

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2-05
«ВИМІРЮВАННЯ ПИТОМОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ
ПРОВІДНИКІВ»

методичні вказівки для здобувачів спеціальності 123
дистанційної форми навчання

Одеса: ДУ «ОП», 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2-05
«ВИМІРЮВАННЯ ПИТОМОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ
ПРОВІДНИКІВ»

методичні вказівки для здобувачів спеціальності 123
дистанційної форми навчання

Затверджено
на засіданні кафедри фізики
Протокол № 7 від 3.02.2022 р.

Одеса: ДУ «ОП», 2022

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2-05 «ВИМІРЮВАННЯ ПИТОМОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ПРОВІДНИКІВ» методичні вказівки для здобувачів спеціальності 123 дистанційної форми навчання / Укл.: Олена Володимирівна Свірідова, Ольга Валентинівна Свірідова. – Одеса: ДУ «ОП», 2022. – 7 с.

Укл.: Олена. В. Свірідова, ст. викл.,
Ольга. В. Свірідова к.ф.-м.н., доц..

ЗМІСТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2-05.....	4
«ВИМІРЮВАННЯ ПИТОМОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ПРОВІДНИКІВ».....	4
Мета роботи.....	4
Теоретичні відомості	4
Порядок виконання роботи:.....	5
Таблиці даних:.....	5
Контрольні запитання:	7
Література.....	7

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2-05 «ВИМІРЮВАННЯ ПИТОМОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ПРОВІДНИКІВ»

Мета роботи

Метою лабораторної роботи є обчислення питомого електричного опору провідника за методом з точним вимірюванням струму, що тече крізь провідник, і методом з точним вимірюванням напруги на ньому, а також визначення матеріалу, з якого провідник виготовлений.

Теоретичні відомості

В роботі вивчаються методи виміру опору провідників з використанням схем з точним виміром струму і з точним виміром напруги. Експериментально визначають питомий опір провідника та за таблицями визначають матеріал, з якого виготовлений досліджуваний зразок. Використовується установка, зовнішній вигляд якої представлений на фотографії.



Обидві схеми змонтовані в єдиний металевий корпус. Перемикальні кнопки «Міст-V-mA» дозволяє використовувати схему (а) з точним виміром струму через провідник або схему (б) з точним виміром напруги. На стойці натягнутий калібрувальний дріт. Плавно ковзаючий контакт дозволяє змінювати довжину дроту. Фіксують довжину дроту, значення записують у таблицю.

Порядок виконання роботи:

На передній панелі установки вмонтовані амперметр і вольтметр. За допомогою потенціометра встановлюється деяке значення сили струму, потім свідчення амперметра і вольтметра записують у таблицю. Опір амперметра, вольтметра і діаметр дроту вказані на установці (див. фотографії).

Використовуючи схему (а) і схему (б) проводять по 5 вимірів. Значення сили струму і напругу записують у таблицю.

При роботі зі схемою (а) опір дроту розраховують за формулою

$$R = \frac{U_V}{I_A} - R_A.$$

При роботі зі схемою (б) опір дроту розраховують за формулою

$$R = \frac{U_V}{I_A} \cdot \frac{1}{1 - \frac{U_V \cdot 1}{I_A R_V}}.$$

Питомий електричний опір дроту розраховують за формулою

$$\rho = R \frac{S}{l}.$$

Використовуючи співвідношення $S = \frac{\pi d^2}{4}$, знаходять площу поперечного перерізу дроту.

Визначають матеріал, з якого виготовили дріт, розраховують похибки вимірів. Довжина дроту 45 см.

Таблиці даних:

ТАБЛИЦЯ 1

схема	№	U_V, B	I_A, A	$R_A, Ом$	$R_V, Ом$	$R, Ом$	$l, м$	$d, м$	$\rho, Ом \cdot м$	$\bar{\rho} - \rho_i$	$(\bar{\rho} - \rho_i)^2$
а	1	1,0	0,18								
а	2	1,1	0,195								
а	3	1,15	0,21								
а	4	1,2	0,22								
а	5	1,25	0,23								
б	1	0,8	0,15								
б	2	0,9	0,17								
б	3	1,0	0,19								
б	4	1,1	0,21								
б	5	1,2	0,23								

ТАБЛИЦЯ 2

схема	№	U_V, B	I_A, A	$R_A, Ом$	$R_V, Ом$	$R, Ом$	$l, м$	$d, м$	$\rho, Ом \cdot м$	$\bar{\rho} - \rho_i$	$(\bar{\rho} - \rho_i)^2$
а	1	0,9	0,175								
а	2	1,0	0,2								
а	3	1,1	0,21								
а	4	1,2	0,23								
а	5	1,25	0,24								
б	1	0,9	0,18								
б	2	1,0	0,20								
б	3	1,05	0,215								
б	4	1,1	0,22								
б	5	1,15	0,23								

ТАБЛИЦЯ 3

схема	№	U_V, B	I_A, A	$R_A, Ом$	$R_V, Ом$	$R, Ом$	$l, м$	$d, м$	$\rho, Ом \cdot м$	$\bar{\rho} - \rho_i$	$(\bar{\rho} - \rho_i)^2$
а	1	1,0	0,175								
а	2	1,1	0,19								
а	3	1,15	0,20								
а	4	1,2	0,21								
а	5	1,25	0,225								
б	1	0,8	0,15								
б	2	0,9	0,18								
б	3	1,0	0,19								
б	4	1,1	0,20								
б	5	1,2	0,23								

ТАБЛИЦЯ 4

схема	№	U_V, B	I_A, A	$R_A, Ом$	$R_V, Ом$	$R, Ом$	$l, м$	$d, м$	$\rho, Ом \cdot м$	$\bar{\rho} - \rho_i$	$(\bar{\rho} - \rho_i)^2$
а	1	1,1	0,188								
а	2	1,15	0,20								
а	3	1,20	0,215								
а	4	1,25	0,22								
а	5	1,28	0,23								
б	1	0,9	0,16								
б	2	0,95	0,18								
б	3	1,1	0,19								
б	4	1,2	0,22								
б	5	1,5	0,23								

ТАБЛИЦЯ 5

схема	№	U_V, B	I_A, A	$R_A, Ом$	$R_V, Ом$	$R, Ом$	$l, м$	$d, м$	$\rho, Ом \cdot м$	$\bar{\rho} - \rho_i$	$(\bar{\rho} - \rho_i)^2$
а	1	1,1	0,18								
а	2	1,15	0,195								
а	3	1,2	0,21								
а	4	1,25	0,22								
а	5	1,35	0,23								
б	1	0,8	0,16								
б	2	0,9	0,18								
б	3	1,0	0,19								
б	4	1,1	0,22								
б	5	1,2	0,23								

ТАБЛИЦЯ 6

схема	№	U_V, B	I_A, A	$R_A, Ом$	$R_V, Ом$	$R, Ом$	$l, м$	$d, м$	$\rho, Ом \cdot м$	$\bar{\rho} - \rho_i$	$(\bar{\rho} - \rho_i)^2$
а	1	1,0	0,175								
а	2	1,1	0,19								
а	3	1,15	0,215								
а	4	1,2	0,22								
а	5	1,25	0,25								
б	1	0,8	0,16								
б	2	0,9	0,17								
б	3	1,0	0,19								
б	4	1,1	0,21								
б	5	1,2	0,24								

ТАБЛИЦЯ 7

схема	№	U_V, B	I_A, A	$R_A, Ом$	$R_V, Ом$	$R, Ом$	$l, м$	$d, м$	$\rho, Ом \cdot м$	$\bar{\rho} - \rho_i$	$(\bar{\rho} - \rho_i)^2$
а	1	0,9	0,17								
а	2	1,0	0,195								
а	3	1,1	0,21								
а	4	1,15	0,22								
а	5	1,25	0,25								
б	1	0,8	0,17								
б	2	0,9	0,18								
б	3	1,0	0,20								
б	4	1,1	0,21								
б	5	1,2	0,23								

Контрольні запитання:

1. Сформулюйте закон Ома для ділянки кола.
2. Сформулюйте і запишіть закон Ома в диференціальній формі.
3. Що називають питомим опором провідника?
4. Виведіть формулу для визначення опору провідника за схемою (а).
5. Виведіть формулу для визначення опору провідника за схемою (б).

Література

1. Кучерук І.М. Горбачук І.Т. Луцик П.П. За редакцією Кучерука І.М. Загальний курс фізики. Том 2: Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 2001.
2. Конспект лекцій. Фізика. Розділ 3: «Електростатика». Розділ 4: «Постійний електричний струм» для студентів напрямків ФІЗИКА./Укл.: М.П. Спіріхіна. – Одеса: ОНПУ, 2017. – 47 с. (КЛ 08732, РС 5046, 2017).
3. Бушок Г.Д. Курс фізики у 2-х книгах:кн.1 Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – К.: Либідь, 1997, 448 с.
4. Чолпан П.П. Основи фізики. К.: Вища школа, 1995, 488 с.