



Velocidade de Carga e de Descarga do Condensador

→ Se ligarmos uma resistência R em série com o condensador, durante a carga, a velocidade de carga irá diminuir. O mesmo acontece para a descarga.

→ Quanto maior for o valor de R maior será o tempo de carga e descarga.

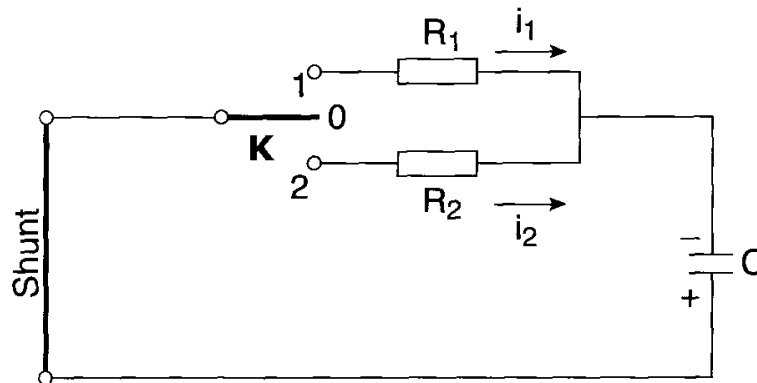


figura 1

→ Se ligarmos K na posição 1, introduzimos no circuito a resistência R_1

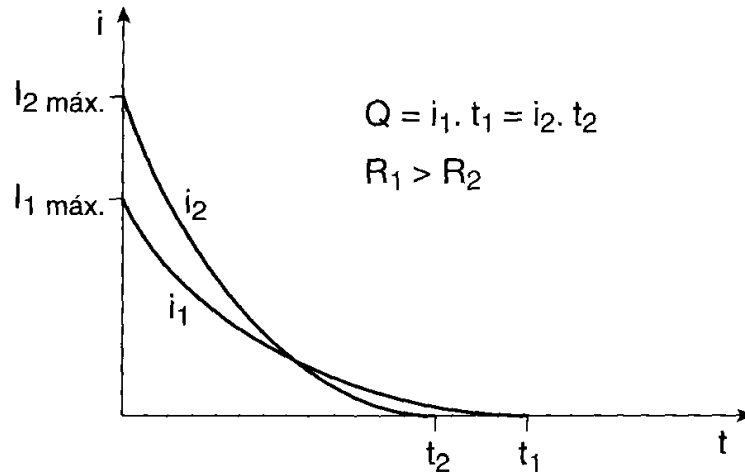
→ Se ligarmos K na posição 2, introduzimos no circuito a resistência R_2

→ Como $R_1 > R_2$, teremos $i_1 < i_2$

→ Como $i_1 < i_2$ (e $Q = i \cdot t$), teremos $t_1 > t_2$

Ou seja, o condensador demora mais tempo a carregar através R_1 pois esta tem um valor maior.

Graficamente:



→ O tempo que o condensador leva a carregar ou descarregar totalmente é muito difícil de definir.

Define-se, no entanto, uma grandeza que nos dá a informação que precisamos:

Constante de Tempo - τ (tau)

Definição:

Constante de Tempo - τ : é o tempo que o condensador demora a carregar a 70% ou a descarregar até 30% ;

o que dá uma boa aproximação do tempo de carga e descarga do condensador.

O valor dessa constante de tempo pode ser calculado através da fórmula:

$$\tau = R \cdot C$$

τ - constante de tempo (em segundos)

R - resistência eléctrica (ohms)

C - capacidade (farads)

Simular carga e descarga no Multisim (ver esquema na pg. 127)

Capacidade de um Condensador



CARGA E DESCARGA DO CONDENSADOR - TEORIA

→ Nem todos os condensadores armazenam a mesma carga eléctrica Q, isto é, uns armazenam mais do que outros.

→ A carga Q armazenada por um condensador depende não só da tensão que lhe é aplicada, mas também das características próprias do condensador :

- área das armaduras
- distância entre elas
- dieléctrico utilizado

Essas características impõem uma capacidade ao condensador.

Definição:

Capacidade C de um condensador - é a constante de proporcionalidade entre a carga Q armazenada e a tensão U que lhe é aplicada. Mede-se em farads (F).

Matematicamente:

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

C - capacidade do condensador (farads - F)

Q - carga eléctrica armazenada numa armadura (coulombs - C)

U - tensão aplicada (volts - V)

→ Os condensadores caracterizam-se pela sua capacidade e tensão máxima que suportam, pelo que são os valores destas grandezas que temos de informar quando pretendemos, por exemplo, comprar um condensador.

Dedução de Q e U...???? a pensar conforme turma

→ Como o Farad é uma unidade muito grande para os condensadores comuns, costuma usar-se submúltiplos:

- milifarad (mF) = 10^{-3} F
- microfarad (μ F) = 10^{-6} F
- nanofarad (nF) = 10^{-9} F



CARGA E DESCARGA DO CONDENSADOR - TEORIA

→ picofarad (mF) = 10^{-12} F

Capacidade de um Condensador atendendo às suas características de fabrico:

$$C = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{S}{d}$$

C - Capacidade (farads - F)

ϵ_r - constante dielétrica relativa (sem unidades)

expls: papel - 2,5; cartão - 4; resina - 5; porcelana - 5,5; baquelite - 6; mica - 7; etc.

ϵ - constante dielétrica absoluta (ou permitividade) do ar ou do vazio (farads por metro - F/m) = $8,85 \times 10^{-12}$ F/m

S - área de uma armadura (metros quadrados - m^2)

d - distância entre armaduras ou espessura do dielétrico (metros - m)

Questões:

1. Relativamente à figura 1, se ligarmos uma resistência de 1300Ω no lugar de R_1 e uma resistência de 800Ω no lugar de R_2 , em qual dos casos o condensador demorará mais tempo a carregar?

2. E a descarregar?

3. Em qual dos casos a corrente será maior, quando ligo o interruptor?

4. Ainda relativamente à figura 1, se o Condensador tiver uma capacidade de $12 \mu F$, qual o valor da constante de tempo (τ) se a resistência inserida no circuito for R_1 ?



CARGA E DESCARGA DO CONDENSADOR - TEORIA

5. Qual o significado físico da constante de tempo (τ) que calculou na alínea anterior?

6. Se a um condensador com a capacidade de 12 nF for aplicada uma tensão de 24 V, qual a carga que o condensador conseguirá armazenar?

7. Um condensador foi carregado e tem nas suas armaduras uma carga de 45mC. Sabendo que a sua capacidade é de 16nF, qual a tensão a que foi sujeito?

8. Um condensador sujeito a uma tensão de 12 V armazena uma carga de 25mC. Qual a capacidade do condensador?

9. Qual a capacidade de um condensador com armaduras de área igual a 12 m², distância entre armaduras de 1,5mm, sabendo que o dielétrico usado é o papel?