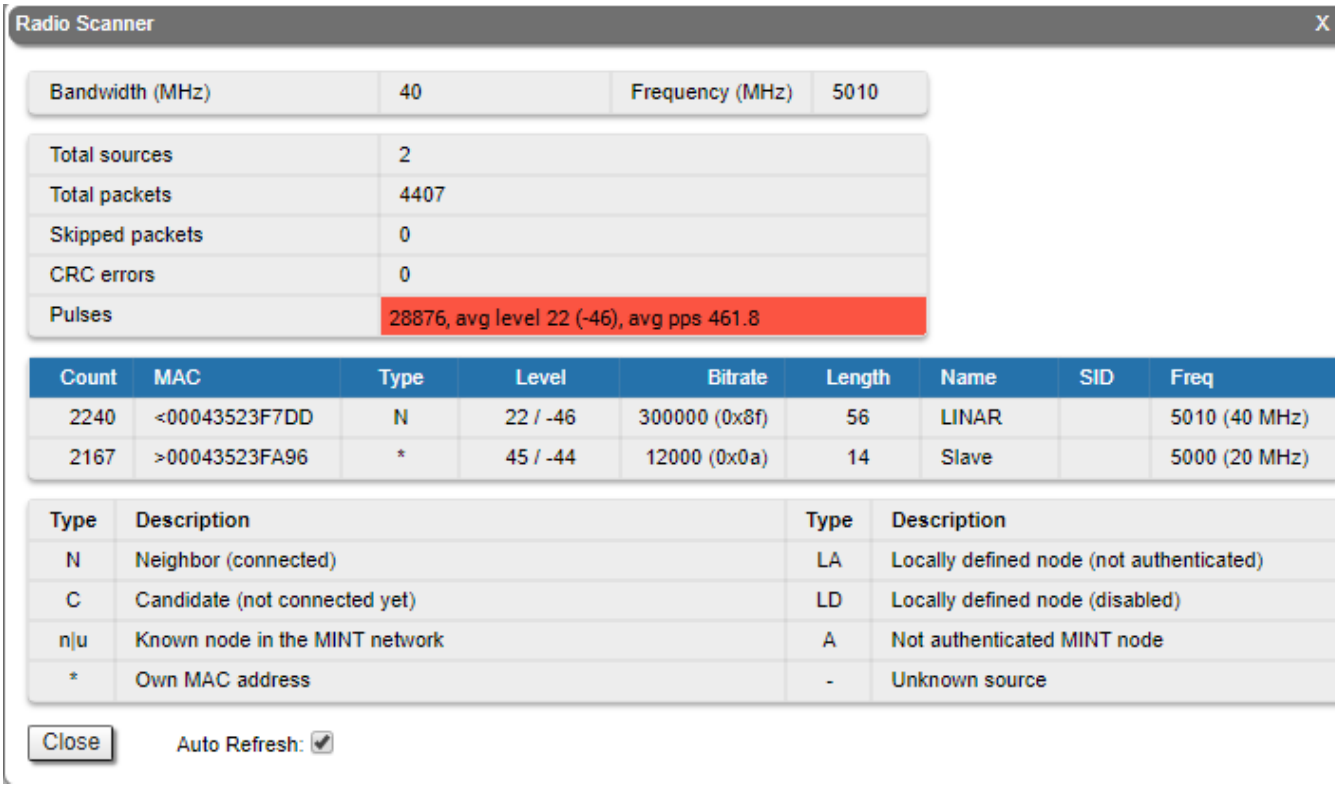


Рисунок - Radio Scanner

Интерфейс командной строки

Более подробная информация о состоянии радиосреды доступна посредством команды "*muffer*". Так команда "*muffer rf5.0 scan*" позволяет выполнить глубокий анализ радиосреды на наличие источников радиосигналов на всех доступных частотах.

ВНИМАНИЕ

Выполнение команды "*muffer rf5.0 scan*" может занять значительное время и нарушить нормальную работу радиомодуля.