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:

$$ \frac{1}{R_r} = \frac{1}{100} + \frac{1}{200} = \frac{3}{200} \Rightarrow R_r = \frac{200}{3} \approx 66{,}67\,\Omega $$

Podsumowanie

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