

Exper.

9

Simulação de Circuitos Não-Autônomos de 1ª Ordem (*SOLUÇÃO POR INSPEÇÃO*)

Objetivo

Verificar experimentalmente a resposta transitória de circuitos autônomos RC e RL de primeira ordem.

Material Utilizado (por Grupo)

Software de Simulação de Circuitos Elétricos contendo:

- 02 Fontes CC;
- 01 Capacitor de 10 μF ;
- 01 Indutor de 1 H;
- Resistores de 20 $\text{k}\Omega$;
- Resistores de 10 Ω ;
- Resistores de 20 Ω ;
- 01 Osciloscópio;
- 02 Chaves comutadoras temporizadas
- Fios e cabos para conexão

Procedimento Prático

- 1 – Para o circuito da Figura 01, calcule $v_{C_1}(0)$ se o circuito está em regime permanente CC em $t=0^-$. (Nota: a chave no Multisim está em $t=50\text{ms}$)
- 2 – Para o circuito da Figura 01, calcule $v_{C_1}(\infty)$ se o circuito está em regime permanente CC em $t=0^-$. (Nota: a chave no MultiSim está em $t=50\text{ms}$);
- 3 – Determinar a constante de tempo do circuito: $\tau = R_{\text{Th}} \cdot C$;
- 4 – Escrever a equação da tensão no capacitor C_1 e da corrente nos resistores R_1 , R_2 e R_3 , para $t > 0$. (Nota: a chave no MultiSim está em $t=50\text{ms}$). Utilizar:

$$x(t) = x(\infty) + [x(0) - x(\infty)] \cdot \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$$

- 5 – Montar o circuito da Figura 01. Executar a simulação do circuito. Visualizar e anotar a forma de onda da tensão no capacitor C_1 . Configurar a visualização do osciloscópio para 50ms/Div e 2V/Div;
- 6 – Determinar a constante de tempo do circuito a partir da forma de onda visualizada no osciloscópio. Compare com a obtida manualmente;
- 7 – Conferir e anotar a forma de onda da tensão no capacitor C_1 ao trocar a fonte $V_2=2\text{V}$ por $V_2=20\text{V}$ e $V_2=0\text{V}$ (circuito RC autônomo);

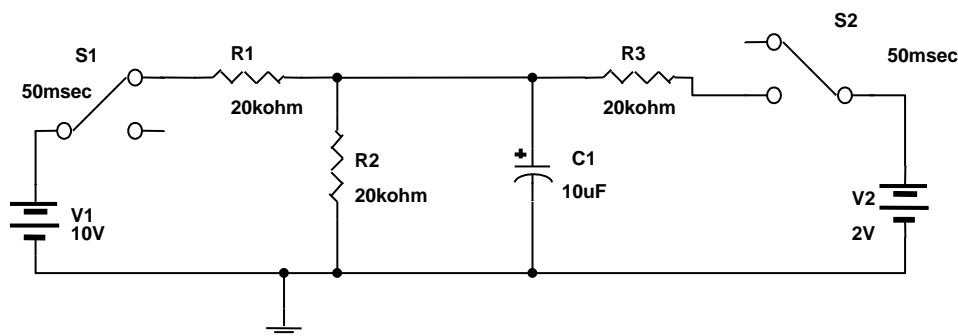


Figura 01. Circuito RC não-autônomo a ser analisado.

8 – Para o circuito da Figura 02, calcule $I_{L1}(0^-)$ e $v_{R4}(0^-)$ se o circuito está em regime permanente CC em $t = 0^-$. (Nota: a chave no Multisim está em $t = 50\text{ms}$)

9 – Para o circuito da Figura 02, calcule $I_{L1}(\infty)$ e $v_{R4}(\infty)$ se o circuito está em regime permanente CC em $t = 0^-$. (Nota: a chave no MultiSim está em $t = 50\text{ms}$);

10 – Determinar a constante de tempo do circuito: $\tau = L/R_{Th}$;

11 – Escrever a equação da corrente no indutor L_1 e da tensão no resistor R_4 , para $t > 0$. (Nota: a chave no MultiSim está em $t = 50\text{ms}$). Utilizar:

$$x(t) = x(\infty) + [x(0) - x(\infty)] \cdot \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$$

12 – Montar o circuito da Figura 02. Executar a simulação do circuito. Visualizar e anotar a forma de onda da tensão no Resistor R_4 . Configurar a visualização do osciloscópio para $50\text{ms}/\text{Div}$ e $2\text{V}/\text{Div}$;

13 – Determinar a constante de tempo do circuito a partir da forma de onda visualizada no osciloscópio. Compare com a obtida manualmente;

14 – Conferir e anotar a forma de onda da tensão no resistor R_4 ao trocar a fonte $V_2 = 3\text{V}$ por $V_2 = 20\text{V}$ e $V_2 = 0\text{V}$ (circuito RL autônomo);

15 – Suponha $C_1 = 0.1\mu\text{F}$ na Figura 01 e $L_1 = 100\text{mH}$ na Figura 02. Determine o valor de R_{Th} que resulte na mesma constante de tempo nos dois circuitos ($\tau_1 = \tau_2$).

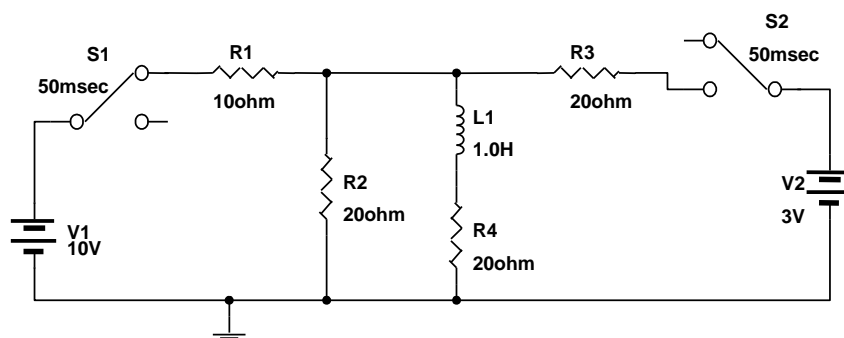


Figura 02. Circuito RL não-autônomo a ser analisado.

Referência Bibliográfica

DORF, Svoboda. **Introdução aos Circuitos Elétricos**. 5a ed., LTC, São Paulo, 2003.
 JOHNSON, David E. **Fundamentos de Análise de Circuitos** - 4a ed., Ed. PHB, 1994.