

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 rf6.0](#)
 - [Статистика радиоинтерфейса](#)
 - [Статистика QoS](#)
- [Графики статистики](#)
- [Состояние устройства](#)
- [Причина последней перезагрузки](#)
- [Системный журнал](#)
- [Юстировка антенны](#)

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 rf6.0". 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), тесты производительности всегда выполняются на высших модуляциях. Подробное описание параметров и настроек тестов производительности доступно в статье "[Состояние устройства](#)".

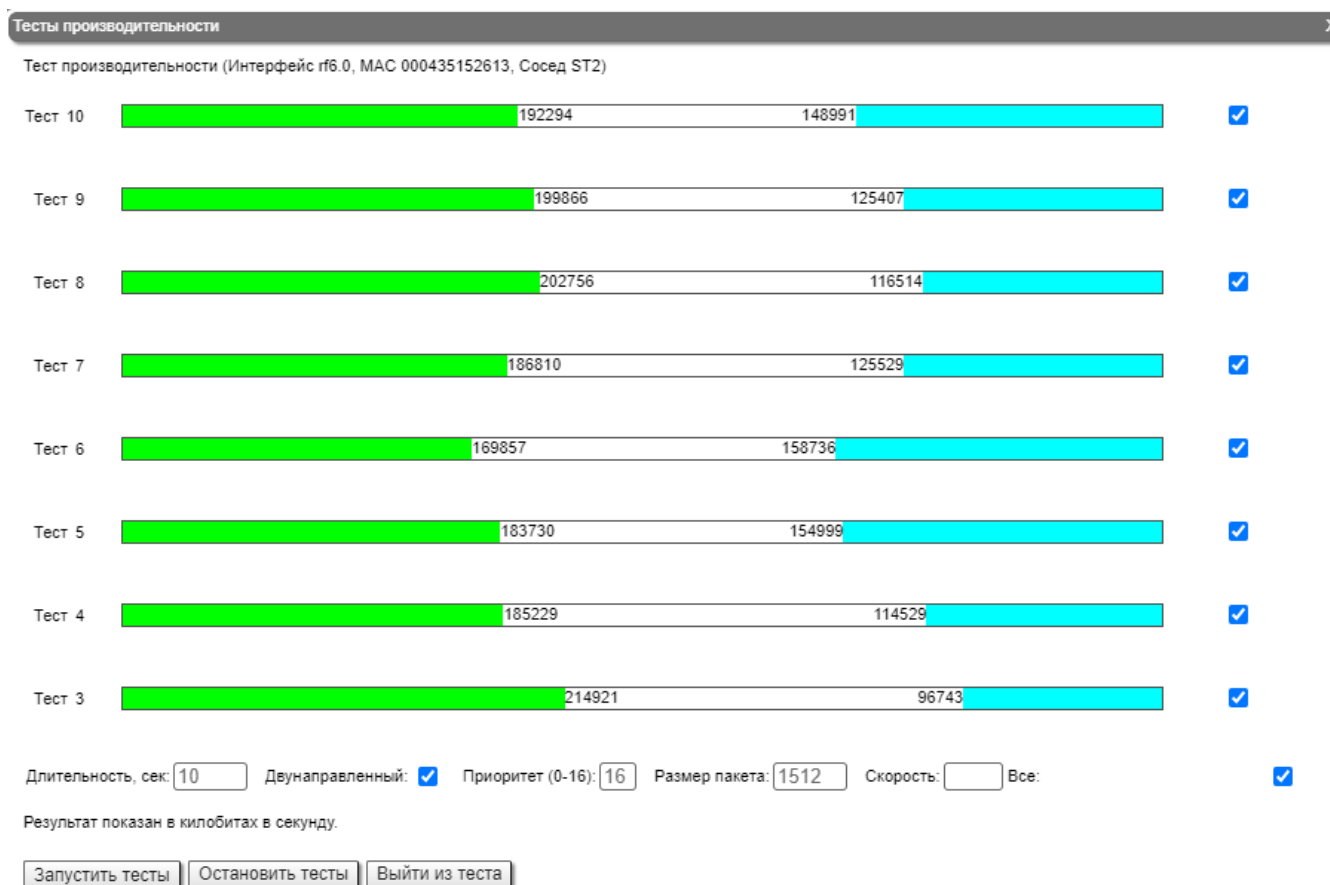


Рисунок - Тесты производительности

Интерфейс командной строки

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

Состояние беспроводного соединения

Статистика линков для интерфейса rf6.0

Web-интерфейс

Качество беспроводного соединения с соседним устройством удобно определить благодаря цветовой индикации в столбце "Состояние" подраздела "Статистика линков для интерфейса rf6.0" :

- 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:
 - * - значительная разница в мощности сигналов вертикальной и горизонтальной поляризации.

Убедитесь, что параметры "Мощность передатчика" и "Битрейт" соответствуют установленным на этапе планирования. В секции "Статистика линка для интерфейса rf6.0" 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 rf6.0 map detail".

```

BSE#console>mint rf6.0 map detail
=====
Interface rf6.0 TDM (5 ms DL/UL:Auto) (RSSI=-40 Dist=70)
Node 000435252612 "BSE", Id 37426, Nid 0, (Master)
Freq 6020, Band 80, Sid 10101010, autoBitr 780000 (min 58600), Noise -96(+0)

-----
  Id      Name      Node      SNR      Bitrate Retry Options
-----
  35531 ST1      000435151EAB 47/41  585/585  0/0  /S/
    load 11/0, pps 1/0, cost 51
    pwr 12/12, rssi -47/-52, thr 19/14
    dist 0.46, evm -23/-24
    H22v2.1.26, up 20:19, IP=192.168.98.14
  37427 ST2      000435152613 46/42  585/526  4/4  /S/
    load 3/3, pps 1/0, cost 51
    pwr 12/12, rssi -48/-52, thr 19/17
    dist 0.45, evm -20/-17
    H22v2.1.26, up 20:19, IP=192.168.98.15
  37426 BSE      000435052612 join
    load 1/0, pps 1/0, cost 1
-----
2 active neighbors, 1 join
Total load: 14/3 (rx/tx), 17 (sum) Kbps
Total nodes in area: 8
Links fault 2, Routes fault 2
# Optimal tdma distance 2 km

```

Команда:

Рисунок - Вывод команды "mint rf6.0 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;
- 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" - значительная разница в мощности сигналов вертикальной и горизонтальной поляризаций.

Статистика радиоинтерфейса

Интерфейс командной строки

При высоком количестве повторов обратитесь к встроенным инструментам сбора статистики, используя команду "*rfconfig stat*".

```

BSE#console>rfconfig stat
RF rf6.0 status UP (band 80, freq 6020)
TDMA status      MASTER (5 ms DL/UL:AUTO) (DL2500/UL2500)

```

Receive statistics		Transmit statistics	
Broadcast rate	526500	Voice mode	OFF
Bytes received	4159666040	Bytes transmitted	1524873154
Frames received OK	67256035	Frames transmitted OK	37425570
Multicast frames	4731	Multicast frames	1440541
Load (Kbps)	8	Load (Kbps)	180
Load (pps)	3	Load (pps)	211
Frame size (bytes)	333	Frame size (bytes)	106
RX medium load	2.3%	TX medium load	1.3%
Total medium busy	3.6%	Frame time used	2.8%
Frames dropped	1	Frames dropped	373
Lost frames	155	Aggr subframe retries	124261
RX collision	144629	Aggr full retries	206
CRC errors	144631	Excessive retries	8
Noise floor	-96	Max aggr frames	44
RX subslots/nodes	2/2	Max aggr bytes	256820
RX time limit (us)	636	TX time limit (us)	1760
RX cap (Mbps)	206	TX cap (Mbps)	215

Команда:

Рисунок - General statistics

Обратите внимание на следующие индикаторы:

- "Lost Frames" показывает количество кадров, которые не были получены устройством даже с учётом повторов.
- "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.
- "Excessive Retries" отображает количество кадров, которые не получилось отправить после всех попыток повторной отправки.

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.

Priority queues statistics				X
Software Priority Queues rf6.0 (count / drops)				
q00 (P16) (cos1)	0 / 0	q16	0 / 0	
q01 (P15) (cos0)	0 / 0	q17 (P06)	0 / 0	
q02	0 / 0	q18 (P05) (cos3)	0 / 0	
q03 (P14)	0 / 0	q19	0 / 0	
q04 (P13)	0 / 0	q20	0 / 0	
q05 (P12)	0 / 0	q21 (P04) (cos4)	0 / 0	
q06	0 / 0	q22 (P03)	0 / 0	
q07 (P11)	0 / 0	q23	0 / 0	
q08	0 / 0	q24 (P02) (cos5)	0 / 0	
q09 (P10)	0 / 0	q25	0 / 0	
q10 (P09) (cos2)	0 / 0	q26 (P01) (cos6)	0 / 0	
q11	0 / 0	q27	0 / 0	
q12	0 / 0	q28 (P00) (cos7)	1793 / 0	
q13 (P08)	0 / 0	q29	6231 / 0	
q14 (P07)	0 / 0	q30	15 / 0	
q15	0 / 0	q31	42204 / 0	

Заккрыть Сбросить Автообновление: ☒

Рисунок - QoS statistics

Интерфейс командной строки

При использовании командной строки для управления устройством, данную статистику возможно вывести командой "*rfconfig rf6.0 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.

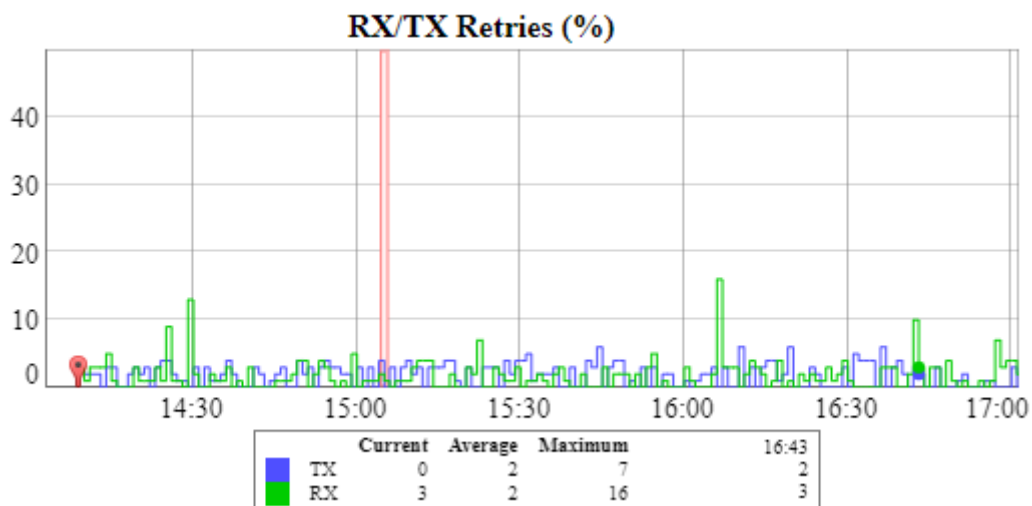


Рисунок - Графики статистики

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"`.

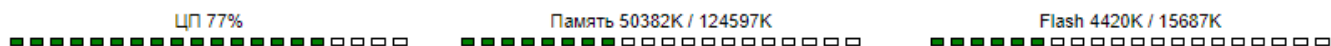


Рисунок - Загрузка ЦП и памяти устройства

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"](#).

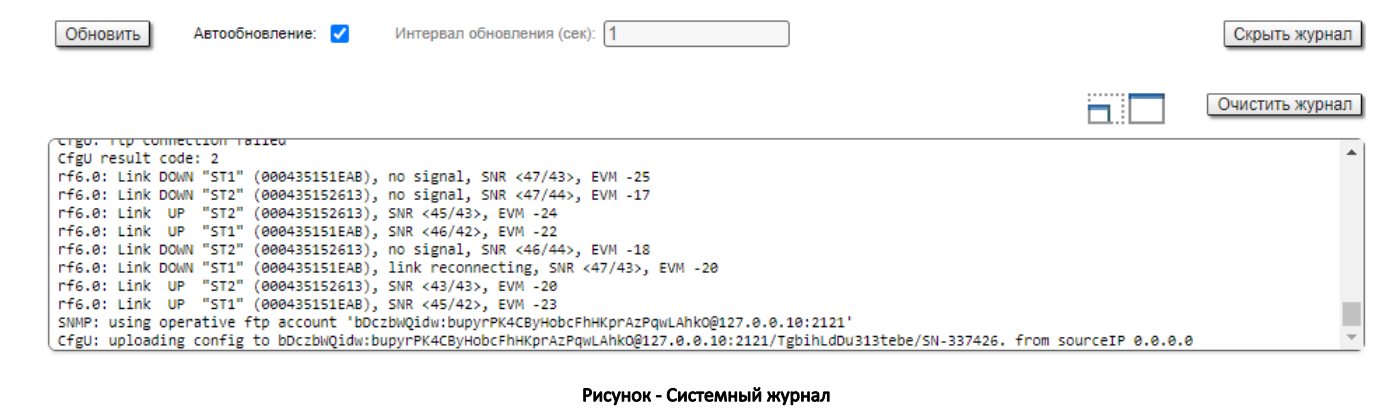


Рисунок - Системный журнал

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 rf6.0 MAC ADDRESS -align](#)". В выводе команды будет указано среднее значение CINR для локального и удалённого устройства.

```
BSE#console>ltest rf6.0 000435151EAB -align
```

```
Unicast test to 000435151EAB via rf6.0 with priority 0
packet size 64, reply size 64, align, tx antennas: local(all), remote(all)
```

local ant.amps dB	remote ant.amps dB	est. rtt ms
36:38:00	32:35:00	12
36:38:00	32:35:00	15
36:38:00	32:35:00	17
36:38:00	32:35:00	14
35:38:00	32:35:00	16
35:38:00	32:35:00	13

Команда:

Рисунок - Вывод команды "ltest - align"