

Capacitância e Capacitores

Capacitores são dispositivos utilizados para o **armazenamento de cargas elétricas**. Existem capacitores de diversos formatos e capacitâncias. Não obstante, todos compartilham algo em comum: são formados por **dois terminais separados por algum material dielétrico**. Os capacitores são utilizados em diversas **aplicações tecnológicas**. É praticamente impossível encontrarmos algum circuito eletrônico que não contenha esse tipo de dispositivo.

Quando ligados a uma diferença de potencial, um **campo elétrico forma-se entre suas placas**, fazendo com que os capacitores acumulem cargas em seus terminais, uma vez que o dielétrico em seu interior dificulta a passagem das cargas elétricas através das placas.

Função dos capacitores

A função mais básica do capacitor é a de **armazenar cargas elétricas em seu interior**. Durante as descargas, os capacitores podem fornecer grandes quantidades de carga elétrica para um circuito.

Os capacitores levam um pequeno tempo para serem carregados completamente, entretanto, sua descarga geralmente é rápida. Por isso, os capacitores são largamente usados em dispositivos eletrônicos que demandam **grandes intensidades de corrente elétrica**, como aparelhos de som de alta potência.

Além de sua função mais fundamental, os capacitores podem ser usados para **implementar temporizadores, retificadores** de corrente elétrica, **filtros de linha, estabilizadores** etc.

Tipos de capacitores

Os capacitores podem diferir em seu formato bem como em seu dielétrico. **O meio que é inserido** entre as placas de um capacitor

interfere diretamente em sua capacidade de armazenar cargas elétricas. Meios que apresentam **altas constantes [eletrostáticas](#)**, ou seja, altamente resistivos, são os preferidos para a implementação dos capacitores.

Confira alguns tipos de capacitores:

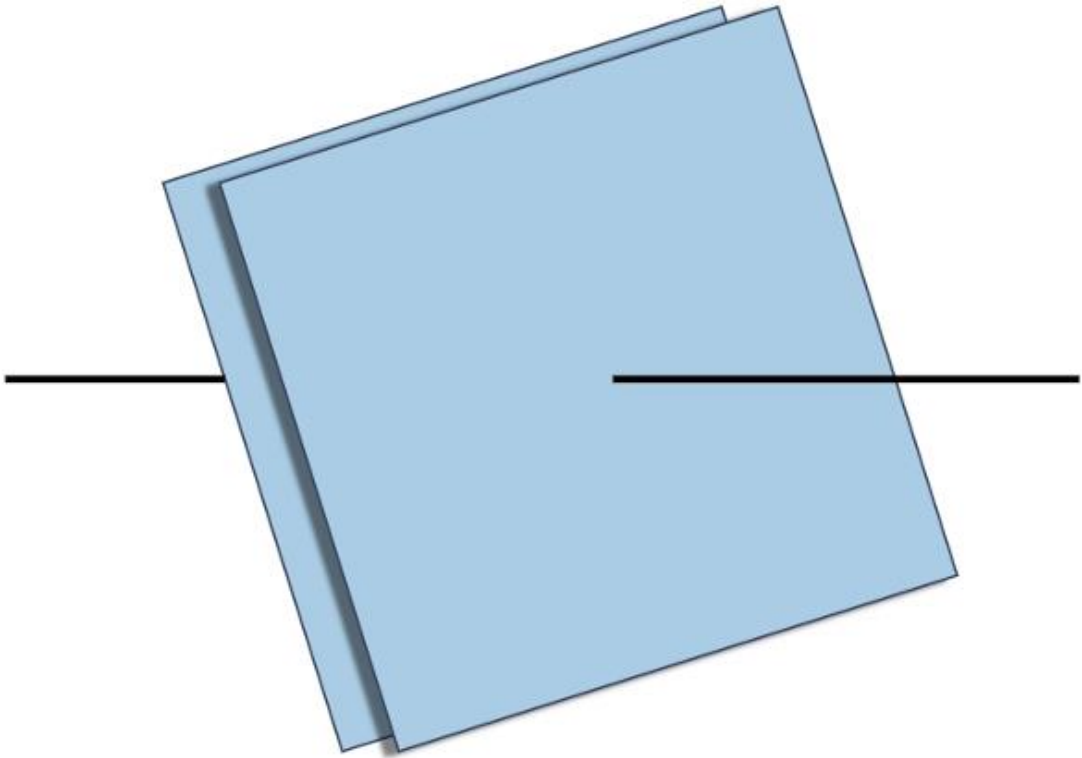
- **Capacitores eletrolíticos:** contêm finas camadas de [alumínio](#), envolvidas em [óxido](#) de alumínio e embebidas em eletrólitos líquidos.
- **Capacitores de poliéster:** são um tipo de capacitor bastante compacto, formado por folhas de poliéster e alumínio.
- **Capacitores de tântalo:** têm uma vida útil mais longa, usam como dielétrico o [óxido](#) de Tântalo.
- **Capacitores de óleo:** foram os primeiros tipos de capacitores e, assim como os capacitores de papel, deixaram de ser usados por serem pouco práticos ou confiáveis.
- **Capacitores variáveis:** são os que possuem válvulas capazes de controlar a distância entre as placas ou a sua área de contato, largamente utilizados em aparelhos valvulados, como rádios e televisores antigos
- **Capacitores cerâmicos:** feitos em formato de disco, são formados de placas condutoras que envolvem um meio como papel, vidro ou ar.



Existem diversos tipos de capacitores, com características e usos diferentes.

Capacitor de placas paralelas

O capacitor de placas paralelas é o tipo de capacitor que **apresenta geometria mais simples**. Esse tipo é formado por uma armadura, feito de [material condutor](#) e envolto em um meio dielétrico, de alta [resistência elétrica](#) (como o vácuo, papel, borracha, óleo etc.). A figura a seguir traz um esquema de um capacitor de placas paralelas:



O capacitor de placas paralelas é o mais simples dos capacitores.

Capacitância

A propriedade que **mede a eficiência de um capacitor** em armazenar cargas é a capacitância. A capacitância é uma [grandeza física](#) medida em unidades de Coulomb por Volt (C/U), mais conhecida como Farad (F), em homenagem ao físico inglês [Michael Faraday](#) (1791-1867). Dizemos que 1 Farad é equivalente a 1 Coulomb por Volt. A fórmula utilizada para calcular a capacitância é esta, confira:

$$C = \frac{Q}{U}$$

C — capacitância (F)

Q — carga elétrica (C)

U — tensão elétrica (V)

Do ponto de vista prático, a capacitância **indica qual é a quantidade** de cargas que um capacitor consegue “segurar” para uma determinada diferença de potencial.

A capacitância também depende de fatores **geométricos**, isto é, da distância entre as placas do capacitor e também da área dessas placas. Por isso, para o caso dos capacitores de placas paralelas, podemos determinar sua capacitância por meio da seguinte equação:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

ϵ_0 — permissividade dielétrica do vácuo (F/m)

A — área das placas (m²)

d — distância entre as placas (m)

Exercícios resolvidos

Questão 1) Calcule o módulo da capacitância de um capacitor de placas paralelas de 0,005 m², espaçadas em 0,5 mm (0,5.10⁻³ m). Adote $\epsilon_0 = 8,85.10^{-12}$.

- a) 44,25 nF
- b) 88,5 pF
- c) 885 pF
- d) 0,88 mF
- e) 2,44 F

Gabarito: Letra **B**

Resolução:

Para calcularmos o módulo da capacitância desse capacitor de placas paralelas, faremos uso dos dados fornecidos pelo exercício e utilizaremos a fórmula que relaciona a área à distância entre as placas:

$$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$$

$$C = 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-3}}{0,5 \cdot 10^{-3}}$$

$$C = 88,5 \cdot 10^{-12} \text{ F} \rightarrow 88,5 \text{ pF}$$

O resultado que encontramos para a capacitância é de $88,5 \cdot 10^{-12} \text{ F}$. Entretanto podemos usar o prefixo pico ($p = 10^{-12}$) para representar essa quantidade.

Questão 2) Certo capacitor é capaz de armazenar até $2 \mu\text{C}$ de carga elétrica quando conectado a uma diferença de potencial de 1 mV . Determine a capacitância desse capacitor.

- a) 2 mF
- b) 1 mF
- c) $0,5 \text{ nF}$
- d) 100 pF
- e) $0,1 \text{ F}$

Gabarito: Letra A

Resolução:

É possível calcular a capacitância por meio da razão entre a quantidade de carga elétrica armazenada e a diferença de potencial entre os seus terminais:

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$C = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^{-3}}$$

$$C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ F} \rightarrow C = 2 \text{ mF}$$

O resultado indica que a capacitância obtida é de 2 mF ($2 \cdot 10^{-3}$ F). Portanto, a alternativa correta é a letra A.

Questão 3) Determine o módulo da carga elétrica armazenada em um capacitor de 0,5 mF, quando conectado a uma diferença de potencial de 200 V.

a) 1,5 μC

b) 0,2 pC

c) 0,1 μC

d) 10 nC

e) 100 mC

Gabarito: Letra E

Resolução:

Vamos calcular a quantidade de carga elétrica armazenada nesse capacitor:

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$0,5 \cdot 10^{-3} = \frac{Q}{200}$$

$$Q = 200 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \rightarrow Q = 100 \text{ mC}$$

De acordo com o cálculo feito, a quantidade de carga armazenada nesse capacitor é de 100 mC ($100 \cdot 10^{-3}$ C).

Questão 4) Determine qual é a tensão que precisa ser estabelecida entre os terminais de um capacitor de $0,2 \mu\text{F}$, para que 2 nC de cargas elétricas sejam armazenados entre suas armaduras.

- a) 0,2 V
- b) $2 \mu\text{V}$
- c) $200 \mu\text{V}$
- d) 1 mV
- e) 10 mV

Gabarito: Letra E

Resolução:

Vamos calcular a tensão elétrica estabelecida entre os terminais do capacitor:

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$U = \frac{Q}{C} \rightarrow U = \frac{2 \cdot 10^{-9}}{0,2 \cdot 10^{-6}} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ V ou } 10 \text{ mV}$$

De acordo com o resultado, são necessários 10 mV para que esse capacitor seja capaz de acumular 2 nC de carga, portanto, a alternativa correta é a letra E.



Os capacitores são usados principalmente para o armazenamento de cargas elétricas.