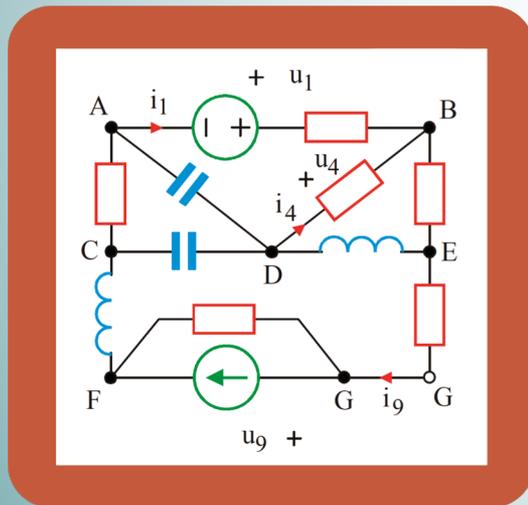


Fundamentos de Ingeniería Eléctrica

U.D. 2: CIRCUITOS EN RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL

Tema 2.8 – Medida de Potencia



Alberto Arroyo Gutiérrez
José Carlos Lavandero González
Sergio Bustamante Sánchez
Eugenio Sainz Ortiz
Alberto Laso Pérez
Raquel Martínez Torre
Mario Mañana Canteli

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ENERGÉTICA

Este material se publica bajo la siguiente licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Grado en Ingeniería Eléctrica y Grado en Ingeniería en
Electrónica Industrial y Automática

G412/G280 FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

U.D. 2: Circuitos en Régimen Permanente Sinusoidal
Tema 2.8 – Medida de Potencia

Tema 2.8 – Medida de Potencia

- 1. Clase Previa**
- 2. Medida de Potencia Activa. Vatímetro**
- 3. Medida de Potencia Reactiva. Vatímetro y Varímetro**
- 4. Medida de Potencia Aparente**
- 5. Ejemplo**
- 6. Resumen de la Clase**
- 7. Clase Siguiete**

2

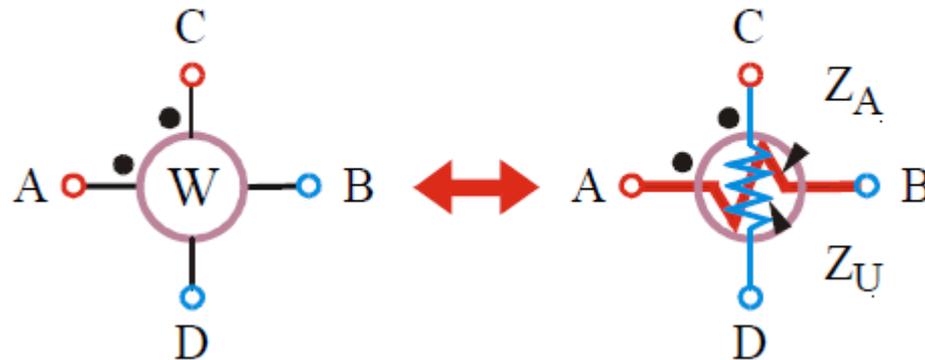
Medida de Potencia Activa. Watímetro

✓ Vatímetro

- Es el medidor de potencia activa o media en c.a.
- Mediante conexión especial, miden potencia reactiva.

◆ Símbolo:

◆ Modelo eléctrico ideal:



- Bobina amperimétrica (A-B) de gran sección y pequeña longitud, $Z_A \approx 0$ (cortocircuito).
- Bobina voltimétrica (C-D) de pequeña sección y gran longitud, $Z_U \approx \infty$ (circuito abierto).
- Ambas bobinas presentan un carácter resistivo.

◆ Conexión para la medida de potencia activa

- Bobina amperimétrica:

- + Conectada en serie con la carga o fuente.
- + La corriente debe entrar por el borne con marca de polaridad.

- Bobina voltimétrica:

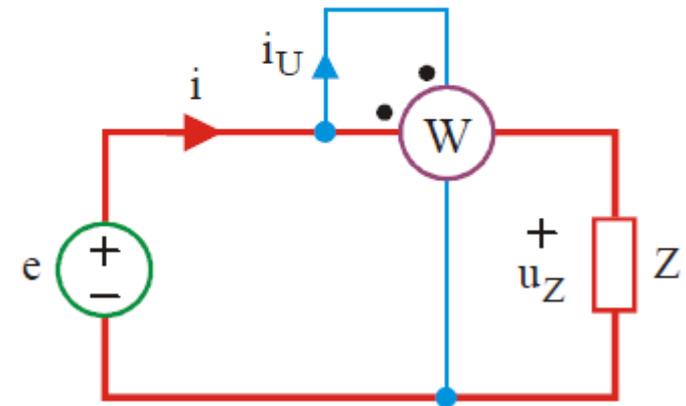
- + Conectada en paralelo con la carga o fuente.
- + El borne con marca de polaridad deberá conectarse al potencial mayor.

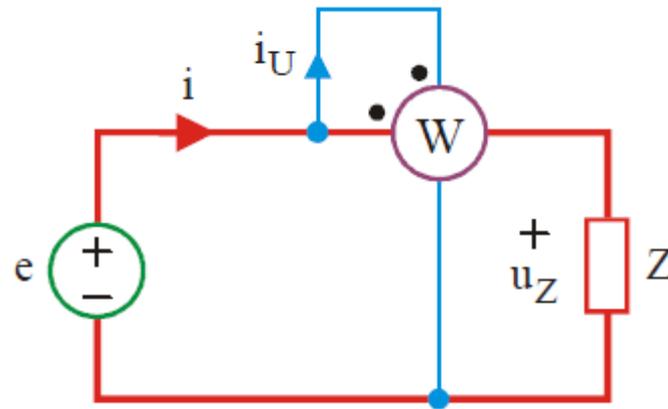
- + Hipótesis medidor ideal:

- * $R_U \rightarrow \infty \Rightarrow I_U \rightarrow 0$

- * $R_A \rightarrow 0 \Rightarrow U_A \rightarrow 0$

- Montaje y lectura como medidor ideal:





+ Lectura de W :

* Visto desde la carga:

$$W = P_Z = \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} u(t) \cdot i(t) d\tau = |\bar{U}_Z| |\bar{I}| \cos(\bar{I}_U \wedge \bar{I}) = U_Z I \cos(\bar{U}_Z \wedge \bar{I})$$

* Visto desde la alimentación:

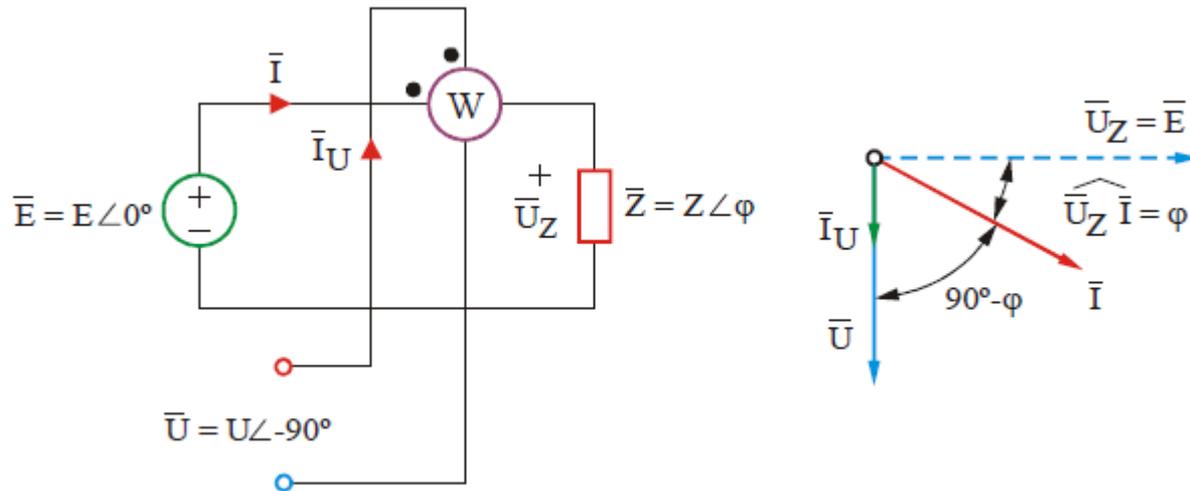
$$W = P_E = \frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} u(t) \cdot i(t) d\tau = |\bar{E}| |\bar{I}| \cos(\bar{I}_U \wedge \bar{I}) = E I \cos(\bar{E} \wedge \bar{I})$$

3

Medida de Potencia Reactiva. Watímetro y Varímetro

◆ **Conexión para la medida de potencia reactiva**

- Bobina amperimétrica: idéntica a la medida de activa.
- Bobina voltimétrica: alimentada con una tensión auxiliar, desfasada 90° en retraso, respecto de la tensión de alimentación del elemento.
- Conexión y lectura:



+ Lectura de W :

$$W = |\bar{U}| |\bar{I}| \cos(\bar{I}_U \wedge \bar{I}) = U I \cos(90 - \varphi) = U I \sin \varphi$$

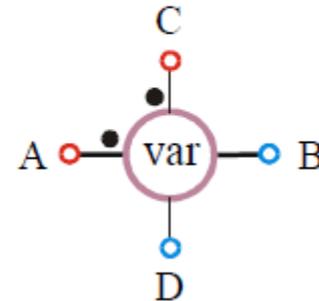
+ Factor de escala. Medida de la potencia reactiva:

$$Q_Z = Q_E = \frac{E}{U} \times \text{Lectura } W$$

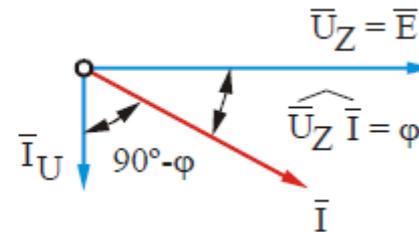
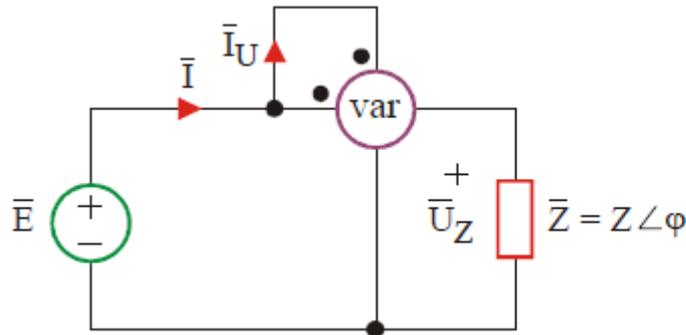
✓ Varímetro o vármetro

- ◆ Medidor de potencia reactiva.
- ◆ **Construido** a partir de una vatímetro, cuya bobina voltimétrica es, prácticamente, inductiva pura.
- ◆ **Conexión para la medida:** igual que el vatímetro.

◆ **Símbolo:**



• Montaje y lectura:



* Visto desde la carga:

$$var = Q_Z = |\bar{U}_Z| |\bar{I}| \cos(\bar{I}_U \wedge \bar{I}) = U_Z I \sin \varphi$$

* Visto desde la alimentación:

$$var = Q_E = |\bar{E}| |\bar{I}| \cos(\bar{I}_U \wedge \bar{I}) = E I \sin \varphi$$

4

Medida de Potencia Aparente

- Medidor de potencia aparente: voltímetro y amperímetro, medidores de valor eficaz

5

Ejemplo



Dibujar en la figura 2 la conexión que debería tener un vatímetro si se desea que éste mida: a) la potencia activa consumida por \bar{Z}_1 y b) la potencia reactiva consumida por \bar{Z}_3 .

