

Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina
Departamento Acadêmico de Eletrônica
Retificadores



Resposta dos Dispositivos Básicos

R, L e C em CA

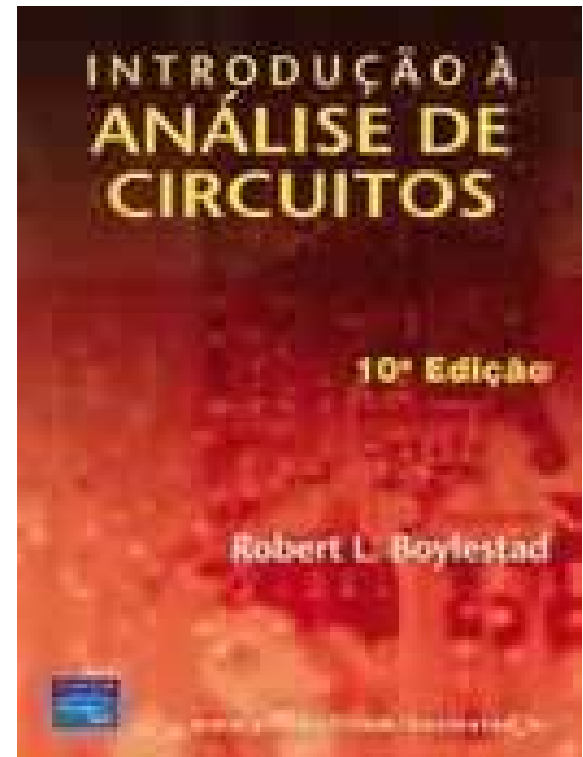
Prof. Clóvis Antônio Petry.

Florianópolis, fevereiro de 2008.

Bibliografia para esta aula

Capítulo 14: Os Dispositivos Básicos e os Fasores

1. A derivada;
2. Resposta de R, L e C em CA.



Nesta aula

Seqüência de conteúdos:

1. Revisão;
2. A derivada;
3. Resposta do resistor (R) em CA.

Expressão geral de sinais senoidais

Forma de onda senoidal:

$$A_m \cdot \text{sen}(\alpha)$$

- A_m = valor de pico;
- α = ângulo.

O ângulo pode ser dado por:

$$\alpha = \omega \cdot t$$

Assim:

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

t variando

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

ωt variando

$$i(\alpha) = I_p \cdot \text{sen}(\alpha)$$

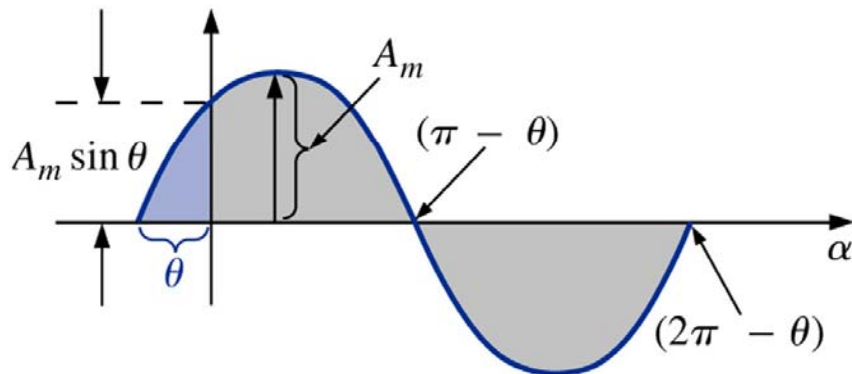
α variando

Relações de fase

Forma de onda senoidal:

$$A_m \cdot \text{sen}(\omega t \pm \theta)$$

- $A_m =$ valor de pico;
- $\omega =$ frequência angular;
- $t =$ tempo;
- $\theta =$ ângulo de deslocamento.

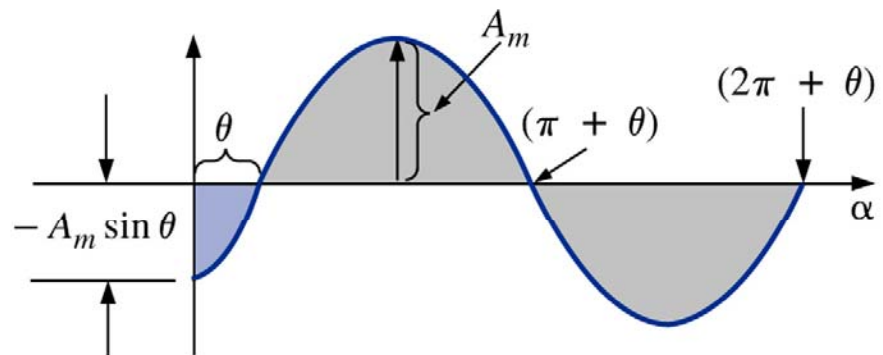


Adiantamento (θ positivo)

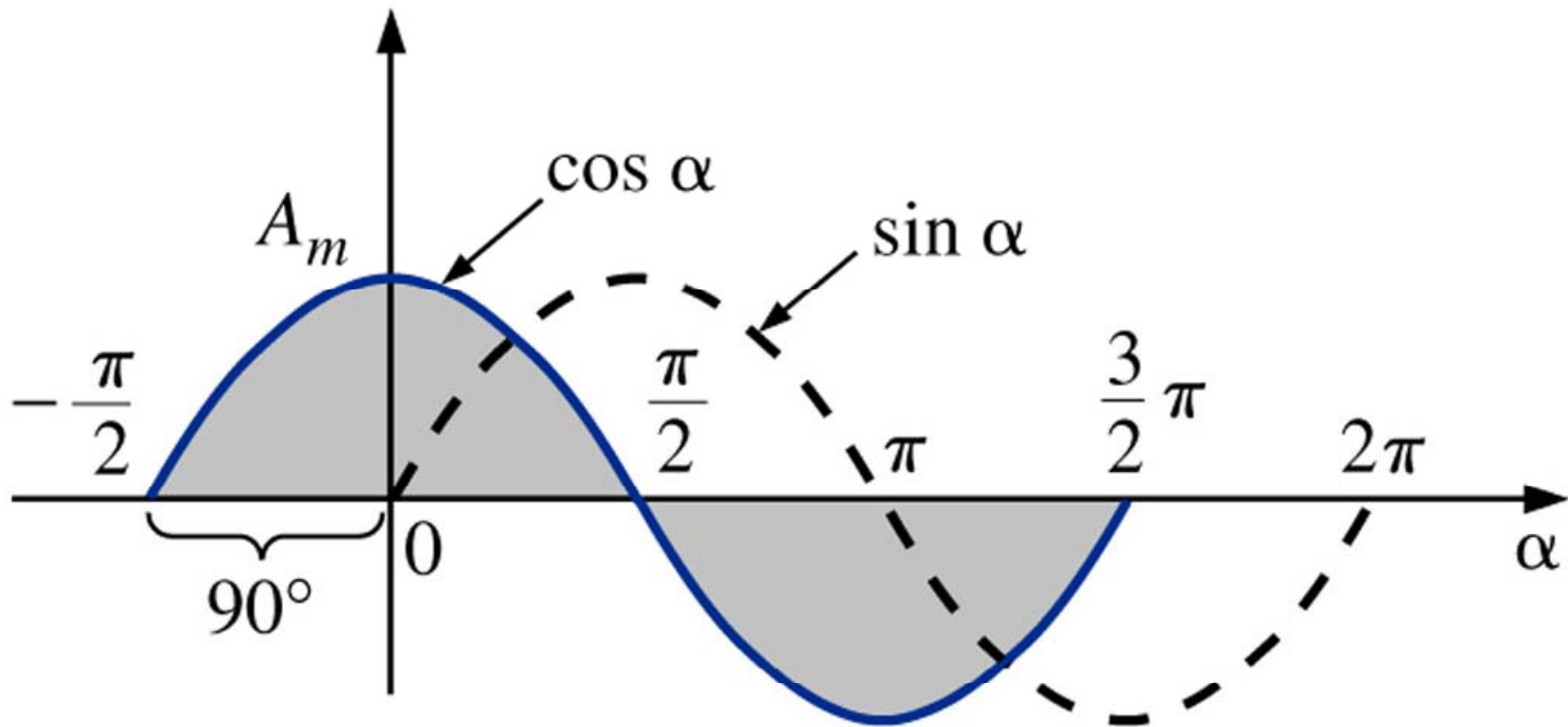
$$A_m \cdot \text{sen}(\omega t + \theta)$$

$$A_m \cdot \text{sen}(\omega t - \theta)$$

Atraso (θ negativo)



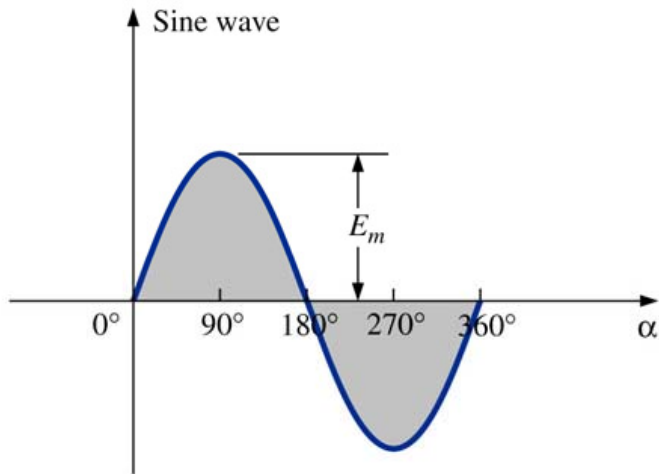
Relações de fase



$$\cos(\alpha) = \sin(\alpha + 90^\circ)$$

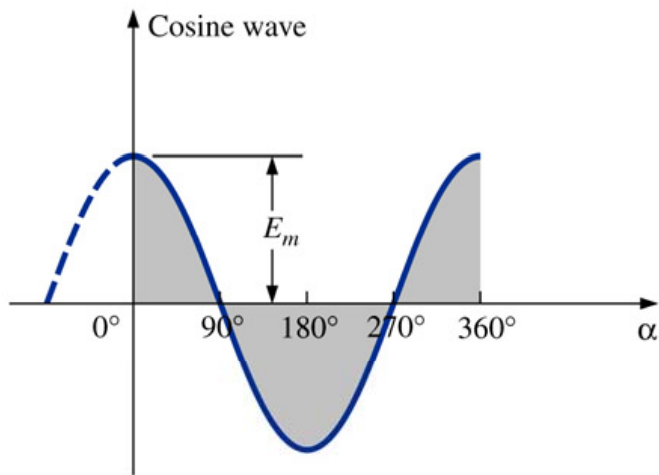
$$\sin(\alpha) = \cos(\alpha - 90^\circ)$$

Valor médio



$$f_{med} = \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} f(t) \cdot dt$$

$$E_{med} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} E_m \cdot \text{sen}(\alpha) \cdot d\alpha$$

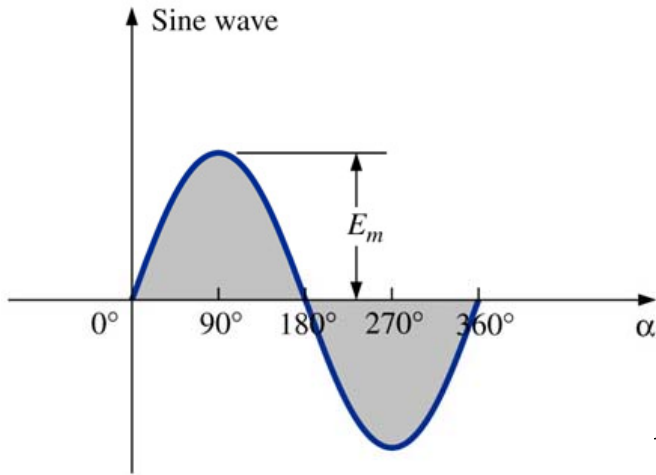


$$E_{med} = \frac{E_m}{2\pi} \left[-\cos(\alpha) \right]_0^{2\pi}$$

$$E_{med} = \frac{E_m}{2\pi} \left[-\cos(2\pi) + \cos(0) \right]$$

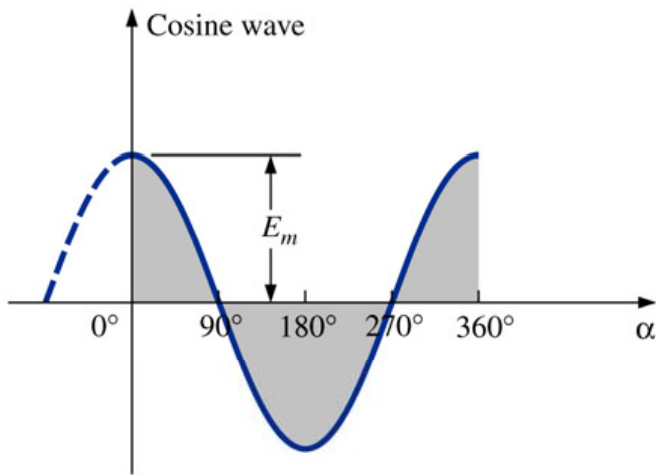
$$E_{med} = 0$$

Valor eficaz



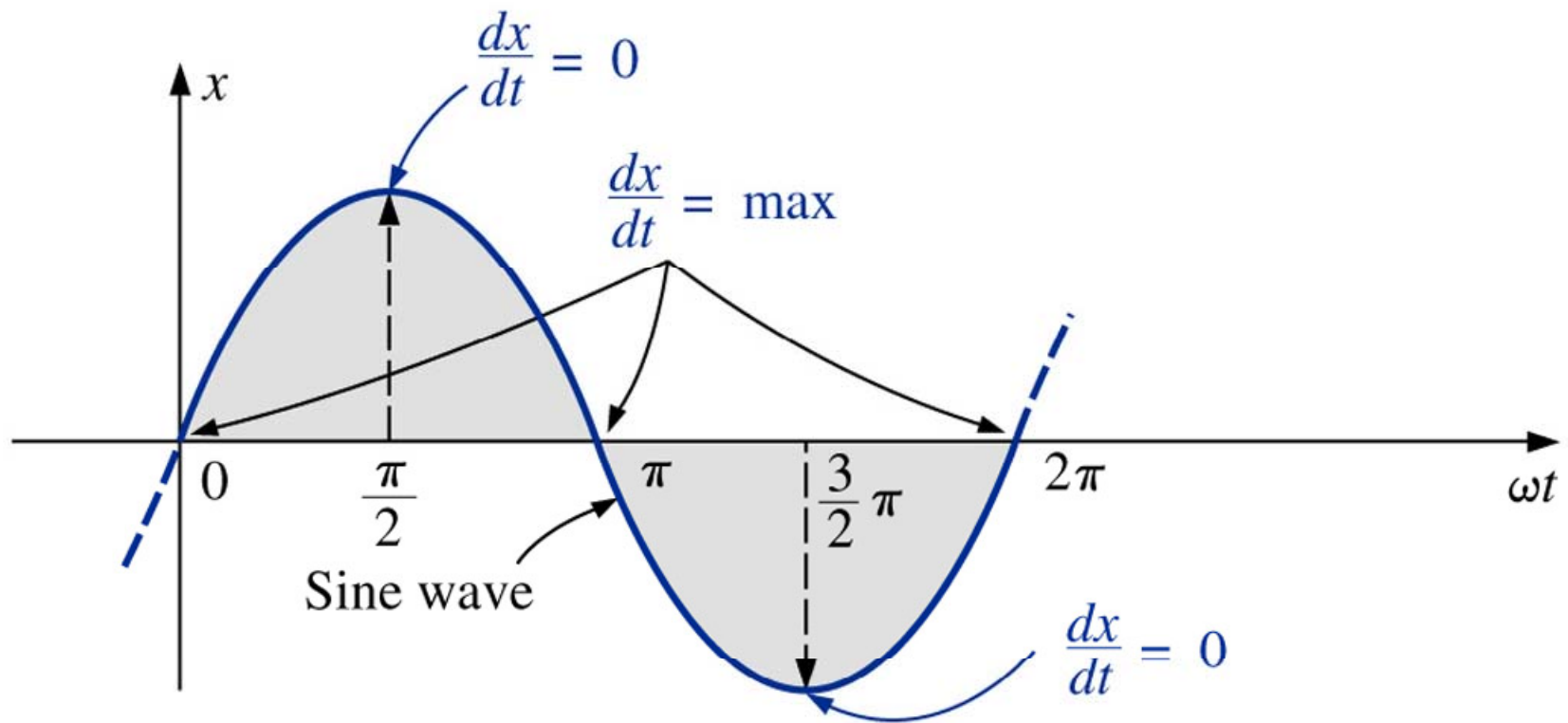
$$f_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} f(t)^2 \cdot dt}$$

$$E_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (E_m \cdot \text{sen}(\alpha))^2 \cdot d\alpha}$$



$$E_{RMS} = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$$

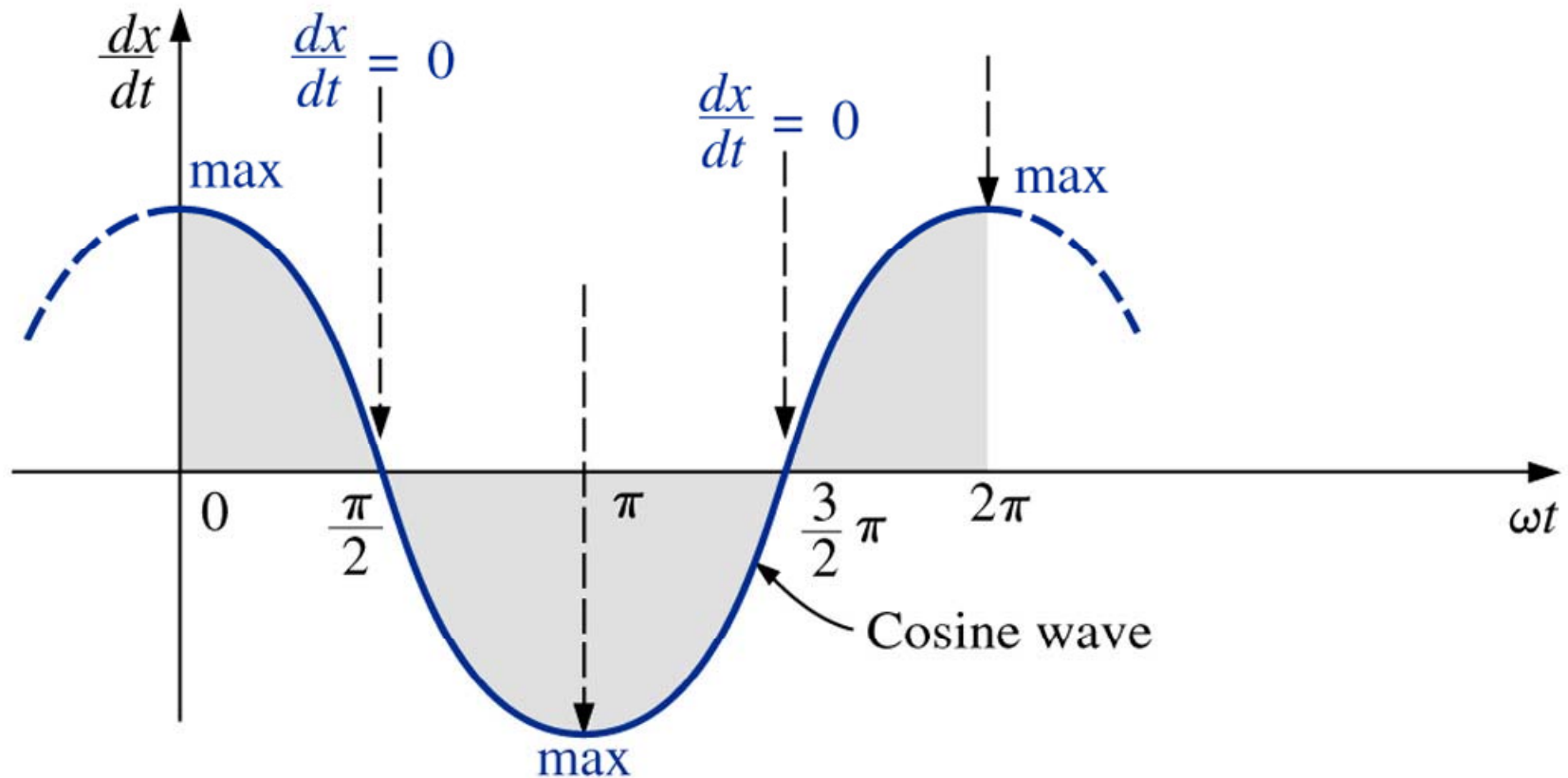
A derivada



A derivada de uma senóide é uma co-senóide.

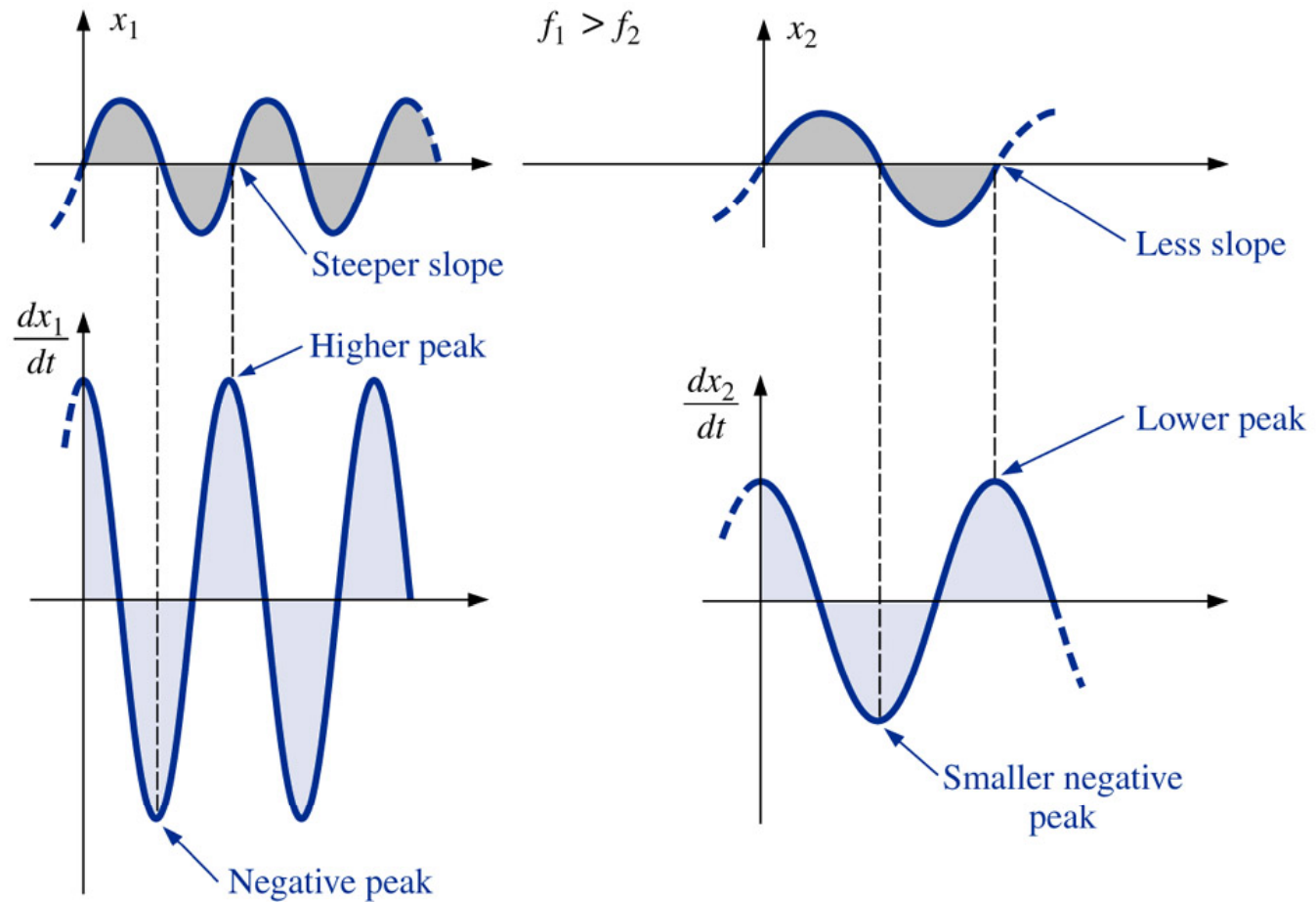
A derivada

A derivada de uma senóide tem o mesmo período e a mesma Freqüência que a função original.



A derivada

Efeito da frequência:



A derivada

Para uma tensão senoidal:

$$e(t) = E_m \cdot \text{sen}(\omega t \pm \theta)$$

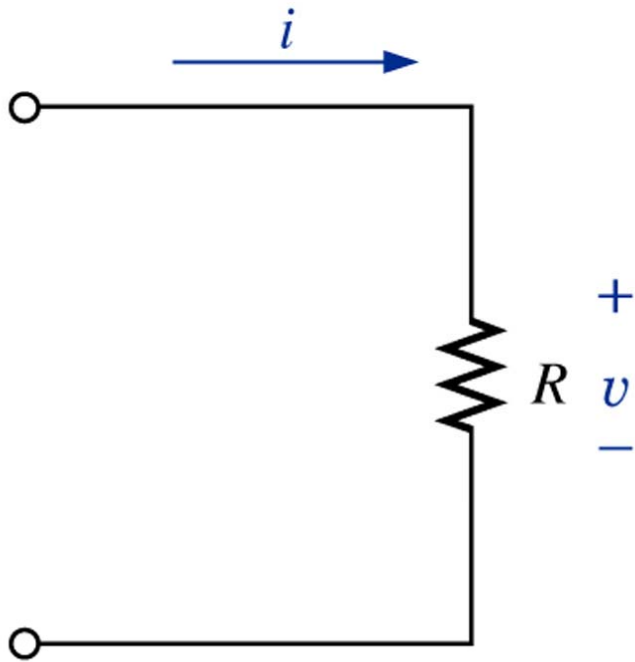
Aplicando a derivada:

$$\frac{d(e(t))}{dt} = \frac{d(E_m \cdot \text{sen}(\omega t \pm \theta))}{dt}$$

$$\frac{d(e(t))}{dt} = \omega \cdot E_m \cdot \text{cos}(\omega t \pm \theta)$$

$$\frac{d(e(t))}{dt} = 2\pi \cdot f \cdot E_m \cdot \text{cos}(\omega t \pm \theta)$$

Resposta do resistor em CA



Para uma dada tensão:

$$v(t) = V_m \cdot \text{sen}(\omega t)$$

$$i(t) = \frac{v(t)}{R} = \frac{V_m \cdot \text{sen}(\omega t)}{R}$$

$$I_m = \frac{V_m}{R}$$

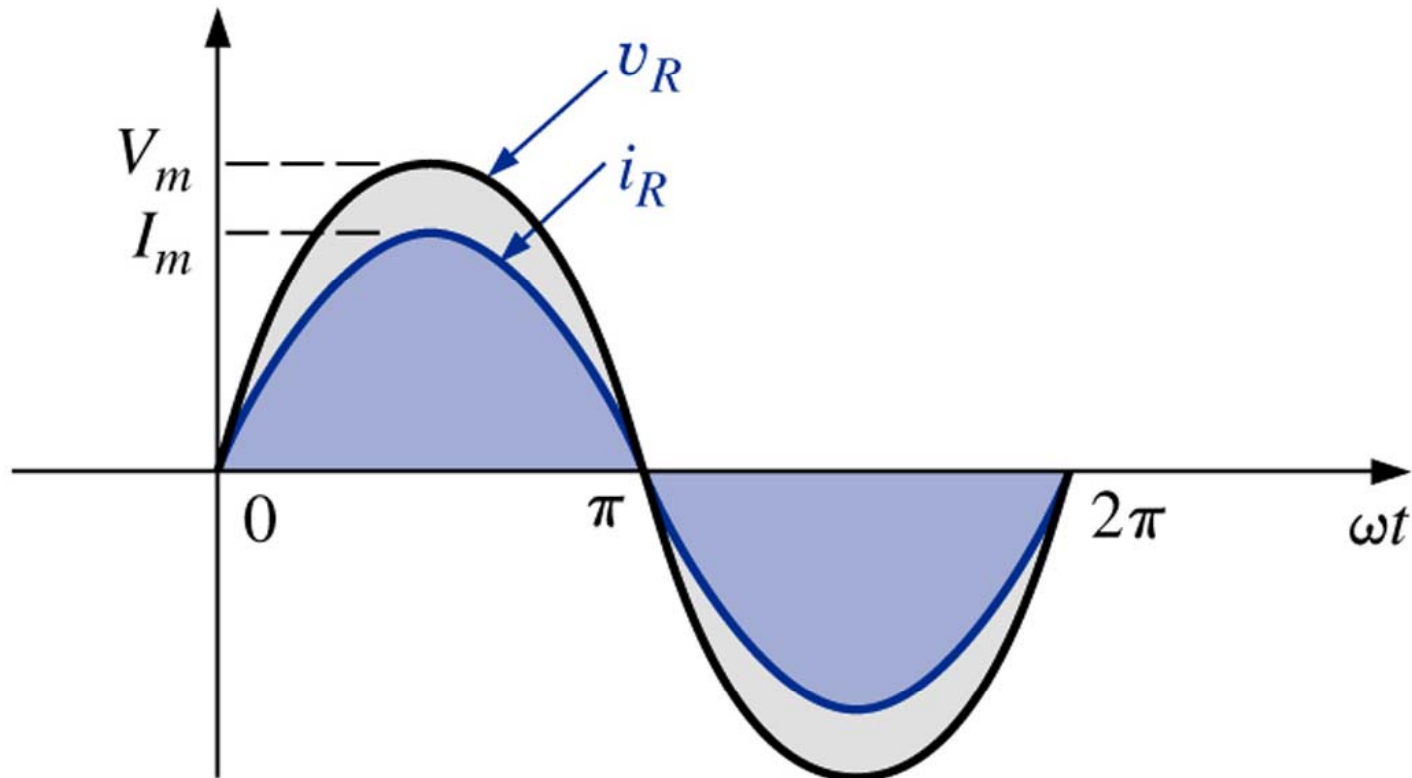
$$i(t) = I_m \cdot \text{sen}(\omega t)$$

$$i(t) = \frac{v(t)}{R}$$

Lei de Ohm

Resposta do resistor em CA

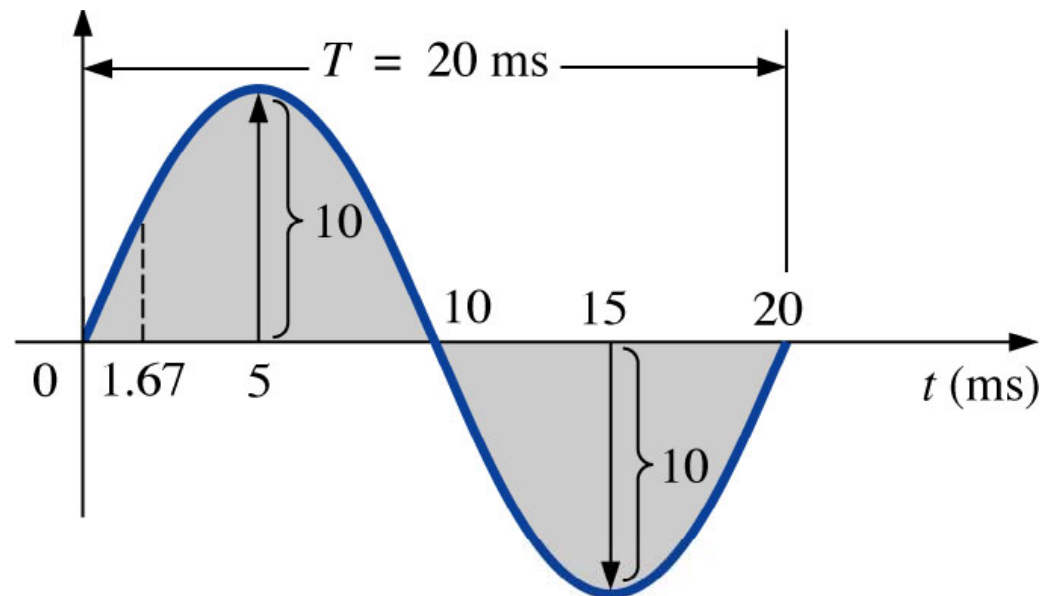
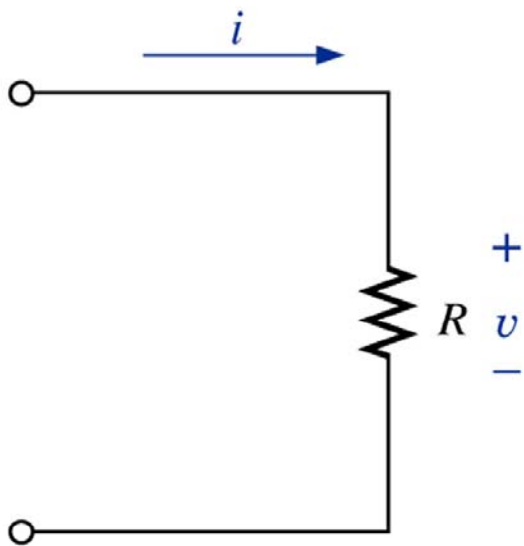
No caso de um dispositivo puramente resistivo, a tensão e a corrente no dispositivo estão em fase, sendo a relação entre os seus valores de pico dada pela lei de ohm.



Resposta do resistor em CA

Exercício: Considere que o resistor do circuito abaixo esteja submetido à tensão com forma de onda senoidal conforme a figura. Determine:

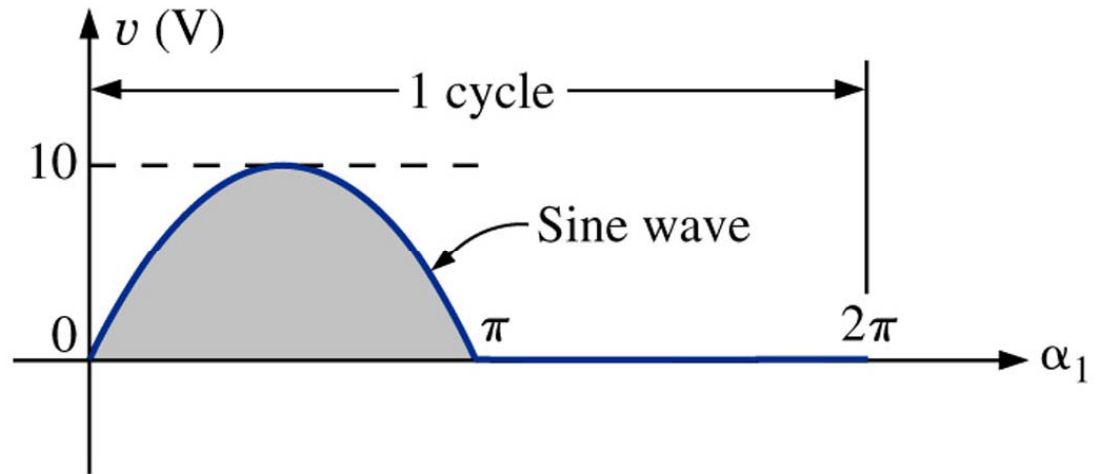
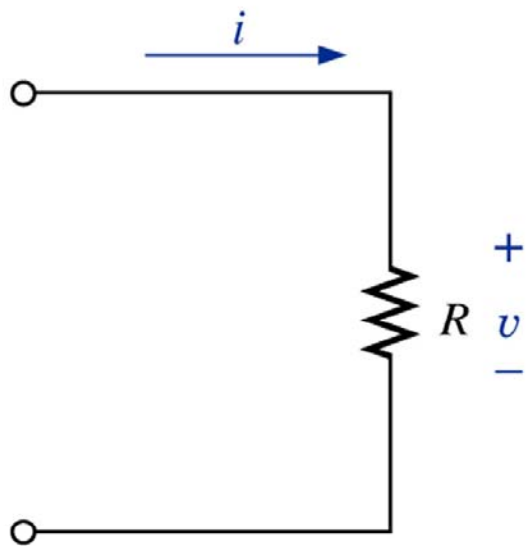
- Esboce a forma de onda da corrente no resistor;
- Determine a corrente de pico;
- Determine a corrente média no resistor;
- Determine a corrente eficaz no circuito.



Resposta do resistor em CA

Exercício: Considere que o resistor do circuito abaixo esteja submetido à tensão com forma de onda senoidal conforme a figura. Determine:

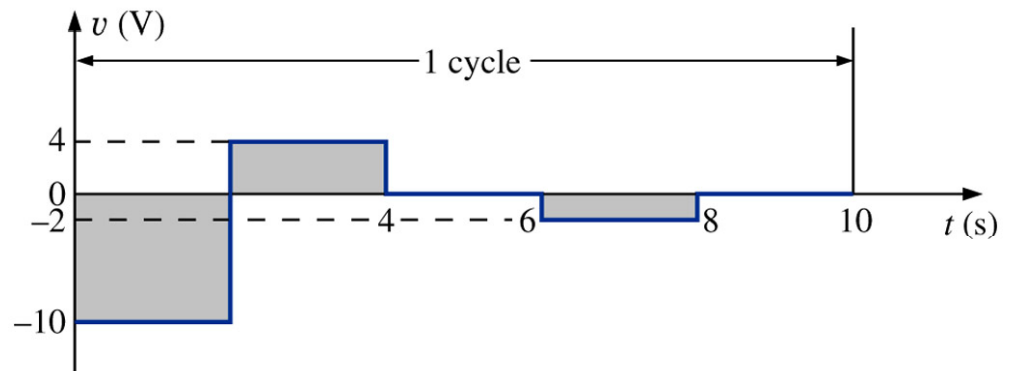
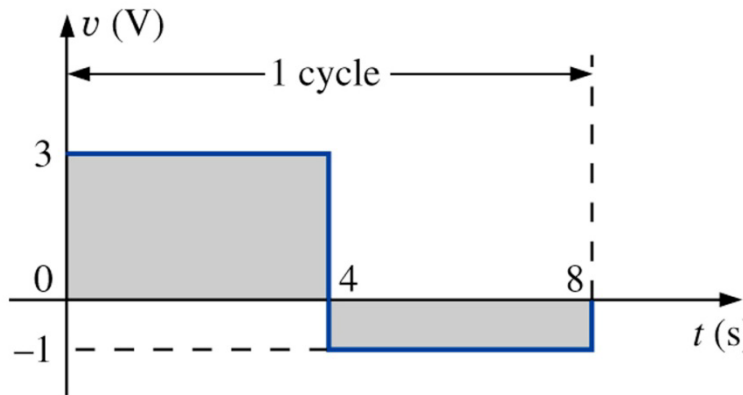
- Esboce a forma de onda da corrente no resistor;
- Determine a corrente de pico;
- Determine a corrente média no resistor;
- Determine a corrente eficaz no circuito.



Resposta do resistor em CA

Exercício: Considere que um resistor esteja submetido às formas de onda de tensão das figuras abaixo. Determine:

- Esboce a forma de onda da corrente no resistor;
- Determine a corrente de pico máxima positiva e negativa em R;
- Determine a corrente média no resistor;
- Determine a corrente eficaz no circuito.



Na próxima aula

Capítulo 14: Os Dispositivos Básicos e os Fasores

1. Resposta de R, L e C em CA.

