

Objetivos

- Construir um circuito simulando uma chave comutadora.
- Observar como varia a tensão e a corrente em um capacitor quando este é submetido a um processo de carga e descarga em um circuito RC.

Introdução

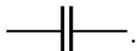
Um capacitor é formado por duas placas condutoras separadas por um isolante. Quando se estabelece uma diferença de potencial entre estas placas há fluxo de carga para elas, de modo que uma fica carregada positivamente e a outra negativamente.

A carga q que um capacitor armazena é proporcional à diferença de potencial U em seus terminais. A constante de proporcionalidade é a capacitância C . Ou seja,

$$q = U \cdot C \rightarrow C = \frac{q}{U}$$

No SI a unidade de capacitância é o farad (F) e definido como a capacitância de um corpo ou dispositivo que armazena a carga de $1 C$ quando submetido à tensão de $1 V$:

$$1 \text{ farad (1 } F) = 1 \text{ coulomb / 1 volt}$$

Nos diagramas esquemáticos os capacitores são representados pelo símbolo .

Para que serve um capacitor?

O capacitor é utilizado em circuitos eletrônicos para:

- conversão de corrente alternada para contínua;
- circuito de receptor de rádio tal que para cada valor de capacitância, o receptor sintoniza determinada estação de rádio (determinada frequência);
- divisão de frequências, bloqueando correntes contínuas e alternadas de baixas frequências, deixando passar correntes alternadas de frequências altas, como em uma música para separar os agudos (frequências altas).

Capacitores podem ser construídos das mais diversas maneiras (figura 1). Em geral eles são classificados de acordo com o dielétrico que fica entre as suas placas: ar, óleo, poliéster, eletrólito, etc.

Além da própria capacitância, um parâmetro importante é a tensão elétrica máxima que o capacitor suporta. Esta tensão pode variar de milhares de volts para capacitores cerâmicos até alguns poucos volts para capacitores eletrolíticos. Se esta tensão for ultrapassada o capacitor pode ser destruído chegando mesmo a explodir.



Figura 1: Alguns tipos de capacitores

Capacitores Eletrolíticos

Em nossos experimentos utilizaremos apenas capacitores eletrolíticos. Estes capacitores são formados pela ação de um eletrólito sobre uma placa metálica, geralmente alumínio. O eletrólito reage

com o metal produzindo uma finíssima camada de material isolante. As placas deste tipo de capacitor são a placa metálica de um lado e o eletrólito do outro. Como estes dois materiais condutores estão separados por uma camada muito fina de isolante, este tipo de capacitor apresenta grande capacitância em dimensões relativamente pequenas (fig. 2).

Uma característica importante dos capacitores eletrolíticos é que, quase sempre, eles apresentam polaridade. Se esta polaridade for invertida o capacitor corre o risco de explodir ou, pelo menos, ser irremediavelmente danificado. Sempre observe na cobertura do capacitor a indicação da polaridade antes de ligar o circuito.



Figura 2: Capacitores Eletrolíticos

Material

- Fonte de corrente contínua
- Multímetro
- Placa de montagem
- 1 capacitor eletrolítico $1000 \mu F$
- 2 resistores de 560Ω
- 5 cabos banana-banana
- 10 conectores simples

Procedimento

A fonte deve ser ajustada para fornecer $9 V$. Utilize o multímetro na escala 20-DCV. **ATENÇÃO!!!** Observe a polaridade do capacitor eletrolítico! O pólo negativo está indicado por uma faixa no corpo do capacitor.

- Monte o circuito **RC** (resistor/capacitor) como mostrado à esquerda na figura 3. A chave comutadora pode ser simulada por um cabo banana-banana colocado nos terminais da placa: um terminal fixo e outros dois para os terminais A e B.
- Feche o circuito em **A** para que o capacitor seja carregado e observe a tensão até esta se estabilizar, ou seja, até o capacitor estar carregado totalmente.
- Após o capacitor se carregar totalmente, feche o circuito em **B**, e verifique o que acontece com a tensão.
- Repita o procedimento, fazendo a medida da corrente, inserindo o amperímetro em série com o capacitor como mostra a figura 3.
- Repita as observações substituindo o resistor de 560Ω por dois resistores de 560Ω em série.

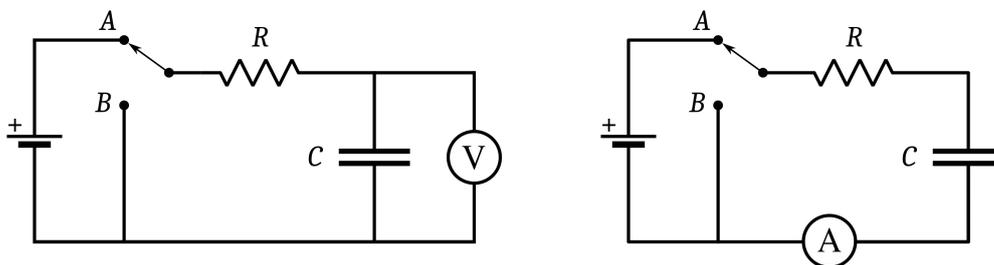


Figura 3: Circuitos para medir a tensão (direita) e a corrente (esquerda) durante a carga e descarga de um capacitor

Questões

1. Durante o processo de carga do capacitor, como variam a corrente e a tensão? E na descarga?
2. O que você observa quando aumenta a resistência em série com o capacitor?
3. Calcule a quantidade máxima de carga armazenada no capacitor. Esta carga varia quando aumentamos a resistência?