

Tensió màxima i tensió eficaç

Objectiu

- L'objectiu d'aquest experiment és comprendre el significat físic de les expressions *tensió eficaç* i *tensió màxima* d'un corrent altern i determinar la relació entre els dos valors.

Introducció

La tensió i la intensitat d'un corrent altern varien amb el temps d'acord amb una funció sinusoidal:

$$v = V_0 \sin 2\pi ft$$

$$i = I_0 \sin(2\pi ft + \varphi)$$

on V_0 i I_0 són, respectivament, els valors màxims de la tensió i la intensitat, f la freqüència i φ el desfasament entre tensió i voltatge, el qual depèn de la impedància del circuit.

Els valors eficaços de la tensió i la intensitat alterns corresponen als valors d'un corrent continu que produeix el mateix efecte tèrmic. Es pot demostrar que les relacions entre els valors eficaços i els màxims són:

$$V_{ef} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \quad \text{i} \quad I_{ef} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

Equipament

Material de laboratori <ul style="list-style-type: none"> - Pila de 9 V - Font d'alimentació de c.a. (≈ 6 V) - Bombeta per a 12 V - Portabombetes - Reòstat ($\approx 100 \Omega$) - Plafó de muntatge - Cables de connexió 	Elements de l'equip Multilog <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) Ordinador
---	---

Procediment

Muntatge de l'experiència

1. Munteu el circuit que mostra la figura 1, connecteu la bombeta a la font de corrent altern i observeu la brillantor.
2. Connecteu alternativament la bombeta al corrent continu i al corrent altern, i ajusteu la resistència variable de manera que la brillantor de la bombeta no canviï en fer-ho.

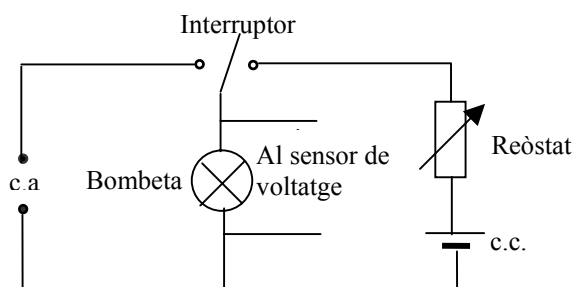



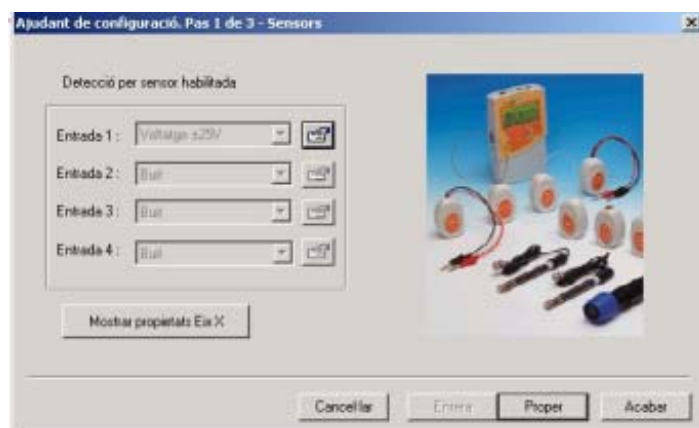
Figura 1

3. Engegueu el **Multilog** i l'ordinador.
4. Connecteu el Multilog a l'ordinador.
5. Obriu l'arxiu **Batxillerat Científic** i cliqueu la icona  per obrir el programa **Multilab**.

Configuració del sistema

Configureu el programa Multilab seguint les instruccions següents:

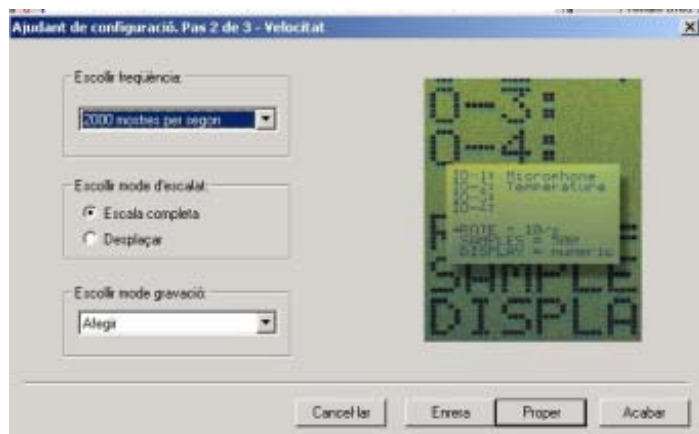
1. Cliqueu el botó **Ajudant de configuració**  .



S'obrirà una finestra en la qual s'indicarà el sensor connectat i l'escala:

Voltatge ± 25 V

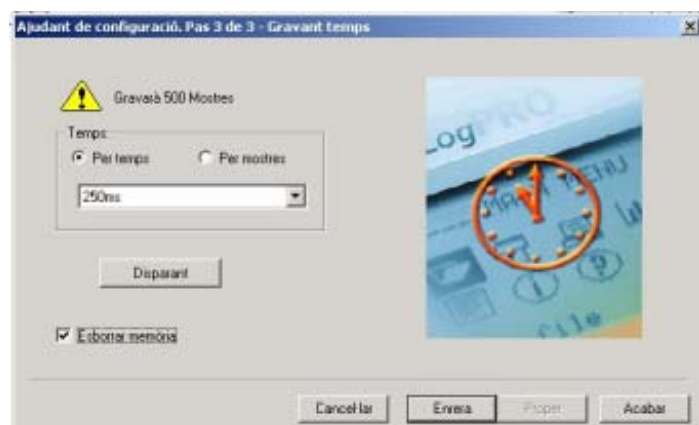
2. Cliqueu **Proper** per passar a la finestra següent.



3. En la nova finestra seleccioneu:

Freqüència: 2000 mostres per segon
Mode d'escalat: Escala completa
Mode de gravació: Afegir

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



5. Seleccioneu:



Per temps: 250 ms
Acabar

:


Predicció

En fer l'experiment, a la pantalla de l'ordinador apareixerà, primer, el gràfic del voltatge altern aplicat a la bombeta i, a continuació, el gràfic del voltatge continu. Abans d'obtenir-los intenteu dibuixar, de manera aproximada, la forma que al vostre parer tindran aquests gràfics.



Execució de l'experiència

- Per calibrar el sensor de voltatge uniu-ne els terminals i, amb la font de corrent altern i la font de corrent continu desconnectades, feu una primera mesura clicant el botó **Executar**. Com que les mesures es prenen a una freqüència superior a 100 per segon, haureu d'esperar uns segons fins que la interfície descarregui les dades a l'ordinador. Si el valor enregistrat és més gran de zero o de 0,05 V (el valor de la sensibilitat) sortiu del programa, torneu a entrar i repetiu la mesura: el sensor s'haurà calibrat. 
- Obriu un projecte nou, tanqueu el circuit amb la font de corrent altern i torneu a clicar el botó **Executar** per iniciar la captació de dades. Després d'uns segons, el gràfic, de la tensió alterna en funció del temps apareixerà a la finestra.
- Desconnecteu la font i tanqueu el circuit amb la pila. Cliqueu, un altre cop, el botó **Executar** per prendre noves dades. Passats uns segons, el gràfic de la tensió 

contínua en funció del temps s'afegirà al de la tensió alterna.

4. Feu clic al botó  **Editar gràfic**, doneu nom a la finestra de captació i incorporeu-la al projecte amb l'opció **Afegir a projecte** del menú **Gràfic**.
5. Repetiu diverses vegades l'ajustament i la captació de dades.

Anàlisi i tractament de les dades

1. Amb els botons  **Commutar primer cursor** i  **Commutar segon cursor**, destaqueu, si cal, la part més representativa dels gràfics obtinguts, aneu al menú **Editar gràfic** i seleccioneu l'opció **Retalla**. Doneu nom a la nova finestra i incorporeu-la al projecte amb l'opció **Afegir a projecte** del menú **Gràfic**.
2. Amb l'opció **Guardar com** de menú **Arxiu**, emmagatzemeu tot el projecte en un arxiu.
3. Amb el cursor determineu, en el gràfic retallat, el valor màxim del voltatge altern i el del voltatge continu i anoteu-los.
4. Amb els cursors determineu la freqüència del corrent altern. Anoteu-la.
5. Feu el mateix amb la resta de gràfics obtinguts.

Qüestionari

1. Compareu el vostres gràfics amb els obtinguts experimentalment i comenteu les similituds i les diferències.
2. Calculeu el valor mitjà de les diferències de potencial contínues.
3. Per obtenir el valor eficaç de la diferència de potencial alterna, calculeu el resultat de dividir el valor de pic (valor màxim) per $\sqrt{2}$. Compareu el valor obtingut amb el valor mitjà de les diferències de potencial contínues.
4. Tenint en compte el resultat anterior, doneu la definició de diferència de potencial eficaç d'un corrent altern.
5. Quan mesurem una diferència de potencial alterna amb un polímetre, ¿quin valor obtenim, el màxim, l'instantani o l'eficaç?
6. Quina és la freqüència de la tensió alterna? Coincideix amb la de la xarxa? Quina mena de dispositiu conté la font d'alimentació?
7. Per què les dades s'han de prendre amb una freqüència tan elevada?
8. Quan la brillantor de la bombeta és igual, l'efecte tèrmic produït pel corrent continu és igual al produït pel corrent altern. Expliqueu perquè la diferència de potencial contínua és menor que la diferència de potencial màxima del corrent altern malgrat que la potència subministrada a la bombeta sigui la mateixa.

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.