



Ciências Experimentais

P10: Oscilações livres num circuito RLC.

1. Objectivos

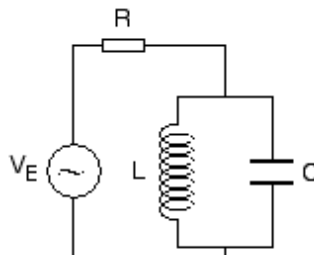
- Verificação experimental de uma relação de potência entre duas grandezas físicas.
- Verificação experimental de uma relação exponencial entre duas grandezas físicas.
- Fazer avaliações numéricas.

2. Introdução

Um circuito RLC é composto por uma resistência R , um condensador C e um indutor L . O indutor, é um dispositivo que permite transformar energia potencial eléctrica em energia potencial magnética e vice-versa.

As características físicas do indutor são quantificadas num parâmetro a *indutância* L . A unidade do SI da indutância é o henry (H).

O circuito que vamos estudar é o seguinte:



Aqui V_E é a tensão produzida por um gerador de sinal e aplicada no circuito.

Para entender um pouco o trabalho vamos recorrer a uma analogia. Um baloiço representa um sistema mecânico análogo ao circuito RLC. Num baloiço em oscilação é fácil verificar que há conversão periódica de energia potencial gravítica em energia cinética. No circuito RLC há um processo análogo: a conversão periódica da energia armazenada num campo eléctrico no condensador em energia armazenada num campo magnético no indutor. Depois da oscilação inicial do baloiço, as oscilações vão diminuindo de amplitude até que pára por completo. Tal como no baloiço, a amplitude das oscilações existentes no circuito RLC diminuem com o passar do tempo.

Neste trabalho laboratorial irá estudar oscilações amortecidas num circuito RLC. A nossa “batida” no circuito será provocada pela aplicação de um sinal quadrado. Depois vamos “ver” a oscilação amortecida no sinal de saída aos terminais do paralelo LC . No circuito RLC veremos que a amplitude do sinal de saída decresce exponencialmente com o tempo.

É possível demonstrar que o período do sinal T de saída depende apenas de L e C :

$$T = 2\pi\sqrt{LC}$$

3. Questionário prévio

Neste trabalho serão usados 11 condensadores. Determine o período do sinal de saída do circuito RLC que se obtém para cada um deles.

4. Actividade experimental

4.1 Material necessário

1 osciloscópio, 1 gerador de sinais, 1 multímetro, 11 condensadores (10 nF, 22 nF, 47 nF, 68 nF, 100 nF, 150 nF, 330 nF, 470 nF, 680 nF, 1 μ F e 1.5 μ F), 1 resistência de 10 k Ω , 1 indutor de 100 mH, fios de ligação, crocodilos, placa de circuitos.

4.2 Informação adicional

Não se esqueça que todas as medições têm um erro experimental associado e que uma medição sem uma estimativa de erro é inútil. Se tiver tempo repita as medições (a repetição melhora a nossa estimativa do erro).

4.3 Procedimento experimental

4.3.1 Frequência das oscilações

1. Monte o circuito RLC da figura. Peça ao professor para verificá-lo.
2. Serão utilizados vários condensadores neste trabalho. Organize o circuito de forma que seja fácil substituí-los.
3. Meça com o multímetro, e registre numa tabela, os parâmetros físicos (resistência, capacidade) de todos os componentes utilizados. Nesta tabela, acrescente uma coluna onde irá colocar o código da capacidade dos condensadores.
4. Se possível meça a indutância do indutor utilizado.
5. Coloque as duas pontas de prova do osciloscópio no circuito para que possa medir os sinais de entrada (canal A – gerador de sinais) e de saída (canal B – terminais do condensador). Para assegurar uma maior estabilidade do sinal medido no osciloscópio seleccione como fonte de disparo o sinal de entrada.
6. Fazendo as medições no osciloscópio, regule o gerador de sinal para um sinal quadrado com uma diferença de potencial pico a pico de 10 V e uma frequência de 50 Hz.
7. Para cada condensador meça com o osciloscópio, e registre numa tabela, o período do sinal da oscilação amortecida (sempre na escala mais sensível).

Se tiver tempo repita as medições anteriores.

4.3.2 Amplitude das oscilações

Coloque o condensador de 100 nF no circuito. Meça a amplitude de cada um dos picos e o tempo correspondente. Registre as suas medições numa tabela com a seguinte linha de título:

A (V)	t (s)
---------	---------

Se tiver tempo repita as medições anteriores.