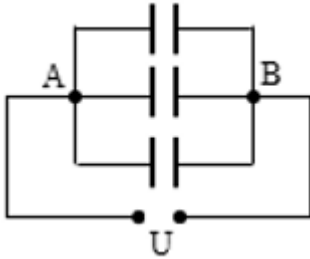


Công thức tính tụ điện mắc song song

1. Công thức

- Tụ điện ghép song song



+ Công thức tính điện dung C của tụ điện khi mắc song song:

$$C_b = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

+ Công thức tính điện tích Q của tụ điện khi mắc song song:

$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

+ Công thức tính hiệu điện thế U của tụ điện khi mắc song song:

$$U_{AB} = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

- Công thức tính điện dung C của tụ điện khi mắc 2 tụ C_1 và C_2 song song:

$$C_b = C_1 + C_2$$

- Công thức tính điện dung C của tụ điện khi n tụ giống nhau ghép song song:

$$C_b = nC$$

Chú ý:

- Nếu ban đầu các tụ chưa tích điện, khi ghép song song các tụ điện có cùng một hiệu điện thế.

- Nếu ban đầu tụ điện (một hoặc một số tụ điện trong bộ) đã được tích điện cần áp dụng định luật bảo toàn điện tích (tổng đại số các điện tích của hai bản nối với nhau bằng dây dẫn được bảo toàn, nghĩa là tổng điện tích của hai bản đó trước khi nối với nhau bằng tổng điện tích của chúng sau khi nối).

2. Mở rộng

+ Nối tụ vào nguồn: $U = \text{hằng số}$

+ Ngắt tụ khỏi nguồn: $Q = \text{hằng số}$

3. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Cho mạch điện gồm 2 tụ điện $C_1 = 3\mu\text{F}$, $C_2 = 2\mu\text{F}$ mắc song song. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế $U_{AB} = 25\text{V}$.

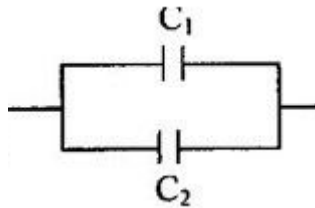
a/ Vẽ hình

b/ Tính điện dung tương đương của bộ tụ

c/ Tính điện tích và hiệu điện thế của mỗi tụ.

Hướng dẫn giải:

a) Vẽ hình



b) Do 2 tụ mắc song song nên $C_b = C_1 + C_2 = 3 + 2 = 5\mu\text{F}$

c) Do 2 tụ mắc song song $U_{AB} = U_1 = U_2 = 25\text{V}$

$$+ \text{Điện tích mỗi tụ là } \begin{cases} Q_1 = C_1 \cdot U_1 = 3 \cdot 25 = 75\mu\text{C} \\ Q_2 = C_2 \cdot U_2 = 2 \cdot 25 = 50\mu\text{C} \end{cases}$$

Ví dụ 2: Hai tụ không khí phẳng $C_1 = 0,2 \mu\text{C}$, $C_2 = 0,4 \mu\text{C}$ mắc song song. Bộ tụ được tích điện đến hiệu điện thế $U = 450 \text{ V}$ rồi ngắt khỏi nguồn. Sau đó lấp đầy khoảng giữa 2 bản C_2 bằng điện môi $\epsilon = 2$. Tính hiệu điện thế bộ tụ và điện tích mỗi tụ.

Hướng dẫn giải:

- Trước khi ngắt khỏi nguồn

Do hai tụ mắc song song, ta có:

+ Điện dung của bộ tụ: $C = C_1 + C_2 = 0,2 + 0,4 = 0,6 \mu\text{F}$

+ Điện tích của bộ tụ: $Q = CU = 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 450 = 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ C}$.

- Sau khi ngắt khỏi nguồn

+ Điện dung của tụ C_2 sau khi lấp đầy điện môi: $C_2' = \frac{\epsilon S}{4\pi k d} = \epsilon C_2 = 2 \cdot 0,4 = 0,8$

μF

+ Điện dung của bộ tụ sau khi lấp đầy C_2 bằng điện môi:

$C' = C_1 + C_2' = 0,2 + 0,8 = 1 \mu\text{F}$

+ Ngắt tụ ra khỏi nguồn thì điện tích không đổi: $Q' = Q = 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ C}$.

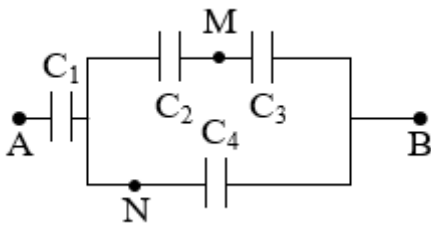
+ Hiệu điện thế của bộ tụ sau khi ngắt khỏi nguồn: $U' = \frac{Q'}{C'} = \frac{2,7 \cdot 10^{-4}}{10^{-6}} = 270V$

Do 2 tụ mắc song song nên $U_1' = U_2' = 270 V$

+ Điện tích của tụ C_1 : $Q_1' = C_1 U_1' = 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot 270 = 5,4 \cdot 10^{-5} C$

+ Điện tích của tụ C_2 : $Q_2' = C_2' U_2' = 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot 270 = 2,16 \cdot 10^{-5} C$.

Ví dụ 3: Cho mạch điện như hình vẽ $C_1 = 6 \mu F$, $C_2 = 3 \mu F$, $C_3 = 6 \mu F$, $C_4 = 1 \mu F$, $U_{AB} = 60 V$. Tính:



a) Điện dung của bộ tụ.

b) Điện tích và hiệu điện thế của mỗi tụ.

Hướng dẫn giải:

a) Từ mạch điện suy ra: $[(C_2 \text{ nt } C_3) // C_4] \text{ nt } C_1$

+ Ta có: $C_{23} = \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3} = 2 \mu F \Rightarrow C_{234} = C_{23} + C_4 = 3 \mu F$

$\Rightarrow C_b = \frac{C_1 C_{234}}{C_1 + C_{234}} = 2 \mu F$

b) Ta có: $Q = Q_1 = Q_{234} = 1,2 \cdot 10^{-4} C$

$\Rightarrow U_1 = \frac{Q_1}{C_1} = 20V \Rightarrow U_{234} = U - U_1 = 40V$

$\Rightarrow U_4 = U_{24} = U_{234} = 40 V$

+ Lại có: $Q_4 = C_4 U_4 = 4 \cdot 10^{-5} C$; $Q_{23} = C_{23} U_{23} = 8 \cdot 10^{-5} C = Q_2 = Q_3$

+ Do đó:

$U_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{80}{3} V$; $U_3 = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{40}{3} V$