



**LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN I**

**Práctica 2**  
Puente de Wheatstone

**Objetivo:**

- Conocer y analizar el funcionamiento del puente de Wheatstone para implementarlo en mediciones de impedancia.
- Comprender el concepto de balanceo y desbalanceo de un puente.
- Realizar el balanceo de un puente de Wheatstone

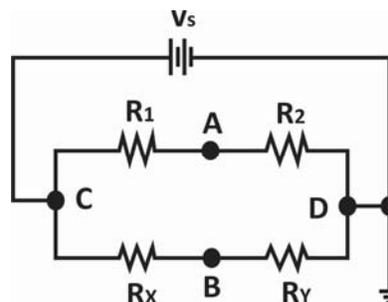
*Lista de material:*

Fuente de voltaje 5V  
4 Resistencias 12k $\Omega$   
4 Resistencias de precisión de 3 k $\Omega$   
1 Potenciómetro 10k $\Omega$   
1 Potenciómetro 5k $\Omega$   
2 Multímetros

**Introducción**

El puente de Wheatstone es un instrumento eléctrico que se utiliza para medir resistencias desconocidas, basa su principio de funcionamiento en el equilibrio o balanceo de los lazos o ramas del puente.

Consiste en un arreglo de cuatro resistencias que forman dos brazos conectados en paralelo, alimentados por una fuente de voltaje de valor conocido como se muestra en la **Figura 1**.



**Figura 1**

Donde los valores de los resistores  $R_1$ ,  $R_2$  son conocidos,  $R_y$  es un potenciómetro y  $R_x$  es un resistor de valor desconocido.

### Análisis

El voltaje registrado entre las terminales A y B será de

$$V_{AB} = V_s \cdot \left( \frac{R_y}{R_x + R_y} - \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \quad (1)$$

El puente de Wheatstone conserva la relación de balance, cuando la diferencia de potencia entre los nodos A y B es cero.

$$\begin{aligned} V_{AB} &= 0 \\ V_{CA} &= V_{CB} \\ V_{AD} &= V_{BD} \end{aligned}$$

Para lograr lo anterior se requiere que:

$$i_A R_1 = i_B R_x$$

$$i_A R_2 = i_B R_y$$

La relación para  $R_x$  queda dada por:

$$R_x = \frac{R_1}{R_2} R_y$$

Entonces con esto se logra conocer de manera precisa el valor del resistor  $R_x$ .

### Desarrollo:

1.- Arme un puente de Wheatstone como se muestra en la **Figura 1**, formado de 4 resistencias de  $12\text{k}\Omega$  cada una, determine si el puente se encuentra en equilibrio justifique su respuesta e indique el valor del voltaje entre las terminales AB como se muestra en la **Figura 2**.

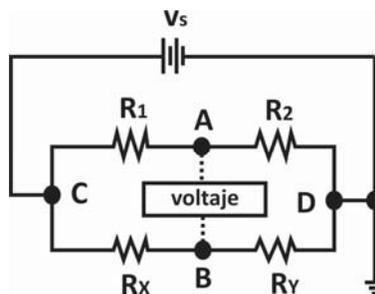


Figura 2

2.- Intercambie las posiciones de las resistencias y nuevamente determine si el puente se encuentre en equilibrio, justifique su respuesta e indique el valor del voltaje entre las terminales AB.

3.- Repita los puntos 1 y 2, pero ahora con las cuatro resistencias de precisión de 3k $\Omega$ , compare y justifique los resultados obtenidos.

4.- Coloque un potenciómetro  $R_t$  de 5k $\Omega$  (simulando el termistor) entre las terminales C-B (en lugar de  $R_x$ ) y sustituya  $R_y$  por un potenciómetro de valor 10k $\Omega$ , dejando como  $R_1$  y  $R_2$  dos resistencias de precisión.

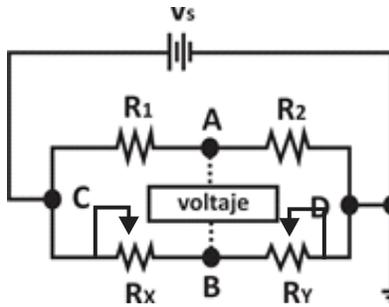


Figura 3

5.- Con el potenciómetro  $R_t$  simule los valores del termistor obtenidos en la práctica anterior (para las diferentes temperaturas). Para cada lectura registre el voltaje  $V_{AB}$ , y equilibre el puente con el potenciómetro  $R_y$ . Llenando la

Tabla 1

Medición	Resistencia del termistor $R_x$ ( $\Omega$ )	$V_A$	$V_B$	$V_{AB}$	$V_{AB}$ Teórico	Resistencia de equilibrio $R_y$ ( $\Omega$ )
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

Tabla 1

6.- Grafique la relación entre la resistencia Equilibrio contra el voltaje de salida en las terminales A-B tanto teórico como practico

7.- A partir de la ecuación (1) determine la relación para conocer el valor de resistor  $R_x$  en el circuito de la **Figura 1**. Una vez que se determinó dicha relación, armar el puente utilizando las resistencias de precisión en  $R_1 = R_2 = R_y = 3k\Omega$  y determinar la  $R_x$  desconocida (resistencia proporcionada por el profesor), comparar los resultados obtenidos con los calculados.

**Reportar:**

- Indique la relación entre el termistor y el valor de la resistencia de equilibrio con el  $V_{AB}=0$ .
- 
- Tabla 1 mediciones
- Grafica de resistencia contra  $V_{AB}$  tanto teórica y practica
- Mediante regresión lineal indicar la curva que se aproxima al comportamiento de resistencia de equilibrio vs  $V_{AB}$ .
- Simule el circuito de la Figura 2, utilizando una fuente de alimentación de 12Vcd. Con 2 resistores de  $220\Omega$ , 1 de  $56k\Omega$  y el potenciómetro de  $10k\Omega$ . Medir el voltaje  $V_{AB}$ .
- Conclusiones y observaciones de manera individual.