

.....

# Instituto Politécnico Nacional

## Ingeniería en Sistemas Computacionales

.....

Laboratorio de Instrumentación

---



## Practica N° 1

### Determinación de errores en instrumentos

---

Alumno: \_\_\_\_\_

Boleta: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Profesor: \_\_\_\_\_

Fecha de elaboración: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

---

# Determinación de errores

## Objetivo

Al término de la práctica el alumno aprenderá a manejar los errores en los instrumentos de medición, para de esta manera encontrar el valor más exacto posible de la variable en cuestión.

## Equipo empleado

- ✓ 1 Multímetro analógico
- ✓ 1 Multímetro digital
- ✓ 1 Osciloscopio
- ✓ 1 Fuente de VCD variable
- ✓ 1 Generador de funciones
- ✓ 4 Puntas Banana – Banana
- ✓ 2 Puntas Banana – Caimán
- ✓ 2 Puntas de Osciloscopio
- ✓ 1 Punta BNC – BNC
- ✓ Protoboard
- ✓ Resistencias

•  
•  
•  
•  
•  
•  
•

---

## Desarrollo de la práctica

### 1.- Cálculo del valor más exacto

Tome un resistor de cualquier valor y utilizando un ohmetro digital y uno analógico realice las mediciones que se piden en la tabla 1, participando todos los miembros del equipo.

Tabla 1

Participantes	Ohmetro Analógico	Ohmetro Digital
Medición 1		
Medición 2		
Medición 3		
Medición 4		
Medición 5		
Medición 6		
Medición 7		
Medición 8		
Medición 9		
Medición 10		
Medición 11		
Medición 12		

En este caso la variable a medir es la resistencia, que denominaremos como una variable  $X$ , para cada tipo de ohmetro se realizaron  $X_i$  medidas, proceda ahora a calcular el promedio  $X_{\text{PROM}}$  para cada instrumento utilizando la expresión matemática siguiente:

$$X_{\text{PROM}} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$X_{\text{PROM}}$  Ohmetro Analógico =

$X_{\text{PROM}}$  Ohmetro Digital =

Proceda ahora a calcular los residuos ( $R_i$ ), tomando en cuenta la expresión siguiente, observe que como los resultados pueden ser  $< 0$  tome el valor absoluto de la siguiente manera:

$$\Delta X_i = R_i = |X_i - X_{\text{PROM}}|$$

$\Delta X_i = R_i =  X_i - X_{\text{PROM}} $ (Ohmetro Analógico)	$\Delta X_i = R_i =  X_i - X_{\text{PROM}} $ (Ohmetro Digital)
$\Sigma R_i =$	$\Sigma R_i =$

Calcule el promedio del valor absoluto de los residuos (r), utilizando la expresión siguiente:

$$r = \frac{1}{n} \Sigma R_i$$

$r =$ (Ohmetro Analógico)	$r =$ (Ohmetro Digital)
$r =$ _____.	$r =$ _____.

Ahora suponga que el conjunto de medidas  $X_1, X_2, \dots, X_n$  tienen una distribución gaussiana, por lo que se puede obtener una fórmula sencilla para el error típico ( $\sigma_m$ ) de la siguiente forma.

$$\sigma_m = 1.25 \frac{r}{(n - 1)^{1/2}}$$

$\sigma_m =$ (Ohmetro Analógico)	$\sigma_m =$ (Ohmetro Digital)
$\sigma_m =$ _____.	$\sigma_m =$ _____.

Es el error típico y es llamada fórmula de Peters, por último el resultado lo expresara como:

$$Y = X_{\text{PROM}} \pm \sigma_m$$

Y Ohmetro Analógico =

Y Ohmetro Digital =

## 2.- Mediciones indirectas

Arme el circuito de la figura 1, fijar los resistores variables a cualquier valor de resistencia, utilizando un ohmetro patrón (puede utilizar también resistencias de valor fijo, de cualquier valor).

A partir del voltaje de referencia que entrega la fuente de alimentación, medir el voltaje y corriente en cada una de las resistencias y llenar la tabla 2.

Tabla 2

Voltaje de la fuente (V)	$E_{R1}$ (medido)	$E_{R2}$ (medido)	$I_{R1}$ (medido)	$I_{R2}$ (medido)
2				
4				
6				
8				
10				

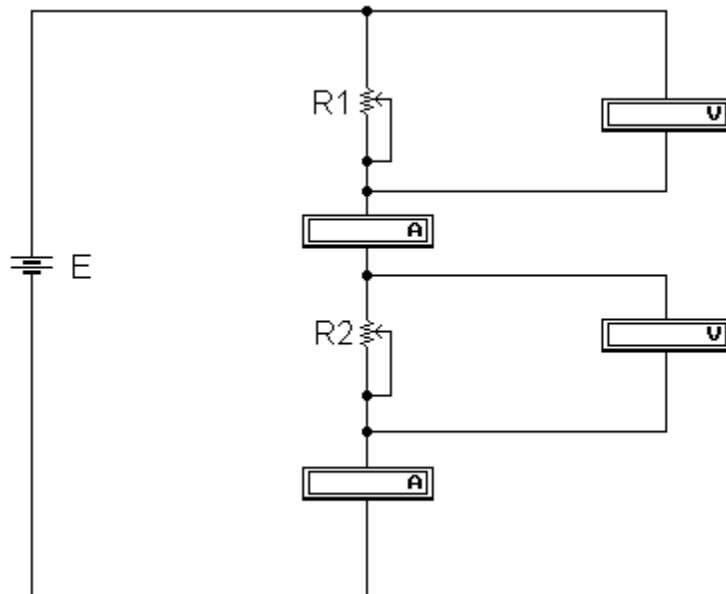


Figura 1

A continuación, con los valores de los resistores  $R1$  y  $R2$ , y los diferentes valores de voltaje de la fuente  $E$ , calcule los voltajes  $E_{R1}$ ,  $E_{R2}$ ,  $I_{R1}$  e  $I_{R2}$ , y llene la tabla 3.

Tabla 3

<b>Voltaje de la fuente (V)</b>	<b><math>E_{R1}</math> (calculado)</b>	<b><math>E_{R2}</math> (calculado)</b>	<b><math>I_{R1}</math> (calculado)</b>	<b><math>I_{R2}</math> (calculado)</b>
<b>2</b>				
<b>4</b>				
<b>6</b>				
<b>8</b>				
<b>10</b>				

Por último calcule los valores de resistencia, empleando la ley de ohm, dividiendo voltaje/corriente, para cada voltaje de la fuente E. Realizar esta operación para los valores medidos y calculados, con los resultados llene la tabla 4.

Tabla 4

<b>Voltaje de la fuente (V)</b>	<b>R1 (medido)</b>	<b>R2 (medido)</b>	<b>R1 (calculado)</b>	<b>R2 (calculado)</b>	<b>% Error R1</b>	<b>% Error R2</b>
<b>2</b>						
<b>4</b>						
<b>6</b>						
<b>8</b>						
<b>10</b>						

### 3.- Medida patrón

Con el osciloscopio fije en el generador de funciones una señal senoidal con una amplitud de 10 Vp-p a una frecuencia de 60 Hz.

Considere al osciloscopio como un instrumento patrón, a continuación determine el porcentaje de error del voltmetro llenando la Tabla 4.

Tabla 5

<b><math>V_{p-p}</math> del osciloscopio</b>	<b><math>V_{RMS}</math> del osciloscopio calculado</b>	<b><math>V_{RMS}</math> del voltmetro medido</b>	<b><math>V_{p-p}</math> del voltmetro calculado</b>	<b>% Error (<math>V_{RMS}</math>)</b>	<b>% Error (<math>V_{p-p}</math>)</b>
<b>10</b>					

## Cuestionario

1. Se obtuvieron las siguientes medidas para la resistencia de una bobina de alambre dada en Ohms ( $\Omega$ ). Calcule el error típico y el valor más exacto de la resistencia.

5.615, 5.622, 5.624, 5.618, 5.620

5.633, 5.628, 5.624, 5.613, 5.659

2. ¿Por qué es importante determinar el error de los instrumentos de medición?
3. ¿Qué tipos de errores conoce? Y diga de que manera se pueden evitar.

## Conclusiones

Anote las conclusiones a las que llego con el desarrollo de esta práctica.