

LEY DE WATT

Concepto de potencia definida como el trabajo realizado en la unidad de tiempo. En nuestro caso, el equipo de cómputo más potente es el que hace su trabajo en el menor tiempo.

En un principio establecimos que la corriente eléctrica produce un trabajo cuando traslada una carga por un conductor. Luego, este trabajo supone la existencia de una potencia que dependerá del tiempo que dure desplazándose la carga. La unidad de medida de la potencia es el **vatio (W)**, equivalente a 1 J/s (julio por segundo) y denominada así en honor de James Watt (1736-1819), inventor de la máquina de vapor. La potencia en un circuito eléctrico se determina con ayuda de la **ley de Watt**, la cual estudiaremos a continuación.

La ley de Watt

en un circuito eléctrico la potencia eléctrica es directamente proporcional al voltaje y a la corriente. De hecho, si los valores de la resistencia y el voltaje de alimentación no cambian, es decir permanecen constantes, la potencia en la resistencia se manifiesta por el consumo de amperios: a mayor corriente, mayor potencia, y viceversa. De esta observación se deduce que:

$$\text{Potencia} = \text{Voltaje} \times \text{Intensidad}$$

En otras palabras, la potencia disipada en una resistencia es directamente proporcional a la tensión aplicada y a la cantidad de corriente que circula en el circuito. Este enunciado se puede expresar matemáticamente como una ecuación así:

$$P = V \times I$$

donde:

P es la potencia disipada, en vatios (W)

V es la tensión aplicada, en voltios (V)

I es la cantidad de corriente que circula, en amperios (A)

La fórmula $P=V \times I$ se conoce como la **ley de Watt**. Para que su empleo produzca los resultados correctos las cantidades se deben expresar en unidades patrón: vatios, voltios y amperios. Si, por

algún motivo se toman cantidades múltiplos o submúltiplos, estas unidades se deben convertir en unidades básicas antes de usar la fórmula representada por la ley de Watt.

Como se mencionó anteriormente, la unidad de medida de la potencia es el **vatio** y para su representación se utiliza la letra **W** (mayúscula). Igual que sucede con el voltio y el amperio, las unidades de voltaje y corriente respectivamente, el vatio también tiene múltiplos, usados principalmente en electricidad, y submúltiplos, muy empleados en electrónica. La tabla 1 relaciona las equivalencias para estas unidades.

Múltiplos y submúltiplos	Símbolo	Equivalencia
Megavatio	MW	1.000.000 W
Kilovatio	kW	1.000 W
Vatio	W	1 W
Milivatio	mW	0,001 W
Microvatio	μW	0,000001 W

Tabla 1. Equivalencia de unidades de potencia

Para medir la potencia eléctrica en vatios se emplea un instrumento llamado **vatímetro**, utilizado principalmente en electricidad. En electrónica se utiliza con más frecuencia el multímetro. Para ello, se efectúan primero mediciones de voltaje y de corriente. A continuación, para hallar la potencia, basta con obtener el producto de estas dos magnitudes. Los siguientes ejemplos aclaran el uso de la ley de Watt.

Triángulo de la ley de Watt

Igual que con la ley de Ohm existe un triángulo para representar la ley de Watt. Su objeto es recordar con facilidad las relaciones entre V, I y P y así poder encontrar la magnitud que se desee, conociendo dos de las tres magnitudes involucradas.

Figura 4.23.

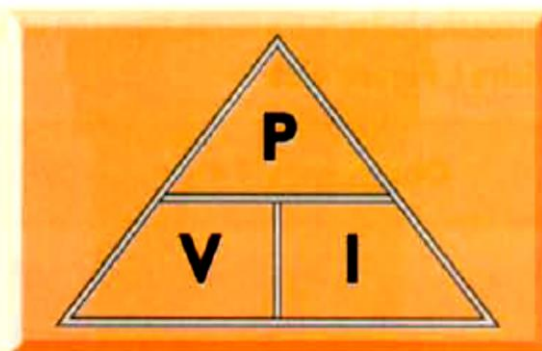


Figura 4.23. Triángulo de la ley de Watt

Combinación de las leyes de Ohm y Watt

Las leyes de Ohm y de Watt se pueden combinar matemáticamente para obtener otras relaciones útiles que nos permiten calcular la potencia, el voltaje, la corriente o la resistencia en un circuito, conociendo otras dos magnitudes. Recordemos inicialmente las fórmulas que describen cada una de estas leyes fundamentales de los circuitos eléctricos:

1. Ley de Ohm: $V = I \times R$

2. Ley de Watt: $P = V \times I$

Reemplazando la ecuación 1 en la ecuación 2 tenemos:

$$P = I \times R \times I$$

$$P = I^2 \times R$$

Es decir, la potencia en un circuito es directamente proporcional a la corriente que circula por éste, elevada al cuadrado y multiplicada por la resistencia.

Si de la ecuación 1 (ley de Ohm) despejamos I , tenemos:

$$I = \frac{V}{R}$$

Reemplazando esta expresión nuevamente en la ecuación 2 tenemos:

$$P = V \times (V / R)$$

$$P = V^2 / R$$

Se deduce, entonces, que la potencia en un circuito es igual al voltaje aplicado, elevado al cuadrado y dividido por la resistencia.

Resumen

Para hallar la potencia en vatios de un circuito disponemos de tres expresiones:

1. $P = V \times I$, si se conocen el voltaje (V) y la corriente (I).
2. $P = I^2 \times R$, si se conocen la corriente (I) y la resistencia (R)
3. $P = V^2 / R$, si se conocen el voltaje (V) y la resistencia (R)

De estas tres ecuaciones, se puede despejar V , I ó R , y así encontrar otras expresiones para hallar el voltaje, la corriente y la resistencia en función de la potencia. En los siguientes problemas veremos como aplicar estos conceptos.

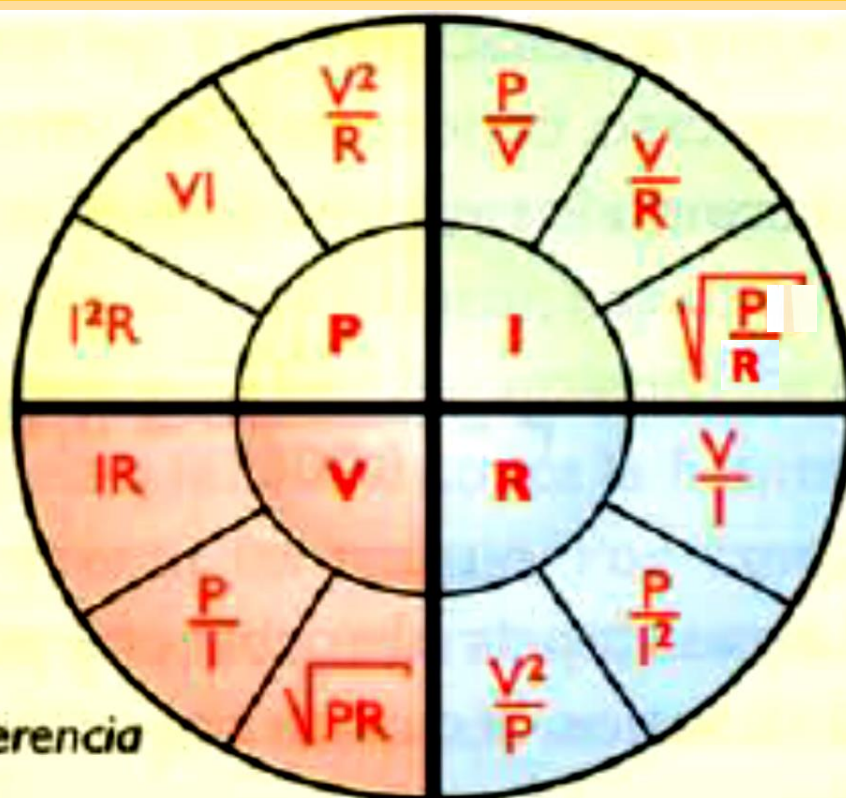


Figura 4.30. Circunferencia de ecuaciones