# Prática 3 - Capacitores

**Objetivos:** Estudar experimentalmente capacitores, suas propriedades de associação, carga, descarga e armazenamento de energia.

## Primeira parte:

Usamos o circuito da Fig.1 para medir a curva de carga de um capacitor.

**Medidas**: O circuito foi montado com uma resistência R = 97 kΩ (medida com um ohmímetro) e um capacitor de 100 μF. O procedimento é ligar a chave S e medir o tempo que o capacitor leva para se carregar até um valor determinado de tensão. A medida sempre começa com o capacitor totalmente descarregado.



Fig. 1 Fig.2

**Resultados das medidas**:

|  |  |
| --- | --- |
| VC (volts) | t (s) |
| 0.5 | 1.85 |
| 0.6 | 2.7 |
| 0.8 | 4.3 |
| 1.0 | 6.25 |
| 1.2 | 7.8 |
| 1.5 | 11 |
| 1.8 | 16 |
| 2.0 | 21.3 |
| 2.1 | 26.2 |
| 2.2 | 32.6 |

**Análise dos resultados**:

1. Grafique VC vs t. Descreva o resultado
2. Grafique log (V0 – VC) vs t, com V0 = 2.2 V. O coeficiente da reta é (RC)-1

Como o valor da resistência R é conhecido, determine o valor da capacitância C

Compare seu resultado com o valor nominal

As leis de carga e de descarga de capacitores podem ser encontradas no capítulo 7 da antiga apostila da disciplina de Laboratório de Física 3, disponível em [www.lef.ifsc.usp.br](http://www.lef.ifsc.usp.br)

Agora usamos o circuito da Fig.2 para medir a curva de descarga de um capacitor.

**Medidas**: O circuito foi montado com uma resistência R = 224 kΩ (medida com um ohmímetro) e um capacitor de 100 μF. A fonte de alimentação é de 10 volts. O procedimento é ligar a chave S e medir o tempo que o capacitor leva para se descarregar até um valor determinado de tensão. O voltímetro é colocado em paralelo sobre a resistência R

**Resultados das medidas**:

|  |  |
| --- | --- |
| V (volts) | t (s) |
| 9 | 3.4 |
| 8 | 6.5 |
| 7 | 9.3 |
| 6 | 12.7 |
| 5 | 17 |
| 4 | 23 |
| 3 | 29.8 |

**Análise dos resultados**:

Grafique log V vs t. O coeficiente da reta é (RC)-1 . Como o valor da resistência R é conhecido, determine o valor da capacitância C. Compare seu resultado com o valor de C medido com um capacímetro (C = 106 μF).

## Segunda parte: Associação de um capacitor carregado com um descarregado

Montamos o circuito da Fig.3 e carregamos o capacitor C1 fechando a chave S1. Uma vez carregado abrimos a chave S1 e fechamos a chave S2. A carga acumulada em C1 será redistribuída entre C1 e C2.



Fig. 3

**Medidas**: O circuito foi montado com um capacitor C1 = 1000 μF e um capacitor C2 = 2200 μF. Os valores reais de capacitância medidos com um capacímetro foram C1 = 913 μF e C2 = 1958 μF. Ajustamos a fonte para 9 volts. Fechamos a chave S1 para carregar o capacitor C1 e medimos com o multímetro a tensão Vi entre seus terminais. Em seguida abrimos a chave S1 para desconectar a fonte, e fechamos a chave S2. Medimos a tensão de equilíbrio Vf da associação

**Resultados das medidas**: Vi = 9 V e Vf = 2.88 V

**Análise dos resultados**:

Calcule a carga e a energia armazenada pelos capacitores antes e depois do contato.

Carga inicial: Qi = C1⋅Vi; carga final: Qf = (C1 + C2)⋅Vf

Energia inicial Ui =½C1Vi2; energia final Uf = ½(C1 + C2)⋅Vf2

Analise se há conservação da carga e se há conservação da energia do sistema.

O procedimento é repetido para vários C1 e C2 diferentes.

**Resultados das medidas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| C1 (μF) | C2 (μF) | Vi (V) | Vf(V) |
| 104 | 2200 | 9.87 | 0.47 |
| 1000 | 2200 | 9.87 | 3.12 |
| 104 | 104 | 9.87 | 4.81 |
| 1 | 3 | 9.87 | 2.4 |
| 913 | 1958 | 9.0 | 2.88 |

**Análise dos resultados**:

Faça um gráfico da fração da energia final comparada à inicial (Ui/Uf) como função de C2/C1. Explique o comportamento observado tendo em vista a lei de conservação de energia.

As leis de carga e de descarga de capacitores podem ser encontradas no capítulo 7 da antiga apostila da disciplina de Laboratório de Física 3, disponível em [www.lef.ifsc.usp.br](http://www.lef.ifsc.usp.br)

**Vídeos**

Assista o video do Prof. Luiz Antônio de Oliveira Nunes sobre carga e descarga de capacitores no site *Oficiência*

Link:

<https://www.youtube.com/watch?v=xOFp4Y3UeTM&list=PLUBJcDbEzBnx9lFjTfV2U3fw71M_Hgv3A&index=13>

Assista também o video do Prof. Tomáz Catunda em:

https://www.youtube.com/watch?v=jMz83oyGZYY

**Relatório**

O Relatório pode ser individual ou em grupo. O format pode ser tipo texto ou tipo apresentação. O Relatório deverá conter título, nome do(s) autor(es), objetivo, as medidas e o análise dos resultados. Coloque o arquivo com o relatório na plataforma edisciplinas da USP.

Bom trabalho !