

04. Połączenia szeregowe i równoległe rezystorów

Wprowadzenie

W obwodach elektrycznych rezystory można łączyć na różne sposoby, by uzyskać określone wartości oporu i właściwości. Dwa podstawowe typy połączeń to **połączenie szeregowe** i **połączenie równoległe**.

Połączenie szeregowe

W połączeniu szeregowym rezystory są połączone jeden za drugim, tak że prąd płynie kolejno przez każdy z nich.

- Prąd (I) jest taki sam w każdej gałęzi:

$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

- Napięcie na całym połączeniu jest sumą napięć na poszczególnych rezystorach:

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

- Opór zastępczy (R_s) połączenia szeregowego to suma oporów:

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Interpretacja

Połączenie szeregowe zwiększa całkowity opór, przez co ogranicza przepływ prądu w obwodzie.

Przykład

Dwa rezystory:

- $(R_1 = 100\,\Omega)$,
- $(R_2 = 200\,\Omega)$.

Opór zastępczy:

$$R_s = 100 + 200 = 300\,\Omega$$

Połączenie równoległe

W połączeniu równoległym rezystory są połączone do tych samych dwóch punktów, czyli każdy z nich ma takie samo napięcie.

- Napięcie jest takie samo na każdym rezystorze:

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

- Prąd całkowity jest sumą prądów przez poszczególne rezystory:

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

- Opór zastępczy (R_r) połączenia równoległego wyliczamy ze wzoru:

$$\frac{1}{R_r} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Dla dwóch rezystorów:

$$R_r = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Interpretacja

Połączenie równoległe zmniejsza całkowity opór, ułatwiając przepływ prądu.

Przykład

Dwa rezystory:

- ($R_1 = 100\,\Omega$),
- ($R_2 = 200\,\Omega$).

Opór zastępczy:

$$\frac{1}{R_r} = \frac{1}{100} + \frac{1}{200} = \frac{3}{200} \rightarrow R_r = \frac{200}{3} \approx 66{,}7\,\Omega$$

Podsumowanie

- Szeregowo: sumujemy opory, prąd jest taki sam, napięcie się dzieli.
- Równoległe: sumujemy odwrotności oporów, napięcie jest takie samo, prąd się dzieli.
- Dobór połączenia pozwala regulować całkowity opór i parametry prądowe układu.