

## Łączenie oporów.

### I. Opis teoretyczny

Zjawisko oporu elektrycznego związane jest z tym, że ładunki przewodzące prąd poruszając się pod wpływem pola elektrycznego zderzają się z jonami sieci krystalicznej, przekazując tym jonom energię pobraną od pola elektrycznego. Skutkiem tego przewodnik rozgrzewa się, a pobrana ze źródła prądu energia jest tracona. Jeśli pobierany ze źródła prąd ma służyć do ogrzewania, takie rozgrzewanie przewodników jest jak najbardziej korzystne. W innych przypadkach opór elektryczny przewodników bywa wadą. W układach elektronicznych stosuje się różnorodne oporniki. Oporniki te muszą mieć określoną wartość oporu, gdyż pozwalają precyzyjnie określić wartości napięć i prądów w różnych punktach obwodu elektrycznego. Ponieważ produkowanie oporników o wszystkich potrzebnych wartościach oporów byłoby niepraktyczne, wytwarza się tylko rezystory o pewnych, umownie przyjętych wartościach. Inne niezbędne wartości oporów uzyskuje się stosując łączenie szeregowe i równoległe dostępnych w handlu oporników. Łączenie szeregowe i równoległe ma również inne uzasadnienie. Produkuje się oporniki o tej samej wartości oporów, ale o różnej konstrukcji - najczęściej o różnych wielkościach. Przykładowo: opornik o oporze  $100\ \Omega$  może być wielkości ziarenka pszenicy, ale może też mieć wielkość orzecha laskowego lub jeszcze większą. Ten mniejszy opornik stosuje się tam, gdzie natężenie prądu jest bardzo małe i dodatkowo nie ma zbyt wiele miejsca na umieszczenie opornika o większych rozmiarach. Ten większy umieszcza się tam, gdzie natężenie prądu jest na tyle duże, że opornik uległby przegrzaniu i uszkodzeniu. Łączenie szeregowe i równoległe pozwala też na zaoszczędzenie miejsca tam, gdzie elementy elektroniczne są dość gęsto upakowane. Zastosowanie np. dwóch połączonych równoległe oporników o wartości  $200\ \Omega$  zastępuje opornik o wartości  $100\ \Omega$ , a dodatkowo taki układ pozwala na zastosowanie oporników o dwukrotnie mniejszej mocy, a więc o mniejszych rozmiarach.

Z prawa Ohma i praw Kirchhoffa wynika, że:

1. Przy **połączeniu szeregowym** oporników zwiększa się wartość oporu. Zależność tę można zapisać następująco:

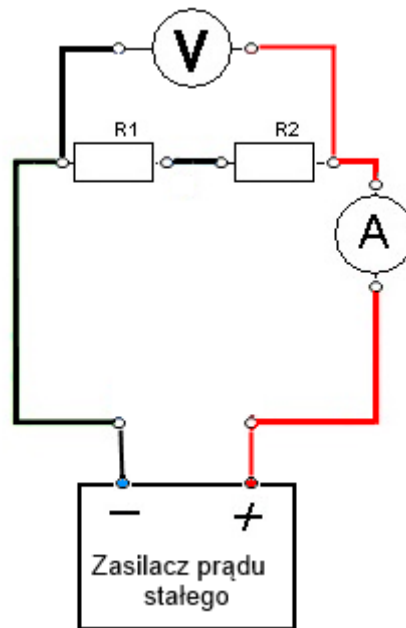
$$R_{zastępcze} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

2. Przy połączeniu równoległym, wartość oporu maleje według reguły:

$$\frac{1}{R_{zastępcze}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

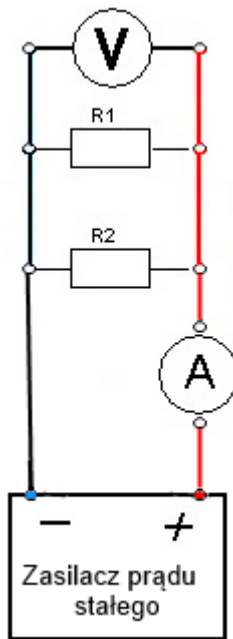
## II. WYKONANIE ĆWICZENIA

### 1. Połączenie szeregowe:



- Połączyć układ według schematu. W zasilaczu wykorzystać gniazda oznaczone jako DC. Jako oporniki  $R_1$  i  $R_2$  wykorzystać rezystory o oporze  $100\ \Omega$ .
  - Ustawić zakres miliamperomierza na  $200\ \text{mA}$  (pokrętło wskazuje żółty napis "200m"), a woltomierz ustawić na zakres  $20\text{V}$  (biały napis „20”).
  - Włączyć zasilacz. Pokrętłem „Voltage” ustawić napięcie zasilające na  $6\ \text{V}$ .
  - Zmierzyć napięcie na połączonych szeregowo opornikach i natężenie płynącego prądu. Wpisać wyniki do tabeli.
  - Połączyć układ tak, aby opornikami  $R_1$  i  $R_2$  były oporniki o oporze  $1\ \text{k}\Omega$  i  $10\ \text{k}\Omega$ .
  - Zmienić zakres miliamperomierza na  $2\ \text{mA}$  (żółty napis „2m”) aby zwiększyć dokładność odczytu.
  - Ustawić napięcie na zasilaczu na  $12\ \text{V}$ .
  - Zmierzyć napięcie na połączonych szeregowo opornikach i natężenie płynącego prądu. Wpisać wyniki do tabeli.
  - Połączyć układ tak, aby opornikami  $R_1$  i  $R_2$  były oporniki o oporze  $10\ \text{k}\Omega$  i  $100\ \text{k}\Omega$ .
  - Zmienić zakres miliamperomierza na  $200\ \mu\text{A}$  (żółty napis „200 $\mu$ ”) aby zwiększyć dokładność odczytu.
  - Zmierzyć napięcie na połączonych szeregowo opornikach i natężenie płynącego prądu. Wpisać wyniki do tabeli.
- l) Ustawić napięcie zasilacza na  $0\ \text{V}$ .**

2. Połączenie równoległe:



- a) Połączyć układ według schematu (opornikami  $R_1$  i  $R_2$  są teraz oporniki o oporze  $100\ \Omega$ ):
- b) Ustawić zakres miliamperomierza na 200 mA (pokrętko wskazuje żółty napis „200m”), a woltomierz ustawić na zakres 20V (biały napis „20”).
- c) Pokrętkiem „Voltage” na zasilaczu ustawić napięcie zasilające na 5 V.
- d) Zmierzyć napięcie na połączonych równoległe opornikach i natężenie płynącego prądu. Wpisać wyniki do tabeli.
- e) Połączyć układ tak, aby opornikami  $R_1$  i  $R_2$  były oporniki o oporze  $1\text{k}\Omega$  i  $10\text{k}\Omega$ .
- f) Zmienić zakres miliamperomierza na 20 mA (żółty napis „20m”) aby zwiększyć dokładność odczytu.
- g) Ustawić napięcie na zasilaczu na 12 V.
- h) Zmierzyć napięcie na połączonych równoległe opornikach i natężenie płynącego prądu. Wpisać wyniki do tabeli.
- i) Połączyć układ tak, aby opornikami  $R_1$  i  $R_2$  były oporniki o oporze  $10\text{k}\Omega$  i  $100\text{k}\Omega$ .
- j) Zmienić zakres miliamperomierza na 2 mA (żółty napis „2m”) aby zwiększyć dokładność odczytu.
- k) Zmierzyć napięcie na połączonych szeregowo opornikach i natężenie płynącego prądu. Wpisać wyniki do tabeli.
- l) **Ustawić napięcie zasilacza na 0 V i wyłączyć zasilacz.**

