

**PROCEDIMIENTOS DE MEDICIONES DC SOBRE  
 DISPOSITIVOS DE DOS TERMINALES**

**Objetivos**

- Realizar mediciones de resistencias en DC aplicando diferentes procedimientos: Mediciones directas, mediciones indirectas utilizando voltímetros y amperímetros y el Puente de Wheatstone.
- Realizar mediciones de las características corriente-voltaje de dispositivos de dos terminales punto a punto con instrumentos de medición DC.

**Preparación**

1.- La Figura 1 muestra dos circuitos para medir el valor real de una resistencia de forma indirecta utilizando un amperímetro y un voltímetro. Explique el procedimiento a seguir en cada caso, indique el error sistemático que se comete en cada uno de los circuitos debido a la existencia de las resistencias internas de los instrumentos utilizados, y especifique para qué rango de valores de resistencias es aplicable cada uno de dichos circuitos (en relación con los valores de las resistencias internas de los instrumentos).

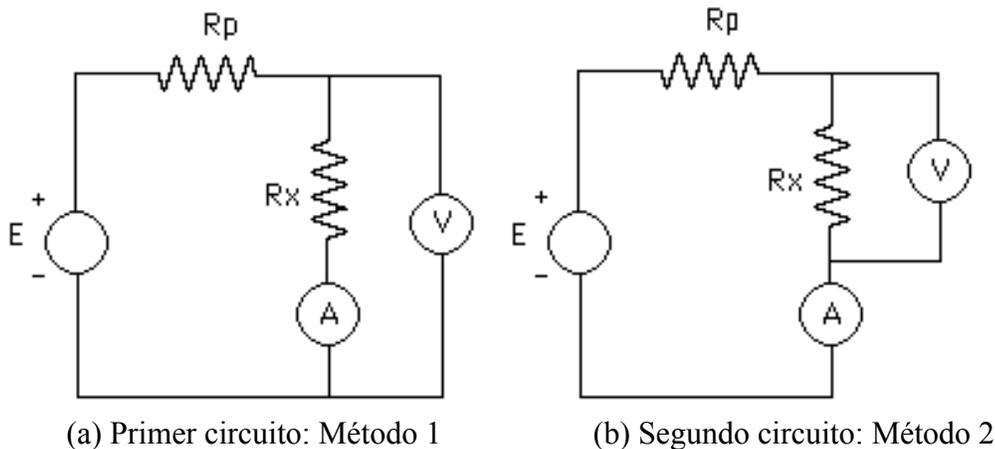


Figura 1

2.- La Figura 2 muestra el circuito de un Puente de Wheatstone. Describa brevemente su principio de operación y deduzca la ecuación fundamental para obtener el valor de la resistencia a medir,  $R_x$ , en función de las dos resistencias fijas,  $R_1$  y  $R_2$ , y de la resistencia variable  $R_{var}$ .

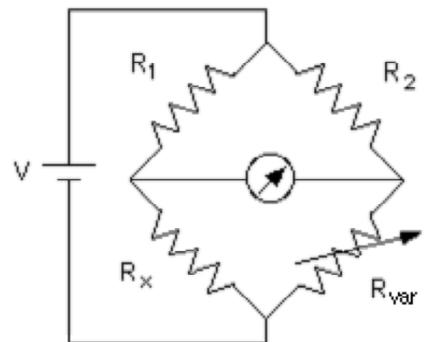


Figura 2

3.- Indique los factores de los que depende la exactitud de la medición de resistencias realizada con un Puente de Wheatstone.

4.- Defina la sensibilidad del Puente de Wheatstone y escriba su ecuación.

5.- Explique en qué consiste la característica corriente-voltaje de un elemento de dos terminales y haga un diagrama de la característica corriente-voltaje de una resistencia.

6.- La Figura 3 presenta el circuito básico para obtener la característica corriente-voltaje de un dispositivo de dos terminales realizando mediciones punto a punto. Explique el procedimiento para obtener los datos necesarios, realizando mediciones indirectas de la corriente del circuito.

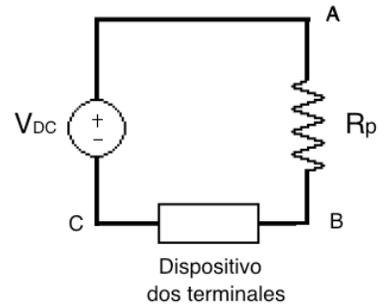


Figura 3

Grupo N° \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

**EC1081**  
**Práctica N° 4**  
**Trabajo de Laboratorio**

- 1.- Recuerde que al entrar al laboratorio tiene que llenar la hoja de asistencia.
- 2.- Encienda su mesón de trabajo.
- 3.- Si al iniciar la práctica encuentra faltas ó fallas en el equipo o en partes del mesón de trabajo que le corresponde, notifíquelo inmediatamente al profesor.
- 4.- Anote las características del puente de Wheatstone comercial disponible.

<b>PUENTE DE WHEATSTONE</b>	
MARCA	
MODELO	
SERIAL	
N° BIEN NACIONAL	
Fuentes	
Galvanómetros	
Rangos de resistencias	
Controles	

- 5.- Anote las características fundamentales de las tres resistencias que se le entregan: Valor nominal, tolerancia (a partir de la cual va a determinar el rango de valores dentro de los que puede estar el verdadero valor de cada resistencia) y máxima disipación de potencia. En base a lo anterior calcule la corriente máxima que puede circular por cada resistencia.

<b>CARACTERISTICAS DE LAS RESISTENCIAS</b>				
Valor Nominal	Tolerancia	Rango de valores	Potencia Máxima	Corriente Máxima

6.- Determine experimentalmente el valor de las resistencias utilizando el Puente de Wheatstone comercial, cuyo resultado se tomará como el verdadero valor de cada resistencia. Registre los resultados en la siguiente tabla.

<b>MEDICIÓN CON EL PUENTE DE WHEATSTONE</b>		
Valor nominal	Valor Puente de Wheatstone	¿Dentro de tolerancia?

7.- Determine experimentalmente el valor de las resistencias con el Ohmetro Analógico y el Ohmetro Digital. Registre los resultados en la siguiente tabla y calcule el error porcentual de cada medición tomando como valor verdadero el del Puente de Wheatstone comercial.

<b>MEDICIONES DIRECTAS CON OHMETROS ANALOGICOS Y DIGITALES</b>					
Valor Nominal	Valor verdadero	Ohmetro Analógico	Error porcentual	Ohmetro Digital	Error Porcentual

8.- Determine experimentalmente el valor de las resistencias utilizando las dos configuraciones circuitales para realizar mediciones indirectas con voltímetros y amperímetros presentadas en la Figura 2. Registre los resultados en las siguientes tablas y realice los cálculos de errores porcentuales correspondientes tomando como valor verdadero el del Puente de Wheatstone comercial.

<b>MEDICIÓN INDIRECTA CON VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO.</b>									
<b>MÉTODO 1</b>									
Valor nominal	$V_1$	Escala Volt.	Rint. Volt.	$A_1$	Escala Amp.	Rint. Amp.	$R_1=V_1/A_1$	Valor verd	% Error

<b>MEDICIÓN INDIRECTA CON VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO.</b>									
<b>MÉTODO 2</b>									
Valor nominal	$V_2$	Escala Volt.	Rint. Volt.	$A_2$	Escala Amp.	Rint. Amp.	$R_2=V_2/A_2$	Valor verd	% Error

- 9.- Monte el circuito para obtener los datos relacionados con la característica corriente - voltaje del dispositivo bajo análisis. En este experimento se va a colocar una resistencia de protección  $R_p$  (cuyo valor tiene que medir con el Puente de Wheatstone y colocar el dato en la siguiente tabla, para poder realizar la medición indirecta de la corriente del circuito, determinando el voltaje sobre  $R_p$  y dividiéndolo entre el valor experimental de dicha resistencia) y el dispositivo bajo análisis va a ser una resistencia  $R_x$ . Ambos valores están definidos en el Prelaboratorio.
- 10.- Aplique voltajes DC a su circuito dentro del rango de valores especificado por su profesor, y haga las mediciones correspondientes para elaborar la característica corriente – voltaje de  $R_x$ , usando cinco valores positivos, cinco valores negativos y cero voltios. Registre los valores obtenidos en la primera tabla.
- 11.- Utilizando el mismo circuito básico, conecte ahora como dispositivo bajo análisis el diodo zener que le suministre su profesor, prestando mucha atención a la polaridad de los terminales de dicho dispositivo, y proceda a realizar las mediciones correspondientes. Éste es un dispositivo no lineal, por lo que para poder observar mejor su comportamiento, los valores que se van a aplicar en la región positiva no van a ser iguales a los de la región negativa. Registre los valores obtenidos en la segunda tabla.
- 12.- Ordene el mesón antes de retirarse del aula, incluyendo las sillas y recuerde anotar la hora de salida en la hoja de asistencia.

<b>Voltaje DC</b>	<b>Voltaje en la resistencia Rp (Rp = )</b>	<b>Corriente en las resistencias</b>	<b>Voltaje en la resistencia Rx</b>
0 V			

<b>Voltaje DC</b>	<b>Voltaje en la resistencia Rp (Rp = )</b>	<b>Corriente en el circuito</b>	<b>Voltaje en el diodo zener</b>
0 V			

## Práctica N° 4

### Análisis de Resultados y Conclusiones

- 1.- Escriba sus conclusiones sobre la exactitud y la precisión de las mediciones realizadas con el Ohmetro Analógico y el Ohmetro Digital, tomando como valor verdadero el obtenido con el Puento de Wheatstone.
- 2.- Indique cuáles de los resultados de las mediciones de los valores de las resistencias realizadas utilizando los dos métodos presentados en la Figura 1 se encuentran dentro del rango de tolerancia de dichas resistencias y cuáles no. Utilice los valores de las resistencias internas de los instrumentos determinadas experimentalmente, tanto para el amperímetro como para el voltímetro, para explicar los resultados obtenidos al realizar dichas mediciones. Incluya sus conclusiones sobre la precisión y exactitud de los distintos métodos utilizados para medir las resistencias bajo prueba.
- 3.- Elabore la gráfica de las características corriente-voltaje para la resistencia bajo prueba a partir de las tablas con los datos de corriente y voltaje en papel milimetrado o con un programa de dibujo. Determine la pendiente de la recta, relacionándola con el valor de dicha resistencia. Escriba sus observaciones.
- 4.- Elabore la gráfica de las características corriente-voltaje para el diodo zener a partir de las tablas con los datos de corriente y voltaje en papel milimetrado o con un programa de dibujo. Identifique sobre la gráfica el voltaje para el cual el zener comienza a conducir tanto en la región positiva como en la negativa. Escriba sus observaciones.
- 5.- Explique la importancia de realizar cuidadosamente las mediciones eléctricas, procurando evitar los errores sistemáticos. Escriba sus conclusiones generales sobre el trabajo realizado.