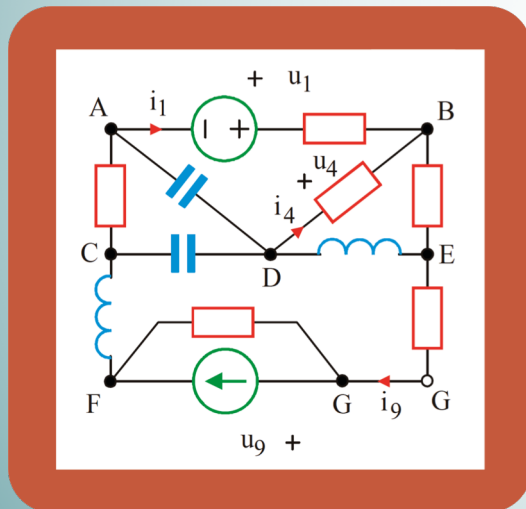


# Fundamentos de Ingeniería Eléctrica

## U.D. 2: CIRCUITOS EN RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL

### Tema 2.6 – Potencia Instantánea en Régimen Sinusoidal



**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 2.6 – Potencia Instantánea en Régimen Sinusoidal*

## **Tema 2.6 – Potencia Instantánea en Régimen Sinusoidal**

1. Clase Previa
2. Potencia instantánea y fluctuante
3. Ejemplo
4. Resumen de la Clase
5. Clase Siguiente

## 2

# Potencia Instantánea y Fluctuante

---

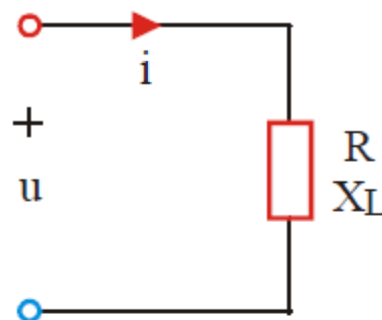


♦ Formulaciones  $u-i$

- En un elemento pasivo resistivo-inductivo:

$$u = \sqrt{2} U \sin(\omega t) \quad , \quad I = \frac{U}{Z} \quad ,$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \quad , \quad \varphi = \arctan \frac{X_L}{R} \quad , \quad i = \sqrt{2} I \sin(\omega t - \varphi)$$



♦ Formulación de la potencia instantánea:

$$p = u i = 2 U I \sin(\omega t) \sin(\omega t - \varphi)$$

- Aplicando:

$$2 \sin x \sin y = \cos(x - y) - \cos(x + y)$$

- Resulta:

$$p = U I \cos \varphi - U I \cos(2\omega t - \varphi)$$

- Resultado:

$$p = UI \cos \varphi - UI \cos(2\omega t - \varphi)$$

- + De frecuencia doble que la excitación.
- + Primer sumando: **potencia media, activa, vatiada, real o verdadera.**

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p \, dt = UI \cos \varphi$$

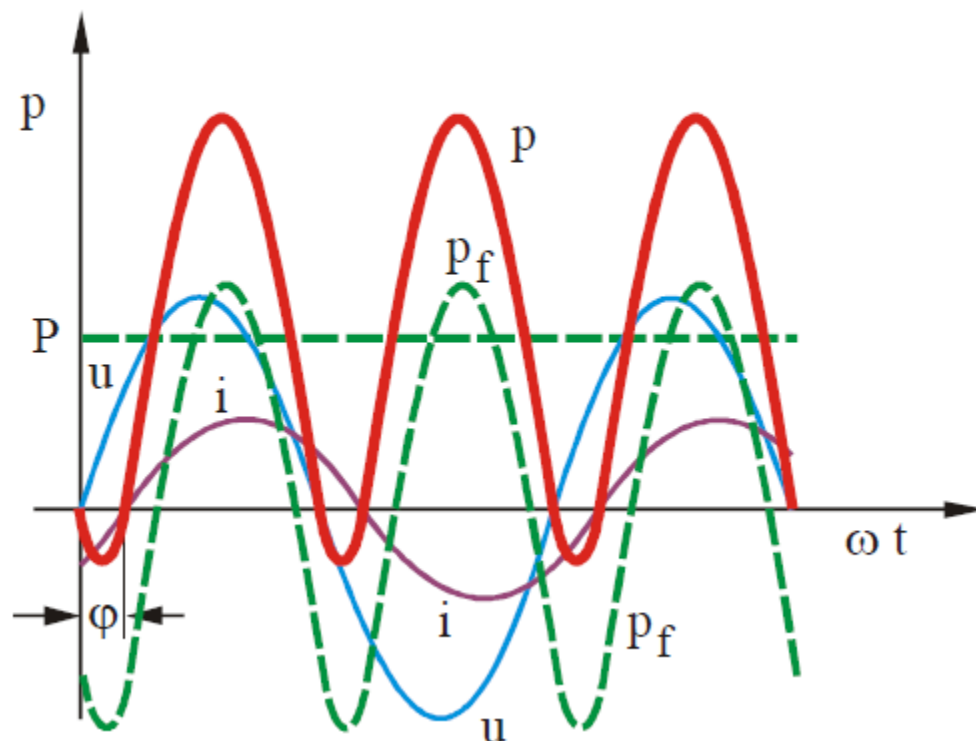
- + Segundo sumando: **potencia fluctuante.**

$$p_f = -UI \cos(2\omega t - \varphi)$$

### ◆ Otros aspectos

- Es nula en los pasos por cero de  $u$  e  $i$ .
- Para  $\varphi = 0 \Rightarrow p \geq 0$  (solo  $R$  ó en resonancia).

- Representación gráfica:

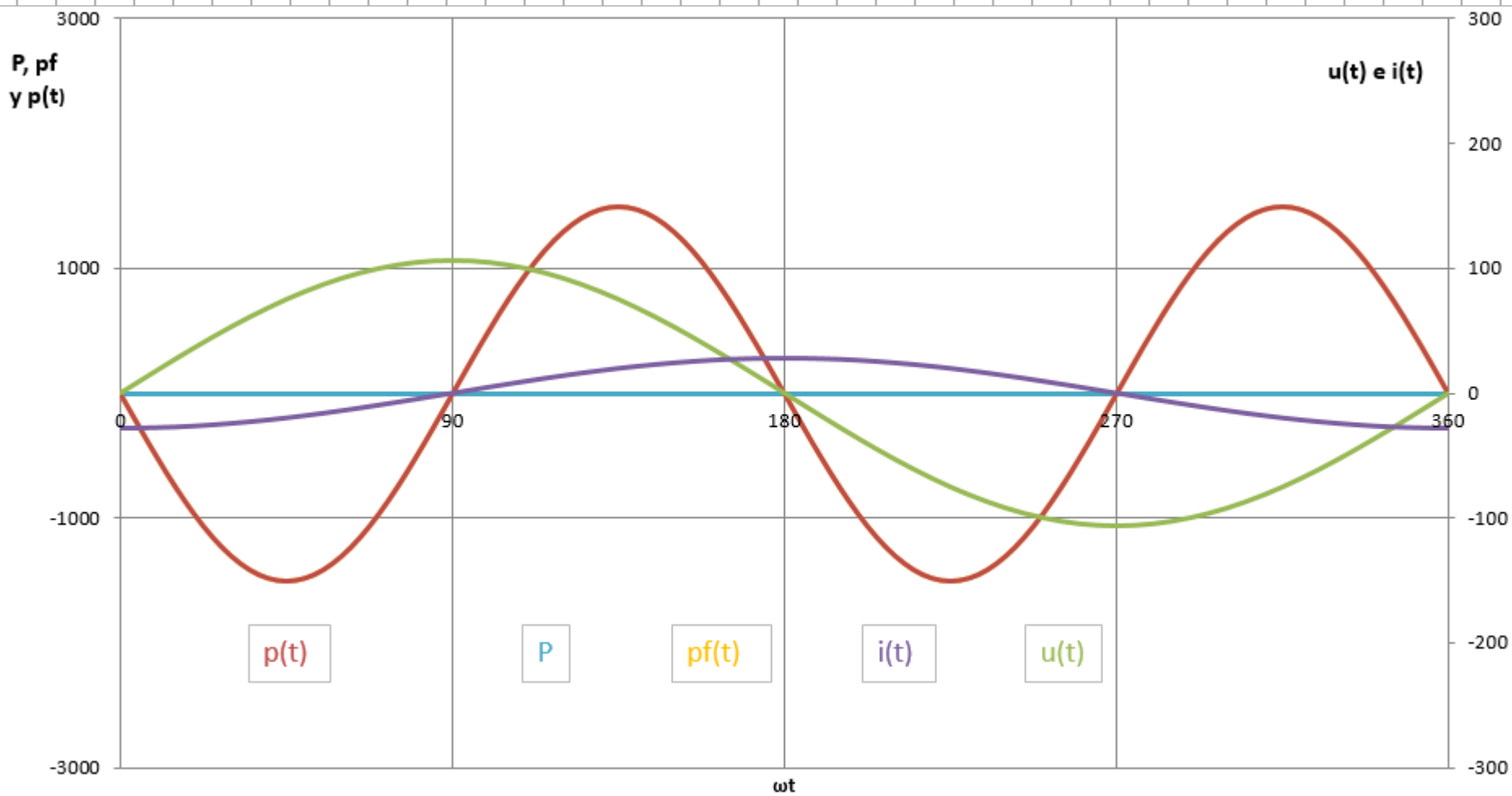


- Para  $\varphi \neq 0 \Rightarrow$  intervalos  $p > 0$  y  $p < 0$ .
- + Si  $p > 0$ , el dipolo absorbe energía de la red: parte disipada y parte almacenada.
- + Si  $p < 0$ , el dipolo cede energía a la red, previamente almacenada en  $L$  o  $C$ .

## 3

## Ejemplo





|   |    |                 |             |
|---|----|-----------------|-------------|
| U | 75 | $\cos(\varphi)$ | 6,12574E-17 |
| I | 20 | $\varphi$       | 90          |

En una impedancia alimentada a la tensión máxima de  $50\sqrt{2}$  V, su potencia fluctuante vale  $p_f = -250 \cos(2.000 t + 30^\circ)$  W.

**W. Determinar:**

1. El periodo de la excitación.
2. Los parámetros de la impedancia.
3. Potencias activa y reactiva consumidas.

- Apartado 2: Parámetros de la impedancia:

$$Z = \frac{S}{I^2} = 10 \ \Omega, \quad \bar{Z} = 10 \angle -30^\circ \ \Omega.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} p_f = -S \cos(\bar{2} \omega t - \varphi) \end{array} \right.$$

- Apartado 3: Potencias activa y reactiva consumidas:

$$\left\{ \begin{array}{l} P = S \cos \varphi = 125\sqrt{3} \text{ W} \\ Q = S \sin \varphi = 125 \text{ var (cap)} = -125 \text{ var (ind)} \end{array} \right.$$

- Apartado 1: Periodo de la excitación:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{1.000} = 6,28 \text{ ms}$$