

Potencia Eléctrica

Potencia es la velocidad a la que se consume la energía. Si la energía fuese un líquido, la potencia sería los litros por segundo que vierte el depósito que lo contiene. La potencia se mide en joule por segundo (J/seg) y se representa con la letra “P”.

Un J/seg equivale a 1 watt (W), por tanto, cuando se consume 1 joule de potencia en un segundo, estamos gastando o consumiendo 1 watt de energía eléctrica.

La unidad de medida de la potencia eléctrica “P” es el “watt”, y se representa con la letra “W”.

Cálculo de potencia en una carga activa (resistiva)

La forma más simple de calcular la potencia que consume una carga activa o resistiva conectada a un circuito eléctrico es multiplicando el valor de la tensión en volt (V) aplicada por el valor de la intensidad (I) de la corriente que lo recorre, expresada en amper. Para realizar ese cálculo matemático se utiliza la siguiente fórmula:

(Fórmula 1)

$$P = V \cdot I$$

El resultado de esa operación matemática para un circuito eléctrico monofásico de corriente directa o de corriente alterna estará dado en watt (W). Por tanto, si sustituimos la “P” que identifica la potencia por su equivalente, es decir, la “W” de watt, tenemos también que: $P = W$, por tanto,

$$W = V \cdot I$$

Si ahora queremos hallar la intensidad de corriente (I) que fluye por un circuito conociendo la potencia en watt que posee el dispositivo que tiene conectado y la tensión o voltaje aplicada, podemos despejar la fórmula anterior de la siguiente forma y realizar la operación matemática correspondiente:

(Fórmula 2)

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

Si observamos la fórmula 1 expuesta al inicio, veremos que el voltaje y la intensidad de la corriente que fluye por un circuito eléctrico, son directamente proporcionales a la potencia, es decir, si uno de ellos aumenta o disminuye su valor, la potencia también aumenta o disminuye de forma proporcional. De ahí se deduce que, 1 watt (W) es igual a 1 ampere de corriente (I) que fluye por un circuito, multiplicado por 1 volt (V) de tensión o voltaje aplicado, tal como se representa a continuación.

1 watt = 1 volt · 1 ampere

Veamos, por ejemplo, cuál será la potencia o consumo en watt de una bombilla conectada a una red de energía eléctrica doméstica monofásica de 220 volt, si la corriente que circula por el circuito de la bombilla es de 0,45 ampere.

Sustituyendo los valores en la fórmula 1 tenemos:

$$P = V \cdot I$$

$$P = 220 \cdot 0,45$$

$$P = 100 \text{ watt}$$

Es decir, la potencia de consumo de la bombilla será de 100 W .

De igual forma, si queremos hallar la intensidad de la corriente que fluye por la bombilla conociendo su potencia y la tensión o voltaje aplicada al circuito, podemos utilizar la fórmula 2, que vimos al principio. Si realizamos la operación utilizando los mismos datos del ejemplo anterior, tendremos:

$$I = \frac{W}{V} = \frac{100}{220} = 0,45 \text{ A}$$

De acuerdo con esta fórmula, mientras mayor sea la potencia de un dispositivo o equipo eléctrico conectado a un circuito consumiendo energía eléctrica, mayor será la intensidad de corriente que fluye por dicho circuito, siempre y cuando el valor del voltaje o tensión se mantenga constante.

La unidad de consumo de energía de un dispositivo eléctrico se mide en watt-hora (vatio-hora), o en kilowatt-hora (kW-h) para medir miles de watt.

Normalmente las empresas que suministran energía eléctrica a la industria y el hogar, en lugar de facturar el consumo en watt-hora, lo hacen en kilowatt-hora (kW-h). Si, por ejemplo, tenemos encendidas en nuestra casa dos lámparas de 500 watt durante una hora, el reloj registrador del consumo eléctrico registrará 1 kW-h consumido en ese período de tiempo, que se sumará a la cifra del consumo anterior.

Una bombilla de 40 W consume o gasta menos energía que otra de 100 W. Por eso, mientras más equipos conectemos a la red eléctrica, mayor será el consumo y más dinero habrá que abonar después a la empresa de servicios a la que contratamos la prestación del suministro de energía eléctrica.

Para hallar la potencia de consumo en watt de un dispositivo, también se pueden utilizar, indistintamente, una de las dos fórmulas que aparecen a continuación:

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

$$P = \frac{V^2}{R}$$

En el primer caso, el valor de la potencia se obtiene elevando al cuadrado el valor de la intensidad de corriente en

ampere (A) que fluye por el circuito, multiplicando a continuación ese resultado por el valor de la resistencia en ohm (Ω) que posee la carga o consumidor conectado al propio circuito.

En el segundo caso obtenemos el mismo resultado elevando al cuadrado el valor del voltaje de la red eléctrica y dividiéndolo a continuación por el valor en ohm (Ω) que posee la resistencia de la carga conectada.



Placa colocada al costado de un motor monofásico de corriente alterna, donde aparece, entre otros < datos, su potencia en kilowatt (kW), o en C.V. (H.P.).

El consumo en watt (W) o kilowatt (kW) de cualquier carga, ya sea ésta una resistencia o un consumidor cualquiera de corriente conectado a un circuito eléctrico, como pudieran ser motores, calentadores, equipos de aire acondicionado, televisores u otro dispositivo similar, en la mayoría de los casos se puede conocer leyéndolo directamente en una placa metálica ubicada, generalmente, en la parte trasera de dichos equipos. En los motores esa placa se halla colocada en uno de sus costados y en el caso de las bombillas de alumbrado el dato viene impreso en el cristal o en su base.

Cálculo de la potencia de cargas reactivas (Inductivas)

Para calcular la potencia de algunos tipos de equipos que trabajan con corriente alterna, es necesario tener en cuenta también el valor del factor de potencia o coseno de “phi” ($\text{Cos } \Phi$) que poseen. En ese caso se encuentran los equipos que trabajan con carga reactiva o inductiva, es decir, consumidores de energía eléctrica que para funcionar utilizan una o más bobinas o enrollado de alambre de cobre, como ocurre, por ejemplo, con los motores.

Las resistencias puras, como la de las bombillas de alumbrado incandescente y halógena, y los calentadores eléctricos que emplean resistencia de alambre nicromo (NiCr), tienen carga activa o resistiva y su factor de potencia es igual a “1”, que es el valor considerado ideal para un circuito eléctrico; por tanto ese valor no se toma en cuenta a la hora de calcular la potencia de consumo de esos dispositivos. Sin embargo, las cargas reactivas o inductivas, como la que poseen los motores eléctricos, tienen un factor de potencia menor que “1” (generalmente su valor varía entre 0,85 y 0,98), por lo cual la eficiencia de trabajo del equipo en cuestión y de la red de suministro eléctrico varía cuando el factor se aleja mucho de la unidad, traduciéndose en un mayor gasto de energía y en un mayor desembolso económico.

No obstante, tanto las industrias que tiene muchos motores eléctricos de corriente alterna trabajando, así como las centrales eléctricas, tratan siempre que el valor del factor de potencia, llamado también coseno de “fi” ($\text{Cos } \Phi$), se acerque lo más posible a la unidad en los equipos que consumen carga eléctrica reactiva.

Normalmente el valor correspondiente al factor de potencia viene señalado en una placa metálica junto con otras características del equipo. En los motores eléctricos esa placa se encuentra situada generalmente en uno de los costados, donde aparecen también otros datos de importancia, como el consumo eléctrico en watt (W), voltaje de trabajo en volt (V), frecuencia de la corriente en hertz (Hz), amperaje de trabajo en ampere (A), si es monofásico o trifásico y las revoluciones por minuto (**rpm** o **min-1**) que desarrolla.

La fórmula para hallar la potencia de los equipos que trabajan con corriente alterna monofásica, teniendo en cuenta su factor de potencia o $\text{Cos } \Phi$ es la siguiente:

$$P = V \cdot I \cdot \cos \varphi$$

De donde:

P .- Potencia en watt (W)

V .- Voltaje o tensión aplicado en volt (V)

I .- Valor de la corriente en amper (A)

Cos φ .- Coseno de "fi" (phi) o factor de potencia (menor que "1")

Si queremos conocer la potencia que desarrolla un motor eléctrico monofásico, cuyo consumo de corriente es de 10,4 amper (A), posee un factor de potencia o Cos = 0,96 y está conectado a una red eléctrica de corriente alterna también monofásica, de 220 volt (V), sustituyendo estos valores en la fórmula anterior tendremos:

$$P = 220 \cdot 10,4 \cdot 0,96 = 2196,48 \text{ watt}$$

Como vemos, la potencia de ese motor eléctrico será de 2 196,48 watt. Si convertimos a continuación los watt obtenidos como resultado en kilowatt dividiendo esa cifra entre 1 000, tendremos: **2196,48 ÷ 1000 = 2,2 kW** aproximadamente.

Múltiplos y submúltiplos de la potencia en watt

Múltiplos

kilowatt (kW) = 10³ watt = 1 000 watt

kilowatt-hora (kW-h) – Trabajo realizado por mil watt de potencia en una hora. Un kW-h es igual a 1 000 watt x 3 600 segundos, o sea, 3 600 000 joule (J).

Submúltiplos

miliwatt (mW) = 10⁻³ watt = 0,001 watt

microwatt (W) = 10⁻⁶ watt = 0,000 001 watt

Caballo de fuerza (HP) o caballo de Vapor (C.V.)

Los países anglosajones utilizan como unidad de medida de la potencia el caballo de vapor (C.V.) o Horse Power (H.P.) (caballo de fuerza).

1 H.P. (o **C.V.**) = 736 watt = 0,736 kW

1 kW = 1 / 0,736 H.P. = 1,36 H.P.