

PSI3211 – CIRCUITOS ELÉTRICOS I

Lista 7: Redes de 2ª Ordem

1 – Para o circuito da Figura 1, obtenha os valores de todas as tensões e correntes só nos instantes $t = 0_+$ e $t = \infty$.

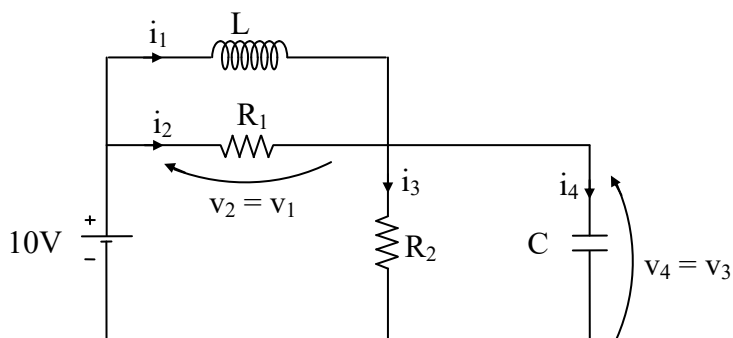
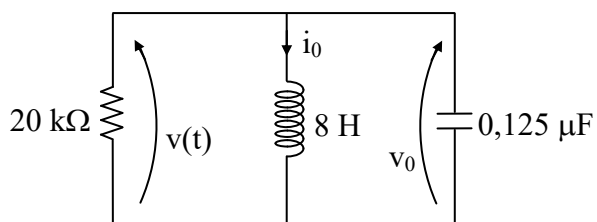


Figura 1

$$R_1 = 2 \Omega \quad L = 1 \text{ H} \quad C = 0,5 \text{ F} \quad R_2 = 1 \Omega \quad i_1(0_-) = 2 \text{ A} \quad v_4(0_-) = 4 \text{ V}$$

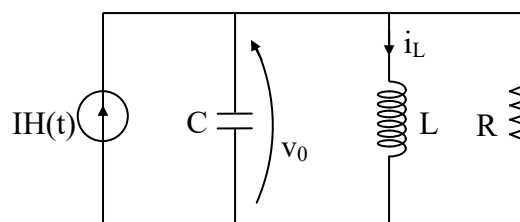
2 – Para o circuito da Figura 2, pede-se:

- Calcular as raízes da equação característica.
- Calcular a tensão $v(t)$ para $t \geq 0$.



$$v_0 = 0 \\ i_0 = -12,25 \text{ mA}$$

Figura 2



$$i_{L0} = i_L(0_-) = 29 \text{ mA} \\ v_0 = 50 \text{ V}$$

Figura 3

3 – Para o circuito da Figura 3, tem-se que $I = 24 \text{ mA}$, $R = 500 \Omega$, $L = 25 \text{ mH}$ e $C = 25 \text{ nF}$. Pede-se determinar:

- $i_L(0_+)$
- $\left. \frac{di_L}{dt} \right|_{t=0_+}$
- $i_L(t)$ para $t \geq 0$.

4 – O circuito R, L, C série mostrado na Figura 4 é excitado por um gerador senoidal de amplitude 10 V e frequência variável. Determine:

- o índice de mérito do circuito na frequência de ressonância.
- qual o máximo da amplitude da corrente, em regime permanente, e em que frequência ele ocorre.
- qual a tensão eficaz do capacitor nessa mesma frequência.

Dados: $L = 1 \text{ H}$, $C = 1 \mu\text{F}$, $R = 20 \Omega$.

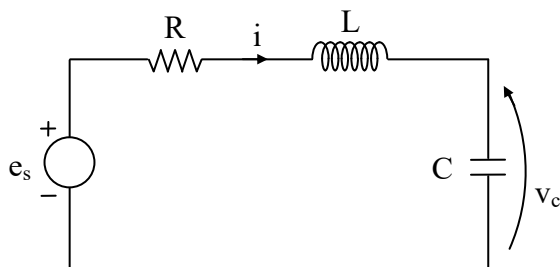


Figura 4

5 – Considere um circuito R, L, C paralelo com $C = 500 \text{ pF}$, frequência de ressonância $\omega_0 = 1000 \pi \text{ krad/s}$ e banda passante igual a 10 kHz. Determine:

- os valores da resistência e da indutância do circuito.
- a expressão de sua resposta em frequência

$$F(j\omega) = \frac{\hat{V}_C}{\hat{I}_s},$$

sendo \hat{V}_C o fasor da tensão no capacitor e \hat{I}_s o fasor da corrente do gerador.

- a tensão eficaz nos terminais do circuito quando alimentado por um gerador de corrente, com corrente eficaz de 1 mA e frequência de 500 kHz.

(Obs: neste caso, tensão eficaz é a tensão de pico dividida por $\sqrt{2}$).

- o novo valor da tensão eficaz se a frequência do gerador passar a 400 kHz.

Exercício com o Simulador Numérico

Considere o Exercício 4. Confira a resposta que você obteve nos itens b) e c).

Instruções (para o Multisim 14.0):

- Na montagem do circuito no *schematic*, é necessário configurar a amplitude da tensão que será fornecida pelo gerador *AC_VOLTAGE* em análise AC (que será feita adiante). Para isso, nas propriedades desse componente, clique na aba *Value* e em *AC analysis magnitude*, insira o valor de 10 V.
- A simulação deve ser uma varredura AC, que calcula o comportamento de tensões e correntes do circuito para diferentes valores de frequência do

gerador AC. Configure a simulação em *Simulate* → *Analyses and simulation*. Em *Active Analysis*, selecione *AC Sweep*.

- Na aba *Frequency Parameters*, adote os valores de ***FSTART*** e ***FSTOP*** uma década abaixo e uma década acima, respectivamente, da frequência calculada no item b). Não se esqueça de converter a frequência calculada de rad/s para Hz. Em ***Sweep Type:***, escolha ***Decade***, e em ***Number of points per decade:***, digite **1000**.
- Na aba *Output*, selecione a corrente e a tensão sobre o capacitor. Prossiga clicando em ► ***Run***.

(c) A janela do *Grapher View* deverá mostrar os gráficos de módulo e fase da corrente e da tensão. Note que as abscissas estão em Hz e não em rad/s.