

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



Resposta dos Dispositivos Básicos
R, L e C em CA



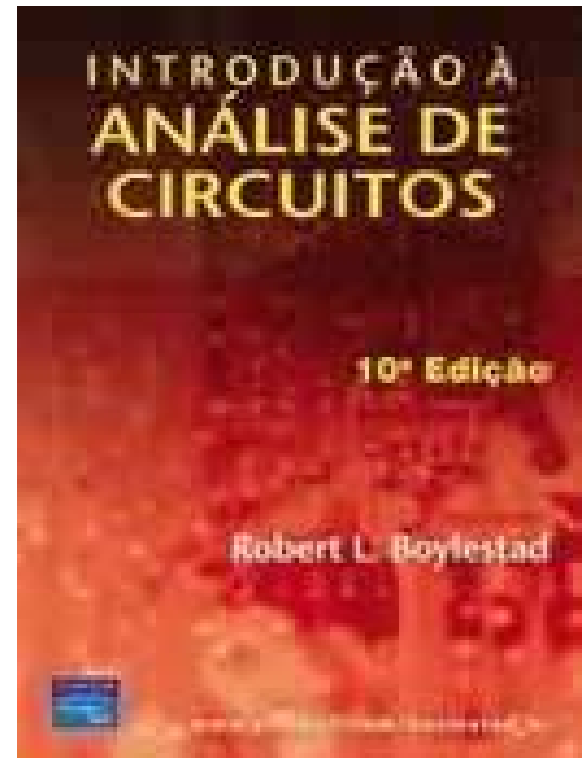
Prof. Clóvis Antônio Petry.

Florianópolis, agosto de 2008.

Bibliografia para esta aula

Capítulo 14: Os Dispositivos Básicos e os Fasores

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



Nesta aula

Primeira parte – Exposição oral:

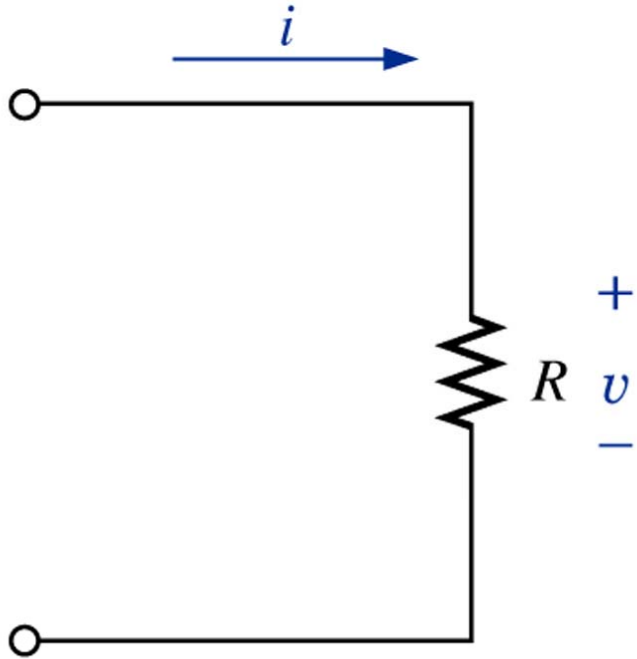
1. Revisão;
2. Resposta do indutor (L) em CA.

Segunda parte – Exercícios de fixação:

1. Exemplos: 14.3, 14.4;
2. Problemas: 6, 9, 16.

Resposta do resistor em CA

Revisão



Para uma dada tensão:

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

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

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

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

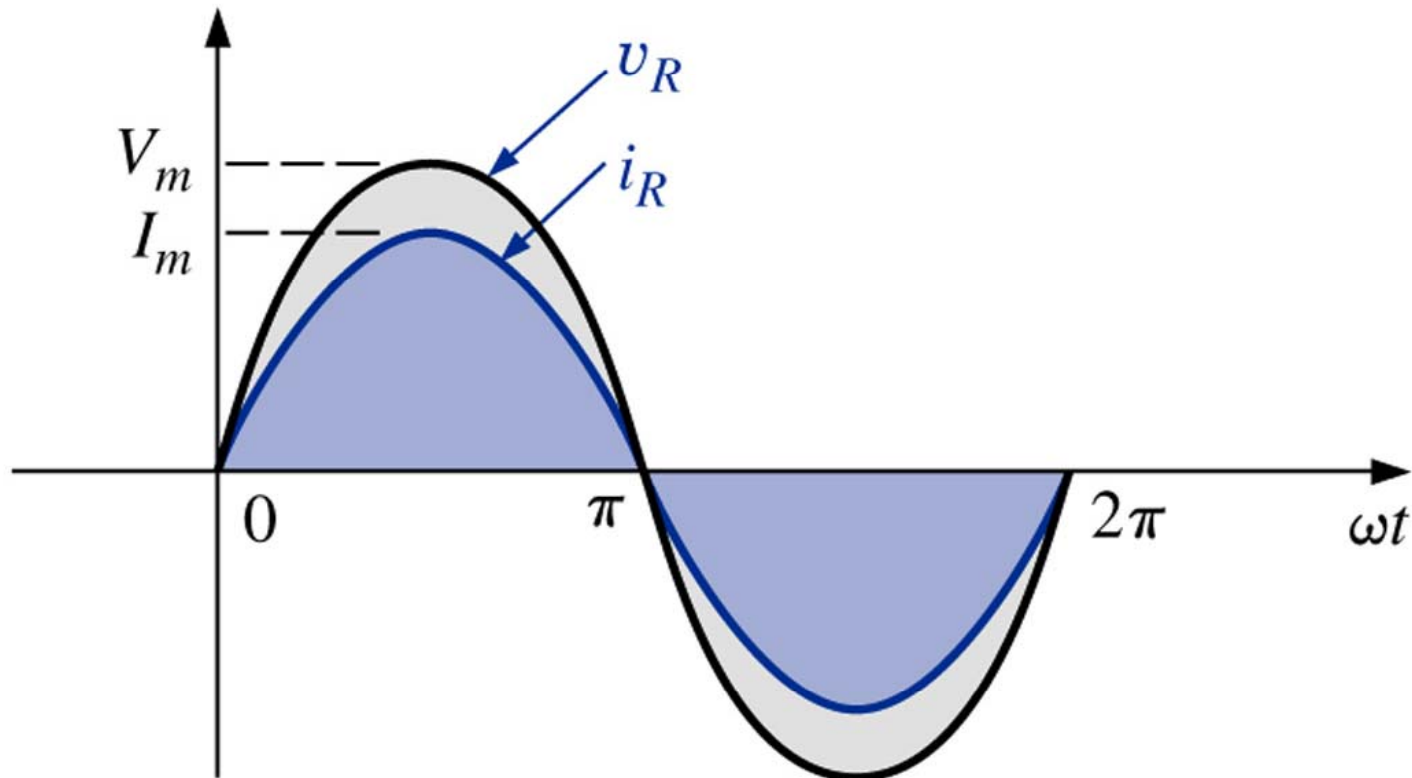
$$i(t) = \frac{v(t)}{R}$$

Lei de Ohm

Resposta do resistor em CA

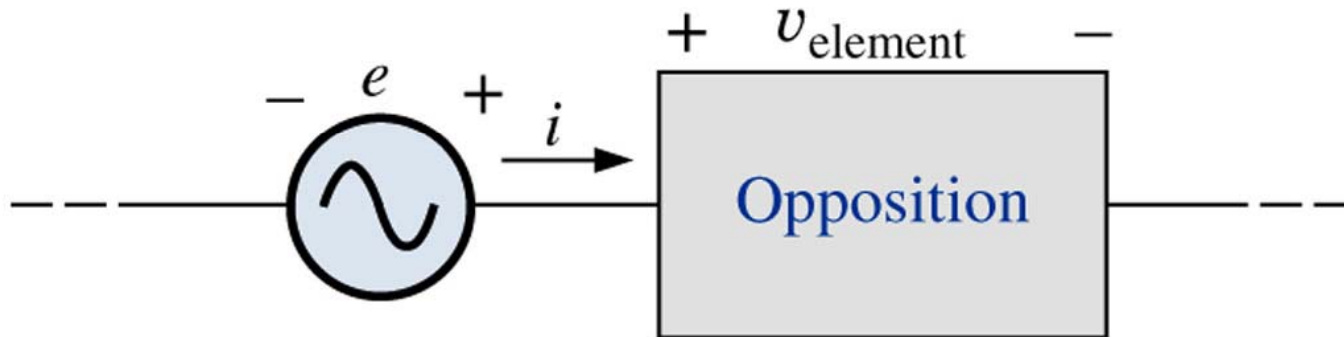
Revisão

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.



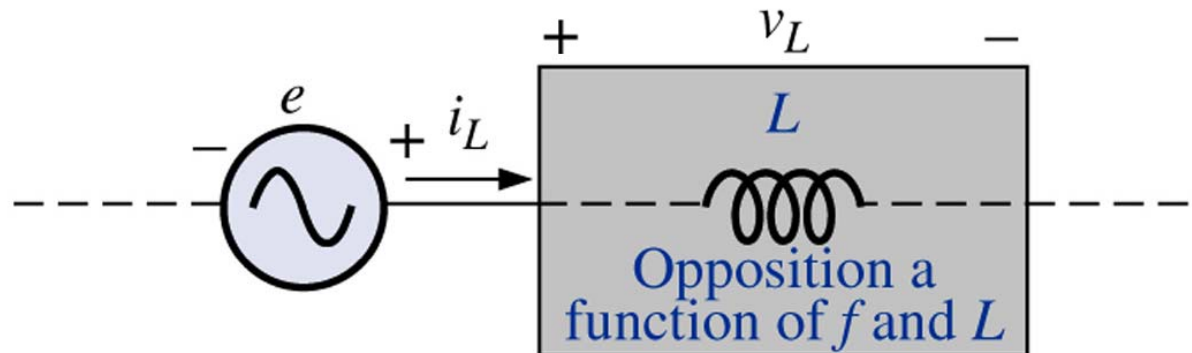
Resposta do indutor em CA

Um indutor, ou circuito com predominância indutiva, se opõe à variação da corrente.

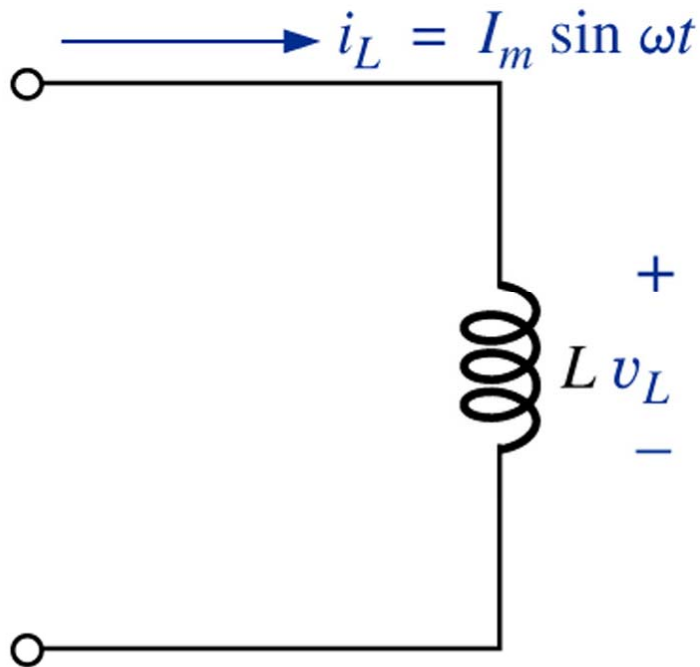


A oposição é função de:

- Indutância (L);
- Freqüência (f).



Resposta do indutor em CA



Para uma dada corrente:

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

$$v_L(t) = L \frac{d(i_L(t))}{dt}$$

$$v_L(t) = L \frac{d(I_m \cdot \text{sen}(\omega t))}{dt}$$

$$v_L(t) = \omega \cdot L \cdot I_m \cdot \text{cos}(\omega t)$$

$$V_m = \omega \cdot L \cdot I_m$$

$$v_L(t) = V_m \cdot \text{sen}(\omega t + 90^\circ)$$

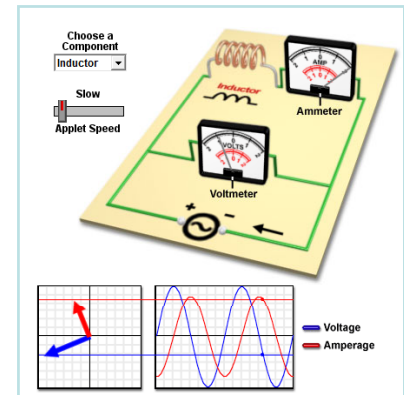
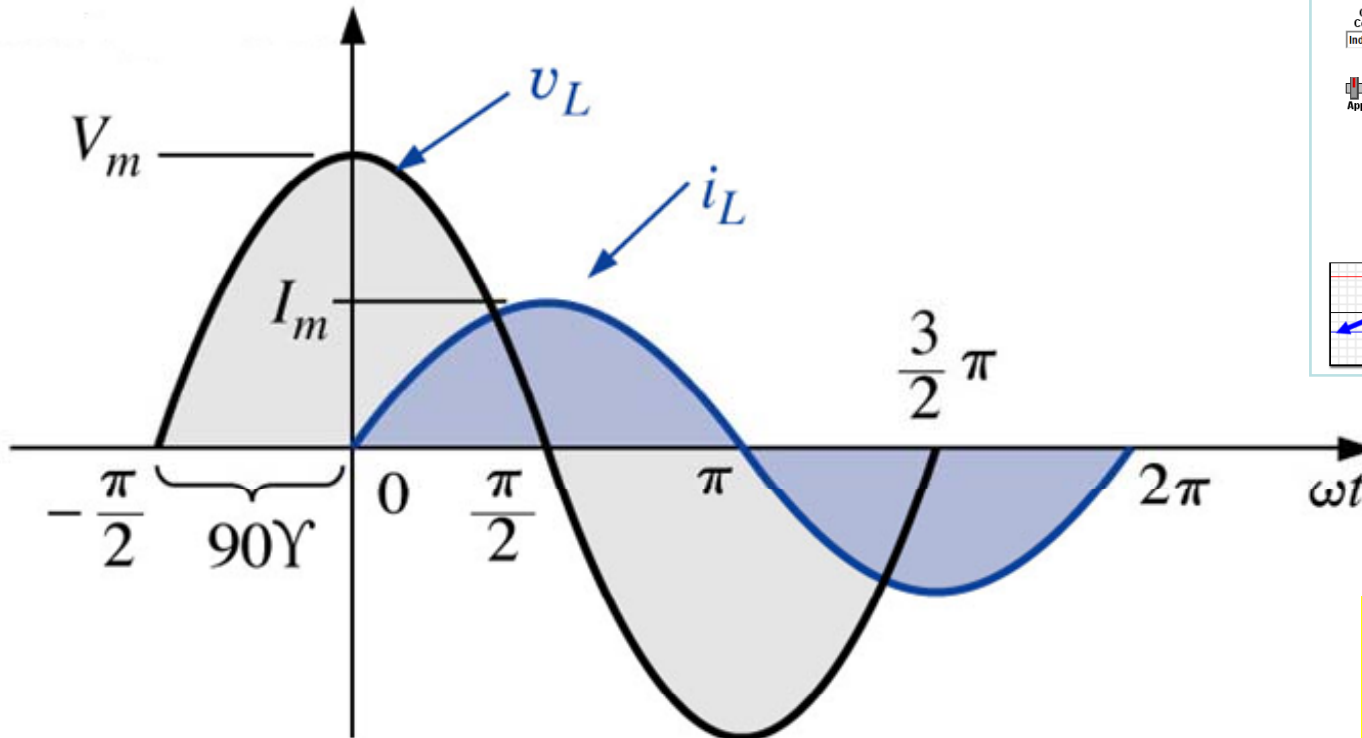
$$v_L(t) = L \frac{d(i_L(t))}{dt}$$

Relação $v \times i$ no indutor

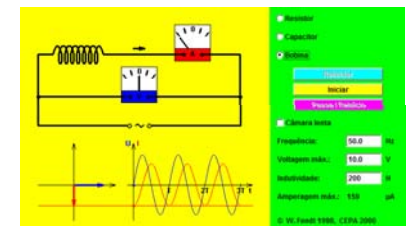
Resposta do indutor em CA

Para um indutor, v_L está adiantada 90° em relação a i_L . Em outras palavras, i_L está atrasada 90° em relação a v_L .

<http://www.magnet.fsu.edu>



Applets



<http://www.walter-fendt.de/ph11br/>

Resposta do indutor em CA

Incluindo o ângulo de fase:

$$i_L(t) = I_m \cdot \text{sen}(\omega t \pm \theta)$$

$$v_L(t) = \omega \cdot L \cdot I_m \cdot \text{sen}(\omega t \pm \theta + 90^\circ)$$

Em termos de causa e efeito:

$$\text{Efeito} = \frac{\text{causa}}{\text{oposição}} \longrightarrow \text{Oposição} = \frac{\text{causa}}{\text{efeito}}$$

$$I_p = \frac{V_p}{\text{Oposição}}$$

Lei de Ohm no pico

$$\text{Oposição} = \frac{V_m}{I_m} = \frac{\omega \cdot L \cdot I_m}{I_m} = \omega \cdot L$$

Resposta do indutor em CA

Definindo:

$$X_L = \omega \cdot L \text{ (ohms, } \Omega \text{)}$$

Usando os valores de pico:

$$X_L = \frac{V_m}{I_m} \text{ (ohms, } \Omega \text{)}$$

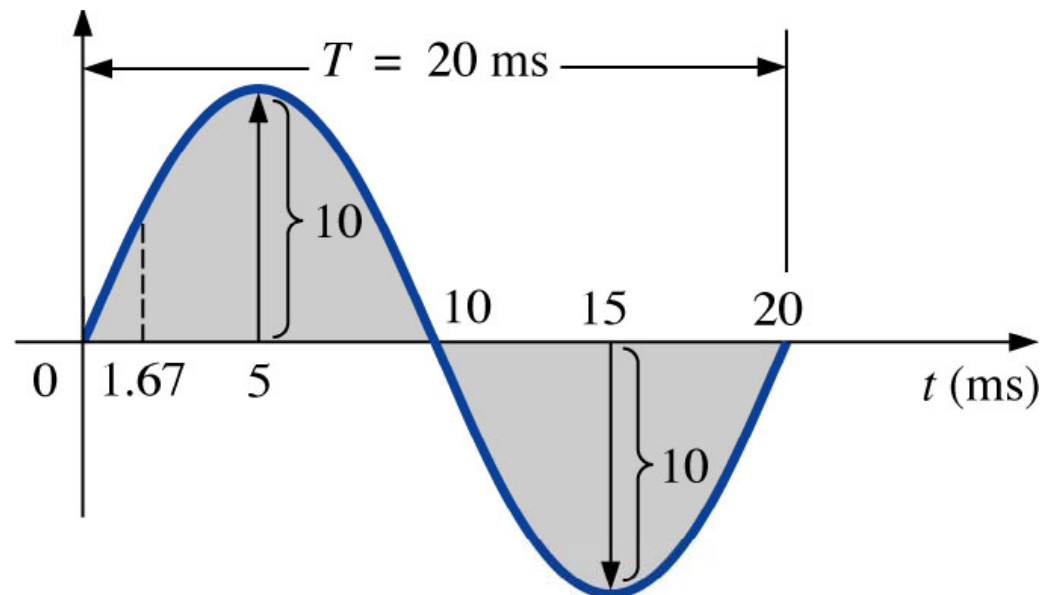
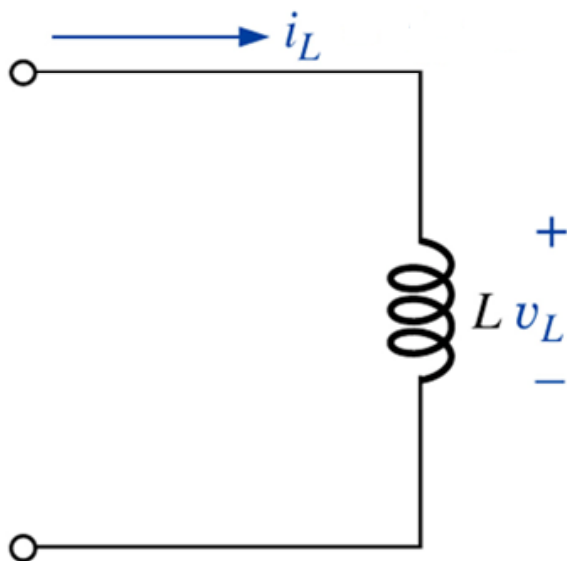
$X_L \rightarrow$ Reatância indutiva

A reatância indutiva é uma oposição à corrente que resulta em uma troca contínua de energia entre a fonte e o campo magnético do indutor. Em outras palavras, a reatância indutiva, ao contrário da resistência (que dissipa energia na forma de calor), não dissipa energia elétrica (ignorando os efeitos da resistência interna do indutor).

Resposta do indutor em CA

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

- Esboce a forma de onda da tensão no indutor;
- Determine a tensão de pico no indutor;
- Determine a corrente eficaz no circuito;
- Determine a tensão eficaz no indutor.



Na próxima aula

Capítulo 14: Os Dispositivos Básicos e os Fasores

1. Resposta de R, L e \underline{C} em CA;
2. Potência média em CA.

