

# 無線點對點快速參考表

## 目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[公式](#)

[頻段](#)

[天線增益](#)

[接收器靈敏度](#)

[關於RF應記住的一些要點](#)

[有用的圖表和命令：\(無線電介面命令\)](#)

[相關資訊](#)

## 簡介

本文檔是對用於瞭解無線連結連線的公式和資訊的快速參考。使用這些公式和圖表來熟悉和幫助您排除無線鏈路故障。

## 必要條件

### 需求

本文件沒有特定先決條件。

### 採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除 (預設) 的組態來啟動。如果在實際網路中工作，請確保在使用任何命令之前瞭解其潛在影響。

### 慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

## 公式

- 損益(dB) =  $10 \log_{10} \frac{P2}{P1}$  P1 =輸入功率，P2 =輸出功率

- 功率(dBm)= 10 Log<sub>10</sub>(功率(mW)/1mW)或功率(dBW)= 10 Log<sub>10</sub>(功率(W)/1瓦註： 0 dBm = 1 mW附註： 30 dBm = 1 W註： +30 dBm = 0 dBW註： -30 dBW = 0 dBm)
- SNR ( 訊雜比 ) ( dBm =訊號量電平超過雜訊電平 ) =訊號級別(dBm) — 雜訊級別(dBm)
- dBW/dBm=中等效等向輻射功率描述了發射系統的效能= Tx輸出功率(dBW/dBm)+天線增益 (dBi) — 線路損耗(dB)
- 衰減餘量(dB)=為鏈路增加的額外訊號功率，以確保鏈路在受到訊號傳播影響時繼續工作=系統增益+ Ant. 增益(Tx + Rx) — 可用空間路徑損耗 — 電纜/聯結器損耗 ( 兩端加在一起 )
- 系統增益(dBm)=無線電系統的總增益，不考慮天線/電纜= Tx功率 — Rx靈敏度
- 自由空間路徑損耗(dB)=在自由空間中僅遍歷一條路徑時所損失的訊號能量，沒有其它障礙物=(96.6 + 20 Log<sub>10</sub>(以英里為單位)+ 20 Log<sub>10</sub> ( 頻率以GHz為單位 ))=(92.4 + 20 Log<sub>10</sub>(距離以公里為單位)+ 20 Log<sub>10</sub> ( 頻率以GHz為單位 ) )
- Rx級別(dBm)=Tx功率 — 電纜/聯結器損耗+天線增益 — FSPL +天線增益 — 電纜/聯結器損耗  
某些天線在dBd中指定要從dBd轉換為dBi，請新增2。範例：20 dBd = 22 dBi

## 頻段

MDS = 2.150 GHz - 2.162 GHz

MMDS = 2.5 GHz - 2.690 GHz ( 許可 )

UNII = 5.725 GHz - 5.825 GHz ( 未許可 )

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

## 天線增益

頻率(GHz)	天線盤大小 ( 英尺 )	近似增益(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

( 每聯結器損耗= ~.25dB )

## 接收器靈敏度

天線數	吞吐量設定	頻寬 (MHz)	網路吞吐量 (Mbps)	延遲擴展容限 ( 微秒 )	最小靈敏度(dBm)
1	高	6	22	1.5	-79
2					-82
1	中	6	19	6.8	-79
2					-82
1	低	6	11	6.8	-84

2					-87
1	高	12	44	2.4	-76
2					-79
1	中	12	38	7.8	-76
2					-79
1	低	12	22	7.8	-81
2					-84

## 關於RF應記住的一些要點

**增益：**天線在給定方向上的輻射功率集中指示。

**傳播：**RF訊號從一個點到另一個點的傳輸方式。

**多重路徑衰落：**由於以下因素之一而稱為訊號衰減：

**註：**也稱為選擇性衰落，因為衰減隨頻率變化

- 當訊號遇到它容易通過的區域和反射障礙區域之間的尖銳邊界時，會發生衍射。衍射使訊號圍繞邊界形成的拐角彎曲。
- 當空氣密度發生變化時，會折射或彎曲部分訊號使其遠離接收器，即產生折射。
- 當訊號被湖或玻璃窗等物體反射時，會發生反射。反射訊號會失真、衰減並抵消。
- 當物體吸收訊號能量，而訊號的預期強度沒有到達接收器時，就會發生吸收。樹木吸收訊號能量臭名昭著。

**頻寬：**天線或系統在其中執行可接受的頻率的頻帶。

**波束寬度：**天線主輻射波瓣的總寬度（以度為單位）。

**極化：**同一無線鏈路的天線必須具有相同極化才能有效工作。

**電纜丟失：**電纜總是會有一些射頻能量損失。

- RF能量的損耗量與電纜的長度和頻率成正比。
- RF能量的損失量與電纜直徑成反比。
- 更靈活的電纜型別會遭受更多損失。

## 有用的圖表和命令：（無線電介面命令）

### 初始配置命令

以下是您必須啟用的必要命令，才能使無線鏈路正常運行。

- radio channel-setup
- 無線電工作頻段
- 無線電接收天線
- 無線電發射功率
- 無線電主裝置或從裝置

- radio cable-loss

## 疑難排解指令

radio loopback {IF | RF}

範例：loopback local IF main

- 如果IF環回失敗，則問題在於無線線路卡故障。
- 如果RF回送失敗，但RF回送失敗，則問題出線上路卡和轉換器之間，或轉換器本身。

指令:無線電天線對準

DC電壓與Rx電平(從ODU獲取的電壓讀數)

Rx級別(dBm)	直流電壓 ( 伏特 )
-26	2.27
-36	1.93
-46	1.51
-56	1.06
-66	0.69
-76	0.30

指令:show int radio slot/port arq

## 延遲與吞吐量

12 MHz	低	中	高
最小延遲	7毫秒	6毫秒	5毫秒
6 MHz	低	中	高
最小延遲	11毫秒	7毫秒	7毫秒

( 預設設定為11ms )

- 兩端必須配置相同的arq設定才能使鏈路正常工作。
- 資料和語音延遲相同。

## 監控命令

radio metric-threshold:

show int radio slot/port metrics-threshold

- EFS — 無錯誤秒
- ES — 錯誤秒
- SES — 嚴重錯誤秒
- CSES — 連續錯誤秒

- DS — 降級秒
- DM — 降級分鐘數

link-metrics:

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

命令結尾的增量顯示更改；否則資料是累積的。此命令顯示ARQ之前和之後的錯誤。

無線電直方圖：

`radio histogram`

- 由直方圖給出的最小值、平均值和最大值進行的測量
- 星座方差=SNR =  $-10 \text{ Log}_{10}(\text{來自直方圖的星座方差}/86016)$
- 天線總增益=根據總增益=計算Rx訊號電平的公式Rx功率(dBm)= ( 直方圖中的總增益值 ) /2 - 96)dBm
- 天線=SNR =  $-10 \text{ Log}_{10}(\text{來自直方圖}/65536\text{的IN值})+ 9$

## LED:

`show int radio slot/port led`

您可以根據自己的喜好更改LED的顏色。

## Debug命令：

`debug radio log verbose`

### 調試無線電消息

嘗試這些debug指令之前，請先參閱[有關Debug指令的重要資訊](#)。

## 計算訊號強度

無線數據機卡當前不計算或顯示接收的訊號強度。解決方法是使用此過程來計算接收訊號強度的估計：

1. 使用無線直方圖總增益<n> `1 2 50 coll 10 per 10 sum true`命令測量系統的AGC總衰減，其中<n>是天線數（1或2）。
2. 在顯示的直方圖資料中查詢平均總增益值。

3. 通過以下計算計算估計的接收訊號強度(dBm):估計接收訊號強度= $(\text{平均總增益})/2 - 96 \text{ dBm}$

## 相關資訊

- [無線故障排除指南](#)
- [無線故障排除常見問題和核對表](#)
- [可能出現的物理連線問題的無線調試輸出](#)
- [技術支援 - Cisco Systems](#)