

08. Połączenie szeregowe i równoległe kondensatorów

Wprowadzenie

Podobnie jak rezystory, kondensatory można łączyć w obwodach na dwa podstawowe sposoby: szeregowo i równoległe. Sposób połączenia wpływa na całkowitą pojemność zastępczą.

Połączenie szeregowe kondensatorów

W połączeniu szeregowym kondensatory łączymy „jeden za drugim”, tak że ładunek na każdym kondensatorze jest taki sam, ale napięcie całkowite rozkłada się na poszczególne elementy.

- Ładunek na każdym kondensatorze:

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

- Napięcie całkowite to suma napięć na kondensatorach:

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

- Pojemność zastępcza (C_s) jest wyznaczana ze wzoru:

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Dla dwóch kondensatorów:

$$C_s = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

Interpretacja

Połączenie szeregowe zmniejsza całkowitą pojemność kondensatorów.

Połączenie równoległe kondensatorów

W połączeniu równoległym kondensatory łączymy tak, że mają takie samo napięcie, a ładunek całkowity jest sumą ładunków na poszczególnych kondensatorach.

- Napięcie na wszystkich kondensatorach jest takie samo:

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

- Ładunek całkowity jest sumą ładunków:

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

- Pojemność zastępcza (C_r) jest sumą pojemności poszczególnych kondensatorów:

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

Interpretacja

Połączenie równoległe zwiększa całkowitą pojemność kondensatorów.

Podsumowanie

- Szeregowo: pojemności dodają się odwrotnie, całkowita pojemność jest mniejsza niż najmniejsza pojemność.
- Równoległe: pojemności sumują się bezpośrednio, całkowita pojemność jest sumą wszystkich pojemności.
- Znajomość połączeń kondensatorów jest ważna przy projektowaniu układów filtrujących, zasilaczy i obwodów rezonansowych.