

EXPERIMENTO 2

CIRCUITO RC E OSCILAÇÕES LIVRES NO CIRCUITO LC

NOME:

Nº USP:

DATA:

PERÍODO:

Vamos analisar circuitos com capacitores, nos quais as correntes podem variar com o tempo.

Circuito RC

Se conectarmos uma bateria aos terminais de um capacitor, aparecerá uma corrente elétrica no circuito enquanto a diferença de potencial aplicada ao capacitor estiver variando no tempo, ou seja, enquanto o capacitor estiver se carregando. Isso ocorrerá durante o breve intervalo de tempo em que a bateria estiver conectada. Esse tempo no jargão da eletrônica consiste de um “transiente”. Após o transiente, a voltagem se torna constante e a corrente será nula.

Quando se aplica uma diferença de potencial a um capacitor descarregado, a taxa da carga do capacitor depende da sua capacitância e da resistência do circuito.

Supondo que o gerador ou fonte de tensão permaneça ligado por um tempo $t \gg RC$, o capacitor estará, para todos os efeitos, plenamente carregado, podendo, então, considerar a carga igual a Q . Desligando a fonte de tensão, o capacitor se descarregará através do resistor R .

Circuito LC

Indutores: Um indutor é um solenóide ou bobina, construído por várias voltas (ou espiras) de fio de metal condutor enrolado em uma forma que permite a geração de campos magnéticos axiais. O uso do indutor em circuitos elétricos está baseado na lei de Faraday-Lenz que diz que quando ocorre uma variação do fluxo magnético, Φ , através das espiras do solenóide, aparece uma voltagem induzida ε nos seus terminais, de modo a se opor a essa variação de fluxo.

Quando um capacitor carregado for ligado ao indutor e a chave for fechada, haverá uma corrente no circuito que irá variar no tempo.

Quando o capacitor estiver completamente descarregado, a energia total do circuito estará no campo magnético do indutor.

O processo, então, se repete no sentido inverso. A energia continua a se transferir entre o indutor e o capacitor, o que corresponde a oscilações da corrente e da carga.

Fórmulas

$$\tau_c = R \cdot C$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

$$Q(t) = Q_m \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ (descarga)}$$

$$Q(t) = Q_m \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \text{ (carga)}$$

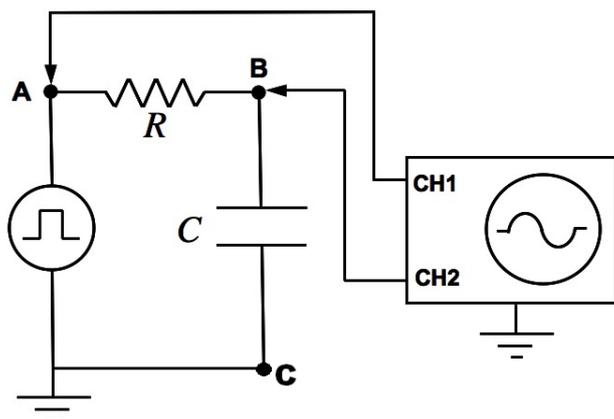
$$Q_m = V_m \cdot C$$

Objetivo

Verificar graficamente o comportamento da tensão no osciloscópio, utilizando um gerador de ondas, caixa de resistência, capacitor e um indutor. Analisaremos dois circuitos:

1) Circuito RC

Para este experimento iremos montar um circuito como este representado na figura abaixo:



- R é a resistência;
- C o capacitor;
- Temos um gerador de ondas quadradas e um osciloscópio com dois canais.

O Osciloscópio mostrará como a tensão varia em função do tempo.

Após a montagem do respectivo circuito e os ajustes que devem ser feitos de acordo com a orientação dos monitores/alunos podemos verificar duas ondas distintas no osciloscópio, uma medindo a tensão logo ao sair do gerador de ondas e outra a tensão no capacitor. No gerador de ondas, utilize a escala 4 (faixa de 400 Hz a 4 kHz).

1-) Represente graficamente abaixo as duas ondas e explique o porquê de tal comportamento.

.....

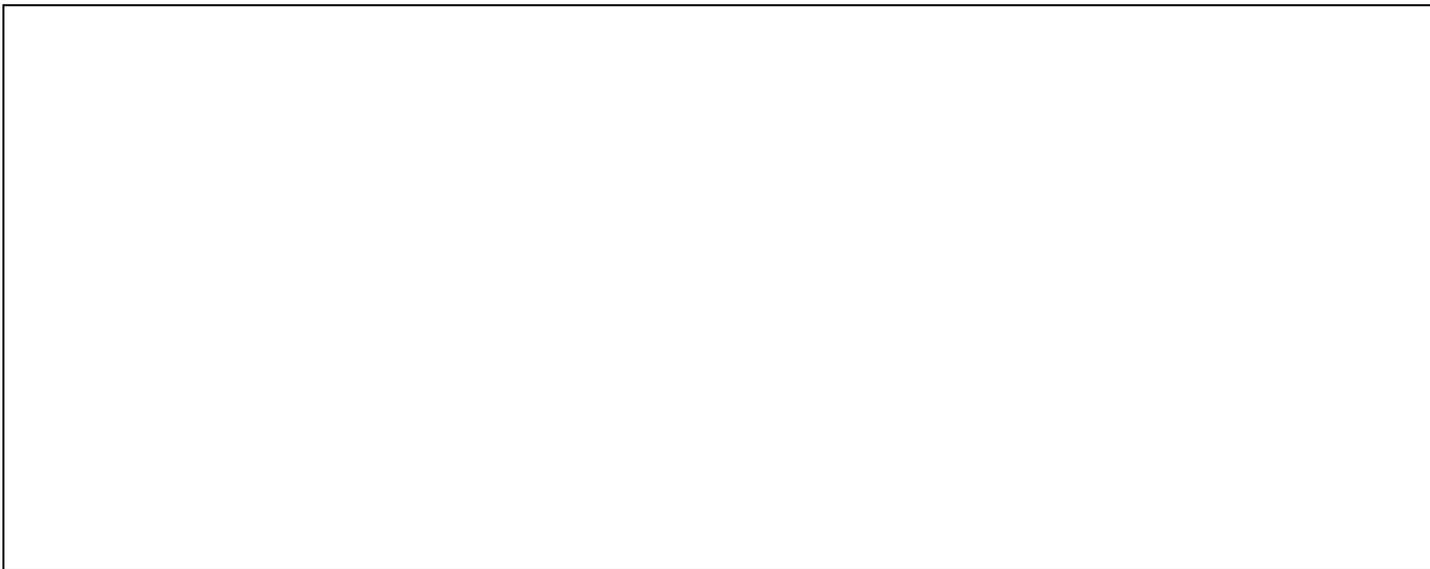
.....

.....

Num segundo momento mediremos a tensão primeiramente no Resistor mais a fonte e depois no capacitor.

2-) Represente graficamente o comportamento da tensão para o resistor e a fonte.

3-) Varie somente a capacitância, tomando quatro ou mais medidas e construa um gráfico $\tau \times C$, onde τ é o tempo característico. Qual é a representação física do coeficiente angular da reta? Estime seu valor numérico. *Dica : Para facilitar os cálculos, a capacitância não deve ultrapassar o valor de $0,1\mu F$.*

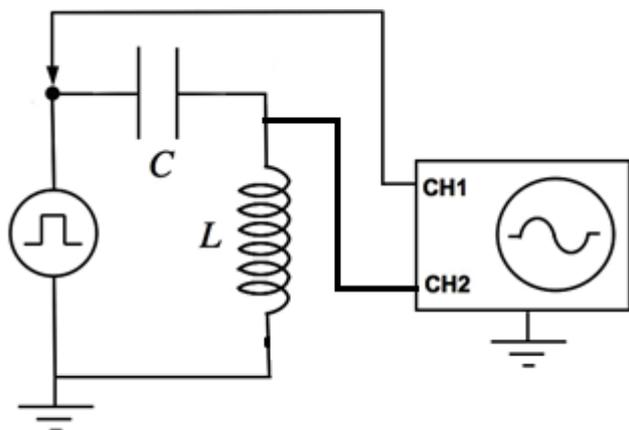


.....
.....
.....
.....
.....

4-) Varie os valores de capacitância e resistência e verifique o seu efeito sobre o tempo característico.

.....
.....
.....

2) Circuito LC



- C é o capacitor
- L é o indutor
- Temos um gerador de ondas quadradas e um osciloscópio com dois canais.

Após a montagem do respectivo circuito e os ajustes que devem ser feitos de acordo com a orientação dos monitores/alunos iremos verificar uma onda medindo a tensão no circuito. No gerador de ondas, utilize a escala 2 (faixa de 4 Hz a 20 Hz).

1-Represente graficamente as ondas que representam as tensões no capacitor e no indutor.

2-Explique a diferença de comportamento entre as ondas obtidas acima.

.....

.....

.....

.....

.....

3-Meça o período de oscilação do circuito T, e compare com o valor esperado.

Lembrando que: $T = \frac{2\pi}{\omega}$ e $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4-A Amplitude da tensão se mantém constante? Por que?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....