

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.

«Определение удельного сопротивления металлического проводника».

Краткая теория.

Удельным сопротивлением называется коэффициент пропорциональности в формуле:

$$R = \rho \frac{l}{S}, \text{ где } \begin{array}{l} R - \text{сопротивление проводника [Ом]}, \\ l - \text{длина проводника [м]}, \\ \rho - \text{удельное сопротивление [Ом}\cdot\text{м]}, \end{array} \quad \text{Отсюда } \boxed{\rho = \frac{RS}{l}} \quad (1).$$

Оборудование.

1. Реостат – металлический проводник, намотанный в один слой на керамический цилиндр.
2. Мерная линейка.
3. Штангенциркуль.

Порядок проведения работы.

1. Начертите таблицу для записи результатов.

R	n	l_p	N	D	L	l	d	S	ρ
Ом	-	см	-	м	м	м	м	м ²	Ом·м

2. Определите сопротивление реостата - R. Оно написано или на движке реостата или сбоку.
3. Подсчитайте количество витков в 1 см обмотки реостата - n.
4. Измерьте длину обмотки реостата - l_p . Результат должен быть выражен в сантиметрах.
5. Вычислите число витков в обмотке реостата - $N = n \cdot l_p$.
6. С помощью штангенциркуля измерьте диаметр керамического цилиндра, на который намотана обмотка реостата – D.
7. Вычислите длину одного витка обмотки (длину окружности) $L = \pi D$, где $\pi=3,14$.
8. Вычислите длину обмотки реостата (длину проводника) $l = N \cdot L$.
9. Определите диаметр проволоки в обмотке $d = \frac{1 \text{ см}}{n} = \frac{0,01 \text{ м}}{n}$
10. Вычислите площадь поперечного сечения провода (площадь круга) $S = \frac{\pi d^2}{4}$
11. По формуле (1) из краткой теории определите удельное сопротивление материала проводника.

Расчет погрешностей.

В данной лабораторной работе погрешности измерений определяются через инструментальные погрешности измерительных приборов.

1. Определите относительную погрешность измерений

$$\varepsilon = \left(\frac{\Delta R}{R} + \frac{2\Delta d}{d} + \frac{\Delta l}{l} \right) \cdot 100\%, \quad \text{где } \frac{\Delta R}{R} = 0,1 - \text{относительная погрешность определения сопротивления провода;}$$

$$\Delta d = \frac{0,0005 \text{ м}}{n} - \text{абсолютная погрешность определения диаметра провода;}$$

$$\Delta l = 0,005 \text{ м} - \text{абсолютная погрешность определения длины проводника}$$

2. Определите абсолютную погрешность измерений $\Delta \rho = \frac{\rho \cdot \varepsilon}{100\%}$

3. Запишите ответ.

Контрольные вопросы.

1. Как объяснить причину возникновения сопротивления металлического проводника?
2. От каких параметров проводника зависит его сопротивление?
3. Напряжение на концах проводника увеличилось в 2 раза. Как изменилось его сопротивление?
4. Сила тока в проводнике увеличилась в 2 раза. Как изменилось его сопротивление?