

## dB、dBm、dBi；dBd、dBc、dBw釋義：

RF元件的選用常會遇到W、dB、dBm等規格讓人分不清，透由以下說明能讓人對於功率有進一步認識。

1、dB 是一個表徵相對值的值，純粹的比值，只表示兩個量的相對大小關係，沒有單位，當考慮甲的功率相比於乙功率大或小多少個dB時，按下面計算公式： $10\log(\text{甲功率}/\text{乙功率})$ ，如果採用兩者的電壓比計算，要用 $20\log(\text{甲電壓}/\text{乙電壓})$ 。

[例] 甲功率比乙功率大一倍，那麼 $10\log(\text{甲功率}/\text{乙功率})=10\log 2=3\text{dB}$ 。也就是說，甲的功率比乙的功率大3 dB。反之，如果甲的功率是乙的功率的一半，則甲的功率比乙的功率小3 dB。

---

2、dBm 是一個表示功率絕對值的值（也可以認為是以1mW功率為基準的一個比值），計算公式為： $10\log(\text{功率值}/1\text{mw})$ 。

[例] 如果功率P為1mw，折算為dBm後為0dBm。

[例] 對於40W的功率，按dBm單位進行折算後的值應為： $10\log(40\text{W}/1\text{mw})=10\log(40000)=10\log 4+10\log 10000=46\text{dBm}$ 。

---

3、dBi和dBd 是表示天線功率增益的量，兩者都是一個相對值，但參考基準不一樣。用作比較天線增益的標準，有二個。第一個標準是「均勻放射體」(ISOTROPIC RADIATOR)；第二個標準是「基本偶極半波天線」(ELEMENTARY DIPOLE OR DOUBLET)。這兩者放射的方式不一樣。若以相同電力輸送給這二者，在他處收聽起來，其電波的強度便會有差別。半波天線發出的電波要比均勻體者強2.14dB之多。

[例] 對於一面增益為16dBd的天線，其增益折算成單位為dBi時，則為18.15dBi（一般忽略小數位，為18dBi）。

[例]  $0\text{dBd}=2.14\text{dBi}$ 。

1. dBi 是指某一天線以「均勻體」作增益比較標準時所用的單位。
  2. dBd 是指某一天線以「基本偶極半波天線」作增益比較標準時所用的單位。
-

4、dBc 也是一個表示功率相對值的單位，與dB的計算方法完全一樣。一般來說，**dBc 是相對於載波（Carrier）功率而言**，在許多情況下，用來度量與載波功率的相對值，如用來度量干擾（同頻干擾、互調干擾、交調干擾、帶外干擾等）以及耦合、雜散等的相對量值。在採用dBc的地方，原則上也可以使用dB替代。

---

5、dBw 與dBm一樣，dBw是一個表示功率絕對值的單位（也可以認為是以1W功率為基準的一個比值），計算公式為： $10\log(\text{功率值}/1\text{w})$ 。

dBw與dBm之間的換算關係為： $0\text{ dBw} = 10\log 1\text{ W} = 10\log 1000\text{ mw} = 30\text{ dBm}$ 。

[例] 如果功率P為1w，折算為dBw後為0dBw。

---

總之，dB、dBi；dBd、dBc是兩個量之間的比值，表示兩個量間的相對大小，而dBm、dBw則是表示功率絕對大小的值。在dB、dBm、dBw計算中，要注意基本概念，用一個dBm（或dBw）減另外一個dBm（dBw）時，得到的結果是dB、如： $30\text{dBm} - 0\text{dBm} = 30\text{dB}$ 。一般來講，在工程中，**dBm（或dBw）和dBm（或dBw）之間只有加減，沒有乘除。而用得最多的是減法：dBm 減 dBm 實際上是兩個功率相除，信號功率和噪聲功率相除就是信噪比（SNR）。dBm 加 dBm 實際上是兩個功率相乘。**

## 功率 W & dBm

$\mu = 10^{-6}$

$m = 10^{-3}$

Microwatt		Milliwatt		Watt	
$\mu W$	dBm	mW	dBm	W	dBm
<b>1</b>	<b>-30</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
2	-27	2	3	<b>2</b>	<b>33</b>
3	-25.2	3	4.8	3	34.8
4	-24	4	6	4	36
5	-23	5	7	5	37
6	-22.2	6	7.8	6	37.8
7	-21.5	7	8.5	7	38.5
8	-21	8	9	8	39
9	-20.5	9	9.5	9	39.5
<b>10</b>	<b>-20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>40</b>
20	-17	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>43</b>
30	-15.2	30	14.8	30	44.8
40	-14	40	16	40	46
50	-13	50	17	<b>50</b>	<b>47</b>
60	-12.2	60	17.8	60	47.8
70	-11.5	70	18.5	70	48.5
80	-11	80	19	80	49
90	-10.5	90	19.5	90	49.5
<b>100</b>	<b>-10</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>50</b>
200	-7	200	23	200	53
300	-5.2	300	24.8	300	54.8
400	-4	400	26	400	56
500	-3	500	27	500	57
600	-2.2	600	27.8	600	57.8
700	-1.5	700	28.5	700	58.5
800	-1	800	29	800	59
900	-0.5	900	29.5	900	59.5
1000	0	<b>1000</b>	<b>30</b>	<b>1000</b>	<b>60</b>

2KW = 63 dBm、4KW = 66 dBm、8KW = 69dBm

IM3 有標示 20W X2 or 43 dBm X 2 其規格是相同。