



Guia Experimental e Roteiro para Relatório

Versão para simulação (reposição)

Exp. 08 : Redes de 1ª ordem : Circuitos RC e RL

W. J. S. / R. O
Revisão: I.P./M.N.P.C/ C.I/2020.

Bancada	No. USP	Nome	Nota	F	Nota Individual
		Tiago de Almeida Takeda	10		
Data:	Turma: 03		Professores: Roberto		

Objetivos: Entender os circuitos RC e RL (de 1ª ordem) e seus parâmetros característicos.

MATERIAL NECESSÁRIO PARA EXECUÇÃO DA EXPERIÊNCIA:

- Osciloscópio
- Gerador de funções
- Multímetro
- Um potenciômetro de 10 kΩ
- Um capacitor de 10 nF
- Um indutor de 170 mH

Obs: Esta experiência será feita através da simulação
dos circuitos elétricos propostos

1) Resposta transitória de circuitos RC:

- a) Monte o circuito da **Figura 1** com o capacitor $C = 10 \text{ nF}$ e o potenciômetro de $10 \text{ k}\Omega$ (fundo de escala) ajustado num valor de $5 \text{ k}\Omega$. Alimente o circuito com uma **onda quadrada de 1 kHz** e tensão $V_g = 10 \text{ V}_{pp}$ e offset de 5 V . Considere a resistência interna (R_g) do gerador/fonte igual a 50Ω . Faça as simulações e observe as formas de onda das tensões no capacitor, $V_C(t)$, e no resistor, $V_R(t)$.

Obs.: Todas as simulações podem ser de tipo **“Transient”** (Menu “Simulate” > “Analyses and Simulations” > “Transient”), analisando o resultados nos graficos do “Grapher View” do Multisim. Alternativamente (embora menos prático nesta experiência), pode-se utilizar simulações de **“Interactive”** (Menu “Simulate” > “Analyses and Simulations” > “Interactive Simulation”) e analisar o resultados nos “Osciloscópios” do “Toolbar Instruments”.

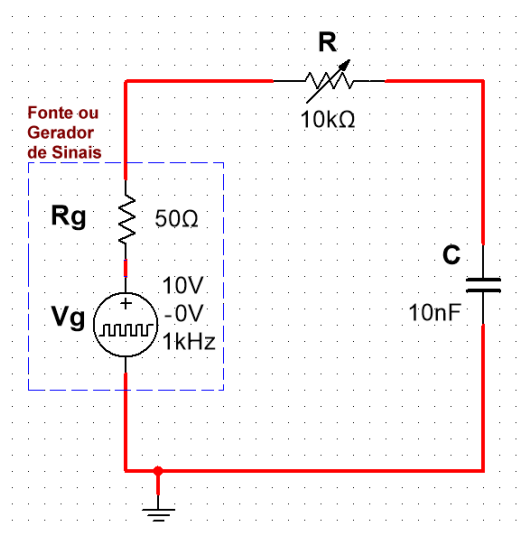


Figura 1- Circuito RC

Anexe abaixo as curvas obtidas da simulação. Mostre apenas 2 a 3 períodos dos sinais. Indique quais curvas correspondem a $V_C(t)$, $V_R(t)$ e o referencial zero (Terra) para cada sinal também.

b) Analise e discuta o resultado obtido. Explique as formas de onda de $V_C(t)$ e $V_R(t)$ obtidas.

c) Com base no método descrito no item 2.3 da apostila “Introdução Teórica (Figura 6)”, determine a constante de tempo τ do circuito a partir da curva $V_C(t)$. Para isso, amplie apenas um trecho da região de subida e **anexe o gráfico obtido no espaço abaixo**. Indique no gráfico os valores das tensões relevantes e os tempo escolhidos nessa medição.

d) Calcule a constante de tempo teórica do circuito da Figura 1 (τ calculado). Lembre-se que a resistência total do circuito analisado é $R_T = R_g + R$ (indique o resultado obtido na Tabela 1).

Tabela 1 – Comparação dos resultados experimental (por simulação) e teórico do circuito RC.

Período do sinal (T)	τ (medido)	τ (calculado)	Diferença relativa (%)

- e) Utilizando o gráfico do item 1c, determine o tempo de subida t_r do sinal $V_C(t)$ lembrando que “ t_r ” é o tempo necessário para o sinal passar de 10% a 90% do valor máximo. **Anexe o gráfico obtido no espaço abaixo.** Indique no gráfico os valores das tensões relevantes e os tempos escolhidos nessa medição.
- f) Aumente gradativamente o valor da resistência do potenciômetro. Observe e descreva o efeito nas formas de onda de $V_C(t)$ e $V_R(t)$. **Anexe o resultado obtido no espaço abaixo para dois valores diferentes de R no potenciômetro.**

2) Resposta transitória de circuitos RL:

- a) Monte o circuito da **Figura 2** com uma bobina com indutância $L=170\text{ mH}$ e resistência interna $R_{sL} = 200\ \Omega$ e um potenciômetro de $10\text{ k}\Omega$ (fundo de escala) ajustado num valor de $5\text{ k}\Omega$. Alimente o circuito com uma **onda quadrada de 1 kHz** e tensão $V_g = 10\text{ V}_{pp}$ e offset de 5 V . Considere a resistência interna (R_g) do gerador/fonte igual a $50\ \Omega$. Observe as formas de onda das tensões na bobina, $V_B(t)$, e no resistor, $V_R(t)$.

Obs.: Todas as simulações podem ser de tipo **“Transient”** (Menu “Simulate” > “Analyses and Simulations” > “Transient”), analisando o resultados nos graficos do “Grapher View” do Multisim. Alternativamente (embora menos prático nesta experiência), pode-se utilizar simulações de **“Interactive”** (Menu “Simulate” > “Analyses and Simulations” > “Interactive Simulation”) e analisar o resultados nos “Osciloscópios” do “Toolbar Instruments”.

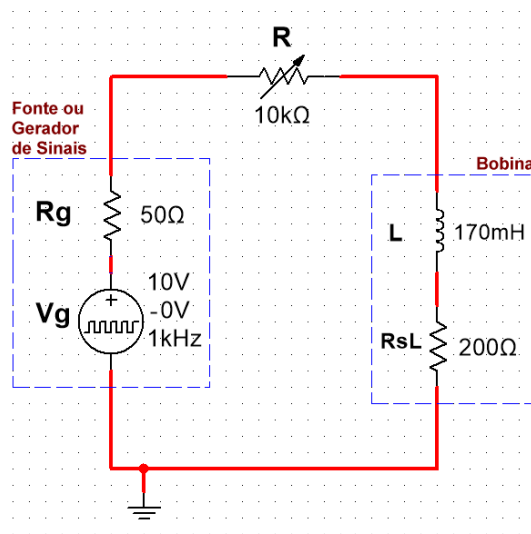


Figura 2- Circuito RL.

Anexe abaixo as curvas obtidas da simulação. Mostre apenas 2 a 3 períodos dos sinais. Indique quais curvas correspondem a $V_B(t)$, $V_R(t)$ e o referencial zero (Terra) para cada sinal também.

- b)** Analise e discuta o resultado obtido. Explique as formas de onda de $V_B(t)$ e $V_R(t)$ obtidas.
- c)** Compare os resultados obtidos nos circuitos RC e RL
- d)** Determine graficamente a constante de tempo τ do circuito RL. Mostre claramente como fez para determinar o τ neste caso. **Anexe o gráfico utilizado** e indique no gráfico os valores das tensões relevantes e os tempos escolhidos nessa medição.

d) Aumente gradativamente o valor da resistência do potenciômetro. Observe e descreva o efeito nas formas de onda de $V_L(t)$ e $V_R(t)$. Que parâmetro é influenciado pela variação de R ?

e) Aumente agora a frequência da onda quadrada, observe e descreva o efeito nas formas de onda. **Anexe no espaço abaixo os gráficos obtidos para duas frequências diferentes.** Explique o resultado obtido. Que parâmetro é afetado neste caso ?