

RESISTENCIAS EN DERIVACIÓN

Fundamento

En un circuito eléctrico se pueden colocar varias resistencias de modo que la diferencia de potencial entre ellas sea común, mientras que la intensidad de la corriente que circula por cada una de ellas es distinta dependiendo de su valor. Este tipo de asociación se denomina en *derivación* o en *paralelo*.

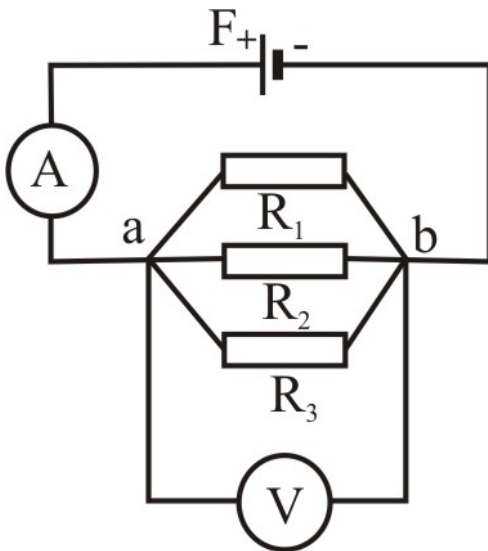


Fig. 1a

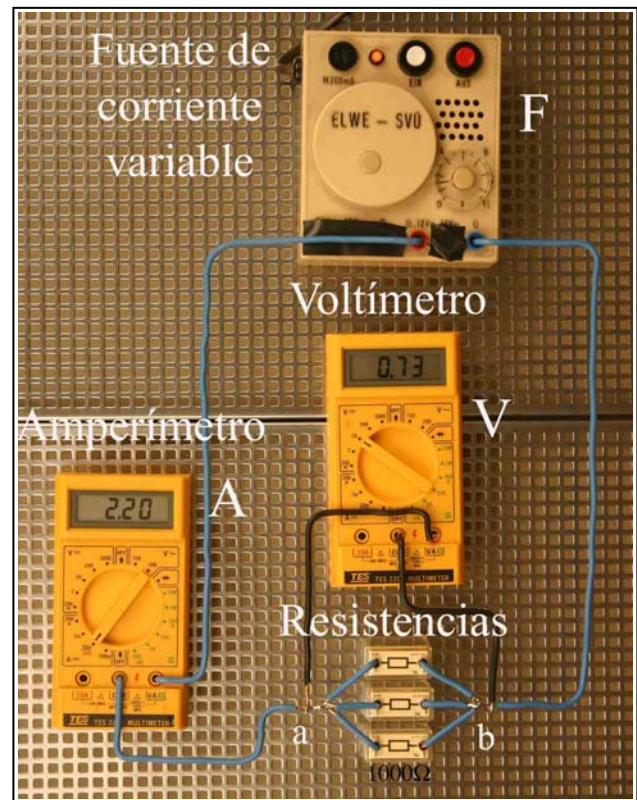


Fig. 1b

El amperímetro de las fig.1a y fig.1b indica la corriente total I , que al llegar a las resistencias se divide en tres caminos con intensidades i_1 , i_2 e i_3 . El voltímetro indica la diferencia de potencial entre los puntos **a** y **b** que son comunes a las tres resistencias. Al aplicar la ley de Ohm encontramos:

$$V_{ab} = i_1 R_1 \quad ; \quad V_{ab} = i_2 R_2 \quad ; \quad V_{ab} = i_3 R_3 \Rightarrow i_1 + i_2 + i_3 = I = \frac{V_{ab}}{R_1} + \frac{V_{ab}}{R_2} + \frac{V_{ab}}{R_3} \Rightarrow I = \frac{V_{ab}}{R_E}$$

$$\frac{I}{V_{ab}} = \frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$\Delta V = V_{ab}$, es la caída de tensión que mide el voltímetro colocado en el circuito de la fig.1 entre **a** y **b**.

R_E es la resistencia equivalente al conjunto de las tres. La resistencia equivalente a un conjunto de resistencias en derivación es:

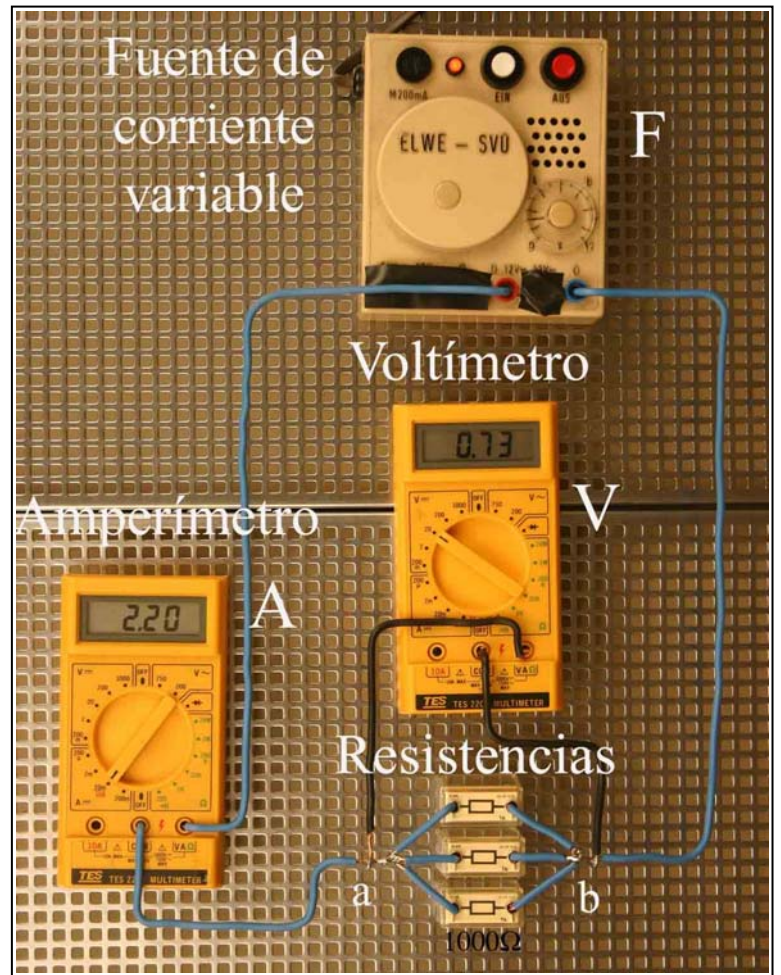
$$\frac{1}{R_E} = \sum \frac{1}{R_i} \quad (1)$$

En el experimento se utilizan tres resistencias, cada una de valor 1000Ω . Con la fuente variable de corriente continua, se miden distintas intensidades y caídas de tensión y a partir de esos valores se determina el valor de la resistencia equivalente. Se comprueba, dentro de los límites de incertidumbre que acompañan a cada resistencia comercial, la ecuación (1)

Fotografías

En la fotografía 1 se muestra el circuito real que corresponde al esquema de la fig.1a. El amperímetro indica $2,20 \text{ mA}$ y el voltímetro $0,73 \text{ V}$. Las medidas correspondientes a la fotografía 1, junto con el resto, se encuentran en la sección, **Conjunto de fotografías tomadas de diversas medidas**. En todos los casos el circuito empleado, es similar al de la fotografía 1.

Fotografía 1



Conjunto de fotografías tomadas de diversas medidas		
Medidas	Diferencia de potencial $\Delta V/V$	Intensidad I/mA
1ª Medida	0.73	2.20
2ª Medida	1.69	5.08
3ª Medida	2.65	8.03
4ª Medida	4.35	13.16
5ª Medida	5.48	16.53
6ª Medida	6.50	19.71

Complete todas las columnas de la Tabla 1.

Tabla 1

Diferencia de potencial $\Delta V/V$	Intensidad I/mA	Intensidad I/A	Resistencia equivalente R_E/Ω	$\frac{1}{R_E}$ en Ω^{-1}

Gráficas

Represente la intensidad en amperios de la tabla 1 en el eje de abscisas y la caída de tensión en voltios en el eje de ordenadas. Obtenga la ecuación matemática que relaciona ambas magnitudes.

Admitiendo que las resistencias comerciales tienen una incertidumbre en su valor de un 5%, exprese el valor del inverso de la resistencia equivalente con su incertidumbre.

Teniendo en cuenta que las lecturas del voltímetro y del amperímetro están afectadas de un error de un 0,8%, y a este valor se le suma una centésima ya que las lecturas de los aparatos se hacen hasta la centésima, exprese el valor del inverso de la resistencia equivalente experimental con su incertidumbre.

Compare ambos valores de R_E y concluya si el experimento confirma o no la teoría.