

EXPERIÊNCIA III – CIRCUITOS RLC
ELETRICIDADE E MAGNETISMO II (2011)
Professores Cristiano e Suzana

Nomes:
Data:
Período:

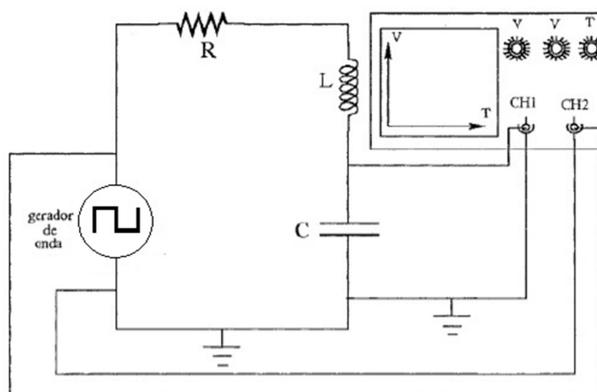


Figura 1: Esquema do circuito utilizado com o resistor, indutor, capacitor e gerador de onda em série. O osciloscópio está ligado em paralelo.

O experimento

Antes de dar continuidade ao experimento, algumas recomendações devem ser feitas:

- Tome cuidado com o equipamento para não se machucar ou danificá-lo.
- Preste atenção nas orientações dos monitores, e tire suas dúvidas caso elas existam.
- Antes de ligar todos os equipamentos verifiquem as conexões. Mau contato ou ligações equivocadas podem comprometer a visualização dos sinais.

Introdução Teórica

Diferente de um circuito LC, nos circuitos RLC temos uma resistência inclusa no circuito. O que quer dizer que há dissipação da energia total.

A equação da carga no capacitor ao longo do tempo, para o regime de amortecimento subcrítico, é

$Q(t) = Q_0 e^{-\frac{R}{2L}t} \cos(\omega t + \delta)$, onde $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}$, semelhante à equação em um circuito LC, com a diferença de

um fator $e^{-\frac{R}{2L}t}$ que causa o amortecimento. Lembrando que a tensão no capacitor é dada por $V_c(t) = \frac{Q(t)}{C_0}$ e que

somente neste regime há oscilação.

Quando $\omega > 0$, o circuito se encontra no regime de amortecimento subcrítico. Se verificarmos, $\omega = 0$ o circuito estará no regime crítico, e para $\omega < 0$, regime supercrítico.

Montagem do circuito

Cada grupo terá a sua disposição o circuito apresentado na figura 1. Certifique-se de que a capacitância utilizada é de $0,04 \mu\text{F}$, a resistência é de 100Ω e o gerador de funções está ajustado para ondas quadradas a 100Hz e que o indutor é de $\sim 30 \text{mH}$. (Anoto o valor da tensão utilizada).

PARTE I

1) Com os componentes ajustados como indicado anteriormente compare e represente os sinais observados no monitor do osciloscópio na folha, indicando o que cada sinal representa:

2) Compare o sinal do circuito LC, visto no experimento II, com o sinal do circuito RLC, visto neste experimento. Quais as diferenças e semelhanças entre eles? Podemos afirmar que no Circuito LC não há resistência? Justifique sua conclusão.

3) Estando inicialmente no **regime subcrítico**, sugira estratégias experimentais a partir dos equipamentos disponíveis na bancada para transitar do **REGIME SUBCRÍTICO → REGIME CRÍTICO** e do **REGIME CRÍTICO → REGIME SUPERCRÍTICO**. Justifique a sua resposta.

4) Partindo das condições iniciais, a partir da sua estratégia descrita no item anterior varie o parâmetro desejado até obter os regimes de amortecimento crítico e supercrítico. Dê um exemplo de cada regime observado, registre em forma de desenho e anote os valores de resistência e capacitância utilizada.

6) A partir da situação inicial mude a resistência para $10\text{ k}\Omega$ e com ela fixada tente retornar ao regime subcrítico. Compare o valor da capacitância neste caso com o valor no caso inicial. Faça o mesmo para resistência de $1\text{ k}\Omega$.

PARTE II

6) Voltando para as condições iniciais ($R = 100\Omega$, $C = 0,04 \mu\text{F}$, $L = 30 \text{ mH}$) no *regime de amortecimento subcrítico*, varie o parâmetro R e para três valores de resistências diferentes utilize o papel vegetal para registrar o que vocês observam no osciloscópio. Descreva o que se observa. Isso é esperado? Justifique matematicamente.

7) Ainda no *regime de amortecimento subcrítico*, varie o parâmetro C e para três valores de capacitâncias diferentes utilize o papel vegetal para registrar o que vocês observam no osciloscópio. Descreva o que se observa. Isso é esperado? Justifique matematicamente.

DESAFIO!

8) Com o mesmo raciocínio utilizado para descrever o que ocorre com o comportamento das curvas quando variamos a resistência e capacitância no regime subcrítico, explique o que acontece quando variamos as mesmas, porém no regime crítico e supercrítico.
