

## OBJECTIU:

Es tracta de calcular la resistència interna d'un voltímetre ( $R_v$ ).

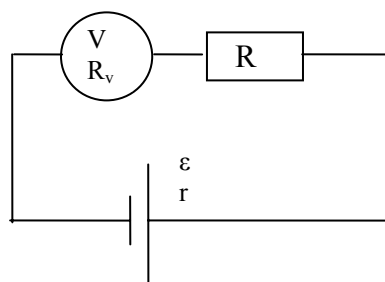
## MATERIAL:

- voltímetre.
- Dues piles de 4,5 V o bé un generador de CC.
- Resistències de diversos valor.
- Cables de connexió.

## PART TEÒRICA:

Podem calcular primer la resistència interna del generador i la seva força electromotriu.

Per la llei d'Ohm generalitzada, un circuit amb un generador de f.e.m. ( $\varepsilon$ ) i resistència interna ( $r$ ), alimentant un voltímetre de resistència interna  $R_v$  i una resistència  $R$ , tots ells en sèrie:



$$r + R + R_v = \frac{\varepsilon}{I} \rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r + R + R_v}$$

Per altra banda com que el voltímetre està en sèrie, la intensitat que passa per ell és la mateixa que la de tot el circuit. Si  $V$  és la ddp del voltímetre, per la llei d'Ohm, resulta:

$$R_v = \frac{V}{I} \rightarrow I = \frac{V}{R_v}$$

Igualant les dues expressions:

$$\frac{\varepsilon}{r + R + R_v} = \frac{V}{R_v} \rightarrow \frac{R_v \cdot \varepsilon}{r + R + R_v} = V \rightarrow \frac{1}{V} = \frac{r + R + R_v}{R_v \cdot \varepsilon} = \frac{1}{R_v \cdot \varepsilon} R + \frac{r + R_v}{R_v \cdot \varepsilon}$$

Fent un gràfic de  $1/V$  en funció de  $R$ , i calculant la recta de regressió lineal, el pendent i l'ordenada en l'origen ens permet calcular la resistència interna del voltímetre  $R_v$ :

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{V} = \frac{1}{R_v \cdot \varepsilon} R + \frac{r + R_v}{R_v \cdot \varepsilon} \\ y = mx + n \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m = \frac{1}{R_v \cdot \varepsilon} \\ n = \frac{r + R_v}{R_v \cdot \varepsilon} \end{array} \right.$$

## SIMPLIFICACIÓ:

Degut que la resistència interna del voltímetre ( $R_v$ ) sempre és molt més gran que la del generador ( $r$ ), aquesta última és menyspreable enfront de l'altre, i això fa que es pugui simplificar:

$$\left\{ \begin{array}{l} m = \frac{1}{R_v \cdot \varepsilon} \\ n = \frac{r + R_v}{R_v \cdot \varepsilon} \cong \frac{R_v}{R_v \cdot \varepsilon} = \frac{1}{\varepsilon} \end{array} \right.$$

Amb l'ordenada a l'origen podem calcular la f.e.m. del generador i amb el pendent la resistència interna del voltímetre.

## PROCÈS:

- 1) Muntar el circuit de la figura.
- 2) Anar variant el valor de la resistència  $R$  i prenem nota de la diferència de potencial que marca el voltímetre per cada una d'aquestes resistències.
- 3) Fem la representació gràfica de  $1/V$  en funció de  $R$ .
- 4) Calculem la recta de regressió lineal.
- 5) L'ordenada en l'origen ens dona la f.e.m. del generador i el pendent la resistència interna del voltímetre.

