Laboratorio de Teoría Electromagnética

**CUESTIONARIO GUIA No. 1-2**

##### SEGURIDAD ANTE TODO E INSTRUMENTOS DE MEDICION

**Objetivo**: Concientizar al alumno del riesgo y los daños fisiológicos que se puede tener cuando se hace un mal manejo de la corriente eléctrica, y aprender la operación y manejo del óhmetro, amperímetro y vóltmetro.

**Material y equipo a utilizar.**

1 Multímetro analógico

1 Multímetro digital

1 Juego de puntas para conexión

1 Tableta de resistencias

**Introducción**

Generalmente hay tres clases de accidentes que aparecen con demasiada frecuencia entre los estudiantes técnicos de la rama de electricidad y electrónica. El conocerlos y estudiarlos. Así como el observar unas reglas simples, hará del lector una persona segura con quien trabajar. Esto puede significarle la seguridad de llegar a una edad madura (mientras no se pase de maduro, todo está bien) o bien la prevención de experiencias y onerosas.

Los accidentes mas comunes son: los choques eléctricos, las quemaduras y los accidentes mecánicos.

Los instrumentos de medición son costosos y difíciles de sustituir. Hay que asegurarse de saber lo que se va a medir y como hacerlo antes de conectar los instrumentos y aplicar energía.

El vóltmetro nos sirve para medir diferencias de potencial y siempre se conecta en paralelo con la carga o los puntos deseados donde se desea medir esa diferencia.

El amperímetro nos sirve para medir la corriente que fluye a través de una carga. Siempre va conectado en serie con la carga donde se desea conocer la corriente.

El óhmetro es un instrumento que nos permite medir las resistencias de un circuito eléctrico. Este se conecta en la paralelo con la resistencia para conocer su valor, estando desenergizado el circuito.

**Desarrollo.**

1. Por la construcción y funcionamiento del multímetro que se te proporcionó ¿qué tipo de multímetro es?¿Cómo funciona?
2. En caso de ser electromagnético,¿es de imán permanente, de aletas de hierro o electrodinámico?.
3. ¿Qué tipo de escalas maneja el multímetro? Menciona específicamente cada una de ellas y justifícalo.
4. ¿Cómo se conecta el ohmetro?. Realiza un esquema de su conexión y explica como se realiza el cambio de escalas. Explica brevemente su funcionamiento interno.
5. Mide tu resistencia eléctrica de mano a mano:
   1. Con manos secas
   2. Con manos húmedas
6. Basándose en la resistencia eléctrica obtenida en el paso anterior, ¿cuál es el valor de voltaje que soportarás para tener una sensación leve entre mano y mano?. ¿Cuál para un riesgo mortal?.
7. ¿Cómo se conecta un voltímetro ¿. Haz un esquema de su conexión y mide voltajes de 30 y 40 volts, tanto de CD como de CA. ¿Cómo funciona internamente?
8. Mide en la escala de 100volts 20 volts y después mide este mismo valor en la escala de 30 volts. ¿Existe algún error debido al cambio de escala?.Explica tu respuesta.
9. ¿Cómo se conecta un amperímetro?. Haz un esquema de su conexión y mide la corriente que circula por tu cuerpo de mano a mano. Conectándote en serie con la fuente variable de CA primero y con CD después, incrementando el voltaje de 0 volts, hasta un valor que toleres. Anota también el voltaje máximo tolerado. Explica el funcionamiento interno del amperímetro.
10. Basándose en la corriente y el voltaje soportados, ¿qué valor calculado por la ley de Ohm (R=V/I) de resistencia de mano a mano obtienes?. ¿Es congruente con los datos obtenidos en el inciso 5?. De no ser así explica la diferencia.

Laboratorio de Teoría Electromagnética

**CUESTIONARIO No. 3**

**CARGA ELECTRICA**

**Objetivo**: Que el alumno comprenda el concepto de carga eléctrica para aplicarlo y relacionarlo con fenómenos físicos, así como también la Ley de Cargas la Ley de Coulomb.

**Material y equipo a utilizar.**

1 Electroscopio

1 Varilla de Lucita

1 Varilla de Vulcanita

1 Placa Base

2 Varillas Soporte

2 Bolas de caña deshidratada

Seda

Lana

Hilo de Seda

**Introducción.**

Todos los cuerpos están cargados eléctricamente. Hay dos clases de cargas: positiva y negativa. Lo demostramos frotando una varilla de vidrio con seda y colgándola de un hilo; a continuación frotando una segunda varilla y acercándola a la primera, estas se repelerán. Por el contrario, si frotamos una varilla de ebonita con piel y la acercamos a la primer varilla, estas se atraerán. Explicamos esto diciendo que al frotar las varillas se les comunica carga eléctrica y que las cargas entre las varillas ejercen fuerzas entre sí.

Benjamín Franklin (1706/1790), denominó a la electricidad que aparece en el vidrio positiva y a la que aparece en la ebonita negativa. Así es que podemos resumir diciendo que cargas similares se repelen y cargas diferentes se atraen.

**Desarrollo.**

1. ¿Qué es carga eléctrica?, ¿Cuántos tipos de carga existen? Y ¿Qué es polarización e inducción?.
2. Menciona tres experimentos para cargar un cuerpo eléctricamente, así mismo menciona tres experimentos para descargar un cuerpo cargado eléctricamente.
3. Con la ayuda de tu instructor, construye un electroscopio y explica su funcionamiento.
4. ¿Qué sucede si le aproximamos sin que exista contacto, ni chispazo una varilla de lucita frotada previamente con seda?
5. Qué sucede si le aproximamos hasta que exista contacto con el electroscopio?
6. Realiza los pasos 5 y 6 pero ahora con una varilla de vulcanita frotada con lana y explica que sucede.
7. Una vez realizados estos pasos, explica el fenómeno del rayo o trueno. ¿A qué se debe?.
8. Ahora con ayuda de tu instructor construye dos péndulos eléctricos y aproxímales una varilla de lucita frotada previamente con seda y observa que sucede. Repite lo mismo pero ahora con la varilla de vulcanita frotada con lana. Por último, a uno de los péndulos acércale una varilla de lucita frotada con seda y al otro una varilla de vulcanita frotada con piel y explica qué sucede.
9. Enuncia la Ley de las Cargas, así como la Ley de Coulomb en forma matemática y explícalas.
10. ¿Qué es un aislante?. ¿Qué es un conductor?. Nombra cinco ejemplos de cada uno, incluyendo el material que se te ha facilitado.

Laboratorio de Teoría Electromagnética

**CUESTIONARIO No. 4**

**CAMPO ELÉCTRICO**

**Objetivo**: Que el alumno comprenda el concepto de campo eléctrico y observe la configuración de las líneas de campo para diferentes tipos de carga eléctrica.

**Material y equipo a utilizar.**

1 Generador de Van de Graff

1 recipiente de vidrio

Semillas de pasto

Aceite aislante

**Introducción.**

Alrededor de cada material con carga eléctrica existirá un campo electrostático (estático = reposo) y una diferencia de potencial entre los materiales con diferentes cargas. El campo eléctrico invisible de fuerza alrededor de un cuerpo cargado puede detectarse con un electroscopio.

**Desarrollo**.

1. Defina el concepto de campo eléctrico
2. ¿Cómo podemos generar un campo eléctrico?
3. Menciona las partes que integran un Generador de Van Der Graff
4. Explique el principio de operación del Generador de Van Der Graff
5. ¿Cuál es la dirección de las líneas de campo para dos placas paralelas cargadas, una positiva y otra negativamente?
6. ¿Qué es un dipolo eléctrico
7. En un recipiente coloca aceite aislante y semillas de pasto, conecta el generador de Van Der Graff y conectado en paralelo con éste conecta cada una de las configuraciones proporcionadas por tu instructor. Dibuja la configuración de cada conexión basándote en la orientación de las semillas de pasto.
8. ¿Qué relación observaste que existe entre la dirección del campo eléctrico y la dirección de las semillas en cada configuración?

Laboratorio de Teoría Electromagnética

**CUESTIONARIO No. 5**

**CAPACITORES Y CIRCUITOS CON CAPACITORES**

**Objetivo:** que el alumno conozca los diferentes tipos de capacitores eléctricos y determine la capacitancia equivalente para conexiones serie y paralelo de los mismos, así como el manejo del medidor de capacitancias.

# Material y equipo a utilizar

1 Tableta de capacitores

1 Medidor de capacitancias

1 Juego de puntas para conexión

**Introducción.**

Los capacitores son dispositivos formados por dos conductores cercanos que pueden tener cualquier forma y que tienen cargas iguales y opuestas (conductores = placas) Estas placas están separadas por un dieléctrico.

La capacitancia es una constante de proporcionalidad, que depende de las características geométricas, como son áreas de las placas y la distancia de separación entre ellas.

Capacitores en serie: cuando se conectan en serie dos o mas capacitores, el recíproco de la capacitancia equivalente es igual a la suma de todos los recíprocos de capacitancia y menor que la menor de las capacitancias individuales. Esto es por la conexión serie que produce un efecto análogo al aumento del espesor del dieléctrico.

Capacitores en paralelo: cuando se conectan varios capacitores en paralelo, la capacitancia equivalente es mayor que la mayor de las capacitancias individuales. Esto es así porque la conexión paralelo produce un efecto análogo al aumento del área.

**Desarrollo.**

1. De la tabla de capacitores, elije cinco de ellos. ¿Cuáles son sus características físicas? Y ¿Cuáles son sus datos nominales?
2. ¿Cuáles son los valores reales de capacitancia?
3. Realiza un arreglo serie de capacitores. ¿Cuál es la capacitancia equivalente calculada con valores reales?, ¿Cuál es la capacitancia equivalente medida?, ¿Cuál es la capacitancia equivalente con valores nominales?. Si existe alguna diferencia explica a que se debe.
4. Realiza un arreglo paralelo de capacitores y contesta las preguntas del inciso anterior.
5. Realiza un arreglo serie-paralelo de capacitores y contesta las preguntas del inciso 3.

Laboratorio de Teoría Electromagnética

**CUESTIONARIO GUIA No. 6**

**CIRCUITOS RC Y LA CONSTANTE DE TIEMPO**

**Objetivo**: el alumno observará el comportamiento de un circuito resistivo capacitivo, así como los efectos de la constante de tiempo en estos circuitos.

# Material y equipo a utilizar

1 Tableta de capacitores

1 Tableta de resistencias

2 Interruptores (UPUT, DPDT)

1 Multímetro digital

1 Cronómetro

# Introducción

La constante de tiempo de un circuito RC, es una medida del tiempo que toma un capacitor en cargarse o descargarse a través de una resistencia.

La constante de tiempo se mide según el producto RC, donde R está en ohms y C en farads. El producto se expresa en segundos. En el periodo de tiempo representado por RC segundos el capacitor no ha alcanzado toda su carga sino una fracción grande de ella. Se necesitan cinco constantes de tiempo para carga y descarga de un capacitor a través de una resistencia se muestran en la carta universal de constantes de tiempo.

**Desarrollo.**

1. Conecta un circuito con un capacitor electrolítico de 10 microfaradios, tomando en cuenta su polaridad, para una conexión correcta. Intercala un vóltmetro y un amperímetro y alimenta con la fuente variable de cd. Aumenta gradualmente el voltaje de 0 volts hasta llegar a 25 volts. Observa que sucede. Posteriormente vuelve a aumentar el voltaje a 35 volts y observa. Por último disminuye lentamente el voltaje de la fuente. Explica tus observaciones del comportamiento del capacitor.
2. Conecta ahora un circuito RC colocando un vóltmetro en paralelo con el capacitor, así como también un interruptor UPUT. Con el interruptor cerrado ajusta la fuente de alimentación a 15 volts. Utilizando un capacitor electrolítico de 1 microfaradio y una resistencia de 470KΩ, abre el interruptor y mide el tiempo que tarda en cargarse el capacitor hasta 15 volts. Calcula tu constante de tiempo y anota tus observaciones. Ahora repite la secuencia para valores de resistencia de 1MΩ y 2.2MΩ Anota tus observaciones.
3. Con ayuda de tu instructor construye un circuito RC para carga y descarga. Observa la carta universal de constantes de tiempo. Realiza las pruebas con tu circuito y compara los resultados obtenidos con los mostrados en la tabla. Anota tus observaciones y explícalas.

Laboratorio de Teoría Electromagnética

**CUESTIONARIO No. 7**

**RESISTENCIA ELÉCTRICA Y LA LEY DE OHM**

**Objetivo**: Entender el concepto de resistencia eléctrica para diferentes tipos de conductores eléctricos y la aplicación de la ley de Ohm.

## Material y equipo a utilizar

1 Conductor de cobre de 10 AWG

1 Conductor de Nicromo

1 Tableta de resistencias

1 Multímetro digital

1 Juego de puntas de conexión

1 Lámpara miniatura incandescente

**Introducción.**

Si se aplica una misma diferencia de potencial entre los extremos de una barra de cobre y una de madera, se producen corrientes muy diferentes. La característica del conductor que interviene en esta diferencia se llama resistencia eléctrica.

En los conductores metálicos la resistencia será la misma independientemente del voltaje que se use para medirla, esto se conoce como la Ley de Ohm.

Desarrollo.

1. ¿Qué es la resistencia eléctrica?, ¿De qué parámetros depende?. Toma dos conductores, uno de nicrom delgado y uno grueso, de calibre 10 AWG. Divide en cinco espacios cada uno y mide la resistencia desde el inicio a cada uno de estos puntos. ¿Cómo es la relación de la resistencia con la longitud?
2. ¿Cómo se modifica la resistencia con la temperatura?. Toma una lámpara miniatura y conéctala a la fuente de energía, tomando en cuenta su voltaje nominal. Desenergízala y mide inmediatamente su resistencia en pequeños intervalos de tiempo. Anota tus observaciones.
3. Elige tres resistencias de un valor mayor de 1 K: Ajusta la fuente de CD con 15 V. Conecta una por una las resistencias y mide los valores de V e I. Aumenta ahora a 30 V el voltaje de la fuente y repite las mediciones. ¿Qué conclusiones obtienes de este experimento?. Menciona una generalización y exprésala matemáticamente.

Laboratorio de Teoría Electromagnética

### CUESTIONARIO No. 8

**CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

**Objetivo:** comprender las características y diferencias entre un circuito con resistencias en conexión serie y paralelo, así como deducir la posible aplicación de cada tipo de conexión.

## Material y equipo a utilizar

1 Multímetro analógico

1 Tableta de resistencias

3 Lámparas incandescentes

1 Juego de puntas para conexión

1 Interruptor UPUT

## Introducción

En los circuitos serie los elementos se conectan ofreciendo una sola trayectoria y una misma corriente y una misma corriente atraviesa el circuito. Para un circuito resistivo serie, las resistencias se suman para obtener la resistencia total del circuito y la suma de las caídas de tensión en cada una de ellas, debe ser igual a la tensión total aplicada.

En los circuitos paralelo, los componentes se conectan ofreciendo trayectorias múltiples para la corriente que atraviesa el circuito y la tensión será la misma en los elementos que estén conectados a un mismo par de nodos. En un circuito resistivo paralelo, la resistencia total será igual al recíproco de la suma de los recíprocos de las resistencias individuales.

**Desarrollo.**

1. Selecciona tres resistencias (de preferencia en un rango de 1 a 10 KΩ) y realiza las siguientes actividades:
   1. Mide las resistencia real de cada una de las resistencias elegidas.
   2. Conéctelas en serie.
   3. Mide la resistencia equivalente del circuito.
   4. Calcula la resistencia equivalente del circuito
   5. Compara los valores obtenidos en los incisos c y d. Comenta los resultados.
   6. Mide la corriente y el voltaje en cada una de las resistencias.
   7. Anota las generalizaciones de voltaje, corriente y resistencia para este tipo de circuito. ¿Qué leyes se comprueban con esto?.

Conecta ahora las resistencias en paralelo.

Repite las actividades del inciso c al g.

1. Selecciona tres lámparas miniatura y conéctalas en serie. Energiza el circuito con 8 volts de CD, Quita una de ellas de su base y comenta que sucede. Ahora conéctalas en paralelo realizando la misma acción y comenta. ¿Qué tipo de circuito tienes en tu casa?

Laboratorio de Teoría Electromagnética

**CUESTIONARIO No. 9**

**CIRCUITOS ELÉCTRICOS II**

**Objetivo:** implementar y analizar un circuito eléctrico con la combinación serie-paralelo de resistencias para comprobar las leyes de Kirchoff.

###### Material y equipo a utilizar

1 Tableta de resistencias

1 Multímetro digital

1 Juego de puntas para conexión

**Introducción.**

En los circuitos eléctricos es frecuente encontrar combinación de circuitos serie-paralelo. Para ayudar a entender este tipo de circuitos, nos valemos de las leyes de Kirchoff.

Ley de corrientes de Kirchoff: establece que la suma algebraica de las corrientes en un nodo es igual a cero.

Ley de voltajes de Kirchoff: en un circuito cerrado la suma algebraica de los cambios de tensión es igual a cero.

**Desarrollo.**

1. Alambra las resistencias proporcionadas por tu instructor, haciendo la conexión de un cubo.
2. Calcula y mide la resistencia equivalente del cubo entre dos nodos consiguientes, reporta los resultados y observaciones.
3. Explica que consideraciones tomaste para calcular la resistencia equivalente del inciso dos.
4. Conecta a los nodos elegidos una fuente de voltaje de 25 volts. ¿Qué valor de corrientey potencia consumirá el circuito? (Mídelo y calcúlalo).
5. Realiza un diagrama del circuito indicando la polaridad y el sentido de la corriente para cada resistencia.
6. Comprueba la le de voltajes de Kirchoff (LVK) en cada una de las caras del cubo. Anota los cálculos y las comprobaciones comprobatorias.
7. Comprueba la ley de corrientes de Kirchoff (LCK) en cualquier nodo del cubo. Anota los cálculos y las mediciones comprobatorias.
8. Calcula la potencia que disipa cada resistencia, comprobando que la potencia entregada por la fuente es igual a la suma de potencias que consume cada resistencia.