

# Последовательное и параллельное соединения проводников

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

# Цель работы

- ▶ Проверить основные закономерности последовательного и параллельного соединений проводников (резисторов), а также справедливость формул для определения эквивалентного сопротивления.

# Теоретическая часть

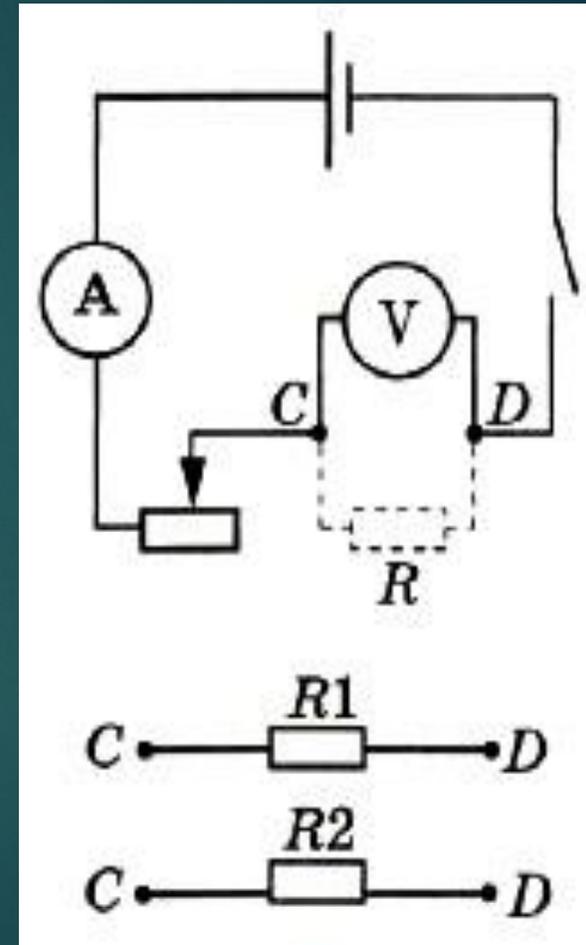
- ▶ 1) При *последовательном* соединении проводников  $R_1$  и  $R_2$  сила тока, идущего по ним, одинакова:
  - ▶  $I = I_1 = I_2$ ,
  - ▶ а напряжение на концах этого участка цепи равно сумме падений напряжения на каждом из проводников:
    - ▶  $U = U_1 + U_2$ .
  - ▶ При любом числе последовательно соединённых проводников полное сопротивление участка цепи
    - ▶  $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$
- ▶ 2) При *параллельном* соединении проводников напряжение на их концах одинаково:
  - ▶  $U = U_1 = U_2$ .
  - ▶ Сила тока в цепи равна сумме токов, идущих по параллельно соединённым проводникам:
    - ▶  $I = I_1 + I_2$
  - ▶ При любом числе параллельно соединённых проводников эквивалентное (полное) сопротивление этого участка цепи определяется формулой  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

# Оборудование

- ▶ Источник тока, резисторы, амперметр, вольтметр, реостат, соединительные провода, ключ.

# Порядок выполнения работы

1. Соберите схему, состоящую из соединённых последовательно источника тока, реостата, амперметра, одного резистора (рис.).
2. Подключите к точкам С и D вольтметр параллельно резистору.
3. Замкните цепь и измерьте силу тока  $I_1$  и напряжение  $U_1$ .
4. Замените первый резистор вторым и измерьте силу тока  $I_2$  и напряжение  $U_2$ .
5. Подключите между точками С и D оба резистора последовательно. Параллельно им подключите вольтметр. Измерьте силу тока  $I_3$  и напряжение  $U_3$ .
6. Соедините резисторы параллельно, подключите их между точками С и D, затем параллельно им подключите вольтметр. Измерьте силу тока  $I_4$  и напряжение  $U_4$ .
7. Результаты измерений запишите в таблицу 1.



# Таблицы №1 и №2

$I_1, \text{ A}$	$U_1, \text{ В}$	$I_2, \text{ A}$	$U_2, \text{ В}$	$I_3, \text{ A}$	$U_3, \text{ В}$	$I_4, \text{ A}$	$U_4, \text{ В}$

Проведите расчёты и заполните таблицу 2.

$R_1 = \frac{U_1}{I_1},$ Ом	$R_2 = \frac{U_2}{I_2},$ Ом	$R_{\text{пос}} = \frac{U_3}{I_3},$ Ом	$R_{\text{пар}} = \frac{U_4}{I_4},$ Ом	$R_{\text{пос}} = R_1 + R_2,$ Ом	$R_{\text{пар}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2},$ Ом

- ▶ Сравните значения эквивалентных сопротивлений при последовательном и параллельном соединениях резисторов. Возможное несовпадение результатов объясняется погрешностями измерений.
- ▶ 9. Вычислите абсолютную и относительную погрешности измерений.
- ▶ Относительную погрешность измерения каждого сопротивления можно определить по формуле  $\varepsilon_i = \frac{\Delta U}{U_i} + \frac{\Delta I}{I_i}$
- ▶ Абсолютная погрешность  $\Delta R_i = \varepsilon_i R_i$ .
- ▶ Оцените, насколько ошибки измерений повлияли на совпадение результатов. Запишите окончательные результаты измерений сопротивлений для каждого случая в виде
- ▶  $R - \Delta R \leq R \leq R + \Delta R$ .
- ▶ Сделайте вывод о справедливости приведённых выше формул.