

무선 지점 간 빠른 참조 시트

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[수식](#)

[주파수 대역](#)

[안테나 게인](#)

[수신기 감도](#)

[RF에 대해 기억해야 할 핵심 사항](#)

[유용한 차트 및 명령:\(라디오 인터페이스 명령\)](#)

[관련 정보](#)

[소개](#)

이 문서는 무선 링크 연결을 이해하는 데 유용한 공식 및 정보에 대한 빠른 참조입니다. 이러한 공식 및 차트를 사용하여 무선 링크에 대해 익숙해지고 문제를 해결할 수 있습니다.

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

[사용되는 구성 요소](#)

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 지워진(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 라이브 네트워크에서 작업하는 경우, 명령을 사용하기 전에 명령의 잠재적인 영향을 이해해야 합니다.

[표기 규칙](#)

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팀 표기 규칙](#)을 참조하십시오.

[수식](#)

- 손익(dB) = 10 로그₁₀ P2/P1 P1 = 입력 전원, P2 = 출력 전원
- 전원(dBm) = 10 로그₁₀(전원(mW)/1mW) 또는 전원(dBW) = 10 로그₁₀(전원(W)/1W) 참고: 0dBm = 1mW 참고: 30dBm = 1W 참고: +30dBm = 0dBW 참고: -30dBW = 0dBm
- dBm의 SNR(Signal-to-Noise Ratio) = 양 신호 레벨이 노이즈 레벨을 초과합니다. = 신호 레벨(dBm) - 노이즈 레벨(dBm)
- dBW/dBm의 EIRP(Effective Isotropally Radiated Power) = 전송 시스템의 성능을 설명합니다. = Tx 출력 전력(dBW/dBm) + 안테나 게인(dBi) - 라인 손실(dB)
- 페이드 마진(dB) = 신호 전파 효과가 발생할 경우 계속 작동하도록 링크에 추가 신호 전력을 추가합니다. = 시스템 게인 + Ant. 게인(Tx + Rx) - 여유 공간 경로 손실 - 케이블/커넥터 손실(각 끝이 함께 추가됨)
- 시스템 게인(dBm) = 안테나/케이블을 고려하지 않은 무선 시스템의 총 게인 = Tx 전력 - Rx 감도
- Free Space Path Loss (dB) = 사용 가능한 공간에서 다른 장애물이 없는 경로를 통과하는 데 신호 에너지가 손실됨 = (96.6 + 20 Log₁₀(거리(마일) + 20 Log₁₀(GHz 주파수)) = (92.4 + 20 Log₁₀(거리(킬로미터)) + 20 Log₁₀(GHz 주파수))
- Rx 레벨(dBm) = Tx 전원 - 케이블/커넥터 손실 + 안테나 게인 - FSPL + 안테나 게인 - 케이블/커넥터 손실 일부 안테나는 dBd에 지정됩니다. dBd에서 dBi로 변환하려면 2를 추가합니다. 예: 20dBd = 22dBi

주파수 대역

MDS = 2.150GHz - 2.162GHz

MMDS = 2.5GHz - 2.690GHz(라이선스)

UNII = 5.725GHz - 5.825GHz(라이선스 없음)

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

안테나 게인

주파수(GHz)	안테나 접시의 크기(ft)	대략적인 게인(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

(커넥터당 손실 = ~.25dB)

수신기 감도

안테나 수	처리량 설정	대역폭 (MHz)	네트워크 처리량 (Mbps)	지연 확산 허용치(마이크로초)	최소 감도 (dBm)

1	높음	6	22	1.5	-79
2					-82
1	중간	6	19	6.8	-79
2					-82
1	낮음	6	11	6.8	-84
2					-87
1	높음	12	44	2.4	-76
2					-79
1	중간	12	38	7.8	-76
2					-79
1	낮음	12	22	7.8	-81
2					-84

RF에 대해 기억해야 할 핵심 사항

게인:지정된 방향으로 방사된 전력의 안테나에 대한 집중도를 나타냅니다.

전달:RF 신호가 한 지점에서 다른 지점으로 전달되는 방법.

다중 경로 페이딩:다음 요소 중 하나로 인해 신호 감쇠로 알려져 있습니다.

참고: 감쇠가 빈도에 따라 달라지므로 선택적 페이딩이라고도 합니다.

- 신호가 쉽게 통과할 수 있는 영역과 반사 장애물의 영역 사이에 뚜렷한 경계선이 나타날 때 차이가 발생합니다.확산으로 인해 경계가 형성되는 코너 주위에 신호가 벤드됩니다.
- 굴절은 신호 일부를 수신기에서 멀리 굴절하거나 구부리는 공기 밀도의 변형이 있을 때 발생합니다.
- 반사는 호수나 유리창 같은 것에 신호가 반사될 때 발생합니다.반사된 신호는 왜곡되고 약화되고 취소됩니다.
- 물체는 신호 에너지를 흡수하고 신호가 의도한 전력은 수신기에 도달하지 않을 때 흡수됩니다 .나무는 신호 에너지를 흡수하는 것으로 유명하다.

대역폭:안테나 또는 시스템에서 허용되는 주파수 대역입니다.

빔너비:안테나의 주요 방사선 현상의 총 너비.

양극화:동일한 무선 링크의 안테나가 모두 동일한 양극을 가져야 효과적으로 작동합니다.

케이블 손실:케이블로 인해 RF 에너지 손실이 항상 발생합니다.

- RF 에너지 손실량은 케이블 길이 및 주파수에 비례합니다.
- RF 에너지 손실 양은 케이블 지름과 반비례합니다.
- 더 유연한 유형의 케이블로 인해 손실이 더욱 커집니다.

유용한 차트 및 명령:(라디오 인터페이스 명령)

초기 컨피그레이션 명령

무선 링크가 작동하려면 이 명령을 활성화해야 합니다.

- 라디오 채널 설정
- 무선 작동 대역
- 라디오 수신 안테나
- 무선 전송 전원
- 라디오 마스터 또는 슬레이브
- 무선 케이블 손실

문제 해결 명령

라디오 루프백 {IF | RF}

예:루프백 로컬 IF 주

- IF 루프백에 장애가 발생하면 무선 라인 카드가 잘못됩니다.
- RF 루프백이 실패하지만 IF 루프백이 실패하면 라인 카드와 트랜스버터 사이 또는 트랜스버터 자체에서 문제가 발생합니다.

명령:무선 안테나 정렬

DC 전압 vs. Rx 레벨(ODU에서 얻은 전압 읽기)

Rx 레벨(dBm)	DC 전압(볼트)
-26	2.27
-36	1.93
-46	1.51
-56	1.06
-66	0.69
-76	0.30

명령:show int radio slot/port arq

레이턴시 vs. 처리량

12메가헤르츠	낮음	중간	높음
최소 레이턴시	7ms	6ms	5ms
6MHz	낮음	중간	높음
최소 레이턴시	11밀리초	7ms	7ms

(기본값은 11ms로 설정)

- 두 끝 모두 링크가 작동하도록 구성된 동일한 arq 설정이 있어야 합니다.
- 데이터 및 음성 레이턴시는 동일합니다.

모니터링 명령

라디오 메트릭 임계값:

`show int radio slot/port metrics-threshold`

- EFS - 오류 없는 초
- ES - 초 오류 발생
- SES - 극심 오류 초
- CSES - 연속적으로 오류가 발생한 초
- DS - 성능이 저하된 초
- DM - 1분 저하됨

링크 메트릭:

- `show int radio slot/port link-metrics`
- `show int radio slot/port 24시간 메트릭`
- `show int radio slot/port 1시간 메트릭`
- `show int radio slot/port 1분 메트릭`
- `show int radio slot/port 1sec 메트릭`

명령 끝에 있는 델타는 변경 사항을 보여줍니다. 그렇지 않으면 데이터가 누적됩니다. 이 명령은 ARQ 전 및 이후 오류를 표시합니다.

라디오 히스토그램:

`radio histogram`

- 막대 그래프에서 제공된 최소값, 평균, 최대값으로 측정된 값
- 별자리 차이 = SNR = $-10 \log_{10}(\text{히스토그램}/86016 \text{의 별자리 차이 값})$
- 안테나의 총 게인 = 총 게인에서 Rx 신호 레벨을 계산하는 수식 = Rx Power in (dBm) = (막대 그래프의 총 게인 값)/2 - 96) dBm
- 안테나의 경우 IN = SNR = $-10 \log_{10}(\text{히스토그램}/65536 \text{의 IN 값}) + 9$

LED:

`show int radio slot/port led`

LED의 색상을 원하는 대로 변경할 수 있습니다.

디버그 명령:

디버그 라디오 로그 자세한 정보

라디오 메시지 디버그

이러한 debug 명령을 시도하기 전에 디버그 명령에 대한 [중요 정보를 참조하십시오](#).

신호 강도 계산

무선 모뎀 카드가 현재 수신한 신호 강도를 계산하거나 표시하지 않습니다. 해결 방법은 다음 절차를 사용하여 수신된 신호 강도를 추정할 수 있습니다.

1. 라디오 히스토그램 `totalGain <n> 1 2 50 coll 10 per 10 sum true` 명령을 사용하여 시스템의 총 AGC 감쇠를 측정합니다. 여기서 <n>은 안테나 번호(1 또는 2)입니다.
2. 표시된 막대 그래프 데이터에서 평균 총 게인 값을 찾습니다.
3. 다음 계산을 사용하여 예상 수신 신호 강도(dBm)를 계산합니다. 예상 수신 신호 강도 = (평균 총 게인) / 2) - 96dBm

관련 정보

- [무선 문제 해결 가이드](#)
- [무선 문제 해결 FAQ 및 체크리스트](#)
- [가능한 물리적 연결 문제의 무선 디버그 출력](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)