

3. Força electromotriu i resistència interna d'una pila

Objectius

- Mesurar la força electromotriu i la resistència interna d'una pila.
- Treballar amb les representacions gràfiques i la recta de regressió.

Introducció

La força electromotriu (fem) ε , és la quantitat d'energia que el generador dóna per unitat de càrrega.

La resistència interna r mesura la dificultat que posa un generador al moviment de la càrrega a través del seu interior. La resistència interna d'un generador es pot ignorar si la resistència externa és molt més gran, si no és així, constitueix una resistència més del circuit.

Quan per un generador hi circula corrent es produeix una caiguda de tensió dintre seu a causa de la resistència interna, això fa que la lectura del voltatge als extrems del generador sigui menor que la seva fem.

El voltatge als extrems del generador és:

$$V = \varepsilon - Ir$$

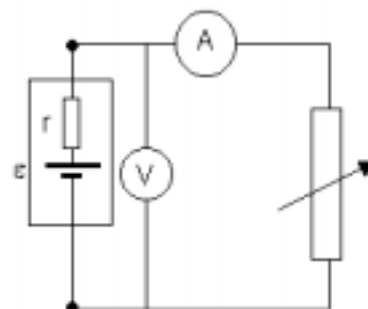
Material

– Generador de 4,5 V	– Polímetre
– Resistències de 330 Ω , 1000 Ω , 1500 Ω	– Connectors i suports per a les resistències.

Procediment

Muntatge i execució de l'experiència

1. Munta el circuit de la figura:



Adquisició i enregistrament de les dades

2. Vés variant els valors de la resistència, no la tinguis connectada massa estona, i omple els valors del voltatge i intensitat de la taula:

R / Ω	330	1000	1500	∞	0
V/V					
I/mA					

3. Representa els punts a la gràfica amb V a ordenades i I a abscisses i calcula el pendent de la recta.

Conclusions

Anàlisi de les dades

1. Quan la resistència és infinita, circuit obert, quant val la intensitat del corrent? Què representa el voltatge que llegeix el voltímetre?
2. Indica el valor de la ε a la taula.
3. Què representa el pendent de la recta?
4. Indica quina relació hi ha entre la intensitat que circula i el percentatge de pèrdua de potència del generador.

Qüestionari

1. Quina és la intensitat màxima que pot subministrar la pila ?

Força electromotriu i resistència interna d'una pila

Material per al professorat

Orientacions didàctiques

Temporització

- 1 hora per a l'experimentació i les conclusions

Alumnes als quals s'adreça l'experiència

Alumnes de batxillerat

Orientacions metodològiques

Cal preparar la pila soldant-hi una resistència de $100\ \Omega$, en un dels extrems. Així tenim una resistència interna d'uns $100\ \Omega$. Per tal que els alumnes no vegin la trampa es pot col·locar la pila amb la resistència dins d'una caixa (en venen d'especials a les botigues d'electrònica).

Els valors del corrent van des d'uns 8 a 40 mA.

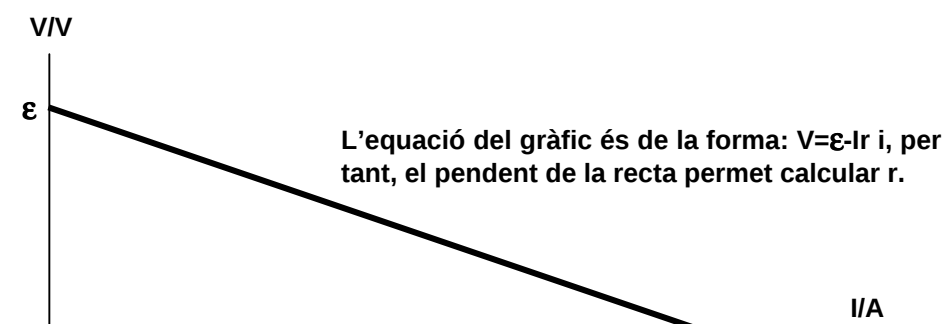
Cal anar en compte amb les lectures que fan els alumnes del voltímetre i de l'amperímetre.

Propostes de recerca

Una altra qüestió a resoldre pot ser trobar la potència màxima transferida per un generador a la resistència externa (la potència transferida és màxima quan la resistència interna s'igual a la resistència externa)

Conclusions

El gràfic que s'obté és de la forma:



El valor d'intensitat zero correspon al circuit obert ($R = \infty$) i el valor d'intensitat màxima al curtcircuit ($V = 0$). En el primer cas $V = \varepsilon$, ordenada en l'origen.

La relació entre la intensitat que circula i el percentatge de pèrdua de potència del generador és constant ja que:

El percentatge de pèrdua al generador és $X = \frac{I^2 r}{\varepsilon I} \cdot 100 = \frac{Ir}{\varepsilon} \cdot 100$ (Aquest resultat permet veure que la pèrdua mai és total, ja que al curtcircuit tenim una I màxima que limita el valor d' $I \cdot r$. El límit de I max permet trobar quin és el valor màxim del percentatge de pèrdua de potència del generador).

Relacionant, queda:

$$\frac{\frac{I}{Ir} \cdot 100}{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{r \cdot 100} = \text{CONST} \quad \text{Per tant, sempre surt constant per a un generador determinat.}$$

Respostes al qüestionari

1. Quina és la intensitat màxima que pot subministrar la pila?

La intensitat màxima és la que llegim en curtcircuit.