

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
"FRANCISCO DE MIRANDA"
COMPLEJO ACADÉMICO LOS PEROZO
ÁREA DE TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA
COORDINACIÓN DE LABORATORIOS DE FÍSICA



Adaptado por:
Ing. Roalghi Pérez.
Coro, Noviembre del 2013.

PRÁCTICA Nº 1 USO Y MANEJO DE LOS EQUIPOS

Revisado por: Prof. Juliet, Rodríguez,
Prof. Melissa Mora, Prof. Dayerling Hernández,
Prof. Freddy Rodríguez y Prof. Roalghi Pérez.

OBJETIVO GENERAL.

Familiarizar en el uso y manejo de los diversos equipos e instrumentos de medición.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Determinar el valor de las resistencias mediante el uso del código de colores.
- Identificar las escalas correctas que serán utilizadas en las mediciones a realizar con el amperímetro analógico y el multímetro digital.
- Realizar mediciones de intensidad de corriente, voltaje y resistencia a través del montaje de un circuito básico usando el amperímetro analógico y multímetro digital.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS.

AMPERIMETRO ANALOGICO

Es un instrumento diseñado para medir intensidad de corriente en mili Amperios (mA) o Amperios (A). La lectura de sus mediciones se efectúa de forma manual o analógica a través de una escala graduada así como se muestra en la figura N°1.



Figura N° 1. Amperímetro analógico Demestres CPA-200.

La función de este equipo es medir exclusivamente intensidad de corriente, para ello cuenta con 7 escalas (10mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 1 A, 3 A y 10 A). Se recomienda que en cada selección de rango mediante el conmutador rotativo o cambios de bornes y selección de tipo de medida 'CC' y 'CA' conmutador deslizante, las puntas de prueba estén siempre desconectadas de la fuente a medir. Si se desconoce el valor de la

intensidad a medir, es preferible seleccionar mediante los bornes de conexión el valor de intensidad más alto (10 A). Ir bajando de escala progresivamente el conmutador rotativo haciendo antes un cambio de bornes para librear la escala de 10 A y dar paso a la escala del conmutador hasta que el galvanómetro de un valor de medida.

Como medir:

- Conectar las puntas de prueba respetando las polaridades en 'CC' entre los bornes '+' y '-' para realizar mediciones entre 10 mA y 3 A (CC/CA).
- Conectar las puntas de prueba respetando las polaridades en 'CC' entre los bornes '-' y '10 A' para realizar mediciones que no superen este valor.
- Para compensar los valores obtenidos en la escala graduada de medición (0-10 mA) de corriente se deben corregir la magnitud indicada por los siguientes factores (Ver figura N°2):



Figura N° 2. Escalas del amperímetro analógico Demestres CPA-200.

Escala:	Factor de corrección:
10 mA	El valor indicado queda igual
30 mA	El valor se multiplica por 3
100 mA	El valor se multiplica por 10
300 mA	El valor se multiplica por 30
1 A	El valor se multiplica por 100
3 A	El valor indicado queda igual (0-3 A)
10 A	El valor indicado queda igual

DESCRIPCIÓN DEL AMPERÍMETRO ANALÓGICO DEMESTRES CPA-200:

- ✓ Instrumento diseñado para el aprendizaje.
- ✓ Caja inclinada a 45°.
- ✓ Dimensiones 200x160x1300mm.
- ✓ Caja diseñada para facilitar el almacenaje y mantenimiento.
- ✓ Escala graduada y dotada con espejo antiparalelaje, el cual permite una gran precisión en el momento de ver el valor de la medida efectuada,
- ✓ Protección por diodos sobre el galvanómetro y por fusibles sobre los calibres de intensidad.
- ✓ Escalas de corriente continua: 10mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 1 A, 3 A y 10 A.
- ✓ Escalas de corriente alterna: 10mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 1 A, 3 A y 10 A.
- ✓ La escala de 10 A lleva el borne independiente.
- ✓ Selección de escalas mediante conmutador rotativo de 6 posiciones + el borne independiente de 10 A.
- ✓ Selección de CC/CA mediante conmutador deslizante de dos posiciones.

En la siguiente Figura (Ver Figura N°3) podemos observar las partes que componen este instrumento:



Figura N° 3. Amperímetro analógico Demestres CPA-200 con puntas de prueba.

MULTÍMETRO DIGITAL

Es un instrumento capaz de realizar distintos tipos de mediciones. La lectura de sus mediciones es muy sencilla, rápida y exacta porque en una pantalla de cristal líquido (como las que utilizan las calculadoras y los relojes digitales) aparece la medición realizada de la forma como se muestra en la Figura N° 4.



Figura N° 4. Multímetro digital Promax modelo PD-695.

Las funciones que realiza este equipo son básicamente las mismas, pudiendo medir: Voltaje de Corriente Directa, Voltaje de Corriente Alterna, Corriente Directa, Corriente Alterna, Resistencia, Capacitancia Eléctrica, Frecuencia, Transistores PNP y NPN, Prueba de continuidad, Prueba de diodos e indicador lógico.

Para lograr dichas mediciones cuentan con un selector de medición. Dicho selector debe ser girado hasta que señale la medición que se desea realizar. (Ver Figura N° 7)

Las mediciones posibles están definidas por un símbolo fácilmente identificable por el usuario, así: La escala de este multímetro no es necesaria, ya que el mismo instrumento proporcionará las unidades correspondientes de una manera inmediata, de forma tal que al realizar cualquier medición solamente es necesario seleccionar el tipo de medición en el lugar correspondiente.

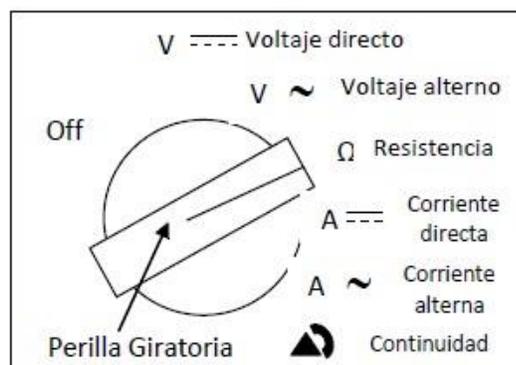


Figura N° 5. Perilla giratoria del multímetro digital.

DESCRIPCIÓN DEL MULTÍMETRO DIGITAL PROMAX PD-695

- ✓ Pantalla o Display de cristal líquido: En ella aparece la unidad en la cual se está realizando la medición (V, mA, A, Ω) a través de dígitos visualizados en una pantalla de cristal líquido; también se puede observar el signo “-”, el cual indica polaridad negativa en las conexiones hechas, esto es automático en el aparato.
- ✓ Perilla Giratoria: Al girar esta perilla a cualquier posición, podemos seleccionar el modo de medida en: voltajes, intensidades, ohmios, probador de diodos, Capacitancia Eléctrica, Frecuencia, Transistores PNP y NPN, Prueba de continuidad, Prueba de diodos e indicador lógico.
- ✓ Punto de conexión V/ Ω /HZ: Toma de entrada para medir voltajes, ohmios, frecuencias, diodos y niveles lógicos. Esta es la toma positiva de entrada para todas las funciones excepto las medidas de corriente. En ella se efectúa la conexión por medio del cable rojo de medida.
- ✓ Punto de conexión común (COM): Toma negativa de entrada para todas las medidas. La conexión se efectúa por medio de la punta de prueba negra.
- ✓ Toma de entrada para medidas de corrientes A: Toma positiva de entradas para medidas de corriente (AC o DC) hasta 20 A. Conexión por medio de la punta roja.
- ✓ Toma de entrada para medidas de corrientes mA: Toma positiva de entradas para medidas de corriente (AC o DC) hasta 400 mA. Conexión por medio de la punta roja.
- ✓ Tecla POWER: Para encender o apagar el equipo.
- ✓ MAX, Modo de retención de máximos: Esta función se utiliza para medir el valor máximo de una medida.

En la siguiente Figura (Ver Figura N°6) podemos observar las partes que componen este instrumento:

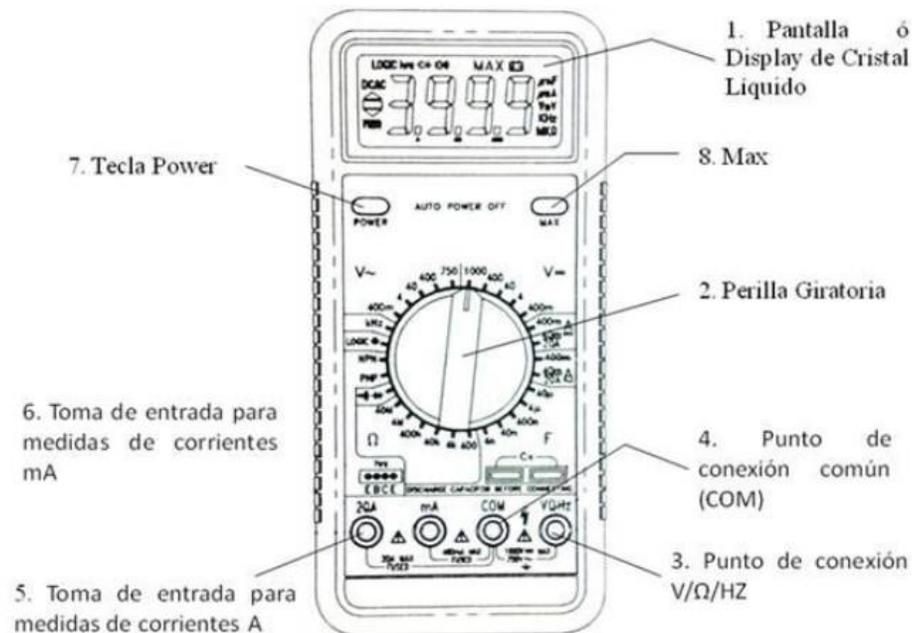


Figura N°6: Multímetro digital PROMAX PD-695.

RESISTENCIA ELECTRICA (R):

Se denomina resistencia eléctrica, simbolizada habitualmente como R, a la dificultad u oposición que presenta un cuerpo al paso de una corriente eléctrica para circular a través de él. En el Sistema Internacional de Unidades, su valor se expresa en ohmios, que se designa con la letra griega omega mayúscula, Ω .

RESISTENCIA O RESISTOR: Es un componente electrónico diseñado para introducir una resistencia eléctrica determinada entre dos puntos de un circuito. El símbolo eléctrico que la representa es:

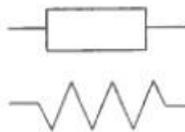


Figura N°7: Símbolo eléctrico de la Resistencia.

TIPOS DE RESISTORES: Aunque hay varios tipos de resistores (Ver Figura N°8), los más comunes son:

- Las resistencias fijas son aquellas en las que el valor en ohmios que posee es fijo y se define al fabricarlas. Las resistencias fijas se pueden clasificar en resistencias de usos generales, y en resistencias de alta estabilidad. De acuerdo con su material de construcción las resistencias fijas se clasifican en dos grandes grupos principales: Carbón y Alambre.
- Resistencias variables son resistencias sobre las que se desliza un contacto móvil, variándose así el valor, sencillamente, desplazando dicho contacto. Las hay de grafito y bobinadas, y a su vez se dividen en dos grupos según su utilización que son las denominadas resistencias ajustables, que se utilizan para ajustar un valor y no se modifican hasta otro ajuste reóstato, y los potenciómetros donde el uso es corriente. El símbolo de un reóstato es un símbolo de resistencia con una flecha en diagonal a través de ella.



Figura N°8: Tipos de Resistencias.

CÓDIGO DE COLORES DE RESISTENCIAS: Para caracterizar un resistor hacen falta tres valores: Resistencia eléctrica, disipación máxima y precisión o tolerancia. Estos valores se indican normalmente en el encapsulado axial de la resistencia, el que se observa en la Figura N°10 (Ver la Resistencia de carbón) dichos valores son rotulado con un código de franjas de colores. Estos valores se indican mediante un conjunto de bandas de colores sobre el cuerpo del elemento. Son tres, cuatro o cinco bandas; dejando la banda de tolerancia ó precisión (normalmente plateada ó dorada) a la derecha viene siempre más separada de las otras bandas, se leen de izquierda a derecha. La penúltima banda es el multiplicador y las restantes indican las cifras significativas del valor de la resistencia.

El valor de la resistencia eléctrica se obtiene leyendo las cifras como un número de una, dos o tres cifras; se multiplica por el multiplicador y se obtiene el resultado en ohmios (Ω). Un ejemplo usando la tabla (Figura N°9):

Colores de la Banda	1ª Cifra significativa	2ª Cifra significativa	Multiplicador	Tolerancia
Negro	0	0	0	
Marrón	1	1	$\times 10$	$\pm 1\%$
Rojo	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
Naranja	3	3	$\times 10^3$	
Amarillo	4	4	$\times 10^4$	
Verde	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$
Azul	6	6	$\times 10^6$	
Violeta	7	7		
Gris	8	8		
Blanco	9	9		
Dorado			$\times 0,1$	$\pm 5\%$
Plata			$\times 0,01$	$\pm 10\%$
Sin color ó Cuerpo				$\pm 20\%$

Figura N°9: Código de colores de las Resistencias.

FUENTE DE PODER.

Una fuente de poder o de alimentación es un dispositivo que convierte las tensiones alternas de la red de suministro, en una o varias tensiones, prácticamente continuas, que alimentan los distintos circuitos eléctricos. Ver figura N°10.



Figura N°10: Fuente de poder (fem).

MATERIALES Y/O EQUIPOS:

- Amperímetro analógico.
- Multímetro digital.
- Resistencias.
- Cables para conexión.
- Fuente de Poder AC/DC.

PROCEDIMIENTO:

EXPERIENCIA N° 1.- CÓDIGO DE COLORES.

Con el uso de la tabla de código de colores determine el valor de cada resistencia que le proporcionará el profesor. Luego proceda a medir dichas resistencias con el multímetro digital. Compare los resultados obtenidos. (Tabla N°1)

EXPERIENCIA N° 2.- DETERMINACIÓN DE ESCALAS.

Con una resistencia variable de alambre enrollado de 357Ω reproduzcan las medidas indicadas en la tabla N°2 usando el multímetro digital. Marque con una X si la Escala (E) es correcta (C) ó Incorrecta (I), si es Incorrecta indique una mejor Escala (E) en donde se pueda obtener una mejor lectura.

Para completar la tabla N°3 conecte el amperímetro analógico a la resistencia variable de alambre enrollado graduada a 300Ω y a la fuente de poder formando un circuito básico (Ver figura N°11). Reproduzca los valores de corriente en el amperímetro analógico con las escalas indicadas en la tabla variando el voltaje en la fem. Indique la escala más conveniente en el amperímetro analógico para obtener una mejor lectura.

Deje expresado los valores de voltaje obtenidos en la fem. Al alcanzar cualquiera de las medidas, deben comunicarse con el profesor para la respectiva revisión.

EXPERIENCIA N° 3.- USO DE LOS EQUIPOS.

Ajustar la resistencia variable a 150Ω (con el multímetro digital), y utilizando una fuente de poder de corriente continua y el amperímetro analógico arme el siguiente circuito básico como lo muestra la Figura N° 11, determine los valores faltantes en la Tabla N°4, alcanzando las medidas indicadas.

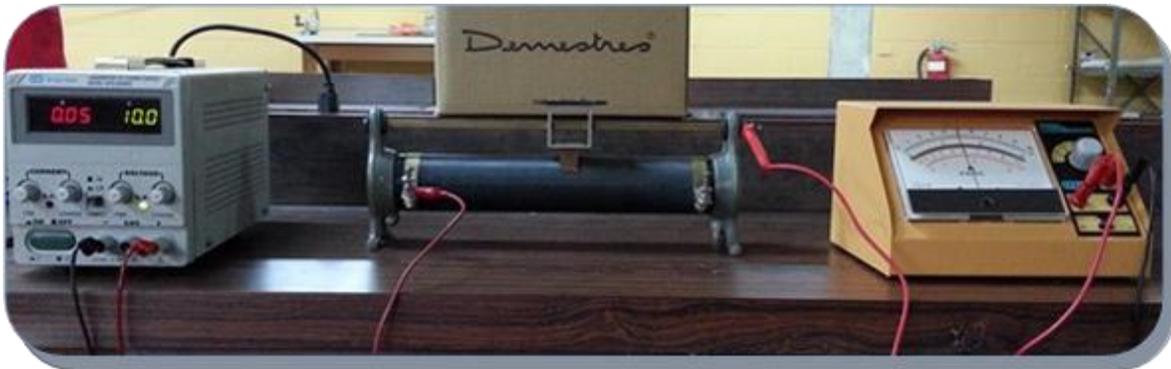


Figura N°11: Conexión del amperímetro analógico en serie con la fuente de poder y con el Reóstato.

PRE-LABORATORIO.

- Diga 5 normas de seguridad para cuando se trabaje con electricidad.
- ¿Qué es un Amperímetro?
- ¿Qué es un Multímetro?
- ¿Qué es una fuente de poder?
- ¿Qué es un Reóstato?
- ¿Cuáles son los parámetros que mide un multímetro?
- Importancia del código de colores en las resistencias.
- ¿Cuáles son los colores que corresponden a una resistencia de 100Ω , 1000Ω , 2600Ω , 40000Ω ?
- Pasos a seguir para medir la Resistencia mediante el uso de un multímetro.

TABLAS DE RESULTADOS.

Tabla N° 1.- Determinación del valor de las Resistencias a través del Código de Colores y del Multímetro Digital

RESISTENCIAS (Ω)	CODIGO DE COLORES					Multímetro digital
	1ra Banda	2da Banda	3ra Banda	4ta Banda	Valor nominal	Valor real
R ₁						
R ₂						
R ₃						

Tabla N° 2.- Asignación de una mejor escala o lectura de la resistencia variable mediante el uso del multímetro digital.

Ω	MULTÍMETRO DIGITAL			
	ESCALA ASIGNADA			MEJOR ESCALA
	E	C	I	
15	400			
200	400			
45	4K			
250	40K			
30	4K			
350	4K			

Tabla N° 3: Manejo de escalas y lectura de la corriente mediante el uso del amperímetro analógico.

(Amperios: mA, A)	AMPERIMETRO ANALOGICO					
	ESCALA ASIGNADA			C	I	MEJOR ESCALA
	E	Resistencia (Ω)	V (fem)			
5 mA	10 mA	300				
13 mA	10 mA	300				
58 mA	30 mA	300				
105 mA	300 mA	300				
55 mA	100 mA	300				

Tabla N° 4.- Determinación de Voltaje, Intensidad de Corriente y Resistencias mediante el uso del amperímetro analógico y multímetro digital.

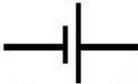
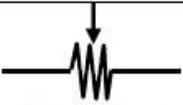
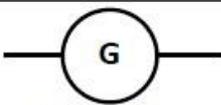
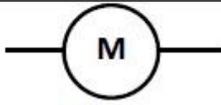
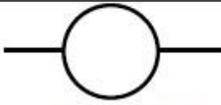
Escala (mA)	Resistencia (Ω)	Corriente (mA)	Voltaje (V)
300	150	100	
100	150	64	
10	150		0,6
30	150	18	
300	150		25
300		120	12

BIBLIOGRAFÍA

- Guía N°1. Ing. Glorimer Miquilena. UNEFM.
- Guía N°3 Identificación de los Equipos de Mediciones Eléctricas. Lcdo. Edie Debel (Dr) 2006 UNEFM y actualizado en el 2008 por el Lcdo. Alejandro Sánchez.
- HALLIDAY Y RESNICK. FÍSICA PARTE II. 9na Impresión. Compañía Editorial Continental. Febrero 1977.
- MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL MULTÍMETRO DIGITAL PD-695 PROMAX. Mayo 1994.
- MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL AMPERÍMETRO ANALÓGICO DESMESTRES CPA-200. 2005.
- SERWAY RAYMOD Física. 6ta Edición, Vol. II. Editorial Thomson. 2003.
- Páginas consultadas por Internet:
 - <http://es.wikipedia.org/wiki/Potenci%C3%B3metro>
 - http://www.unicrom.com/Tut_resistenciavariante.asp
 - <http://www.mitecnologico.com/Main/LeyesDeKirchhoff>
 - <http://www.fisicapractica.com/leyes-kirchhoff.php>

ANEXO A

Símbolos Estándar de los Componentes de un Circuito Eléctrico

 Cable conductor	 Interruptor	 Fuente DC	 Batería
 Condensador	 Resistencia	 Resistencia Variable	 Potenciómetro
 Inductor	 Tierra	 Diodo	 Diodo LED
 Generador	 Motor	 Fuente AC	 Transformador
 Amperímetro	 Voltímetro	 Óhmetro	 Bombilla ó Lámpara