



Universidad Nacional del Nordeste  
Facultad de Ingeniería

Cátedra: Física III

Profesor Adjunto: Ing. Arturo Castaño  
Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Cesar Rey  
Auxiliares: Ing. Andrés Mendivil, Ing. José Expucchi, Ing. Abel U. Rodríguez

## TRABAJO DE LABORATORIO N° 4: Ley de Ohm – Asociación de Resistencias

OBJETO DE LA EXPERIENCIA: Comprobar la ley de ohm y verificar las fórmulas para determinar asociaciones de resistencias en serie y paralelo.-

FUNDAMENTOS TEÓRICOS:

La Ley de ohm establece que la diferencia de potencial  $\Delta V$  existente entre los extremos de un conductor es directamente proporcional a la corriente  $I$  que circula por él, esto es:  $\Delta V = R \cdot I$

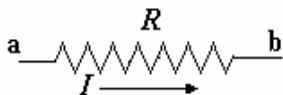
(1)

Donde  $R$  es la constante de proporcionalidad en la ecuación (1) y representa la Resistencia que el conductor ofrece al flujo de cargas eléctricas a través de él. En un circuito se representa a la

resistencia de un material con el símbolo: 

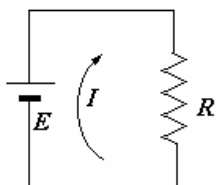
Las unidades serán:  $(R) = \frac{(\Delta V)}{(I)} = \text{ohm} = \frac{\text{Voltios}}{\text{ampere}}$

Si los extremos de la resistencia A y B están a los potenciales  $V_a$  y  $V_b$  respectivamente, si el valor de la resistencia es  $R$  y la intensidad de corriente es  $I$  entonces:



$$V_b - V_a = R \cdot I \quad (2)$$

naturalmente esto debe estar integrado a algo mas para par formar un circuito cerrado y mantener el flujo de cargas, los extremos de la resistencia a y b se conectan a una fuente de energía (pila, acumulador,ect.) llamadas fuentes de fuerza electromotriz (fem) entonces:



$$E = Vb - Va \quad (3)$$

de modo que reemplazando en (2) la (3) tenemos:  $E = R \cdot I$

### ASOCIACIÓN DE RESISTENCIAS

A) En serie:

Se dice que se han asociado resistencias en serie cuando a través de cada una de ellas circula la misma corriente y las diferencias de potencial existente en cada una de ellas serán distintas. En símbolo:



$I$  es la misma para cada una de las resistencias

Mientras que las diferencias de potenciales son distintas:  $Vab \neq Vbc \neq Vcd$

Como  $Vab = I \cdot R1$  ;  $Vbc = I \cdot R2$  ;  $Vcd = I \cdot R3$

Pero  $Vad = Vab + Vbc + Vcd \Rightarrow I \cdot R1 + I \cdot R2 + I \cdot R3 = I \cdot (R1 + R2 + R3)$

Haciendo pasaje de términos:

$$\frac{Vad}{I} = R1 + R2 + R3$$

Esta asociación de resistencias en serie puede ser reemplazada por una resistencia equivalente tal que en sus extremos se mantenga la diferencia de potencial  $Vad$  y circule por ella una corriente  $I$ , y además valga:

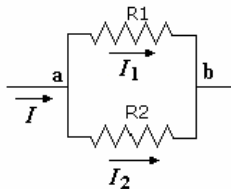
$$R_e = R1 + R2 + R3$$

en general en una asociación de resistencias en serie, la resistencia equivalente a la de todas las resistencias parciales:

$$R = R1 + R2 + R3 + \dots + Rn$$

B) En paralelo:

SE dice que se han asociado resistencias en paralelo, si la diferencia de potencial en los extremos de cada una de ellas es la misma y la corriente que circula por cada una de ellas es distinta.-



$Vab$  es la misma para cada una de las resistencias,  $I1 \neq I2$

$$\text{Además } I1 = \frac{Vab}{R1} \quad \text{e} \quad I2 = \frac{Vab}{R2} \quad \text{pero } I = I1 + I2$$

$$\text{Entonces: } I = \frac{Vab}{R1} + \frac{Vab}{R2} = Vab \left( \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} \right)$$

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

Una asociación de resistencias en paralelo puede ser reemplazado por una resistencia equivalente tal que sus extremos estén a la diferencia de potencial  $V_{ab}$  y circule por ella una corriente  $I$  y tenga el valor:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

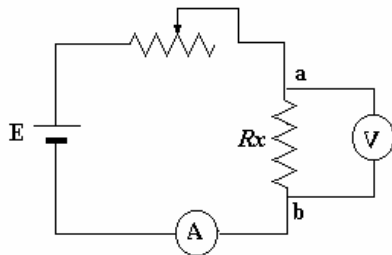
En general, en una asociación de resistencias en paralelo la recíproca de la resistencia equivalente será la suma de todas las recíprocas de las resistencias parciales:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

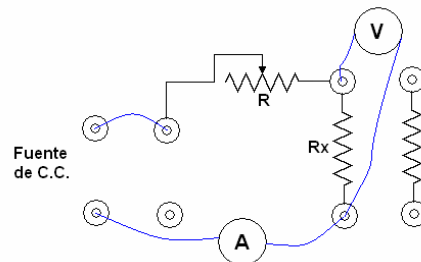
### TÉCNICA OPERATIVA

#### 1) COMPROBACIÓN DE LA LEY DE OHM:

A) Se armará el siguiente circuito: antes de conectar la fuente de alimentación se solicitará al profesor controlar el circuito.



circuito teórico.



circuito práctico.

B) Una vez conectada la fuente al circuito, se variará el cursor de la resistencia  $R$  en tres posiciones distintas, cuidando que los fieles del amperímetro y voltímetro no salgan de escala, y se completará el siguiente cuadro:

<i>Posición de R</i>	<i>I (ampere)</i>	<i>V<sub>ab</sub> (voltios)</i>	$R_x = \frac{V_{ab}}{I}$ (ohm)
1			
2			
3			

C) hágase un gráfico colocando en abscisas las intensidades de corrientes  $I$  y en ordenadas las diferencias de potencial  $V_{ab}$ .

D) que observa en la gráfica? Como varía la tensión en los extremos de la resistencia a medida que varía la corriente?

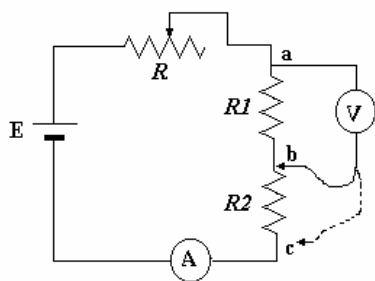
E) De los tres parámetros que intervienen; ¿donde se obtiene la resistencia eléctrica en el gráfico? Indíquela.-

F) Que errores se presentaron en la experiencia, justifíquelos.-

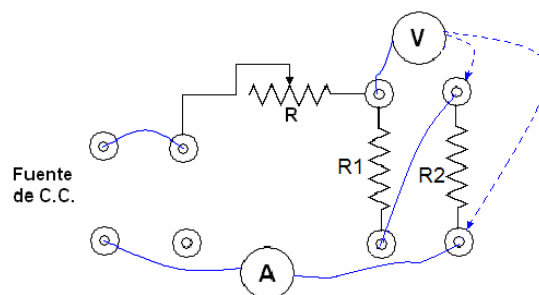
G) Realice una conclusión fina del práctico.-

## 2) ASOCIACIÓN DE RESISTENCIAS EN SERIE

A) Se armará el siguiente circuito: antes de conectar la fuente de alimentación se solicitará al profesor controlar el circuito.



Circuito teórico:



Circuito Práctico:

B) Una vez conectada la fuente de alimentación se variará para el valor de la resistencia R cambiando la posición del cursor de la misma en tres oportunidades y se completará el siguiente cuadro:

Posición	$I$	$V_{ab}$	$R1 = \frac{V_{ab}}{I}$	$V_{bc}$	$R2 = \frac{V_{bc}}{I}$	$R=R1+R2$	$V_{ac}$	$R = \frac{V_{ac}}{I}$	$E_a$
1									
2									
3									

Donde  $I$  es el valor medido por el amperímetro

$V_{ab}$  es el valor medido por el voltímetro cuando sus bornes están conectados entre  $a$  y  $b$

$V_{bc}$ , idem entre  $b$  y  $c$

$V_{ac}$ , idem entre  $a$  y  $c$

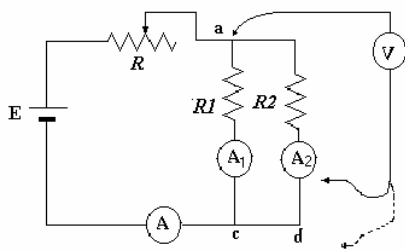
C) compare la columna 7 con la 10 ¿Qué observa? ¿Por qué?

D) compare la columna 8 con la 9 ¿Qué observa? ¿Por qué?

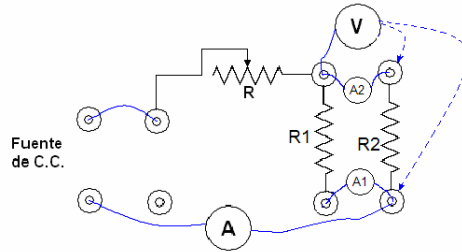
E) Calcule teóricamente el valor de la resistencia equivalente. Compare con el valor obtenido y determine el error absoluto, relativo y porcentual obtenido.-

## 3) ASOCIACIÓN DE RESISTENCIA EN PARALELO

A) Se armará el siguiente circuito: antes de conectar la fuente de alimentación se solicitará al ayudante de cátedra controlar el circuito:



Circuito teórico:



Circuito práctico:

B) Una vez conectada la fuente al circuito se variará el valor de la resistencia R cambiando la posición del cursor de la misma en tres oportunidades y se completará el siguiente cuadro:

Pos.	$I$	$V_{ab}$	$V_{cd}$	$V_{ac}$	$V_{ad}$	$I_1$	$I_2$	$I_1+I_2$	$\frac{V_{ac}}{R_1}$	$\frac{V_{ac}}{R_2}$	$\frac{V_{ac}}{R_1} + \frac{V_{ac}}{R_2}$	$R_e = \frac{V_{ac}}{I}$
1												
2												
3												

Donde:  $I$  = Intensidad de corriente medida por el amperímetro A

$I_1$  = Intensidad de corriente medida por el amperímetro A1

$I_2$  = Intensidad de corriente medida por el amperímetro A2

$V_{ab}$  = Diferencia de potencial medida por el voltímetro conectado a los puntos a y b

$V_{cd}$  = Diferencia de potencial medida por el voltímetro conectado a los puntos c y d

$V_{ac}$  = Diferencia de potencial medida por el voltímetro conectado a los puntos a y c

$V_{bd}$  = Diferencia de potencial medida por el voltímetro conectado a los puntos b y d

C) ¿Qué conclusión saca de las tablas  $V_{ab}$  y  $V_{cd}$ ?

D) ¿Qué conclusión saca de las tablas  $V_{ad}$  y  $V_{bd}$ ?

E) ¿Qué conclusión saca de las tablas  $I_1+I_2$  y de  $\frac{V_{ac}}{R_1} + \frac{V_{ac}}{R_2}$ ?

F) Calcule teóricamente el valor de la resistencia equivalente. Compare con el resultado experimental y determine los errores.-

#### 4) ERRORES

Haga una lista de los posibles errores que se pudieron cometer durante la ejecución del práctico.-

#### 5) Elabore una conclusión final.-