EL MULTIMETRO

1. OBJETIVOS:

Al finalizar esta experiencia, Ud. estará capacitado para usar el multímetro (DMM) como voltímetro con el fin de medir tensiones.

1. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Antes de comenzar con esta experiencia, Ud. debe conocer las unidades de tensión,

corriente y resistencia, y seleccionar en DMM escala para medir cada una de estas magnitudes.

1. AUTOEVALUACIÓN DE ENTRADA
2. La unidad de medida del potencial eléctrico es: ……………………………………………….
3. La unidad de medida de la corriente es: …………………………………………………………...
4. La unidad de medida de la resistencia eléctrica es: …………………………………………..
5. EQUIPO

Los siguientes equipos son necesarios para realizar la experiencia:

1. Módulo de experimentos
2. Multímetro digital (DMM)
3. PROCEDIMIENTO

En esta experiencia Ud. utilizará el multímetro para medir parámetros de circuitos de corriente continua.

Nota: Llamaremos de manera abreviada al multímetro como “DMM”, y normalmente usaremos las iniciales CC para denominar a la corriente continua.

1. Ubique la fuente de alimentación, y gire el control de tensión de salida a fondo en sentido antihorario. La fuente será utilizada para suministrar tensión en esta experiencia. Lleve la tensión de salida a cero antes de conectar el circulo.
2. Estudie el circuito de la figura 1.1:
3. Conecte la fuente de alimentación a la lámpara L1 como se muestra, utilizando un puente para realizar la conexión.
4. Ajuste la tensión de salida de la fuente al máximo girando el control de tensión a fondo en sentido horario. Note como aumenta el brillo de la lámpara.
5. Ajuste el DMM para mediar tensión de CC en el rango de 20 V. Si su multímetro no posee esta escala, sitúelo en la escala superior más cercana.
6. En la figura 1.2 se muestra el modo correcto de conectar el multímetro.
7. Conecte el DMM como se muestra en la figura 1.2. Note que el medidor ha sido conectado en bornes de la lámpara para medir su tensión.
8. Gire el control de tensión de salida de la fuente en sentido horario, hasta obtener su valor máximo. (12 V).

Mida la tensión en los bornes de la lámpara y registre el valor leído en la Tab. 1.1

1. Reduzca el brillo de la lámpara girando el control de tensión de salida a su posición central (- 6 Volt.).

Mida la tensión en los bornes de la lámpara y registre el valor leído en la Tab. 1.1

1. Lleve la tensión de salida de la fuente a 0 V.

Mida la tensión en los bornes de la lámpara y registre el valor leído en la Tab. 1.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Posición máxima** | **Posición media** | **Posición inferior** |
| **……………………. V** | **………………………………V** | **……………………… V** |

**CONTROL DE TENSIÓN**

1. Desconecte el DMM del circuito.

Ud. ha demostrado que es capaz de medir tensiones de CC utilizando el DMM.

Para medir tensión, se conecta el voltímetro entre dos puntos. De hecho, la tensión eléctrica es la medida de la diferencia de potencial entre dos puntos. Como vemos, la tensión es fácil de medir.

1. CONCLUSIONES

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

EL MULTIMETRO II

1. OBJETIVOS:

Al finalizar esta experiencia Ud. estará capacitado para:

1. Utilizar el DMM como amperímetro para medir corriente.
2. Utilizar el DMM como óhmetro para medir resistencia.
3. Predecir la dirección de la corriente a partir de la polaridad obtenida con el DMM.
4. CONOCIMIENTOS PREVIOS

La corriente no es fácil de medir.

Dado que la corriente es creada por el flujo de electrones dentro de un conductor, es necesario interrumpir el camino de los electrones para que puedan circular por el medidor de corriente.

Esto normalmente significa que debemos desconectar el circuito para conectar el medidor en serie.

**Precaución:**

Al medir corriente, nunca se debe conectar el amperímetro entre los bomes de un componente por el que circula la tensión, ya que se lo estaría cortocircuitando. Ello puede dañar seriamente el medidor y al circuito bajo examen.

1. EQUIPO

El siguiente equipo es necesario para realizar esta experiencia:

1. Módulo de experimentos
2. Multímetro (digital)
3. PROCEDIMIENTO
4. Seleccione el módulo de experimentos.
5. Lleve el DMM al modo de medición de corriente de CC. Seleccione el rango de 200 mA (de no poseer dicho rango, seleccione la escala inmediata superior).
6. Estudie el circuito de la figura 2:1:
7. Conecte el multímetro del modo indicado en la figura 2.1.

Observe que el amperímetro está conectado en serie: la corriente que circula por la lámpara es la misma corriente que circula por el instrumento.

Asegúrese que la punta positiva del multímetro esté conectada al bome de la lámpara como se indica, y que la punta negativa esté conectada al negativo de la fuente.

Esta configuración serie es usada para medir corrientes.

1. Gire el control de la tensión de salida de la fuente de alimentación PS-1 totalmente hacia la derecha (máxima tensión de salida).

Mida la corriente que circula a través de la lámpara L1, y registre el valor indicado en el medidor (en mA) en la tabla 2.1

1. Reduzca la tensión de salida de PS-1 girando el control de tensión a su posición media.

Mida e registre el valor de la corriente que circula por la lámpara (mA) en la tabla 2.1.

1. Reduzca la tensión de la fuente de alimentación a su valor mínimo. Luego, mida e registre la corriente en la lámpara (mA) en la tabla 2.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Posición máxima** | **Posición media** | **Posición inferior** |
| **……………………. A** | **……………………… A** | **……………………… A** |

**CONTROL DE TENSION**

Tabla 2.1

Ud.ya sabe cómo medir corriente CC.

Recuerde que la tensión se mide entre dos puntos de un circuito, y las corrientes se miden conectado el instrumento en serie con el circuito.

Observe también que cuando el terminal positivo del amperímetro es conectado al positivo de la tensión, entonces la corriente será positiva. Si se conecta al revés, la indicación del amperímetro será negativa.

**Veamos ahora como se mide resistencia con un DMM.**

**Precaución:**

Cuando se mide la resistencia de un componente, Ud. debe estar seguro que no exista tensión aplicada ni circule corriente por el mismo.

Si esto no se cumple, Ud. puede obtener una lectura falsa de la resistencia o dañar el medidor.

1. Desconecte el DMM del circuito. Asegúrese que la tensión de salida de PS-1 es mínima.
2. Lleve el DMM al modo de medición de resistencia (escala de 200)

**Si no está seguro de cómo hacerlo, consulte a su profesor.**

1. Estudie el circuito de la figura 2.2, que usaremos para medir resistencia.
2. Conecte el DMM para medir la resistencia de la lámpara, como se muestra en la figura 2.2.

Note que el multímetro fue conectado en paralelo el componente cuya resistencia quiere medir.

1. Mida y registre el valor de la resistencia de la lámpara en la tabla 2.2.
2. Ahora mida la resistencia de la lámpara L2.

Mida y registre el valor de la resistencia de la lámpara L2 en la tabla 2.2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Lámpara 1** | **Lámpara 1** |
| **Resistencia** | **………………………** | **………………………** |

Tabla 2.2

1. AUTOEVALUACION:
2. ¿Brilla más la lámpara cuando se aumenta la tensión aplicada?.........................
3. ¿Brilla más la lámpara cuando se aumenta la corriente?.....................................
4. ¿En qué unidades se midió la corriente en esta experiencia?...............................
5. ¿Qué podemos decir acerca del sentido de la corriente? ………………………………….
6. ¿Por qué es más fácil medir tensión que la corriente? ……………………………………..

CODIGO DE COLORES DE RESISTORES

1. OBJETIVOS:

Al finalizar esta experiencia, Ud. estará capacitado para:

1. Utilizar el código de colores para determinar el valor nominal de un resistor (dado por el fabricante).
2. Utilizar el ohmímetro para medir resistencias.
3. Determinar si un resistor determinado se halla dentro de las tolerancias dadas por el código de colores.
4. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Como los resistores utilizados en electrónica, son pequeños, no hay lugar para imprimir su valor y tolerancia. Por ello, se utilizará un código de colores.

Leyendo el código de colores en el cuerpo del resistor, podemos conocer el valor nominal y la tolerancia de cada resistor.

Las bandas representan:

Para Resistencias Estándar Para Resistencias Precisión

1ra banda = 1er. digito 1ra banda = 1er. digito

2da banda = 2do. digito 2da banda = 2do. digito

3ra banda = Factor multiplicador 3ra banda = 3er. digito

4ta banda = Tolerancia 4ta banda = Factor multiplicador

5ta banda = Estabilidad a largo plazo 5ta banda = Tolerancia

La lista de colores estándar es:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Para la primera y segunda banda:** | **Para la tercera banda factor multiplicador:** | **La cuarta banda denota la tolerancia:** |
| Negro = 0  Marrón = 1  Rojo = 2  Naranja = 3  Amarillo = 4  Verde = 5  Azul = 6  Violeta = 7  Gris = 8  Blanco = 9 | Negro = 1  Marrón = 10  Rojo = 100  Naranja = 1,000  Amarillo = 10,000  Verde = 100,000  Azul = 1,000,000  Oro = 0.1  Plata = 0.01 | Sin banda = 20%  Plata = 10%  Oro = 5%  Rojo = 2%  Marrón =1% |

Tabla 3.1

Sea un resistor con las siguientes bandas de colores:

ROJO VERDE AMARILLO ORO

2 5 \*10 000 +- 5%

La resistencia valdrá: 250.000 +-5% ( o sea: 250 K +- 5%)

La cuarta banda indica que la tolerancia es +- 5%

El 5% del valor del resistor es:

250,000 \* 5% = 250,000 \* 0.05% = 12,500

El máximo valor que puede llegar a tener el resistor es:

250,000 + 12,500 = 262,500

El mínimo valor es:

250,000 – 12,500 = 237,500

El resistor (R) puede tomar cualquier tomar cualquier valor entre estos dos extremos.

237,500 > R < 262,500

la quinta banda indica el porcentaje en que puede variar su valor en 1,000 horas de uso (estabilidad a largo plazo).

Sin banda > 1% del valor asignado

Banda marrón = 1%

Banda roja = 0.1%

Banda naranja = 0.01%

Banda amarilla = 0.001%

1. AUTOEVALUACIÓN DE ENTRADA
2. Un resistor con los siguientes colores: verde/azul/rojo/oro
3. La cuarta banda de un resistor de 2200 es roja. El valor de la resistencia es: …………………………………………………………………………………………………………………….
4. Si Ud. quiere cambiar el rango de la medición de un ohmímetro analógico, Ud. debe …………………………………………………………………………………………………………………
5. Cuando en el visor de in ohmímetro digital se exhibe “I”, “OL”, o el visor parpadea: ………………………………………………………………………………………………………

Ud. puede ahora comenzar con el procedimiento experimental.

El modo correcto de medir resistencia con un ohmímetro analógico es cuando:

1. Seleccione la escala adecuada.
2. Cortocircuite las dos puntas de medición.
3. Ajuste la calibración para obtener una lectura de 0.
4. Verifique que la aguja indicadora del medidor apunta a cero.
5. EQUIPO

El siguiente equipo es necesario para realizar la experiencia.

1. Módulo de experimentos
2. DMM (multímetro digital)
3. PROCEDIMIENTO
4. Examine los resistores R1, R2, R3 y R4, y observe sus bandas de colores. Utilizando el código de colores, identifique sus valores nominales y tolerancias. Escriba sus resultados en la siguiente tabla:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resistor** | **Valor (KQ) Nominal** | **Valor (KQ) Medido** | **Tolerancia (%)** |
| R1 | 5.6 |  |  |
| R2 | 3.3 |  |  |
| R3 | 1,2 |  |  |
| R4 | 1,5 |  |  |

Tabla 3.2

1. Lleve el DMM al modo de ohmímetro (escala de 20 K). Mida y registre los valores de las resistencias de R1, R2, R3 Y R4 en la siguiente tabla:
2. Use los resultados de la tabla 3.2 para calcular los valores permisibles máximo y mínimo para cada resistor. Utilizando los valores obtenidos, indique si los valores obtenidos se encuentran o no dentro de tolerancia.

Para la columna “EN RANGO”, registra SI y NO

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R** | **Código de color (K)** | **Valor Min. (K)** | **Valor Max. (K)** | **Valor medido** | **En rango** |
| **R1** |  |  |  |  |  |
| **R2** |  |  |  |  |  |
| **R3** |  |  |  |  |  |
| **R4** |  |  |  |  |  |

Tabla 3.3

1. AUTOEVALUACIÓN
2. Un resistor tiene un valor de 4,7 K con una tolerancia del 5%. El rango de la resistencia se encuentra entre: ……………. Y …………………
3. Un resistor tiene 3 bandas de rojas y una banda marrón tiene un valor de: ……………………………….
4. Usted mide una resistencia de 1K con un multímetro digital. ¿Qué escala utilizaría para obtener la lectura más correcta? ……………………………………………….
5. El código de un resistor es: amarillo, violeta, rojo y rojo. Su valor es: .………………
6. CONCLUSIÓN

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

DIVISORES DE TENSION

1. OBJETIVOS

Al finalizar esta experiencia, Ud. podrá:

1. Calcular la salida de un divisor de tensión.
2. Comprobar el principio del divisor de tensión por medición directa.
3. CONOCIMIENTOS PREVIOS

El divisor de tensión es una red de resistores utilizada para reducir una tensión a un valor menor de acuerdo a las necesidades especificadas.

La ecuación para calcular la caída de tensión a través de la resistencia de salida es:

Resistencia de salida

V sal = --------------------------------------------------- x Vent

resistencia total de circuito

1. AUTOEVALUACION DE ENTRADA
2. La tensión en la salida de un divisor de tensión es: …………………………………………..
3. Cuando se incrementa la resistencia de salida, la tensión de salida: …………………

Comencemos el experimento

1. EQUIPO

El siguiente equipo es necesario para la realización del experimento.

1. Módulo de experimentación
2. DMM (Multímetro digital)
3. PROCEDIMIENTO

Para comprobar sus habilidades en la resolución de problemas, puede utilizar simuladores como multisim. Ud. puede, si lo desea, añadir componentes e instrumentos de medición, y comprobar los resultados.

1. Efectué los cálculos necesarios para el circuito de la figura 9.1.
2. Implemente el circuito que contiene los resistores R7 y R8, como se muestra en la figura 9.1.
3. Lleve las tensiones de ambas fuentes a 0 V. Conecta R7y R8 como divisor de tensión.
4. Lleve la salida de PS-1 a 7.5 V. Use el DMM para medir la tensión de la fuente y en bornes de R8. Anote ambos valores en la tabla 9.1.
5. Utilizando la ecuación de divisores de tensión, calcule la tensión teórica de salida usando R8 como resistencia de salida, y R7+R8 como la resistencia total.

Registre los resultados en la tabla 9.1.

|  |  |
| --- | --- |
| Tensión de la fuente |  |
| Tensión en R8 |  |
| Tensión calculada de salida |  |

Tabla 9.1

1. Lleve la salida de PS-1 a 0 V y desconecte el circuito. Estudie el circuito de la Fig. 9.2.
2. Conecte el circuito como se muestra en la fig. 9.2.
3. Lleve la salida de PS-1 a 8 V. Mida y registre la tensión de salida del divisor (sobre R8)

|  |  |
| --- | --- |
| Tensión R8 |  |
| Tensión calculada de salida |  |

Tabla 9.2

1. Calcule la salida del divisor usando la ecuación del divisor de tensión.
2. AUTOEVALUACIÓN
3. Dada una fuente de tensión de 12V y seis resistores de 1K en serie, se desea obtener una referencia de tensión de 4V. La salida es tomada sobre: ………………
4. Dos resistencias de 5,1K y 2,2K conectados en serie a través de una batería de 12V. La tensión en el resistor de 2,2K será: ………………………………………………………
5. CONCLUSIÓN

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………...

RESISITORES EN PARALELO

1. OBJETIVOS

Al final de esta experiencia, Ud. será capaz de:

1. Medir la corriente en circuitos conectados en paralelo.
2. Usar estos valores para comprobar la ley de las corrientes de Kirchhoff.
3. CONOCIMIENTOS PREVIOS

La ley de las corrientes de Kirchhoff afirma que la suma algebraica de las corrientes que fluyen hacia un nodo cualquiera de un circuito es igual a cero.

**FALTA LA ECUACION**

Definiremos las “corrientes que fluyen hacia el nodo” como positivas, y “corrientes que fluyen desde el nodo” como negativas. Esto es una simple convención.

Para comprobar la ley de las corrientes, mediremos todas las corrientes que circulan desde y hacia un nodo.

Para medir corrientes en un nodo, conecte el extremo (-) del medidor al nodo, y el extremo (+) al componente entrante o saliente.

1. AUTOEVALUACIÓN DE ENTRADA
2. La suma ………………… algebraica de las …………………. Que fluyen desde y hacia un …………. Cualquiera de un circuito es ………….
3. Estudie el circuito en la siguiente figura:

Si PS-1 es igual a 6V R1= ……, R2= ……, R3= ………, la intensidad que la fuente proporciona es:

Puede Ud. iniciar ahora el procedimiento experimental.

1. EQUIPO

El siguiente equipo es necesario para realizar el experimento.

1. Modulo experimental
2. DMM (multímetro digital)
3. PROCEDIMIENTO
4. Efectué los cálculos para el circuito de la fig. 11.2.
5. Lleve la salida de las fuentes a 0 V. Conecte el circuito:
6. Lleve la salida PS-1 a 6 V.
7. Mida y anote las corrientes que circulan desde/hacia el nodo a través de R1, R2 y R3 (dichas corrientes serán negativas)

Ahora, mida y anote la corriente que ingresa en el nodo desde la fuente de alimentación. Esta corriente será considerada positiva.

1. Para calcular la corriente total en el nodo, sume las cuatro corrientes algebraicamente (respetando sus dignos).

Suma de las corrientes en el nodo = …………………………………………………………………

1. Lleve la salida de PS-1 a 0 V. Estudie el circuito de la figura 11.3:
2. Conecte el circuito como se indica en la fig. 11.3.
3. Fije la salida PS-1 en 6 V, y la salida de PS-2 en -3V.
4. Mida y anote la corriente que circula R1, R2, R3 y R4.
5. Para calcular la corriente total en el nodo, sume las cuatro corrientes algebraicamente (respetando sus signos).

Suma de las corrientes en el nodo = …………………………………………………………………

1. AUTOEVALUACIÓN
2. La corriente total que sale de un nodo es: ………………………………………………………
3. La suma de los corrientes en un nodo es: …………………………………………………………
4. Si en la figura 11.1 todas las resistencias son del mismo valor y la fuente de tensión PS-1 = 12V. La relación entre la corriente total y la corriente que fluye por cada resistor es: …………………………………………………………………………………………
5. CONCLUSIÓN

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………