

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Формулы](#)

[Полосы частот](#)

[Кэффициент усиления антенны](#)

[Чувствительность приемника](#)

[Некоторые ключевые моменты RF](#)

[Полезные диаграммы и команды: \(команды радиointерфейса\)](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ является кратким справочником для формул и информации, полезной для понимания соединения беспроводного соединения. Используйте эти формулы и диаграммы, чтобы познакомиться с и помочь вам устранять неполадки своего беспроводного соединения.

Предварительные условия

Требования

Для данного документа отсутствуют предварительные условия.

Используемые компоненты

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Сведения, содержащиеся в данном документе, были получены с устройств в специальной лабораторной среде. Все устройства, упомянутые в данном документе, начинали работу в конфигурации по умолчанию. Перед выполнением любых команд в активной сети необходимо осознавать потенциальные последствия их применения.

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Технические рекомендации Cisco. Условные обозначения.](#)

Формулы

- Получение или потеря (дБ) = $10 \log_{10} \frac{P2}{P1}$ P1 = Мощность на входе, P2 = Выходная мощность
- Питание (дБм) = $10 \log_{10} (\text{питание (мВт)}/1\text{мВт})$ или Питание (дБВт) = $10 \log_{10} (\text{питание (Вт)}/1\text{Вт})$ Примечание: 0 дБм = 1 мВт Примечание: 30 дБм = 1 Вт Примечание: +30 дБм = 0 дБВт Примечание: -30 дБВт = 0 дБм
- SNR (Отношение сигнала к шуму) в дБм = уровень сигнала суммы превышает уровень шума = Уровень сигнала (дБм) - Уровень шума (дБм)
- EIRP (Эффективная изотропно излучаемая мощность) в дБВт/дБмВт = описывает производительность передающей системы = Выходная мощность Tx (дБВт/дБм) + Коэффициент усиления антенны (dBi) - Потери в линии электропередачи (дБ)
- Границы замирания сигнала (дБ) = дополнительная мощность сигнала добавила к ссылке, чтобы гарантировать, что это продолжает работать, если это страдает от сигнальных эффектов распространения = Усиление системы + Муравей. Усиление (Tx + Rx) - Потери в тракте передачи в области свободного распространения - Кабель/Потери на разъеме (каждый конец добавил вместе),
- Усиление системы (дБм) = общее усиление системы радиосвязи, не рассматривая антенны/кабели = Мощность передатчика - чувствительность Rx
- Потери в тракте передачи в области свободного распространения (дБ) = сигнализируют энергию, потерянную в пересечении пути в свободном месте только без других преград = $(96.6 + 20 \log_{10} (\text{расстояние в милях}) + 20 \log_{10} (\text{частота в ГГц})) = (92.4 + 20 \log_{10} (\text{расстояние в километрах}) + 20 \log_{10} (\text{частота в ГГц}))$
- Уровень rx (дБм) = Мощность передатчика - Кабель/Потери на разъеме + Коэффициент усиления антенны - FSPL + Коэффициент усиления антенны - Кабель/Потери на разъеме Некоторые антенны обозначены в дБд Для преобразования от dBd до dBi добавляют 2. Пример: 20 dBd = 22 dBi

Полосы частот

MDS = 2,150 ГГц - 2,162 ГГц

MMDS = 2,5 ГГц – 2,690 ГГц (лицензировано)

UNII = (нелицензированных) 5.725 ГГц - 5.825 ГГц

LMDS = 27.5 ГГц - 28.35 ГГц, 29.10 ГГц - 29.25 ГГц, 31 ГГц - 31.30 ГГц

Коэффициент усиления антенны

Частота (ГГц)	Диаметр тарелки антенны (футов)	Приблизительное усиление (dBi)
2.5	1	14.5
2.5	2	21
2.5	4	27
5.8	1	22.5
5.8	2	28.5
5.8	4	34.5

(Потери на один разъем = ~.25dB)

Чувствительность приемника

Число антенн	Настройки производительности	Полоса пропускания (МГц)	Пропускная способность сети (Мбит/с)	Допустимое отклонение расширения задержки (микросекунд)	Минимальная чувствительность (дБм)
1	Высокий	6	22	1.5	- 79
2					- 82
1	Средний	6	19	6.8	- 79
2					- 82
1	Низкий	6	11	6.8	- 84
2					- 87
1	Высокий	12	44	2.4	- 76
2					- 79
1	Средний	12	38	7.8	- 76
2					- 79
1	Низкий	12	22	7.8	- 81
2					- 84

Некоторые ключевые моменты RF

Усиление: Индикация относительно концентрации для антенны излучаемой мощности в данном направлении.

Распространение: Как радиочастотный сигнал добирается от одной точки до другого.

Замирание вследствие многопутевого распространения: Известный как затухание сигнала из-за одного из этих факторов:

Примечание: Также известный как Избирательное затухание, поскольку затухание меняется в зависимости от частоты

- Дифракция происходит, когда сигнал встречается с резкой границей между областью, через которую это может легко пройти и область отражающего препятствия. Дифракция вызывает сигнал изогнуться за углом сформированный границей.
- Преломление происходит, когда существует изменение в воздушной плотности, которая преломляет или изгибает часть сигнала далеко от получателя.

- Отражение происходит, когда сигнал отражен чем-то, таким как озеро или оконное стекло. Отраженный сигнал искажает и затухает и уравнивается.
- Поглощение происходит, когда объекты поглощают сигнальную энергию, и намеченная полная мощность сигнала не достигает получателя. Деревья известны за поглощение сигнальной энергии.

Пропускная способность: Полоса частот, в которых антенна или система выполняют приемлемо.

Ширина луча: Общая ширина в градусах основного лепестка антенны.

Поляризация: Для эффективной работы антенны одного беспроводного канала должны иметь одинаковую поляризацию.

Потери в кабеле: Существует всегда быть некоторой потерей энергии RF с кабелями.

- Сумма потери энергии RF пропорциональна длине кабеля и частоте.
- Сумма потери энергии RF обратно пропорциональна диаметру кабеля.
- Более гибкие типы кабелей приводят к более высоким потерям.

Полезные диаграммы и команды: (команды радиointерфейса)

Команды начальной настройки

Это необходимые команды, для которых необходимо выполнить сделать беспроводное соединение в рабочем состоянии.

- radio channel-setup
- radio operating-band
- radio receive-antennas
- мощность радиопередачи
- ведущее и подчиненное радиоустройство
- radio cable-loss

Команды для устранения неполадок

кольцевая проверка радиооборудования {если | RF}

Пример: `loopback local IF main`

- Если проблемой является плохая беспроводная линейная карта, **Если** отказывает `loopback`.
- Если `loopback RF` отказывает, но **Если** `loopback` не делает, проблема где-нибудь между линейной платой и трансвертером, или с самим трансвертером.

Команда: `radio antenna-alignment`

Напряжение постоянного тока по сравнению с Уровнем Rx (измеренное напряжение, взятое от ODU)

Уровень rx	Напряжение постоянного тока
------------	-----------------------------

(дБм)	(Вольт)
- 26	2.27
- 36	1.93
- 46	1.51
- 56	1.06
- 66	0.69
- 76	0.30

Команда: *show int radio slot/port arq*

Задержка по сравнению с пропускной способностью

12 МГц	Низкий	Средний	Высокий
Минимальное время задержки	7 мс	6 мс	5 мс
6 МГц	Низкий	Средний	Высокий
Минимальное время задержки	11 мс	7 мс	7 мс

(значение по умолчанию установлено в 11 мсек)

- Оба конца должны иметь те же arq параметры настройки, настроенные для ссылки для работы.
- Данные и речевая задержка являются тем же.

Команды наблюдения

радиометрический порог:

show int radio slot/port metrics-threshold

- EFS – секунда без ошибок
- ES - секунда с ошибками
- SES – секунда с критическим числом ошибок
- CSES – последовательный секундный интервал с ошибками
- DS - секунда снижения качества
- DM – деградированная минута

link-metrics:

- *show int radio slot/port link-metrics*
- *show int radio slot/port 24hour-metrics*
- *show int radio slot/порт 1hour-metrics*
- *show int radio slot/port 1minute-metrics*
- *show int radio slot/port 1second-metrics*

Дельта в конце команды показывает изменение; иначе данные кумулятивны. Эта команда показывает пред - и ошибки пост-ARQ.

радио - гистограмма:

```
radio histogram <constVariance/totalGain/in>
```

- Измерения, сделанные с min, среднего числа, Max. значения, данные от гистограммы
- Дисперсия совокупностей =SNR =-10 Log10 (Значение дисперсии совокупностей от гистограммы/86016)
- Общее усиление для Антенны = формула для вычисления уровня сигнала Rx от общего усиления =Питание gx в (дБм) = ((значение общего поступления от гистограммы)/2 - 96) дБм
- IN для антенны =SNR =-10 Log10 (IN оценивает от гистограммы/65536), + 9

Светодиоды:

```
show int radio slot/port led
```

Можно изменить цвет светодиодов к предпочтению.

Команды "debug":

```
debug radio log verbose
```

```
debug radio messages
```

Прежде, чем делать попытку этих команд отладки, обратитесь к [разделу Важные сведения о командах отладки](#).

Вычисление уровня сигнала

Плата беспроводного модема не рассчитывает или не отображает уровень полученного сигнала. Обходной путь должен использовать эту процедуру для вычисления оценки для силы полученного сигнала:

1. Измерьте общее затухание AGC системы с радио - гистограммой totalGain <n> 1 2 50 стригут 10 на 10 сумм истинная команда, где <n> является номером антенны (1 или 2).
2. Найдите среднее значение общего усиления в показанных данных гистограммы.
3. Следующая операция позволяет вычислить приблизительную мощность полученного сигнала (в дБм):предполагаемая сила полученного сигнала = ((среднее значение общего усиления) / 2) - 96 дБм

Дополнительные сведения

- [Руководство по устранению неполадок беспроводной связи](#)
- [Ответы на вопросы по устранению неполадок беспроводной связи и регламент проверки](#)
- [Результаты отладки для беспроводной линии в случае неполадок физического соединения](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)