

Laboratório 6 - Resposta no Domínio Tempo de Circuitos RC e RL¹

Objetivo: verificação experimental da resposta no domínio tempo de circuitos RC e RL ligados em série a um degrau e a uma onda quadrada.

1) Verificação da Resposta de um Circuito RC Série a uma Onda Quadrada.

1.1) Monte no *protoboard* o circuito RC série visto na Fig. 1. Ligue o gerador de sinais, selecione onda quadrada e conecte ao circuito. Ajuste a tensão de saída V_G para $12V_{pp}$ e período $T \cong 10RC$.

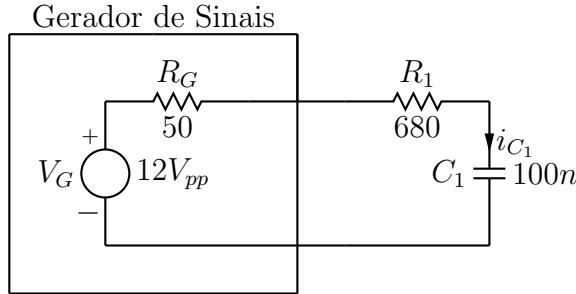


Figura 1: Circuito RC para o item 1).

1.2) Conecte o osciloscópio para medir $V_{C_1}(t)$, $V_{R_1}(t)$, e $i_{C_1}(t)$. Observe a forma de onda dessas grandezas, anote alguns pontos da curva (amplitudes e intantes de tempo) e esboce o seu formato.

1.3) Calcule as expressões de $V_{C_1}(t)$, $V_{R_1}(t)$, e $i_{C_1}(t)$ para $\forall t$ considerando a fonte V_G uma onda quadrada de $12V_{pp}$ com um período $T \cong 10RC$. Após realizar a análise teórica, compare com os valores práticos.

2)) Verificação da Resposta de um Circuito RL Série a uma Onda Quadrada.

2.1) Monte no *protoboard* o circuito RL série visto na Fig. 2. Ligue o gerador de sinais, selecione onda quadrada e conecte ao circuito. Ajuste a tensão de saída V_G para $12V_{pp}$ e período $T \cong 10L/R$.

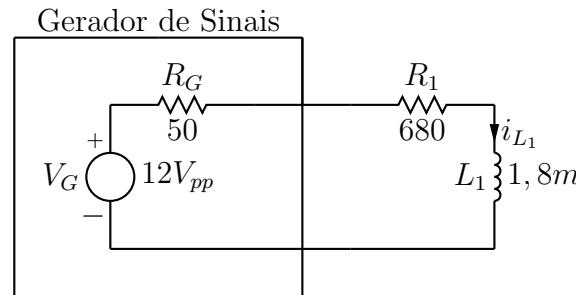


Figura 2: Circuito RL para o item 2).

2.2) Conecte o osciloscópio para medir $V_{L_1}(t)$, $V_{R_1}(t)$, e $i_{L_1}(t)$. Observe a forma de onda dessas grandezas, anote alguns pontos da curva (amplitudes e intantes de tempo) e esboce o seu formato.

2.3) Calcule as expressões de $V_{L_1}(t)$, $V_{R_1}(t)$, e $i_{L_1}(t)$ para $\forall t$ considerando a fonte V_G uma onda quadrada de $12V_{pp}$ com um período $T \cong 10L/R$. Após realizar a análise teórica, compare com os valores práticos.

¹18/09/2006.

3) Verificação da Resposta de um Circuito RC Série a um Degrau.

3.1) Monte o circuito visto na Fig. 3 no Micro-Cap. Considere o capacitor descarregado no instante inicial da simulação e a fonte V_G um degrau de 5V. Salve o arquivo como **APAGAR**.

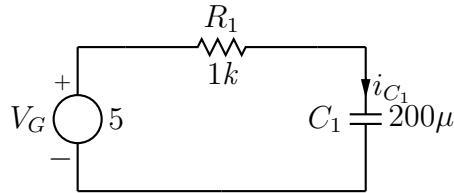


Figura 3: Circuito RC para o item 3).

3.2) Escolha a opção **Analysis → Transient**. Informe o intervalo de simulação ($\cong 5RC$) e verifique as formas de onda das tensões $V_{C_1}(t)$ e $V_{R_1}(t)$ e da corrente $i_{C_1}(t)$. Marque a opção **Auto Scale Range** e acione **Run**.

3.3) Calcule as expressões de $V_{C_1}(t)$, $V_{R_1}(t)$, e $i_{C_1}(t)$ para $\forall t$ considerando a fonte V_G um degrau de 5V. Após realizar a análise teórica, compare com os valores práticos.

4) Verificação da Resposta de um Circuito RL Série a um Degrau

4.1) Escreva a seguinte rotina, vista abaixo, no Matlab.

4.2) Salve a rotina no diretório **WORK** com o nome de **APAGAR**.

```
clear all
grid on;
clc;
format long;
t=0:0.00001:0.25e-3;
for k=1:(length(t)),
    VL1(k)=20*exp(-20e3*t(k));
    IL1(k)=0.2*(1-exp(-20e3*t(k)));
    VR1(k)=20*exp(-20e3*t(k));
end
figure;
subplot(3,1,1),plot(t,VL1,'r-');
grid on; xlabel('t(s)');
ylabel('VL1(t)');
subplot(3,1,2),plot(t,IL1,'b-');
grid on; xlabel('t(s)');
ylabel('IL1(t)');
subplot(3,1,3),plot(t,VR1,'k-');
grid on; xlabel('t(s)');
ylabel('VR1(t)');
```

A rotina simula a resposta temporal das tensões $V_{L_1}(t)$ e $V_{R_1}(t)$ e da corrente $i_{L_1}(t)$, para um intervalo de tempo igual a $0.25\mu s$, dos elementos do circuito visto na Fig. 4.

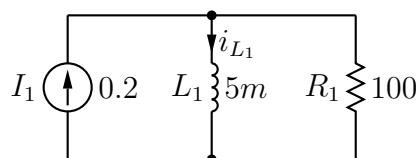


Figura 4: Circuito RL para o item 4).

4.3) Calcule as expressões de $V_{L_1}(t)$, $V_{R_1}(t)$, e $i_{L_1}(t)$ para $\forall t$ considerando a fonte I_1 um degrau de 0.2A. Após realizar a análise teórica, compare com as expressões vistas na rotina.

5) Relatório.

5.1) Elabore um relatório a partir dos dados obtidos neste laboratório, escrevendo a análise teórica realizada para cada item. Resolva os circuitos analiticamente, obtendo as expressões de tensão e corrente por meio de equações diferenciais. Responda às questões, desenhe os gráficos de tensão e corrente e escreva suas conclusões.

5.2) Analise cada linha da rotina apresentada. Pesquise no Matlab, através do comando *help*, a sintaxe e os parâmetros dos comandos utilizados nessa rotina. Escreva a função dos comandos dentro dessa rotina.