

Potencia eléctrica en corriente alterna

Por Ing. Norma R. Velasco Blanco

La energía eléctrica es suministrada a los usuarios en una tensión de corriente alterna, cuya forma de onda se muestra en la fig. 1

Una señal en corriente alterna varía continuamente entre un máximo positivo y un máximo negativo. Un ciclo completo incluye una alternancia positiva y una negativa, fig. 2. El número de ciclos por segundo es la frecuencia la cual es designada con el símbolo "f" y se expresa en unidades de hertz (Hz).

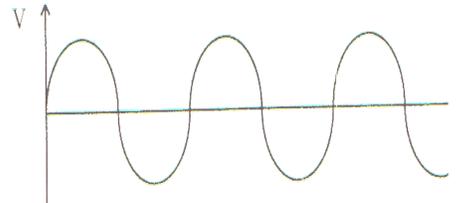


fig. 1 Forma de onda de una señal alterna

La medición de potencia en corriente alterna, es más complicada que la de corriente continua debido al efecto de inductores y capacitores presentes en estos circuitos.

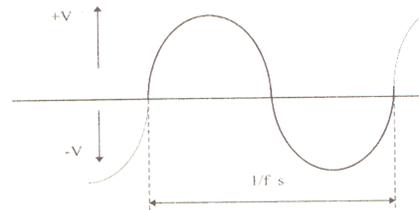


fig. 2 Período de una tensión senoidal

Por lo tanto, en cualquier circuito de corriente alterna existen estos tres parámetros de inductancia, capacitancia y resistencia en una variedad de combinaciones.

En términos generales pueden distinguirse estos tres tipos de cargas.
Resistiva, Capacitiva e Inductiva.

Somos su Relevo a la Calidad

La Guía MetAs, es el boletín periódico del laboratorio de metrología MetAs, S.A. de C.V.

En La Guía MetAs se presentan noticias de la metrología, artículos e información técnica seleccionada por los colaboradores de MetAs, que deseamos compartir con nuestros colegas, usuarios, clientes, amigos, y en fin con todos aquellos interesados o relacionados con la metrología técnica e industrial.

Calle: Jalisco # 313. Colonia: Centro
49 000. Cd. Guzmán, Jalisco, México
Teléfono & Fax: 01 (341) 4 13 61 23 & 4 13 16 91
E-mail: metas@metas.com.mx. Web: www.metas.com.mx

Laboratorio de Metrología:

Presión

Alto Vacío

Temperatura

Humedad

Eléctrica

Instrumentación Industrial

Entrenamiento & Consultoría

En circuitos puramente resistivos la tensión y la intensidad de corriente están en fase.

Resistiva

En un circuito puramente resistivo, la intensidad de corriente está en fase con la tensión y es una función inmediata de la tensión. Por lo tanto si la tensión y la intensidad de corriente están en fase, tenemos.

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

Un horno eléctrico resistivo, un radiador, una lámpara de luz incandescente, etc. Son ejemplo de cargas resistivas. Tales cargas son referidas como si tuvieran una cierta resistencia.

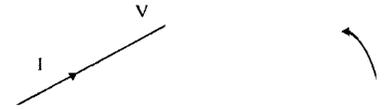


Fig. 3 Vector de un circuito resistivo

Inductiva

Al igual que la resistencia el circuito más comúnmente encontrado es el circuito inductivo. Cargas inductivas son encontradas en cualquier lugar donde haya involucrados bobinados, por ejemplo, en transformadores, motores etc.

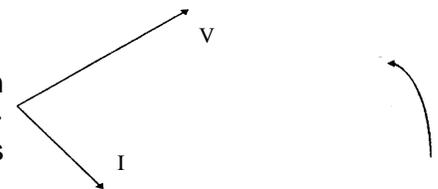


Fig. 4 Vector de un circuito inductivo

En un circuito puramente inductivo la intensidad de corriente no está en fase con la tensión ya que va retrasada en 90° eléctricos.

Un campo magnético el cual emplea energía es creado, entonces este campo es eliminado y la energía es restablecida sin pérdidas, por ejemplo en un circuito puramente inductivo, la potencia activa es nula. No existe un consumo de energía a pesar de que la corriente ha fluido. La inductancia consume potencia reactiva, usualmente expresada en volt-ampere reactivos ó (VAR).

Los alambres conductores de la bobina tienen una cierta resistencia y hay pérdidas en circuito magnético, sin embargo, puede decirse que la inductancia consume una pequeña cantidad de energía activa.

50 y 60 Hz son las dos frecuencias más usadas a través de todo el mundo hoy en día

Capacitiva

El capacitor es el tercer tipo de carga en un circuito. La capacitancia es designada por el símbolo "C" y expresada en unidades de farads (F).

En un circuito capacitivo la intensidad de corriente adelanta a la tensión en 90°

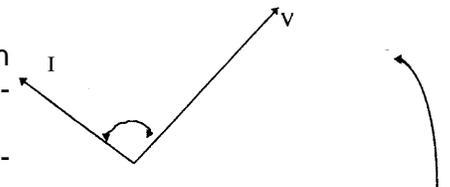


Fig. 5 Vector de un circuito capacitivo

En un circuito puramente capacitivo, no existe consumo de energía aún si hay una corriente circulando.

No obstante, el capacitor genera potencia reactiva expresada en volt-ampere reactivos. Del valor de la capacitancia podemos calcular la potencia reactiva.

$$Q = 2p f C V^2$$

Potencia
Se puede definir como la razón de transformación, variación o transferencia de energía por unidad de tiempo

Los diferentes dispositivos eléctricos convierten energía eléctrica en otras formas de energía como: lumínica, térmica, química, etc. Esta energía corresponde a una energía útil o **Potencia Activa** similar a la energía consumida por una resistencia y es expresada en watts (W).

Los motores, transformadores y en general todos los dispositivos eléctricos que hacen uso del efecto de un campo electromagnético, requieren potencia activa para efectuar un trabajo útil, mientras que la **Potencia Reactiva** es utilizada para la generación del campo magnético, almacenaje de campo eléctrico que en sí, no produce ningún trabajo. La potencia reactiva está 90° desfasada de la potencia activa. Esta potencia es expresada en volts-ampères reactivos (VAR).

El producto de la corriente y la tensión es llamada **Potencia Aparente**, es también la resultante de la suma de los vectores gráficos de la *potencia activa* y la *potencia reactiva*.

La siguiente representación gráfica puede ser usada para ilustrar las diferentes formas de la potencia eléctrica. Fig. 6

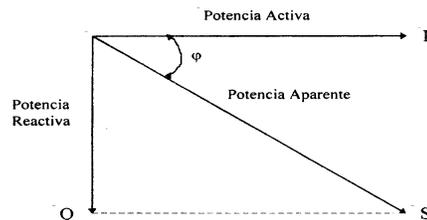


fig. 6 Diagrama de potencia eléctrica

Las mediciones de la energía eléctrica que se efectúan mediante medidores o contadores, se utilizan para calcular el valor de la energía consumida.

La función de un medidor de energía o contador es sumar e indicar este trabajo eléctrico que corresponde al consumo de la energía, en forma continua. En consecuencia, la medición de la energía es la medición de la potencia con la simultánea integración en el tiempo por medio de un dispositivo integrador.

La teoría del medidor de energía y la descripción de los tres tipos de energía serán motivo de una próxima *Guía MetAs*.

La unidad de potencia es una unidad derivada, definida en términos de la tensión y la resistencia eléctrica

Referencias

- Dunn, A. (1988). The science of measurement. Measurement International Limited. Canada.
- Fluke. (1989). Metrology solutions. John Fluke Mfg. Co. Inc.
- Velasco, N. *et al* (1997). Metrología eléctrica básica. División de mediciones electromagnéticas. CENAM, Centro Nacional de Metrología. Los Cués, Querétaro, México.
- Wolf, Stanley. (1980). Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio.