

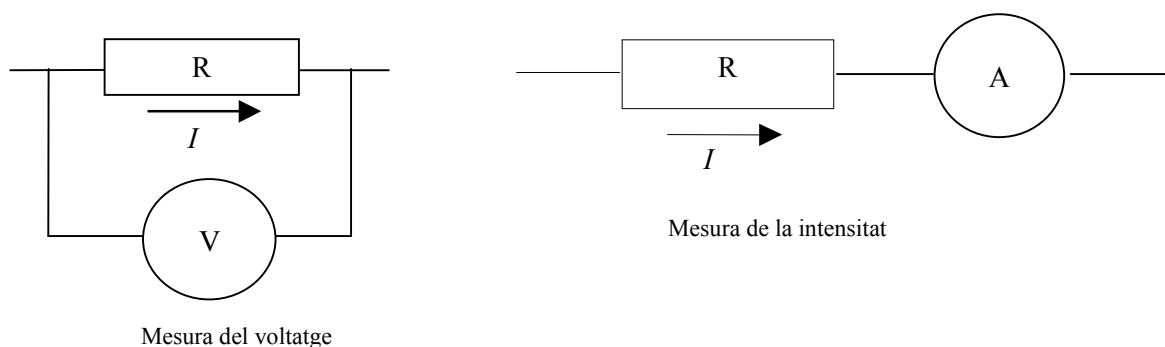
Corrent continu

Objectiu

Exercitar mesures amb els multímetres, com a voltímetre, amperímetre i ohmímetre. Aplicar les regles de combinació de resistències (sèrie i paral·lel) i de Kirchhoff a l'anàlisi de circuits. Comprovar els resultats experimentalment.

Fonament teòric

Per mesurar diferències de potencial entre dos punts hem de col·locar el voltímetre en paral·lel amb la branca del circuit que volem estudiar. Per mesurar intensitats, en canvi, atès que tota la intensitat ha de passar a través de l'amperímetre, cal col·locar-lo en sèrie amb la branca que cal estudiar:



Una resistència és un component en el qual la raó entre la diferència de potencial (o tensió) aplicat V i la intensitat que hi circula I és constant. Aquesta raó es la resistència i es característic de la component (la resistència depèn de la geometria i del material del component). La relació lineal entre tensió i intensitat és la llei d'Ohm:

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

La unitat SI de resistència, volt (V) dividit per amper (A), s'anomena ohm (Ω).

Si connectem diverses resistències, la llei d'Ohm es continua complint per a la globalitat de la connexió. La raó entre el voltatge aplicat i la intensitat total que hi circula s'anomena aleshores **resistència equivalent**. Les connexions més senzilles són la connexió en sèrie i la connexió en paral·lel.

Connexió de resistències en sèrie:

Si n resistències R_i estan connectades en sèrie (passa la mateixa intensitat per totes, com a la Fig. 1 del mètode operatiu), la resistència equivalent R_E és:

$$R_E = \sum_{i=1}^n R_i$$

Per tant, si només són dues, la relació es redueix a:

$$R_E = R_{12} = R_1 + R_2$$

Connexió de resistències en paral·lel:

Si les n resistències R_i estan connectades en paral·lel (hi ha aplicada la mateixa diferència de potencial en totes les resistències, com a la Fig. 2 del mètode operatiu), es compleix:

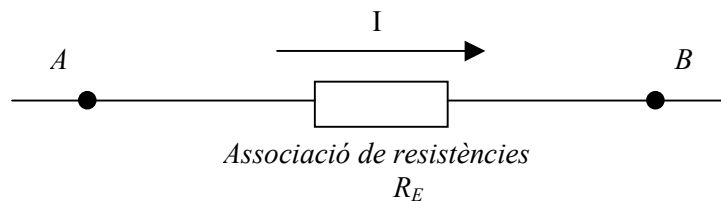
$$\frac{I}{R_E} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

Aleshores, si només són dues, l'expressió anterior és equivalent a:

$$R_E = R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Aplicant les regles anteriors es pot calcular la resistència equivalent de qualsevol connexió que pugui ser reduïda a connexions en sèrie i/o en paral·lel (no totes ho són).

També es pot establir la resistència equivalent d'una associació de resistències a partir de la diferència de potencial *total de l'associació*, $V = V_A - V_B$, i del corrent total I que hi circula.



on:

$$R_E = \frac{V}{I}$$

A la pràctica es fan diversos muntatges experimentals pels quals circulen corrents estacionaris. El primer és la mesura i comprovació d'un circuit format per tres resistències en sèrie. El segon està format per tres resistències en paral·lel, i el tercer per una combinació híbrida. Quan un circuit no es pot simplificar mitjançant combinacions en sèrie i paral·lel de resistències, cal aplicar les regles de Kirchhoff per calcular la intensitat que circula per cadascuna de les branques, així com la tensió en els diferents punts del circuit. Un quart muntatge requerirà l'aplicació d'aquestes regles.

Regles de Kirchhoff:

1ª Regla. La suma algebraica de les intensitats que concorren en un punt (nus) és nul·la.

$$\sum_{i=1}^n I_i = 0$$

Aquesta llei és conseqüència del principi de conservació de la càrrega i la hipòtesi d'un flux estacionari, atès que en un nus no s'hi pot acumular càrrega. En l'equació anterior les intensitats que "arriben" a un punt i les que "surten" del mateix punt tenen signes oposats.

2ª Regla. En un recorregut tancat o malla, la suma algebraica de les diferències de potencial (d.d.p.) en els diferents elements és zero. Aquesta llei és conseqüència del fet que cada punt només pot tenir un valor de potencial i atès que els punts inicial i final coincideixen, es compleix que:

$$\sum_{i=1}^n \Delta V_i = 0$$

Mètode operatiu

En tots els apartats, tingueu en compte que el funcionament continuat de les piles les descarrega, i afecta la tensió que poden subministrar. Això pot en general afectar els resultats. Es recomana fer les mesures el més ràpidament possible, i desconnectar les piles quan no es fan mesures. Heu d'anotar els valors mesurats al RESUM DE RESULTATS I MESURES.

I. Connexió en sèrie:

- 1) Munteu el circuit de la Figura 1 (els valors són els nominals dels components, és a dir, el valor donat pel fabricant).
- 2) Mesureu la intensitat. Mesureu la diferència de potencial en tots els components. Comproveu que la suma de les d.d.p. a les tres resistències és igual a la d.d.p. entre A i B.

II. Connexió en paral·lel:

- 1) Munteu el circuit de la Figura 2.
- 2) Mesureu les intensitats i la diferència de potencial en tots els components. Comproveu que la suma d'intensitats que circula per cadascuna de les resistències és igual a la intensitat subministrada pel generador.

III. Connexió sèrie-paral·lel:

- 1) Munteu el circuit de la Figura 3.
- 2) Mesureu la intensitat i la diferència de potencial en tots els components.

IV. Regles de Kirchhoff:

- 1) Munteu el circuit de la Figura 4.
- 2) Mesureu la intensitat a cada branca, i la la diferència de potencial als components.

Tractament de dades i qüestions

- 1) Analitzeu tots els circuits tractats. A partir dels valors nominals dels components, calculeu totes les intensitats i tensions, que seran els valors teòrics. Anoteu-los al RESUM DE RESULTATS.
- 2) Compareu els valors mesurats i els calculats teòricament a l'apartat 1). Considereu grans les diferències? Justifiqueu les causes de les diferències.

RESUM DE RESULTATS I MESURES

En cada esquema heu d'anotar les mesures i els valors calculats teòricament, de les diferències de potencial i de les intensitats. Utilitzeu les caselles a l'efecte. Dins de cada casella, a dalt heu de posar el valor teòric, i a baix el mesurat. Els valors indicats són els valors nominals dels components.

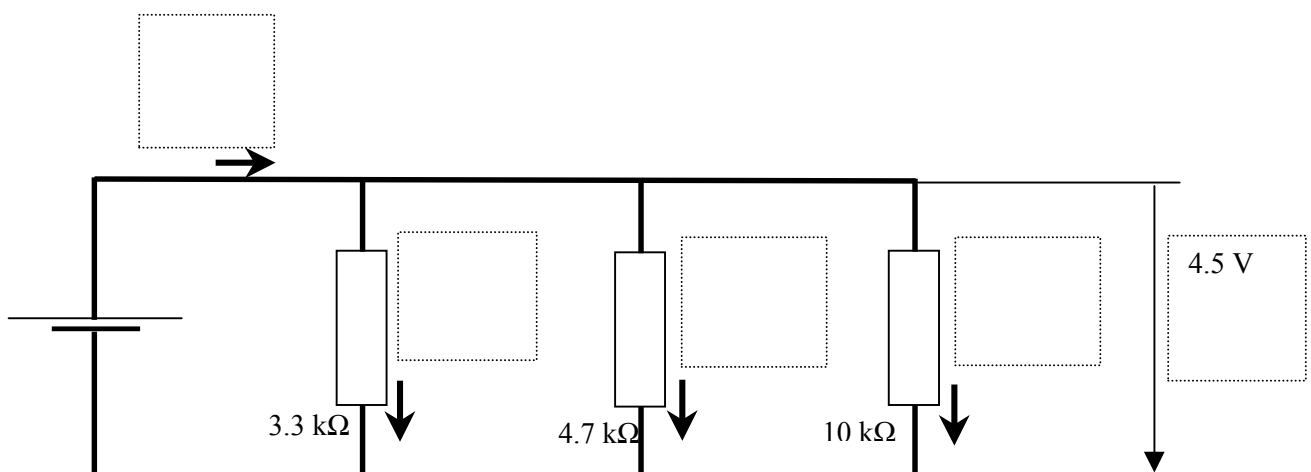
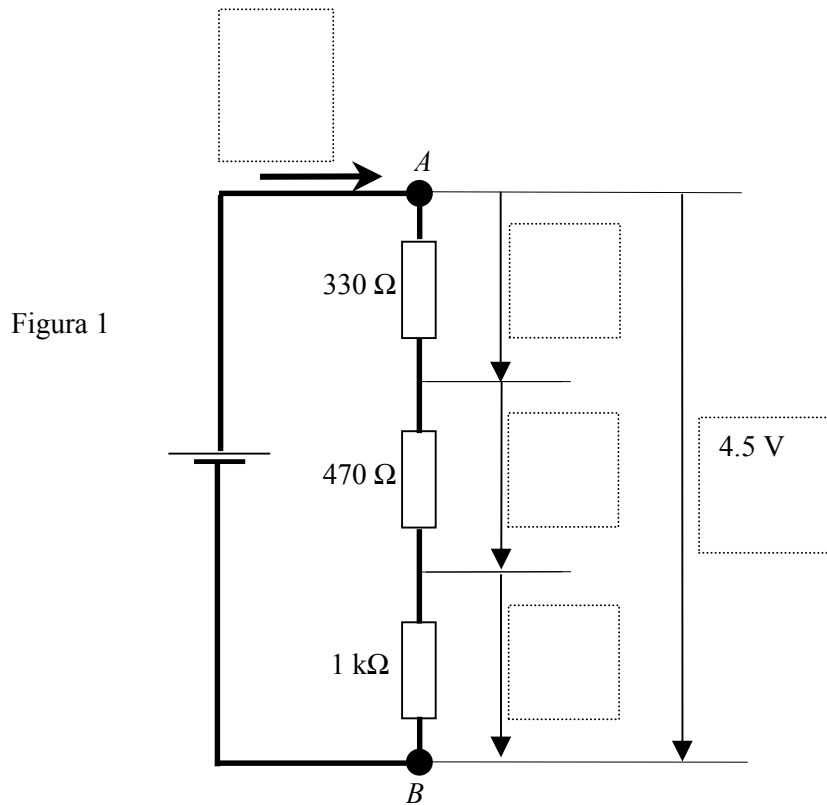
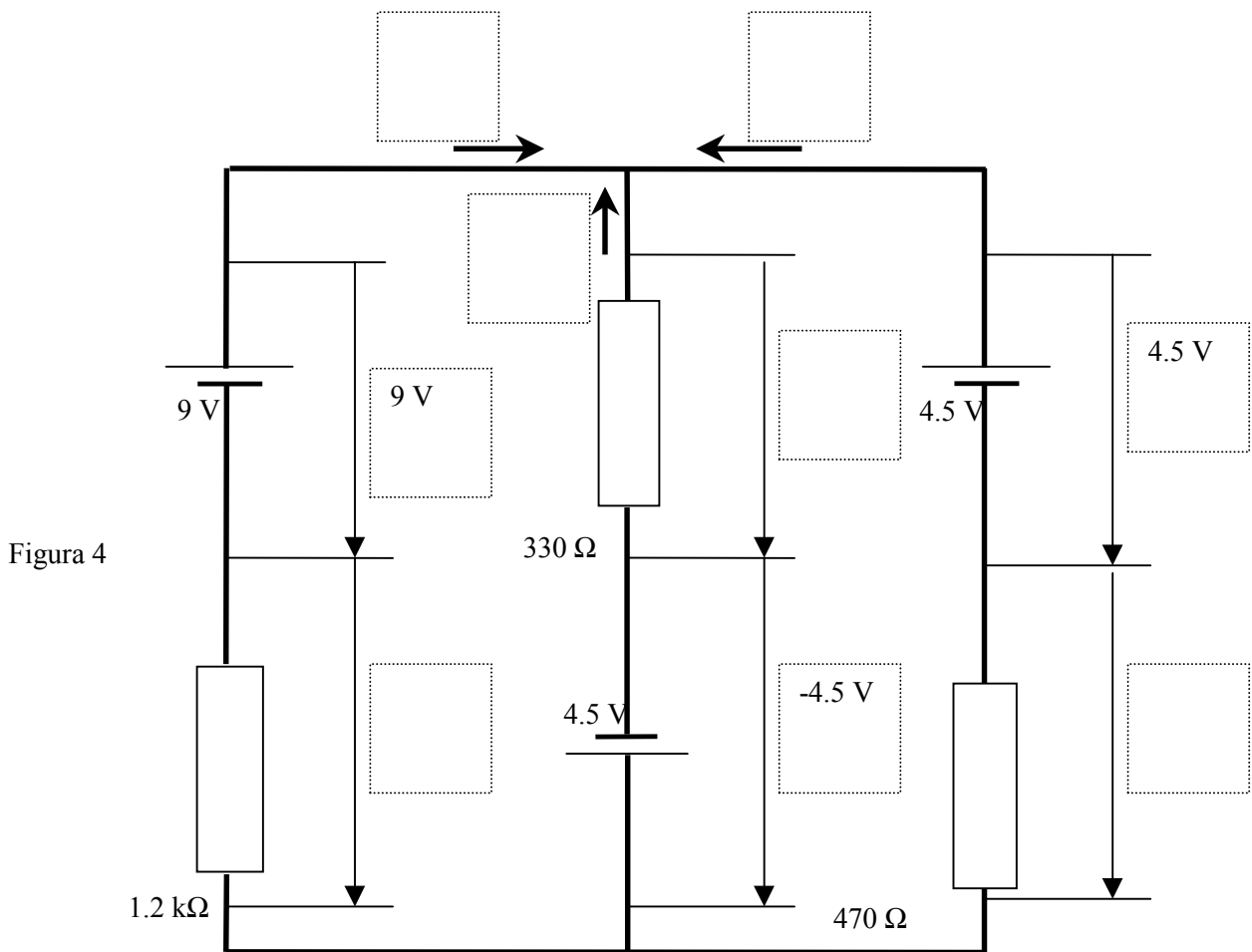
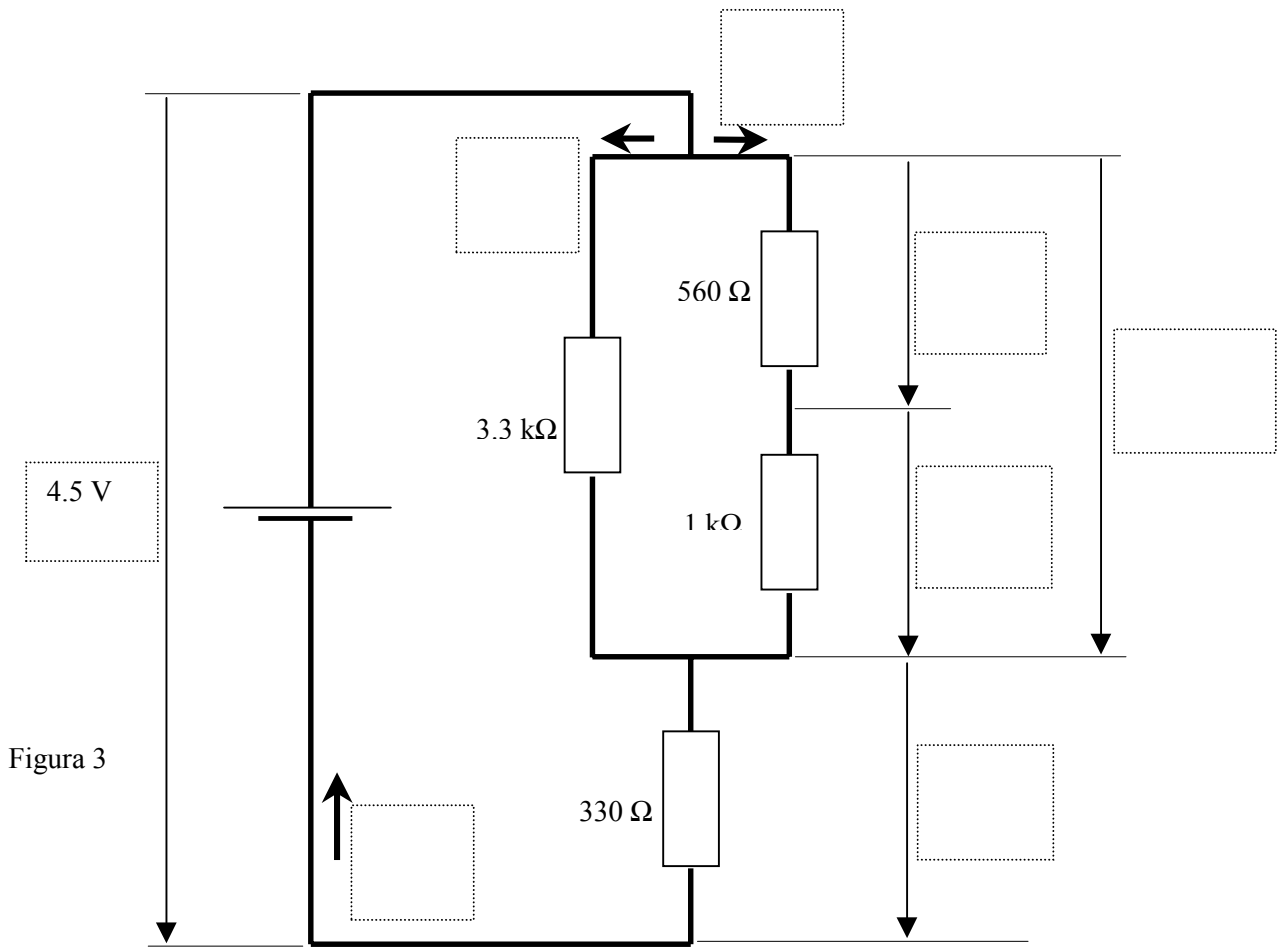


Figura 2



Corrent continu

RESUM DE RESULTATS I MESURES

En cada esquema heu d'anotar les mesures i els valors calculats teòricament, de les diferències de potencial i de les intensitats. Utilitzeu les caselles a l'efecte. Dins de cada casella, a dalt heu de posar el valor teòric, i a baix el mesurat. Els valors indicats són els valors nominals dels components.

