

Урок № 9

Тема:

Практична робота №3

“ Розширення меж вимірювання амперметра та вольтметра”

Мета: Вивчити вимірювальні прилади - амперметри і вольтметри, ознайомитись з правилами ввімкнення в електричне коло шунтів та додаткових опорів, навчитися їх експериментально розраховувати.

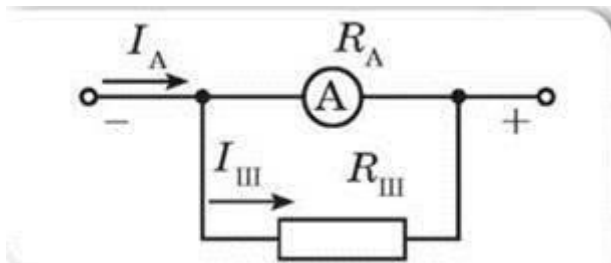
Обладнання: Міліамперметр, мікрометр, мідний дріт, гальванічний елемент, амперметр з межею вимірювання 2 А , вольтметр з межею вимірювання 6 В, реостат, ключ, з'єднувальні провідники, віртуальна лабораторія.

Теоретичні відомості

Розширення меж вимірювання амперметра: Силу електричного струму вимірюють за допомогою амперметра (міліамперметра, мікроамперметра), який вмикають в електричне коло послідовно з резистором опором R . Опір амперметра повинен бути у багато разів менший за опір електричного кола. Для вимірювання сили струму, що перевищує значення, на яке розрахований прилад, тобто для розширення меж його вимірювання, до амперметра підключають шунт $R_{ш}$. Шунт являє собою звичайний резистор, який під'єднують до приладу паралельно. При цьому, сила струму, яку вимірюють I дорівнює сумі струмів, які проходять через шунт і прилад: $I = I_A + I_{ш}$.

За законом Ома для ділянки кола: $I = \frac{U}{R}$

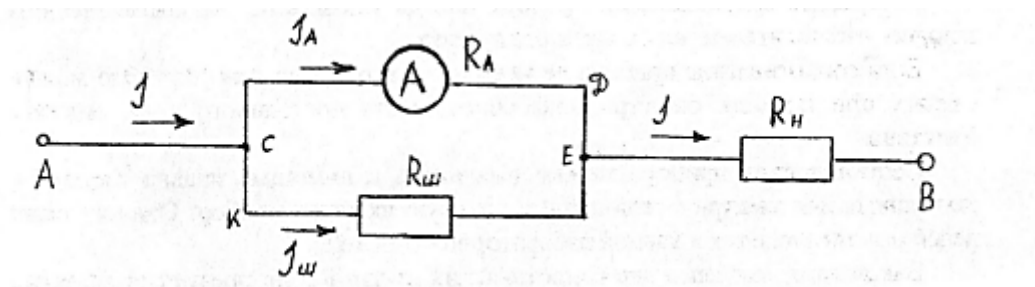
де R_A – опір амперметра, отримаємо: $R_{ш} = \frac{U}{I_{ш}}$



Розширення меж вимірювання вольтметра: На практиці часто виникає необхідність підвищити межу вимірювання електровимірювального приладу. Це завдання розв'язується за допомогою підключення до приладу додаткових резисторів. Під час ввімкнення вольтметра у електричне коло з напругою, яка перевищує напругу, на яку розраховано вольтметр, для розширення меж вимірювання приладу послідовно до нього вмикають відповідний резистор (який називають додатковим опором).

Додатковий опір R_o під'єднують до вольтметра послідовно, тому сила струму в ньому та на приладі однакова – $I = I_o = I_v$. Напруга, яку вимірює вольтметр U дорівнює сумі напруг на вольтметрі U_v (нехай U_v - максимальна напруга, яку може виміряти вольтметр та на додатковому опорі U_o):

Використовуючи резистори для розширення меж вимірювання вольтметра і амперметра можна досить легко і економічно вигідно збільшити межу їх вимірювання, що дозволяє використовувати дані прилади в колах, параметри яких перевищують межу вимірювання даних пристроїв.



Експеримент

перейдіть за посиланням:

[Відео "Розширення меж вимірювання амперметра і вольтметра"](#)

Хід роботи

I. Розширення меж вимірювання амперметра

1. Опрацюйте теоретичні відомості та підготуйте в роботі таблицю даних 1.
2. Складіть електричне коло, яке складається з акумулятора, ключа, реостата та гальванометра. З допомогою гальванометра визначте максимальну силу струму в колі (вона повинна складати приблизно $0,5\text{ A}$). Запишіть ціну поділки гальванометра.
3. Визначте опір наданого Вам амперметра R_A та максимально допустиму для нього силу струму I_A ($I_A = 200\text{ mA}$).
4. Використовуючи робочі формули розрахуйте шунт для гальванометра для розширення його меж вимірювання до $0,5\text{ A}$.
5. Зробіть шкалу амперметра, проградувавши її від 0 до $0,5\text{ A}$ (тобто слід визначити, якою буде ціна поділки шкали гальванометра при розширенні його меж вимірювання до $0,5\text{ A}$).
6. Зберіть електричне коло зображене на рис 3, яке складається з акумулятора, ключа, реостата, контрольного амперметра, шунта (набраного з допомогою магазину опорів Р-33), гальванометра.

II. Розширення меж вимірювання вольтметра

1. Опрацюйте теоретичні відомості та підготуйте в роботі таблицю даних 2.
2. Складіть електричне коло, яке складається з акумулятора, ключа, реостата та вольтметра. З допомогою вольтметра визначити максимальну напругу на реостаті (вона повинна складати до 15 V). Запишіть ціну поділки вольтметра.
3. Визначте опір наданого Вам гальванометра R_g та максимально допустиму для нього напругу U_g .
4. Розрахуйте додатковий опір для гальванометра.
5. Знаючи положення стрілки гальванометра при 0 та 15 V проградувати шкалу гальванометра в межах від 0 до 15 V . Виготовлену вами шкалу прикріпіть на зворотній стороні шкали гальванометра.
6. Зберіть електричне коло (рис 5), яке складається з акумулятора, ключа, реостата, контрольного вольтметра, гальванометра та приєднаного до нього додаткового опору (набраного з допомогою магазину опорів Р-33).
7. Замкнути електричне коло і порівняйте покази зібраного Вами і контрольного вольтметрів. Потім за допомогою реостата змініть декілька разів напругу в колі і щоразу записуйте до таблиці даних 2 покази контрольного і сконструйованого Вами вольтметрів. Різниця їх показів і є абсолютна похибка сконструйованого Вами приладу.
8. Знайдіть похибку шкали, сконструйованого Вами приладу та похибку проведених Вами обчислень. Результати вимірювань, обчислень та спостережень запишіть до складеної Вами таблиці даних 2.
9. Зробіть висновок, в якому опишіть свої здобутки, яких Ви набули, виконуючи дану роботу; поясніть причини похибок.

Домашнє завдання

Підручник “Фізика і астрономія 11 , рівень стандарту” Автор:

Т.М.Засєкіна,

Д.О.Засєкін, Київ, “Оріон”, 2019. **Посилання:** : [Фізика і астрономія 11](#)
[повторити §7 - 8.](#)

Увага!

При виконанні роботи використовуйте віртуальну лабораторію

Посилання: [Лабораторія електрики: постійний струм - віртуальна лабораторія](#)