

17.2. MEDIDA DE POTENCIA EN ca MONOFÁSICA

Como ya sabemos, en corriente alterna, el valor de la **potencia activa** viene condicionado por el desfase que normalmente hay entre la intensidad y la tensión. Por este motivo, el método de medir la potencia con un voltímetro y un amperímetro, como en corriente continua, no es válido, nada más que para aquellos casos en los que la tensión e intensidad están en fase. En los demás casos tenemos que determinar las tres potencias.

Potencia activa

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \quad [17.12]$$

Potencia reactiva

$$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi \quad [17.13]$$

Potencia aparente

$$S \neq U \cdot I \quad [17.14]$$

Dependiendo de las necesidades, será necesario medir la potencia activa, la potencia reactiva o las

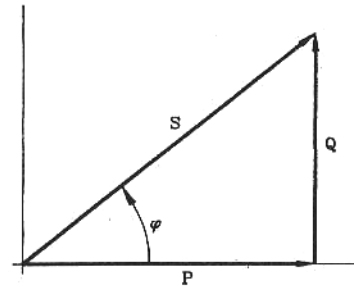


Figura 17.2. Diagrama de potencias elementales en ca.

tres potencias. Para la medida de la **potencia activa** se utiliza el método directo utilizando un vatímetro, para la **potencia aparente** bastará con medir la tensión y la intensidad, mientras que la **potencia reactiva** se puede medir directamente con un vátmetro o indirectamente midiendo la potencia activa y la potencia aparente y efectuando operaciones. Veamos cada uno de estos casos.

17.2.1. Medida de potencia activa con vatímetro

Los vatímetros más empleados utilizan el sistema de medida **electrodinámico** con y sin núcleo, que, recordemos (Capítulo 13, Apartado 13.3.1), dispone de dos bobinas de medida, una fija y otra móvil. La bobina fija se conecta en serie con el receptor R , de manera que la corriente I que circula por el circuito pasa a través de ella; esta bobina es la **bobina de intensidad**. La bobina móvil se conecta en paralelo con el receptor y es recorrida por una corriente proporcional a la tensión U aplicada; esta bobina es la **de tensión**.

Se puede demostrar que la desviación α de la bobina móvil (bobina de tensión) y, por tanto, de la aguja indicadora, es proporcional a la potencia activa P del receptor, es decir

$$\alpha = K \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = K \cdot P \quad [17.15]$$

donde K es una constante que depende de las características constructivas del vatímetro. Por tanto, el vatímetro mide directamente la potencia activa de un circuito de corriente alterna monofásico.

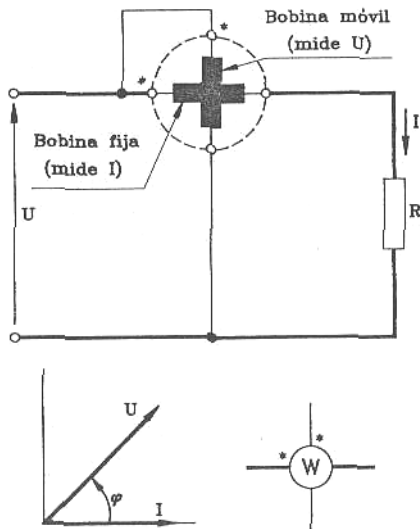


Figura 17.3. Esquema de un vatímetro y diagrama de tensión e intensidad. Símbolo del vatímetro.

Extraído de:

Castejón Oliva, Herranz: "Tecnología eléctrica". Mc Graw Hill. España. 1993.

Es muy frecuente que el vatímetro tenga varios alcances de medida; en ese caso, es necesario determinar la constante de escala correspondiente a cualquiera de las diferentes combinaciones entre alcances de tensión e intensidad. Una constante de escala se puede expresar como

$$K = \frac{(\text{Alcance de tensión}) \times (\text{Alcance de intensidad})}{\text{Número de divisiones de la escala}} \quad [17.16]$$

EJEMPLO 2

Un vatímetro con dos alcances de tensión (300 y 600 V), y un alcance de intensidad (5 A), tiene una escala con 150 divisiones. Determina las constantes de cada alcance. Si el vatímetro indica 120 divisiones cuando está conectado con el alcance de 300 V-5 A, ¿qué potencia estará midiendo?

Solución:

Constante del alcance 300 V-5 A

$$K_1 = \frac{300 \cdot 5}{150} = 10 \text{ W/div.}$$

Constante del alcance 600 V-5 A

$$K_2 = \frac{600 \cdot 5}{150} = 20 \text{ W/div.}$$

Si el vatímetro indica 120 divisiones, la potencia en el alcance de 300 V-5 A será

$$P = K_1 \cdot 120 = 1.200 \text{ W}$$

17.2.2. Medida de potencia reactiva con vármetro

Un **vármetro** (también conocido como **varímetro**) es un aparato que indica directamente la potencia reactiva, es decir, que mide

$$Q = U \cdot I \cdot \text{sen } \varphi \quad [17.17]$$

Luego en un vármetro, la desviación α de la aguja tiene que ser proporcional a

$$\alpha = K \cdot U \cdot I \cdot \text{sen } \varphi \quad [17.18]$$