



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA ⁽¹⁰⁾

Guías de Prácticas de Laboratorio	Identificación: ⁽¹⁾ GL-PS-F-1	
	Número de Páginas: ⁽²⁾ 14	Revisión No.: ⁽³⁾ 1
	Fecha Emisión: ⁽⁴⁾ 2011/08/31	
Laboratorio de: ⁽⁵⁾ FÍSICA ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO		
Titulo de la Práctica de Laboratorio: ⁽⁶⁾ USO DE INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA		

Elaborado por: ⁽⁷⁾ Luis Miguel Mendoza Navas .	Revisado por: ⁽⁸⁾ Carlos Roberto Hernández R.	Aprobado por: ⁽⁹⁾ Comité de Departamento de Física
--	--	---

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA ⁽¹⁰⁾

Control de Cambios

Razones del Cambio	Cambio a la Revisión #	Fecha de emisión
Cambio de formato	1	16/12/15



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA ⁽¹⁰⁾

1. FACULTAD O UNIDAD ACADÉMICA: ⁽¹¹⁾ Departamento de Física

2. PROGRAMA: ⁽¹²⁾ Ingeniería: Multimedia, Civil, Mecatrónica, Industrial y Telecomunicaciones.

3. ASIGNATURA: ⁽¹³⁾ Laboratorio de Física Electricidad y Magnetismo

4. SEMESTRE: ⁽¹⁴⁾ Tercero, cuarto

5. OBJETIVOS: ⁽¹⁵⁾

5.1 OBJETIVO GENERAL

- Capacitar al estudiante en el uso correcto de instrumentos de medición eléctrica y en el manejo apropiado de fuentes de energía eléctrica en un circuito.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer y aplicar las normas básicas de seguridad al trabajar con circuitos eléctricos.
- Determinar el valor nominal de la resistencia y tolerancia de un resistor aplicando el código de colores.
- Medir el valor de una resistencia seleccionando la escala adecuada de la función óhmetro de un multímetro y compare este valor con el obtenido por el código de colores.
- Obtener la diferencia de potencial que se le indique de una fuente de energía eléctrica de CD variable, midiendo con un multímetro en la función voltímetro en las terminales de dicha fuente.



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA ⁽¹⁰⁾

- Comprender y analizar los valores obtenidos de cada medición.

6. COMPETENCIAS A DESARROLLAR: ⁽¹⁶⁾

- Aplica el conocimiento teórico de la Física en la realización e interpretación de experimentos.
- Construye y desarrolla argumentaciones válidas, identificando hipótesis y conclusiones.
- Demuestra destrezas experimentales y métodos adecuados de trabajo en el laboratorio.
- Identifica los elementos esenciales de una situación compleja , realizar las aproximaciones necesarias y construir modelos simplificados que la describan para comprender su comportamiento en otras situaciones.
- Demuestra hábitos de trabajo en equipo involucrando el rigor científico, el aprendizaje y disciplina.
- Actúa con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia de solidaridad y justicia, y respeto por el medio ambiente.
- Busca, interpreta y utiliza literatura científica.
- Comunica conceptos y resultados científicos en lenguaje escrito para su divulgación.
- Conoce el desarrollo conceptual de la Física en términos históricos y epistemológicos.

7. MARCO TEORICO: ⁽¹⁷⁾

Estudiar experimentalmente un circuito eléctrico o electrónico, implica utilizar instrumentos de medición para cuantificar características eléctricas de los diferentes elementos que lo constituyen. Al efectuar estas mediciones, el

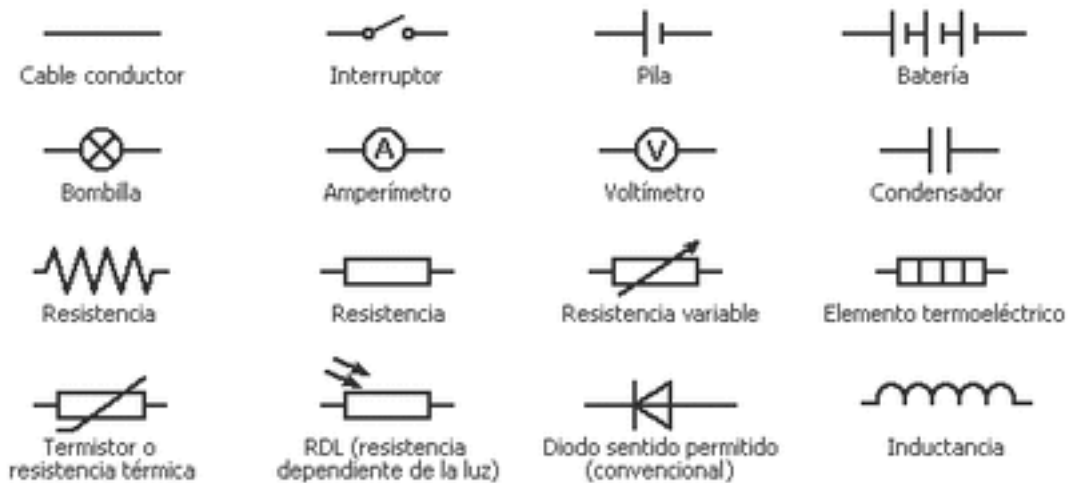
El uso no autorizado de su contenido así como reproducción total o parcial por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA ⁽¹⁰⁾

experimentador debe observar una serie de reglas de seguridad pues, de lo contrario, podría enfrentarse a ciertos riesgos o accidentes que, lo menos de sus efectos podrían ser la obtención de medidas con errores significativos o, más grave, el daño que podrían sufrir los instrumentos de medición o los elementos del circuito.

Para el logro de los objetivos de esta práctica se recomienda estudiar los contenidos sobre simbología, fuentes de energía, código de colores, instrumentos de medición eléctrica y error en las medidas.



FUENTES DE ENERGIA

Las fuentes de energía son los dispositivos destinados a proporcionar la energía eléctrica al circuito para su funcionamiento. En general éstas se clasifican en: Fuentes de energía de corriente directa (F.C.D.) y fuentes de energía de corriente alterna (F.C.A.)

Entre las fuentes de energía de corriente directa (F.C.D.) se tienen las pilas, baterías, dinamos y circuitos especiales rectificadores de voltaje.

Entre las fuentes de energía de corriente alterna (F.C.A.) están los alternadores y

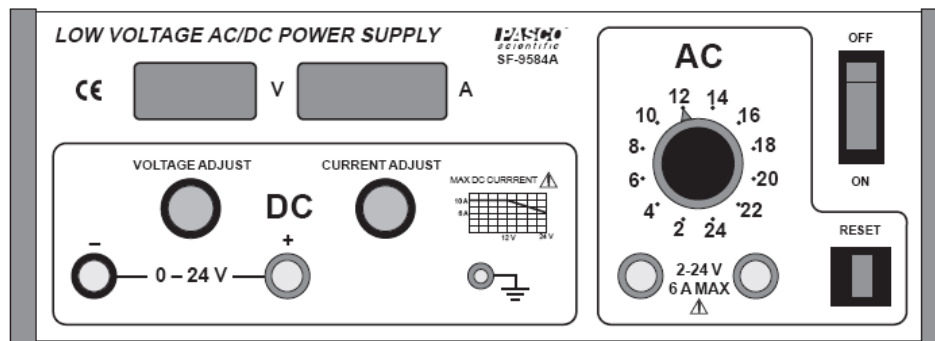
El uso no autorizado de su contenido así como reproducción total o parcial por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA ⁽¹⁰⁾

ciertos circuitos con transformadores eléctricos.

De acuerdo a su diseño particular, las fuentes de energía pueden proporcionar un potencial de salida fijo (diferencia de potencial entre sus terminales), o un potencial de salida regulable; sean éstas de corriente directa o de corriente alterna. En la figura 1 se presenta una fuente de energía que combina las variedades antes mencionadas.

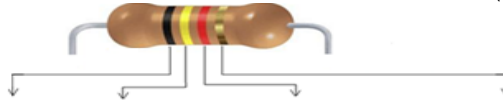


CÓDIGO DE COLORES PARA VALORES DE RESISTENCIAS

Es el código con el que se regula el marcado del valor nominal y tolerancia para resistencias fijas de carbón y metálicas, fundamentalmente. Tenemos que resaltar que con estos códigos lo que se obtiene es el valor nominal de la resistencia pero no el valor real que se situará dentro de un margen según la tolerancia que se aplique.



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA (10)



COLOR	1ª CIFRA	2ª CIFRA	MULTIPLICADOR	TOLERANCIA (± %)
NEGRO	0	0	$\times 10^0$	
CAFÉ	1	1	$\times 10^1$	1%
ROJO	2	2	$\times 10^2$	2%
NARANJA	3	3	$\times 10^3$	
AMARILLO	4	4	$\times 10^4$	
VERDE	5	5	$\times 10^5$	
AZUL	6	6	$\times 10^6$	
VIOLETA	7	7	$\times 10^7$	
GRIS	8	8	$\times 10^8$	
BLANCO	9	9	$\times 10^9$	
PLATEADO				10
DORADO				5

Tolerancia: sin indicación +/- 20% (la resistencia no tiene banda)

Valor de la resistencia: $04 \times 10^2 = 400\Omega \pm 5\%$

Son cuatro bandas y para identificar la última que es el valor de tolerancia (la precisión) viene siempre un poco separada de las otras tres, también pueden ser de cinco bandas en algunos casos, pero la penúltima siempre es el multiplicador.

La primera banda, indica la primera cifra, la segunda banda la cifra contigua, la tercera, en caso de que tuviese cinco, indicaría la tercera cifra y sería la cuarta banda la multiplicadora, que pasa a ser la tercera en caso de que la resistencia solo tenga cuatro bandas en vez de cinco.

Unos ejemplo usando la tabla:

Café Negro Rojo Oro = 1-0-dos ceros por el rojo que vale dos y tolerancia del 5%
= $1.000\Omega = 1\text{ k}\Omega$



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA ⁽¹⁰⁾

Café Negro Naranja Plata = 1-0-tres ceros por el naranja que vale tres y tolerancia del 10% = $10.000 \Omega = 10 \text{ k}\Omega$

INTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Entre los instrumentos de medición de uso frecuente al estudiar un circuito eléctrico, y que se utilizará en ésta y posteriores prácticas de laboratorio, se tienen: El óhmetro, el voltímetro (CD y CA) y el amperímetro (CD y AC), el cual utilizaremos en la próxima práctica de laboratorio.

El óhmetro se utiliza para medir resistencia eléctrica. Ésta es una característica que consiste en la oposición que ofrecen al paso de la corriente eléctrica en menor grado los elementos conductores y en mayor los semi conductores. La unidad de medida es el ohm (Ω).

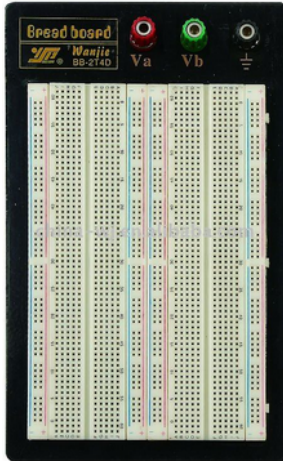
El voltímetro es el instrumento que mide la diferencia de potencial o voltaje entre las terminales de una fuente o entre dos puntos de un circuito eléctrico. Los instrumentos antes descritos se encuentran integrados en un solo instrumento conocido como, Multímetro o Tester que puede desempeñar las tres funciones separadamente y que debido a su manejo práctico es muy utilizado para mediciones en diversos campos de la electricidad.





INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA (10)

Protoboard



El Protoboard es un tablero plástico con una serie de orificios o puntos metálicos de contacto alineados horizontal o verticalmente. En cada orificio se aloja un terminal de un componente, dispositivo electrónico o el extremo de un cable. Las ocho filas horizontales se denominan buse y se utilizan para distribuir el voltaje de alimentación a lo largo del circuito que se va a ensamblar. Todos los puntos de un buse o de una fila vertical están conectados eléctricamente entre sí pero aislado de todos los demás. En el área central se insertan y conectan los componentes del circuito como integrados, resistores, condensadores, transistores, Led, etc. A lo largo del canal central se instalan circuitos integrados, relés miniatura y otros componentes que vienen en presentación tipo DIP o de doble hilera. Las “pestañas” situadas en los 4 costados de protoboard permiten acoplar mecánicamente entre sí varias unidades similares. Esto se hace cuando un protoboard es insuficiente para soportar un determinado proyecto.

8. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS: (18)

- Multímetro Digital
- Fuente de Voltaje DC
- Resistencias
- Protoboard
- Cables de Conducción



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA ⁽¹⁰⁾

9. PRECAUCIONES CON LOS MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS UTILIZAR: ⁽¹⁹⁾

1. Antes de colocar el interruptor en su posición de encendido, hay que revisar que los conductores que van hacia las terminales de la fuente, como los que van hacia los medidores, estén ubicados en la polaridad correcta; es decir, positivo a positivo y negativo a negativo. Si la tensión que se aplicará al circuito es alterna no es preciso tomar en cuenta ese detalle.
2. El regulador de tensión debe estar en la posición de salida mínima.
3. Coloque en la posición máxima el regulador de corriente.
4. Después de verificar los pasos anteriores, se coloca el interruptor en la posición de encendido y se hace girar lentamente la perilla del regulador de tensión en el sentido de avance, hasta obtener el voltaje deseado.
5. Si al hacer girar la perilla del regulador de tensión no se obtiene el voltaje de salida deseado (cuando verifica con el voltímetro diferencias de potencial), hay que revisar si el circuito está abierto o si existe alguna otra anomalía. De persistir el problema hay que consultar con el docente de laboratorio.

10.CAMPO DE APLICACIÓN: ⁽²⁰⁾

Ingeniería: Aplicaciones de cableado y circuitos.

11.PROCEDIMIENTO, METODO O ACTIVIDADES: ⁽²¹⁾

Procedimiento experimental.

Parte A: Medida de Resistencias

1. Tome dos de las resistencias que se le han proporcionado e identifíquelas como R1 y R2.



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA ⁽¹⁰⁾

2. Anote el color de las bandas en el orden que indica el código.
3. Determine el valor de cada resistencia con su respectiva tolerancia según código de colores.
4. Con el Multímetro (opción óhmetro) mida las resistencias (siga los pasos de ajuste previos, como se indico en la introducción).
5. Complete la tabla 1 (hoja de datos y análisis de resultados) con la información obtenida.

Parte B: Uso de Fuente de Energía y Voltímetro

1. Conecte la fuente de energía, asegurándose que esté en su valor mínimo enciéndala.
2. Mida la diferencia de potencial a la salida de la fuente. Para esto siga los siguientes pasos:
 - a) Seleccione la escala próxima superior al voltaje máximo que pueda entregar la fuente de alimentación (15 V) en el Multímetro.
 - b) Conecte el borne negativo de la fuente con la punta de prueba de la terminal negativa del Voltímetro.
 - c) Conecte el borne positivo de la fuente a la otra punta en la terminal positivo del Voltímetro.
 - d) Ajuste la fuente para obtener una salida de 11 voltios DC, para ello manipule la perilla de voltaje hasta obtener el voltaje deseado.
3. Apague la fuente de energía y con las resistencias utilizadas en la parte A, proceda a construir el siguiente circuito: (Figura 1):



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA (10)

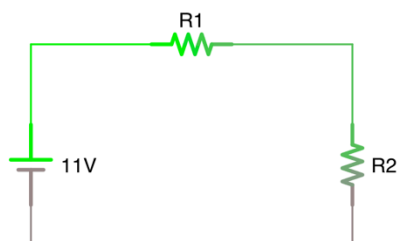


Figura 1

4. Mida la diferencia de potencial entre los terminales de cada resistencia colocando el voltímetro en paralelo primero con la resistencia R_1 (figura 2a) y luego con R_2 (figura 2b). Anotar los datos en tabla No. 2.

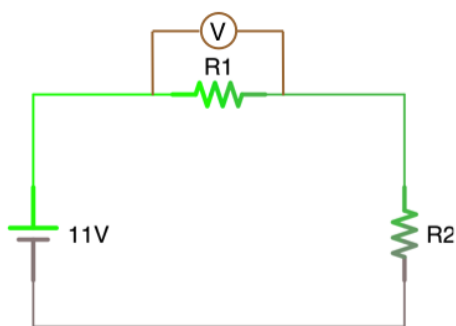


Figura 2a

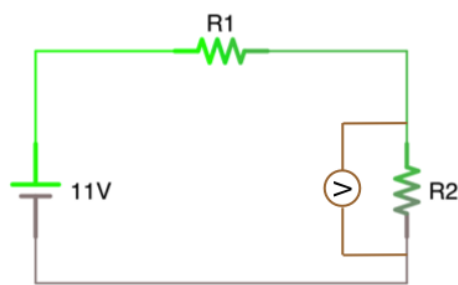


Figura 2b

5. Arme el circuito de la figura 9 con la observación de que ahora R_1 y R_2 están en paralelo, luego mida la diferencia de potencial en R_1 y R_2 . Primero en R_1 , como se ilustra en la (figura 3a) y luego en R_2 como en la (figura 3b). Anotar los datos de corriente en la tabla No. 2.



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA (10)

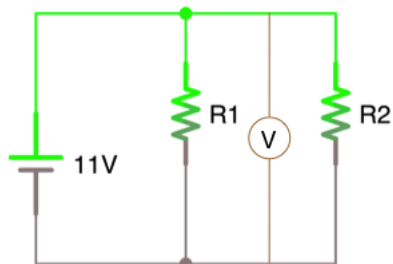


Figura 3a

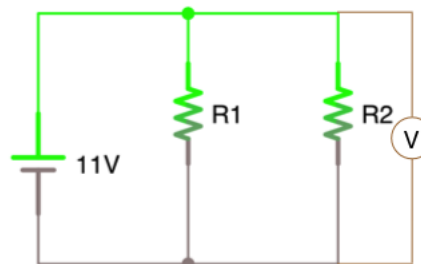


Figura 3b

12.RESULTADOS ESPERADOS: (22)

Análisis de datos experimentales

RESISTENCIA	1 ^{era} Banda	2 ^{da} Banda	3 ^{ra} Banda	4 ^{ta} Banda	VALOR Y TOLERANCIA POR CODIGO (Ω)	VALOR MEDIDO (Ω)
R ₁						
R ₂						

TABLA 1

CONEXIÓN	VOLTAJE DE LA FUENTE (V)	RESISTENCIA (Ω)	VOLTAJE EN LA RESISTENCIA (V)
SERIE	11	R ₁ =	V ₁ =
		R ₂ =	V ₂ =
PARALELO	11	R ₁ =	V ₁ =
		R ₂ =	V ₂ =

TABLA 2

Conclusiones

- De acuerdo a los objetivos planteados en la práctica, escriba las conclusiones correspondientes.



INSTRUMENTOS DE MEDICION ELECTRICA ⁽¹⁰⁾

13.CRITERO DE EVALUACIÓN A LA PRESENTE PRÁCTICA ⁽²³⁾

20%	Presentación escrita del marco teórico de la práctica a desarrollar que incluye: portada, objetivos, desarrollo del marco teórico, procedimiento, bibliografía y webgrafía; y/o quiz.
80%	Presentación escrita del informe de la práctica totalmente desarrollada, con adecuada ortografía y redacción que incluye: toma de datos, representación gráfica de los datos (tablas, graficas), análisis e interpretación de los datos y conclusiones.

Nota: Cada práctica se evaluará en la escala de calificación de cero a cinco y la no asistencia del estudiante a la práctica implicará una nota de cero.

La nota del corte del laboratorio corresponde al promedio de las notas de las prácticas que incluye la nota de la evaluación final en cada corte.

14.BIBLIOGRAFIA: ⁽²⁴⁾

- SEARS - ZEMANSKY - YOUNG FREEDMAN. Física Universitaria. Vol 2. Undécima Edición. Editorial Addison Wesley longman. México 2004.
- SERWAY y JEWETT. Física Para ciencias e ingenierías Vol 2. México. Editorial Thomson. 2005 sexta edición.
- Revisar el video Electroscopio. Elaborado por los Docentes Físicos: Luz Denny Romero Mejía y Jesús Adalberto Mappe Bautista