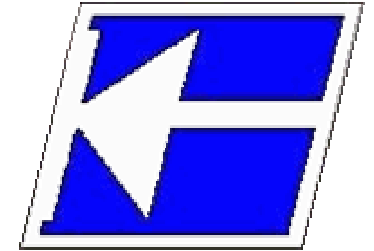


Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina
Departamento de Eletrônica



Retificadores



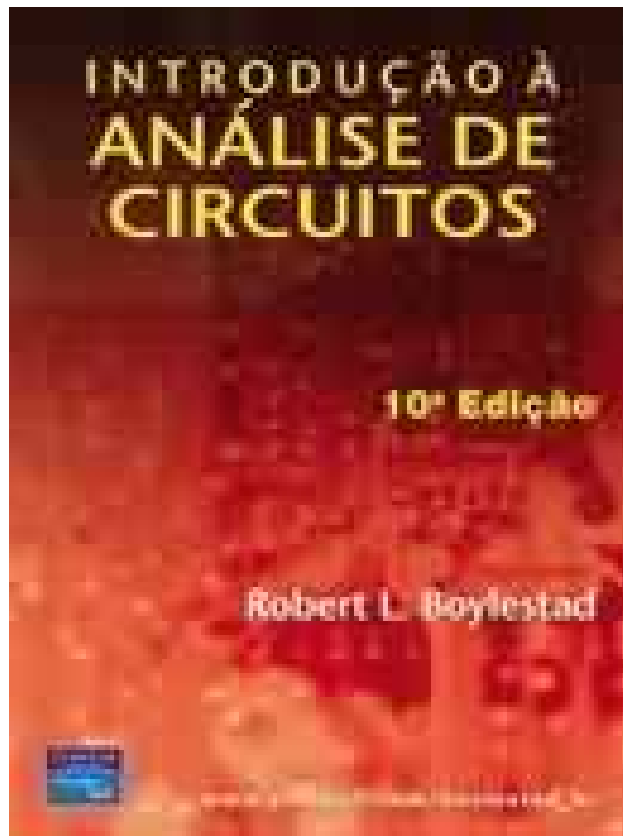
Potência em Corrente Alternada

Parte 2

Clóvis Antônio Petry, professor.

Florianópolis, abril de 2007.

Bibliografia para esta aula



Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina
Gerência Educacional de Eletrônica



Prof. Fernando Luiz Rosa Mussoi

Terceira Edição

Florianópolis - Março, 2006.

Nesta aula

Seqüência de conteúdos:

1. Potência na impedância de um circuito misto;
2. Potência aparente;
3. Triângulo das potências.

Potência na impedância de um circuito misto

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

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

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

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

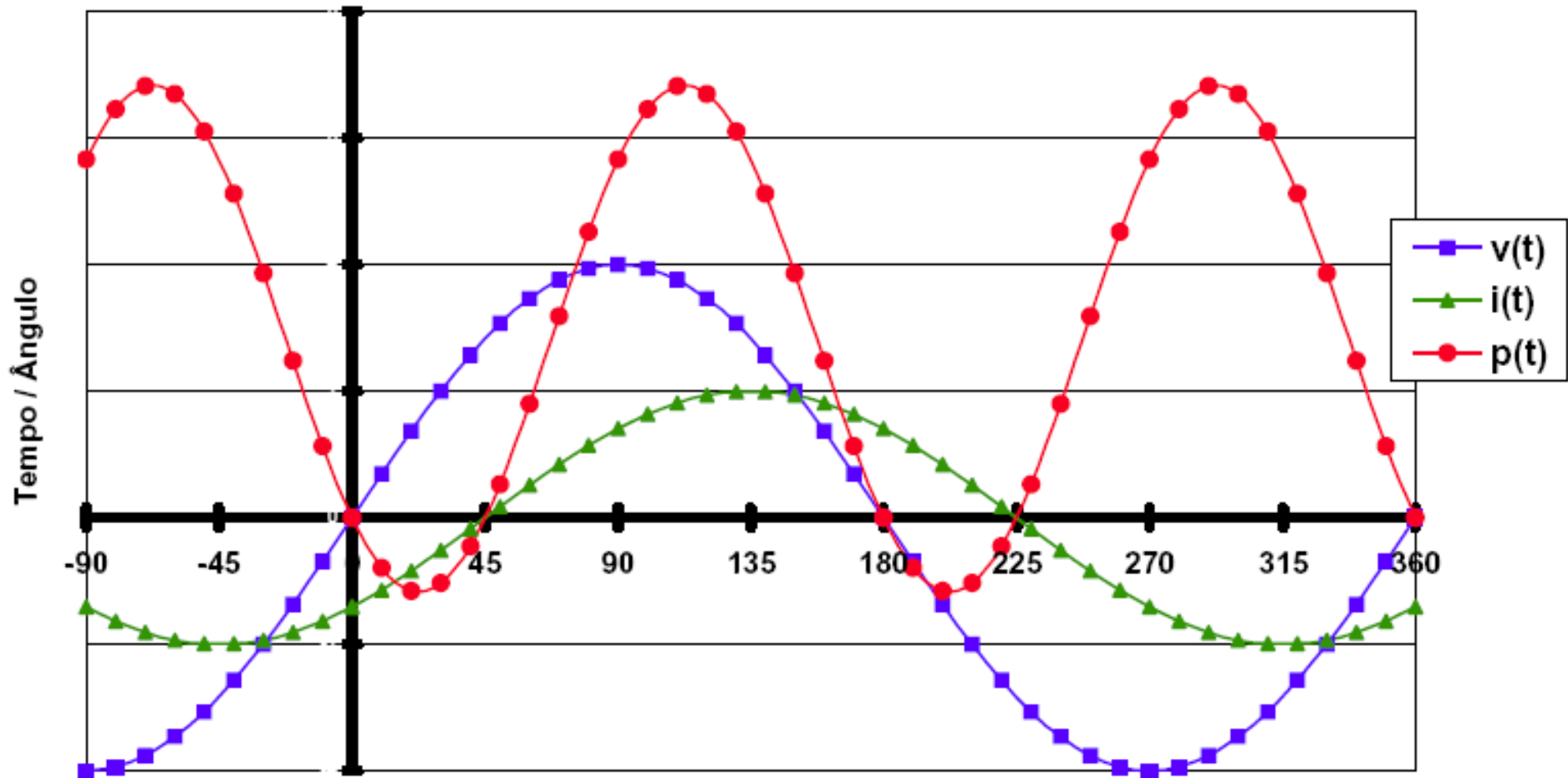
$$-90^\circ \leq \phi \leq +90^\circ$$

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

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

Potência na impedância de um circuito misto

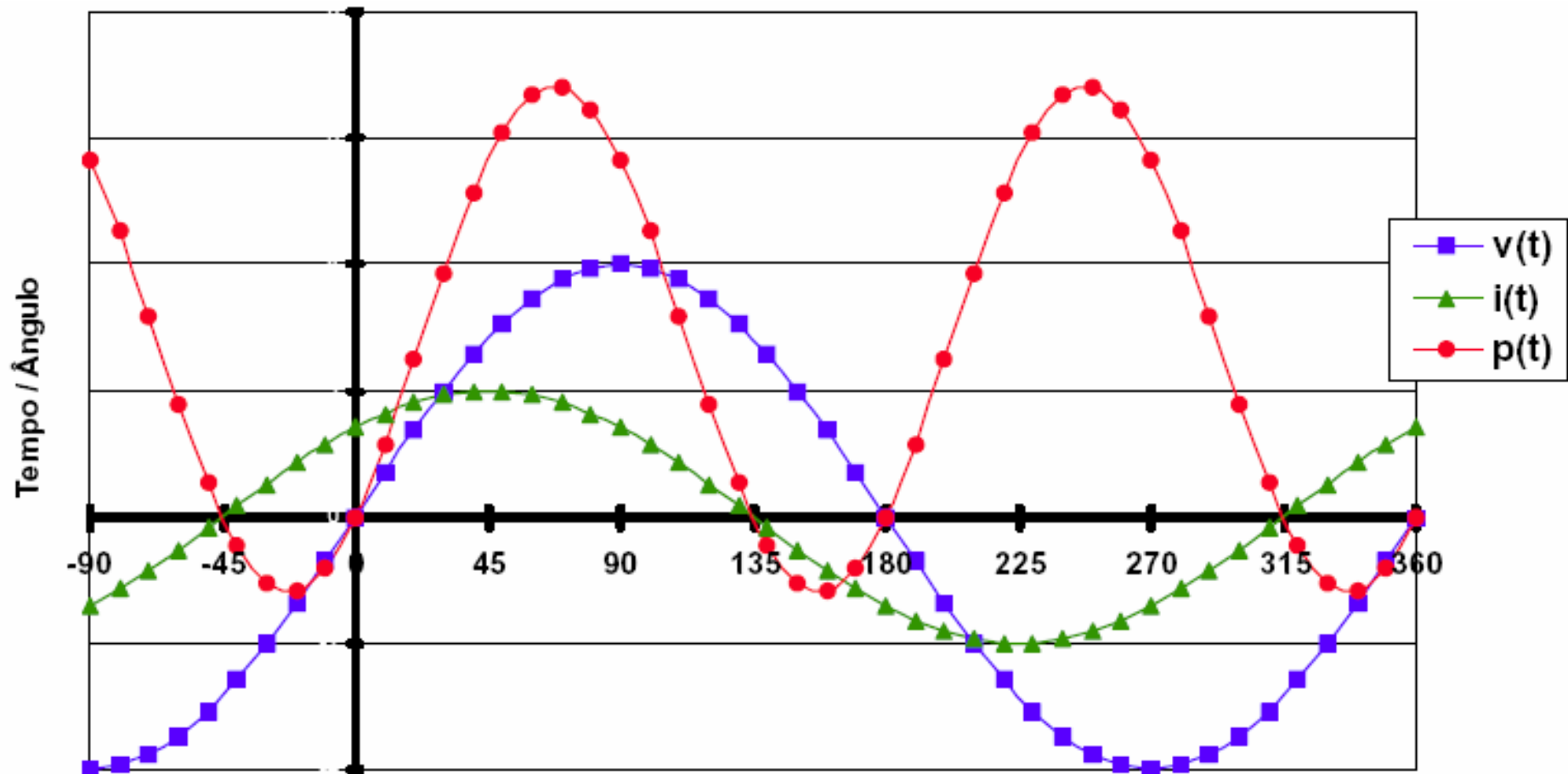
Numa carga mista há potência ativa e potência reativa



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

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

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

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

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

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

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

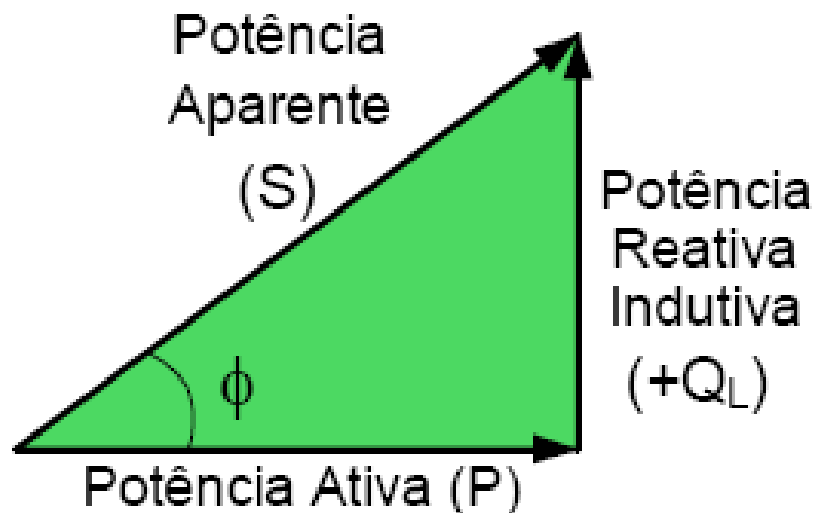
$$\left(\frac{P}{S}\right)^2 + \left(\frac{Q}{S}\right)^2 = 1$$

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

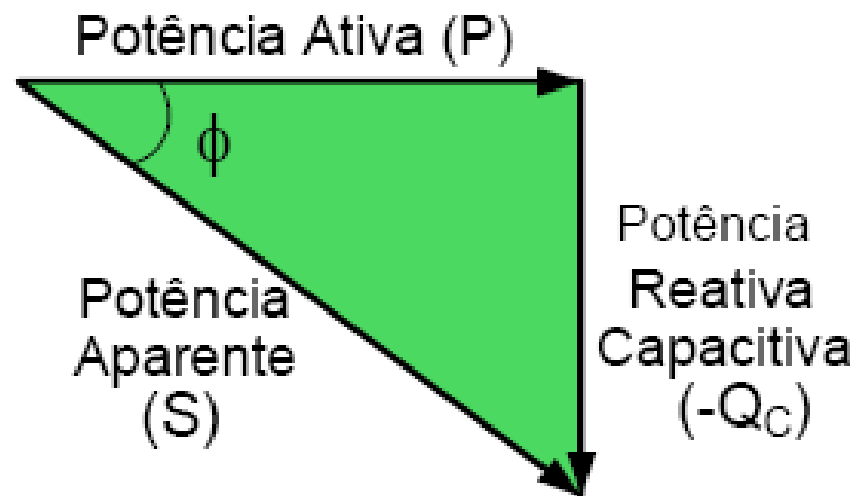
$$\frac{P^2 + Q^2}{S^2} = 1$$

Triângulo das potências

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



Puramente indutivo



Puramente capacitivo

Potência complexa

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

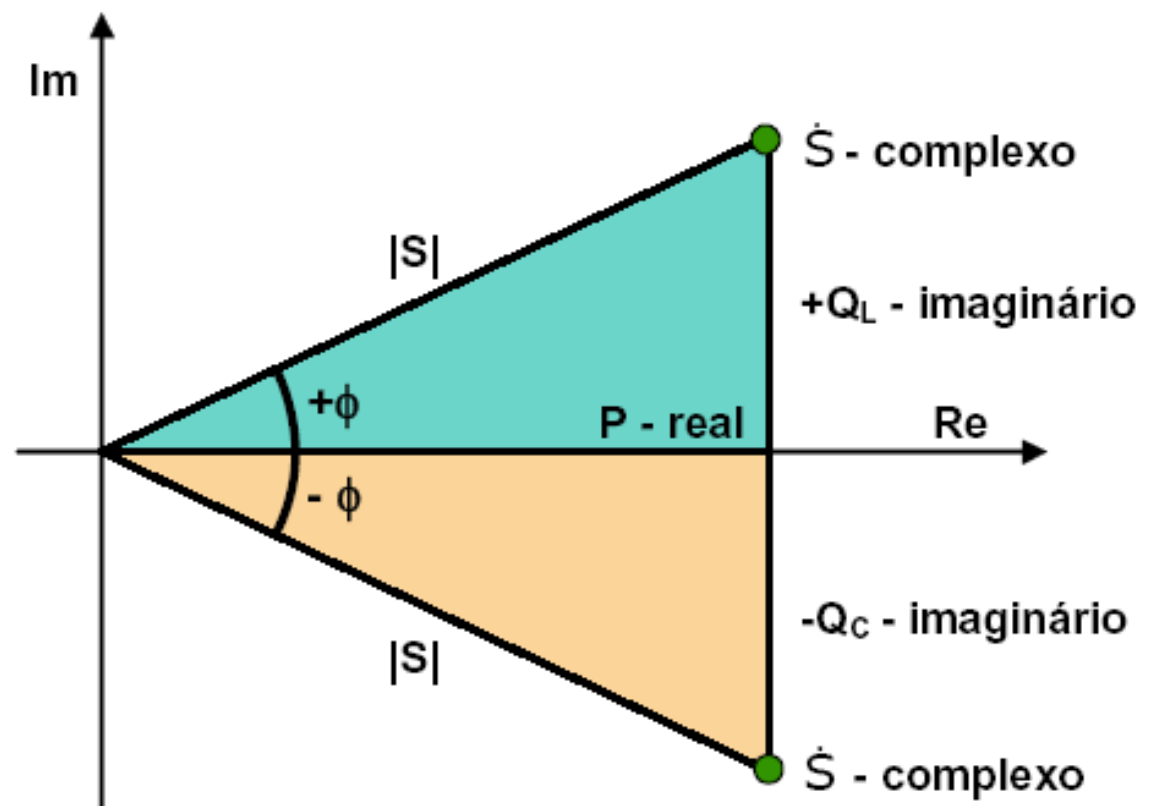
$$\dot{S} = P \pm jQ$$

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)

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

Na próxima aula

Seqüência de conteúdos:

1. Correção de fator de potência.