

Лабораторна робота 9-1

«Визначення питомого опору провідника»

Мета роботи:

- визначення питомого опору провідника за допомогою методу точного вимірювання сили струму та точного вимірювання напруги
- перевірка закону Ома у диференціальній формі.

Теоретичні відомості

За *законом Ома для однорідної ділянки кола в інтегральній формі* сила струму в провіднику прямо пропорційна напрузі на кінцях провідника і обернено пропорційна опору цього провідника:

$$I = \frac{U}{R}$$

Опір однорідного провідника прямо пропорційний його довжині і обернено пропорційний площі поперечного перерізу:

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

В *диференціальній формі закон Ома* має вигляд:

$$\vec{j} = \sigma \vec{E}$$

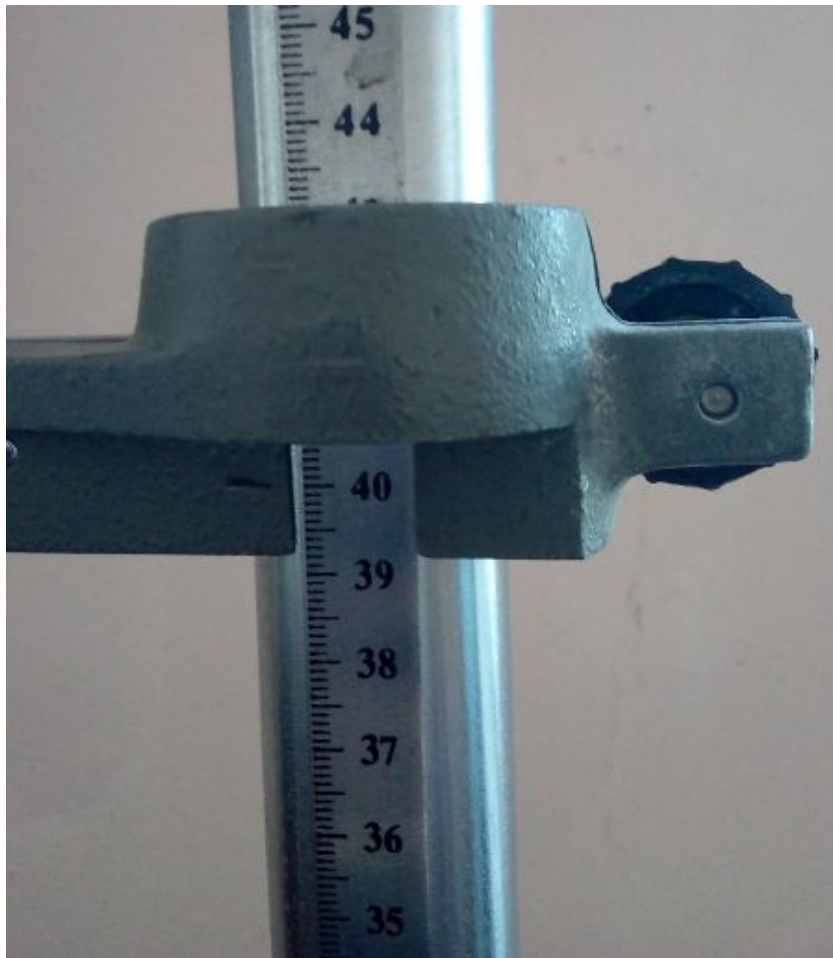
Експериментальна частина

Питомий опір провідника визначають за формулою:

$$\rho = \frac{RS}{l}$$

- довжина провідника l задається у досліді;
- площа поперечного перерізу $S = \pi r^2$, діаметр провідника вимірюється штангенс-циркулем;
- омичний опір R визначають за законом Ома;
- напругу і силу струму вимірюють відповідно вольтметром і амперметром.

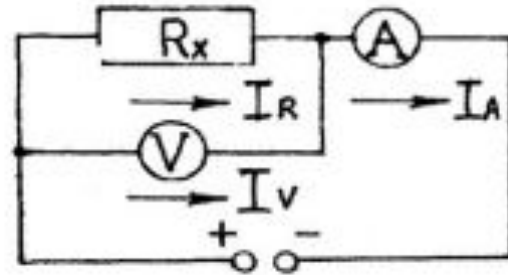
Експериментальна установка



**Діаметр
провідника
0,3мм**

Метод точного виміру напруги

Метод точного визначення напруги на кінцях провідника полягає у тому, що вольтметр безпосередньо під'єднують до резистора.



За даною схемою під'єднання вольтметр показує напругу U на кінцях провідника, опір якого визначається, $I_A = I_R + I_V$ амперметр – суму струмів, які протікають через цей провідник і вольтметр:

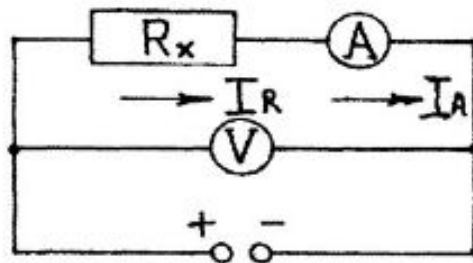
$$R_X = U/I_R, \quad I_V = U/R_V, \quad I_R = I_A - I_V$$

$$R_X = \frac{U}{I_A - \frac{U}{R_V}}$$

$$R_V = 2500 \text{ B}$$

Метод точного виміру струму

Метод точного визначення струму полягає у тому, що амперметр під'єднують одразу за резистором.



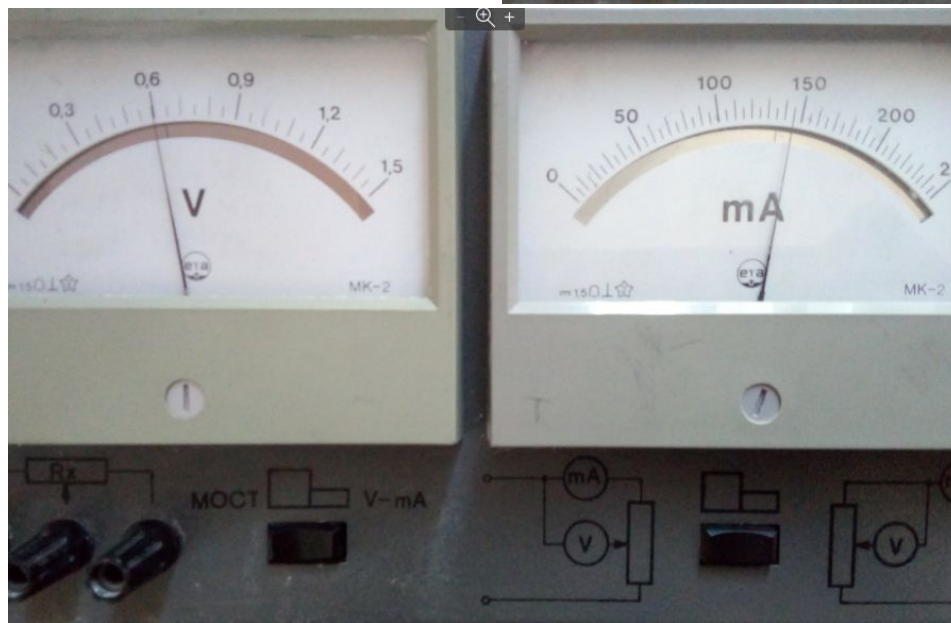
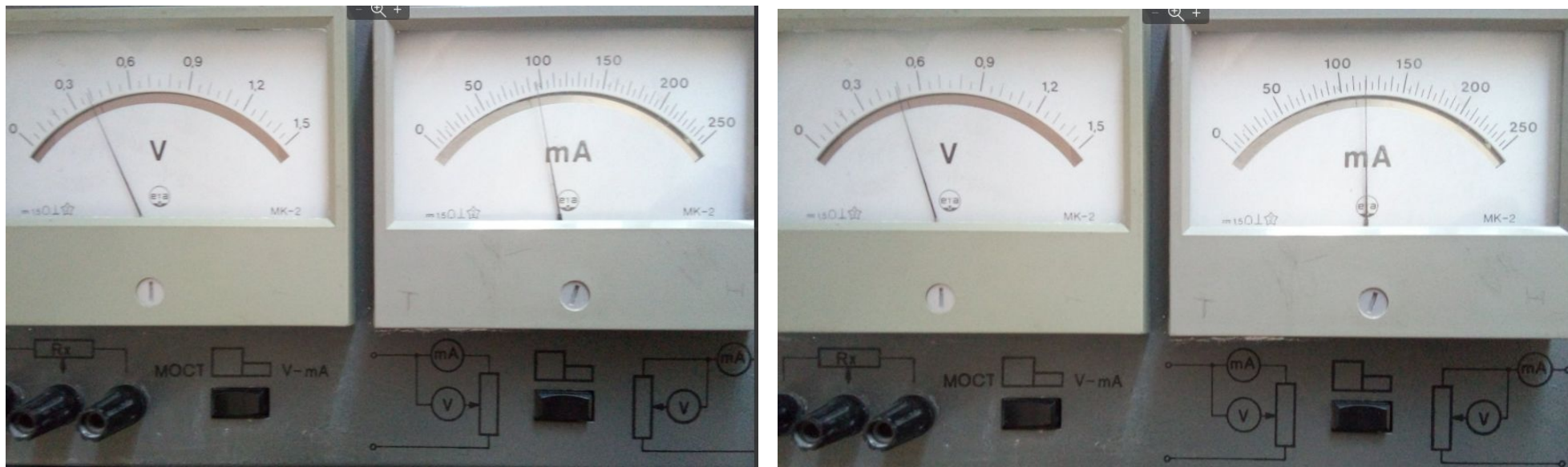
За даною схемою під'єднання амперметр показує струм у провіднику I , опір якого визначається, а вольтметр – суму напруг, на резисторі і а $U_V = U_R + U_A$ і:

$$U_V / I = R_X + R_A$$

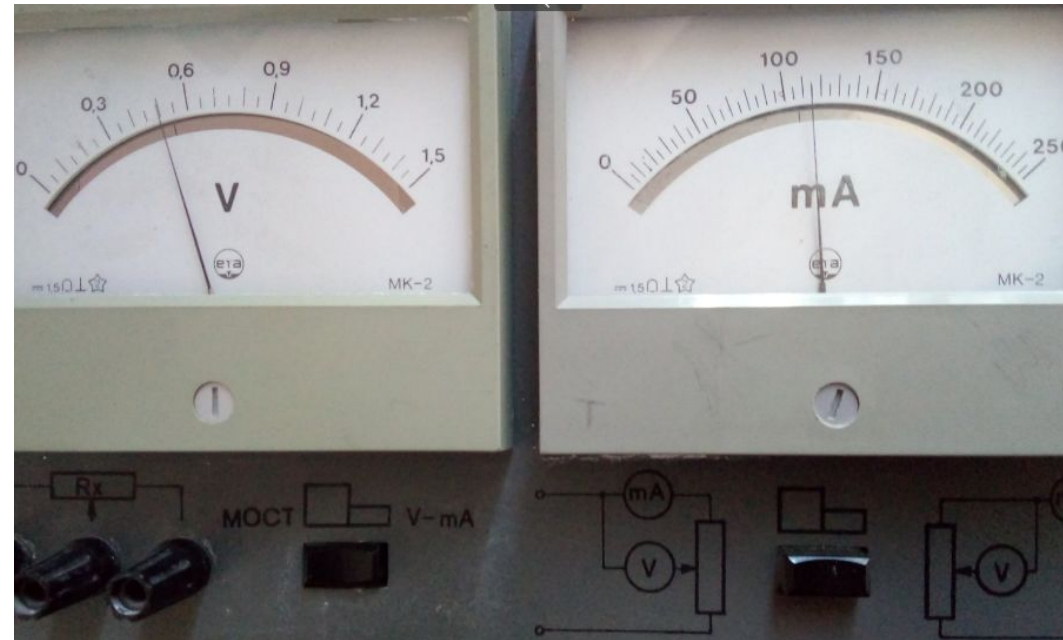
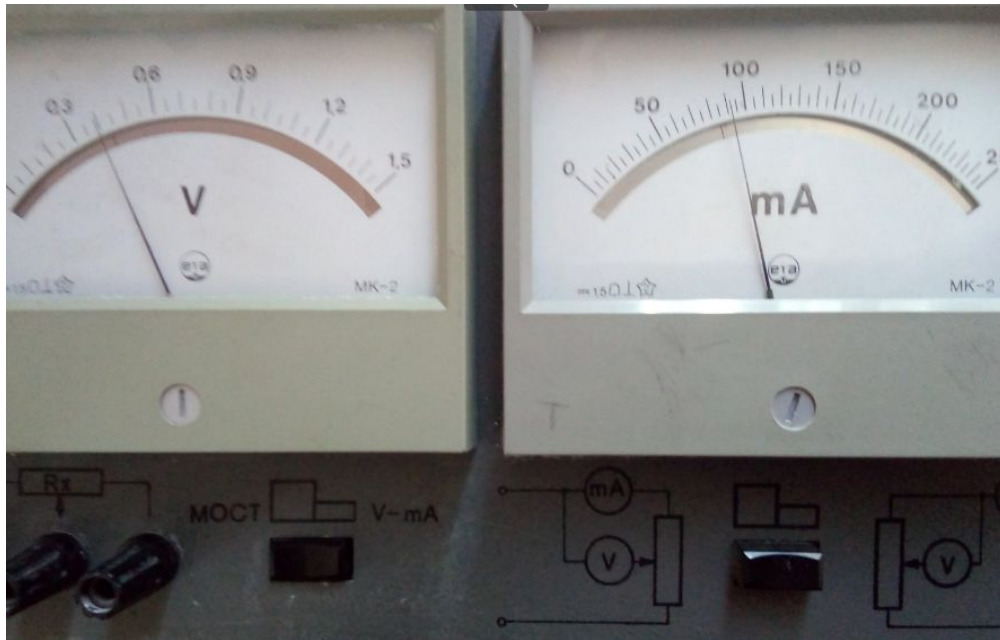
$$R_X = \frac{U_V}{I} - R_A$$

$$R_A = 0,15 \text{ Ом}$$

Експериментальні дані точного виміру напруги



Експериментальні дані точного виміру струму



Експериментальні та розрахункові дані занести до таблиці

Режим	№	U, В	I, А	R _x , Ом	R _{сер.} , Ом	ρ , Ом·м	σ , (Ом·м) ⁻¹	l, м	d, м	E, В/м	j, А/м ²
Точне вимірюв. струму	1										
	2										
	3										
Точне вимірюв. напруги	1										
	2										
	3										