



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**Facultad Tecnológica**

## **INTRODUCCIÓN**

El mini multímetro Autorrango Extech modelo 330, es un instrumento electrónico muy útil para realizar medidas de voltaje, continuidad, corriente, capacitancia, entre otras funciones; muy útil para la práctica de teorías de sistemas eléctricos. En la guía se explicara sus principales funciones, y el manejo adecuado así como la ejecución de unas actividades sencillas para una mejor comprensión de los conceptos.

## **OBJETIVO GENERAL**

- ✓ Conocer las características y el funcionamiento del multímetro autorrango Extech 430

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✓ Entender el funcionamiento del multímetro para la medición de continuidad.
- ✓ Comprender el uso del multímetro para la medición de resistencia.
- ✓ Conocer el funcionamiento del multímetro para la medición de corriente eléctrica.

## **LABORATORIO DE INDUSTRIAL**

### **PRACTICA DEL MINIMULTIMETRO AUTORANGO EXTECH 330**



- ✓ Aprender a manejar el multímetro para la medición de voltaje.

## **INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD**

Es necesario que el estudiante tenga en cuenta las siguientes recomendaciones con el fin de evitar alteraciones durante el desarrollo de la práctica o daños en los equipos o instrumentos utilizados:

- ✓ Lectura del manual del instrumento para entender su correcto funcionamiento, con el fin de prevenir daños.

## **MARCO TEORICO**

El Mini Multímetro es un instrumento electrónico de medición que generalmente calcula voltaje, resistencia y corriente, aunque dependiendo del modelo de multímetro puede medir otras magnitudes como capacitancia y temperatura. Gracias al multímetro podemos comprobar el correcto funcionamiento de los componentes y circuitos electrónicos. (UNAD, 2016)

Existen dos tipos de mini multímetros, los mini multímetros electrónicos con lectura

digital y los mini multímetros analógicos, siendo los primeros los más utilizados actualmente. Los analógicos constan de un galvanómetro que por medio de divisores de tensión y de shunts adecuados puede medir a diferentes escalas, en estos multímetros la lectura se realiza por medio de la ubicación de un indicador (aguja). (El multímetro, 2016)

Por otra parte los mini multímetros electrónicos pueden ser de lectura analógica o digital, y se diferencian de los anteriores principalmente en que constan de algún dispositivo amplificador, de forma que la energía que alimenta a la parte del aparato donde se realiza la medición no procede del circuito bajo medida, sino de la fuente de alimentación interna del multímetro. (El multímetro, 2016)

Además de conocer el mini multímetro para el desarrollo de la práctica se deben tener claros los conocimientos acerca de voltaje, corriente, resistencia y continuidad.

En primer lugar el voltaje que también es conocido como tensión o diferencia de potencial, es la presión que una fuente de suministro de energía eléctrica o fuerza electromotriz ejerce sobre las cargas eléctricas o electrones en un circuito eléctrico cerrado. (Electronica digital, 2016)

La corriente es la capacidad de flujo de electrones libres y se designa en general por la letra I, que indica la intensidad del flujo de electrones, cuando una cantidad muy elevada de electrones ( $6.24 \times 10^{28}$ ) pasan por un punto en un segundo se le conoce como 1 Ampere. (Enriquez, 2005)

Completando los conceptos entendemos la conductividad como la capacidad que tiene alguna solución para transmitir corriente eléctrica; y por su parte la resistencia es la propiedad de oponerse al movimiento de electrones, en otras palabras oponerse a la electricidad, esta función es la que cumplen las resistencias, oponiéndose a la corriente y generando que en sus terminales aparezca un cambio de voltaje.

Por último la definición de voltaje AC, básicamente es un cambio fuerte de polaridad cambiando rápidamente de cero a un valor máximo positivo y que nuevamente vuelve a cero para ir a un valor máximo positivo.

## MATERIALES

- ✓ Multímetro Autorrango Extech 330
- ✓ Protoboard
- ✓ Resistencias
- ✓ Cable para protoboard
- ✓ Fuente de voltaje ( Adaptador, pila, batería cuadrada, fuente de computador)
- ✓ Conector de batería cuadrada ( si usa este tipo de batería)

## PASOS PARA REALIZAR LA PRÁCTICA

### • Conocimiento básico del equipo.

A continuación se explicara las partes principales del mini multímetro así como la forma correcta de hacer la conexión de sus cables. Figura 1.



**Figura 1**

A B C

• **Partes**

1. Botón relativo.
2. Botón selector, utilizado para escoger la función que se desee realizar.
3. Botón retención.
4. Botón de escala.
5. Botón de prueba del detector de voltaje CA sin contacto
6. Perilla giratoria de funciones
7. Enchufe del cable de prueba para 10 amperios
8. Enchufe del cable de prueba COM
9. Enchufe del cable para funciones de prueba

**Explicación conexiones**

Para la conexión de las puntas de medición roja y negra, Figura 2. Se tienen varias opciones:



**Figura 2.**

El cable negro siempre va a ir conectado al puerto COM (conexión B). Por su parte el cable rojo tiene la posibilidad de ser conectado en dos ubicaciones. La primera es cuando se requiera medir voltaje, miliamperios, microamperios, resistencia, capacitancia, frecuencia y temperatura, la cual se conecta en la entrada 9 (conexión C); la segunda opción se maneja cuando se requiera medir corriente eléctrica de 10 amperios conexión (A).

**Selector de funciones**

A continuación se explicara la selección de las diferentes funciones del mini multímetro Extech 330. Figura 3.



**Figura 3**

1. Estado de apagado del mini multímetro
2. 3.4. Medición de corriente a 10 A.

5. Medición de resistencia ( $\Omega$ ), continuidad, prueba de diodo, y capacitancia.

6. Medición de voltaje AC

7. Medición de voltaje DC.

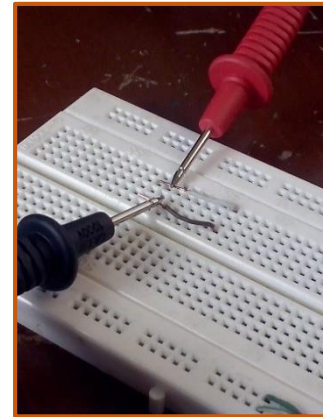
8. Medición de frecuencia (Hz) y duración de ciclo (%) (Con el botón "select" selecciona la opción que requiera)

9. 10. Temperatura a diferentes escalas.

## PRACTICA DE CONTINUIDAD

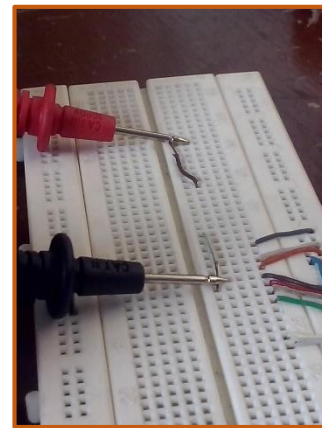
### • Procedimiento.

- ✓ Ubique el selector de funciones en la posición de continuidad.
- ✓ En esta práctica se va a probar la continuidad de una protoboard, en cual teóricamente existe continuidad en todos los elementos de la columna de nodos pero no entre columnas.
- ✓ Ubique dos cables en diferentes nodos de una misma columna de la protoboard y acerqué las dos puntas de medición a los cables para constatar que existe continuidad como lo muestra la figura 4.



**Figura 4.**

- ✓ Cuando existe continuidad el mini multímetro emitirá un sonido.
- ✓ Ahora realice la prueba con los cables ubicados cada uno en una columna diferente para probar que no existe continuidad. Figura 5.



**Figura 5**

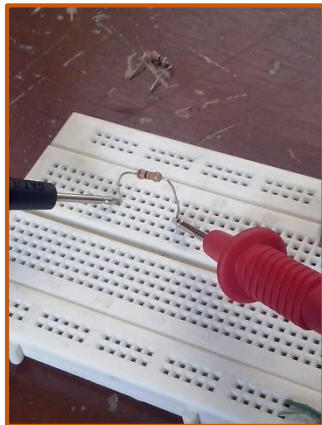
- ✓ En este caso el multímetro no emitirá ningún tipo de sonido.

## PRACTICA MEDICIÓN DE RESISTENCIA

Para esta práctica se requerirá de tener dos resistencias, y una protoboard donde ubicar las resistencias.

- **Procedimiento**

- ✓ Fije el mini multímetro en medición de resistencia.
- ✓ Ubique la resistencia que desee medir y coloque las dos puntas de medición en cada uno de los extremos, como lo muestra la figura 6.



**Figura 6.**

- ✓ El mini multímetro le indicara el valor de la resistencia en la pantalla, note que la medida está dada en  $K\Omega$  como lo muestra la figura 7.



**Figura 7.**

- ✓ Puede realizar nuevamente el procedimiento con el número de resistencias que desee.

- **Datos obtenidos de la práctica.**

Los datos que se obtuvieron al medir dos resistencias se presentan en la tabla 1.

MEDICION DE RESISTENCIA	
RESISTENCIA	VALOR ( $K\Omega$ )
1	19.82
2	10.18

**Tabla 1.**

- **Comparación de los datos obtenidos con los valores teóricos de las resistencias.**

Para poder realizar la comparación se debe tener en cuenta el código de colores de las resistencias el cual se presenta a continuación en la figura 8

Color	1era y 2da banda	3ra banda	4ta banda	
	1era y 2da cifra significativa	Factor multiplicador	Tolerancia	%
plata		0.01		+/- 10
oro		0.1		+/- 5
negro	0	x 1	Sin color	+/- 20
marrón	1	x 10	Plateado	+/- 1
rojo	2	x 100	Dorado	+/- 2
naranja	3	x 1,000		+/- 3
amarillo	4	x 10,000		+/- 4
verde	5	x 100,000		
azul	6	x 1,000,000		
violeta	7			
gris	8	x 0.1		
blanco	9	x 0.01		

**Figura 8.**

Para la primera resistencia que se utilizó se tienen los colores rojo, negro, naranja y dorado. Lo cual nos da un valor para la resistencia de  $20000 \Omega \pm 400$  o  $20k\Omega \pm 0.4$

Comparando este valor con el valor que nos da el mini multímetro encontramos que la medición esta  $0.18 k\Omega$  por debajo del valor teórico, sin embargo se encuentra dentro del

margen de error suministrado por el fabricante.

La segunda resistencia que se trabajó tenía los colores marrón, negro, naranja y dorado como se puede ver en la figura 9.

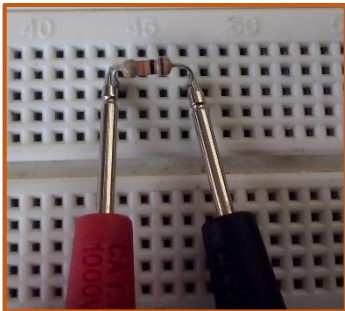


Figura 9.

Lo que nos permite determinar que el valor teórico de la resistencia es de  $10k\Omega \pm 0.2$ . Al compararlo con nuestra medición en el mini multímetro vemos que la medición está  $0.18 k\Omega$  por encima pero aún se encuentra dentro del margen de error suministrado por el fabricante.

La segunda resistencia que se trabajó tenía los colores marrón, negro, naranja y dorado como se puede ver en la figura 9.

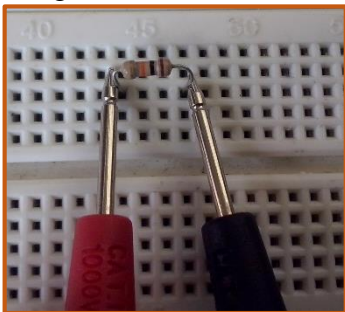


Figura 9.

Lo que nos permite determinar que el valor teórico de la resistencia es de  $10k\Omega \pm 0.2$ . Al compararlo con nuestra medición en el mini multímetro vemos

que la medición está  $0.18 k\Omega$  por encima pero aún se encuentra dentro del margen de error suministrado por el fabricante.

## PRACTICA MEDICION DE VOLTAJE Y CORRIENTE.

En esta práctica se requerirá de dos resistencias, una fuente de voltaje, para esta práctica se ha utilizado una fuente de computador y una protoboard.

Primero tendremos en cuenta los valores teóricos los cuales se presentan a continuación,

El voltaje de la fuente teórico es de  $5v$ , y el de las resistencias como se mencionó anteriormente es de  $20 k\Omega$  para la resistencia 1 y de  $10 k\Omega$ , con estos valores se puede calcular el valor de la corriente por medio del siguiente procedimiento

- **Procedimiento valores teóricos**

Se conoce que el voltaje es igual a

$$v = IR_t$$

Donde  $v$  = Es el voltaje

$I$  = Es la corriente

$R_t$  = Es la resistencia total

De esta fórmula podemos despejar la corriente y obtenemos la siguiente fórmula.

$$I = \frac{v}{R_t}$$

Como el voltaje ya lo conocemos que es el de la fuente nos queda por calcular  $R_t$

$$R_t = R_1 + R_2$$

$$R_t = 20k\Omega + 10 k\Omega$$

$$R_t = 30 k\Omega$$

Con estos valores se puede calcular la corriente teórica.

$$I = \frac{5V}{30K\Omega} = 0.16666 \text{ mA}$$

Con el valor de la corriente podemos calcular el voltaje en cada una de las resistencias por medio de la siguiente formula.

$$v_R = I * R$$

Entonces para la resistencia uno y dos respectivamente tendremos.

$$v_{R_1} = 0.16666 \text{ mA} * R_1$$

$$v_{R_1} = 0.16666 \text{ mA} * 20 \text{ k}\Omega = 3.33333 \text{ V}$$

$$v_{R_2} = 0.16666 \text{ mA} * R_2$$

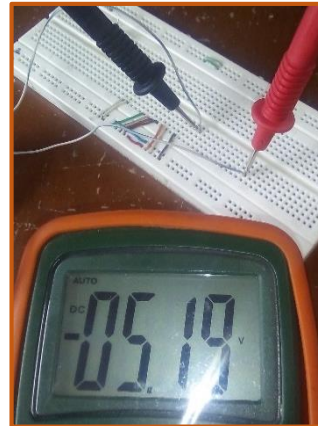
$$v_{R_2} = 0.16666 \text{ mA} * 10 \text{ k}\Omega = 1.66666$$

Que al sumar estos valores nos dará el valor de la fuente de 5 voltios.

- **Procedimiento valores prácticos.**

Ahora se hará la explicación de los valores prácticos.

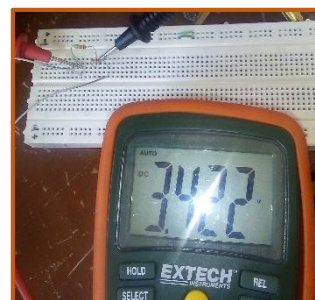
- ✓ Ubique el mini multímetro en la sección de medición de voltaje.
- ✓ Para esta práctica vamos a formar un circuito en serie para la medición del voltaje.
- ✓ Lo primero que se realiza es la medición del voltaje que está suministrando la fuente, para ello se ubican los dos cables de la fuente en la protoboard y se acercan las dos puntas de medición. Como lo muestra la figura 10.



**Figura 10**

(El voltaje da negativo porque la ubicación de las dos puntas de medición esta invertida pero el valor son 5.19v)

- ✓ Para realizar el circuito en serie vamos a utilizar las dos resistencias, ubicaremos las resistencias en una misma fila, conectándola entre columnas, en la columna donde se ubique el final de la resistencia 1 debe comenzar la resistencia 2; los cables de la fuente van ubicados en la columna de inicio y final del circuito.
- ✓ Posteriormente con el circuito en serie vamos a medir el voltaje en cada una de las resistencias, comenzaremos por la resistencia 1 como lo muestra la figura 11.



**Figura 11**

- ✓ El valor del voltaje en la primera resistencia es de 3.422 voltios.
- ✓ Luego se mide los voltios en la resistencia 2, como lo muestra la figura 12.



Figura 12

- ✓ El valor de la segunda resistencia es de 1.762 voltios.

Para la medición de la corriente el instrumento se tiene que ubicar en mA,

- ✓ Para medir la corriente el circuito se tiene que “abrir el circuito” y se ubican las puntas de medición, una sobre el cable de la fuente y el otro sobre el la resistencia 1. Como lo muestra la figura 13.

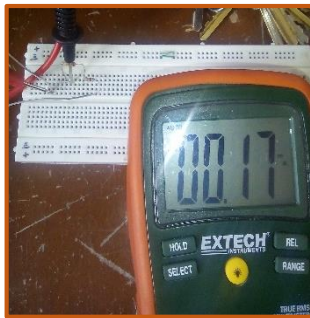


Figura 13

- ✓ Con este procedimiento encontramos el valor de la corriente en el circuito.

Esta información nos permitirá realizar una comparación entre los datos teóricos y los prácticos.

### RESUMEN DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA PRÁCTICA Y CÁLCULO DE ERROR.

Con esta información suministrada podemos realizar el siguiente cuadro de resumen y comparación.

CUADRO DE COMPARACIÓN			
	VALOR TEORICO	VALOR PRACTICO	ERROR (%)
Fuente(V)	5	5.19	3.8
Resistencia 1 (kΩ)	20	19.82	0.9
Resistencia 2 (kΩ)	10	10.18	1.8
Voltaje resistencia 1(V)	3.333	3.422	2.67
Voltaje resistencia 2(V)	1.666	1.762	5.76
Corriente (mA)	0.166	0.17	2.05

Para el cálculo del error se utiliza la siguiente formula

$$Error(\%) = \frac{Valor\ medido - Valor\ teorico}{Valor\ teorico} * 100$$

La diferencia entre los valores medidos y los teóricos, y por consiguiente el error están dados por las tolerancias del instrumento, de los materiales que utilizamos y por los mismos cálculos, pero como se puede observar los datos en las dos situación son similares y guardan relación.

## PRACTICA MEDICION DE VOLTAJE AC

El mini multímetro Autorrango Extech 330 brinda la posibilidad de realizar una medición de voltaje AC, en esta práctica se explicara el procedimiento para la medición del voltaje AC en una toma de corriente.

- ✓ Lo primero que se debe realizar es ubicar el selector del mini multímetro en medición de voltaje AC.
- ✓ Posteriormente las dos puntas de medición del mini multímetro deben ubicarse haciendo contacto con él toma corriente y este nos brindara el valor del voltaje presente. Como se muestra en la figura 14.



Figura 14

El valor es muy cercano a los 120 V, que generalmente se encuentran en los tomacorrientes, presentando una variación debida a las tolerancias del instrumento.

## REFERENCIAS

*El multímetro.* (28 de Abril de 2016).  
Obtenido de Universidad del país vasco:

<http://www.ehu.es/rperez/TE1/docu/multímetros.pdf>

*Electronica digital.* (28 de Abril de 2016).  
Obtenido de Electronica digital:  
<https://sites.google.com/site/misitelectronicadigital/home/tareas/voltaje-o-tension-electrica>

Enriquez, G. (2005). *El ABC de las instalaciones electricas residenciales.* Limusa.

*UNAD.* (28 de Abril de 2016). Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a Distancia.:  
[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/208039/Material\\_Didactico/leccin\\_34\\_el\\_multmetro.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/208039/Material_Didactico/leccin_34_el_multmetro.html)