

Análise de circuitos em CA

v1.1, setembro de 2017

Exercício 1

Considere o circuito ao lado, alimentado por uma fonte de tensão sinusoidal $v_s = 230\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ com um diodo ideal. Neste circuito a evolução da corrente é descrita por:

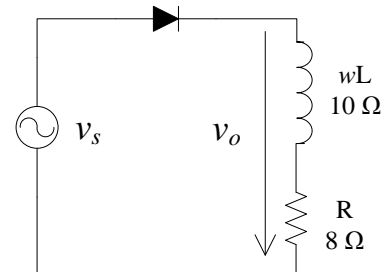
$$i(\theta) = \left[\frac{E}{R} - \frac{V_{s-\max}}{|Z|} \sin(\alpha - \phi) \right] \times e^{\frac{-R}{\omega L} \theta} - \frac{E}{R} + \frac{V_{s-\max}}{|Z|} \sin(\theta + \alpha - \phi)$$

com:

$$|Z| = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

$$\phi = \arctg\left(\frac{\omega L}{R}\right)$$

$$\alpha = 0 \quad (\text{porque o diodo inicia a condução em } \theta = 0)$$



- Determine durante quanto tempo conduz o diodo.
- Esboce as formas de onda de $v_o(t)$, $i(t)$ e $v_D(t)$.
- Determine os valores médio e eficaz da tensão e corrente na carga.
- Calcule a potência dissipada na carga.
- Calcule o fator de potência na fonte.

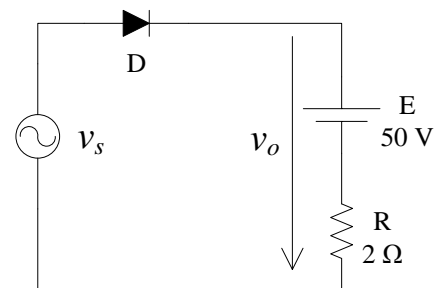
Soluções:

- $t = 12,94 \text{ ms}$
- $v_{o_médio} = 82,9 \text{ V}$; $v_{o_rms} = 173,8 \text{ V}$; $i_{médio} = 10,4 \text{ A}$; $i_{rms} = 15 \text{ A}$;
- $P = 1800 \text{ W}$
- $FP = 0,522$

Exercício 2

Considere o circuito ao lado, alimentado por uma fonte de tensão sinusoidal $v_s = 230\sqrt{2}\sin(100\pi t)$, em que o diodo é ideal.

- Calcule o valor da fase da tensão de entrada que coloca o diodo em condução.
- Esboce as formas de onda de $v_o(t)$ e $i_o(t)$.
- Determine os valores médio e eficaz da corrente na carga.
- Calcule a potência média na carga.



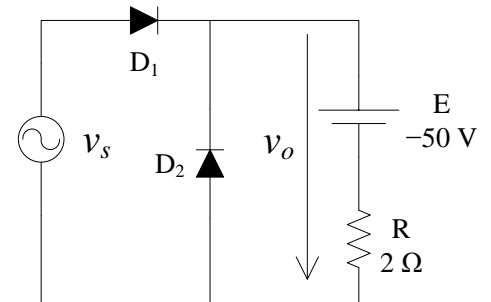
Soluções:

- $\theta = 0,154 \text{ rad} = 8,8^\circ$
- $i_{médio} = 39,9 \text{ A}$; $i_{rms} = 65,8 \text{ A}$;
- $P = 10647 \text{ W}$

Exercício 3

Considere o circuito ao lado, alimentado por uma fonte de tensão sinusoidal $v_s = 230\sqrt{2}\sin(100\pi t)$, em que os díodos são ideais.

- Calcule o valor da fase da tensão de entrada que coloca o diodo D_1 em condução.
- Esboce as formas de onda de $v_o(t)$ e $i_o(t)$.
- Determine os valores médio e eficaz da corrente na carga.
- Calcule a potência média na carga.



Soluções:

- $\theta = 0^\circ$
- $i_{médio} = 76,8 \text{ A}$; $i_{rms} = 99,1 \text{ A}$;
- $P = 15813 \text{ W}$

Exercício 4

Considere o circuito ao lado alimentado por uma fonte de tensão sinusoidal $v_s = 230\sqrt{2}\sin(100\pi t)$. O interruptor é fechado em $t = 0$ quando a fase da tensão de entrada apresenta um ângulo α . Este ângulo α é designado por ângulo de disparo quando o interruptor é implementado por um tiristor.

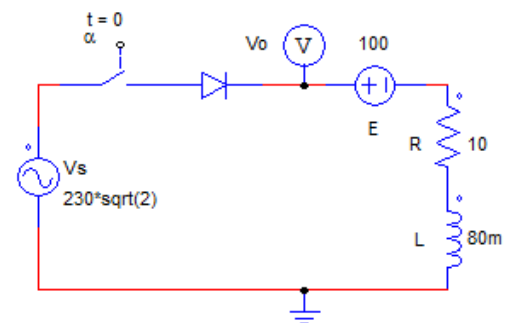
Neste circuito a evolução da corrente é descrita por:

$$i(\theta) = \left[\frac{E}{R} - \frac{V_{s_max}}{|Z|} \sin(\alpha - \phi) \right] \times e^{-\frac{R}{wL}\theta} - \frac{E}{R} + \frac{V_{s_max}}{|Z|} \sin(\theta + \alpha - \phi)$$

com:

$$|Z| = \sqrt{R^2 + (wL)^2}$$

$$\phi = \arctg\left(\frac{wL}{R}\right)$$



Considerando apenas o primeiro ciclo de funcionamento:

- Determine o ângulo α para o qual é possível a existência de corrente no circuito.
- Para $\alpha = 90^\circ$:
 - Esboce as formas de onda de $v_o(t)$ e $i(t)$
 - Determine os valores médio e eficaz da tensão e corrente na carga.
 - Calcule a potência ativa disponibilizada pela fonte.
 - Calcule o fator de potência na fonte.

Soluções:

- $\alpha = 0,312 \text{ rad} = 17,9^\circ$
- $v_{o_médio} = 112,0 \text{ V}$; $v_{o_rms} = 143,5 \text{ V}$; $i_{médio} = 1,2 \text{ A}$; $i_{rms} = 2,3 \text{ A}$;
- $P = 173,4 \text{ W}$
- $FP = 0,327$