



LABORATORIO DE FÍSICA

PROFESOR: Norberto Sinardi

JTP: Rodolfo DELMONTE

ATP: Emiliano COLAVITTA, Carlos GAMBETTA y Federico GUANUCO

ASISTE LOS DÍAS: Miércoles

EN EL TURNO: Mañana

TRABAJO PRÁCTICO N°: 2

TÍTULO: Instrumentos de medición de magnitudes eléctricas

INTEGRANTES PRESENTES EL DÍA QUE SE REALIZÓ

--

	FECHAS	FIRMA Y ACLARACIÓN DEL DOCENTE
REALIZADO EL		
CORREGIDO		
APROBADO		

INDICACIONES PARA LAS CORRECCIONES:

Introducción

En esta práctica de laboratorio nos encargamos de investigar y desarrollar la información necesaria para utilizar correctamente los instrumentos de medición y así poder realizar lo pedido en el mismo.

Objetivos

- Introducirnos en la campo de las mediciones eléctricas
- Investigar las magnitudes eléctricas básicas
- Clasificar a los instrumentos de medición en analógicos y digitales
- Aprender a realizar mediciones y determinar las incertidumbres

Desarrollo

Una magnitud es una propiedad que se puede medir. Por eso investigaremos acerca de las magnitudes eléctricas, pero puntualmente la tensión y la intensidad.

La tensión, o también llamada voltaje, indica que si dos puntos de un circuito tienen diferente cantidad de electrones, se dice que tienen diferente carga eléctrica, diferente cantidad de electricidad o diferencia de potencial. Cuando dos puntos tienen cargas eléctricas distintas y mientras exista esa diferencia, diremos que existe una tensión o voltaje entre ellos. Mejor dicho, es la energía por unidad de carga que proporciona una fuente de alimentación. Para denominarla se utiliza la letra V y el valor del mismo se expresa en Voltios (V). Para medir el voltaje, se utiliza un voltímetro cuando la corriente eléctrica se transmite en el circuito eléctrico a través de la resistencia.

En cambio, la intensidad de corriente eléctrica es la cantidad de electricidad o carga eléctrica que circula por un circuito por la unidad de tiempo. Para denominar la Intensidad se utiliza la letra I y su unidad es el Amperio (A). El instrumento que se utiliza para medirla es el amperímetro. Este es un instrumento de medición analógico.

Cálculos

Valores necesarios para una medición

Alcance: Es el rango de valores factible a ser medido para cada magnitud. Hay instrumentos multirango (tienen dos o más rangos) y multímetros (pueden medir dos o más magnitudes).

El alcance se representa como X_{max} .

N° divisiones: Es el rango de valores factible a ser medido para cada magnitud. Hay instrumentos multiescala (tienen dos o más escalas). El número de divisiones, o total de divisiones se representa como α_{max} .

Lectura: Es la indicación presentada por el instrumento al realizar la medición. Se representa como α_i , y se expresa en divisiones. Corresponde con la división apuntada por el indicador. Con este valor, por regla de tres simple o utilizando el "factor de escala" determinaremos después el valor medido X_i .

Incertidumbre: Cada instrumento, de acuerdo a su antigüedad, tendrá una especificación que deberá utilizarse para determinar la incerteza (error) de una medición. Para los instrumentos de mediciones eléctricas, hay dos especificaciones para las incertezas:

1. Error de clase
2. Error en instrumentos modernos

Mediciones y cálculos necesarios

Para determinar el valor medido, es decir el valor de la medición, debemos hacer una operación intermedia y calcular el “factor de escala”, también llamado “constante del instrumento”, que nos permite conocer cuántas unidades de la magnitud representa cada una de las divisiones de la escala.

$$K = \frac{\text{Alcance}}{N^{\circ} \text{ de divisiones}} \text{ o } K_x = \frac{X_{\max}}{\alpha_{\max}}$$

Luego para determinar el valor medido, será cuestión de multiplicar la cantidad de divisiones leídas por el factor de escala.

$$X_i = K_x \cdot \alpha_i$$

Error de clase Cuantifica el máximo error absoluto de todas las mediciones relativo al alcance y expresado en forma porcentual. La determinamos del siguiente modo:

$$\text{clase} = \frac{\text{Incertidumbre máxima .alcance}}{100} \text{ o } c = \frac{\Delta X_{\max}}{X_{\max}} \cdot 100$$

Finalmente utilizaremos la clase para determinar la incerteza y expresar correctamente las mediciones. Debemos despejar de la ecuación anterior la máxima incertidumbre.

$$\text{Incertidumbre} = \frac{\text{clase .alcance}}{100} \text{ o } \Delta X_{\max} = \frac{c \cdot X_{\max}}{100}$$

Error en instrumentos modernos Utilizan una especificación de error similar a la de los instrumentos digitales. La especificación “moderna” está compuesta de dos términos, uno error absoluto constante (como lo era el obtenido con la clase) y uno fracción del valor medido.

$$\Delta X_i = \pm \Delta X_{cte} \pm \% \cdot X_i$$

Analogicos

Tabla de valores experimentales para instrumento N°1

	Valores medidos o extraídos del instrumento				Valores calculados			
i	Alcance X_{\max}	N° de div. a_{\max}	Lectura a_i	Datos para incertidumbre	Factor de escala k_x	Valor Medido X_{i0}	Incer. ΔX_i	Error Relativo %
[-]	[u]	[div.]	[div.]	[-]	[u/div.]	[u]	[u]	[-]
1	10 V	100	80	2%	0,1	8	0,2	2,5%

2	300 V	100	55	2%	30	165	6	3.63%
---	-------	-----	----	----	----	-----	---	-------

$$K_x = \frac{X_{max}}{\alpha_{max}} = \frac{10}{100} = 0,1V/div$$

$$X_i = K_x \cdot \alpha_i = (0,1) \cdot 80 = 8V$$

$$\Delta X_{max} = \frac{c \cdot X_{max}}{100} = \frac{2\% \cdot 10}{100} = 0,2V$$

$$\varepsilon_x = \frac{\Delta X}{X_i} \cdot 100 = \frac{0,2}{8} \cdot 100 = 2,5\%$$

$$X = (8 \pm 0,2)V$$

Tabla de valores experimentales para instrumento N°2

	Valores medidos o extraídos del instrumento				Valores calculados			
i	Alcance X_{máx}	N° de div. a_{máx}	Lectura a_i	Datos para incertidumbre	Factor de escala k_x	Valor Medido X_{i0}	Incer. ΔX_i	Error Relativo %
[-]	[u]	[div.]	[div.]	[-]	[u/div.]	[u]	[u]	[-]
1	50μ	100	72	1%	$0,5 \cdot 10^{-6}$	$0,36 \cdot 10^{-4}$	$0,5 \cdot 10^{-6}$	1,38%
2	10 A	60	11	1%	0.16666	1,83332	0,1	0,055%

$$K_x = \frac{X_{max}}{\alpha_{max}} = \frac{10}{60} = 0,166666A/div$$

$$X_i = K_x \cdot \alpha_i = (0,166666) \cdot 11 = 1,833326A$$

$$\Delta X_{max} = \frac{c \cdot X_{max}}{100} = \frac{1\% \cdot 10}{100} = 0,1A$$

$$\varepsilon_x = \frac{\Delta X}{X_i} \cdot 100 = \frac{0,1}{1,833326} \cdot 100 = 0,054545\%$$

$$X = (1,8 \pm 0,05)A$$

Tabla de valores experimentales para instrumento N°3

	Valores medidos o extraídos del instrumento				Valores calculados			
i	Alcance $X_{\text{máx}}$	N° de div. $a_{\text{máx}}$	Lectura a_i	Datos para incertidumbre	Factor de escala k_x	Valor Medido X_{i0}	Incer. ΔX_i	Error Relativo %
[-]	[u]	[div.]	[div.]	[-]	[u/div.]	[u]	[u]	[-]
1	3 V	120	108	1.5%	0,025	2,7	0,045	1,67%
2	12 V	120	70	1.5%	0,1	7	0.18	2,57%

Tabla de valores experimentales para instrumento N°4

	Valores medidos o extraídos del instrumento				Valores calculados			
i	Alcance $X_{\text{máx}}$	N° de div. $a_{\text{máx}}$	Lectura a_i	Datos para incertidumbre	Factor de escala k_x	Valor Medido X_{i0}	Incer. ΔX_i	Error Relativo %
[-]	[u]	[div.]	[div.]	[-]	[u/div.]	[u]	[u]	[-]
1	1,2 A	120	41	1,5	0,01	0,41	0.018	4,39%
2	3 A	120	34	1,5	0,025	0,85	0.045	5,29%

Tabla de valores experimentales para instrumento N°5

	Valores medidos o extraídos del instrumento				Valores calculados			
i	Alcance $X_{\text{máx}}$	N° de div. $a_{\text{máx}}$	Lectura a_i	Datos para incertidumbre	Factor de escala k_x	Valor Medido X_{i0}	Incer. ΔX_i	Error Relativo %
[-]	[u]	[div.]	[div.]	[-]	[u/div.]	[u]	[u]	[-]
1	20	100	44	1	0,2	8,8	0,2	2.27%
2	80	100	64	1	0,8	51,2	0,8	1.56%

Digitales

Tabla de valores experimentales para instrumentos digitales

	Valores Medidos o Extraídos del Instrumento				Valor Calculado	
i	Alcance $X_{\text{máx}}$	Datos para Incertidumbre	Valor de la Cifra menos Significativa (Resolución)	Valor Medido X_{i0}	Incertidumbre ΔX_i	Error Relativo %
[-]	[V]	[% rdg + n dgt]	[V]	[V]	[V]	[-]
1	1000	1,0%+5dgt	1	974	14,74	1,5%
2	20	1,0%+5dgt	10m	587	5,92	1%
3	1000	1.0%+5dgt	1	532	10,32	1,9%
4	600	0.5%+2dgt	0.1	431	2,355	0,5%
5	60	0.8%+3dgt	0.01	32	0,286	0,9%
6	750	1.0%+10dgt	1	721	17,21	2,4%
7	40	0,5%+1dgt	10m	20,28	0,15	0,7%

	[A]	[% rdg + n dgt]	[A]	[A]	[A]	[-]
8	400m	1,5%+2dgt	10m	399,2m	6,18m	1,5%
9	400m	1,5%+2dgt	10m	99,9m	1,69m	1,7%
10	20m	1.8%+2dgt	10 μ	12m	0,246	2,05%

Multímetro V&A, Modelo MV-64 (2000 cuentas, con Display de dgt)

1) A = 974

- Voltímetro CC:
- Escala: 1000V
- Resolución: 1V
- Precisión: $\pm (1,0\% + 5\text{dgt})$

2) Para G = 587:

- Voltímetro CA:
- Escala: 20V
- Resolución: 10 mV
- Precisión: $\pm (1,0\% + 5\text{dgt})$

Conclusión

En este trabajo práctico de laboratorio pudimos ver las diferentes magnitudes eléctricas, no solo las requeridas, ya que al investigar sobre las solicitadas investigamos de forma personal las restantes. También pudimos realizar diferentes cálculos dados los instrumentos de mediciones electricas tanto analogicos como digitales

Bibliografía

<https://www.areatecnologia.com/Magnitudes-electricas.htm#:~:text=MAGNITUDES%20ELECTRICAS&text=Vamos%20a%20realizar%20un%20estudio.%2C%20Resistencia%2C%20P>

[otencia%20y%20Energ%C3%ADa.&text=Como%20ves%20en%20la%20electricidad.cuerpos%20solo%20intervienen%20los%20electrones.](#)

<https://www.simbologia-electronica.com/simbologia-electrica-electronica/magnitudes-electricas.htm>

http://www.ieslosalbares.es/tecnologia/Electricidad%20II/magnitudes_elctricas.html

<http://apuntesmareaverde.org.es/grupos/tec/lomce/electricidad/3eso/magnitudes.html>

https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/21_voltaje_tensin_o_diferencia_de_potencial.html