



Guía n°2 - abril – ASEI (Instrumentos de medición eléctrica)

Asignatura/Módulo	Automatización de Sistemas Eléctricos Industriales		
Docente	Julio Alberto Aguirre Muñoz		
Nombre estudiante			
Curso	4°B	Fecha de entrega	30 de abril 2021
Objetivo de Aprendizaje	1. Distinguen la arquitectura de los instrumentos de medición eléctrica. 2. Utilizar de forma adecuada instrumentos de medición eléctrica para determinar valores de diversas magnitudes eléctricas en diversas situaciones.		

INTRODUCCIÓN

¿Qué utilidad tienen los siguientes instrumentos?



Los instrumentos de la figura se utilizan para medir el valor de magnitudes eléctricas en algún punto de un circuito sin alterar su funcionamiento.

La medición se efectúa comparando la magnitud a medir con un patrón de referencia.

¿Por qué es importante medir magnitudes eléctricas?

Es importante poder medir magnitudes eléctricas:

- Para poder caracterizar el comportamiento de los componentes de un circuito.
- Para poder elegir los componentes adecuados.
- Para detectar y diagnosticar fallas.

¿Cuáles son las principales magnitudes eléctricas?

Voltaje (V): Fuerza eléctrica que actúa sobre un circuito o sobre un componente de éste. También se llama Diferencia de Potencial, Tensión....

Está generado por una fuente de poder y se mide en **Volt [V]**

Intensidad de corriente (I): Flujo de la corriente eléctrica que circula por un circuito o por una de sus ramas. Se mide en **Amper [A]**

Resistencia (Ω): Oposición de un componente al paso de la corriente. Se mide en **Ohm [Ω]**.

Nota: Los cables que son parte de un circuito también producen resistencia, aunque habitualmente es poco significativa.

Los instrumentos de medición eléctrica pueden ser **analógicos** o **digitales**

Los instrumentos de medición analógicos:

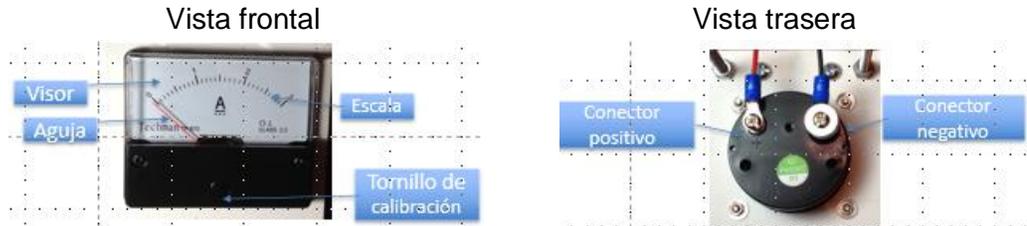


Transforman una magnitud, normalmente la corriente eléctrica, en la desviación de una aguja en un visor con escala graduada. Se basa en un efecto bien conocido de la electricidad: el efecto magnético de un electro-ímán, similar al que actúa en un motor eléctrico.

Corriente eléctrica => electro-ímán => fuerza mecánica sobre la aguja

Estructura de un instrumento de medición analógico

Amperímetro simple



Los instrumentos de medición digitales:

Transforman una magnitud eléctrica, en un valor numérico que se muestra en un visor digital. Emplean un circuito electrónico (convertidor análogo/digital A/D) para convertir la intensidad de corriente en un valor numérico.

Corriente eléctrica => Circuito convertidor A/D => Visor Digital

Cuidado de los instrumentos de medición eléctrico

Es muy importante **elegir con cuidado la capacidad y/o la escala** del instrumento para que no se sobrecargue. **Si no, se quema**

Los instrumentos de medición tienen capacidad limitada de medir voltaje (V), intensidad (A) o resistencia (Ω).

Como los circuitos eléctricos pueden ser muy variados y tener gran variedad de magnitudes, los instrumentos de medición tienen una o varias escalas que les dan una sensibilidad óptima en cada caso.

¿Qué componente protege los instrumentos de medición?

El fusible

Habitualmente, los instrumentos de medición están protegidos contra sobrecarga por un **fusible**. Si por descuido, no se elige una escala adecuada, se quema el fusible para proteger el instrumento.



Un fusible es un pequeño componente que se conecta en serie con el circuito que se requiere proteger. Está compuesto de un hilo conductor delgado que se derrite si la corriente sobrepasa un valor determinado. De esta forma, el circuito queda abierto y la corriente en el circuito se interrumpe, eliminando el riesgo de más daño.

Los instrumentos de medición son muy sensibles y delicados

Los instrumentos de medición tienen **polaridad**. Esto significa que tienen un **conector positivo** y un **conector negativo**.

Es muy importante conectar con cuidado **el borne positivo** del instrumento **al borne positivo** del circuito y **el borne negativo al borne negativo** del circuito. Si no, la aguja se desplaza en el sentido negativo y **se puede quemar el instrumento**.

Los instrumentos de medición y la corriente alterna o continua.

En principio los instrumentos de medición sólo se pueden usar para medir **corriente continua**. No funcionan para corriente alterna.

Sin embargo, existen equipos desarrollados para medir circuitos de corriente alterna.

Los multímetros o multitester son equipos más complejos que tienen esta facilidad. En este caso, el instrumento de medición incluye un componente rectificador que convierte la corriente alterna en continua y así permite medir las magnitudes que se requiere.

¿Qué nombre reciben los instrumentos de medición para las distintas magnitudes eléctricas?

Voltaje - Voltímetro

Intensidad de corriente – Amperímetro

Resistencia - Óhmetro

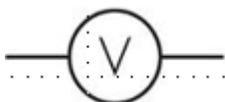
Medición de la tensión - el Voltímetro

El voltímetro determina el voltaje entre dos puntos de un circuito, midiendo la intensidad de corriente que circula por una gran resistencia (R_V) de valor muy bien definido.

El equipo utiliza la ley de Ohm para entregar el valor de la tensión.

$$V = I \cdot R_V$$

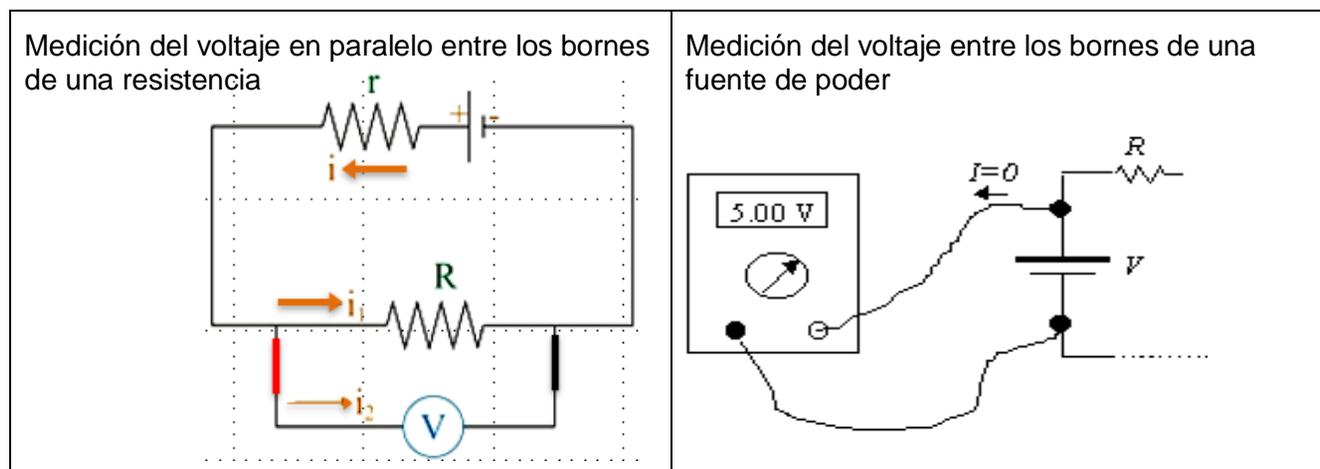
El símbolo del Voltímetro es:



El Voltímetro: su uso

El voltímetro se conecta entre cada borne de una fuente de poder o **en paralelo** al componente para el cual se quiere determinar el voltaje.

Como la resistencia del voltímetro es muy grande, la corriente que lo atraviesa es muy pequeña y no altera el funcionamiento del circuito.



Medición de la intensidad de corriente – el Amperímetro

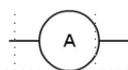
El Amperímetro determina la intensidad de corriente que circula en una rama de un circuito eléctrico.

IMPORTANTE:

Por tener una resistencia muy baja, **nunca se debe conectar un amperímetro entre los bornes de una fuente de poder porque produciría un cortocircuito.**

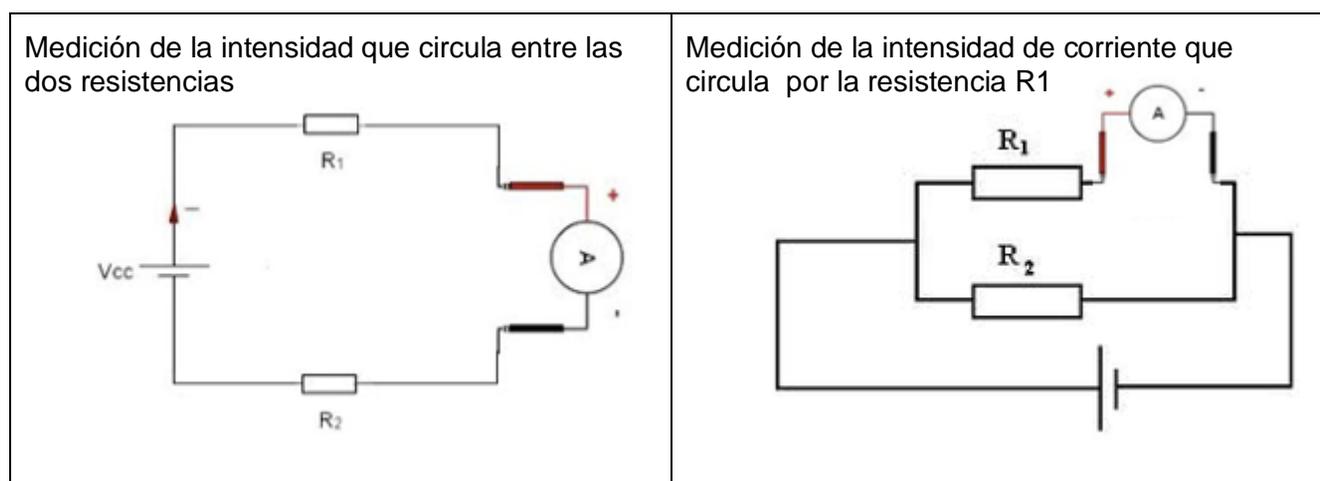


El símbolo del Amperímetro es:



El Amperímetro: su uso

El amperímetro se conecta insertándole **en serie** en el punto del circuito en el cual se quiere determinar la intensidad de corriente. Como tiene una resistencia muy baja, no restringe el paso de la corriente.



Medición de la Resistencia - El Óhmetro

El óhmetro determina el valor de la resistencia de un componente eléctrico, no de un circuito eléctrico.

El óhmetro determina la resistencia gracias a una fuente de poder interna (pila o batería) que aplica una diferencia de potencial (V) al componente a caracterizar. Midiendo la corriente (I) que circula por el componente, se determina por la ley de ohm su resistencia propia.

$$R = V/I$$

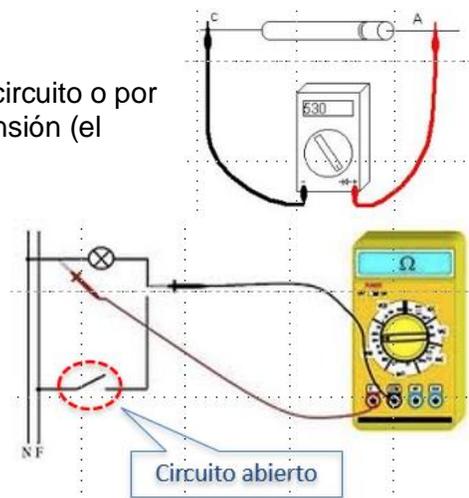


El Óhmetro: su uso

El componente que se quiere caracterizar debe ser extraído del circuito o por lo menos la rama en la cual se encuentra no puede estar bajo tensión (el circuito debe estar abierto).

Es importante notar que el óhmetro sólo puede dar valores precisos de resistencia si la batería que lo alimenta está en buen estado (no gastada).

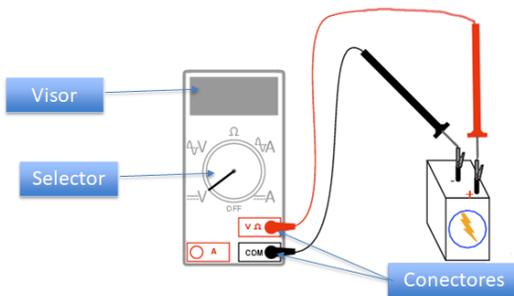
El óhmetro no forma parte de un circuito, pero sirve como instrumento de diagnóstico o de caracterización, habitualmente se usa un multímetro para medir resistencias



El Multímetro

El multímetro es un instrumento de medición que permite medir todas las magnitudes que se requieren en un circuito eléctrico: Voltaje, Intensidad y resistencia.

Existen de dos tipos:



Analógicos



digitales

El Multímetro: Sus componentes

Los principales componentes del multímetro son:

- **Visor**
- **Selector**
- **Conectores**

Además, el multímetro tiene:

- Una fuente de poder interna como pilas o baterías
- Uno o varios fusibles
- Eventualmente una perilla de calibración

El Multímetro: Sus componentes

El visor que permite leer el valor de la magnitud que se está midiendo. El visor puede ser analógico con una aguja sobre una escala o digital. En este último caso, el visor indica el valor numérico.



Analógicos



digitales

El selector permite seleccionar el tipo de magnitud (V , A , Ω), el tipo de corriente eléctrica (Continua o Alterna) y la escala que se quiere utilizar. El multímetro tiene, para cada magnitud, escalas de diversas sensibilidades que permiten obtener la más alta precisión de medición en cada caso. El selector permite elegir la escala más adecuada.



El multímetro que se usa en este curso tiene 5 grupos de escalas:

- **Voltaje de corriente continua V** : 600V, 200V, 20V, 2V y 200 mV
- **Voltaje de corriente alterna V** : 600V y 200V
- **Intensidad de corriente continua A** : 200mA, 20mA, 2mA, 200 μ A y 20 μ A
- **Intensidad de corriente alterna A** : 10A (conector especial)
- **Resistencia Ω** : 20M Ω , 200k Ω , 20k Ω , 2k Ω y 200 Ω

Los conectores son los elementos que permiten conectar el equipo con los puntos del circuito que corresponden.

Vienen habitualmente con cables especiales con terminaciones finas que permiten acceder fácilmente a los puntos requeridos del circuito.

Un equipo puede tener entre dos y cuatro conectores que deben ser utilizados de forma apropiada según la escala y tipo de magnitud que se requiere medir



Este multímetro, tiene tres conectores:

- **Conector positivo (mAVΩ)** para medir **voltaje, intensidad hasta 200mA** y **resistencia**
- **Conector negativo (COM)**
- **Conector positivo (10A)** adicional para medir grandes **intensidades** (hasta 10A).



El Multímetro: su uso

Algunas indicaciones generales:

Primero, se debe saber la **magnitud** que se quiere medir: Volts (V), Amperes (A) u Ohm (Ω). Además, es importante conocer el tipo de corriente eléctrica: **corriente continua** () o **corriente alterna** ()

Cuando no se conoce el valor aproximado de voltaje o intensidad que se necesita determinar, se empieza con la escala la más grande de la magnitud correspondiente y dependiendo del valor que se lee, se cambia a escala más fina hasta leer de forma adecuada el valor de interés.

Como el multímetro requiere energía propia para el visor digital y para medir resistencias, el selector siempre deber estar en posición "OFF" después del uso, sino se agota la batería.

Algunas indicaciones generales:

Advertencias:

Nunca se debe conectar directamente o a través del amperímetro, los bornes positivos (+) y negativos (-) de un generador, batería o pila.

Nunca realizar cambios en un circuito sin cambiar previamente el interruptor a la posición abierta para evitar daños a los elementos. Revisar siempre el circuito antes de cambiar el interruptor a la posición cerrada.

Considere que:

Es muy importante **elegir con cuidado** la **capacidad** y/o la **escala** del instrumento para que no se sobrecargue. **Si no, se quema.**

El voltaje de 220 volts (C.A.) puede provocar daños a las personas.

*"Un niño puede enseñar tres cosas a un adulto: a ponerse contento sin motivo,
a estar siempre ocupado con algo y a saber exigir con todas sus fuerzas aquello que desea"*

Paulo Coelho

ACTIVIDAD:

INSTRUCCIONES:

- Esta guía se trabaja después de revisar los contenidos (Instrumentos de medición)
- Cada ejercicio debe tener desarrollo, si corresponde.
- DESDE LA PREGUNTA 1 A LA 10 SE ENTREGAN EL 30 DE ABRIL.
- LAS 10 PREGUNTAS SIGUIENTES (11 A 20) SE ENVÍAN EL MES DE MAYO.
- Responda cada una de las siguientes preguntas:

1. ¿Para qué sirve medir valores de magnitudes eléctricas en un circuito?

Respuesta:
.....
.....

2. ¿Cuáles son las tres principales magnitudes eléctricas que se miden en un circuito eléctrico? De éstas, ¿cuál no se puede medir en un circuito cerrado (bajo tensión)?

Respuesta:
.....
.....

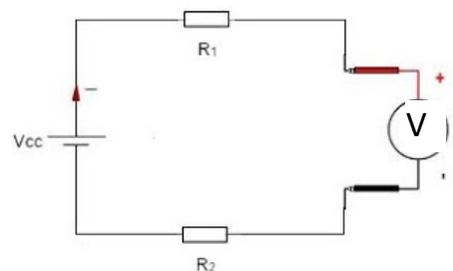
3. El voltaje, ¿con qué componente de un circuito eléctrico se relaciona? ¿qué información entrega?

Respuesta:
.....
.....

4. Considere el circuito de la derecha alimentado por una fuente de poder de 6V (V_{cc}) en corriente continua y responda las siguientes preguntas:

a. ¿Cuántos volt va a marcar el voltímetro conectado a este circuito?

Respuesta:
.....
.....



b. ¿Qué cambio hay que realizar en las conexiones del voltímetro para medir la diferencia de potencial entre los bornes de la resistencia R_2 ? Dibújelo en el circuito.

Respuesta:
.....
.....

5. ¿Se puede usar un voltímetro analógico de 0-3V en circuito que está alimentado por una fuente de corriente continua de 12V? Justifique.

Respuesta:

6. Al aplicar la ley de Ohm para un circuito, obtengo que debo medir una corriente de 0,7A, ¿en qué escala debo posicionar el selector del multímetro? (200mA, 10A ó 200mA)

Respuesta:

7. ¿Por qué puede ser necesario medir la intensidad de corriente eléctrica? Señale dos ejemplos explicando porque es importante conocerla.

Respuesta:
.....
.....

8. Al emplear un amperímetro, usted observa que, sin carga, la aguja no indica exactamente el cero de la escala. Si usted lo usa tal cual, ¿qué consecuencia tendrá en la información que entregará la lectura de la intensidad de corriente? ¿Qué procedimiento debe realizar para poder remediar a este problema?

Respuesta:
.....
.....

9. ¿Cuál es la función de un fusible en un circuito eléctrico?

Respuesta:
.....
.....

10. ¿Cómo elegir el valor de un fusible, conociendo la intensidad eléctrica en un circuito?

Respuesta:
.....
.....

11. Se necesita medir la intensidad de la corriente eléctrica en un circuito de tres resistencias en serie, alimentado por una fuente de corriente continua de 12 V. Si no conoce los valores de las resistencias, ¿qué escala del amperímetro seleccionaría 10A, 200mA, 2mA o 200µA?

Respuesta:
.....

12. ¿Qué instrumento de medición eléctrica sirve para saber si una ampolla está en buen estado o quemada?

Respuesta:

13. ¿Explique cómo lo haría para saber por qué la ampolla de un circuito no se prende utilizando el instrumento de medición eléctrica adecuado?

Respuesta:
.....
.....
.....

14. Al tratar de medir la tensión en un circuito del cual no se tiene información se percibe que la aguja se desvía hacia la izquierda. ¿Qué es lo que se debe hacer? (Marque la correcta)
- Cambiar de equipo porque no tiene la capacidad para ser utilizado en este circuito
 - Cambiar de escala hacia una escala menos sensible
 - Intercambiar las conexiones del equipo
 - Cambiar de escala hacia una escala más sensible del equipo

15. Un amperímetro nunca se debe conectar a los bornes de una fuente de poder, pero sí un voltímetro. ¿Por qué?

Respuesta:

.....

16. Al medir la resistencia de un componente de un circuito que no se puede remover, si no se toma la precaución de desconectar la fuente abriendo el interruptor principal, ¿qué puede pasar? (Marque la correcta)

- Se puede quemar el óhmetro
- Se va leer un valor totalmente errado de la resistencia
- Se puede quemar el componente a caracterizar
- Todas las anteriores

17. ¿Es posible conocer el valor de una resistencia si se tiene sólo una fuente de poder con diferencia de potencial de 3V, un amperímetro y cables con sus respectivos conectores? ¿Cómo se puede conocer? Haga un esquema del circuito.

Respuesta:

.....

.....

.....

.....

.....

18. Considere la figura de la derecha para responder las siguientes preguntas:
Para medir una resistencia muy alta, ¿cómo se deben conectar los cables positivos y negativos a los conectores del multímetro?



Respuesta:

.....

.....

19. ¿Qué tipo de información permite seleccionar el selector de un multímetro?

Respuesta:

.....

.....

20. ¿Se puede utilizar un multímetro para medir el voltaje de un circuito alimentado en corriente alterna? ¿Qué precaución se debe tomar? ¿Cuál es el símbolo de la corriente alterna en un multímetro?

Respuesta:

.....

.....