

Potência na impedância de um circuito misto

$$Z = R \pm jX = |Z| \angle \phi$$

$$v(t) = V_p \cdot \text{sen}(\omega \cdot t + \theta_V)$$

$$i(t) = I_p \cdot \text{sen}(\omega \cdot t + \theta_I)$$

$$\phi = \theta_V - \theta_I$$

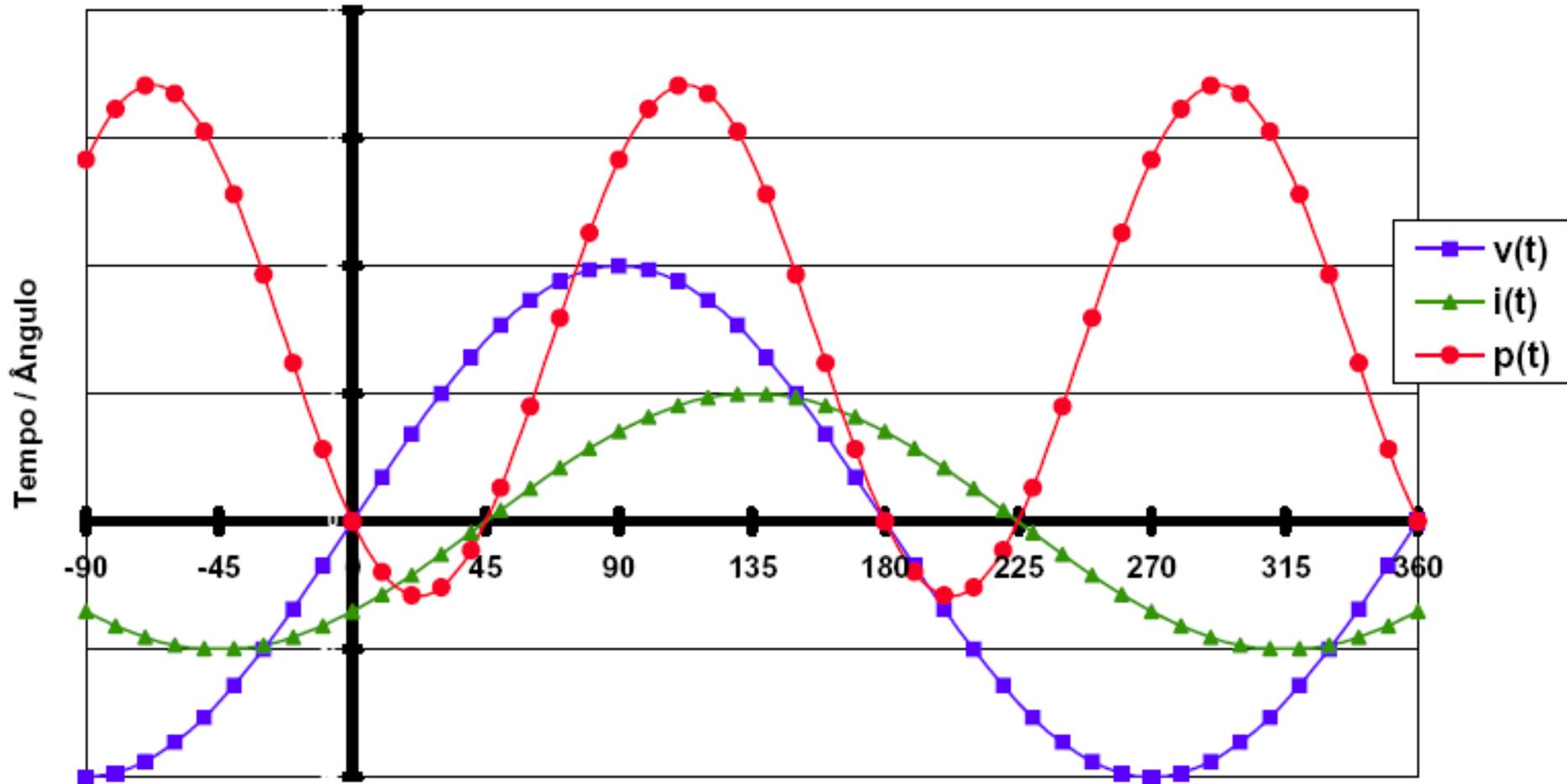
$$-90^\circ \leq \phi \leq +90^\circ$$

$$p_Z(t) = v(t) \cdot i(t)$$

$$p_Z(t) = V_p \cdot \text{sen}(\omega \cdot t + \theta_V) \cdot I_p \cdot \text{sen}(\omega \cdot t + \theta_I)$$

Potência na impedância de um circuito misto

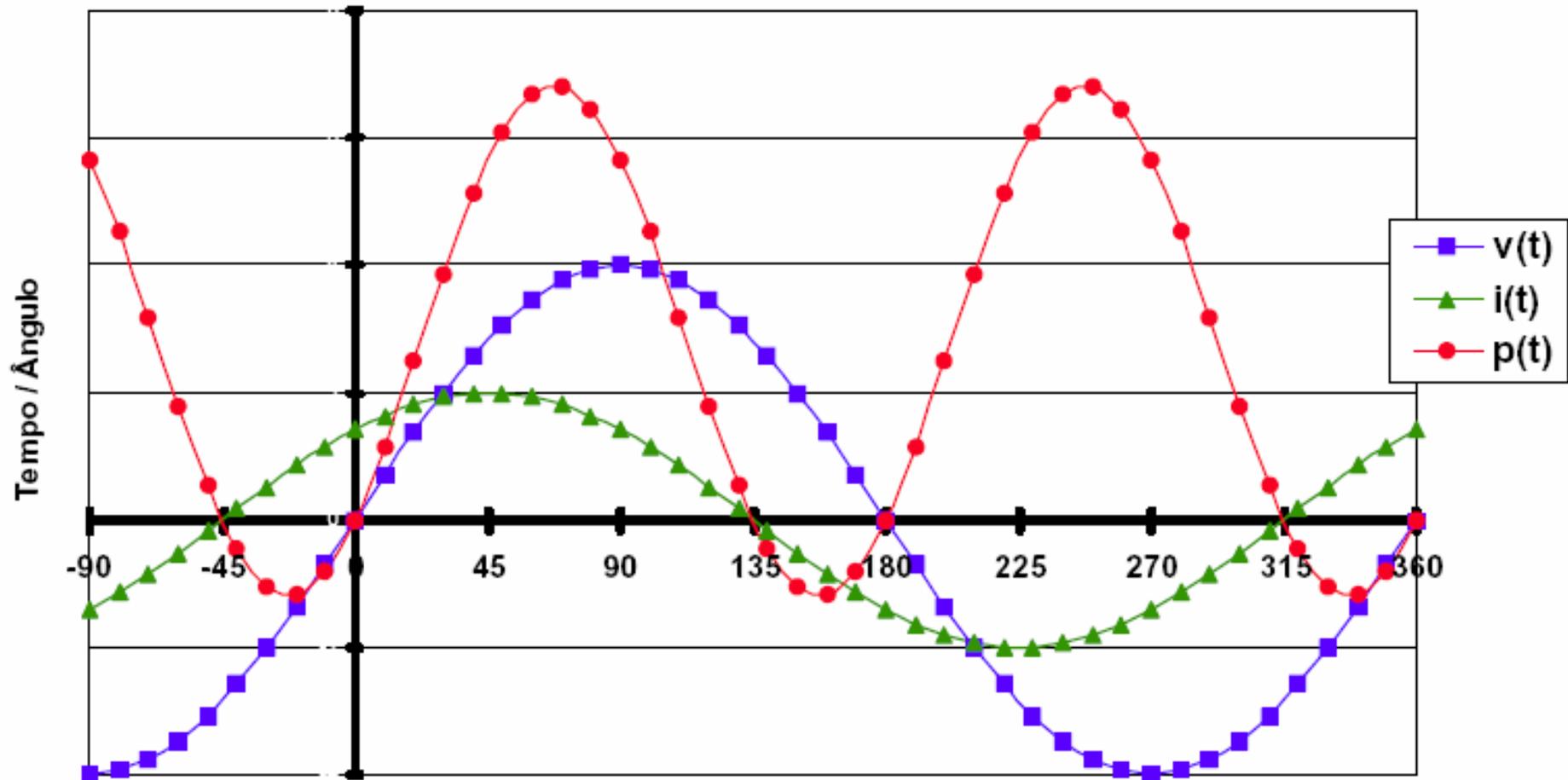
Numa carga mista há potência ativa e potência reativa



Φ de $+45^\circ$

Potência na impedância de um circuito misto

Numa carga mista há potência ativa e potência reativa



Φ de -45°

Potência na impedância de um circuito misto

Potência ativa



Potência reativa



$$p(t) = V_{ef} \cdot I_{ef} \cdot \cos \phi \cdot [1 - \cos(2 \cdot \omega \cdot t)] - V_{ef} \cdot I_{ef} \cdot \text{sen} \phi \cdot \text{sen}(2 \cdot \omega \cdot t)$$

- Circuito Resistivo Puro ($\phi = 0^\circ$): o segundo termo da equação é nulo. Só há potência média ativa.
- Circuito Indutivo Puro ($\phi = +90^\circ$): o primeiro termo da equação é nulo. Só há potência reativa.
- Circuito Capacitivo Puro ($\phi = -90^\circ$): o primeiro termo da equação é nulo. Só há potência reativa.
- Circuito Misto ($-90^\circ \leq \phi \leq +90^\circ$): os dois termos estão presentes. Há potência ativa e reativa.

Potência aparente

Potência Aparente (S) é definida como o produto da tensão eficaz pela corrente eficaz

$$S = V_{ef} \cdot I_{ef}$$

Potência ativa (P) em Watts:

$$P = V_{ef} \cdot I_{ef} \cdot \cos \phi$$

$$P = S \cdot \cos \phi$$

Potência reativa (Q) em VAR:

$$Q = V_{ef} \cdot I_{ef} \cdot \sin \phi$$

$$Q = S \cdot \sin \phi$$

- Potência Aparente (S) ⇒ VA (Volt-Ampère)
- Potência Ativa (P) ⇒ W (Watt)
- Potência reativa (Q) ⇒ VAR (Volt-Ampère reativo)

Triângulo das potências

$$S = V_{ef} \cdot I_{ef}$$

$$P = S \cdot \cos \phi$$

$$\cos \phi = \frac{P}{S}$$

$$Q = S \cdot \text{sen} \phi$$

$$\text{sen} \phi = \frac{Q}{S}$$

$$\text{sen}^2 \phi + \cos^2 \phi = 1$$

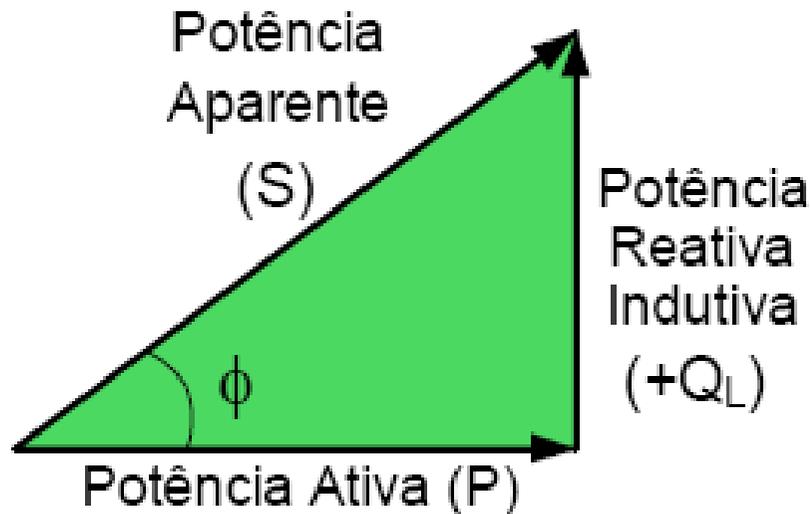
$$\left(\frac{P}{S}\right)^2 + \left(\frac{Q}{S}\right)^2 = 1$$

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

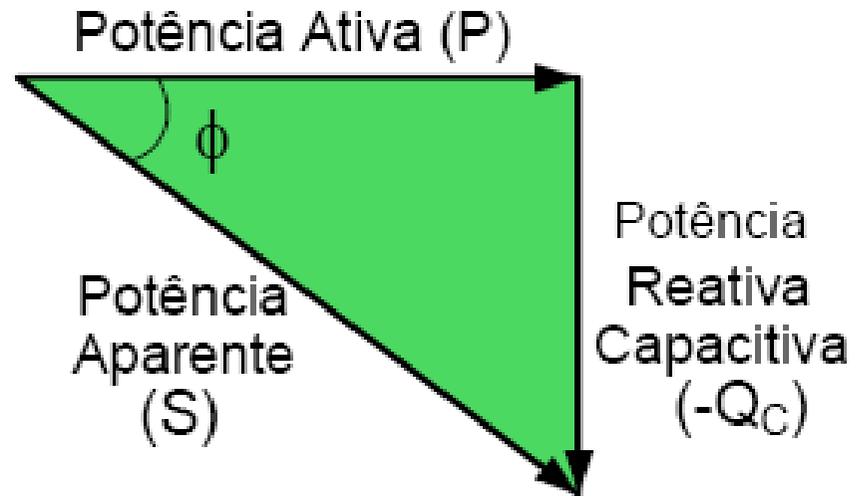
$$\frac{P^2 + Q^2}{S^2} = 1$$

Triângulo das potências

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$



Puramente indutivo



Puramente capacitivo

Potência complexa

$$\vec{S} = \vec{P} + \vec{Q}$$

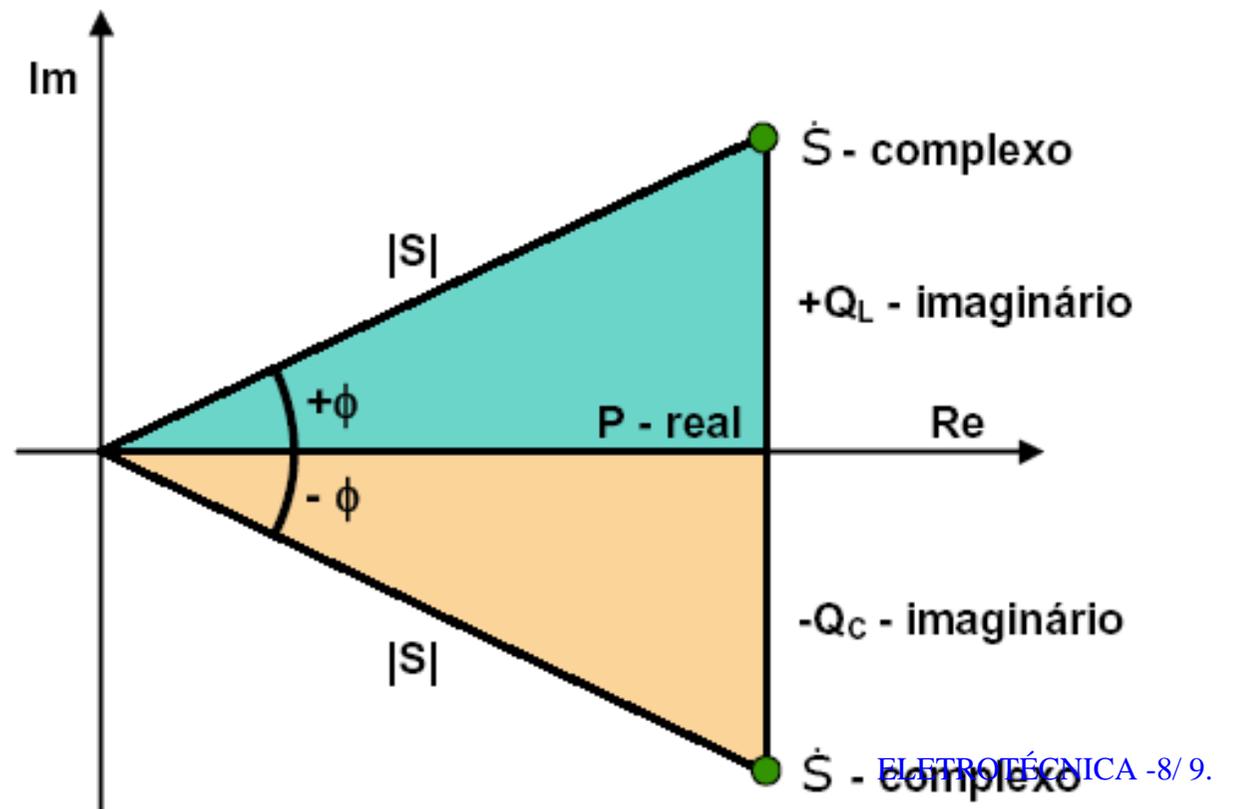
$$\dot{S} = P \pm jQ$$

P = potência ativa (W)

Q = potência reativa (Var)

Q > 0 : teor indutivo

Q < 0 : teor capacitivo



Potência complexa

$$\dot{S} = P + jQ$$

$$\dot{S} = |S| \cdot \cos \phi \pm j \cdot |S| \cdot \text{sen} \phi$$

$$\dot{S} = |S| \angle \phi$$

$|S|$ - módulo da potência aparente S (VA)

ϕ = ângulo do fator de potência (ângulo da defasagem entre tensão e corrente)

$$\dot{S} = \dot{V} \cdot \dot{I}^*$$