

Лабораторна робота № 10

Визначення температурного коефіцієнта опору металу

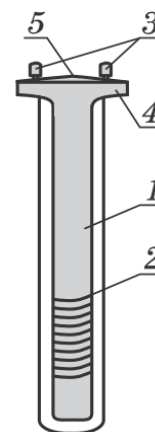
Тема. Вимірювання температурного коефіцієнта опору металу.

Мета: експериментально довести, що залежність електричного опору металевого провідника від температури є лінійною; визначити температурний коефіцієнт опору міді.

Обладнання: мультиметр, термометр, пристрій для вивчення залежності опору металів від температури, нагрівник, посудина з водою, штатив із муфтою та лапкою, лампа на підставці.

Опис установки

У цій роботі пропонується за допомогою пристрою для вивчення залежності опору металів від температури переконалися на досліді, що залежність опору металевого провідника від його температури є лінійною. Пристрій для вивчення залежності опору металів від температури (рисунок) являє собою намотаний на картонний циліндр *1* мідний дріт *2*, кінці якого з'єднані з клемми *3*, розташованими на пластмасовій панелі *4* пристрою. Панель має отвір *5*, призначений для термометра. Картонний циліндр із дротом вміщений у скляну пробірку.



Для виконання роботи збирають установку (кольоровий рисунок), яка складається з лабораторного пристрою для вивчення залежності опору металів від температури, мультиметра, електроплитки, посудини з водою, термометра та лабораторного штатива з муфтою і лапкою. Потім, нагріваючи воду в посудині і тим самим збільшуючи температуру досліджуваного мідного дроту, вимірюють мультиметром його опір за різних температур.

Хід роботи

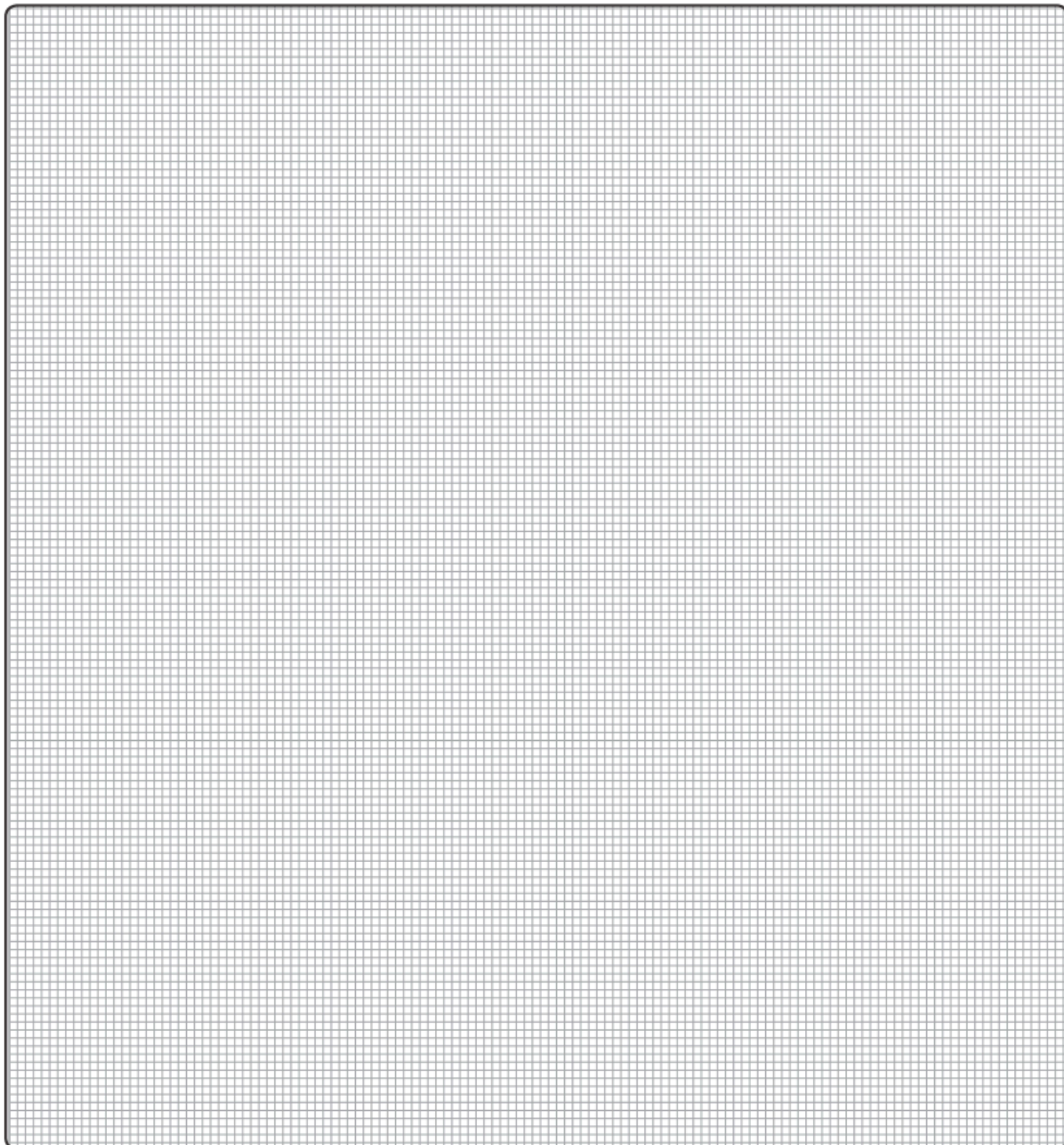
1. Зберіть установку, подану на рисунку.
2. Переключіть тумблер мультиметра на вимірювання опору, встановивши його на позначки Ω .
3. Виміряйте початкову температуру $t_{\text{кімн.}}$ та опір R мідного дроту за цієї температури.

Зверніть увагу! Торкатися клем пристрою щупами мультиметра слід тільки в момент вимірювання опору.

4. Увімкніть нагрівник і, слідкуючи за показами термометра, визначити опір дроту через кожні 10°C в інтервалі від 30°C до 90°C . Вимкніть нагрівник.
5. Заповнити таблицю за результатами експерименту.

Температура t , °C	$t_{\text{кімн.}} =$	30	40	50	60	70	80	90
Опір R , Ом	$R =$							

6. За даними таблиці побудуйте графік залежності опору дроту від його температури – $R(t)$. (Внаслідок похибки вимірювань експериментальні точки можуть не лежати на одній очікуваній лінії. У цьому випадку графік проводять так, щоб з обох боків від нього була приблизно однакова кількість точок. Якщо розташування якої-небудь точки значно відхиляється від області розташування інших точок, то її слід вважати промахом і не враховувати під час побудови графіка.)



7. Продовживши графік залежності $R(t)$ до перетину з віссю ординат, знайдіть опір R_0 мідного дроту за температури $0\text{ }^\circ\text{C}$.

$$R_0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

8. Виберіть на графіку довільну точку та визначте для неї відповідні значення опору R і температури t мідного дроту.

$$R = \underline{\hspace{2cm}} \qquad t = \underline{\hspace{2cm}}$$

Скориставшись формулою $\alpha_{\text{сер}} = \frac{R-R_0}{R_0 t}$, визначте середнє значення температурного коефіцієнта опору міді.

9. Оцініть відносну й абсолютну похибки експерименту, порівнявши отриманий результат із табличним значенням температурного коефіцієнта опору міді:

$$\varepsilon_\alpha = \left| 1 - \frac{\alpha_{\text{сер}}}{\alpha_{\text{табл}}} \right|; \quad \Delta\alpha = \alpha_{\text{сер}} \cdot \varepsilon$$

10. Округлити результати вимірювання температурного коефіцієнта опору міді, скориставшись правилами округлення (абсолютну похибку завжди округлюють до однієї значущої цифри із завищенням, а результат вимірювання – до величини розряду, що залишився в абсолютній похибці після округлення), і подайте результати у вигляді: $\alpha = \alpha_{\text{сер}} \pm \Delta\alpha$

Висновок

Проаналізуйте експеримент і його результати. За результатами експерименту сформулюйте і запишіть висновок, у якому зазначте: 1) яку фізичну величину ви вимірювали; 2) яким є результат вимірювання; 3) у чому причина похибки вимірювання.

Контрольні питання

1. Мідний і графітові стрижні однакової товщини з'єднані послідовно.

За якого співвідношення їхніх довжин опір цієї системи не буде залежати від температури?

2. Які властивості металів у надпровідному стані вам відомі.