

Es compleix la llei d'Ohm?

Objectiu

- Determinar si una bombeta i una resistència de carbó són o no són elements òhmics de circuit.

Introducció

La relació (el quocient) entre la diferència de potencial aplicada a un element de circuit i la intensitat del corrent que hi circula ens dona la resistència de l'element:

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

Quan en variar la diferència de potencial la variació de la intensitat és tal que el quocient es manté constant, es diu que l'element compleix la llei d'Ohm o que és un element òhmic de circuit.


Equipament

<p>Material de laboratori</p> <ul style="list-style-type: none"> - Font d'alimentació de c.c. de baix voltatge variable - Plafó de muntatge - Bombeta per a 12 V - Resistència de carbó de 220 Ω (resistor) - 4 cables de connexió <p>Ordinador</p>	<p>Elements de l'equip Multilog</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interfície amb cable USB i Adaptador AC-DC (optatiu) - Sensor de voltatge (rang: ± 25 V; sensibilitat: 50 mV; precisió: 3 % del rang total. - Sensor de corrent (rang: $\pm 2,5$ A; sensibilitat: 5 mA; precisió: 5 % del rang total; ample de banda: 5 kHz; corrent màxima d'entrada 5 A.
--	---

Procediment

Muntatge de l'experiència

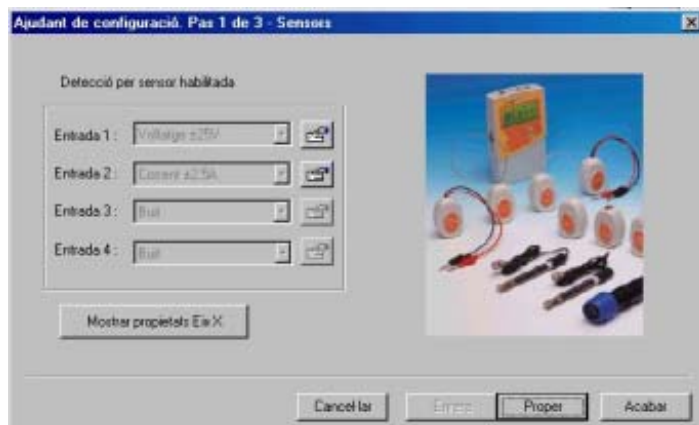
1. Utilitzant els símbols habituals, dibuixeu l'esquema d'un circuit adient per trobar la resistència de la bombeta. Demaneu al professor que comprovi el vostre esquema.
2. Munteu el circuit d'acord amb l'esquema dibuixat substituint el voltímetre i l'amperímetre per els corresponents sensors.
3. Abans d'iniciar la captació de dades demaneu al professor que comprovi el muntatge realitzat.
4. Connecteu els sensors de voltatge i de corrent a les entrades 1 i 2 del **Multilog**.

5. Uniu entre si els terminals del sensor de voltatge i separeu els del sensor de corrent per tal de cal·librar-los.
6. Engegueu el **Multilog** i l'ordinador.
7. Cliqueu la icona  per obrir el programa **Multilab**.

Configuració del sistema

Configureu el programa **Multilab** seguint les instruccions següents:

1. Cliqueu el botó **Ajudant de configuració**. 



S'obrirà una finestra en la qual s'indicarà els sensors connectats i l'escala:

Voltatge ± 25 V
Corrent $\pm 2,5$ A

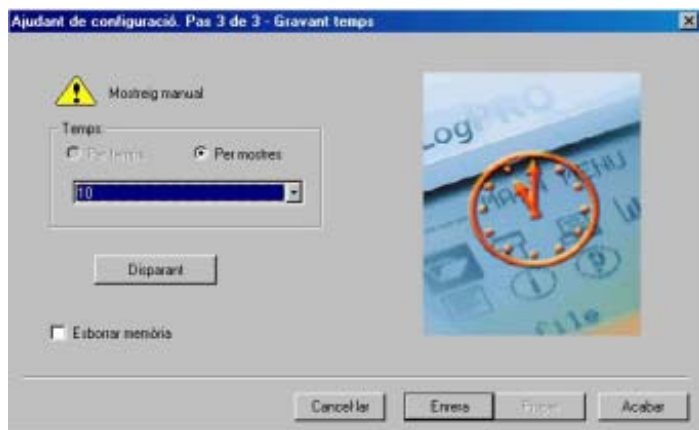
2. Cliqueu **Proper** per obrir la finestra següent:



3. Seleccioneu:

Freqüència: **Manual**
Mode d'escalat: **Escala completa**
Mode de gravació: **Substituir**

4. Cliqueu **Proper** per passar a la finestra següent:








5. Seleccioneu:

Per mostres: **10**
i cliqueu **Acabar**

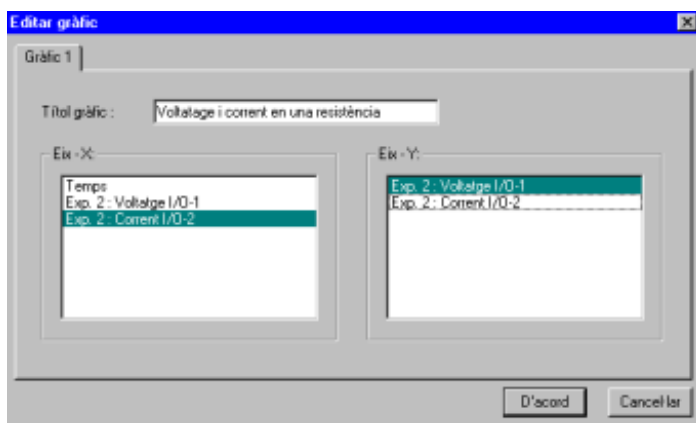
Predicció

En fer l'experiment a la pantalla de l'ordinador apareixeran els gràfics, en funció del temps, del voltatge aplicat i de la intensitat de corrent que passa per l'element de circuit investigat. El programari **Multilab** permet també trobar el gràfic del voltatge en funció de la intensitat. Abans d'obtenir-los, intenteu dibuixar, de manera aproximada, la forma que al vostre parer tindran aquests gràfics.



Execució de l'experiència

1. Uniu entre sí els terminals del sensor de voltatge i separeu els del sensor de corrent per tal de calibrar-los.
2. Amb la font desconnectada, cliqueu el botó **Executar**  per captar la primera dada.
3. Connecteu els sensors al circuit, engegueu la font d'alimentació, varieu el voltatge font fins que marqui 2 V i cliqueu el botó **Enter**  de la interfície.
4. Aneu augmentant el voltatge de la font  d'alimentació de 2 V en 2 V fins a arribar als 18 V (10 valors). Cada cop cliqueu el botó **Enter**.
5. Feu clic a **Editar gràfic** , doneu nom a la finestra de captació i incorporeu-la al projecte amb l'opció **Afegir a projecte** de l'opció **Gràfic**.
6. Repetiu tot el procés després de substituir la resistència per una bombeta per a 12 V. Ara haureu de variar el voltatge de 1 V en 1 V. Podeu seleccionar 20 mostres i clicar el botó **Parar captació**  en arribar als 12 V.

Anàlisi i tractament de les dades



1. Per obtenir el gràfic $I = f(V)$ per a la resistència carregueu, des de la finestra del **Mapa de dades**, l'Exp1, cliqueu el botó **Editar Gràfic** i seleccioneu a l'eix X, **Exp1: corrent**, a l'eix Y, **Exp1: voltatge**, i, a continuació, cliqueu **D'acord**.

2. Per determinar la funció que relaciona el voltatge amb el corrent, amb els botons de cursor seleccioneu la totalitat del gràfic. Cliqueu el botó **Ajudant d'anàlisi** . A la finestra que apareixerà seleccioneu **Ajustar corba**, trieu la funció més adient i,  després, cliqueu **Aceptar**. Anoteu l'equació que surti, doneu nom al gràfic i incorporeu-lo al projecte.
3. Repetiu el procés amb la bombeta (**Exp2: corrent; Exp2: voltatge**).
4. Finalment, emmagatzemeu tot el projecte en un disquet amb l'opció **Guardar com** del menú **Arxiu**.

Qüestionari

1. Compareu els gràfics de la vostra predicció amb els obtinguts experimentalment i comenteu les similituds i les diferències.
2. Tots dos elements compleixen la llei d'Ohm? Per què?
3. Quan el gràfic voltatge-intensitat d'un element de circuit resulta ser una recta, ¿quin és el significat del seu pendent?
4. A partir del gràfic obtingut determineu el valor de la resistència de carbó.
5. Assabenteu-vos del codi de colors per determinar el valor d'una resistència de carbó. El valor determinat a partir del gràfic ¿coincideix amb el que resulta d'aplicar el codi? Tingueu en compte la tolerància indicada pel fabricant.
6. En augmentar el voltatge aplicat, ¿la resistència de la bombeta augmenta o disminueix?
7. En augmentar la temperatura del filament ¿la resistència de la bombeta augmenta o disminueix?
8. La resistència de qualsevol element de circuit és:

$$R = \frac{dV}{dI}$$

Calcula, a partir de l'anterior expressió i de la funció $V = f(I)$ trobada per a la bombeta, la resistència de la bombeta com a funció de la intensitat.

9. Utilitza la resposta a la qüestió anterior i els valors de l'experiment 2 per determinar la resistència de la bombeta per a $V = 0 \text{ V}$ i per a $V = 12 \text{ V}$.
10. Quantes vegades és més gran la resistència de la bombeta de 12 V quan funciona a tensió adequada que quan està apagada? Podeu comprovar el vostre resultat amb un tèster?
11. Quina condició s'ha de complir perquè un metall compleixi la llei d'Ohm?

Informe

Redacteu un informe de l'experiment. En aquest informe s'han de distingir clarament tres parts: *introducció*, *realització* i *conclusió*. A més, l'informe ha d'incloure les respostes al qüestionari anterior.