



## Lección 45

### EL DECIBEL

Si nos referimos a la potencia eléctrica, el vatio es su unidad de medida, mismo que es igual al voltaje multiplicado por la intensidad ( $V \times I$ ) o lo que es igual a la resistencia por el cuadrado de la intensidad ( $I^2 \times R$ ).

La potencia eléctrica puede ser aumentada linealmente de una unidad, el valor de uno, o bien ambos componentes, y aún así la diferencia resultante puede ser detectada por un instrumento de medición o el aparato conectado a la fuente de energía. Hace 2 siglos, los alemanes **Weber** y **Fechner** descubrieron que la intensidad en la percepción de un sonido es directamente proporcional al logaritmo de la relación entre la intensidad excitatriz y la más tenue intensidad que se puede percibir.

En buen castellano esto quiere decir que, para poder apreciar la diferencia entre dos sonidos es necesario que el más fuerte supere al otro en una cantidad determinada de potencia, la cual esta indicada en la siguiente fórmula:

**EL MENOR CAMBIO DE INTENSIDAD APRECIABLE ES IGUAL A:  $\frac{10 \times \log I^2}{I^1}$  dividido  $I^1$**

En donde  $I^1$  es el sonido de menor intensidad o potencia sonora, e  $I^2$  es el que corresponde a mayor intensidad.

A la unidad de potencia acústica se le denomina: **DECIBEL**, un decibel (db) es el cambio mínimo apreciable en la intensidad audible de dos sonidos. En un principio la unidad usada fue el **BEL**, en honor a **Alejandro Graham Bell**, inventor del teléfono, pero la unidad resultó muy grande y se decidió por la décima parte, o sea 1 decibel.

Se tomó a  $I^0$  como el sonido más débil que pueda ser escuchado, lo que es aproximadamente igual a  **$10^{-16}$**  vatio por  $\text{cm}^2$ , con un nivel de intensidad en decibeles igual a **cero**. Al mínimo nivel audible de intensidad, o sea cero decibeles, se le llamó **UMBRAL DE LA SENSACIÓN SONORA**

La intensidad máxima (potencia relativa) que el oído humano puede tolerar, sin causar dolor, es de unos  **$10^{-4}$**   $\text{W}/\text{cm}^2$ , que corresponde a un nivel de intensidad acústica de 130 decibeles.

Veamos a continuación algunos ruidos y su intensidad:

Umbral de la sensación sonora: 0 db

Murmullo de la brisa en la hierba: 10 db

Conversación en voz baja: 20 db

Receptor de radio a volumen moderado: 40 db

Declamación o discurso: 60 db

Tráfico alto: 70 db

Máquina rompe calles: 110

Umbral de la sensación desagradable: 120 db

Seguido de este, cualquier sonido de una potencia mayor a 120 decibeles producirá dolor en el oído.

Si queremos conocer la intensidad sonora en decibeles de un sonido, se relaciona o se compara su potencia media transportada por unidad de superficie con la del menor sonido audible  $10^{-6}$  W/cm<sup>2</sup>, a continuación la fórmula:

DECIBELES =  $10 \log I/I_0$  o donde I es la intensidad del sonido a comparar.

Notemos que la I de la fórmula, misma que es universal, no se debe de confundir con I de una corriente eléctrica. Cuando se aplica la I de la fórmula de los decibeles, se refiere a potencia.

Por ejemplo, en un amplificador, para saber la ganancia en decibeles entre el circuito de entrada y el circuito de salida, se pueden utilizar relaciones de voltaje o de corriente, toda vez que estén relacionados con una misma impedancia o resistencia. Cuando la impedancia sea idéntica en los dos puntos de referencia para la medición, el circuito de entrada y de salida, podrá utilizarse para relaciones de potencia, voltaje y corriente, la fórmula siguiente:

DECIBELES =  $10 \log \frac{P_2}{P_1}$  Potencia mayor, dividido Potencia menor  
DECIBELES =  $20 \log \frac{V_2}{V_1}$

DECIBELES =  $20 \log \frac{I_2}{I_1}$ , en este caso I si corresponde a la intensidad de la corriente  
Los multímetros, en su mayoría, tienen una escala para obtener un dato aproximado de la potencia en decibeles, en la salida de un amplificador.

El estándar para un decibel es la disipación de un milivoltio por una resistencia de 600 ohmios, en esto se basan los multímetros para dar una medida aproximada de los decibeles. también se tiene un decibel cuando hay una caída de 0.775 voltios a través del resistor de 600 ohmios ( 0 db = 1 mW o 0.775 voltios en 600 ohmios).

Cuando los decibeles se encuentran precedidos por el signo de menos ( - ) puede significar:

1. Corresponden a la medida de un sonido de intensidad menor al nivel mínimo audible, esto es igual a cero decibeles.
2. Cuando un sonido pasa de -20 a -5 db, se dice que hubo una ganancia de 15 decibeles, el mismo resultado daría al aumentar de 65 a 80 decibeles una intensidad acústica.

**Este material didáctico es de uso educativo, por ningún motivo se permite su uso comercial.**

**Copyright © electronica2000.net. Todos los derechos reservados.**