

TK 6564
 .F7
 T3

29
 37
 47-44



FONDO UNIVERSITARIO

37742

INTRODUCCION :

La comunicación entre 2 puntos puede efectuarse de muchas y diversas formas, por líneas físicas, enlaces de radiofrecuencia y ópticos.

Los enlaces por medio de Radiofrecuencia se pueden efectuar en muchas de las bandas disponibles en el espectro de frecuencias; sin embargo la forma de propagación de las ondas electromagnéticas depende básicamente de la longitud de onda de la frecuencia empleada y la distancia a la cual puede ser recibida una señal de radio depende de la topografía del terreno.

Aquí analizaremos la forma de propagación de las ondas de radio en la banda de V.H.F. (BANDA ALTA). Así como el método empleado para el cálculo de pérdidas y ganancias en un enlace a fin de asegurar el enlace con un porcentaje de confiabilidad de 90% como mínimo.

Dentro de este análisis se tocarán algunos factores importantes que deben ser considerados.

La metodología aquí descrita puede ser aplicable tanto para U.H.F. como para V.H.F. Banda baja.

11. CONCEPTOS Y CRITERIOS DE APLICACION DE LOS DB, DBM, DBW, DBU.

a) Db

En telecomunicaciones es práctica común hacer mediciones con unidades logarítmicas, para expresar la relación que guardan entre sí las dos cantidades eléctricas entre la entrada y salida de un circuito ó dispositivo.

La unidad utilizada es de DECIBEL (abreviado db), que por definición, es la relación logarítmica entre dos cantidades, y se determina como :

TX 6564
F7
T3

INTRODUCCION :

La comunicación entre 2 puntos puede efectuarse de mu-
chas y diversas formas, por líneas físicas, enlaces de
radiofrecuencia y ópticos.

Los enlaces por medio de radiofrecuencia se pueden efec-
tuar en muchas de las bandas disponibles en el espectro
de frecuencias; sin embargo la forma de propagación de
las ondas electromagnéticas depende básicamente de la
longitud de onda de la frecuencia empleada y la distan-
cia a la cual puede ser recibida una señal de radio de-
pende de la topografía del terreno.

Al analizar la forma de propagación de las ondas
de radio en la banda de V.H.F. (BANDA ALTA). Así como
el método empleado para el cálculo de pérdidas y gana-
cias en un enlace a fin de asegurar el enlace con un
porcentaje de confiabilidad de 99% como mínimo.

Dentro de este análisis se tocarán algunos factores im-
portantes que deben ser considerados.

La metodología aquí descrita puede ser aplicable tanto
para U.H.F. como para V.H.F. Banda baja.

II. CONCEPTOS Y CRITERIOS DE APLICACION DE LOS DB, DBM,
DBW, DBU.

a) DB

En telecomunicaciones es práctica común hacer mediciones
con unidades logarítmicas, para expresar la relación entre
guardan entre sí las dos cantidades eléctricas entre
entrada y salida de un circuito ó dispositivo.

La unidad utilizada es de DECIBEL (abreviado db), que
por definición, es la relación logarítmica entre dos can-
tidades, y se determina como :

$$Db = 10 \text{ Log. } \frac{\text{Potencia 1}}{\text{Potencia 2}}$$

$$Db = 20 \text{ Log. } \frac{\text{Voltaje 1}}{\text{Voltaje 2}}$$

Si el valor Db es positivo, decimos que tenemos una ga-
nancia y si el valor es negativo, tenemos una pérdida.

b) DBm

La potencia de referencia más comunmente utilizada en ra-
diocomunicaciones es 1mW, pero normalmente es más prácti-
co, salvo en algunas contadas ocasiones, trabajar con u-
nidades logarítmicas pues, además que las cantidades in-
volucradas en materia de amplificación y atenuación son
enormes, éstas básicamente operaciones de multiplicación
y división que trabajando con logaritmos se convierten -
en sumas y restas.

Entonces la abreviatura de Dbm significa decibeleles con -
respecto a 1 mW y es una medición de potencia absoluta .
Esto es :

$$dBm = 10 \text{ Log } \frac{P_1}{P_2} \quad \text{Donde } P_2 = 1 \text{ mW} \quad \text{----- (1)}$$

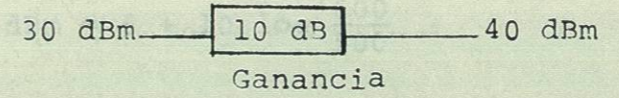
en mW

Ejemplo : Un nivel de potencia de 20 mW equivale a :

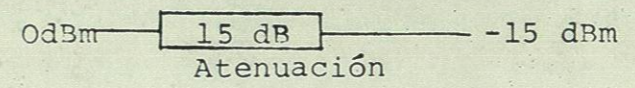
$$\begin{aligned} dBm &= 10 \text{ Log } \frac{20}{1} \\ &= 10 \text{ Log } 20 \\ &= 10 (1.3) \\ &= 13 \end{aligned}$$

Por lo tanto 20 mW = 13 dBm

30 dBm señal de entrada + 10 dB ganancia por amplifica-
ción = 40 dBm señal de salida.



0dBm nivel del tono de prueba + 15 dB atenuación = -15dBm salida del tono de prueba.



La mayoría de los instrumentos que miden niveles de Db son vóltmetros calibrados en DBm. Puesto que el DBm es una medida de potencia, la impedancia del circuito bajo medición debe ser tomada para mantener la relación : - - (2)
 $P = \frac{E^2}{R}$.

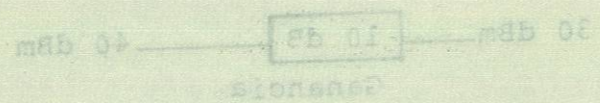
- P = Unidades de potencia
- E = Unidades de voltaje
- R = Unidades de Impedancia

Ejemplo : Para un nivel de 6 dBm tomados en un medidor de 600 ohms aunque algunos son calibrados para otras impedancias, tales como 50 ó 75 ohms.- La impedancia de calibración usualmente está marcada en la carátula del medidor, si una medición es hecha a otra impedancia diferente a la impedancia de calibración, la medición será errónea y entonces un factor de corrección deberá ser aplicado.

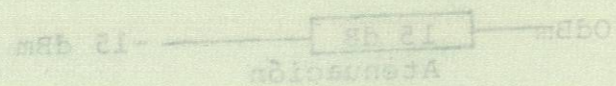
$$\text{dBm (corregido)} = \text{dBm(indicado)} + 10 \log \frac{\text{Impedancia del medidor}}{\text{Impedancia del circuito}}$$

Ejemplo :

Una lectura de 6 dBm tomada en un medidor de 600 ohms a un circuito de 500 ohms, implicará una corrección :



0 dBm nivel del tono de prueba + 10 dB atenuación = -15 dBm salida del tono de prueba.



La mayoría de los instrumentos que miden niveles de dB son volímetros calibrados en dBm. Puesto que el 0 dBm es una medida de potencia, la impedancia del circuito bajo medición debe ser tomada para mantener la relación: $P = \frac{V^2}{R}$

- P = Unidades de potencia
- V = Unidades de voltaje
- R = Unidades de impedancia

La mayoría de los medidores están calibrados para usarse con una impedancia de 600 ohms aunque algunos son calibrados para otras impedancias, tales como 50 ó 75 ohms. La impedancia de calibración usualmente está marcada en la carcasa del medidor, si una medición es hecha a otra impedancia diferente a la impedancia de calibración, la medición será errónea y entonces un factor de corrección deberá ser aplicado.

$$\text{dBm (correcto)} = \text{dBm (indicado)} + 10 \log \frac{\text{Impedancia del medidor}}{\text{Impedancia del circuito}}$$

Ejemplo:

Una lectura de 6 dBm tomada en un medidor de 600 ohms a un circuito de 500 ohms, implicará una corrección:

$$\text{dBm} = 6 + 10 \log \frac{600}{500}$$

$$\begin{aligned} &= 6 + 10 \log 1.2 \\ &= 6 + 0.792 \\ &= 6.792 \text{ dBm} \end{aligned}$$

c) dBW

Abreviatura que significa dB con respecto a un 1^W y se utiliza para expresar potencia de transmisores principalmente esto:

$$\text{dBW} = 10 \log \frac{P_1}{P_2} \quad \text{----- (2)}$$

Donde $P_2 = 1 \text{ watt}$; $P_1 = \text{en watts}$

Ejemplo: Para un nivel de 45 watts tenemos:

$$\begin{aligned} \text{dBW} &= 10 \log \frac{45}{1} \\ &= 10 \log (45) \\ &= 10 (1.65) \\ &= 16.5 \end{aligned}$$

Por lo tanto 45 W = 16.5 dBW

Existe una relación entre DBm y DbW

$$1 \text{ DBW} = 1 \text{ DBm} - 30 \quad \text{----- (3)}$$

Del ejemplo anterior 45 W = 16.5 dBW y tenemos que:

$$45 \text{ W} = 45 \times 10^3 \text{ mW}$$

$$\text{dBm} = 10 \log \frac{P_1}{1\text{mW}} = \frac{10 \log 45 \times 10^3}{1}$$

$$= 46.5$$

$$45\text{W} = 46.5 \text{ dBm}$$

Por lo tanto aplicando la relación

$$1 \text{ DBW} = 1 \text{ DBm} - 30$$

$$= 46.5 \text{ DBm} - 30$$

$$45\text{W} = 16.5 \text{ DBW}$$

Con lo cual comprobamos la relación (3)

d) DBU

La determinación del nivel a lo largo de un sistema, en

unidades de potencia y en puntos de prueba con impedancias diversas en la mayoría de los casos ocasiona confusión debido a las correcciones que hay que hacer para transformar los valores medidos a dbm.

Por definición :

$$X \text{ dbu} = 20 \log. \frac{U}{0.775}$$

Siendo U el valor del voltaje efectivo (r.m.s.) en el punto de medición y 0.775 la caída de potencial entre los extremos de una resistencia de 600 ohms, en donde se disipa una potencia de 0.001 watt.