

PLANTEL:
AEROPUERTO

CARRERA:
P.T.B. EN
TELECOMUNICACIONES

MÓDULO:
MANEJO DE CIRCUITOS
ELÉCTRICOS

PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS

ALUMNO:

GRUPO: _____ MATRÍCULA: _____

Visión

Somos la institución de formación técnica del Sistema de Educación Media Superior de la nación que mejor responde a las necesidades de los sectores productivos del país, con estándares de clase mundial.

Misión

Formar Profesionales Técnicos a través de un Modelo Académico para la Calidad y Competitividad en un sistema de formación que proporciona a sus egresados la capacidad de trabajar en el sector productivo nacional o internacional, mediante la comprobación de sus competencias, contribuyendo al desarrollo humano sustentable y al fortalecimiento de la sociedad del conocimiento.

Política de Calidad

Quienes conformamos el sistema CONALEP, tenemos el compromiso de ofrecer una Educación de Calidad para la Competitividad, sustentada en Valores Institucionales para la formación de Profesionales Técnicos y Profesionales Técnicos Bachiller, así como la prestación de servicios educativos a través de un Modelo Académico y de Vinculación, que cumplen con los requisitos de nuestros clientes y los legales y reglamentarios de la Institución, orientado a la Mejora Continua, bajo Estándares Nacionales e Internacionales.

VALORES CONALEP

RESPECTO A LA PERSONA



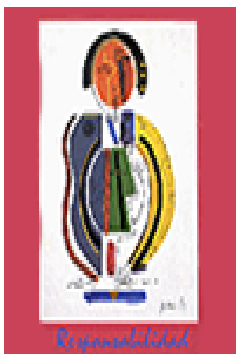
Consideramos a cada una de las personas como individuos dignos de atención, con intereses más allá de lo estrictamente profesional o laboral.

COMPROMISO CON LA SOCIEDAD



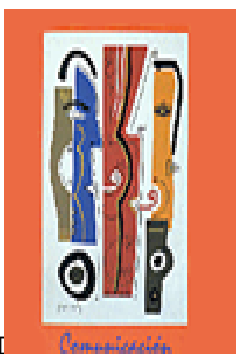
Reconocemos a la sociedad como la beneficiaria de nuestro trabajo, considerando la importancia de su participación en la determinación de nuestro rumbo. Para ello debemos atender las necesidades específicas de cada región, aprovechando las ventajas y compensando las desventajas en cada una de ellas.

RESPONSABILIDAD



Cada uno de nosotros debe responsabilizarse del resultado de su trabajo y tomar sus propias decisiones dentro del ámbito de su competencia.

COMUNICACIÓN



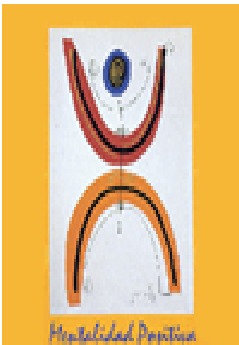
Fomentamos la fluidez de comunicación institucional, lo que implica claridad en la transmisión de ideas y de información, así como una actitud responsable por parte del receptor.

COOPERACIÓN



El todo es más que la suma de las partes, por lo que impulsamos el trabajo en equipo, respetando las diferencias, complementando esfuerzos y construyendo aportaciones de los demás.

MENTALIDAD POSITIVA



Tenemos la disposición para enfrentar retos con una visión de éxito, considerando que siempre habrá una solución para cada problema y evitando la inmovilidad ante la magnitud de la tarea a emprender.

CALIDAD



Hacemos las cosas bien desde la primera vez, teniendo en mente a la persona o área que hará uso de nuestros productos o servicios, considerando lo que necesita y cuándo lo necesita.

DECÁLOGO DEL BUEN ESTUDIANTE

➤ SEIS CONDICIONES IMPRESCINDIBLES PARA ESTUDIAR DE VERDAD

SEIS CONDICIONES
IMPRESCINDIBLES PARA
ESTUDIAR DE VERDAD

NOS PARECE QUE PARA SER UN BUEN ESTUDIANTE HACE FALTA

- 1° **QUERER** ESTUDIAR
- 2° TENER UN BUEN **MÉTODO** DE ESTUDIO
- 3° TENER **CONFIANZA** EN UNO MISMO
- 4° ESTAR **INFORMADO** DE LO QUE SE TIENE QUE ESTUDIAR
- 5° **PLANIFICAR** ADECUADAMENTE EL ESTUDIO
- 6° ESTAR DISPUESTO A **TRABAJAR** Y ESFORZARSE

➤ DIEZ REGLAS PARA UN ESTUDIANTE QUE QUIERE SACAR SUS ESTUDIOS BIEN

DIEZ REGLAS PARA UN
ESTUDIANTE QUE QUIERE
SACAR SUS ESTUDIOS
BIEN

SUPONIENDO LO ANTERIOR COMO BASE APORTAMOS LOS SIGUIENTES CONSEJOS:

- 1° TOMA BIEN LOS **APUNTES**, PÁSALOS A LIMPIO Y AÑÁDELES TUS COMENTARIOS PROPIOS
- 2° **ORGANIZA** TUS PAPELES Y APUNTES
- 3° **REPASA** PERIÓDICAMENTE LOS TEMAS ESTUDIADOS
- 4° **APORTA** TUS IDEAS EN CLASE
- 5° EN CLASE O FUERA DE ELLA, **PREGUNTA** LO QUE NO ENTIENDAS
- 6° EN CLASE **PÓRTATE BIEN**, NO MOLESTES Y PRESTA ATENCIÓN
- 7° **DUERME** LO SUFICIENTE
- 8° LLEVA TU TRABAJO **AL DÍA**: DEBERES, APUNTES, ESTUDIO DE LOS TEMAS
- 9° ESTUDIA EN UN **BUEN SITIO**: CON BUENA LUZ Y SIN RUIDO
- 10° SI FALTAS A CLASE **TE INFORMAS** DE LO QUE SE HA HECHO Y TE PONES AL DÍA DE LAS EXPLICACIONES, APUNTES O TRABAJOS REALIZADOS.

ESCALA PARA LA APRECIACIÓN DE LA CALIDAD ESCOLAR							
Nombre del alumno: _____				No. De lista. _____			
PUNTUALIDAD				PUNTUACIÓN			
a) Habitualmente impuntual	d) Habitualmente puntual	a	b	c	d	e	f
b) No cumple con sus obligaciones	e) Preocupado por cumplir	0	1	2	3	4	5
c) Fácilmente acepta faltar	f) Nada le hace faltar						
ASEO PERSONAL				PUNTUACIÓN			
a) Habitualmente desaseado	d) Habitualmente aseado	a	b	c	d	e	f
b) Descuidado de su persona	e) Se presenta con pulcritud	0	1	2	3	4	5
c) Desatiende su presentación	f).Cuidadoso de su aspecto						
DISPOSICIÓN PARA EL TRABAJO				PUNTUACIÓN			
a) Disposición nula	d) Máxima disposición	a	b	c	d	e	f
b) Apático	e) Empeñoso	0	1	2	3	4	5
c).Sin interés por aprender	f) Interesado por aprender						
CUMPLIMIENTO DE TAREAS				PUNTUACIÓN			
a) Incumplido	d) Bastante cumplido	a	b	c	d	e	f
b) Admite notas bajas	e) Con afán de notas altas	0	1	2	3	4	5
c) Sus trabajos son incompletos	f) Concluye sus trabajos						
ACTUACIÓN EN EL AULA				PUNTUACIÓN			
a) Deficiente en calidad	d) Muy efectiva	a	b	c	d	e	f
b) Incompleta	e) Participa en todo	0	1	2	3	4	5
c) Participa sin interés	f) Actúa con interés						
INICIATIVA				PUNTUACIÓN			
a) Negligente hacia lo nuevo	d) Emprende proyectos nuevos	a	b	c	d	e	f
b) Prefiere repetir o imitar	e) Es original en su trabajo	0	1	2	3	4	5
c) Cumple por mera rutina	f) Siempre busca el éxito						
ORDEN EN EL TRABAJO Y EN SUS ÚTILES				PUNTUACIÓN			
a) Habitualmente desordenado	d) Habitualmente organizado	a	b	c	d	e	f
b) No le preocupa el orden	e) Coopera al orden	0	1	2	3	4	5
c) Actúa sin plan	f) Trabaja con método						
PERSISTENCIA EN EL TRABAJO				PUNTUACIÓN			
a) Se desanima fácilmente	d) Conserva el entusiasmo	a	b	c	e	d	f
b) Teme a los obstáculos	e) Supera las dificultades	0	1	2	3	4	5
c) Le cansa el trabajo	f) Resiste la fatiga						
SOCIABILIDAD				PUNTUACIÓN			
a) Prefiere estar solo	d) Busca compañías	a	b	c	d	e	f
b) No le gusta trabajar con otros	e) Trabaja mejor en equipo	0	1	2	3	4	5
c) No coopera con los demás	f) Colabora con los demás						
PARTICIPACIÓN EXTRAESCOLAR				PUNTUACIÓN			
a) No colabora con la escuela	d) Colabora con la escuela	a	b	c	d	e	f
b) Indiferente	e) Entusiasta	0	1	2	3	4	5
c) Se niega a participar	f) Participa con gusto						
PUNTUACIÓN TOTAL				CALIDAD ESCOLAR			
DE 10 A 16 PUNTOS				DEFICIENTE			
DE 17 A 24 PUNTOS				BAJA			
DE 25 A 36 PUNTOS				MEDIANA			
DE 37 A 44 PUNTOS				ALTA			
DE 45 A 50 PUNTOS				EXCELENTE			

CONTRATO DE APRENDIZAJE

DOCENTE: _____ FECHA: _____

MÓDULO: _____ GRUPO: _____

- 1.- Asistir a todas las clases y cumplir con todas las actividades, tareas, ejercicios cuestionarios, trabajos de investigación encomendados en tiempo y forma, ya que la evaluación es continua.
- 2.- Respetar a mis compañeros y al profesor en la clase
- 3.- Portar correctamente el uniforme sin accesorios no permitidos (pantalón azul marino, camisa blanca, corbata, zapatos de vestir no tenis)
- 4.- Respetar el patrimonio escolar, material, herramientas, equipo e infraestructura del plantel
- 5.- **Mantener alineadas las butacas y mantener limpio el salón de clases.**
- 6.- No ingerir alimentos o bebidas durante la clase
- 7.- No platicar en clase, gritar, agredir, ofender o injuriar a sus compañeros y al profesor así como a cualquier miembro del Colegio
- 8.- Queda prohibido el uso de **celulares o de aparatos electrónicos** con fines de esparcimiento durante la clase, de usarlo será retirado el aparato y le será elaborado un reporte.
- 9.- Evitar las salidas regulares del salón de clase, a menos que exista una justificación válida.
- 10.- Realizar el trabajo en forma colaborativa o cooperativa y en equipo de manera ordenada cuando así se le solicite.

ASIMISMO, **EL ALUMNO:** _____ FECHA: _____

Se da por enterado de lo siguiente:

- 1.- Todas **las evidencias** que incluye: los trabajos de investigación, tareas, ejercicios, cuestionarios, reportes de prácticas, deberán ser entregados en el plazo señalado, con orden, limpieza y cuidando la ortografía con el contenido indicado por el profesor.
- 2.- La tolerancia máxima para entrar a clase es de 15 minutos en clases de 0700-0900 hrs. y 5 min entre clases, posteriormente podrá entrar a clase sin derecho a **asistencia**, pero queda a criterio del docente el derecho a que sea firmado su trabajo de clase y la revisión de tareas.
- 3.- No podrá faltar el día de entrega de **Actividad Integradora del Resultado de Aprendizaje (ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN)** establecido en calendario, sólo se le recibirá posteriormente si existe una circunstancia justificable o causa de fuerza mayor.
- 4.- El justificante de su inasistencia sólo será aceptado en un plazo no mayor de una semana, contado a partir de la fecha de la misma.
- 5.- Con esta fecha el alumno ha conocido la forma en que será evaluado y la metodología de trabajo.

FIRMA DEL ALUMNO

FIRMA DEL DOCENTE

FIRMA DEL PADRE O TUTOR

PERFIL DE EGRESO DEL PROFESIONAL TÉCNICO BACHILLER EN TELECOMUNICACIONES

Al egresar, habrás obtenido las competencias que te brindarán una formación integral para incorporarte a la vida cotidiana, así como desempeñarte en diferentes ambientes laborales, ejerciendo la toma de decisiones con una actitud crítica, creativa, ética y responsable, y participando activamente en el mercado productivo de manera competitiva. Adicionalmente, si tú así lo decides, contarás con las competencias necesarias para el acceso a la educación superior, en cualquiera de los cuatro campos disciplinares que ofrece el Colegio. Para lograr esto, se promueve el desarrollo de las siguientes:

Competencias genéricas:

Permiten un desempeño eficaz y autónomo en los ámbitos personal, social, profesional y político a lo largo de la vida en diversos contextos. Son pertinentes para la vida y en todos los campos del saber y del quehacer profesional.

Competencias disciplinares:

Dan continuidad a las competencias desarrolladas en el nivel educativo precedente, se desarrollan en torno a áreas del conocimiento y en el contexto de la tecnología. También contribuyen, desde su lógica y estructura disciplinar, para la comprensión y explicación del quehacer profesional.

Competencias profesionales:

Combinan el saber, el saber-hacer y el saber ser, necesarios para un desempeño eficiente y oportuno en el mundo del trabajo, que posibilitan enfrentar nuevas situaciones, adaptándose a ellas a través de la movilización y articulación de todos los saberes que se adquieren.

Las competencias profesionales comunes de las carreras de **PT-B y PT en Telecomunicaciones** son:

- Valida la operación componentes, equipos, sistemas y redes de telecomunicación, mediante la medición de variables eléctricas y electrónicas.
- Maneja circuitos eléctricos básicos, identificando sus fundamentos y principios de operación.
- Maneja los fundamentos de sistemas operativos, aplicados en equipos de monitoreo y control de sistemas de telecomunicación.
- Realiza el montaje y mantenimiento de distintos tipos de antenas, implementando tecnologías de transmisión y recepción de señales.
- Instala redes locales de telecomunicación, estableciendo el protocolo y la configuración de los equipos y componentes que las conforman.
- Realiza la proyección, el montaje y la configuración de centralitas con baja capacidad, considerando la normatividad y reglamentación vigente.

- Ejecuta instalaciones eléctricas residenciales, complementadas con equipo y dispositivos de comunicación.
- Construye redes de telecomunicación de área amplia, considerando las necesidades y alcances del proyecto a implementar.
- Opera circuitos electrónicos analógicos y digitales básicos, presentes en los equipos, sistemas y redes de telecomunicación, considerando sus principios de funcionamiento.
- Opera equipos y sistemas de radio, televisión y telefonía en sus funciones básicas, considerando las recomendaciones técnicas del fabricante.
- Realiza la captación y distribución de señales audiovisuales, empleando tecnologías de vanguardia.
- Realiza la integración de sistemas de voz, datos e imagen, con diversas tecnologías acopladas de acuerdo al tipo de comunicación empleado.
- Diagnostica fallas en equipos, sistemas y redes de telecomunicación, a partir de la sintomatología detectada.
- Realiza trabajos de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de componentes, dispositivos, equipos, sistemas y redes de telecomunicación, considerando procedimientos estandarizados.
- Administra servicios de radio, televisión y telefonía en sus funciones básicas, considerando sus alcances y limitaciones.
- Administra sistemas de interconexión de redes departamentales, considerando aspectos de monitoreo y seguridad.
- Aplica técnicas de comunicación efectiva al asesorar a clientes, tanto en lengua natal, como en lengua extranjera.
- Actualiza la estructura y funciones de los equipos, sistemas y redes de telecomunicación a partir de la incorporación de tecnologías de vanguardia.
- Realiza la cuantificación, presupuestación y facturación de servicios en documentos técnico-comerciales, de acuerdo a los servicios solicitados

Trayectos Técnicos

Desarrollan competencias de especialización en un campo profesional específico de la carrera, de acuerdo a los intereses y necesidades del campo laboral de la región donde vives.

Trayectos Propedéuticos

Amplían y profundizan una formación científica, tecnológica y humanística que permita transitar de manera competente al nivel superior en un área disciplinaria específica de acuerdo a tus expectativas e intereses.

* Para ser **Profesional Técnico** deberás cursar **dos Trayectos Técnicos** a partir del cuarto semestre; para ser **Profesional Técnico-Bachiller**, un **Trayecto Técnico** y un **Trayecto Propedéutico**.

TEMARIO MANEJO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

UNIDAD 1 Identificación de componentes eléctricos

PROPÓSITO DE LA UNIDAD: Identificar los conceptos de la electricidad y los componentes básicos empleados en los circuitos eléctricos. 10 HRS

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1.1: 1.1 Identifica los fundamentos de la electricidad para la aplicación en los circuitos eléctricos. 7 HRS.

A Identificación de los conceptos básicos de la electricidad.

- Carga eléctrica

La electricidad es la base de todo lo que existe.

Nuestro mundo es un mundo eléctrico. Existen fenómenos naturales que dan origen a la electricidad y a sus efectos muy importantes como: la luz eléctrica, el calor, el movimiento en las máquinas y vehículos, etc. Fenómenos que son difíciles de entender porque suceden al interior de partículas tan pequeñas como el átomo que el ser humano no puede captar y solo con ilustraciones podemos explicarlos. Esta lección analizará muchos de los fenómenos relativos al origen de la electricidad.

Carga eléctrica del átomo

Cuando decimos que los electrones y los protones tienen carga eléctrica. Esto quiere decir que poseen una fuerza la cual ejercen en todas las direcciones y que gracias a ella. Una partícula tiene el poder de atraer o rechazar otras partículas.

La carga negativa del electrón y la fuerza ejercida por esta se encuentra dirigida hacia adentro y tiene el mismo valor que la carga positiva del protón, cuya fuerza está siempre dirigida hacia afuera. Esto genera dos CAMPOS ELÉCTRICOS contrarios, pero de igual magnitud, por lo cual los átomos son eléctricamente neutros.

Para que se produzcan cambios eléctricos en los átomos. Estos deben estar descompensados o desequilibrados, y reciben el nombre de iones. Un ion se forma cuando un átomo gana o pierde uno o varios electrones. Pueden ser de dos clases:

- Materiales conductores y aislantes
- Ley de Coulomb
- Resistencia
- Corriente
- Voltaje
- Ley de Ohm

B Aplicación de la Ley de Coulomb.

- Sistemas de cargas puntuales.

C Identificación del comportamiento de un campo eléctrico.

- Intensidad de campo eléctrico
- Potencial eléctrico

D Identificación del comportamiento de un campo inducido.

- Inducción electromagnética

E Aplicación de la Ley Ohm.

- Resistencia

DOCENTE LEONARDO ESCRIBANO LÓPEZ

MANEJO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS-02

- Corriente
- Voltaje

F Simulación de circuitos por computadora.

- Orcad Spice.
- Workbench.
- Circuitos simulados.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1.2: 1.2 Identifica los componentes básicos en un circuito eléctrico.

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN: 1.2.1 Realiza un circuito básico que contenga los componentes eléctricos y la descripción de los mismos. 3 HRS.

A Identificación de las fuentes de alimentación de los circuitos eléctricos.

- Variables y tipos.
- Corriente directa
- Corriente alterna
- Simulación.

B Identificación de los conductores en un circuito eléctrico.

- Conductores
- Tipos de materiales

C Identificación de elementos pasivos en un circuito eléctrico.

- Resistivas
- Capacitivas

UNIDAD 2 Manejo de circuitos resistivos, inductivos y capacitivos.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD: Manejar circuitos eléctricos resistivos, inductivos y capacitivos para la medición de sus parámetros eléctricos. 40 HRS

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2.1 Maneja circuitos eléctricos resistivos, en la verificación de equipos 20 HRS

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN: 2.1.1 Realiza circuitos eléctricos resistivos y mide sus parámetros eléctricos.

A Identificación de resistencias eléctricas.

- Resistencias
- Simbología
- Físicas
- Gráficas v-i-t
- Capacidades
- Unidades

B Manejo de los circuitos eléctricos resistivos.

- Conexión de resistencias en serie
- Conexión de resistencias en paralelo
- Conexión mixtas de resistencias
- Circuitos equivalentes

C Medición de parámetros eléctricos en eléctricos resistivos.

- Corriente
- Voltaje
- Resistencia
- Potencia

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2.2 Maneja circuitos eléctricos inductivos, en la verificación de equipos. 10 HRS

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2.2.1 Realiza circuitos eléctricos inductivos y mide sus parámetros eléctricos.

A Identificación de inductancias eléctricas.

- Inductancias
- Simbología
- Físicas
- Gráficas v-i-t
- Capacidades
- Unidades

B Manejo de los circuitos eléctricos inductivos.

- Conexión de inductancias en serie
- Conexión de inductancias en paralelo
- Conexión mixtas de inductancias
- Circuitos equivalentes

C Medición de parámetros eléctricos en eléctricos inductivos.

- Corriente.
- Voltaje.
- Inductancia.
- Potencia

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2.3 Maneja circuitos eléctricos capacitivos, en la verificación de equipos. 10 HRS

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 2.3.1 Realiza circuitos eléctricos capacitivos y mide sus parámetros eléctricos.

A Identificación de capacitores eléctricos.

- Capacitores
- Simbología
- Físicos
- Gráficas v-i-t
- Capacidades
- Unidades

B Manejo de los circuitos eléctricos capacitivos.

- Conexión de capacitores en serie
- Conexión de capacitores en paralelo
- Conexión mixtas de capacitores
- Circuitos equivalentes

C Medición de parámetros eléctricos en eléctricos capacitivos.

- Corriente
- Voltaje
- Capacitancia
- Potencia

UNIDAD 3 Manejo de circuitos RL, RC y RLC.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD: Manejará circuitos eléctricos RL, RC y RLC para la medición de sus parámetros eléctricos.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 3.1: Maneja circuitos eléctricos RL, RC y RLC, en la verificación de equipos. 15 HRS

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN: 3.1.1 Realiza circuitos eléctricos RL, RC Y RLC y mide sus parámetros eléctricos.
AUTOEVALUACIÓN.

DOCENTE LEONARDO ESCRIBANO LÓPEZ

MANEJO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS-02

A Manejo de los circuitos eléctricos RL.

- Conexión
- Medición
- Voltaje
- Corriente
- Resistencia
- Simulación de circuitos RL.

B Manejo de los circuitos eléctricos RC.

- Conexión
- Medición
- Voltaje
- Corriente
- Resistencia
- Simulación de circuitos RC.

C Manejo de los circuitos eléctricos RLC.

- Conexión
- Medición
- Voltaje
- Corriente
- Resistencia
- Simulación de circuitos RLC.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 3.2: Aplica las leyes de Kirchhoff, en la solución de problemas en circuitos eléctricos. 25 HRS

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN: 3.2.1 Realiza ejercicios escritos de problemas que involucren la aplicación de las leyes de Kirchhoff.

A Aplicación de la primera ley de Kirchhoff en circuitos eléctricos.

- Nodo
- Corriente entrante
- Corriente saliente
- Primera ley de Kirchhoff
- Simulación de circuitos.

B Aplicación de la segunda ley de Kirchhoff en circuitos eléctricos.

- Malla
- Caída de tensión
- Tensión total
- Segunda ley de Kirchhoff
- Simulación de circuitos.

COLEGIO DE EDUCACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA DEL ESTADO DE MÉXICO

Plantel Atizapán II

**CARRERA: PROFESIONAL TÉCNICO BACHILLER EN:
MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE CÓMPUTO**

MÓDULO: MEDICIÓN DE VARIABLES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS

DOCENTE: LEONARDO ESCRIBANO LÓPEZ

ALUMNO:

(ejemplo) RIVERA GARCÍA JUAN CARLOS

GRUPO: 209, 210

**UNIDAD 1:
MANEJO DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS DE MEDICIÓN DE VARIABLES**

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1:
USO DEL VOLTÍMETRO.**

PROPÓSITO:

UTILIZAR EL VOLTÍMETRO DE C.D. EN LA MEDICIÓN DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE COLTAJE EN CIRCUITOS RESISTIVOS

FECHA: 15 FEBRERO 2013

UNIDAD 1

MANEJO DE LOS PRINCIPIOS DE LA ELECTRICIDAD

Clases de corriente eléctrica

Todas las corrientes eléctricas son esencialmente de la misma naturaleza, pero pueden diferir en la forma de fluir, dirección, intensidad de la corriente, o una combinación de estas. Hay fundamentalmente seis clases diferentes de corrientes eléctricas: 1) continua, 2) pulsatoria, 3) unidireccional, 4) alterna, 5) oscilatoria, 6) interrumpida.

Corriente continua.

Una corriente continua es aquella en la que la dirección y la cantidad del flujo de corriente no varían con el tiempo.

Refiriéndose a la figura Puede verse que la dirección y el flujo no cambian y que la intensidad de la corriente se mantiene constante a lo largo del tiempo $I_1 = I_2 = I_3$, etc. Se obtienen corrientes continuas de los elementos de las baterías.

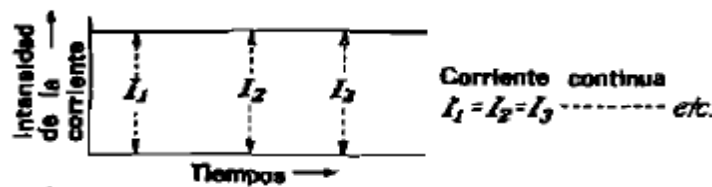


Figura. Corriente continua

Corriente pulsatoria.

En la corriente pulsatoria la dirección del flujo es constante, pero su fuerza aumenta y disminuye a intervalos fijos. En la figura $t_1 = t_2 = t_3$, etc. Se obtienen corrientes pulsatoria al rectificar corrientes alternas. La diferencia entre los valores máximos y mínimos depende del rectificador y del circuito de filtro; cuanto mejor sea el rectificador y el circuito de filtro, más pequeña será la diferencia y más se aproximará la corriente pulsatoria a una corriente continua. En electrónica se usan numerosos tipos de corriente eléctrica de forma de onda diferente que son variaciones de la corriente pulsatoria.

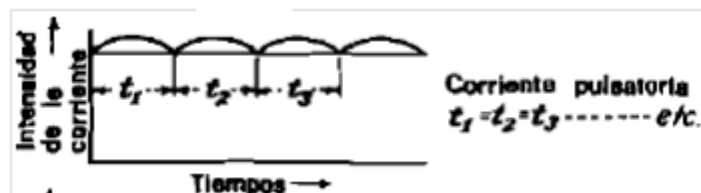
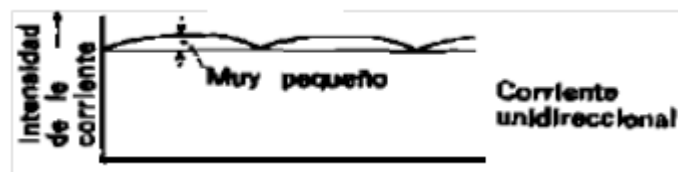


Figura corriente pulsatoria

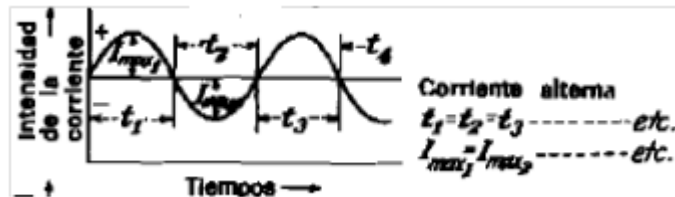
Corriente unidireccional. Una corriente unidireccional es una corriente pulsatoria cuyo flujo varía tan poco que casi equivale a una corriente continua. Se denomina unidireccional porque la corriente fluye solo en una dirección. Comúnmente se denomina corriente continua. Los generadores de corriente unidireccional (las dinamos) realmente generan una corriente alterna que se rectifica a una corriente unidireccional en el conmutador. Aumentando el número de bobinas y de delgas del conmutador se reduce la diferencia entre los valores máximos y mínimos de la corriente.



Corriente unidireccional

Corriente alterna **. Una corriente alterna cambia la dirección de su flujo a intervalos fijos. Durante cada intervalo la corriente **se** eleva desde cero hasta un máximo, bajando después desde el máximo hasta cero.

La Figura muestra que 1) la corriente fluye en una dirección positiva durante los intervalos t_1 , t_3 etc., y en una dirección negativa durante los t_4 , t_5 etc.; 2) todos los intervalos son iguales, $t_1 = t_2 = t_3$, etc.; 3) la corriente máxima en la dirección positiva es igual a la máxima en la dirección negativa. Las corrientes alternas se producen en 10s generadores de a-c comúnmente denominados alternadores. Debido a que la corriente alterna puede transformarse fácilmente de voltajes altos a bajos, y viceversa, es posible enviar grandes cantidades de energía a baja intensidad a lo largo de cables de un diámetro relativamente pequeño. Es, por tanto más barato transmitir a grandes distancias una corriente alterna que una continua, y por esta razón es el tipo de corriente que normalmente **se** encuentra en las casas, oficinas y otros edificios.



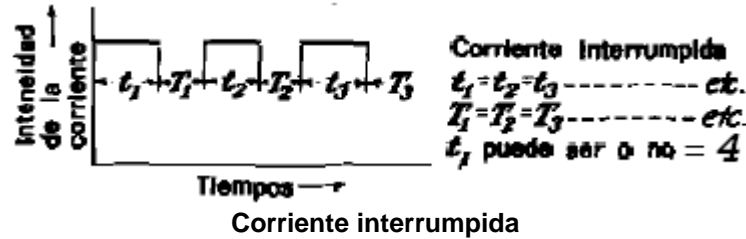
Corriente alterna

Corriente oscilatoria. Una corriente oscilatoria es la que cambia su dirección a intervalos fijos y decrece en magnitud con cada cambio hasta que el flujo de corriente desaparece. Se produce un ejemplo de corriente oscilatoria cuando se descarga un condensador a través de una bobina y una resistencia. La energía almacenada en el condensador pasa a la bobina, la cual a su vez devuelve la energía al condensador. Este proceso se repite, pero durante cada transferencia se disipa algo de la energía (transformada en calor) en la resistencia. El tiempo que se necesita para que el condensador se descargue completamente y el valor máximo de la corriente dependa de diferentes factores del circuito, tales como voltaje aplicado y valores del condensador, bobina y resistencia.



Corriente oscilatoria

Corriente interrumpida. Una corriente interrumpida es la que **se** produce creando un circuito se abre y se cierra a intervalos fijos. Puede ser una corriente alterna, unidireccional, pulsatoria o continua. Las corrientes interrumpidas se pueden conseguir por medios mecánicos o eléctricos.



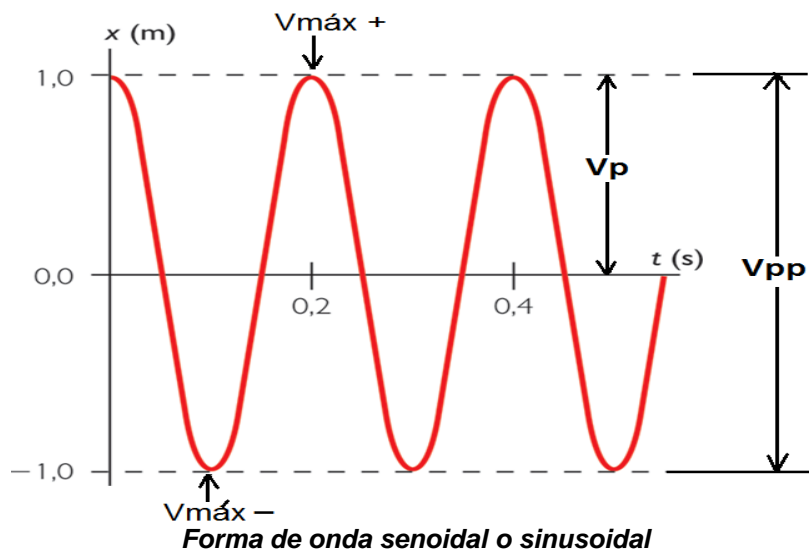
- **Frecuencia, período y amplitud.**

Amplitud: de un movimiento oscilatorio, ondulatorio o señal electromagnética es una medida de la variación máxima del desplazamiento u otra magnitud física que varía periódica o cuasiperiódicamente en el tiempo. Es la distancia máxima entre el punto más alejado de una onda y el punto de equilibrio o medio.

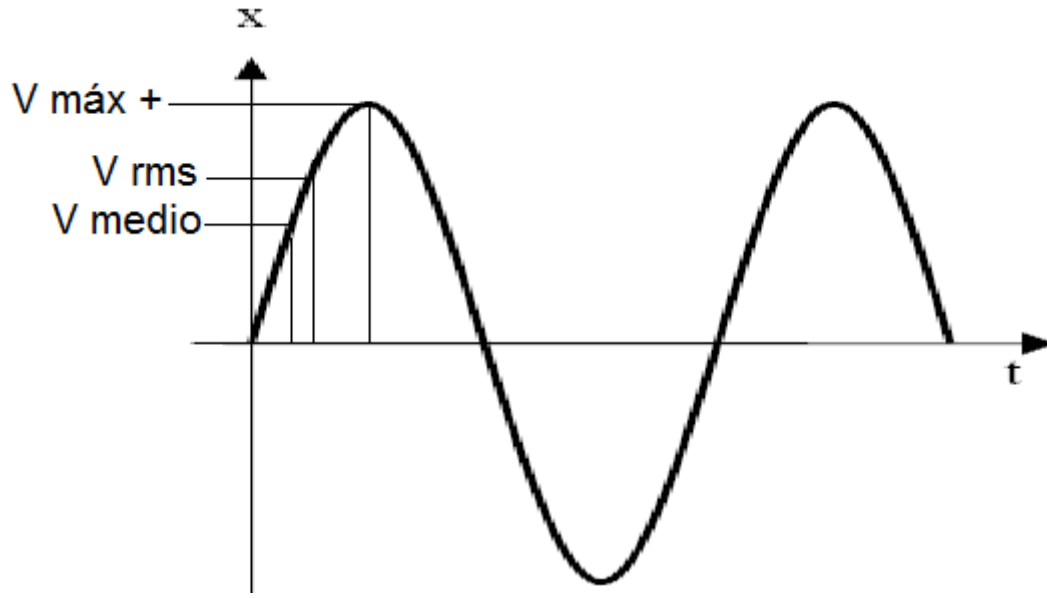
Periodo: El tiempo que tarda en realizar una oscilación se llama periodo (T)

Longitud de onda (λ): como la distancia que recorre el pulso mientras un punto realiza una oscilación completa.

Frecuencia: (f) es el número de oscilaciones (vibraciones) que efectúa cualquier punto de la onda en un segundo.



- Valor promedio y valor eficaz.



Valor promedio y eficaz

La [corriente alterna](#) y los [voltajes](#) (cuando son alternos) se expresan de forma común por su valor efectivo o RMS (Root Mean Square – Raíz Media Cuadrática).

Cuando se dice que en nuestras casas tenemos 120 o 220 voltios, éstos son **valores RMS** eficaces.

¿Qué es RMS y porqué se usa?

Un **valor en RMS** de una [corriente](#) es el valor, que produce la misma disipación de calor que una [corriente continua](#) de la misma magnitud.

En otras palabras: El **valor RMS** es el valor del voltaje o corriente en C.A. que produce el mismo efecto de disipación de calor que su equivalente de voltaje o corriente directa

Ejemplo:

1 amperio (ampere) de corriente alterna (C.A.) produce el mismo efecto térmico que un amperio (ampere) de corriente directa (.D. Por esta razón se utiliza el término “efectivo”

El **valor efectivo** de una onda alterna se obtiene multiplicando su valor máximo por 0.7071.

Entonces $V_{RMS} = V_{PICO} \times 0.7071$

Ejemplo: Encontrar el **voltaje RMS** de una señal con $V_{PICO} = 130$ voltios

$130 \text{ Voltios} \times 0.7071 = 91.9 \text{ Voltios RMS}$

Valor Pico

Si se tiene un **voltaje RMS** y se desea encontrar el voltaje pico:

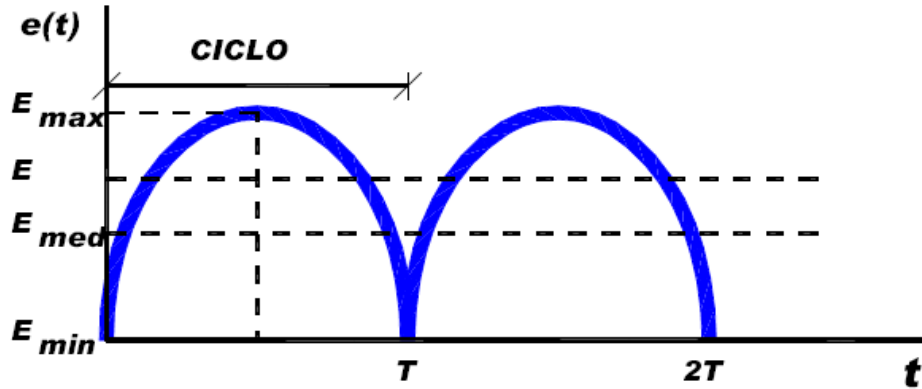
$V_{PICO} = V_{RMS} / 0.7071$

Ejemplo: encontrar el **voltaje Pico** de un **voltaje RMS**

$V_{RMS} = 120 \text{ Voltios}$

$V_{PICO} = 120 \text{ V} / 0.7071$

$= 169.7 \text{ Voltios Pico}$



Valor promedio

El **valor promedio** de un ciclo completo de voltaje o corriente es cero (0).

Si se toma en cuenta solo un semiciclo (supongamos el positivo) el valor promedio es:

$$V_{PR} = V_{PICO} \times 0.636$$

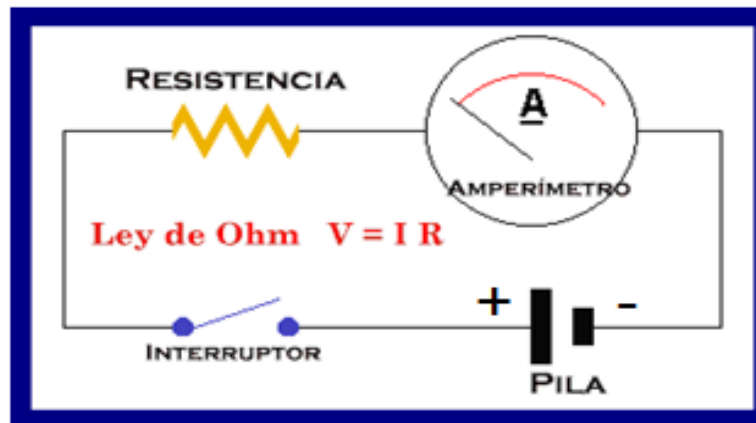
La relación que existe entre los **valores RMS y promedio** es:

$$V_{RMS} = V_{PR} \times 1.11$$

$$V_{PR} = V_{RMS} \times 0.9$$

Valores dados	Para encontrar los valores		
	Máximo (pico)	RMS	Promedio
Máximo (pico)		$0.707 \times \text{Valor Pico}$	$0.636 \times \text{Valor Pico}$
RMS	$1.41 \times V_{RMS}$		$0.9 \times V_{RMS}$
Promedio	$1.57 \times \text{Promedio}$	$1.11 \times \text{Promedio}$	

- Corriente, voltaje y resistencia.



Circuito simple

Corriente o intensidad eléctrica: flujo de electrones a través de un conductor o circuito eléctrico.

Voltaje: fuerza o presión eléctrica necesaria para mantener un flujo continuo de electrones a través de un conductor o circuito eléctrico.

Resistencia eléctrica: es la oposición de ciertos materiales al flujo continuo de electrones en un conductor o circuito eléctrico

- **Potencia eléctrica.**

Potencia eléctrica: se refiere al trabajo realizado por una carga eléctrica en una unidad de tiempo.

La ley de Watt dice que la potencia eléctrica es directamente proporcional al voltaje de un circuito y a la intensidad que circula por él.

Voltaje en Voltios (v)

Intensidad (i) Amperes

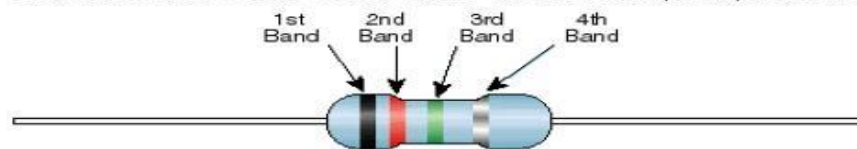
Potencia en Vatios (P)

Ecuación de Watt: $P = V \cdot I$

A. Medición y prueba de dispositivos, elementos eléctricos y electrónicos.

- Resistencias (varios métodos).

Standard EIA Color Code Table 4 Band: ±2%, ±5%, and ±10%



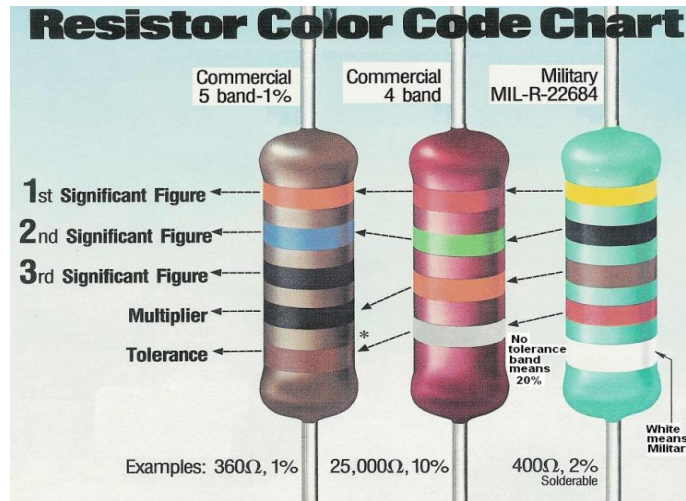
Color	1st Band (1st figure)	2nd Band (2nd figure)	3rd Band (multiplier)	4th Band (tolerance)
Black	0	0	10^0	
Brown	1	1	10^1	
Red	2	2	10^2	±2%
Orange	3	3	10^3	
Yellow	4	4	10^4	
Green	5	5	10^5	
Blue	6	6	10^6	
Violet	7	7	10^7	
Gray	8	8	10^8	
White	9	9	10^9	
Gold			10^{-1}	±5%
Silver			10^{-2}	±10%

Chart Provided By



resistencias de película de carbón

- Tipos de resistencias.



- Métodos de medición de resistencias.

- a) directa
- b) indirecta

1. con el óhmetro. (directa)



Interpretación con el código de colores.

- Inductancia y capacitancia.

Inductancia: fenómeno de oposición que presenta un inductor al cambio o variación de la corriente.

Es posible demostrar que el paso de corriente por un conductor va acompañado de efectos magnéticos; la aguja de una brújula colocada cerca de un conductor, por ejemplo, se desviará de su posición normal norte-sur. La corriente crea un campo magnético.

La transferencia de energía al campo magnético representa trabajo efectuado por la fuente de FEM. Se requiere potencia para hacer trabajo, y puesto que la potencia es igual a la corriente multiplicada por la tensión, debe haber una caída de tensión en el circuito durante el tiempo en que la energía está almacenándose en el campo.

Esta caída de tensión que no tiene nada que ver con la caída de tensión de ninguna resistencia del circuito, es el resultado de una tensión opuesta inducida en el circuito mientras el campo crece hasta su valor final. Cuando el campo se vuelve constante,

La FEM inducida o fuerza contraelectromotriz desaparece, puesto que ya no se está almacenando más energía. Puesto que la FEM inducida se opone a la FEM de la fuente, tiende a evitar que la corriente aumente rápidamente cuando se cierra el circuito.

La amplitud de la FEM inducida es proporcional al ritmo con que varía la corriente y a una constante asociada con el circuito, llamada inductancia del circuito.

La inductancia depende de las características físicas del conductor. Por ejemplo, si se enrolla un conductor, la inductancia aumenta. Un arrollamiento de muchas espiras tendrá más inductancia que uno de unas pocas vueltas. Además, si un arrollamiento se coloca alrededor de un núcleo de hierro, su inductancia será mayor de lo que era sin el núcleo magnético.

La polaridad de una FEM inducida va siempre en el sentido de oponerse a cualquier cambio en la corriente del circuito. Esto significa que cuando la corriente en el circuito aumenta, se realiza trabajo contra la FEM inducida almacenando energía en el campo magnético. Si la corriente en el circuito tiende a descender, la energía almacenada en el campo vuelve al circuito, y por tanto se suma a la energía suministrada por la fuente de FEM. Esto tiende a mantener a la corriente circulando incluso cuando la FEM aplicada pueda descender o ser retirada. La energía almacenada en el campo magnético de un inductor se da por:

$$W = I^2 L / 2$$

Dónde:

W = energía en julios

I = corriente en amperios

L = inductancia en henrios

-Reactancia inductiva y capacitiva.

Calculo de la reactancia inductiva y capacitiva

Capacitiva | Calculadora de la reactancia inductiva es una herramienta en línea para circuitos eléctricos y electrónicos medir la resistencia eléctrica del Inductor y Capacitor. Los condensadores de componentes pasivos y inductores son los más ampliamente utilizados en circuitos eléctricos y electrónicos. Es importante calcular la función y la reactancia inductiva al diseñar los circuitos

Reactancia capacitiva

La reactancia capacitiva X_c varía inversamente con la frecuencia de la tensión aplicada de AC. Por lo tanto, el condensador permite mayores corrientes de frecuencia más fácilmente que las corrientes de baja frecuencia. Para voltajes DC la reactancia capacitiva será infinita. Por lo tanto un condensador bloquea todos los DC voltaje o corriente. La reactancia del condensador X_c puede deducir matemáticamente de la fórmula.

$$X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2 \pi f C}$$

Reactancia inductiva

La inductancia es el componente pasivo ampliamente utilizado en circuitos electrónicos. Almacena la energía en forma de campo magnético y se opone a cualquier cambio en la corriente. Esta oposición en cambio actual se denomina como inductancia. La inductancia X_L varía directamente proporcional a la cantidad de corriente que fluye a través de él. El inductor permite corrientes de muy baja frecuencia más fácilmente y se opone a las corrientes de frecuencia superiores. La reactancia del inductor X_L puede deducir matemáticamente de la fórmula.

$$X_L = \omega L = 2 \pi f L$$

- Voltaje y corriente

Reactancia inductiva

En corriente alterna un inductor también presenta una resistencia al paso de la corriente denominada reactancia inductiva. La misma se calcula como:

$$X_L = \omega L$$

ω = Velocidad angular = $2\pi f$

L = Inductancia

X_L = Reactancia inductiva

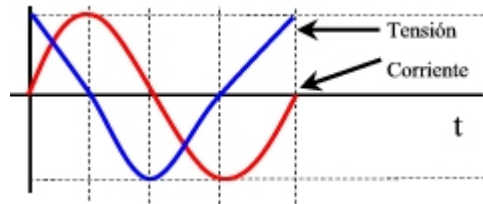
Circuitos inductivos puros



Funcionamiento con una señal senoidal

Durante el semiciclo positivo, al aumentar la tensión de alimentación, la corriente encuentra cierta dificultad al paso a través de la bobina, siendo al comienzo máxima la tensión sobre la misma y

decreciendo a medida que circula mayor corriente. Cuando la tensión y el campo magnético son máximos, el potencial de alimentación comienza a decrecer y debido al campo magnético autoinducido, la corriente continúa circulando. En una inductancia podemos ver que, a diferencia del capacitor, la tensión adelanta a la corriente.



Angulo entre la tensión y la corriente

En los circuitos inductivos puros, la tensión sobre el inductor se encuentra adelantada 90 grados sobre la corriente.

Impedancia

En circuitos inductivos puros está formada únicamente por la reactancia inductiva.

En forma polar la expresamos como el módulo de Z y 90 grados de desfase:

$$Z = X_L (90^\circ)$$

Circuitos RL en corriente alterna

En un circuito RL en corriente alterna, también existe un desfase entre la tensión y la corriente y que depende de los valores de R y de X_L y tiene valores mayores a 0 y menores a 90 grados.

Angulo de desfase

$$\Phi = \text{Arc tg} \left(\frac{X_L}{R} \right)$$

Impedancia

(Z)

La impedancia tiene una componente real (por R) y una imaginaria (por X_L). En forma binómica se representa como:

$$Z = R + j X_L$$

En forma polar se representa mediante su módulo (raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de R y X_L) y su ángulo de desfase.

Módulo de la impedancia:

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

Impedancia en forma polar

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} (\Phi)$$

Intensidad

La intensidad se calcula como la tensión (atrasada en Φ , ya que es lo que la tensión adelanta) dividido por el módulo de la impedancia.

$$I = \frac{V_{\max}}{Z} \text{Sen}(\omega t - \Phi)$$

La **inductancia** se define como la oposición de un elemento conductor (una bobina) a cambios en la corriente que circula a través de ella.

También se puede definir como la relación que hay entre el flujo magnético (Φ_b) y la corriente y que fluye a través de una bobina.

El valor de la inductancia viene dado exclusivamente por las características de la bobina y por la permeabilidad magnética (μ) del medio en el que se localiza,

Se mide en henrios. (L) y se matemáticamente se define así:

$$L = \frac{\Phi_b}{i}$$

Henrios.- Unidad de medida de la inductancia en el Sistema Internacional. Equivale a la inductancia de un circuito cerrado en el que se produce una fuerza electromotriz de un voltio al variar uniformemente su corriente eléctrica a razón de un amperio en cada segundo.

Bobinas / inductores en serie

En muchas ocasiones es necesario agrupar el valor de varias bobinas o inductores que están conectadas en serie o paralelo.

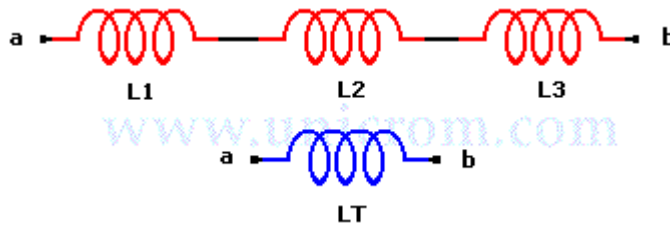
Se presenta de seguidamente el método a seguir para su simplificación.

El cálculo del **inductor** o **bobina** equivalente (LT) de inductores en serie es similar al método de cálculo del equivalente de resistencias en serie, sólo es necesario sumarlas.

En el diagrama que sigue, hay 3 inductores o bobinas en serie.

la fórmula a utilizar es: (sumatoria de los valores de los **inductores**)

$$L_T = L_1 + L_2 + L_3$$



Bien para este caso particular. Pero si se quisiera poner más de 2 o 3 **inductores**, se usaría la siguiente fórmula:

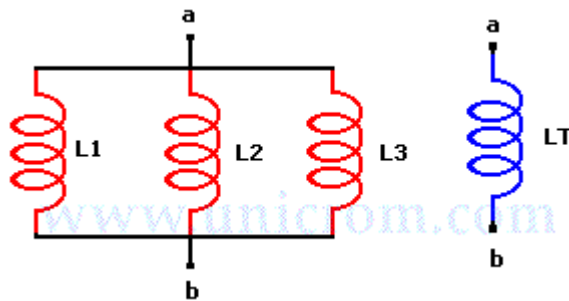
$$L_T = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_N$$

Donde N es el número de bobinas colocadas en serie

Bobinas / inductores en paralelo

El cálculo del **inductor** equivalente de varias bobinas en paralelo es similar al cálculo que se hace cuando se trabaja con capacitores.

El caso que se presenta es para 3 inductores y se calcula con la siguiente fórmula:



$$1/L_T = 1/L_1 + 1/L_2 + 1/L_3$$

Pero la fórmula se puede generalizar para cualquier número de **inductores**, con la siguiente fórmula

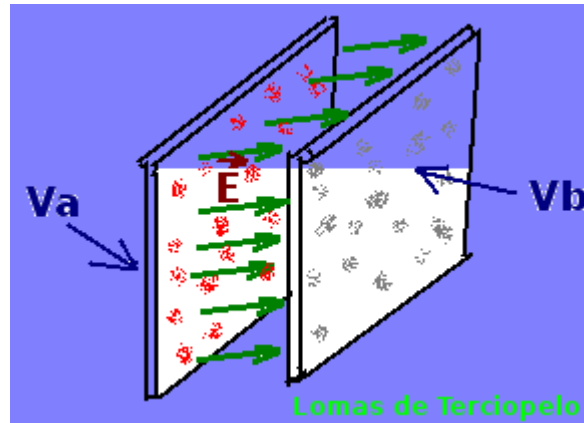
$$1/L_T = 1/L_1 + 1/L_2 + 1/L_3 + \dots + 1/L_N$$

Donde N es el número de inductores que se conectan en paralelo.

Circuitos capacitivos:

Cuando se tiene una configuración de carga definida, al liberar las cargas de las amarras que se utilizan en los modelos de la física se presenta un movimiento de cargas que involucran el efecto de los tipos de cargas presentes (positivas o negativas), alejándose o acercándose entre sí.

Existe un dispositivo eléctrico que se basa en la distribución de cargas, una positiva en una placa y otra negativa en otra placa, este se llama condensador. En la siguiente figura se ha representado la distribución de carga eléctrica positiva de una placa con un rociado de color rojo, mientras que la distribución de carga negativa con un rociado de tono oscuro. Las líneas de campo eléctrico parten perpendicularmente de la placa con carga positiva hacia la placa de carga negativa, el campo está representado por conjunto de líneas en forma de flecha de color verde.



El condensador almacena energía mediante esa distribución de carga y tiene fines muy útiles en sistemas eléctricos y electrónicos. El condensador es capaz de ceder energía a un sistema con el fin de atenuar una reducción de la misma en el sistema, o bien almacenar energía del sistema al que está conectado con el fin de eliminar ese aumento energético a que es sometido dicho sistema. A esta propiedad que tiene el condensador de almacenar energía se le denomina capacitancia. La capacitancia depende de los factores geométricos del condensador así como del material que se encuentre presente separando las dos placas.

La capacitancia (**C**) de un condensador placas paralelas de igual área, separadas una distancia d es:

- C directamente proporcional al área de una placa.
- C inversamente proporcional a la separación entre las placas.
- C depende en una relación directamente proporcional a la constante dieléctrica del material que separa a las placas.

Por lo tanto, $C = k \epsilon_0 A / d$.

Ejemplo:

Determine la capacitancia de un condensador de placas paralelas, cuyas placas tienen un área de 0.01 m^2 y están separadas 0.001 m . El material de separación es poliestireno de constante dieléctrica 2,6.

Solución:

$$C = 2,6 \times 8,85 \times 10^{-12} \times 0,01 / 0,001$$

$$C = 2,3 \times 10^{-10} \text{ F}$$

Respuesta: La capacitancia del condensador es $2,3 \times 10^{-10}$ F.

Determine el área que debe tener un condensador de $3 \mu\text{F}$, cuyas placas están separadas $0,01$ mm, si el dieléctrico es aire.

Solución:

$$d = 0,01 \text{ mm} = 1 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$$C = 3 \mu\text{F} = 3 \times 10^{-3} \text{ F}$$

$C = k \epsilon_0 A / d$, por lo tanto:

$$A = C \cdot d / k \epsilon_0$$

$$A = 3 \times 10^{-3} \times 1 \times 10^{-5} / (8,85 \times 10^{-12})$$

$$A = 3389,8 \text{ m}^2$$

Respuesta: El área que debe tener el condensador para tener una capacitancia de $3 \mu\text{F}$ es de $3389,8 \text{ m}^2$

La capacitancia.

Como se mencionó cuando se tiene una distribución de carga una positiva y una negativa ubicadas en diferentes puntos, debido a su configuración se tiene una energía debido al campo eléctrico producido por las mismas al afectar las diferentes regiones. Pero, también se puede dar que con solo una carga se genere un disturbio electromagnético en el espacio, por lo cual las diferentes regiones tienen una capacidad asociada. La ecuación que relaciona la carga con la diferencia de potencial entre diferentes puntos o líneas de puntos, es:

$$q = C V$$

Donde C es la constante de proporcional entre la carga que genera el disturbio y la diferencia de potencial entre los puntos en estudio. Esta constante que es la capacidad depende de la forma geométrica de la región en estudio y de los involucrados en dichas regiones. Para ilustrar el uso de dicha ecuación analice los siguientes ejercicios.

Ejercicios:

Determine la capacitancia de una zona que es afectada por una carga puntual, localizada en el centro, la zona está delimitada por los radios a y b, tal que $a < b$.

Solución:

$$q = CV$$

$$\text{Donde } V = |V_a - V_b|$$

$$V = \left| - \int_a^b \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r} \right|$$

$$V = \left| - \int_a^b k q r \cdot dr / r^3 \right|$$

$$V = kq \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$$

$$V = kq (b-a) / (a * b)$$

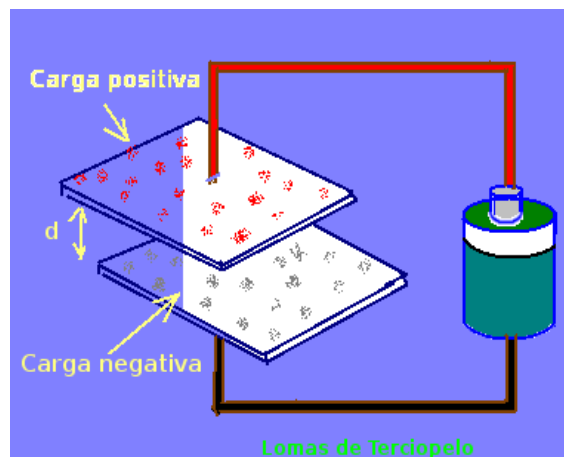
De manera que:

$$q = C * kq (b - a) / (a * b)$$

$$C = 4 \pi \epsilon_0 a * b / (b-a)$$

Respuesta: La capacitancia de la zona esférica entre los radios a y b es $C = 4 \pi \epsilon_0 a * b / (b-a)$.

El circuito básico capacitivo está compuesto por un condensador al cual mediante unos conectores se le aplica energía proveniente de una fuente. La fuente genera el disturbio que polariza cada placa. La carga de un capacitor es el valor absoluto de la carga contenida en cualquiera de las dos placas.



La energía almacena en el condensador debido a la presencia de una diferencia de potencial V entre las placas se calcula como:

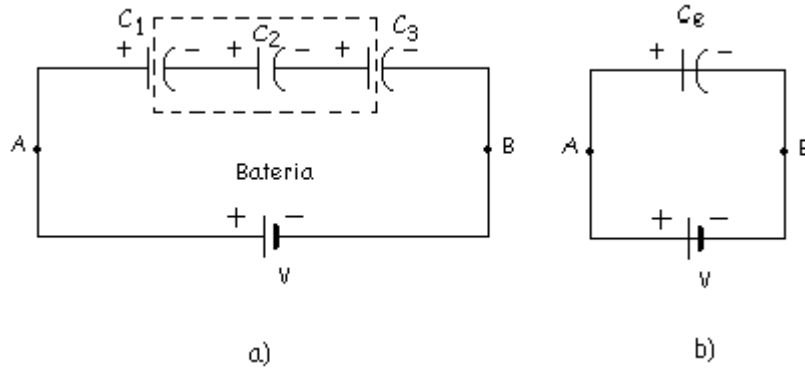
$$\text{Un condensador} = 0,5 q V$$

Donde V es el voltaje entre las placas y q es el valor absoluto de la carga de una placa del condensador.

La carga neta de cualquier condensador es cero.

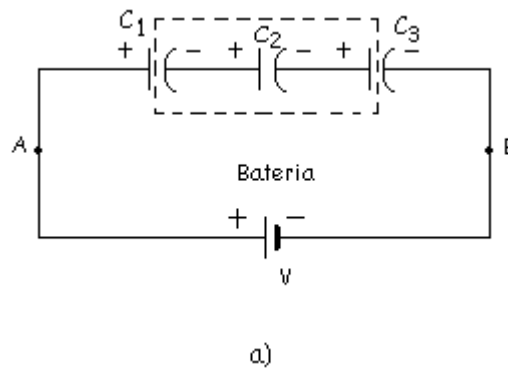
Circuito capacitivo discreto en serie

Circuito capacitivo en serie está conformado por varios condensadores conectados uno a otro generando una única trayectoria para ir del punto al punto b como se muestra en la figura.



Cuando extremos a y b son expuestos a una diferencia de potencial, las placas de los condensadores se cargan una positiva y otra negativa de igual valor absoluto. El circuito se polariza y se indica su polarización utilizando el signo "+" y el "-".

Cuando un conjunto de condensadores se encuentra en serie el voltaje o caída de potencial de cada uno de los condensadores es una fracción del que encuentra entre los extremos del circuito, tal que la suma de sus caídas de potencial debe ser igual a la diferencia de potencial entre los extremos del circuito.



Para el circuito de la figura anterior $V_{ab} =$ a la suma de las caídas de potencial de los condensadores, es decir:

$$V_{ab} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

Para un circuito capacitivo en serie se cumple que la energía entregada por la fuente debe ser igual a la suma de la energía acumulada en cada condensador.

$$U_{bateria} = \sum U_{Ci}$$

La carga presente en cada condensador de un circuito serie es a la carga calculada para el condensador equivalente del circuito. Este condensador equivalente tiene la capacidad la misma energía que la suma de todas las energías acumuladas en cada uno de los condensadores. Para determinar la fórmula con que se calcula la capacitancia equivalente se puede partir de la ley de la conservación de la energía o bien de la suma de caídas de potencial de un circuito capacitivo.

$$V_{ab} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + \dots + V_n$$

$$V_{ab} = q/C_1 + q/C_2 + q/C_3 + q/C_4 + \dots + q/C_n$$

$$V_{ab} = q / (1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 + 1/C_4 + \dots + 1/C_n)$$

$$q/C_{\text{equivalente}} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 + 1/C_4 + \dots + 1/C_n$$

$$1/C_{\text{equivalente}} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 + 1/C_4 + \dots + 1/C_n$$

$$C_{\text{equivalente}} = [\sum 1/C_i]^{-1}$$

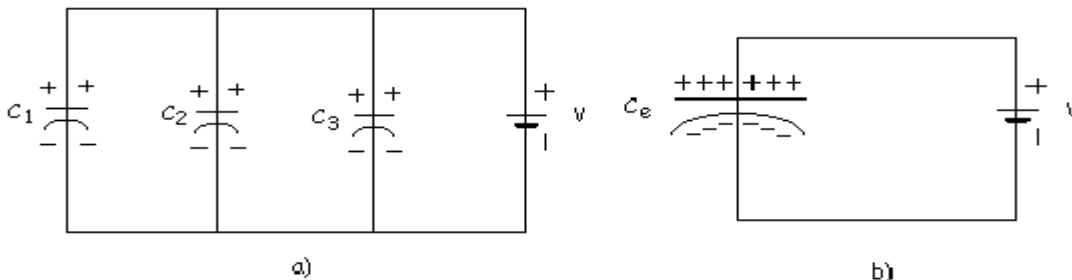
Circuito capacitivo discreto en paralelo

Un circuito paralelo capacitivo está constituido por una fuente y n condensadores conectados a dos nodos en común.

Nodo es el punto donde se unen varios dispositivos.

Dado que los nodos son comunes para todos los elementos las caídas de potencial son las mismas para todos. Al igual que en el circuito en serie, la energía suministrada por la fuente es igual a la suma de las energías acumuladas por cada uno de los condensadores, es decir:

$$U_{bat} = UC_1 + UC_2 + UC_3 + \dots + UC_n$$



La carga eléctrica de cada condensador se calcula mediante $q = C V$, por lo que la carga positiva total del sistema sería:

$$Q_{\text{total}} = q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n$$

$$Q_{\text{total}} = C_1 V + C_2 V + C_3 V + \dots + C_n V$$

Por lo tanto:

$$Q_{\text{total}} = V (C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n)$$

La cual es la carga que posee el condensador equivalente a todo el conjunto de condensadores conectados en paralelo, dado $C = q/ V$, entonces:

$$C_{\text{equivalente}} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n = \sum C_i$$

Se denomina **faradio** o **farad** (símbolo **F**), en honor a Michael Faraday, a la unidad de capacidad eléctrica del Sistema Internacional de Unidades (SI).

Condensador ideal cuya capacidad se expresa en faradios.

Un faradio es la capacidad de un condensador entre cuyas armaduras existe una diferencia de potencial eléctrico de 1 voltio (1 V) cuando está cargado de una cantidad de electricidad igual a un colombio (1 C).

En electrotecnia mide más específicamente la capacidad de un condensador o un sistema de conductores, es decir, la carga que puede almacenar cuando se le aplica una tensión.

$$F = \frac{A \cdot s}{V} = \frac{C}{V} = \frac{C^2}{J} = \frac{C^2}{N \cdot m} = \frac{s^2 \cdot C^2}{m^2 \cdot kg} = \frac{s^4 \cdot A^2}{m^2 \cdot kg} = \frac{s}{\Omega}$$

No debe confundirse con el faraday (unidad), que es una antigua unidad de carga eléctrica equivalente a la constante de Faraday.

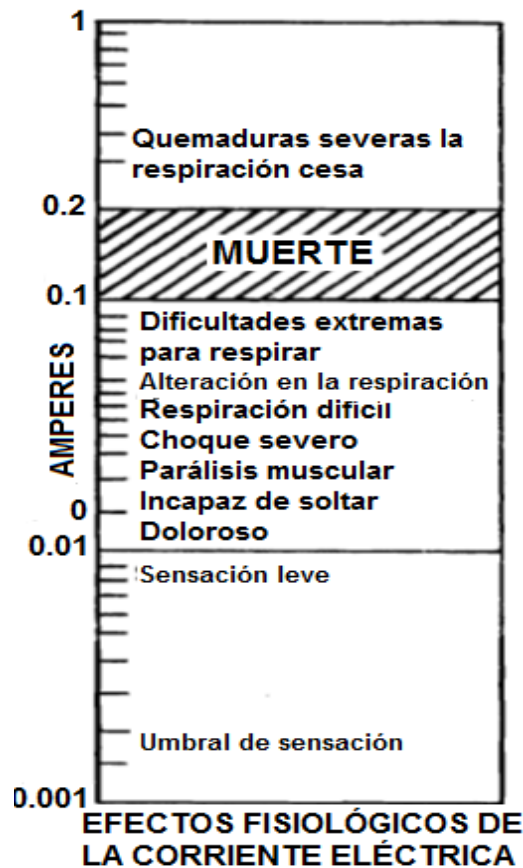
PRÁCTICA No.1

SEGURIDAD ANTE TODO

Todos parecen saber que la electricidad puede ser peligrosa y aun fatal, para aquellos que no comprenden y practican las reglas simples de la **SEGURIDAD**. Aunque pueda parecer extraño, existen más accidentes en los que la electricidad está involucrada, por parte de técnicos bien entrenados quienes, ya sea por exceso de confianza o descuido, violan las reglas básicas de la **SEGURIDAD** personal. La primera regla es siempre:

"REFLEXIONAR"

Y esta regla se aplica a todo trabajo industrial, no solo al eléctrico. Conviene desarrollar buenos hábitos de trabajo. Aprenda a usar las herramientas mientas correctamente y con seguridad. Siempre debe estudiar el trabajo que está por hacer y pensar cuidadosamente el procedimiento, método y la aplicación de herramientas, instrumentos y máquinas. Nunca se permita el distraerse en el trabajo y jamás distraiga a un compañero que esté desarrollando una tarea peligrosa. ¡No sea un payaso! Las bromas son divertidas, como lo es el juego; pero nunca cerca de la maquinaria en movimiento o en operaciones de electricidad.



Generalmente hay tres clases de accidentes que aparecen con demasiada frecuencia entre los estudiantes técnicos de la rama de electricidad y electrónica. El conocerlo 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 o bien la prevención de experiencias dolorosas y onerosas.

1. ¿Qué hay de los CHOQUES eléctricos? ¿Son fatales?

Los efectos fisiológicos de las corrientes eléctricas **generalmente** pueden predecirse según la carta de la figura 1.1 Nótese que lo que hace daño es la **corriente**. Las corrientes superiores a 100 miliamperios o sea, solo un décimo de una ampere, son fatales. Un trabajador que ha entrado en contacto con corrientes superiores a 200 miliamperios, puede sobrevivir si se le da tratamiento rápido. Las corrientes inferiores a 100 miliamperios pueden tener efectos serios y dolorosos. Una regla de seguridad: no se coloque en una posición en la que pueda sufrir **alguna clase de choque**.

¿Qué hay de la tensión?

La corriente depende de la tensión (voltaje) y la resistencia. Midamos nuestra resistencia. Haga que su instructor muestre la forma de usar un óhmetro. Con él, mida la resistencia del cuerpo entre estos puntos:

De la mano derecha a la izquierda. Ohms (resistencia)

De la mano a un pie..... Ohms (resistencia)

Ahora, humedézcase los dedos y repita las mediciones,

De la mano derecha a la izquierda..... Ohms (resistencia)

De la mano al pie..... Ohms (resistencia)

La resistencia real varía, naturalmente, dependiendo de los puntos de contacto y, según se ha descubierto, de la condición de la piel. La resistencia de ésta puede variar entre 1,000 ohms en piel húmeda, y 500,000 ohms en piel seca.

Tomando la resistencia del cuerpo medida previamente y considerando 100 miliamperios como la corriente fatal; ¿qué tensiones serían mortales para usted? use la fórmula: volts = 0.1A X ohms.

Contacto entre las dos manos (secas).....volts

Contacto entre una mano y un pie (secos)..... volts

Contacto entre las dos manos (mojadas). volts

Contacto entre una mano y un pie (mojados).....volts

NO INTENTE COMPROBARLO

I. Reglas para la seguridad en la práctica y para evitar choques eléctricos.

1. Asegúrese de las condiciones del equipo y de los peligros presentes, **ANTES** de trabajar con uno de sus elementos. De la misma manera que muchos deportistas mueren por armas que suponían descargadas, muchos técnicos han fallecido a causa de circuitos supuestamente "muertos".

2. **NUNCA** confíe en dispositivos de seguridad tales como fusibles, relevadores y sistemas entrelazados, para su protección. Estos pueden no estar trabajando o no proteger cuando más se necesita.

3. **NUNCA** desconecte la punta de tierra de una clavija de entrada de tres conductores. Esto elimina la característica de conexión a tierra del equipo, convirtiéndolo en un peligro potencial de choque.

4. **NUNCA TRABAJE EN UN BANCO ATESTADO.** Un amontonamiento desordenado de puntas conectoras, componentes y herramientas solo conduce a pensar descuidadamente y a ocasionar cortos circuitos, choques y accidentes. Desarrolle hábitos de procedimiento sistemáticos y organizados de trabajo.

6. **NO TRABAJE SOBRE PISOS MOJADOS.** Su resistencia de contacto a tierra se reduce considerablemente. Trabaje sobre una cubierta de hule o una plataforma aislada, si las tensiones son altas.

7. **NO TRABAJE SOLO.** Siempre es conveniente que alguien esté cerca para que desconecte la energía, aplique respiración artificial o llame a un médico.

8. Trabaje con **una mano atrás o en la bolsa.** Una corriente entre las dos manos cruza el corazón y puede ser más letal que una corriente de mano a pie. Un buen técnico siempre trabaja con una mano. Observe a un técnico de servicio de TV.

9. **NUNCA HABLE A NADIE MIENTRAS TRABAJA.** No se permita ninguna distracción. Además, **no hable con nadie** si está trabajando con un equipo peligroso. No sea la causa de un accidente.

10. **MUÉVASE SIEMPRE LENTAMENTE** cuando trabaja con circuitos eléctricos. Los movimientos violentos y rápidos propician 10s choques accidentales y cortos circuitos.

II. Accidentes causados por QUEMADURAS. Aunque generalmente no son fatales pueden ser graves y dolorosas. La energía eléctrica disipada en resistencia, produce calor

1. Los tubos al vacío se calientan mucho después de unos cuantos minutos de operación. Debe esperar a que se enfríen, **ANTES** de intentar retirarlos de un chasis.

2. Las resistencias se calientan mucho, especialmente las que llevan altas corrientes. Vigile las de cinco y diez watts, ya que pueden quemar la piel de los dedos. No las toque antes de que se hayan enfriado.

3. Tenga cuidado con todos 10s capacitores que puedan retener todavía una carga. No solo puede sufrir un choque peligroso y algunas veces fatal, sino que también puede sufrir

quemaduras por una descarga eléctrica. Si se excede la tensión nominal de los capacitores electrolíticos, se invierten sus polaridades o pueden, de hecho, explotar.

4. Vigile el caudín o pistola de soldadura. No la coloque sobre el banco en donde puede tocarla accidentalmente con el brazo. No la guarde nunca cuando aún está caliente; algún estudiante desaprensivo e inocente puede tomarla.

5. LA SOLDADURA CALIENTE puede producir una sensación particularmente molesta al entrar en contacto con la **piel**. Espere a que las juntas soldadas se enfríen. Cuando desuelde uniones, no sacuda la soldadura caliente de manera.

III LESIONES MECÁNICAS. La tercera clase de reglas de seguridad se aplica a todo el que trabaja con herramientas y maquinaria. Es un deber primordial del técnico en electrónica y las lecciones de seguridad se encuentran en el uso correcto de las herramientas.

1. Las esquinas y filos metálicos de los chasis y tableros pueden cortar y arañar. Límelos y quíteles el filo.

2. La selección inadecuada de la herramienta para el trabajo, puede producir daños al equipo y lesiones personales.

3. Use una protección apropiada en los ojos cuando esmerile, cincele o trabaje con metales calientes que pueden salpicar.

4. Proteja manos y ropa cuando trabaje con ácidos de baterías, líquidos para grabar y fluidos de acabados, ya que son destructivos.

5. Si no sabe pregunte a su instructor.

A TODOS LOS ESTUDIANTES Y MAESTROS:

Se debe conocer la ubicación del botiquín de **PRIMEROS AUXILIOS** en el taller. Insista en que toda cortada o lesión pequeña reciba atención inmediata, independientemente de su magnitud. Notifique al instructor de todo accidente, él sabrá qué debe hacerse.

No hay peligros o riesgos serios en los Sistemas de Experimentos del Estudiante, si éste sigue las instrucciones con precisión. Sin embargo, todos los años hay gente que recibe choques fatales de la fuente ordinaria de 117 volts, que se usa en el hogar. Todos los estudiantes que trabajen con electricidad, "deben" seguir un programa completo de seguridad.

FUENTES DE ENERGÍA

La fuente de energía, si se maneja de la siguiente manera, dará muchos años de operación satisfactoria y no presentara peligro al usuario.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS FUENTES DE ENERGÍA

1. En general, todas las fuentes de energía variable tienen interruptores de conexión y desconexión, que pueden o no ser del tipo de llave. La posición conectada normalmente se indica por medio de una lámpara.

2. Todas las fuentes de energía variable tienen algún tipo de perilla de control, para hacer variar la tensión de salida.
3. La salida o salidas de la fuente de energía normalmente están protegidas contra sobrecargas por algún medio, como por ejemplo un fusible o un interruptor de circuito.
4. La salida tiene normalmente, dos terminales que pueden tomar muchas formas; como por ejemplo, postes, mordazas de banana, receptáculos, etcétera.
5. Todas las fuentes de energía para el campo educativo deben tener las cubiertas y los tableros conectados eléctricamente a tierra, por medio de un sistema de entrada de tres conductores.

OPERACIÓN APROPIADA DE LAS FUENTES DE ENERGÍA

1. Inspeccione cuidadosamente el circuito, comprobando la polaridad correcta de las puntas que van a las terminales de la fuente de energía (rojo a rojo, negro a negro) y a todos los medidores de indicación.
2. Asegúrese de que todos los controles de tensión variable están puestos a su salida mínima, antes de conectar el interruptor.
3. Haga girar lentamente la perilla apropiada de control hasta que se obtenga la tensión requerida.
4. Si no se obtiene ninguna salida al accionar la perilla de control, compruebe para ver si un interruptor o fusible está abierto, La lámpara de conexión y desconexión solo indica que el interruptor de corriente está en marcha y que la fuente de energía esta activada.
5. Para ajustar un interruptor, oprímase el botón de "reajuste" después de regresar la perilla de control a su punto mínimo y de retirar la causa de la sobrecarga.
6. Si la fuente de energía tiene fusibles, consulte al maestro para obtener instrucciones subsecuentes.

MEDIDORES E INSTRUMENTOS

LOS INSTRUMENTOS SON COSTOSOS Y DIFÍCILES DE SUSTITUIR

1. Asegúrese de que sabe lo que desea medir y cómo hacerlo ANTES de conectar los instrumentos y aplicar la energía. LO QUE SIGNIFICA, LEA PRIMERAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES PIDALE AL INSTRUCTOR QUE INSPECCIONE SU TRABAJO. ASEGURESE QUE COMPRENDE LA LECCIÓN.

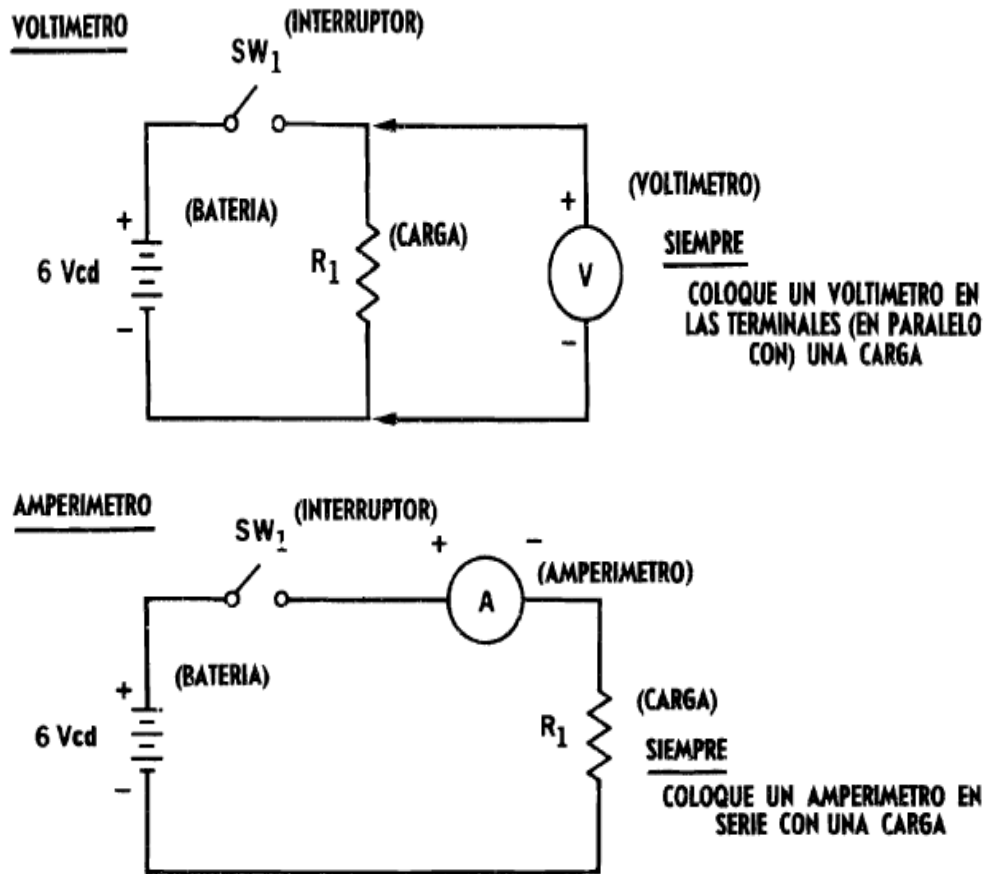


Figura 1.2

- Compruebe una y otra vez la polaridad de las puntas de prueba conectadas a un circuito, antes de aplicar la energía. Evite daños a un instrumento de medición.
- Compruebe una y otra vez el rango del instrumento, antes de aplicar energía a un circuito. Evite daños a un instrumento de medición.
- Observe la figura 1.2 para ver cómo se conectan los medidores. Con ayuda del instructor, establezca los circuitos anteriores usando la fuente de energía en lugar de la batería de seis volts que se muestra. Fomente el hábito de conectar la terminal central del interruptor (brazo del interruptor) a la fuente de energía.
- Combine ambos circuitos en uno, de manera que la tensión y la corriente se puedan leer simultáneamente. Compruebe con el instructor antes de aplicar la energía.

CONEXIÓN A TIERRA

Siempre que se use el voltímetro para mediciones, la terminal común o de tierra debe conectarse a las tierras del circuito, como se muestra en el esquema. La polaridad correcta del instrumento debe obtenerse por medio de un interruptor selector en el aparato. Otros instrumentos de prueba o medición, por ejemplo los osciloscopios y los generadores de señales, deben tener sus puntas comunes o de tierra conectados a la tierra del circuito.

MEDICIONES

Debido a las tolerancias en los componentes y a la precisión del equipo de prueba, las mediciones individuales pueden variar algo con respecto a las del vecino. Sin embargo, los resultados deseados serán comparables.

El lector tiene ahora un conocimiento de trabajo adecuado acerca de los requisitos de seguridad necesarios y de los procedimientos básicos de operación, para continuar los experimentos.

PRÁCTICA No. 3

COMPONENTES Y SÍMBOLOS

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

Un símbolo es un método simplificado para la representación gráfica de un componente o parte en un circuito electrónico. Es el idioma que usa el ingeniero, para informar al técnico como deben efectuarse las conexiones eléctricas en el circuito. Estos símbolos y conexiones dan un "plano" de circuitos que ayudan al técnico de servicio y de mantenimiento. *El estudiante principalmente debe memorizarlos.*

Cuando se identifican los componentes en un diagrama esquemático, se usa el símbolo literal. Si en el circuito se encuentra más de una componente, se usan subíndices, por ejemplo: R_1 , R_2 y R_3 . Usando el esquema que se muestra abajo, identifique y marque todos los componentes con símbolos literales y subíndices.

MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO:




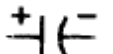

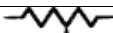

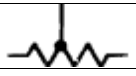
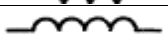















Protoboard o tablilla de experimentación.

DESARROLLO:

1. Estudie la tabla. A, para familiarizarse con los diversos símbolos y unidades. Estos símbolos y unidades de medición son utilizados en casi todos los aspectos, con las recomendaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO). Cuando hay una o más variaciones en uso, se muestra la más común.

Trate de memorizar tantos símbolos como le sea posible. Todos ellos se usarán durante el resto del manual y esta tabla constituirá una buena referencia.

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO LITERAL	SÍMBOLO GRÁFICO	UNIDADES DE MEDIDA	SÍMBOLO DE LA UNIDAD
Diodo, semiconductor	CR		Amperes y Volts	A y PIV
Tierra	GND			
Tierra, chasis	GND			
Motor, cd	MOT		Caballos de Potencia	HP
Motor, ca	MOT		Caballos de Potencia	HP
Generador, cd	GEN		Watts	W
Transformador, núcleo de aire	T		Frecuencia y ancho de banda	F y Q

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO LITERAL	SÍMBOLO GRÁFICO	UNIDADES DE MEDIDA	SÍMBOLO DE LA UNIDAD
Transformador de núcleo de hierro	T		Volt-Amperes	VA
capacitor tubular	C		microFaradio	μF
Capacitor de cerámica	C		picoFaradio	pF
Capacitor electrolítico	C		microFaradio	μF
Resistencia fija	R		Ohm	Ω
Resistencia potenciómetro	R		Ohm	Ω
Resistencia reóstato	R		Ohm	Ω
Resistencia con derivación	R		ohm	Ω
Bobina núcleo de aire	L		microHenry	μH
Bobina núcleo de ferrita RFC	RFC		miliHenry	mH
Bobina núcleo de hierro	L		Henry	H
Pila	FEM		Volts	V
Batería	FEM		Volts	V
Voltímetro	M		Volts	V
Amperímetro	M		Amperes	A
Óhmetro	M		Ohms	Ω
Termopar	TP		Volts	V
Pila solar	PS		Volts	V
Fusible	F		Ampere	Amp
Frecuencia	f		Ciclos por segundo (Hertz)	cps (Hz)
Generador de audiofrecuencia	Gen A F		Ciclos por segundo (Hertz)	cps (Hz)
Onda senoidal			Volts. Raíz cuadrática media	V _{rcm}
Onda cuadrada			Volts, pico a pico	V _{p/p}
Carga positiva	E		Volts	V
Carga negativa	E		Volts	V
Corriente continua (directa)	c.d		Ampere	A _{cd}
Corriente alterna	c.a.		Ampere	A _{ca}

Lámpara incandescente	LP		Watts o Volts	W ó V
Lámpara de neón	LP		Volts y corriente	V y A
Interruptor un polo un tiro	SW-UPUT		Volts y corriente	V y A
Interruptor un polo doble tiro	SW-UPDT		Volts y corriente	V y A
Interruptor doble polo un tiro	SW-DPUT		Volts y corriente	V y A
Interruptor doble polo doble tiro	SW-DPDT		Volts y corriente	V y A
Interruptor de botón normalmente abierto	SW-BNA		Volts y corriente	V y A
Interruptor de botón normalmente cerrado	SW-BNC		Volts y corriente	V y A

Tabla A

Cuando se identifican los componentes en un diagrama esquemático, se usa el símbolo literal. Si en el circuito se encuentra más de una componente, se usan subíndices, por ejemplo: R_1 , R_2 y R_3 . Usando el esquema que se muestra abajo, identifique y marque todos los componentes con símbolos literales y subíndices.

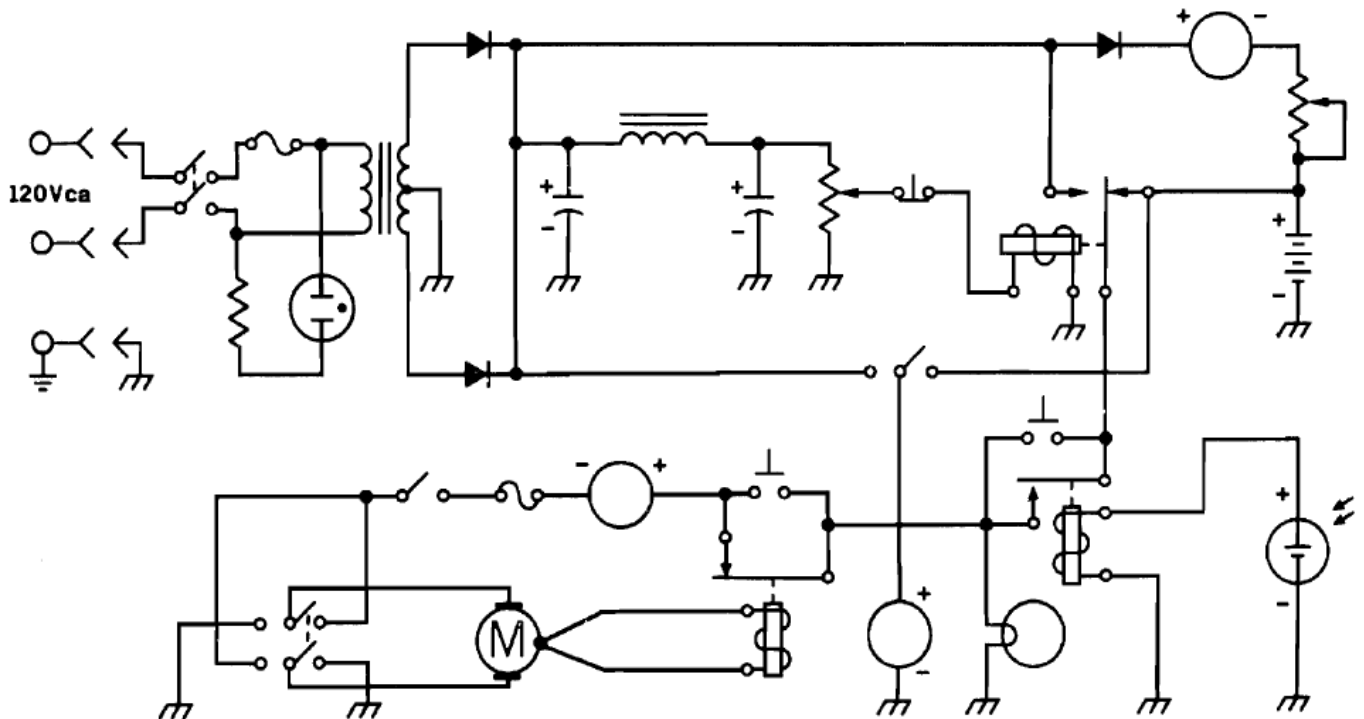


Figura 2.1

PRÁCTICA 7 LEY DE OHM

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

Las relaciones fundamentales entre la corriente (I), la tensión (E) y la resistencia (R) fueron desarrollados por el físico alemán George Simon Ohm (1787-1854). La unidad de resistencia, el OHM, conmemora su contribución al progreso científico.

Lo cual queda establecida en su LEY DE OHM la cual dice: La intensidad de corriente que circula por un circuito dado, es directamente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo.

Expresado matemáticamente como sigue:

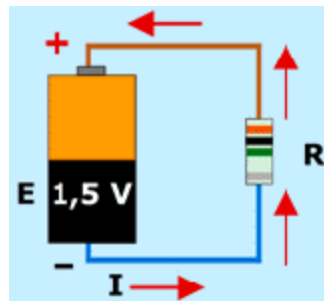
Dónde: I = intensidad o corriente.

Expresado en Amperes (A)

V = Voltaje o diferencia de potencial
aplicado al circuito. Expresado en Voltios (V)

Resistencia = oposición al flujo de Intensidad, se
mide en (Ω)

$$I = \frac{V}{R}$$



Circuito simple

MATERIAL, HERRAMIENTAS, Y EQUIPO:

Fuente de energía 0-30 Vcd

Multímetro

Resistencias:

R₁ – 1 K, 1 W

R₂ - 1.5 K, 1 W

R₃ - 3.3 K, 1 W

Protoboard

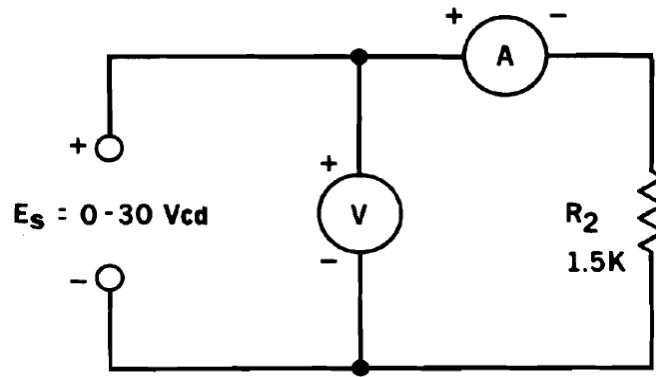
Misceláneo Cable UTP

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Mida y anote, empleando un óhmetro, la resistencia de cada una de las resistencias usadas en este experimento.

Resistencia	Código de color	Tolerancia	Valor codificado	Valor medido
R ₁				
R ₂				
R ₃				

2. Conecte la resistencia R₂ al circuito según el diagrama esquemático. Conecte el voltímetro a la fuente de energía y el amperímetro en **serie** con el circuito. Ajuste la tensión de la fuente a 24 Vcd.



3. La corriente del circuito se puede calcular por medio de la Ley de Ohm, que señala que $I = V/R$ y si la tensión aplicada se ajusta a 24 volts, $I = 24 \text{ V} / 1500\Omega = 0.016 \text{ A}$ o 16 mA.

4. **Calcule:**

- a) La corriente (I) usando el valor codificado de R₂ =
 - b) La corriente (I) usando el valor medido de R₂, =
- ¿Cuál es el valor medido de (I) en el amperímetro?

5. Sustituya R₁ por R₂ en el circuito en la Fig.

¿Ha aumentado o disminuido la corriente?

Valor medido.....

6. Sustituya R₃ por R₂ en el circuito

¿Ha aumentado o disminuido la corriente?

Valor medido =.....

7. ¿Qué conclusión puede sacarse de los experimentos 5 y 6?

8. Sustituya R_2 , en el circuito de la Fig. 7-1. Aumente la tensión de la fuente a 30 volts.
¿Aumento o disminuyó la corriente?

Valor medido =

9. Reduzca la tensión de la fuente a 15 volts.
¿Aumenta o disminuye la corriente?

Valor medido =

10 ¿Que conclusión puede sacarse de los experimentos 8 y 9?

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. En el experimento 4, ¿la lectura del amperímetro fue exactamente 16 mA?

Explique: ¿bajo qué condiciones la lectura del instrumento sería 16 mA?

.....

2. ¿por qué siempre debe conectarse un voltímetro a las terminales de una fuente de tensión o potencial?

.....

3. ¿por qué el medidor de corriente siempre debe conectarse en serie con un circuito?

.....

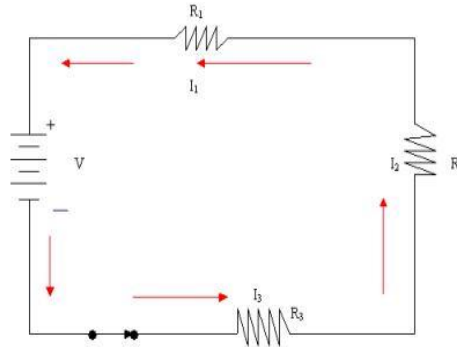
4. Si se reduce la resistencia en un circuito, ¿la carga (corriente) en la fuente de energía, aumenta o disminuye?

PRÁCTICA 9

CIRCUITOS EN SERIE RESISTIVOS

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

Se define un circuito serie como aquel circuito en el que la corriente eléctrica solo tiene un solo camino para llegar al punto de partida, sin importar los elementos intermedios. En el caso concreto de solo arreglos de resistencias la corriente eléctrica es la misma en todos los puntos del circuito.



Donde I_T es la corriente en la resistencia R_T , V_T es el voltaje de la fuente. Aquí observamos que en general:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

$$I_T = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

Dónde: I_T es la corriente de la fuente

V_T es el voltaje de la fuente

R_T es la resistencia total del circuito

R_1 resistencia 1 conectado en el circuito

V_1 es el voltaje en R_1

En el circuito en serie, los componentes se conectan de extremo a extremo y toda la corriente del circuito debe pasar a través de todos ellos.

Los circuitos en serie producen muchos efectos útiles en los circuitos electrónicos.

En una conexión en serie, los componentes que contienen resistencia, se suman para obtener la resistencia total del circuito.

Para encontrar la corriente en un circuito serie, la resistencia total se usa en la expresión que da la Ley de Ohm. $I_T = V_T/R_T$.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

- Fuente de energía 0-25 V_{CD}
- Multímetro
- R1, R2 – 1 KΩ, 1 W
- R3, R4 - 1.5 KΩ 1 W

- LP 1, LP 2, LP 3, LP 4 -- lámparas miniatura 6.3 volts
- Protoboard o Tablero para experimentos.
- Misceláneo cable UTP

DESARROLLO DEL EXPERIMENTO:

1. Con un óhmetro, mida y anote los valores de R_1 , R_2 , R_3 y R_4 Complete la tabla

Resistencia	Código de color	tolerancia	Valor codificado	Valor medido
R_1				
R_2				
R_3				
R_4				

2. Usando los valores **codificados** de cada resistencia de un circuito en serie, calcule la resistencia total del circuito.

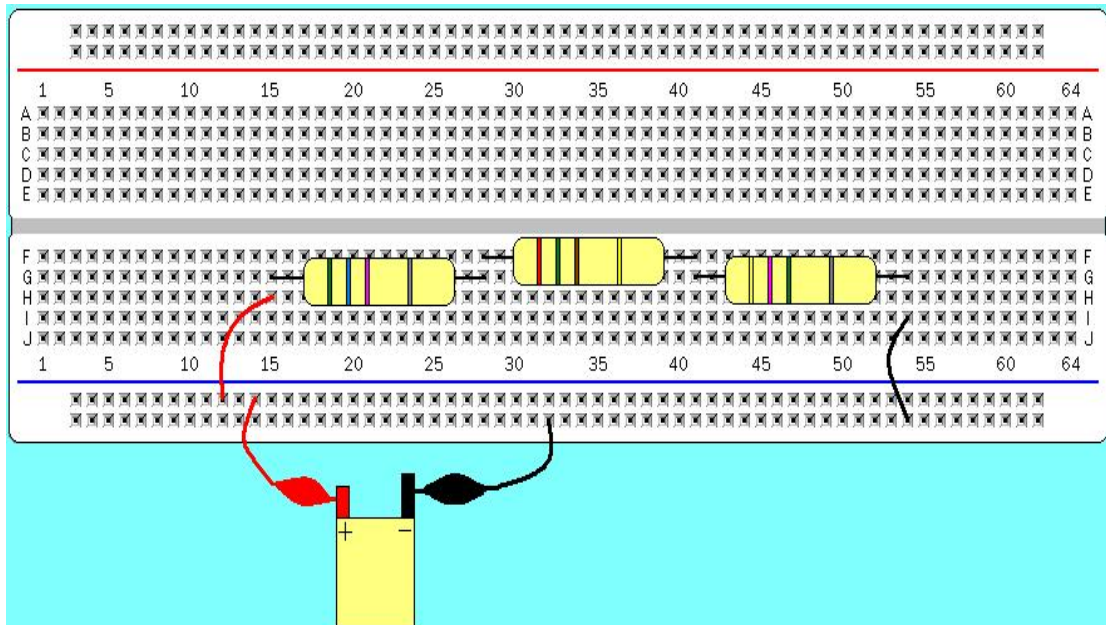
$$R_T = \text{_____ } \Omega \text{ (calculado)}$$

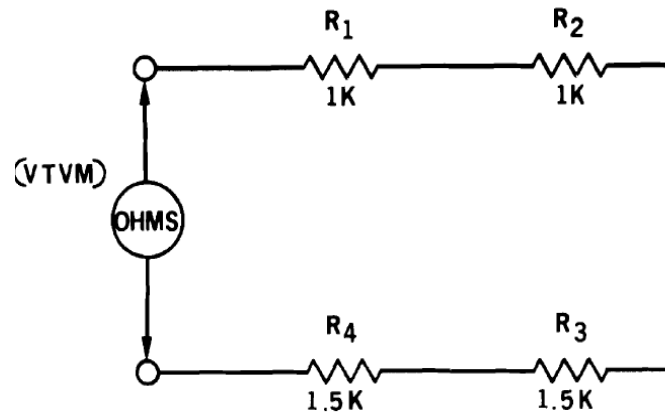
3. Usando los valores **medidos** de cada resistencia de un circuito en serie, calcule la resistencia total.

$$R_T = \text{_____ } \Omega \text{ (calculado)}$$

4. Conecte las resistencias de un circuito en serie, como se ilustra en la Figura. Mida la resistencia total del circuito con el óhmetro.

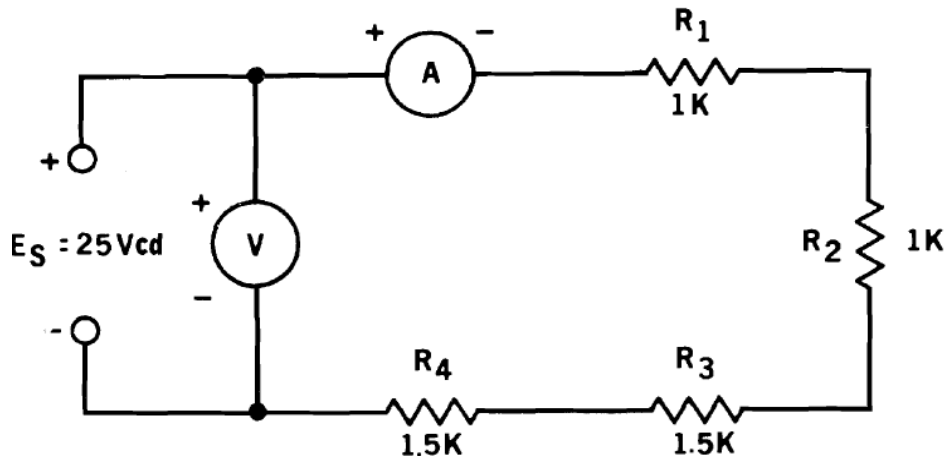
$$R_T = \text{_____ } \Omega \text{ (medida)}$$





5. Conecte el miliamperímetro en serie con las cuatro resistencias. Conecte el circuito a la fuente de energía variable y ajuste a 25 V_{CD} como se ilustra en la Fig.

Advertencia: No toque el circuito en tanto se encuentre conectado.



6. ¿Cuál es el valor medido de la corriente?

$$I_T = \text{_____ mA (medido)}$$

7. Usando la Ley de Ohm, calcule la resistencia total del circuito, utilizando la corriente medida del experimento 6.

$$R_T = \text{_____ } \Omega \text{ (calculado)}$$

8. Compare R_T del experimento punto 7 con R_T del experimento punto 4.

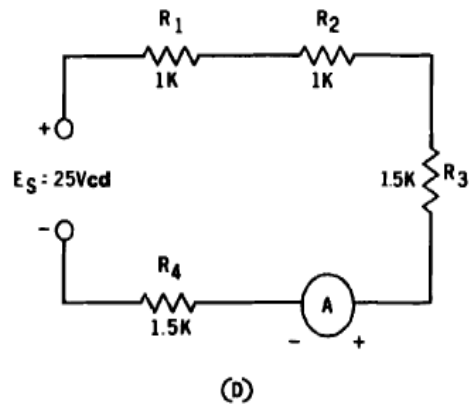
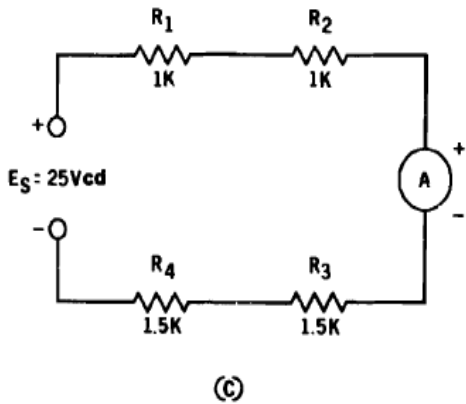
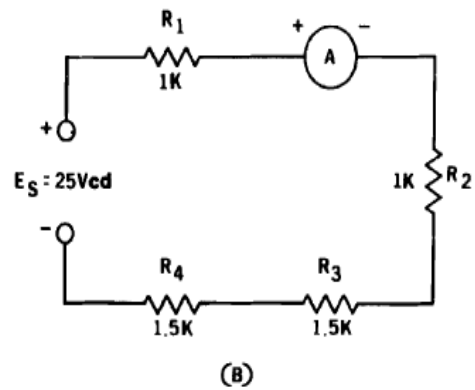
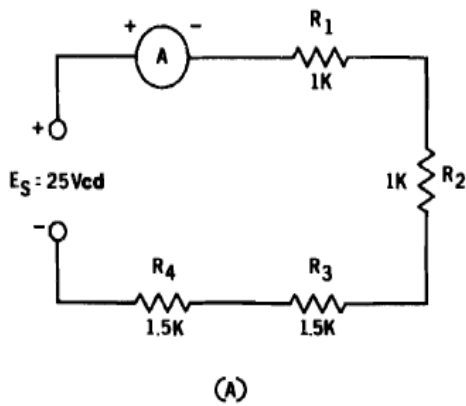
9. Desconecte y conecte el miliamperímetro según cada uno de los esquemas que se muestran en la Fig. Observe y anote la lectura de la corriente para cada una, con una entrada de 25 Vcd.

$$(A) = \text{_____ mA}$$

(B) = _____ mA

(C) = _____ mA

(D) = _____ mA



10. Indique con sus propias palabras. La conclusión que puede derivarse del experimento 9.

11. Conecte una lámpara miniatura a la fuente de energía. Ajuste la tensión a 5 V_{CD} y observe la brillantez de la luz.

12. Conecte dos lámparas en serie a la fuente de 5 volts. ¿Son las luces más o menos brillantes?

13. Conecte tres lámparas en serie a la fuente de 5 volts. ¿Son las luces más o menos brillantes que en el experimento 12?

14. Conecte cuatro lámparas en serie a la fuente de 5 volts. ¿Son más o menos brillantes que las luces del experimento 13? _____

15. Saque ahora una lámpara de su receptáculo. ¿Permanecen encendidas las otras lámparas? _____

16. ¿Qué tensión se podría esperar en las terminales del receptáculo de la lámpara que ha sido retirada? Coteje su respuesta con el Voltímetro. _____

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. Indique el valor de la corriente en un circuito en serie. _____

2. La resistencia total de un circuito en serie es igual a $R_T =$ _____

3. Explique por qué las luces se vuelven más o menos brillantes en los experimentos 12 a 14. _____

4. Explique la razón que tuvo para dar la respuesta del experimento 15. _____

5. Explique la forma en que la electricidad produce luz. _____

6. ¿Sería práctico que en el hogar, el electricista conecte en serie las lámparas? _____

Explique: _____

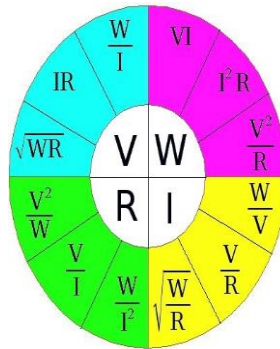
PRÁCTICA No. 10 TENSIÓN DE CIRCUITOS EN SERIE

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

Es importante que el estudiante de electrónica comprenda completamente el concepto de la caída de tensión en un circuito en serie. Se le llama caída IR, ya que la Ley de Ohm establece que $E = IR$ y $E_T = E_{R1} + E_{R2} + E_{R3} \dots$

Considerando la tensión total aplicada a un circuito serie, como parte de esta tensión, se usa para vencer cada una de las resistencias del circuito. Como la corriente es constante en todos los puntos del circuito en serie, la pérdida de tensión o caída IR puede calcularse fácilmente, para cualquier valor de resistencia, mediante la fórmula $E_R = I \times R$.

Combinando la Ley de Ohm y la Ley de Potencia, se puede derivar, una fórmula muy útil: $P = I^2R$. Usando esta fórmula, se puede encontrar la potencia disipada en cualquier resistencia, midiendo la corriente del circuito.



Formulario combinando la ley de Ohm y la ley de Potencia

MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:

- Fuente de energía 0-25 Vcd
- Multímetro
- R_1, R_2 - 1K, 1W
- R_3, R_4 - 1.5K, 1W
- Protoboard
- Cable UTP

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Con un óhmetro, mida y anote el valor de R_1, R_2, R_3 , y R_4 , complete la tabla A.

RESISTENCIA	CÓDIGO DE COLOR	TOLERANCIA	VALOR CODIFICADO	VALOR MEDIDO
R_1				
R_2				

R ₃				
R ₄				

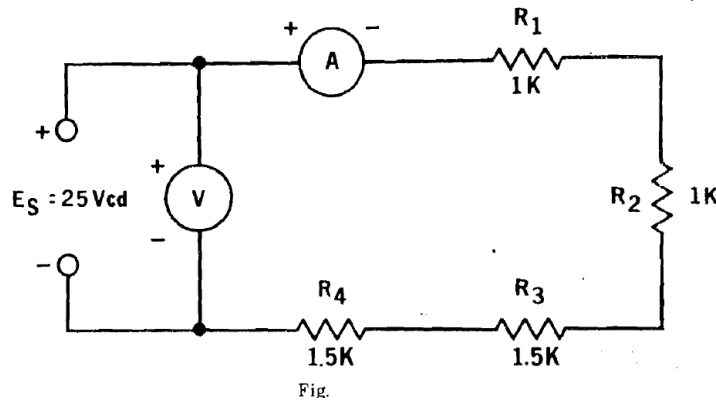
2. Conecte las cuatro resistencias y el miliamperímetro en serie, y conéctelos a las terminales de la fuente de energía. Observe la Figura. Ajuste la tensión a 25 V_{CD}. Registre la corriente.

$$I_T = \text{_____ mA. (medida)}$$

3. Usando valores de codificación de color de las resistencias. ¿Cuál es la resistencia total del circuito?

$$R_T = \text{_____ } \Omega \text{ (código)}$$

4. Usando R_T del experimento 3, calcule la corriente. I_T = _____ mA (calculada)



5. Compare los valores de corriente que se han encontrado en el experimento 2 con los del 4. Explique la diferencia de valores _____

6. La caída de tensión en un resistor es igual a I X R. Usando los valores codificados de cada resistencia calcule las caídas de tensión del circuito. Supóngase que la tensión de la fuente es 25 volts.

$$E_{R1} = \text{_____ V} \quad E_{R2} = \text{_____ V} \quad E_{R3} = \text{_____ V} \quad E_{R4} = \text{_____ V}$$

7. Sume las cuatro caídas de tensión calculadas en el experimento 6. ¿Son iguales a la tensión suministrada de la fuente? _____ Explique: _____

8. Usando el mismo circuito del experimento 2, ajuste la tensión de la fuente hasta que el miliamperímetro de una lectura de exactamente 5 mA. E_S = _____ V

9. Complete la siguiente tabla, midiendo primeramente la tensión en cada resistencia con el Voltímetro y compare tales valores con el valor calculado.

VALOR MEDIDO EN OHMS	E MEDIDA	E CALCULADA

$R_1 =$	Ω	$E_{R1} =$	V	$E_{R1} =$	V
$R_2 =$	Ω	$E_{R2} =$	V	$E_{R2} =$	V
$R_3 =$	Ω	$E_{R3} =$	V	$E_{R3} =$	V
$R_4 =$	Ω	$E_{R4} =$	V	$E_{R4} =$	V

10. Sume las caídas de tensión (medidas). $E_{R1} + E_{R2} + E_{R3} + E_{R4} =$ _____ V
¿Se compara este valor con la tensión de la fuente del experimento 8? _____ Explique

11. Compare los valores de corriente y tensión.

Con $E_s = 25$ volts I_T (medido) = _____ mA $R_T =$ _____ Ω
 Con $I_T = 5$ mA. E_s (medido) = _____ V $R_T =$ _____ Ω

12. Calcule la diferencia de resistencia entre el valor codificado del experimento 3 y el valor real de R_T , usando la información del experimento 11. Promedie los dos valores de R_T del experimento

11, para compensar tolerancias y error humano en la medición.
 Compare la respuesta con el valor total del experimento 1.

Explique: _____

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. En un circuito de resistencias en serie, la suma de las caídas de tensión alrededor de un circuito es igual a _____

2. El diagrama de la figura es un circuito divisor de tensión con tres resistencias conectadas a una fuente de 100 volts.

Las tensiones con respecto al punto A (terminal negativa) son.

- En el punto B -50 volts
- En el punto C -75 volts

La corriente del circuito es 0.01 amperes. ¿Cuál es el valor de?

$R_1 =$ _____ Ω $R_2 =$ _____ Ω $R_3 =$ _____ Ω

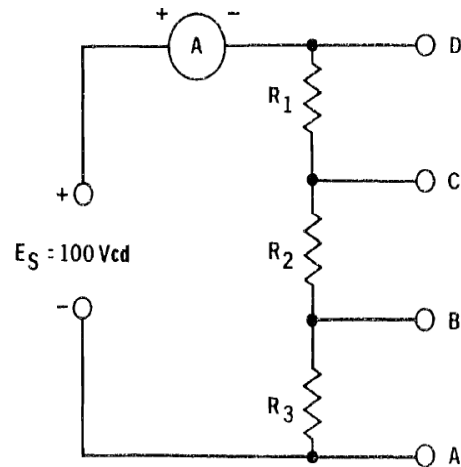


Fig.

3. ¿Cuál es la tensión entre los puntos C y B? _____ V
4. ¿Cuál es la tensión entre los puntos B y D? _____ V
5. Complete las frases siguientes, insertando las palabras "positivo" o "negativo".
 - El punto D es más _____ que el punto A.
 - El punto C es más _____ que el punto B.
 - El punto B es más _____ que el punto C.
 - El punto A es más _____ que el punto B.
 - El punto C es más _____ que el punto A.

PRÁCTICA No. 11 RESISTENCIA DE CIRCUITOS EN PARALELO

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

En los circuitos electrónicos, muchos componentes se conectan en paralelo o de lado, suministrando así trayectorias múltiples para el flujo de la corriente. La corriente total del circuito, por lo tanto, debe ser igual a la suma de las corrientes en las ramas. El estudiante debe tener una idea clara de estos circuitos.

Algunas veces es difícil para el estudiante principiante, darse cuenta de que al agregar una resistencia en paralelo con otra, la resistencia total de las dos es menor que el valor de cualquiera de ellas. Obsérvese desde el punto de vista de la corriente: dos resistencias deben llevar más corriente que una sola, de manera que ambas deben ofrecer menos resistencia que cualquiera de ellas por sí sola.

También es importante comprender que, cuando se conecta una red paralela de varias resistencias a una fuente de tensión, la tensión es exactamente la misma en cada una de ellas. La corriente en una resistencia dada se puede encontrar aplicando la Ley de Ohm: $I_T = E_T/R_T$.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:

Fuente de energía 0-30 V_{CD}

Multímetro

R₁ = R₂ - 1.5K, 1W

R₃ - 3.3 K1 1W

LP₁, LP₂, LP₃, LP₄, - Lámparas miniatura

Protoboard

Cable UTP

DESARROLLO:

1. Con un óhmetro, mida y anote la resistencia de R₁, R₂ y R₃.

RESISTENCIA	CÓDIGO DE COLOR	TOLERANCIA	VALOR CODIFICADO	VALOR MEDIDO
R ₁				
R ₂				
R ₃				

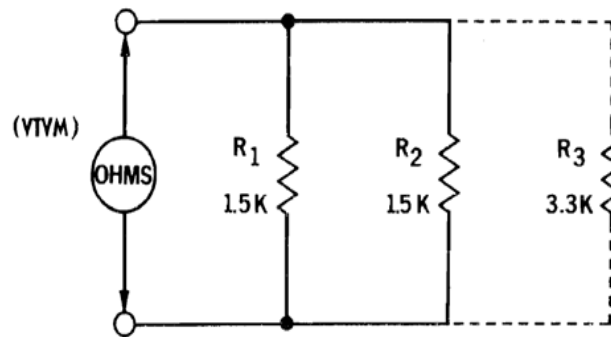
2. Conecte R₁ y R₂ según el esquema que se muestra de la Figura. **No las conecte a la fuente de energía.**

3. Los valores codificados de R₁ y R₂ son de 1,500 ohms cada una. Calcule la resistencia total de R₁ y R₂ en paralelo.

$$R_T = \text{_____} \Omega$$

Mida con un óhmetro la resistencia total de R₁ y R₂ en paralelo.

$$R_T = \text{_____} \Omega$$



Circuito paralelo

4. Conecte R_1 y R_2 en paralelo. Calcule la resistencia total.

$$R_T = \text{_____} \Omega$$

Mida con el óhmetro la resistencia total de R_1 y R_2 en paralelo.

$$R_T = \text{_____} \Omega$$

5. Conecte R_1 , R_2 y R_3 en paralelo. Calcule la resistencia total.

$$R_T = \text{_____} \Omega$$

Mida con el óhmetro la resistencia total.

$$R_T = \text{_____} \Omega$$

6. Conecte R_1 y R_2 en paralelo y a la fuente de tensión. Conecte el amperímetro en serie, como se indica en la figura. Ajuste la tensión de la fuente a 30 V_{CD}.

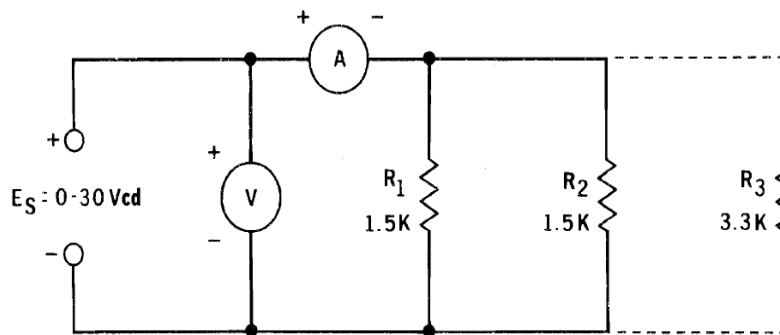


Fig.

Lea la corriente total. $I_T = \text{_____} \text{ mA}$

Calcule R_T usando la Ley de Ohm $R_T = \text{_____} \Omega$

Compare esta R_T calculada, con el valor medido en el experimento 3.

7. Conecte R_1 y R_2 , en paralelo a la fuente de 30 volts. Conecte el amperímetro en serie, como se muestra en la figura.

La corriente total medida en este circuito es: $I_T = \underline{\hspace{2cm}}$ mA

Calcule R_T usando la Ley de Ohm. $R_T = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω

Compare la R_T calculada con el valor medido en el experimento 4.

8. Conecte R_1 , R_2 y R_3 a la fuente de 30 volts. Conecte el amperímetro en serie. Como se muestra en la Figura.

La corriente total medida de este circuito es: $I_T = \underline{\hspace{2cm}}$ mA

Calcule R_T usando la Ley de Ohm. $R_T = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω

9. Conecte una lámpara miniatura a la fuente de energía y ajústela para 5 volts de CD. Observe la brillantez de la lámpara. Vea la Figura.

10. Conecte dos lámparas miniatura en paralelo y a la fuente.

¿Se observa que las lámparas brillan más, menos o igual que en el experimento 9?

11. Conecte tres lámparas miniatura en paralelo y a la fuente.

¿Están las lámparas más, menos o igual de brillantes que en los experimentos 9 y 10?

12. Conecte cuatro lámparas miniatura en paralelo y a la fuente. ¿Están las lámparas mas, menos o igual de brillantes que en los experimentos 9, 10 y 11?

13. Teniendo las lámparas encendidas, quite una de ellas. ¿Permanecen encendidas las otras?

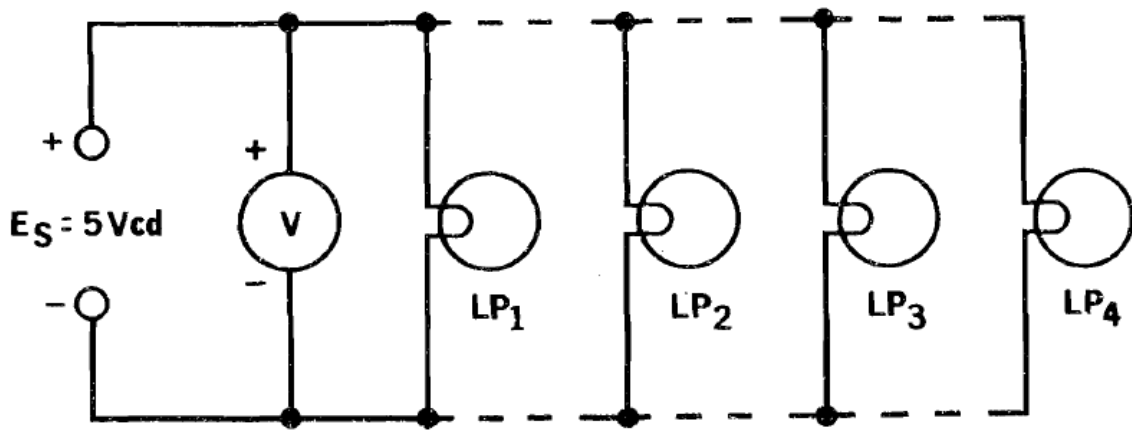


Fig.

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. Exprese la fórmula que se ha usado para encontrar el valor de R_T en el experimento 3.
2. Exprese la fórmula usada para encontrar el valor de R_T en el experimento 4.
3. Exprese la fórmula usada para resolver el valor de R_T en el experimento 5.
4. Al aumentar el número de resistencias en un circuito en paralelo, ¿aumenta o disminuye la resistencia total? _____
5. ¿Cuál fue la tensión en las terminales de R_1 y R_3 , en el experimento 7? _____
6. ¿Cuál fue la tensión aplicada a R_1 , R_2 y R_3 en el experimento 8? _____
7. ¿Qué conclusión puede sacarse de las respuestas a las preguntas 5 y 6? _____
8. ¿Por qué las luces de las casas se conectan en paralelo? _____
9. Cuando se calcula la resistencia total de un circuito en paralelo dado, la resistencia total debe ser: _____

PRÁCTICA No. 12 CORRIENTE DE CIRCUITOS EN PARALELO

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

Todo estudiante novel se sentirá interesado en el estudio del comportamiento de la corriente en un circuito en paralelo. El comprender a fondo estos principios básicos, le ayudarán a proseguir con éxito a circuitos más complicados.

Debe observarse en este experimento, que una conexión en paralelo divide la corriente total en un circuito. Cada resistencia del circuito, llevará su parte de corriente, dependiendo de su valor.

También lo opuesto es cierto. Para encontrar la corriente total solo es necesario sumar las corrientes individuales en cada resistencia.

Recuérdese también que un circuito de resistencias en paralelo conectado a una fuente de tensión, tendrá la tensión de la fuente en todas y cada una de ellas.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:

Fuente de energía 0-30 V_{CD}

Multímetro

R₁; R₂ - 1.5 K, 1 W

R₃ - 3.3 K, 1 W

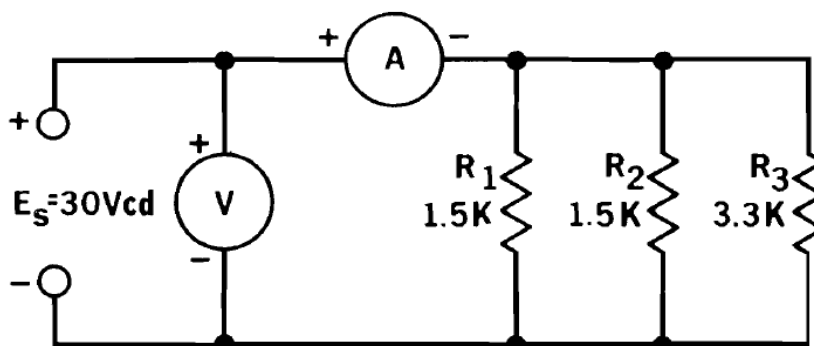
Protoboard

Cable UTP

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

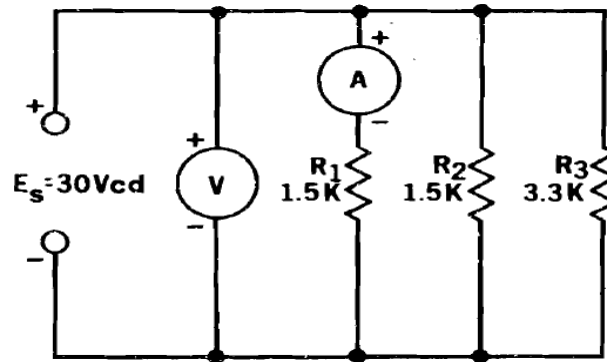
1. Conecte las resistencias R₁, R₂ y R₃ en paralelo a la fuente de energía. Inserte el amperímetro en serie con el circuito en paralelo, como se muestra en la Figura. Ajuste la fuente de energía a 30 V_{CD}. Observe la Figura.

¿Cuál es el valor de I_T? _____ mA



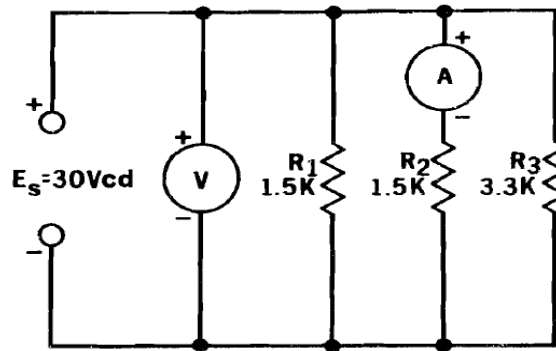
2. Retire el amperímetro y conéctelo en serie solo con R₁, como se muestra en la Fig.

I_{R1} = _____ mA



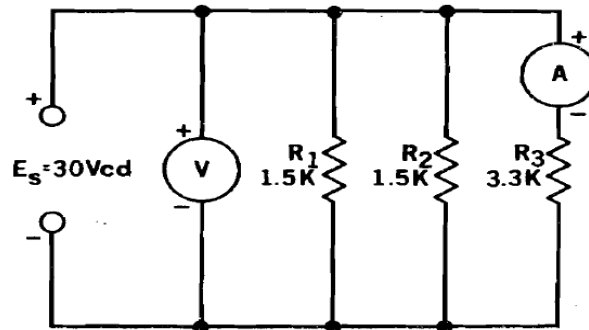
3. Conecte el amperímetro en serie con R_2 solamente, como se muestra en la Fig.

$$I_{R2} = \text{_____ mA}$$



4. Conecte el amperímetro en serie con R_3 únicamente, como se muestra en la Fig.

$$I_{R3} = \text{_____ mA}$$



5. Sume los valores de las corrientes que se han encontrado en los experimentos 2, 3 y 4 y compárela con la corriente total I_T , del experimento 1

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_T \text{ _____ mA}$$

6. En los estudios previos, se ha visto que la tensión aplicada a todas las ramas de un circuito en paralelo, era la misma. Por lo tanto, calcule usando los valores codificados de R_1 , R_2 y R_3 y una fuente de tensión de 30 volts, la corriente en cada rama del circuito como se muestra en la Fig.

7. Anote los cálculos y mediciones.

	Valor calculado	Valor medido
I_{R1}		
I_{R2}		
I_{R3}		
I_T		

8. Exprese sus conclusiones respecto a la corriente en un circuito paralelo. _____

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. En la tabla del experimento 7, ¿ $I_{R1} + I_{R2} + I_{R3} = I_T$, para las columnas calculada y medida?

2. ¿Por qué son ligeramente diferentes los valores medidos de la corriente en el experimento 7, de los valores calculados? _____

3. Tres lámparas conectadas en paralelo, ¿usaran más o menos energía eléctrica que dos lámparas en paralelo? _____

4. Tres lámparas en serie, ¿usaran más o menos potencia que dos lámparas en serie? _____

5. Un amperímetro, ¿se conecta siempre en serie o en paralelo con un circuito? _____

6. Un voltímetro, ¿se conecta siempre en serie o en paralelo con un circuito? _____

7. ¿Qué significa el término "derivado"? _____

8. ¿Cuál es la resistencia total de una resistencia de 5,000 ohms y una de 10,000 ohms, conectada en paralelo? $R_T = \text{_____ } \Omega$

9. ¿Cuál es la resistencia total de una resistencia de 5,000 ohms y una de 50,000 ohms en paralelo? $R_T = \text{_____ } \Omega$

10. De la resistencia total que se ha encontrado en las preguntas 8 y 9, ¿Qué conclusiones pueden obtenerse? (Indicación: calcule la R_T de 5 K ohms y 100 K ohms en paralelo, para comprobar su conclusión) $R_T = \text{_____ } \Omega$

NOTA: La relación diez a uno es significativa en el diseño rápido de circuitos electrónicos. Cuando la relación entre dos resistencias en paralelo es de diez a uno o mayor, la R_T del circuito puede suponerse igual a la resistencia más pequeña.

PRÁCTICA NO. 13 CIRCUITOS EN SERIE Y PARALELO

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

Con frecuencia se requiere calcular la resistencia total de circuitos combinados en serie y en paralelo. Esta resistencia total se conoce como resistencia equivalente del circuito. Para calcular esta resistencia equivalente, solo se necesita calcular la resistencia en serie y en paralelo, siguiendo un orden lógico y usando las formulas apropiadas de los experimentos.

MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Fuente de energía 0-30 V_{CD}

Multímetro

R₁; R₂ - 1 KΩ, 1 W

R₃, R₄ - 1.5 KΩ, 1 W

R₅, R₆ - 10 KΩ 1W

R₇ - 3.3 K, 1 W

SW₁ interruptor UPUT

Protoboard

Cable UTP

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

El circuito de la Fig. 13-1 (A) es una disposición serie-paralelo de resistencias. En este circuito, R₁ está en serie con la combinación de R₂ y R₃, en paralelo. Si se calcula la resistencia en paralelo equivalente de R₂ y R₃, se le puede llamar R_{equivalente}; después conéctese el grupo en serie con R₁ como se muestra en la Fig. 13-1 (B). Luego se puede calcular la resistencia total de este circuito de resistencias en serie y llamar al resultado la R_{total}, como se muestra en la Fig. 13-1 (C).

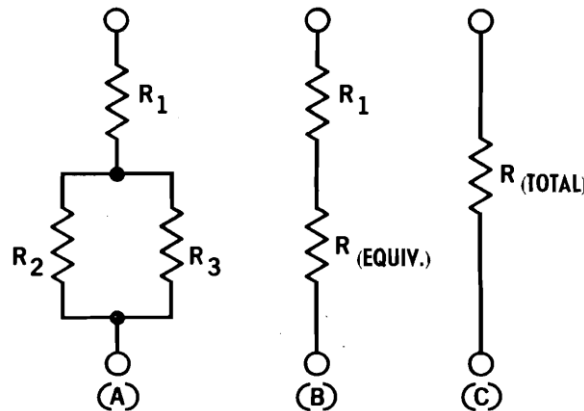


Fig. 13-1

2. Para encontrar la resistencia total de un circuito serie-paralelo. Debe sustituirse el circuito paralelo con su resistencia equivalente y tratar el resto como un circuito simple de resistencias en serie.

3. Constituya el circuito mostrado en la Fig. 13-2. Calcule la resistencia en paralelo de R₂ y R₃.

R_{equivalente}; _____ Ohms

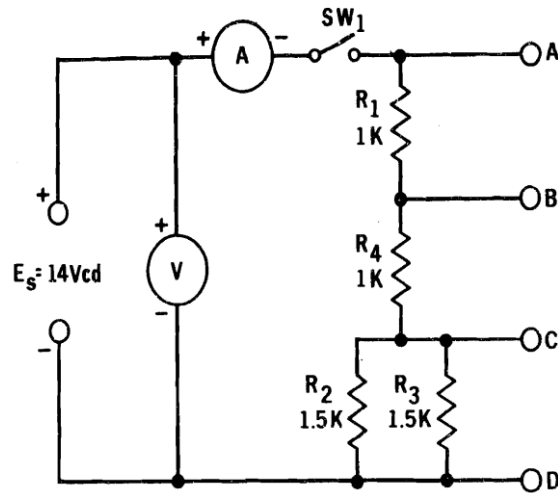


Figura No. 13-2

4. Calcule la resistencia total en serie del circuito.
 R (calculada) = Ohms
5. Con SW_1 , abierto. Mida la resistencia total del circuito. Usando el óhmetro.
 R_{total} , (medida) = Ohms
6. Son similares los resultados de los experimentos 4 y 5?
 Explique:
7. Usando la resistencia total medida del circuito, calcule la corriente que habrá de aparecer en el amperímetro cuando SW_1 , este cerrado.
 I (calculada) - mA_{CD}
8. Cierre SW_1 y mida la corriente efectiva del circuito.
 I (medida) = mA_{CD}
9. ¿Son similares los resultados de los experimentos 7 y 8?
 Explique:
10. Calcule las tensiones entre los puntos A-B, B-C y C-D usando la corriente medida del circuito, que se encontró en el experimento 8.
 $A-B$ (calculada) = volts
 $B-C$ (calculada) = volts
 $C-D$ (calculada) = volts
11. Usando el Voltímetro CD, mida las tensiones entre los mismos puntos.
 $A-B$ (medida) = volts
 $C-D$ (medida) -- volts
 $B-C$ (medida) = volts
12. Son similares los resultados de los experimentos 10 y 11?
 Explique:
13. Alambre el circuito que se muestra en la Fig. 13-3.

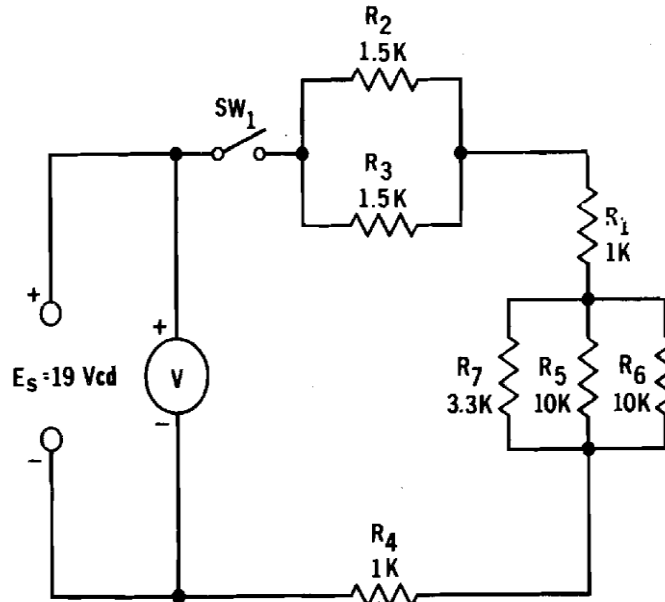


Fig. 13-3

Muestre el procedimiento, paso por paso, para determinar la resistencia total calculada de este circuito.

$R_{total} = \dots\dots\dots$ Ohms
 $I_{total} = \dots\dots\dots$ mA_{CD}

14. Calcule las tensiones en cada una de las resistencias del circuito y anote los valores en la tabla A.

15. Cierre SW₁, y ajuste E, exactamente para 19 V_{CD}. Use el Voltímetro CD y mida las tensiones en cada resistencia del circuito, anotando los valores en la tabla.

	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
VALORES CALCULADOS							
VALORES MEDIDOS							

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. ¿En el circuito de la Fig. 13-2, da la suma las tensiones en A-B, B-C y C-D, la tensión de la fuente?

2. ¿Qué ley de circuitos se demuestra en la pregunta 1?

3. Calcule la energía disipada en cada resistencia de la Fig. 13-2.

$R_1 = \dots\dots\dots$ Watts $R_2 = \dots\dots\dots$ Watts $R_3 = \dots\dots\dots$ Watts

$R_4 = \dots\dots\dots$ Watts

4. Calcule la corriente en cada una de las resistencias siguientes, de la Fig. 13-3, usando los valores de tensión medidos.

$R_5 = \dots\dots\dots$ mA_{CD}

$R_6 = \dots\dots\dots$ mA_{CD}

$R_7 = \dots\dots\dots$ mA_{CD}

PRÁCTICA No. 15 POTENCIÓMETROS Y REÓSTATOS

CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Dos componentes muy utilizados en los circuitos electrónicos son similares en su construcción, aunque efectúan servicios diferentes. El reóstato es un dispositivo de control de corriente, ya que la controla haciendo variar la resistencia del circuito y el potenciómetro da una resistencia fija en el circuito y un medio de controlar el potencial eléctrico.

MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Fuente de energía 0-30 V_{CD}

Multímetro

R₁ – potenciómetro 1 KΩ 1/2 W

R₂ – 1 KΩ, 1 W

R₃ – 1.5 KΩ, 1 W

Protoboard

Cable UTP

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Examine la construcción del potenciómetro de 1,000 ohms. Conecte el óhmetro a las dos terminales exteriores y mida su resistencia.

R₁ = ohms.

2. Conecte el óhmetro entre una terminal exterior y la terminal central (brazo del potenciómetro). Mida el rango de resistencia observando el óhmetro al hacer girar el eje del potenciómetro.

R_{rango} = min. a máx.

3. Conecte el potenciómetro de 1,000 ohms a la fuente de energía. Ajuste la fuente de energía a 10 volts de CD. Conecte el Voltímetro (usando el rango de volts CD), entre la terminal negativa de la fuente de energía y la terminal central del potenciómetro: Vea la Fig. 15-1. Mida las tensiones siguientes:

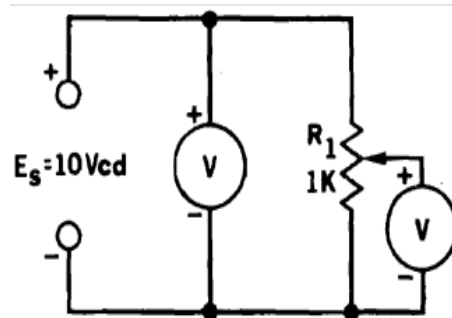


Fig. 15-1

- E con R₁ en su máxima posición al contrario de las manecillas del reloj =
- E con R₁ en su posición máxima en el sentido de las manecillas del reloj =

Rango de tensión = min. a máx.

4. Conecte el amperímetro en serie con el circuito del experimento 3, como se muestra en la Fig. 15-2.

I (medida) = _____ mA

¿Varía la corriente al hacer girar el potenciómetro?

Explique:

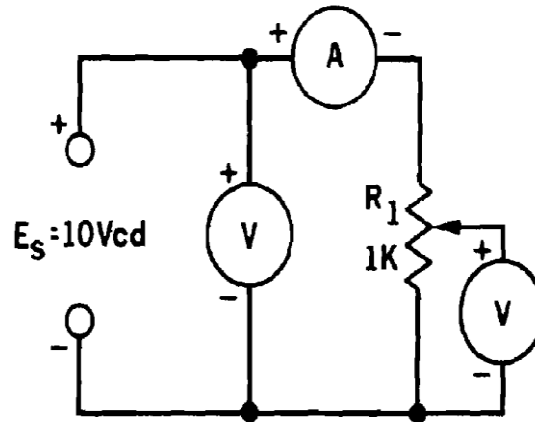


Fig. 15-2

5. Conecte el potenciómetro de 1,000 ohms, como un reóstato, en serie con una resistencia de 1,000 ohms y un amperímetro, a las terminales de la fuente de energía. Ajuste la fuente de energía a 20 V_{CD}. Vea la Fig. 15-3.

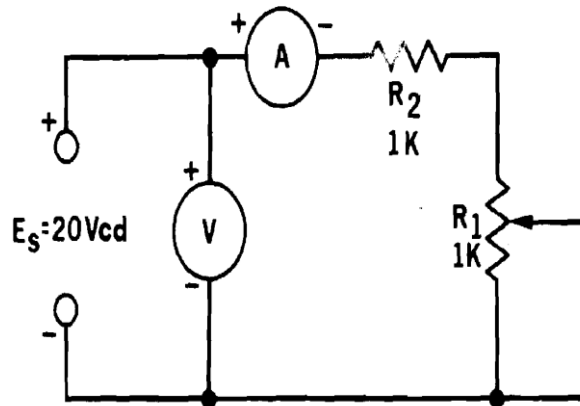


Fig. 15-3

6. Haga girar el reóstato a la máxima posición en dirección contraria a las manecillas del reloj.

I =

Haga girar al reóstato a la posición máxima en el sentido de las manecillas.

¿Cuál es el rango de ajuste de la corriente? min. a máx.

7. Conecte sucesivamente los circuitos en serie, como se muestran en la Fig. 15-4, usando las resistencias de 1,000 y 1,500 ohms y el potenciómetro de 1,000 ohms, a una fuente de energía de 35 volts CD.

Conecte el Voltímetro entre la terminal negativa de la fuente de energía y la terminal central del potenciómetro, en cada caso.

Mida las tensiones de la Fig. 15-4 (A) que se especifican a continuación:

E con R_1 máxima en sentido inverso al de las manecillas de reloj =

E con R_1 máxima en el sentido de las manecillas =

Rango de tensión = min. a máx.

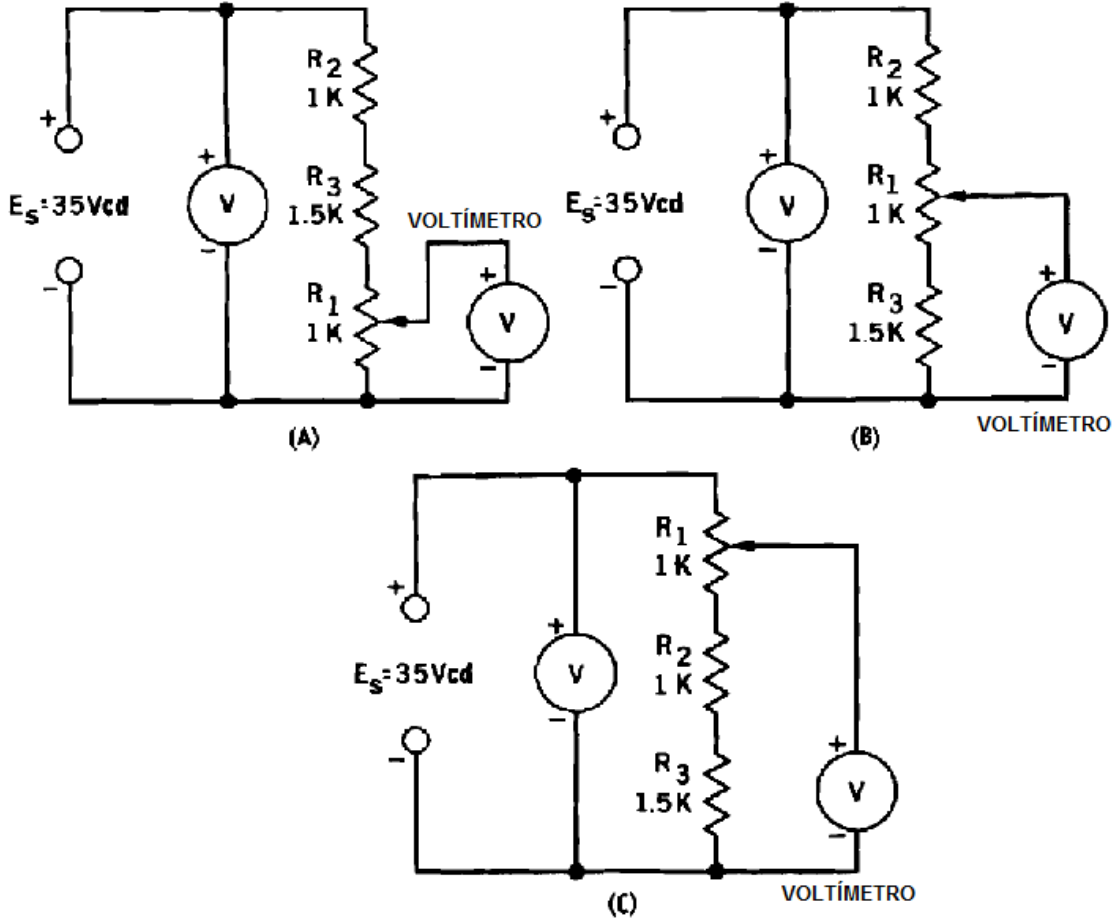


Fig. 15-4

8. Mida las tensiones de la Fig. 15-4 (B) según estos datos:

E con R_1 máxima en sentido inverso al de las manecillas =

E con R_1 máxima en el sentido de las manecillas =

Rango de tensión = min. a máx.

9. Mida las tensiones de la Fig. 15-4 (C) según estos datos:

E con R_1 máxima en sentido inverso al de las manecillas =

E con R_1 máxima en el sentido de las manecillas =

Rango de tensión = min. a máx.

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. Suponga que tiene una fuente de tensión de 100 V y una corriente máxima de 20mA; con estas limitaciones, diseñe y dibuje el esquema de un divisor de tensión para producir un rango ajustable de 40 V a 60 V.
2. Dibuje otro esquema para producir un rango ajustable de tensión de cero a 40 volts, suponiendo que prevalecen las mismas condiciones que en la pregunta 1.
3. ¿Cuál debe ser la potencia nominal de cada resistencia y potenciómetro usados en las preguntas 1 y 2?

NOTA: Las clasificaciones del potenciómetro se expresan en watts para el uso pleno de los devanados.

Un potenciómetro de 2 watts y 1,000 ohms tiene una capacidad mínima de transporte de corriente de:

$$I^2 \times 1,000 = 2$$

$$I^2 = 2/1,000 = 1/500$$

$$I = 0.044 \text{ amps.} \quad \text{mA (aprox.)}$$

4. ¿Qué significa una reducción lineal?
5. ¿Qué significa una reducción logarítmica?
6. ¿Por qué algunos potenciómetros están devanados con alambre?
7. Explique la diferencia entre una resistencia ajustable y un potenciómetro-
.....
8. ¿Cuándo debe usarse la resistencia ajustable?
9. Explique el significado de acoplamiento de potenciómetros o reóstatos en tándem.
.....

PRÁCTICA No. 16 DIVISORES DE TENSIÓN

CONSIDERACIONES TEÓRICAS

El divisor de tensión o resistencia, es un método conveniente de obtener varios niveles de tensión, que se requieren para la operación de muchos circuitos electrónicos. La división de tensión bajo condiciones de carga y no carga es una aplicación práctica de la Ley de Ohm.

El técnico debe reconocer que, cuando se conecta una carga a un derivador de un divisor de tensión, la resistencia de la carga esta en paralelo con esta sección del divisor. La corriente total cambiará, así como la tensión del derivador del divisor.

Un voltímetro conectado para medir la tensión en una resistencia esta en paralelo con ella. Si la resistencia interna del instrumento es baja, solo se obtendrían mediciones imprecisas.

HERRAMIENTAS MATERIALES Y EQUIPO:

Fuente de energía 0-30 V_{CD}

Multímetro

R₁, R₂ – 1 KΩ 1/2 W

R₃, R_{L1} – 1.5 KΩ, 1 W

R_{L2} – 22 KΩ, 1 W

Protoboard

Cable UTP

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Construya el circuito de la Fig. 16-1. No conecte la fuente de energía.

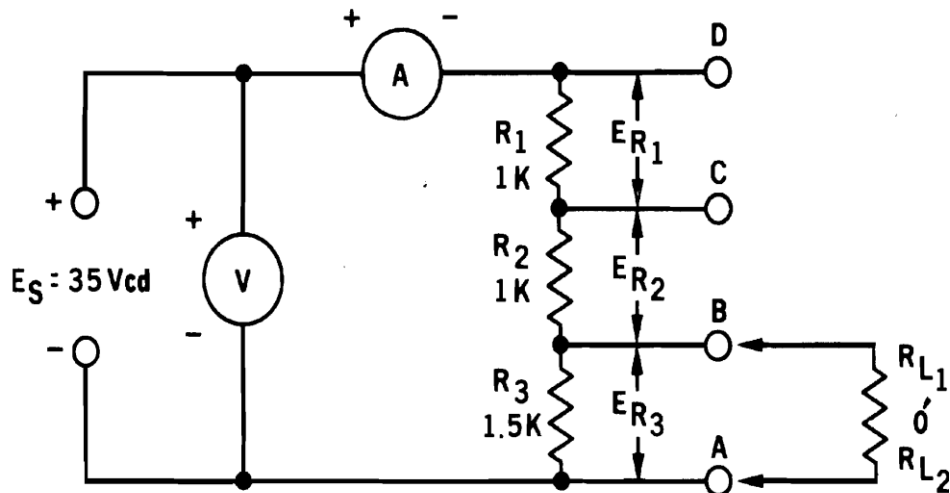


Fig. 16-1

2. Suponiendo que la tensión de la fuente se ha ajustado a 35 volts, haga los cálculos siguientes:

$$E_{R1} = \dots\dots\dots \quad E_{R2} = \dots\dots\dots \quad E_{R3} = \dots\dots\dots$$

$$R_T = \dots\dots\dots \quad I_{línea} = \dots\dots\dots$$

3. Conecte la fuente y ajústela a 35 volts de CD. ¿Cuál es la corriente medida en la línea? Usando el Voltímetro, ¿cuáles son las tensiones medidas?

$I_{línea} = \dots\dots\dots$

$E_{R1} = \dots\dots\dots$

$E_{R2} = \dots\dots\dots$

$E_{R3} = \dots\dots\dots$

¿Se observó algún cambio en la $I_{línea}$, durante las mediciones de tensión?

4. Usando el valor medido de la $I_{línea}$ y conociendo a E_S , ¿cuál es la resistencia total del circuito?

$R_T = \dots\dots\dots$

Difiere este valor de R_T , del valor calculado en el experimento 2? Explique:

5. ¿Se verifica que la suma de los valores medidos de: $E_{R1} + E_{R2} + E_{R3} = 35$ volts?

6. Supóngase que cierto dispositivo electrónico que se ha construido tiene una resistencia de 1,500 ohms y requiere cerca de 15 volts para su operación. Si se examinan los datos del Paso 3, vemos que la tensión medida con el Voltímetro entre los puntos A y B, se acerca a los 15 volts requeridos. Podría parecer (si no se reflexiona), que la carga debería estar conectada entre los puntos A y B. Proceda ahora a probar si su selección es o no correcta.

7. El dispositivo debe estar representado por la resistencia de 1,500 ohms (R_{L1}); que está conectada entre A y B. Haga los mismos cálculos y mediciones que en los experimentos 2 y 3. Complete la tabla A.

	VALOR CALCULADO	VALOR MEDIDO
R_T		
$I_{línea}$		
E_{R1}		
E_{R2}		
E_{R3} y E_{RL1}		

¿Ha cambiado la corriente en la línea?

¿Operará correctamente el dispositivo?

Explique:

8. Conecte una resistencia de 22K ohms para la R_{L2} del circuito. Mida nuevamente las tensiones y complete la tabla B (asegúrese de quitar la resistencia R_{L1} de 1.5K).

	VALOR MEDIDO
E_{R1}	
E_{R2}	
E_{R3} y E_{RL2}	

Compare la tensión de la carga en este experimento, con los resultados del 7. ¿Qué conclusiones pueden obtenerse?:

¿Por qué no había cambio aparente en la corriente de la línea del experimento 3, cuando solo estaba conectado el Voltímetro a R_3 ,?:

9. El punto de referencia del cual se miden las tensiones, debe comprenderse con claridad. El lado negativo de un circuito se conecta con frecuencia a un chasis o a tierra. En el divisor de tensión considérese el punto B como el punto de referencia. Haga las siguientes mediciones de tensión con la punta de prueba negativa del Voltímetro conectada al punto B. Complete las siguientes afirmaciones.

El punto C es volts (positivo o negativo)

El punto D es volts (positivo o negativo)

ADVERTENCIA: Cambiar la polaridad del instrumento de medición.

El punto A es volts (positivo o negativo)

10. Una desventaja del divisor de tensión resistivo, es que debe consumirse energía. Calcule la energía total gastada en el circuito de la Fig. 16-1.

$P_T = \dots\dots\dots$

Calcule la energía disipada en cada resistencia.

$P_{R1} = \dots\dots\dots$ $P_{R2} = \dots\dots\dots$ $P_{R3} = \dots\dots\dots$

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. Diseñe y dibuje un diagrama del circuito de un divisor de tensión, similar al de la Fig. 16-1, que tenga un potencial de diez volts entre A y B, cuando una carga R_L , de 5,000 ohms está conectada entre esos puntos.

2. Si una fuente de energía está conectada a tierra en su terminal negativa, ¿puede obtenerse una tensión negativa con respecto a tierra, de un divisor de tensión conectado a dicha fuente? Explique:

3. ¿Cómo puede obtenerse una tensión de 12 volts del circuito divisor de la Fig. 16-1?

4. ¿Qué otras tensiones se pueden obtener del divisor, suponiendo que la resistencia de carga de la pregunta 3 permanece conectado al circuito?

5. ¿Qué significa carga de un circuito?

6. Cuando se usa un voltímetro para medir el potencial entre dos puntos, ¿constituye el instrumento una carga sobre el circuito?

¿Cómo puede reducirse esto al mínimo?

PRÁCTICA No. 17 MULTIPLICADORES DE TENSIÓN.

El voltímetro CD se usa para medir la tensión o diferencia de potencial entre dos puntos en un circuito eléctrico. Si se usa para medir tensiones muy pequeñas, recibe el nombre de milivoltímetro. El voltímetro tiene un movimiento de medidor básico (comúnmente del tipo de bobina móvil o D'Arsonval) y una o más resistencias multiplicadoras, llamadas multiplicadores. Los multiplicadores aumentan el alcance del instrumento, para obtener las tensiones deseadas. La mayor parte de los voltímetros comerciales de tablero contienen en su interior las resistencias multiplicadoras.

El instrumento de bobina móvil requiere que pase cierta corriente a través de esta, para que la aguja se mueva hasta el máximo.

Dependiendo del instrumento, la lectura de la corriente máxima de la escala puede corresponder a cualquier valor entre 50 microamperes a varios miliamperes. Todos los voltímetros de este tipo deben tomar corriente para que la bobina pueda girar. Si requiere muy poca corriente para obtener una deflexión total en la escala, la sensibilidad del instrumento se considera alta.

Si requiere varios miliamperes, el instrumento es mucho menos sensible.

MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:

Fuente de alimentación de 0-25 volts

Multímetro

M₁- Miliamperímetro 0-1 mA_{CD}

R₁ - 10K Potenciómetro, 1W

R₂ - 22K, 1W

Protoboard

Cable UTP

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. En los estudios de los movimientos de un medidor se ha visto que éstos tienen cierta resistencia interna y también se identifica por una cierta cantidad de corriente para la deflexión de la aguja a escala completa. El instrumento usado en el experimento requiere un miliampere de corriente para la deflexión completa de escala. Por 1.

Forme un circuito en serie con el potenciómetro de 10KΩ (conectado como reóstato) y el medidor de 0.1 mA indicado en la Fig. 17-1. conecte a la fuente de energía.

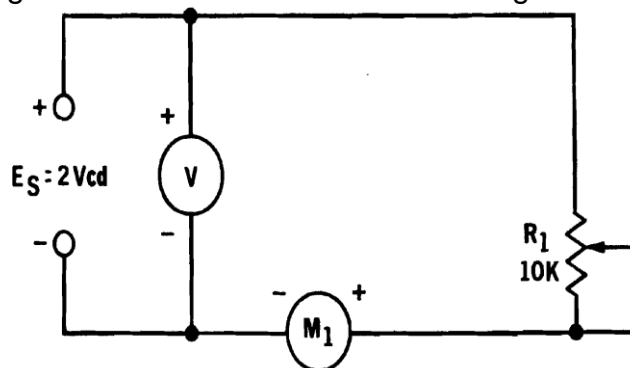


Fig. 17-1

Haga girar el brazo a la resistencia máxima. Muy cuidadosamente, ajuste la tensión de la fuente exactamente a 2 V_{CD}. Reduzca ahora lentamente la resistencia hasta que el instrumento dé una lectura de exactamente un miliampere. ¿Cuál es la resistencia total calculada del circuito?

$$R_T = \dots\dots\dots$$

2. Retire cuidadosamente del circuito, el potenciómetro, aun conectado como reóstato y mida su resistencia con el óhmetro.

$$R = \dots\dots\dots$$

3. ¿Cuál es la resistencia del movimiento del instrumento?

$$R_{\text{instrumento}} = \dots\dots\dots$$

¿Qué tensión aplicada al instrumento solamente, causaría la deflexión completa de escala?

$$E = I \times R_{\text{instrumento}} = \dots\dots\dots$$

El reóstato usado aquí hace las veces de una resistencia multiplicadora. La escala del instrumento se puede calibrar para que dé una lectura de 0-2 volts.

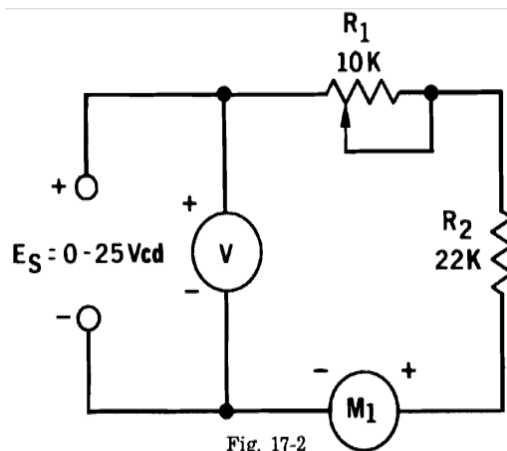
4. Calcule la resistencia multiplicadora de una escala de 0-25 V.

$$R_M = \dots\dots\dots$$

5. Conecte el aparato de 10K (conectado nuevamente como reóstato) y la resistencia de 22K en serie. Ajuste R₁ de manera que el valor del circuito en serie sea igual al valor calculado en el experimento 4. Use el óhmetro. Conecte un circuito en serie, usando el reóstato ajustado, la resistencia de 22K y el medidor, como se muestra en la Figura 17-2. ¿Cuál es la resistencia total del circuito?

$$R_T = \dots\dots\dots$$

Conéctelo a la fuente de energía variable y eleve cuidadosamente la tensión a 25 volts. El instrumento debe dar una lectura de deflexión a plena escala. Ajuste ligeramente el reóstato si es necesario. La escala del medidor se puede leer ahora de 0-25 volts.



6. Pruebe el medidor. Ajuste la fuente de energía a cualquier tensión CD entre 1 y 25 volts. Mida esta tensión con el medidor y con un voltímetro comercial. ¿Se comparan los resultados favorablemente?

7. Calcule los multiplicadores para aumentar el rango del medidor a 0-50 volts.

$$R_M = \dots\dots\dots$$

8. Calcule los multiplicadores para aumentar el rango del medidor a 0-100 volts.

$$R_M = \dots\dots\dots *$$

9. ¿Qué se entiende por SENSIBILIDAD de un medidor en ohms/volt?

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. Dibuje un diagrama esquemático usando el medidor de 1mA_{CD} , e indique las resistencias multiplicadoras para los rangos de 0-5V, 0-10V, 0-50V y 0-100V. Muestre un interruptor rotatorio para cambiar los rangos.

2. ¿Por qué la sensibilidad es una consideración importante cuando se usa un medidor?

3. La especificación de un instrumento dice: "Sensibilidad 5,000 ohms/volt". ¿Mediría este tipo de instrumento con precisión una caída de tensión de diez volts sobre una resistencia de 47K ohms?

Explique:

4. ¿Por qué siempre debe iniciarse en la escala más alta de un voltímetro, cuando se mide una tensión desconocida?

5. ¿Resulta alguna vez correcto el conectar un voltímetro en serie con un circuito?

Explique:

PRÁCTICA No. 20 EL PUENTE DE WHEASTONE

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

El puente de Wheatstone recibió ese nombre en honor del físico inglés, Sir Charles Wheatstone (1802-1875), que estaba asociado con Michael Faraday y fue profesor en el King's College de Londres. El circuito de puente se usa extensamente para hacer mediciones precisas de resistencias. Esta característica permite usar el circuitito de puente en la ciencia y la industria, como un método para convertir temperatura, deformación, distorsión, sonido, luz y otros efectos físicos a una señal eléctrica, para su medición precisa.

MATERIAL:

Fuente de Alimentación de 0-30V

Multímetro

Galvanómetro

R_1, R_2 - 10K, 1W

R_3 - IK Potenciómetro, 1W

R_4, R_5 - 1K, 1W

2 - Bobinas pequeñas

Bobina grande

Reactor **8.5H**

Bobina 10 mH

SW₁- Interruptor de botón N. A. (Normalmente Abierto)

Material misceláneo (no se suministra)

Lima

Trozo de cartón cable UTP

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Para hacer mediciones precisas con el circuito de puente, conviene que R_1 , y R_2 tengan el mismo valor. Seleccione las dos resistencias de 10K ohms y mídalas con un óhmetro. La magnitud de la resistencia de menor valor puede aumentarse limando una muesca en su costado. Lime un poco y luego mida. Continúe limando hasta que su resistencia sea igual a la de la más alta.

2. Forme un cuadrante de cartón para el potenciómetro R_3 . Haga girar potenciómetro (conectado como reóstato) a una resistencia cero marque el 0 en el cuadrante en este ajuste. Usando el óhmetro, el cuadrante en pasos de 25 ohms, de cero a 1,000. Ya está todo listo para formar el puente.

3. Conecte el circuito de puente como se muestra en el esquema de la Fig. 20-1. Inicialmente, ajuste la tensión a un volt. El interruptor de botón SW₁, actúa como dispositivo protector del galvanómetro, conectando el instrumento solo momentáneamente durante el equilibrio.

4. Ahora será necesario seleccionar una resistencia desconocida, con un valor entre 10 y 1,000 ohms (puede usarse la bobina grande, ya que su resistencia se encuentra dentro de estos límites). Conecte en el puente esta resistencia desconocida como R_x . Lleve R_3 a unos 500 ohms, oprima SW₁ y ajuste R_3 , a una indicación cero en el medidor. Aumente la tensión de la fuente hasta 3 volts y oprima nuevamente SW₁. Reajuste R_3 para volver al equilibrio si es necesario.

5. Se tiene ya el puente balanceado en el punto que se llama equilibrio cero. Como R_1 y R_2 son iguales, el ajuste del cuadrante de R_3 es igual a la resistencia de La lectura del cuadrante de R_3 es igual a

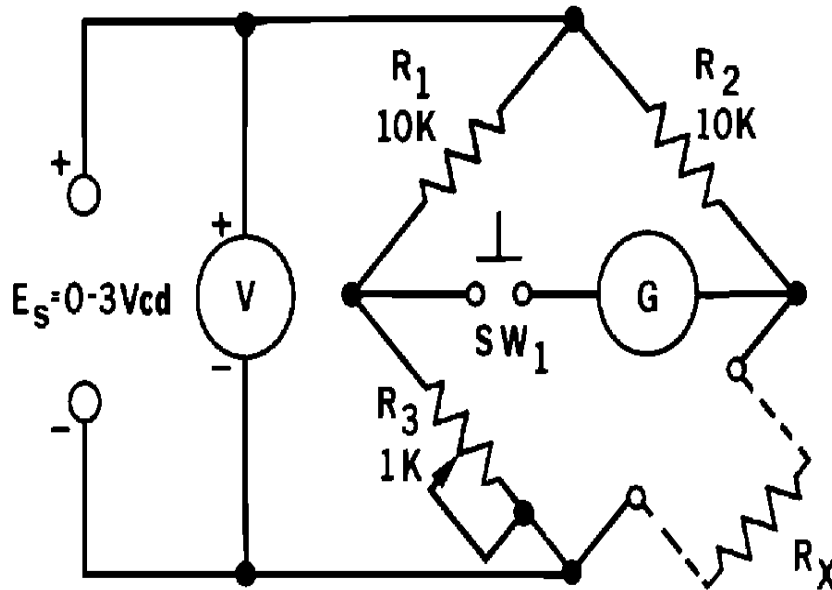


Fig. 20-1

6. ¿Cuál es el valor de R_x , medida con el óhmetro?

$R_x = \dots\dots\dots$

¿Se comparan favorablemente los resultados de los experimentos 5 y 6?

7. Mida la resistencia de los siguientes componentes, empleando el puente.

Bobina 10 mH	Ohms
Reactor 8.5 H	Ohms
(2) Bobinas pequeñas (en serie)	Ohms

8. Conecte en el puente las dos resistencias R_4 y R_5 , en paralelo, como R_x , y equilibrelo. Conecte en circuito corto SW_1 , empleando un brincador. El puente debe permanecer balanceado. En caso contrario, vuelva a equilibrar con R_3 . Caliente una de las resistencias que forman R_x , con un cerillo. ¿Desbalancea esto al puente?

¿Por qué?

Equilibre nuevamente el puente y determine la resistencia de R_x , en caliente.

R_x (caliente) =

¿Aumenta o disminuye la resistencia de las unidades de carbón cuando se calientan?
.....

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. ¿Cuál es la resistencia máxima que puede medirse en un puente experimental?

$R_{m\acute{a}x,} =$

2. ¿Corno puede aumentarse el rango de este puente, a 10,000 ohms?
.....

3. Suponga los valores siguientes de un puente en balance cero. Consulte la Fig. 20-1.

- $R_1 = 200$ ohms $R_2 = 100$ ohms $R_3 = 100$ ohms $R_x =$
- $R_1 = 1,000$ ohms $R_2 = 2,000$ ohms $R_3 = 5,000$ ohms $R_x =$
- $R_1 = 25K$ ohms . $R_2 = 5.6K$ ohms $R_3 = 10K$ ohms $R_x =$
- $R_1 = 10K$ ohms $R_2 = 4K$ ohms $R_3 = 5K$ ohms $R_x =$

4. ¿Cómo se puede usar este puente para medir temperatura?

5. ¿Cómo se puede usar un puente para medir el nivel de agua en un tanque?

. Cuando el puente esta balanceado, ¿cuál es la tensión de R_1 con respecto a R_3 ?

Quando el puente esta balanceado, ¿es $I_{R1} = I_{R3}$? explique.....

PRÁCTICA No. 24 CORRIENTE DIRECTA Y ALTERNA

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

En los experimentos previos, se han conectado los circuitos, a fuentes de energía que suministran corriente directa (CD). Hay muchas aplicaciones en el campo electrónico, sin embargo, que requieren corriente alterna (CA). En los experimentos subsecuentes, los circuitos pueden requerir tanto CD como CA. Es, pues, importante comprender la diferencia entre las dos. Una corriente directa se considera como un flujo de electrones en una dirección solamente. Los electrones fluyen de la terminal negativa (-) de la fuente de energía, a través del equipo eléctrico al que está conectada y nuevamente a la terminal positiva (+) de dicha fuente. Los voltímetros y amperímetros que se han usado hasta ahora han tenido marcadas las terminales como positiva o negativa, de manera que se sabía cómo conectarlos adecuadamente al circuito.

Corriente Directa (CD)

En realidad, existen dos clases de corriente directa, que se pueden llamar CD pura y CD pulsante. La CD pura es aquella que no cambia de valor o magnitud y fluye a un nivel constante hasta que se desconecta la fuente de energía.

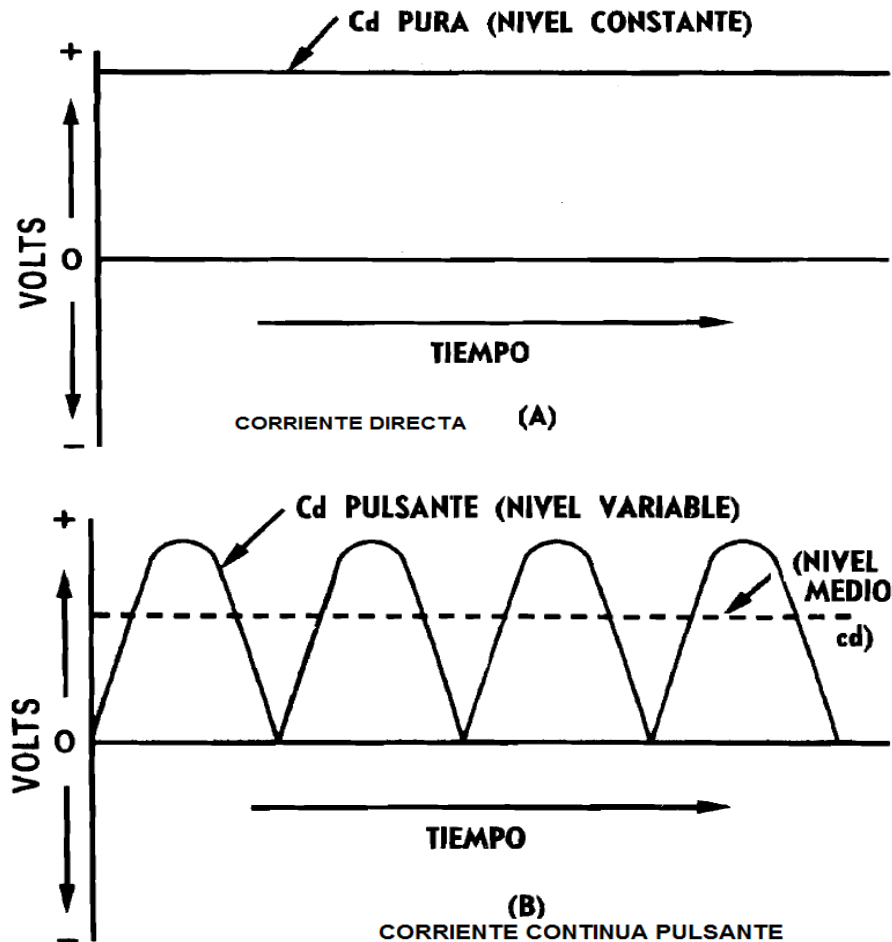


Fig. 24-1

La magnitud o amplitud de la corriente directa puede no permanecer constante sino que puede variar con un ritmo periódico o regular en el tiempo. A esta corriente directa se le llama CD pulsante. El que fluya corriente CD pura o CD pulsante, depende de las características de la

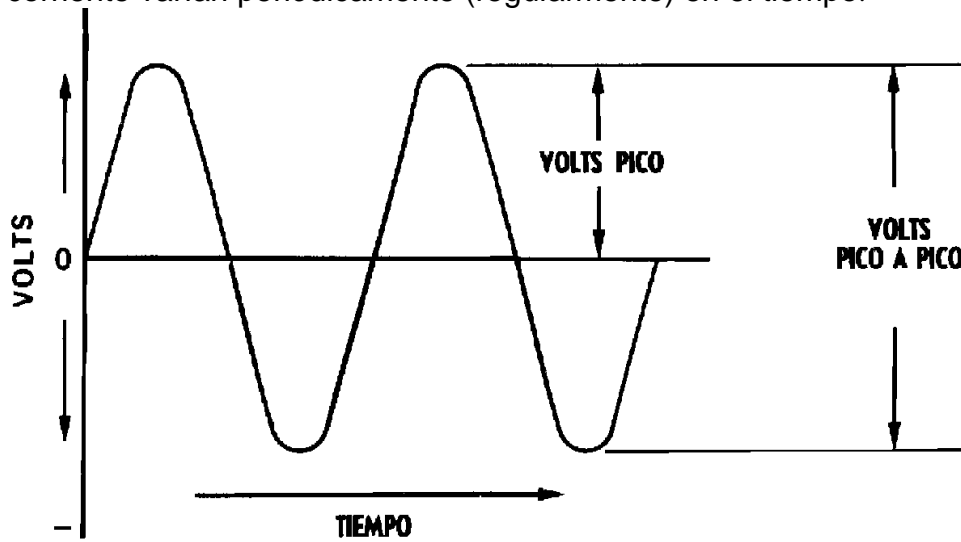
DOCENTE LEONARDO ESCRIBANO LÓPEZ

fuentes de energía. La pila voltaica que construyó, la celda solar y el termopar, suministran CD pura. Una pila seca o batería suministra CD pura. Una fuente de energía bien filtrada suministra esencialmente CD pura (se estudiará más acerca del filtrado, en un experimento subsecuente). Una fuente que no está bien filtrada, suministra CD pulsante.

Se puede representar gráficamente. Una CD pura y una CD pulsante. Observe la Fig. 24-1 (A). En ella se muestra la forma de onda de la CD pura. Una CD pulsante está representada en la Fig. 24-1 (B). Nótese que la corriente se inicia en cero, se eleva a un valor máximo y disminuye a cero, se eleva nuevamente, etc. A pesar de la variación regular en amplitud, la corriente sigue fluyendo solo en una dirección con respecto a la referencia cero.

Corriente Alterna (CA)

En la corriente alterna, los electrones fluyen, primero, en una dirección y luego la corriente se invierte y los electrones fluyen en dirección opuesta. La magnitud de la corriente varía constantemente. Se eleva a un valor máximo en una dirección, disminuye a cero, invierte su dirección, se eleva a un valor máximo, disminuye a cero, etcétera. La variación en amplitud ocurre con un ritmo regular. Observe la Fig. 24-2. Esta es la forma de onda de una corriente o tensión alterna. La forma particular de la onda mostrada, con frecuencia se llama onda senoidal, debido al ritmo específico con que cambia su amplitud en el tiempo. Muchas tensiones o corrientes alternas no son ondas senoidales. Pueden ser cuadradas, triangulares, de diente de sierra, etcétera. Sin embargo, todas tienen las mismas características generales: la dirección del flujo de corriente y la magnitud de la corriente varían periódicamente (regularmente) en el tiempo.



CORRIENTE ALTERNA
Fig. 24-2

En el estudio de la corriente alterna, hay términos con los cuales el estudiante debe familiarizarse. Casi todos saben que las líneas de energía que llevan electricidad al hogar, conducen corriente alterna. Nos expresamos en términos de 120 Vca, 60 Hertz.

Esta tensión de línea en el hogar tiene una frecuencia de 60 hertz (ciclos por segundos). Esto significa que la tensión o corriente cambia de dirección 60 veces en un segundo. Por tanto, el tiempo para completar un ciclo es 1/60 de segundo.

La amplitud máxima de una onda de CA recibe el nombre de valor pico de la onda. Las abreviaturas comunes para la tensión y la corriente son, respectivamente:

$E_{\text{máx}}$, E_{pico} , $I_{\text{máx}}$, I_{pico} .

Debido a que las tensiones de corrientes alternas cambian periódicamente, tanto en dirección como en magnitud, no se pueden usar instrumentos de CD para medirlos. Los instrumentos para corriente continua miden valores medios. El valor medio de una onda senoidal de corriente alterna, es cero.

Los voltímetros y amperímetros de CA miden **valores eficaces** (llamados valores RCM). El **valor eficaz** de una corriente alterna produce una cierta cantidad de calentamiento en una resistencia, comparable al que se produce por medio de una CD pura del mismo valor. Una corriente de 5 amperes I_{RCM} producirá el mismo calor en una resistencia, que 5 amperes CD. El valor térmico de una corriente se mide según I^2R y, por lo tanto, es proporcional a la corriente elevada al cuadrado. En circuitos de CA, una resistencia se calienta independientemente de la dirección del flujo de la corriente. El cuadrado de una corriente negativa (-I) sigue siendo I^2 (= un valor positivo; según se sabe por el álgebra). El término **rcm** significa raíz cuadrada media o sea la raíz cuadrada del medio de los cuadrados.

El valor eficaz o **rcm** de una onda senoidal está dado por la fórmula:

$$E_{ef} = E_{rcm} = 0.707 E_{m\acute{a}x.}$$

$$I_{ef} = I_{rcm} = 0.707 I_{m\acute{a}x.}$$

No siempre se usa el símbolo **rcm**. Si el manual pide ajustar la tensión de CA a 5 volts, significa que es 5 volts **rcm**. En este experimento se harán comparaciones entre corrientes alternas y continuas.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:

Fuente de alimentación 0-12V

Fuente de alimentación de 0-15 V

Multímetro

LP₁ - Lámpara miniatura

SW₁- Interruptor UPUT

Pila solar

R₁ – 1 KΩ, 1W

CR1 - Diodo de silicio (4)

Protoboard

Cable UTP

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Se probará que el valor eficaz **rcm** de la corriente alterna produce la misma potencia (calor, luz) que la corriente continua. Construya el circuito ilustrado en la Fig. 24-3. Coloque la lámpara miniatura contra la pila solar, de manera que la lámpara de hecho toque la placa frontal transparente.

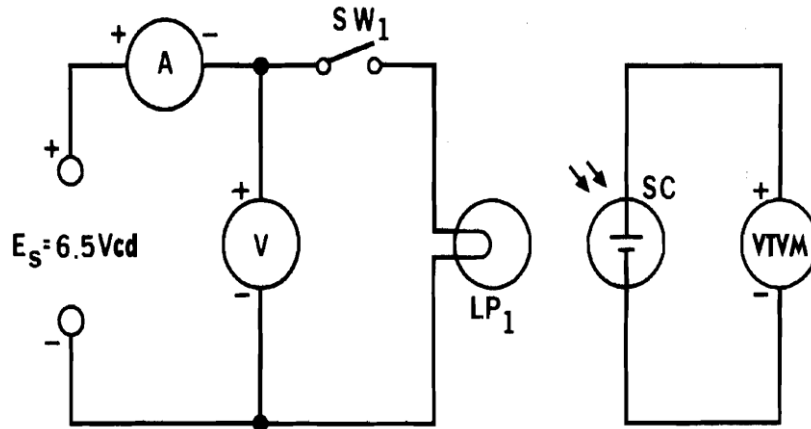


Fig. 24-3

2. Cierre el interruptor SW_1 y ajuste cuidadosamente la fuente de energía CD a $6.5 V_{CD}$. La lámpara miniatura debe brillar normalmente. El Voltímetro conectado a las terminales de la pila solar da una indicación de la intensidad de luz que incide sobre la pila solar.

3. Mida cuidadosamente y anote la corriente directa que fluye a través de la lámpara.

..... A_{CD}

4. Calcule la energía CD usada por la lámpara.

..... W

5. Mida y anote la salida cd de la tensión de la pila solar.

..... V_{CD}

6. Registre las mediciones anteriores en la tabla, en la columna correspondiente a CD.

Fuente de energía	Volts V	Corriente A	Potencia W	Salida Voltímetro
C. D.				
C.A.				

7. Sin alterar la posición de la lámpara en la pila solar, realambre el circuito de CA, como se muestra en la Fig. 24-4. Observe que los medidores de CA no tienen indicación de polaridad, ya que no importa cómo se conecten las terminales. Invertiendo las conexiones a las terminales, no se hará que la aguja se deflecte hacia la izquierda de la escala.

8. Repita los experimentos 2, 3, 4 y 5 usando la fuente de energía de CA.

9. Corriente alterna registrada en la lámpara.

..... A_{CA}

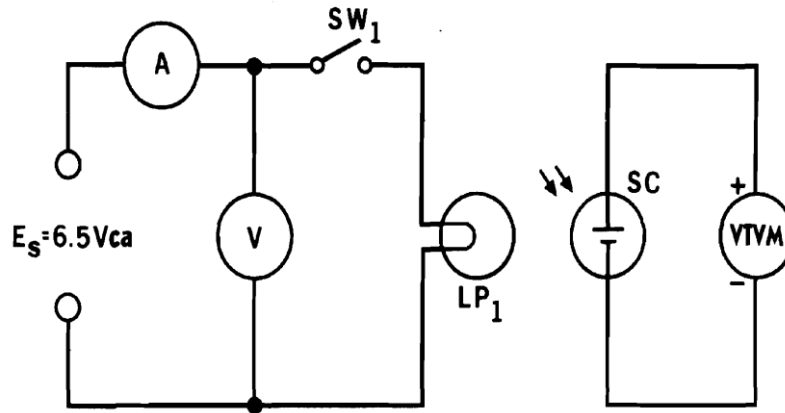


Fig. 24-4

10. Potencia consumida por la lámpara.

..... W

11. Tensión de salida de la pila solar.

..... V_{CD}

12. Registre las mediciones anteriores en la tabla.

13. Examine la tabla. ¿Son las mediciones de corriente continua las mismas que las de la corriente alterna?

Explique:

¿Confirma la tensión de salida de la pila solar, al ser iluminada por la lámpara bajo ambos tipos de tensión, las conclusiones anteriores?

.....

14. Pida a1 instructor que muestre las formas siguientes de CD y CA en el osciloscopio, como preparación para el siguiente experimento.

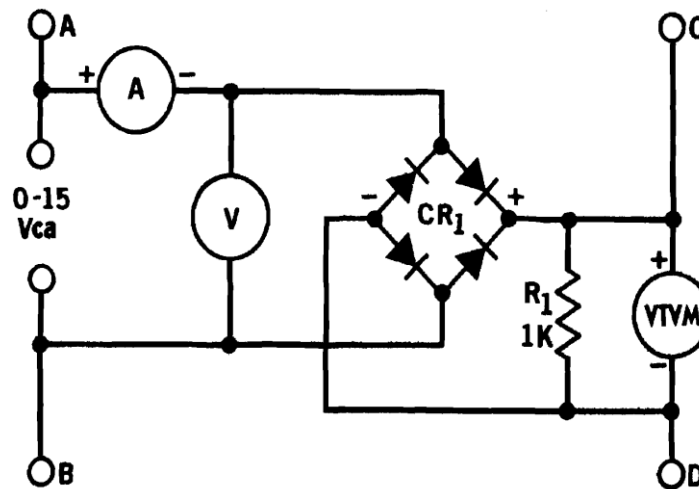
15. Conecte el circuito de la Fig. 24-5 (A). Con el osciloscopio conectado a los puntos A y B, ajuste la tensión de la fuente a 12 V y pídale al instructor que ajuste los controles para exhibir el patrón de ondas senoidales. Dibuje la forma de onda correspondiente, identificando el pico y los valores de pico a pico.

0 V _____ 0 V

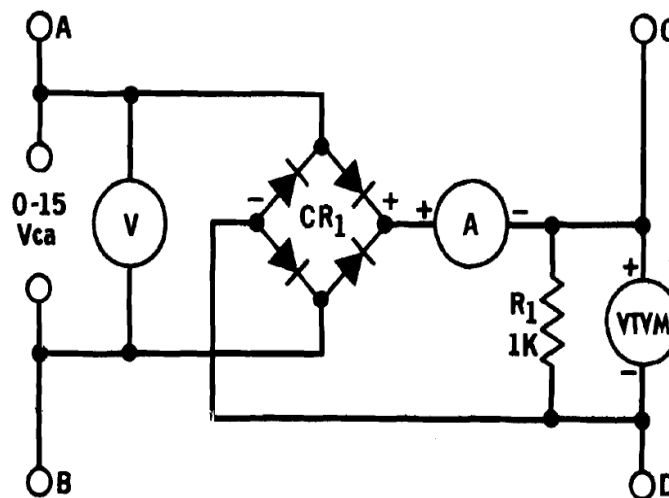
Haga variar los controles de la fuente de energía y anote cómo varía la amplitud de la forma de onda. Independientemente de que se sepa que la fuente de energía es de CA, ¿cómo puede saber que está presente una tensión de CA, observando el miliamperímetro de CD?

¿Existe alguna CD en cualquier parte del circuito?

¿Se puede leer una tensión en el voltímetro?



(A)



(B)

Fig. 24-5

16. Desconecte la fuente de energía y conecte el osciloscopio a las terminales C y D. Aplique nuevamente la energía y ajústela a 12 V. Nuevamente, pida al instructor que ajuste los controles para exhibir un patrón. Dibuje la forma de onda.

0 V _____ 0 V

¿Qué tipo de forma de onda es ésta?

Desconectar momentáneamente la energía y reconecte el amperímetro de CD como se muestra en la Fig. 24-5 (B). ¿El amperímetro de CD indica ahora una corriente cuando se aplica nuevamente energía?..... ¿Por qué el amperímetro de CD ha dado una lectura de corriente cuando se ha repuesto en el circuito; pero no antes?

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. Defina lo que significa tensión y corriente alterna.
2. ¿Tiene polaridad la CA? Explique:
3. Nombre algunas fuentes de CD pura.
4. ¿Cuál es el valor eficaz o rcm de una onda senoidal, cuyo valor de pico a pico es de 18 volts?
Explique:
5. Nombre cualquier aplicación que requiera solamente CD para su operación
6. Si la frecuencia de una onda es 1,000 hertz (ciclos por segundo), ¿Cuál es la longitud de tiempo para un ciclo?
7. ¿Se puede cargar una batería de automóvil en CA?explique:

PRÁCTICA No. 25 EL OSCILOSCOPIO

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

El osciloscopio ha aumentado en popularidad y utilidad, de manera que ahora puede considerarse como un instrumento básico de prueba en talleres de servicio, en la industria, así como en laboratorios de investigación y desarrollo. El osciloscopio permite al ingeniero o técnico observar lo que sucede en un circuito electrónico. Da una presentación visual de la amplitud, y forma de onda de una señal, en un punto dado del circuito.

MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO:

Fuente de alimentación de 0-40 volts C.A.
Fuente de alimentación de 0-35 Volts C.D.
Multímetro
Osciloscopio
Generador de AF
 R_1 - $1K\Omega$, 1W
 R_2 - $1.5K\Omega$, 1W
 R_3 - $3.3K\Omega$, 1W
Protoboard
Material Misceláneo (no se suministra)
Radio funcionando

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Estudie la sección de su texto que se refiere a la forma de familiarizarse con el osciloscopio, así como el Manual del osciloscopio. Aprenda la función de cada perilla de ajuste del osciloscopio.
2. Conecte la salida de la fuente variable de energía ajustada a 6.3 Vca, a las terminales de entrada vertical del osciloscopio. Coloque en posición la imagen, por medio de los controles de centrado H y V.
Ajuste los controles de intensidad y foco para tener el trazo más preciso y con una brillantez satisfactoria. Seleccione un rango de tensión V y ajuste la ganancia vertical para obtener un patrón de unos cinco centímetros de alto en el centro de la pantalla. Con el selector de sincronización en la posición INT, ajuste el rango de barrido de manera que incluya 60Hz y ajuste el barrido para una exhibición estacionaria de tres ciclos de la onda.
3. Si el osciloscopio tiene calibración interna, estudie el manual para hacer los ajustes apropiados. El osciloscopio se puede calibrar con una tensión conocida de entrada como la usada en el experimento 2. Con 6.3 Vca aplicados al osciloscopio, ajuste el control de "GANANCIA VERTICAL" hasta que la onda se extienda un cierto número de divisiones en la cuadrícula de la pantalla (gratícula). Por ejemplo, a 4 volts por centímetro en la escala gratícula, 1.8 divisiones es igual a 7.2 volts. Vea la Fig. 25-1.
¿Por qué una tensión rcm de 6.3 volts mide aproximadamente 7.2 volts sobre un osciloscopio?

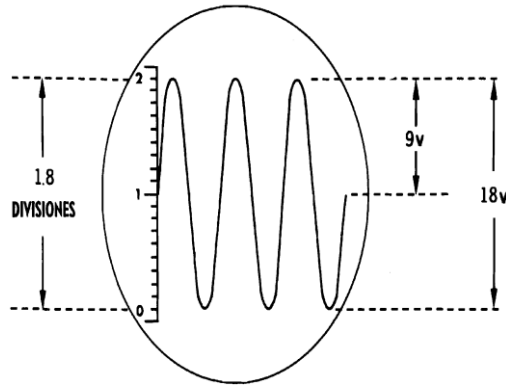


Fig. 25-1

4. Después de una calibración como la del experimento 3, mida varias tensiones de CA desconocidas que pueden obtenerse de la fuente variable de CA. Compare la medición en el osciloscopio con la tensión medida con un voltímetro de CA. Si el osciloscopio tiene una terminal multiplicadora, úsela para hacer mediciones de alguna tensión más alta.

5. Aplique varias tensiones CD a las terminales V del osciloscopio y observe si existe algún cambio vertical en el trazo.

6. Conecte un generador de AF a las terminales V del osciloscopio. Ajuste el generador a 200Hz, con una salida de 10 volts de pico a pico.

Ajuste el rango de barrido y el vernier para observar cuatro ondas senoidales. ¿Cuál es la frecuencia de barrido del osciloscopio? Hz.

7. Ajuste el generador AF a 1,000Hz. Use el rango y el vernier para exhibir cuatro ondas senoidales. ¿Cuál es la frecuencia de barrido del osciloscopio? Hz.

8. Cambie la salida del generador de AF, de manera que aparezca una onda de 15 volts de pico a pico en el osciloscopio.

9. Cambie el generador de AF hasta obtener una salida de onda cuadrada, y repita los experimentos 7 y 8.

10. Conecte el osciloscopio a la bocina de un radio y enciéndalo. Observe la forma de onda de la voz o música.

11. Construya el circuito de la Fig. 25-2. Usando el Voltímetro, mida y anote en la tabla las tensiones en las terminales mostradas. Repita usando el osciloscopio calibrado y anote.

terminales	Voltímetro C.A. Volts pico a pico	Osciloscopio Volts pico a pico
A-D		
B-D		
C-D		

Compare los resultados y explique.

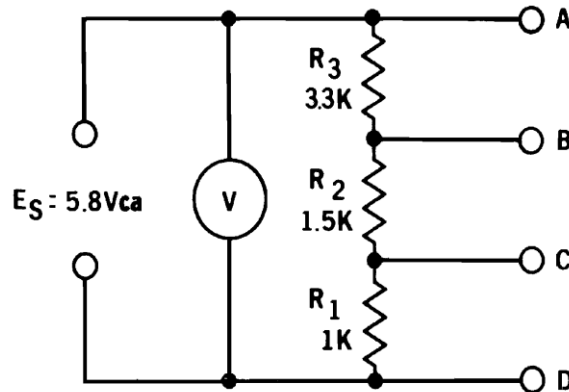


Fig. 25-2

PRUEBE SUS CONOCIMIENTOS

1. ¿Mide el osciloscopio tensión o corriente?
2. Una fuente de **6.3** volts rcm se usa para calentar el cátodo de un tubo, al vacío **6AU6**. ¿Cuál es el valor de pico de esta tensión?
3. Puede usarse un osciloscopio en lugar de un Voltímetro. ¿Qué ventajas tendría, si es que las hay?
4. ¿Cuál es el objeto del control de sincronización?
5. ¿Puede un osciloscopio medir una tensión de CD? Explique:
6. ¿Debe exhibirse solo un punto en la pantalla del osciloscopio?
Explique :
7. Anote los controles del osciloscopio que afectan: a) la altura de la onda; b) el ancho de la onda; c) la brillantez del trazo; d) la precisión del trazo; e) la estabilidad del trazo, y f) la posición del trazo.
8. ¿Qué tipo de terminales de prueba se usan en el osciloscopio?