

Práctica 1 La Ley de Ohm



Objetivos

- ✓ Operar los instrumentos y equipos utilizados en el laboratorio.
- ✓ Aplicar las normas de seguridad en manipulación de instrumentos para mediciones eléctricas (circuitos, fuentes, etc.).
- ✓ Aplicar los procedimientos adecuados para el armado de circuitos eléctricos simples.
- ✓ Verificar experimentalmente la Ley de Ohm.



Introducción

- 📖 NILSSON James & RIEDEL Susan A., "Circuitos Eléctricos". Pág. 31-35.
- 📖 ZBAR, ROCKMAKER & BATES, "Prácticas de Electricidad". Pag. 1-10.
- 📖 DORF Richard C. & SVOBODA James A., "Circuitos Eléctricos". Pág. 37-41. 45-47.

Unidades, Notaciones y Cifras Significativas en Circuitos Eléctricos

Unidades del Sistema internacional SI

El sistema internacional de unidades, oficialmente designado como SI, es el sistema preferido para la publicación científica de trabajos técnicos. Generalmente es el sistema superior respecto a otros sistemas, y especialmente en la tecnología relacionada a la electricidad, por lo que se empleará este sistema en el curso de laboratorio.

Notación Científica

La notación científica provee de una manera conveniente la representación de números mediante sus cifras significativas. Un número en notación científica es escrito con el punto decimal a la derecha del primer dígito, y un multiplicador $\times 10^N$ es empleado para indicar el valor del número. Por ejemplo:

	<i>Notación científica</i>	
0.016	=	1.6×10^{-2}
594	=	5.94×10^2
52.6	=	5.26×10
0.00045	=	4.5×10^{-4}
6500000	=	6.5×10^6

Notación de Ingeniería

La notación de ingeniería es la aplicación de los prefijos decimales y sus respectivas abreviaciones para simplificar el lenguaje cuando se trabaja con cifras muy grandes o muy pequeñas. Los prefijos más comunes empleados con el SI en la notación de ingeniería se citan en la tabla 1.1. Los prefijos representan potencias de diez, con todos los exponentes multiplicados por 3. Por ejemplo:

	<i>Notación de Ingeniería</i>	
58000 V	= 58×10^3 V	= 58 kV
6875000V	= 6.875×10^6 V	= 6.875 MV
0.0000000562 A	= 56.2×10^{-9} A	= 56.2 nA
0.0000017 A	= 1.7×10^{-6} A	= 1.7 μ A
0.084 A	= 84×10^{-3} A	= 84 mA

<i>Multiplicador</i>	<i>Prefijo</i>	
	<i>Nombre</i>	<i>Abreviación</i>
10^{12}	Tera	T
10^9	Giga	G
10^6	Mega	M
10^3	Kilo	k
10^2	Hecto	H
10	Deka	Da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p

Tabla 1.1.

Cifras Significativas

Los valores numéricos de todas las mediciones como distancia, masa, voltaje, corriente y resistencia son aproximaciones. La exactitud de una medición es determinada por el instrumento en particular con el que se realiza la medición y ninguna medida física puede ser absolutamente precisa.

Por ejemplo, voltaje de una fuente fue medida por tres diferentes voltímetros. Las medidas obtenidas fueron 2.1V, 2.08V y 2.075V. El primer voltímetro midió con una aproximación de décimas de voltio, el segundo de centésimas y el tercero de milésimas de voltio. El número de dígitos en las mediciones son llamados cifras significativas. Así que en el ejemplo, las cifras significativas de las mediciones fueron 2, 3 y 4, respectivamente. Mas ejemplos se presentan a continuación:

<i>Numero</i>	<i>Cifras significativas</i>	<i>Numero</i>	<i>Cifras significativas</i>	<i>Numero</i>	<i>Cifras significativas</i>
0.01	1	6008	4	0.00010	2
0.004	1	9075	4	100.040	6
0.0035	2	502	3	50.00	4

Para realizar la adición y sustracción de dos números con diferente cantidad de cifras significativas, es necesario identificar el número de menor precisión. Por ejemplo:

4.56	150.8		
6.176	170.		
0.8201	159.98	179.04	1768.10
+ 4.3064	+ 17.542	- 35.	- 34.8
<hr/> 15.8625	<hr/> 498.322	<hr/> 144.04	<hr/> 1733.20
\Rightarrow 15.86	\Rightarrow 498	\Rightarrow 144.	\Rightarrow 1733.2

Y en el caso del producto y cociente se considera en el resultado la cantidad de cifras significativas del número con menor cantidad de cifras significativas de la operación. Por ejemplo:

<i>Operación</i>	<i>Menor Nro. Cifras Significativas</i>	<i>Resultado</i>
$65 \times 0.384 = 24.96$	2	25
$756 \times 0.004 = 3.024$	1	3 o 3.0
$0.173 \times 0.066 = 0.0114180$	2	0.011
$1225 / 0.026 = 47115.38462$	2	47×10^3
$152 / 987 = 0.154002026$	3	0.154

Redondeo

Cuando se redondean resultados para llevarlos a una requerida cantidad de cifras significativas, deben seguirse las siguientes reglas:

- ✓ Si el primer dígito que se descartara es mayor que 5, o si este es un 5 seguido de por lo menos un dígito diferente a cero, el último dígito del redondeo se incrementa en 1.
- ✓ Si el primer dígito que se descartara es menor que 5, el último dígito del redondeo no se altera.
- ✓ Si el primer dígito que se descartara es exactamente 5 (o si este 5 está seguido por solo ceros) el último dígito del redondeo no se cambiara si es par, pero se incrementara en 1 si es impar.

Por ejemplo, si los siguientes números se redondean hasta el dígito subrayado:

0.0158324	=	0.0158
594287	=	594 ×10 ³
69.6512	=	69.7
7.13500	=	7.14
52.600	=	52.6
57863	=	579 ×10 ²
6.76500	=	6.76

Resistencia Eléctrica

La resistividad se define como la capacidad de oposición de un material a la circulación de corriente eléctrica, ésta varía dependiendo del tipo de material; por ejemplo en buenos conductores como el cobre o plata, la resistividad es baja, indicando que los electrones pueden circular a través de estos materiales sin gran pérdida de energía. Malos conductores, llamados también aislantes, así como la madera y el vidrio tienen una gran resistividad, y a pesar de aplicárseles voltajes elevados no se establece un flujo de corriente a través de ellos.

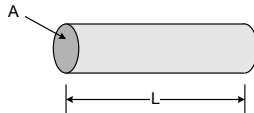


Figura 1.1.

La resistencia eléctrica de un material, cuya unidad es el Ohm [Ω], es determinada a partir de la resistividad y de las dimensiones geométricas de dicho material, ver figura 1.1.

$$R[\Omega] = \rho \left[\frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \right] \times \frac{L[\text{m}]}{A[\text{mm}^2]}$$

Material	Resistividad ρ [$\Omega \text{mm}^2/\text{m}$]
Plata	0,0160
Cobre	0,0172
Aluminio	0,0278
Oro	0,0222
Acero	0,1000
Vidrio	10 ¹⁴ ~ 10 ¹⁷
Madera	10 ¹¹ ~ 10 ¹⁵
Plástico	10 ¹³ ~ 10 ¹⁶

Tabla 1.2. Valores de resistividad para algunos materiales.

El Óhmetro u Ohmiómetro

El óhmetro es un instrumento destinado a la medición de valores de resistencias, al igual que los voltímetros o amperímetros existen analógicos y digitales. Generalmente tiene varios rangos de medición, definidos mediante escalas en el instrumento. Un aspecto importante del óhmetro es que no se debe conectar a circuitos que se encuentren con energía, o encendidos; debido a que al realizar una medición el óhmetro emplea un circuito y batería interna en el instrumento, y al recibir energía pueden dañarse (quemarse) componentes internos del mismo.



No conectar el óhmetro en circuitos que se encuentren conectados a energía eléctrica; esto dañaría al instrumento.

Corriente Eléctrica

El movimiento de electrones desde un punto a otro es conocido como corriente eléctrica. Existen $6,24 \times 10^{18}$ electrones en una carga coulomb [C]. El coulomb es una cantidad estática de carga eléctrica.

En electricidad nos interesa más la carga eléctrica en movimiento, y la corriente eléctrica es el movimiento de cargas eléctricas, en un tiempo determinado. Por lo que carga eléctrica (q) y tiempo (t) se combinan para expresar la tasa de flujo de electrones y tiene como unidad al amperio [A].

$$I[A] = \frac{dq[C]}{dt[s]}$$

Amperímetro

Es un instrumento para la medición de intensidad de corriente en DC o AC. Un amperímetro se conecta en serie, es decir hay que abrir el circuito y conectar el instrumento en la trayectoria de la corriente. El amperímetro mide la intensidad de corriente de la rama del circuito en la que se ha insertado. La resistencia del amperímetro es muy pequeña (del orden de los μ o m Ω) de tal manera que hay un voltaje despreciable entre sus terminales para muchas aplicaciones.

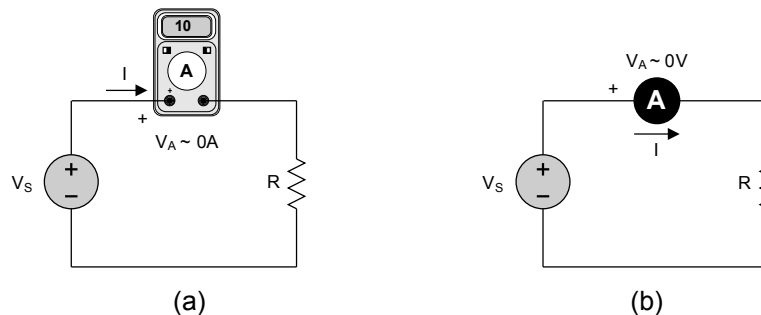


Figura 1.2. El amperímetro: (a) conexión; (b) simbología

Debe tenerse en cuenta que la posición de los terminales del instrumento (positivo y negativo) deben estar en el mismo sentido de la dirección de la corriente en mediciones en DC, como se muestra en la figura 1.2(a). En el caso de instrumentos digitales, cuando la polaridad se invierte, la lectura se presenta con un signo negativo por delante, indicando que el sentido de flujo de corriente es contrario.

Cuando no puede interrumpirse un circuito para medir la corriente que circula por un conductor, pueden utilizarse equipos de medición tipo pinza (pinza amperimétrica). Un error en la conexión del amperímetro, por ejemplo, si se realiza su conexión como si fuera un voltímetro, genera un daño en el equipo, debido a que causa un CORTOCIRCUITO.



Tener especial cuidado al conectar el amperímetro, puesto que puede producir CORTOCIRCUITOS, dañando no solo el instrumento sino también los equipos.

Voltaje Eléctrico

El voltaje o tensión es la fuerza o la presión ejercida en los electrones. Las unidades en las cuales se mide el voltaje es el voltio [V].

Existen también otros conceptos relacionados al voltaje, como la fuerza electromotriz, que no es más que aquella fuerza que cause el movimiento de electrones debido a la diferencia de potencial entre dos puntos. La diferencia de potencial se refiere a un voltaje diferencial o diferencia de voltajes entre dos puntos de un circuito, lo cual causara flujo de corriente en un circuito cerrado.

Voltímetro

Es un instrumento para la medición de voltajes en DC o AC. Un voltímetro posee dos terminales de medición llamados “positivo” (generalmente de color rojo) y “negativo” (de color negro). Un voltímetro se conecta en paralelo entre los dos puntos que se desea medir la tensión; la figura 1.3(a) presenta un diagrama de conexión y la figura 1.3(b) presenta la simbología representativa. La resistencia interna de un voltímetro es muy grande (del orden de los M o G Ω) y por tanto, teóricamente, no circula corriente a través de él durante las mediciones. En la práctica existe una pequeña corriente del orden de los micros y hasta miliamperios, dependiendo de la calidad del instrumento.

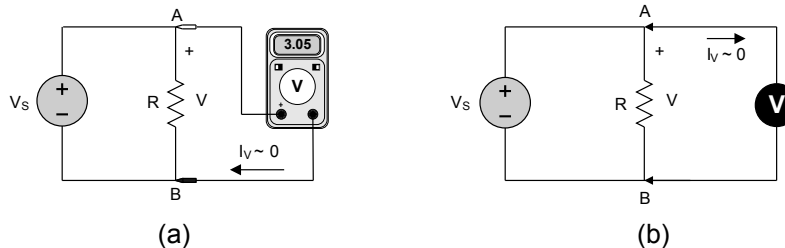


Figura 1.3. El voltímetro: (a) conexión; (b) simbología

Cuando se mide voltajes en DC se debe tener en cuenta que la posición del terminal “positivo” del voltímetro debe estar con la polaridad positiva del elemento. Se considera la terminal de polaridad positiva aquella por la cual ingresa el flujo de corriente (convención pasiva de signos); por ejemplo, en la figura 1.3(a) la corriente ingresa al resistor R por la terminal A, de esta manera se establece el nodo de mayor potencial en A. Cuando se invierten los terminales de medición en los voltímetros digitales, marcan la lectura con un signo negativo, pero en los voltímetros analógicos (de indicación con aguja) esta acción puede causar daños graves en el equipo de medición.

Multímetro (Polímetro) Digital

Este instrumento de medición incorpora un amperímetro, voltímetro y óhmetro, entre otros. Debe tenerse especial cuidado con estos equipos ya que es muy fácil confundir los terminales o los selectores cuando se va a realizar una medición.

➤ Procedimiento para la medición de **corrientes** con el multímetro digital:

1. Coloque el selector al rango de corriente [A] que corresponda y seleccione el tipo de corriente que medirá AC/DC.
2. Para mediciones de corrientes menores a 200 mA, utilice la terminal “ μ A/mA” como entrada positiva y como negativa la terminal común “COM”.
3. Para mediciones de corrientes mayores o iguales a 200 mA, utilice la terminal “10 A” como la entrada positiva y como negativa la terminal común “COM”. **No olvide colocar el selector a la posición [20m/10A].**
4. Retire la energía del circuito en el cual medirá la corriente. Abra la trayectoria por la cual desea saber la corriente. Coloque el amperímetro en esta trayectoria, en **conexión serie** con el circuito.

➤ Procedimiento para la medición de **voltajes** con el multímetro digital:

1. Conecte la punta de color rojo a la terminal “V Ω ” y la punta de color negro a la terminal común “COM”
2. Coloque el selector al rango de voltaje [V] que corresponda el valor que medirá y seleccione el tipo de voltaje que medirá AC/DC. Si la magnitud de voltaje no es conocida, coloque el selector al rango de mayor valor [600V] y reduzca el rango hasta obtener una lectura satisfactoria.
3. Conecte las puntas de prueba del voltímetro, siempre primero el común “COM” (al punto de menor potencial) y luego la terminal “V Ω ”, a los extremos del dispositivo del cual desea medir el voltaje.

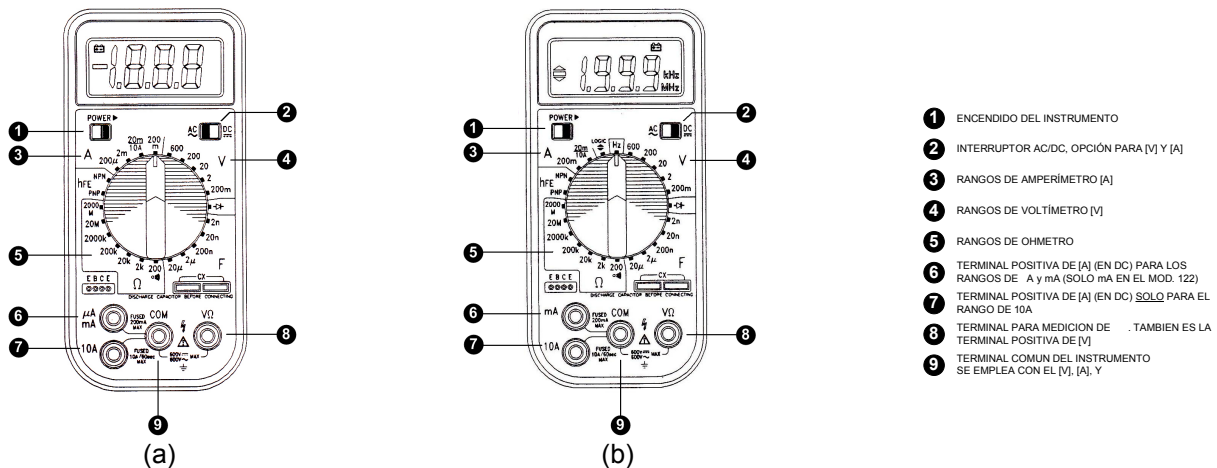


Figura 1.4. Multímetro Digital

➤ Procedimiento para la medición de **resistencias** con el multímetro digital:

1. Desconecte la energía de la(s) resistencia(s) que medirá.
2. Aísle, o desconecte del resto del circuito los dispositivos de los cuales desea medir el valor resistivo.
3. Conecte la punta de color rojo a la terminal “VΩ” y la punta color negro a la terminal común “COM”.
4. Coloque el selector al rango de resistencia [Ω] que corresponda. Si la magnitud de resistencia no es conocida, coloque el selector al menor rango disponible en el instrumento e increméntelo hasta obtener una lectura aceptable.
5. Conecte las puntas del multímetro en los puntos entre los cuales desea medir la resistencia, es decir, a los extremos del dispositivo del cual desea medir.

Nota: Cuando se emplea el rango 2000 MΩ se ha fijado un desfase de 10 para las lecturas. En consecuencia, cuando se realicen mediciones en esta escala se debe sustraer esta lectura (10) de desfase residual al resultado de la lectura hecha por el instrumento.

La fuente de voltaje DC variable

En el laboratorio se empleará una fuente de voltaje variable, como se muestra en la figura 1.5. El equipo consiste de dos módulos, el izquierdo, el mostrado en la figura es una fuente de voltaje variable; y el derecho una fuente de voltaje con ajuste de corriente máxima (corriente límite de salida), este módulo se lo describirá en posteriores practicas.

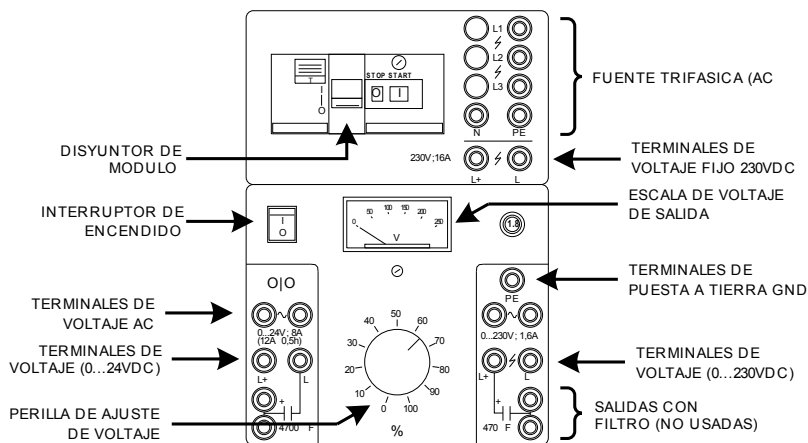


Figura 1.5. Fuente de Voltaje Variable

La fuente está dividida en dos bloques, el superior contiene el disyuntor principal del módulo que debe estar en la posición de encendido (1) hacia arriba; una fuente trifásica AC y una fuente DC fija de 230 V. En la parte inferior tenemos el interruptor de encendido (de color verde); las terminales de voltaje de salida, las de color negro proveen voltajes AC y las de color rojo (L+) y azul (L-) voltajes en DC; la perilla para ajuste de voltaje; y la escala de voltaje de salida.

A lado izquierdo de la perilla tenemos los terminales de voltaje de salida ajustable desde 0V hasta 24 V. Este voltaje puede ser en AC (terminales de color negro) o en DC con la terminal positiva L+ de color rojo y la terminal negativa L- de color azul. A lado derecho de la perilla de ajuste tenemos voltajes de salida de 0 a 230 V con la misma descripción de polaridades en DC que a lado izquierdo. Sobre las terminales de lado derecho tenemos la terminal señalada por PE (de color amarillo/verde) que es la tierra del equipo, GND; esta terminal PE es para brindar protección al usuario y en general no existe voltaje entre ella y L+ o L-. La perilla tiene una indicación porcentual de variación de voltaje mientras que la escala de voltaje de salida tipo aguja nos indica el valor aproximado de voltaje que esta entregando la fuente.

➤ El procedimiento básico para operar con la fuente de voltaje es el siguiente:

1. Asegúrese que el circuito armado sea revisado por el docente de laboratorio. **NO encienda la fuente hasta recibir la autorización del docente.**
2. Antes de encender la fuente baje el valor de la perilla a 0%.
3. Active el disyuntor principal del módulo si no esta activado (activado = 1, apagado = 0).
4. Encienda la fuente con el interruptor de encendido, este se iluminara indicando que la fuente esta encendida. En caso de no iluminarse el interruptor, apague la fuente y llame al docente para que revise el equipo.
5. Gire la perilla lentamente hasta alcanzar el valor de voltaje requerido. Se recomienda verificar este valor con un voltímetro externo a la fuente, la escala de aguja es solo una referencia.
6. Una vez realizadas las lecturas, gire lentamente la perilla de la fuente hasta 0% y proceda a apagarla con el interruptor de encendido.

El procedimiento de apagado de la fuente puede variar solo cuando la practica así lo requiera, en cuyo caso se le indicara en forma expresa en la guía o por el docente de laboratorio.



No modificar o realizar conexiones en ningún circuito con la fuente encendida, podría producir daños en el equipo y pone en riesgo su seguridad física.

Juego de resistencias disponibles en el laboratorio

El conjunto de resistencias que dispone el laboratorio consisten en resistores fijos y variables. Los resistores de valor fijo son resistores de alambre de acero embobinado en un cilindro cerámico, todo esto empaquetado en estructuras metálicas rectangulares de color verde claro y dimensiones variables, según características de las resistencias, y con acceso a dos terminales que llegan a ser las terminales físicas de conexión de las resistencias.

Los valores de las resistencias de valor fijo son: 250 Ω , 500 Ω y 1 k Ω . Las dimensiones geométricas de estos resistores dependen de la capacidad de potencia. Así en el laboratorio la resistencia de menor potencia es la de 1 k Ω y de mayor potencia la de 250 Ω .

Además el laboratorio dispone de resistencias variables de dos terminales, dependiendo de las perillas de ajuste se tiene la de ajuste grueso y la de ajuste fino. A medida que estas perillas incrementen el valor indicado la resistencia disminuirá su valor, es decir, a menor valor indicado en las escalas, mayor será el valor de la resistencia. Estas resistencias disponen de tres terminales, de color rojo, negro y verde-amarillo. Las terminales de conexión física de las resistencias son los terminales señalados por los números 1 y 2, rojo y negro respectivamente. La terminal verde-amarilla es la puesta a tierra del chasis de la resistencia y no es utilizada en las prácticas.

La Convención Pasiva de Signos

La convención que establece la dirección del flujo de corriente con respecto al movimiento de electrones en un conductor fue formulada en 1752. Desafortunadamente, 150 años después, se descubrió que las cargas negativas: electrones, se mueven en sentido opuesto; es decir, que los electrones fluyen de la terminal negativa de la fuente hacia la positiva. La corriente descrita por el movimiento de electrones es llamada “corriente de electrones” (sentido físico), y el concepto original de 1752 es el “flujo convencional de corriente” (sentido técnico). En el curso de Circuitos Eléctricos se emplea la convención pasiva de signos, equivalente al sentido técnico, donde se considera que la corriente circula según el flujo convencional de corriente, y que el voltaje producido en una resistencia es de polaridad positiva en la terminal por la que ingresa la corriente; como se ilustra en la figura 1.6.

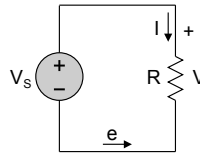


Figura 1.6. Representación de la convención pasiva de signos

La Ley de Ohm

En 1827 George Ohm publicó la ley que lleva su nombre, esta expresa la relación matemática entre el voltaje, intensidad de corriente y la resistencia: “El voltaje instantáneo a través de una resistencia es directamente proporcional a la corriente que lo atraviesa”.

$$V [V] = R [\Omega] \times I [A]$$

Ahora se puede expresar la resistencia mediante su inverso, que es conocido como la conductancia (G), y sus unidades están en siemens [S] o mhos [Ω^{-1}]. Si se desea expresar que tan bien un elemento conduce electricidad, en lugar de impedirlo, se puede escribir la Ley de Ohm en función a la conductancia G, que no es mas que el inverso de la resistencia eléctrica.

$$I [A] = G [S] \times V [V]$$

Otra consideración al respecto de los materiales, es la tolerancia física para las magnitudes eléctricas que se les puede aplicar. Esto generalmente se determina por la potencia que un material, en un caso en particular una resistencia, puede disipar. La energía que una resistencia disipa lo hace en forma de calor, es decir convierte energía eléctrica en calorífica.

$$P [W] = V [V] \times I [A] = \frac{V^2}{R} = I^2 \times R$$

Por ejemplo, una resistencia de laboratorio puede indicar, en su etiqueta de características, que tiene un valor de 750Ω y una potencia de 120 W. Mediante la ecuación de potencias se puede determinar que esta resistencia puede soportar un voltaje máximo de 300 V, y una corriente máxima de 400 mA. Si se exceden estos valores nominales máximos, la resistencia corre el riesgo de destruirse, por haber sobrepasado la tolerancia física máxima del material que lo compone. De todas formas no es recomendable llegar a emplear las resistencias disponibles en el laboratorio con los valores de potencia máximos de operación, puesto que se corre el riesgo de dañarlas y/o producir accidentes.

La Resistencia Eléctrica del Cuerpo Humano

El voltaje es la fuerza que causa que la corriente fluya a través de un circuito. La magnitud de corriente depende de la resistencia del circuito y del valor de voltaje aplicado a este ($I = V / R$). Por lo tanto, el mayor peligro se presenta en los puntos de alto voltaje (mayores a 25 V). La resistencia del cuerpo humano también determina la corriente, considerando que una baja resistencia causa la corriente alta. El cuerpo humano tiene una resistencia entre 10000 y 50000 Ω , dependiendo del tipo de contacto que el cuerpo realiza con la terminal viva (punto de voltaje en el que se encuentra energía). La resistencia de la piel es suficientemente alta y se opone al flujo de corriente; de todas maneras, la resistencia puede disminuirse drásticamente si la piel está húmeda, presenta heridas o está quemada.



Pre-Informe

Resuelva en hojas tamaño carta los siguientes ejercicios, en forma clara y ordenada. **No olvide debe resolver en formato manuscrito.**

1. a) Exprese los siguientes números en notación científica:

659.4	0.00045
17.3	0.0008
100.750	0.106

- b) Exprese los siguientes valores en notación de ingeniería:

10000 V	0.000006 A
500 V	0.0001258 A
10000000 V	0.000000001 A

- c) Sume los siguientes números y aplique el redondeo al número correcto de cifras significativas:

$$125.862 + 17.54 + 3.4 + 1500$$

$$15.0085 + 3.001 + 16.0104 + 0.06$$

2. En el circuito de la figura 1.7, considere $R = 750 \, \Omega$. Para los distintos valores de la fuente V_1 indicados en la tabla 1.5, encuentre el valor de corriente que circulará por la resistencia R , y complete la tabla.
3. Realice la simulación del circuito presentado en la figura 1.7, variando el valor de la fuente V_1 y de la resistencia $R = 750 \, \Omega$ complete la tabla 1.5. Adjunte las hojas de simulación (impresas) al Pre-informe.



Material necesario

- 1 fuente de voltaje DC variable.
- 1 multímetro digital.
- 3 resistencias: $250 \, \Omega$, $500 \, \Omega$ y $1 \, k\Omega$.
- 1 resistencia variable.



Procedimiento

MEDICIÓN DE LOS RESISTORES

1. Lea y registre en la tabla 1.3 los valores nominales de las tres resistencias fijas asignadas a su mesa de trabajo.
2. Empleando el multímetro en la función de óhmetro, mida y registre en la tabla 1.3 los valores de resistencias empleadas en el anterior inciso.
3. Ajuste el valor de la resistencia variable: perilla de ajuste grueso $G=1$ y la de ajuste fino $F=0$, realice la medición del valor de la resistencia y registre el resultado en la tabla 1.4.
4. Repita este mismo procedimiento para las diferentes posiciones de las perillas indicados en la tabla 1.4.

VERIFICACIÓN DE LA LEY DE OHM

5. Ajuste el valor de la resistencia variable: perilla de ajuste grueso $G=1$ y la de ajuste fino $F=0$.
6. Conecte el circuito mostrado en la figura 1.7.

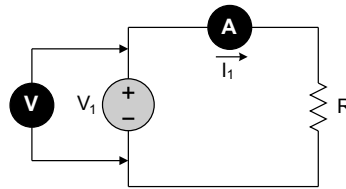


Figura 1.7.

7. Solicite la autorización del docente antes de encender la fuente V_1 y proseguir con los siguientes pasos. **No encienda la fuente hasta recibir la autorización del docente.**
8. Encienda la fuente V_1 , ajuste el valor de la fuente a los indicados en la tabla 1.5, y registre las lecturas de la corriente I y el voltaje V para cada caso. Recuerde seleccionar la escala de los instrumentos para obtener las mejores lecturas.
9. Reduzca el voltaje de la fuente V_1 a cero y proceda a apagarla.

PRÁCTICA 1		:		/ /	/	
	Día	Hora	Grupo	Fecha	Gestión	
Apellido(s)		Nombre(s)				VoBo Docente Laboratorio



Resultados

RESISTENCIA	GRANDE	MEDIANA	PEQUEÑA
ETIQUETA			
MEDICIÓN OHMETRO			

Tabla 1.3. Medición de resistencias de valor fijo

	F0	F10	F20	F30	F40	F50	F60	F70	F80	F90	F100
G1											
G2											

Tabla 1.4. Medición de resistencia variable

Nº	V ₁	TEÓRICO I ₁	SIMULACIÓN I ₁	LABORATORIO	
				V ₁	I ₁
1	0 V				
2	10 V				
3	20 V				
4	30 V				
5	40 V				
6	50 V				
7	60 V				
8	70 V				
9	80 V				
10	90 V				
11	100 V				
12	110 V				
13	120 V				
14	130 V				
15	140 V				
16	150 V				

Tabla 1.5. La Ley de Ohm



Cuestionario

1.1. ¿Qué cuidados hay que tener para emplear un amperímetro digital?

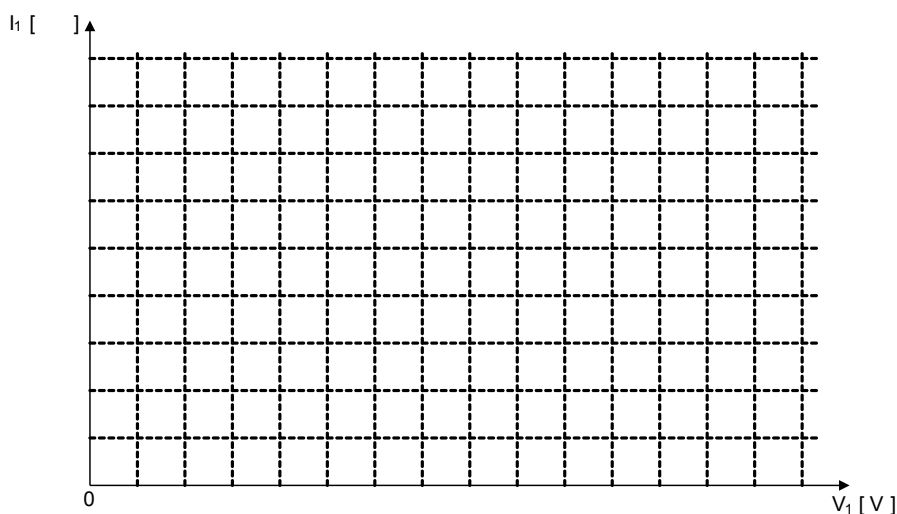
.....

.....

.....

1.2. (a) Utilizando los resultados de la tabla 1.5 (para el voltaje V_1 y corriente I_1) grafique la curva $I_1 = V_1/R$; (b) empleando el método de regresión lineal, calcule las constantes "A" y "B" de la ecuación lineal, también el coeficiente de correlación " r^2 "; (c) ¿qué significado tienen los valores de las constantes "A" y "B" obtenidos?; (d) ¿Cuál el valor de la resistencia R empleada?

(a)



$$I_1 = \left(\frac{1}{R} \right) V_1$$

$$\Downarrow$$

$$Y = A + B \cdot X$$

(b) A =

B =

r =

(c)

(d)

R =

1.3. Un efecto interesante que sucede en el laboratorio, mas allá de la diferencia que existe entre el valor medido y el indicado en las etiquetas, es el descrito a continuación:

Se realizaron mediciones en el laboratorio de las resistencias de valor fijo disponibles, y se encontró que durante las primeras horas de la mañana los valores medidos de las resistencias son unos, mientras que por las tardes tienen un valor mayor.

¿Cómo puede explicar este fenómeno?

.....

.....

.....

.....