

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERIA ENSENADA**

Estructura de las prácticas de laboratorio de Circuitos Electrónicos. Por Rogelio Reyes.

No.	Nombre	OBJETIVO	MATERIAL / EQUIPO	fecha
1	Equipo de Laboratorio	El Alumno aprenderá a utilizar los instrumentos de medición, las fuentes de poder y protoboard	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de poder • Multímetros • Protoboard 	
2	RESISTORES SERIE Y PARALELO	El alumno aprenderá a leer el código de colores en resistores, calcular y medir el resistor equivalente en arreglos serie, paralelo y mixto.	<ul style="list-style-type: none"> • R = 100 Ω ¼ o ½ watts (2) • R = 220 Ω ¼ o ½ watts (2) • R = 470 Ω ¼ o ½ watts • R = 1 KΩ ¼ o ½ watts (2) • R = 1.2 KΩ ¼ o ½ watts (2) • R = 2.2 K ¼ o ½ watts (2) • R = 10 KΩ ¼ o ½ watts (4) • R = 100 KΩ ¼ o ½ watts • R = 1 MΩ ¼ o ½ watts • Multímetro • Protoboard 	
3	LEY DE OHM	El alumno aprenderá como calcular y medir la corriente que circula a través del resistor R.	<ul style="list-style-type: none"> • R = 220 Ω ¼ o ½ watts • R = 470 Ω ¼ o ½ watts • R = 1 kΩ ¼ o ½ watts • R = 2.2 KΩ ¼ o ½ watts • R = 3.3 K ¼ o ½ watts • R = 4.7 K ¼ o ½ watts • R = 10 K ¼ o ½ watts • R = 20 KΩ ¼ o ½ watts • Fuente de voltaje variable • Multímetro • Amperímetro, • Protoboard 	
4	DIVISOR DE VOLTAJE	El alumno calculará y medirá el voltaje en los resistores del los siguientes circuitos	<ul style="list-style-type: none"> • R = 220 Ω ¼ o ½ watts • R = 2.2 KΩ ¼ o ½ watts (2) • R = 5.6 KΩ ¼ o ½ watts • R = 1.8 KΩ ¼ o ½ watts • Fuente de voltaje variable • Multímetro • Protoboard 	

5	DIVISOR DE CORRIENTE	El alumno calculará y medirá la corriente en los resistores de los siguientes circuitos.	<ul style="list-style-type: none"> • R = 220 Ω $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 470 Ω $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 2.2 KΩ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 1.2 KΩ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 100 Ω $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 4.7 KΩ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 5.6 KΩ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 1 KΩ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • Fuente de voltaje variable • Multímetro • Protoboard 	
6	LEY DE VOLTAJE DE KIRCHHOFF	El alumno calculará y medirá los voltajes en cada uno de los resistores aplicando la ley de voltaje de Kirchhoff a los siguientes circuitos.	<ul style="list-style-type: none"> • R = 100 Ω $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 470 Ω $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 1k Ω $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 1.5 KΩ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 2.2 KΩ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 4.7 KΩ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 5.6 KΩ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • Fuente de voltaje variable • Multímetro • Amperímetro • Protoboard 	
7	LEY DE CORRIENTES DE KIRCHHOFF	El alumno aplicará la Ley de corrientes de Kirchhoff en los siguientes circuitos, encontrando los valores solicitados en cada uno de ellos.	<ul style="list-style-type: none"> • R = 5.6 K $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts. • R = 2.7 K $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 1 K $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 1.5 K $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 470 $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts • R = 500 $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts 	
8	PRINCIPIO DE LINEALIDAD Y SUPERPOSICIÓN	El alumno realizará lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> • Estudiar las características de un circuito lineal. • Aplicar el principio de linealidad y superposición a un circuito. 	<ul style="list-style-type: none"> • R= 470, 500, 1k, 1.2K 4.7K $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts. • Fuente de voltaje variable. • Multímetro. • Protoboard. 	
9	MAXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA	El alumno medirá los parámetros necesarios para calcular la máxima transferencia de potencia en ciertos elementos.	<ul style="list-style-type: none"> • R = 50 $\frac{1}{2}$ watt. • R = 100 $\frac{1}{2}$ watt. (2) • R = 150 $\frac{1}{2}$ watt. 	

			<ul style="list-style-type: none"> • R = 1k ½ watt. (2) • Fuente de 12 V. • Protoboard. • Multímetro. 	
10	TEOREMAS DE THEVENIN Y NORTON	El alumno empleando los teoremas de Thevenin y Norton encontrará los valores requeridos en los siguientes circuitos	<ul style="list-style-type: none"> • R= 500, 1.2k, 2.7K, 3.3K. 4.7K(2), 10K ¼ o ½ watts. • Fuente Variable. • Protoboard. • Multímetro 	
11	MANEJO DEL OSCILOSCOPIO Y GENERADOR DE SEÑALES	El alumno aprenderá a utilizar el osciloscopio y generador de funciones así como su funcionamiento básico.	<ul style="list-style-type: none"> • Osciloscopio • Generador de funciones. 	
12	Practica RC	El alumno aprenderá a medir el tiempo de carga y descarga de un capacitor en un circuito RC.	<ul style="list-style-type: none"> • Osciloscopio • Resistencias • Capacitores 	
	examen			

Laboratorio de Circuitos Electrónicos. Fecha: _____

Requisitos para entrar al Laboratorio

- **Traer material y credencial vigente**

Requisitos para aprobar el laboratorio.

- **3 faltas injustificadas, repite semestre.**
- **2 retardos = 1 falta, retardo después de los 10 min.**
- **Promedio mínimo de las practicas 6.0 y aprobar examen.**
- Examen: sobre las prácticas, manejo de equipo, código de colores.
- **Solo se podrá hacer 2 practicas después de terminado el periodo de clases, 3 o mas repite semestre automáticamente.**
- Hacer todas las prácticas y avisar al maestro cada vez que termine una de ellas.
- Entregar todos los reportes de las prácticas. Los reportes se entregan a la semana de haberse terminado con las siguientes reglas:
 - 1 semana 100% de la calificación obtenida.
 - 2 semana 90%
 - 3 semana 80%
 - 4 semana 50%
 - 5 semana 0%

Formato de los reportes:

Portada	UABC, facultad, carrera, materia, no. de practica, alumno, fecha
Introducción	sobre el tema de la practica (describir método)
Objetivos	de la practica
Material	utilizado en la practica
Equipo	Utilizado en la practica, anotando marca, modelo, no. de serie de cada uno.
Desarrollo	Entregar todos los cálculos y los resultados indicados claramente (cuadro, marcados, subrayados, etc.)
Conclusiones	Sobre el método, circuitos y resultados de la práctica.

Todo el reporte es a mano con pluma a excepción de la portada y graficas que son libres.

M.I. Rogelio Reyes Serrano

representante de Grupo: _____

Práctica 1. EQUIPO DE LABORATORIO.

Objetivo. El Alumno aprenderá a utilizar los instrumentos de medición, fuentes de poder y protoboard.

Material.

- Fuente de Voltaje BK-Precision.
- Multímetro de mano.
- Multímetro de base o banco
- ProtoBoard

Desarrollo.

1.- Investigar las siguientes definiciones **para equipos de medición:**

Rango de operación:

Resolución del instrumento:

Sensibilidad del instrumento:

Precisión:

Exactitud:

2.- Completar la siguiente tabla de potencia de diez.

Multiplicador	Prefijo	Abreviatura
10^{12}	tera	T
10^9		
10^6		
10^3		
10^{-3}		
10^{-6}		
10^{-9}		
10^{-12}		

3. Protoboard. (Tarjeta de pruebas)

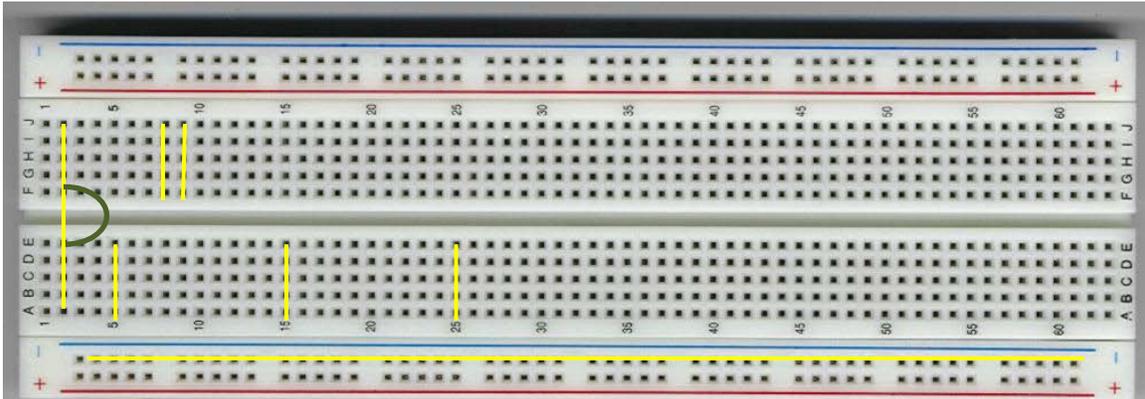


Figura 1. Ejemplo de protoboard o tableta de pruebas y sus contactos.

Las líneas amarillas indican contacto, los puntos A, B, C, D, E pertenecen al mismo nodo, y los puntos F, G, H, I, J a otro nodo de la línea 1, que son independientes de las demás líneas (1-65). Si se requiere que los puntos A hasta el J sean el mismo nodo se tendrá que poner un cable como en la figura 1 (color verde) para unir estos dos nodos en uno sólo.

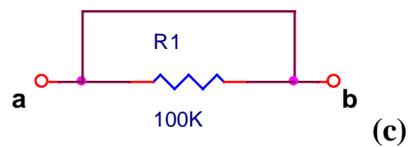
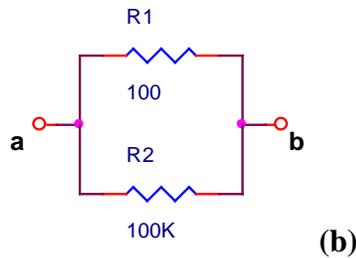
Las líneas rojas y azules indican en este caso que toda esa línea de contactos es el mismo nodo (ojo son independientes las rojas de las azules) en otros casos estas líneas están truncadas a la mitad indicando que el nodo o contacto es hasta la mitad y la otra mitad es otro nodo.

Ejemplos de cómo armar circuitos en protoboard o proto:

Para el circuito en serie (a), la resistencia R1 se conecta entre la línea 5 y la 15, la R2 entre la 15 y la 25 (cualquier punto entre A-E). Donde el punto de unión es la línea 15 y los extremos **a** y **b** del circuito serán las líneas 5 y 25 respectivamente.



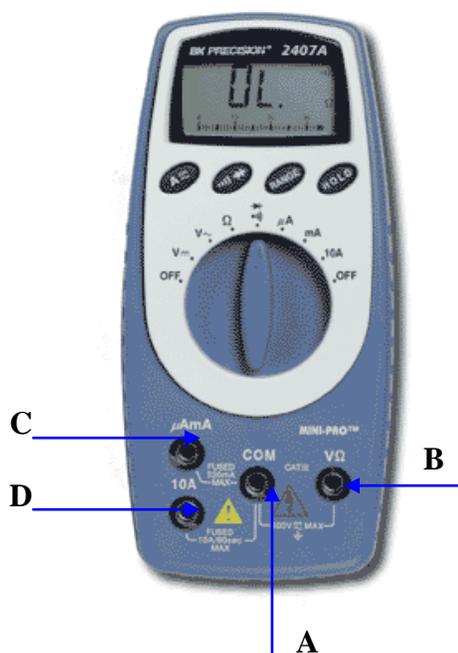
Para circuito en paralelo (b) las resistencias se conectarán por ejemplo entre las líneas 5 y 15 tanto R1 como R2.



Para el circuito en corto (c), R1 se conecta entre las líneas 5 y 15 en paralelo con un cable entre las mismas líneas, o ambos extremos **a** y **b** en la misma línea 5.

4. Multímetro de Mano.

En el laboratorio hay varias marcas y modelos de multímetros de mano. Su uso es muy similar al igual que sus características, unos tienen mas funciones que otros, así como mejor resolución, rango, precisión, entre otras características. En este curso utilizaremos estos multímetros solo para medir resistencia y voltaje. Salvo que no tengamos equipo disponible se utilizaran para medir corriente.



- A. Conectar punta común (negro).
- B. Conectar punta roja para medir voltaje (ac, dc), resistencia y prueba de continuidad.
- C. Conectar punta roja para medir corriente con un máximo (ver valor indicado en modelo, por lo general son mA del orden de los 400 mA)
- D. Conectar la punta roja para medir corriente a un máximo de 10 A (ver modelo)

5. Multímetro de Banco.

Al igual que los multímetros de mano, los hay en varias marcas y modelos. Miden lo mismo que los de mano pero tienen mayor rango, mejor resolución, etc. Estos multímetros los utilizaremos para medir corriente principalmente. Pero puede usarse para medir las demás magnitudes. Su uso es muy similar al de mano, solo que en estos se utilizan botones y los rangos son manuales. Ver manual Anexo 2838D_manual.pdf

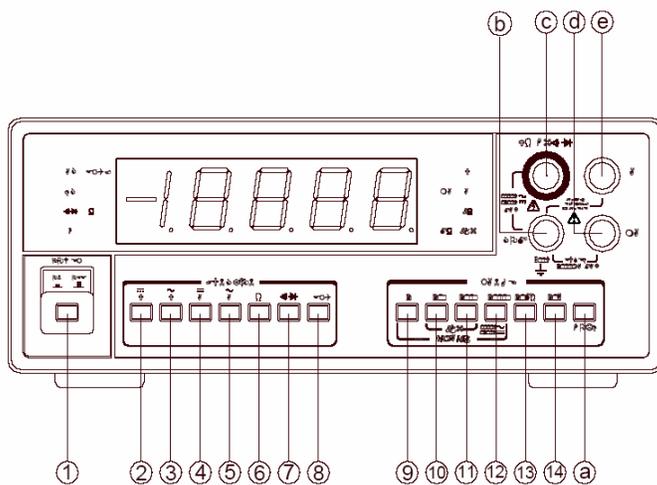


FIG.1 FRONT PANEL

Conexión de las puntas:

- b. Conectar punta común (negro).
- c. Conectar punta roja para medir voltaje (ac, dc), resistencia, prueba de continuidad.
- d. Conectar punta roja para medir corriente con un máximo (ver valor indicado en modelo, por lo general son mA del orden de los 400 mA)
- e. Conectar la punta roja para medir corriente a un máximo de 10 A (ver modelo)

6. Fuentes de poder.

Existen varias marcas y modelos. La más común en el laboratorio es la BK+Precision. Son fuentes triples, 2 variables de 0 a 24v @ 0.5 A y una fija de 5v @ 4 A.

Las fuentes variables pueden ser configuradas como independientes, en serie o paralelo por medio del interruptor 8 de la figura 1.

Independientes: son 2 fuentes variables de 0 a 24 v @ 0.5 A cada una.

Serie: es una fuente de 0 a 48 v @ 0.5 A. Controlada por fuente A.

Paralelo: es una fuente de 0 a 24 v @ 1 A. Controlada por fuente A

Con estas configuraciones pueden tener varios voltajes, dependiendo de la configuración y su referencia de tierra (común), ejemplo:

Fuentes en Serie (8). Internamente la terminal negativa de la fuente A (12) se conecta con la terminal positiva de B (16). Teniendo 48 volts máximos los cuales se pueden configurar de la siguiente manera:

- A. de 48 volts máximos de entre la terminal negativa de fuente B (17) a la positiva de fuente A (11).
- B. - 48 volts máximos si la terminal positiva de la fuente A (11) es considerada como tierra y la terminal negativa de la fuente B (17) como la polaridad negativa del voltaje.
- C. ± 24 volts máximos, la terminal positiva de B (16) y negativa de A (12) se consideran como tierra común. Con terminal positiva de A (11) se tiene +24v y con la terminal negativa de B (17) -24 v.

Leer instructivo anexo 1651A_manual.pdf. (**Tener cuidado no coinciden los números de los controles con texto**)

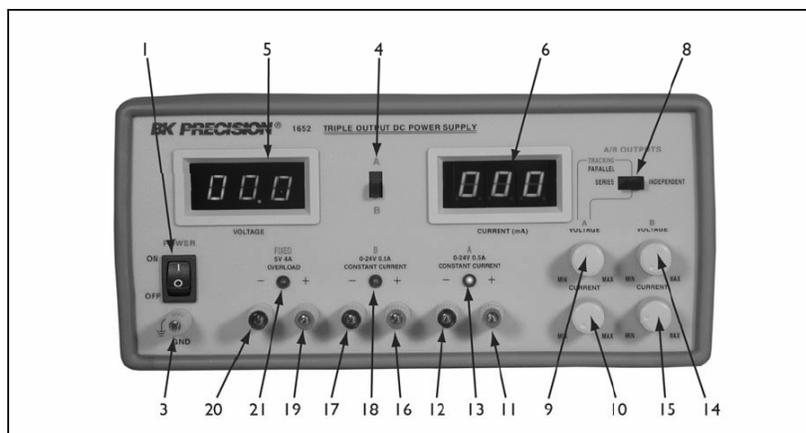


Figura 1. Controles e indicadores del panel frontal

CONTROLES E INDICADORES

- 1 **Interruptor de encendido POWER.** Enciende o apaga al equipo
- 2 **Lámpara de encendido.** El Led rojo prende al encenderse la unidad
- 3 **Terminal GND (verde).** Tierra física y de chasis
- 4 **Interruptor de medidores A/B.** Selecciona simultáneamente la medición de voltaje y corriente de las fuentes A y B. En la posición A, los medidores V y mA se conectan a la fuente A, mientras que se conectan a la fuente B en la posición B.
- 5 **Medidor V.** Indica el voltaje de las fuentes A ó B de acuerdo con la posición del interruptor anterior.
- 6 **Medidor mA.** Indica la corriente de las fuentes A ó B de acuerdo con la posición del interruptor anterior.
- 7 **Ajuste del cero.** Ajuste mecánico del cero de los medidores V y mA mediante un desarmador.
- 8 **Interruptor de modo TRACKING/INDEPENDENT.** Switch De 3 posiciones que selecciona modo INDEPENDiente, modo de rastreo SERie, o modo de rastreo PARalelo, como sigue:
 - a. En la posición derecha la unidad está en modo INDEP; las fuentes “A” y “B” son completamente independientes una de otra.
 - b. En la posición izquierda la unidad está en modo de rastreo serial TRACK-SER. En este modo, el voltaje máximo se fija usando los controles de VOLTAGE de “A” (El voltaje de salida de “B” sigue al voltaje de salida de “A”). En este modo, también, la terminal positiva (roja) de “B” se conecta internamente a la terminal negativa (negra) de “A”. Esto permite el uso de las dos fuentes como una sola fuente de 0-48 volts.
 - c. En la posición central la unidad está en modo de rastreo en paralelo TRACK-PAR. En este modo las dos fuentes “A” y “B” están conectadas en paralelo: tanto la máxima corriente como el voltaje máximo se fijan con los controles de “A”. Las salidas de “A” y “B” pueden usarse como dos fuentes individuales (pero con rastreo) o puede usar sólo la salida de “A” como una fuente de poder de 0 a 24 volts con capacidad de 1 A.
- 9 **Control VOLTAGE.** Ajusta el voltaje de salida de la fuente A. Funciona también para Ajustar el voltaje máximo de la fuente B en modos de rastreo serial o paralelo. El voltaje se lee en el medidor V cuando se selecciona su modo A.

49

10. **Control CURRENT.** Ajusta la corriente límite de A en modo de voltaje constante. Ajusta la corriente constante de A en modo de corriente constante. Ajusta el valor de corriente constante de B en modo de rastreo serial o paralelo. La corriente se lee en el medidor mA al seleccionar el modo A.
11. **“+” terminal (Roja).** Terminal positiva de salida de la fuente A. Sirve también como terminal positiva en modo de rastreo paralelo y en modo de rastreo serial.
12. **“-” terminal negativa(negra).** Terminal negativa de salida de la fuente A. Sirve también como terminal negativa en modo de rastreo paralelo y en modo de rastreo serial.
13. **Indicador CONSTANT CURRENT.**
 - a) El LED rojo enciende cuando la fuente A está en modo de corriente constante. La fuente regula la corriente de salida al valor establecido por el control “A” CURRENT. Enciende también en modo de rastreo paralelo con ambas fuentes en modo de corriente constante.
 - b) Con el LED apagado la fuente A está en modo de voltaje constante, con el voltaje de salida regulado al valor del control A” VOLTAGE. También, en modo de rastreo serial o paralelo, el LED está apagado si ambas fuentes operan con voltaje constante.

CONTROLES E INDICADORES DE LA FUENTE “B”

- 14 **Control VOLTAGE.** Ajusta el voltaje de salida de la fuente B en modo INDEPENDENT. El voltaje se lee en el medidor V cuando se selecciona su modo B.
19. **Control CURRENT.** Ajusta la corriente límite de B en modo de voltaje constante. Ajusta la corriente constante de B en modo de corriente constante. La corriente se lee en el medidor mA al seleccionar el modo B. El control se deshabilita en modo de rastreo TRACKING.
20. **“+” terminal (Roja).** Terminal positiva de salida de la fuente B. En operación de rastreo serial, queda conectada a la terminal negativa de la fuente “A”
21. **“-” terminal negativa(negra).** Terminal negativa de salida de la fuente A. Sirve también como terminal negativa en modo de rastreo e 0-48V.
22. **Indicador CONSTANT CURRENT.**
 - a) El LED rojo enciende cuando la fuente B está en modo de corriente constante. La fuente regula la corriente de salida al valor establecido por el control “B” CURRENT en modo INDEPENDENT.
 - b) Con el LED apagado la fuente B está en modo de voltaje constante.

51

7. Ejercicio con fuente y multímetro de mano.

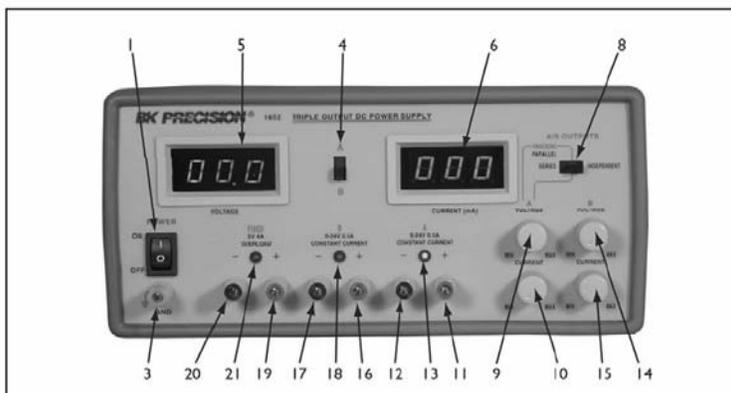
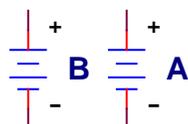
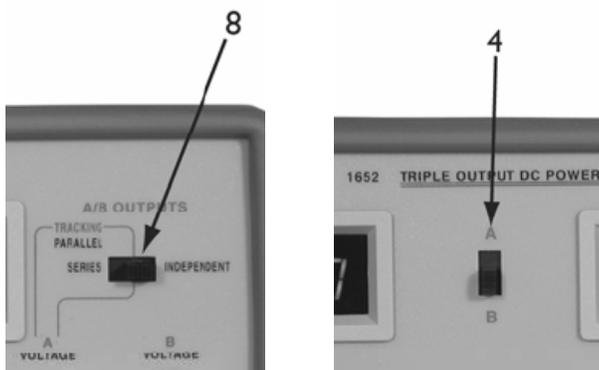


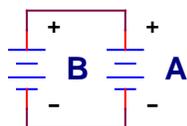
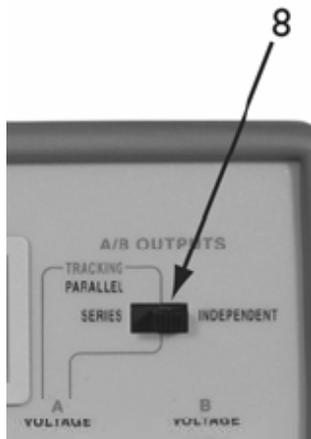
Figura 1. Controles e indicadores del panel frontal

1. Interruptor (8) en posición independientes e interruptor (4) en A.



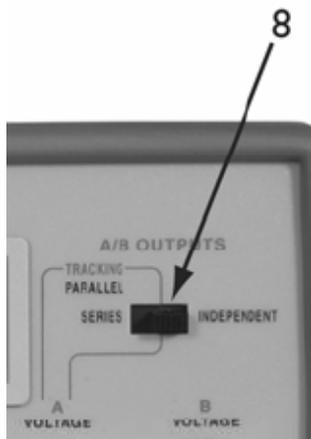
Fuentes independientes, cada fuentes puede tener cualquier voltaje entre 0 y 24 v. La corriente máxima de cada fuente es de 0.5 A.

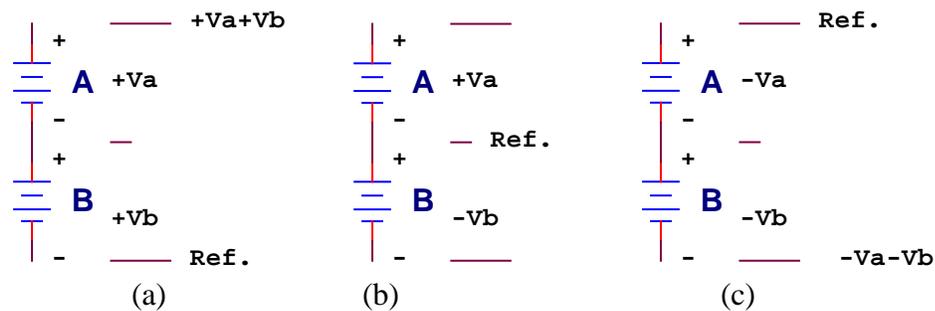
2. Fijar voltaje Fuente A = 12 v, medir A= _____.
3. Interruptor (4) en B **Nota: Este interruptor es solo para visualizar corriente y voltaje en las carátulas, ya sea de la fuente A o B, puede variar el voltaje en ambas fuentes a la vez y solo verá la variación de la fuente seleccionada en el interruptor.**
4. Fijar Fuente B = 6 v, medir B= _____.
5. Mover interruptor (8) a paralelo.



Fuentes en paralelo, tienen el mismo voltaje, la corriente máxima es la suma de las corrientes de cada fuente, en este caso cada una es de 0.5 A, por lo tanto la corriente máxima será de 1 A.

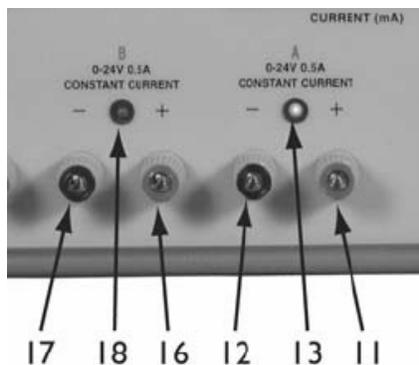
6. Medir fuente B = _____.
7. Fijar voltaje A en 10 v y medir B= _____.
8. Mover perilla de Voltaje B (14) al mínimo y medir B= _____.
9. **Explicar resultados de los puntos 6, 7 y 8:**
10. Interruptor 8 en Serie.





Fuentes en serie, tienen el mismo voltaje $V_a=V_b$, pero dependiendo de donde se coloque la referencia se pueden tener voltajes de (a) 0 a 48v, (b) ± 0 a 24v ó (c) - 0 a -48 v. La corriente máxima es de 0.5 A.

11. Ajustar a 12 v fuente A.
12. Medir con referencia en terminal negativa de B (17), a:



(Referencia cable negro del multímetro, cable rojo en las terminales siguientes).

- a. Positiva de B (16) = _____.
 - b. Negativa de A (12) = _____.
 - c. Positiva de A (11) = _____.
13. Medir con referencia en terminal negativa de A (12), a:
 - a. Positiva de A (11) = _____.
 - b. Positiva de B (16) = _____.
 - c. Negativa de B (17) = _____.
 14. Medir con referencia en terminal positiva de A (11), a:
 - a. Negativa de A (12) = _____.
 - b. Positiva de B (16) = _____.
 - c. Negativa de B (17) = _____.

15. Explique los resultados de los puntos 12, 13 y 14.

Práctica 2. RESISTORES SERIE Y PARALELO

$$R_S = R_1 + R_2 \qquad R_P = (R_1 \times R_2) / (R_1 + R_2)$$

Objetivo: El alumno aprenderá a leer el código de colores en resistores, calcular y medir el resistor equivalente en arreglos serie, paralelo y mixto.

$$\text{ERROR} = \frac{\text{CALCULADO} - \text{MEDIDO}}{\text{CALCULADO}} \times 100 \text{ en } \%$$

Material:

- R = 100 Ω ¼ o ½ watts (2)
- R = 220 Ω ¼ o ½ watts (2)
- R = 470 Ω ¼ o ½ watts
- R = 1 KΩ ¼ o ½ watts (2)
- R = 1.2 KΩ ¼ o ½ watts (2)
- R = 2.2 K ¼ o ½ watts (2)
- R = 10 KΩ ¼ o ½ watts (4)
- R = 100 KΩ ¼ o ½ watts
- R = 1 MΩ ¼ o ½ watts
- Multímetro
- Protoboard

Equipo: Anote marca, modelo, no. de serie o inventario de cada instrumento utilizado.

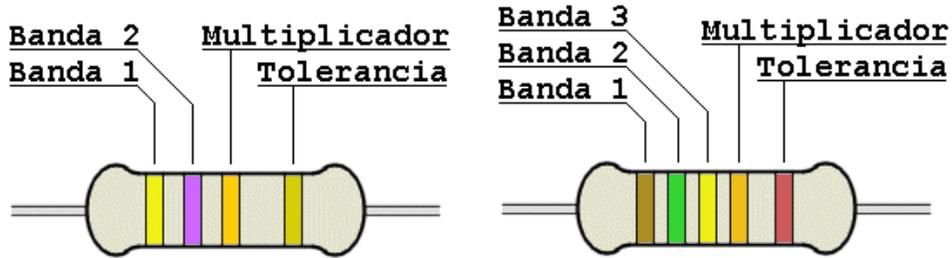
Multímetro:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Desarrollo:



CÓDIGO DE COLORES DE 3 BANDAS

COLORES	Banda 1	Banda 2	Multiplicador	Tolerancia
Plata			x 0.01	10%
Oro			x 0.1	5%
Negro	0	0	x 1	
Cafe	1	1	x 10	1%
Rojo	2	2	x 100	2%
Naranja	3	3	x 1000	
Amarillo	4	4	x 10000	
Verde	5	5	x 100000	0.5%
Azul	6	6	x 1000000	
Violeta	7	7		
Gris	8	8		
Blanco	9	9		
--Ninguno--	-	-		20%

CÓDIGO DE COLORES DE 4 BANDAS

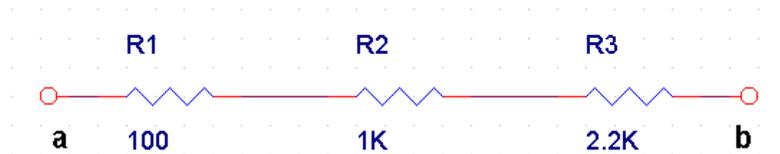
COLORES	Banda 1	Banda 2	Banda 3	Multiplicador	Tolerancia
Plata				x 0.01	10%
Oro				x 0.1	5%
Negro	0	0	0	x 1	
Cafe	1	1	1	x 10	1%
Rojo	2	2	2	x 100	2%
Naranja	3	3	3	x 1000	
Amarillo	4	4	4	x 10000	
Verde	5	5	5	x 100000	0.5%
Azul	6	6	6	x 1000000	
Violeta	7	7	7		
Gris	8	8	8		
Blanco	9	9	9		
--Ninguno--	-	-	-		20%

1. Encontrar los colores y valores correspondientes de resistencia (R).

R (Ω)	1er. Banda	2da. Banda	3er. Banda
8.6			
100			
	café	café	café
470			
1000			
2200			
	naranja	naranja	rojo
	amarillo	violeta	rojo
	verde	azul	naranja
10 K			
220 K			
2 M			
10 M			

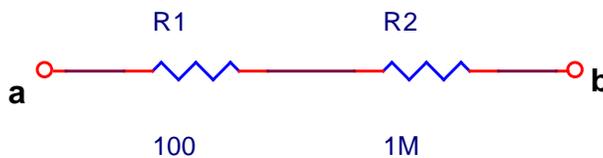
2. Armar cada uno de los circuitos, medir su resistencia equivalente entre **a** y **b**, calcular su resistencia equivalente por medio de sus valores nominales y calcular el porcentaje de error en cada caso. **Observe las instrucciones adicionales en cada caso.**

CASO 1.



$R_{EQ\ med} =$ _____, $R_{EQ\ cal} =$ _____, **Error** = _____

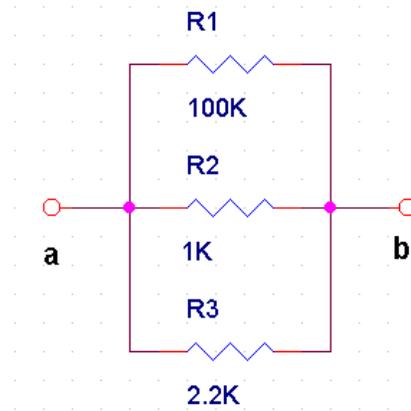
CASO 2. Mida entre a y b, mida sólo R2 compare y explique.



$R_{EQ\ med} =$ _____, $R_{EQ\ cal} =$ _____, **Error** = _____

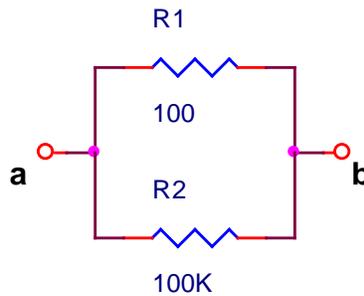
$R_{2\ med} =$ _____

CASO 3. Compare los resultados con los valores de resistencia, explique.



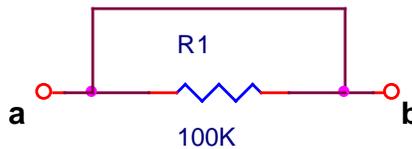
$R_{EQ\ med} =$ _____ , $R_{EQ\ cal} =$ _____ , **Error =** _____

CASO 4. Compare los resultados con los valores de las resistencias, explique. En este caso puede ayudarse con la formula $R_P = (R_1 \times R_2) / (R_1 + R_2)$ para explicar.



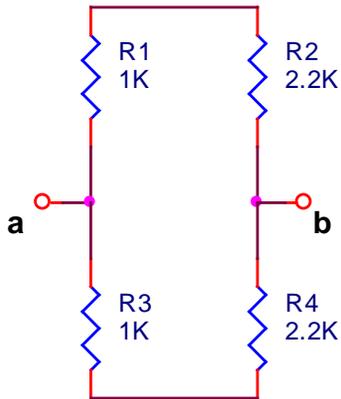
$R_{EQ\ med} =$ _____ , $R_{EQ\ cal} =$ _____ , **Error =** _____

CASO 5. Explique el resultado medido.



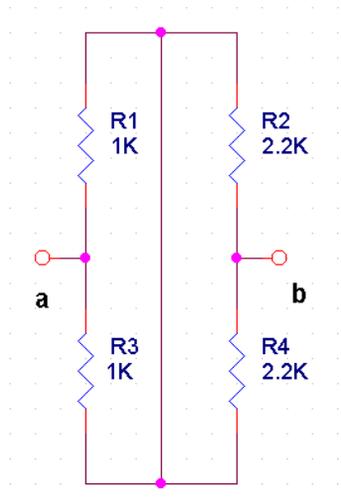
$R_{EQ\ med} =$ _____ , $R_{EQ\ cal} =$ _____ , **Error =** _____.

CASO 6. Observe el análisis teórico y compárelo con el caso 7. Explique las diferencias.



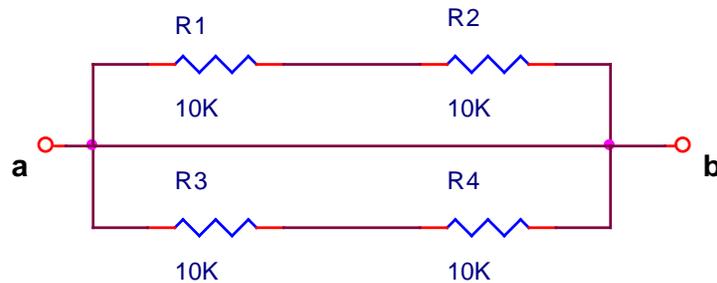
$R_{EQ\ med} =$ _____, $R_{EQ\ cal} =$ _____, **Error =** _____

CASO 7.



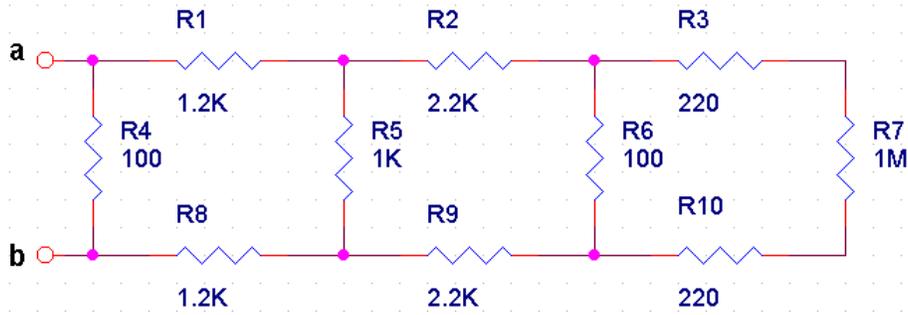
$R_{EQ\ med} =$ _____, $R_{EQ\ cal} =$ _____, **Error =** _____

CASO 8.



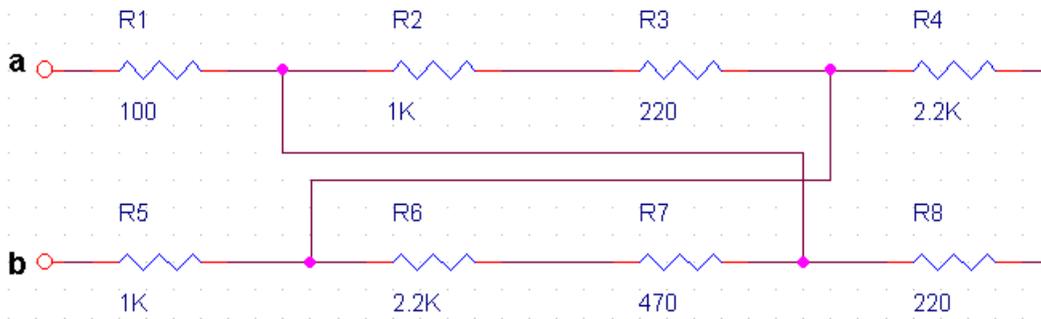
$R_{EQ\ med} =$ _____, $R_{EQ\ cal} =$ _____, **Error =** _____

CASO 9.



$R_{EQ\ med} =$ _____, $R_{EQ\ cal} =$ _____, **Error =** _____

CASO 10.



$R_{EQ\ med} =$ _____, $R_{EQ\ cal} =$ _____, **Error =** _____

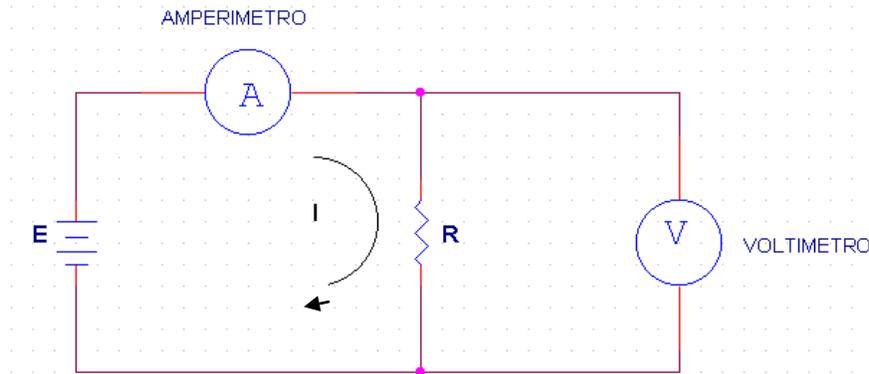
Anexar cálculos y conclusiones.

Práctica 3. LEY DE OHM

$$V = IR \quad R = V/I \quad I = V/R \quad P = VI = I^2 R$$

Objetivo: El alumno aprenderá como calcular y medir la corriente que circula a través del resistor R.

Diagrama 1.



Material:

- R = 220 Ω ¼ o ½ watts
- R = 470 Ω ¼ o ½ watts
- R = 1 kΩ ¼ o ½ watts
- R = 2.2 KΩ ¼ o ½ watts
- R = 3.3 K ¼ o ½ watts
- R = 4.7 K ¼ o ½ watts
- R = 10 K ¼ o ½ watts
- R = 20 KΩ ¼ o ½ watts
- Fuente de voltaje variable
- Multímetro
- Amperímetro,
- Protoboard

Equipo: Anote marca, modelo, no. de serie y/o inventario de cada instrumento utilizado.

Fuente de Voltaje:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Amperímetro:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Multímetro:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Desarrollo:

- Arme el circuito como lo muestra el diagrama 1, medir y calcular la corriente en el resistor r, variando el voltaje E, **realizar una gráfica con los valores obtenidos de voltaje vs i_m , i_c , i_{r-c} .**

$$r = 470 \Omega$$

$$r_{real} = \text{_____} \Omega$$

E (volts)	i_{medida}	$i_{calculada}$	$i_{real\ calculada}$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Nota: $I_{REAL-CALCULADA}$ = Corriente calculada con valor medido de la resistencia

$$r = 1K \Omega$$

$$r_{real} = \text{_____} \Omega$$

E (volts)	i_{medida}	$i_{calculada}$	$i_{real\ calculada}$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Nota: $I_{REAL-CALCULADA}$ = Corriente calculada con valor medido de la resistencia

- Empleando el diagrama 1, medir y calcular la corriente en el resistor R (varios valores), manteniendo constante el voltaje E. **Realice una grafica resistencia vs corriente con los datos obtenidos (r vs $i_{calculada}$).**

E = 12 volts

R (Ω)	R _{REAL} (Ω)	I _{MEDIDA}	I _{CALCULADA}	I _{REAL} CALCULADA
470				
1000				
2200				
3300				
4700				
10 K				

Cuestionario: Basándose en el circuito 1, conteste lo siguiente:

1. ¿Qué pasa si $R = 50 \Omega$ 1/4 watt y $E = 127 v_{DC}$? Explicar que pasa físicamente y demuéstrello matemáticamente analizando las potencias.
2. ¿Qué pasa si $R = 0 \Omega$ (corto circuito)? Explicar que pasa físicamente y demuéstrello matemáticamente en función de la corriente.
3. ¿Qué pasa si $R = \infty$ (abierto)? Explicar que pasa físicamente y demuéstrello matemáticamente en función de la corriente.
4. ¿Por qué los valores calculados no son iguales a los medidos?

Práctica 4. DIVISOR DE VOLTAJE

Objetivo: El alumno calculará y medirá el voltaje en los resistores de los siguientes circuitos, aplicando el divisor de voltaje.

$$v_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + \dots + R_n} v$$

Material:

- R = 220 Ω ¼ o ½ watts
- R = 2.2 KΩ ¼ o ½ watts
- R = 2.2 KΩ ¼ o ½ watts
- R = 5.6 KΩ ¼ o ½ watts
- R = 1.8 KΩ ¼ o ½ watts
- Fuente de voltaje variable
- Multímetro
- Protoboard

Equipo: Anote marca, modelo, número de serie o inventario de cada instrumento utilizado.

Fuente de Voltaje:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Multímetro:

Marca _____

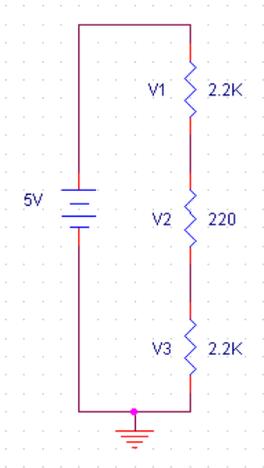
Modelo _____

No. de Inventario _____

Desarrollo:

Arme los siguientes circuitos, hacer primero cálculos y después las mediciones.

Circuito 1.



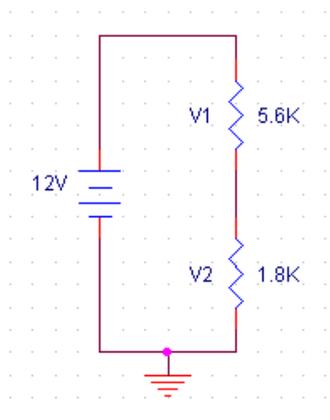
Calculado	Medido
-----------	--------

V₁ = _____, _____

V₂ = _____, _____

V₃ = _____, _____

Circuito 2.

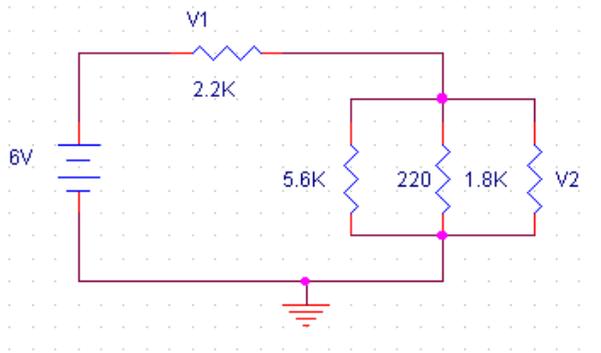


Calculado	Medido
-----------	--------

V₁ = _____, _____

V₂ = _____, _____

Circuito 3.



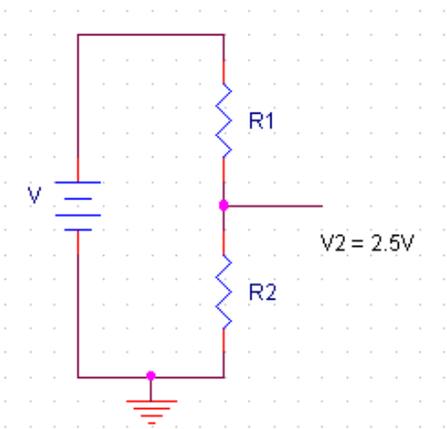
Calculado Medido

$V_1 =$ _____, _____

$V_2 =$ _____, _____

Circuito 4.

Sí R_1 es mayor que R_2 ; Proponga R_1 y R_2 , Calcule v . Aplique el voltaje necesario para obtener 2.5 volts en v_2 y mida v .



Calculado Medido

$v =$ _____, _____

$R_1 =$ _____

$R_2 =$ _____

Hacer el cálculo de voltaje, con relaciones de $R_1 > R_2$ de 2 y 5 veces, $v_2 = 2.5$ v, proponga los valores de R_1 y R_2 . Analice los resultados y explique la relación de v con R_1 y R_2 .

Anexar todos los cálculos de cada circuito y conclusiones.

Práctica 5. DIVISOR DE CORRIENTE

Objetivo: El alumno calculará y medirá la corriente en los resistores de los siguientes circuitos.

$$i_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} i \quad , \quad i_n = \frac{G_n}{G_1 + G_2 + \dots + G_n} i \quad \text{donde } G_n = 1/R_n.$$

Material:

- R = 220 Ω ¼ o ½ watts
- R = 470 Ω ¼ o ½ watts
- R = 2.2 K Ω ¼ o ½ watts
- R = 1.2 K Ω ¼ o ½ watts
- R = 100 Ω ¼ o ½ watts
- R = 4.7 K Ω ¼ o ½ watts
- R = 5.6 K Ω ¼ o ½ watts
- R = 1 K Ω ¼ o ½ watts
- Fuente de voltaje variable
- Multímetro, amperímetro
- Protoboard

Equipo: Anote marca, modelo, no. de serie o inventario de cada instrumento utilizado.

Fuente de Voltaje:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Multímetro:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Amperímetro:

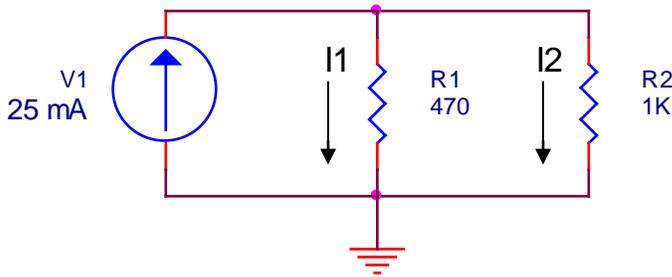
Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

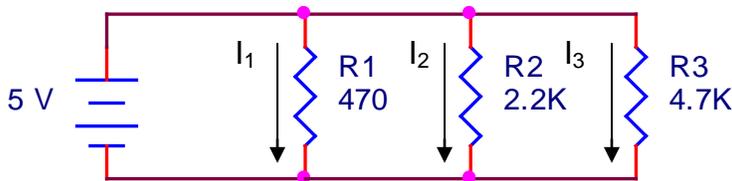
Desarrollo:

Circuito 1. Calcular que voltaje se necesita aplicar al circuito para que consuma 25mA. Ajuste el voltaje para que consuma el circuito 25 mA, medir voltaje y corrientes.



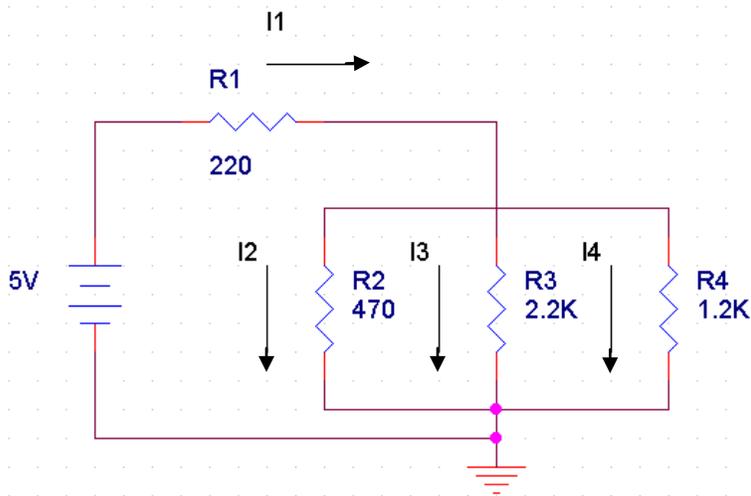
Calculados, Medidos
 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$
 $i_1 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$
 $i_2 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$

Circuito 2. Calcular y medir corrientes indicadas.



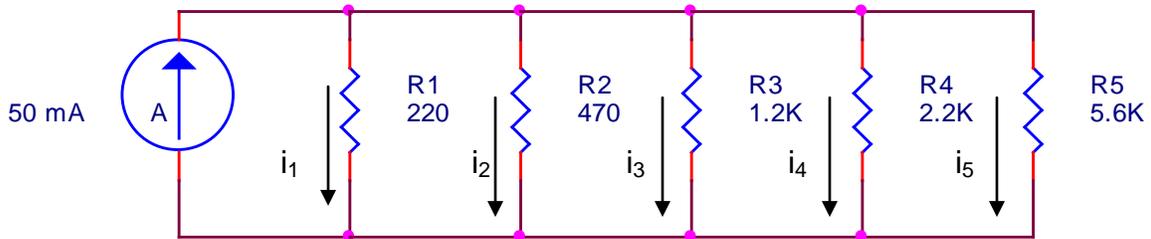
Calculados, Medidos
 $i_1 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$
 $i_2 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$
 $i_3 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$

Circuito 3. Calcular y medir las corrientes indicadas.



Calculados, Medidos
 $i_1 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$
 $i_2 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$
 $i_3 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$
 $i_4 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$

Circuito 4. Calcular que voltaje se necesita aplicar al circuito para que consuma 50mA. Medir la corriente total y ajustar el voltaje de la fuente hasta que el circuito consuma los 50 mA. Mida voltaje y corrientes.



Calculados, Medidos.

V= _____, _____

i_1 = _____, _____

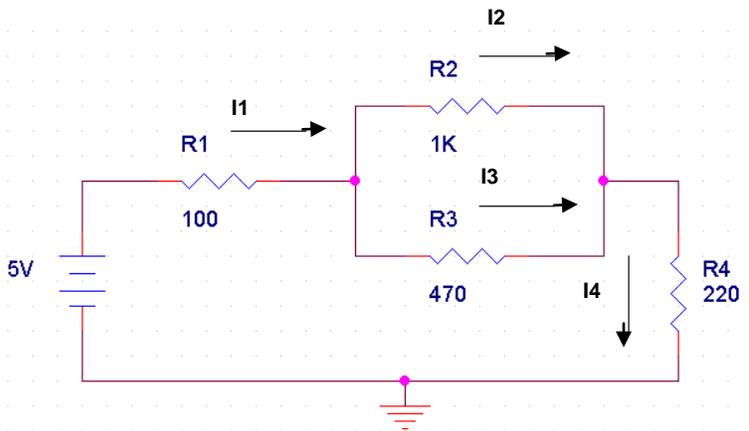
i_2 = _____, _____

i_3 = _____, _____

i_4 = _____, _____

i_5 = _____, _____

Circuito 5. Calcular y medir corrientes indicadas.



Calculados, Medidos.

i_1 = _____, _____

i_2 = _____, _____

i_3 = _____, _____

i_4 = _____, _____

Anexar cálculos de cada uno de los circuitos.

Práctica 6. LEY DE VOLTAJE DE KIRCHHOFF

Objetivo: El alumno calculará y medirá los voltajes en cada uno de los resistores aplicando la ley de voltaje de Kirchhoff a los siguientes circuitos.

$$v_1 + v_2 + v_3 - E = 0$$

Material:

- R = 100 Ω $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{2}$ watts
- R = 470 Ω $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{2}$ watts
- R = 1 K Ω $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts
- R = 1.2 K Ω $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{2}$ watts
- R = 1.5 K Ω $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{2}$ watts
- R = 2.2 K Ω $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts
- R = 5.6 K Ω $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts
- Fuente de voltaje variable
- Multímetro
- Amperímetro
- Protoboard

Equipo: Anote marca, modelo, no. de serie o inventario de cada instrumento utilizado.

Fuente de Voltaje:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Multímetro:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Amperímetro:

Marca _____

Modelo _____

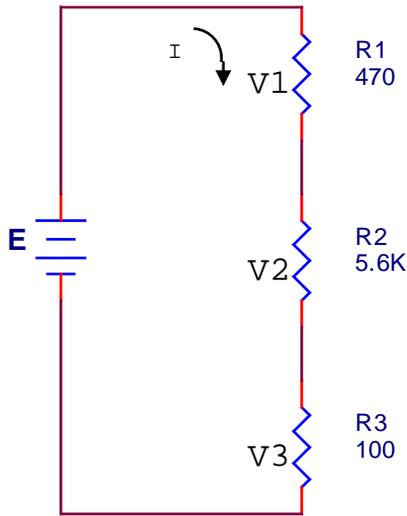
No. de Inventario _____

Desarrollo:

Desarrollo.

Empleando la ley de Kirchoff encuentre los valores requeridos en los siguientes circuitos.

Circuito 1.



Calculado, Medido

$V_1 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$

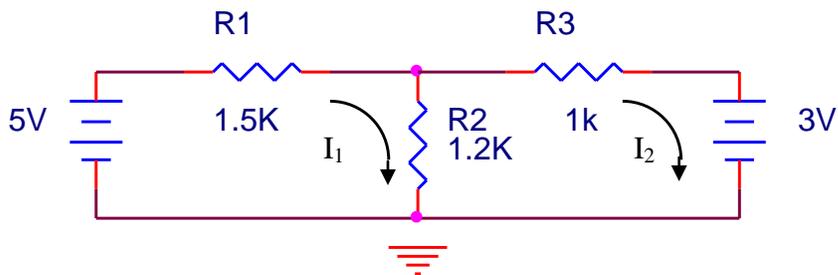
$V_2 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$

$V_3 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$

$i = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$

$E = 12v$

Circuito 2. Calcule y mida las corrientes.



Calculada

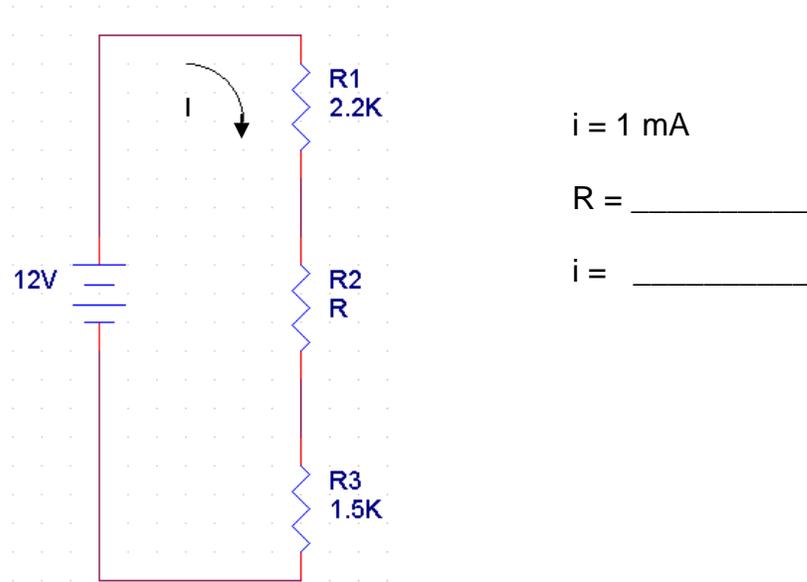
Medida

Calculada

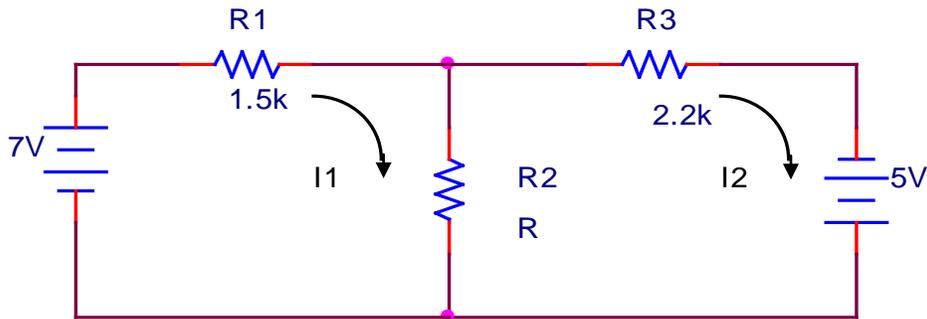
Medida

$i_1 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}; i_2 = \underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}$

Circuito 3. Calcule el valor de R y compruebe el resultado midiendo la corriente.



Circuito 4. Calcule la corriente i_1 y encuentre R. Mida las corrientes.



Calculada Medida Calculada Medida

$i_1 = \underline{\hspace{2cm}}$; $\underline{\hspace{2cm}}$ $i_2 = 3.109 \text{ mA}$, $\underline{\hspace{2cm}}$; $R = \underline{\hspace{2cm}}$

Práctica 7. LEY DE CORRIENTES DE KIRCHHOFF

Objetivo: El alumno aplicará la ley de corrientes de Kirchhoff en los siguientes circuitos, encontrando los valores solicitados en cada uno de ellos.

Definiciones:

- a) La ley de corriente de Kirchhoff (LCK) establece que la suma algebraica de las corrientes que entran a un nodo (o a una frontera cerrada) es cero.

$$\sum_{n=1}^N i_n = 0, \quad i - i_1 - i_2 - i_3 = 0$$

- b) " Un **nodo** es el punto de conexión entre dos o más ramas".

Material:

- R = 220 ¼ ó ½ watts.
- R = 470 ¼ ó ½ watts.
- R = 500 ¼ ó ½ watts.
- R = 1.5 K ¼ ó ½ watts.
- R = 1 K ¼ ó ½ watts.
- R = 2.7 K ¼ ó ½ watts.
- R = 5.6 K ¼ ó ½ watts.
- Protoboard

Equipo: Anote marca, modelo y no. de serie o inventario de cada instrumento utilizado.

Fuente de Voltaje:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Multímetro:

Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Amperímetro:

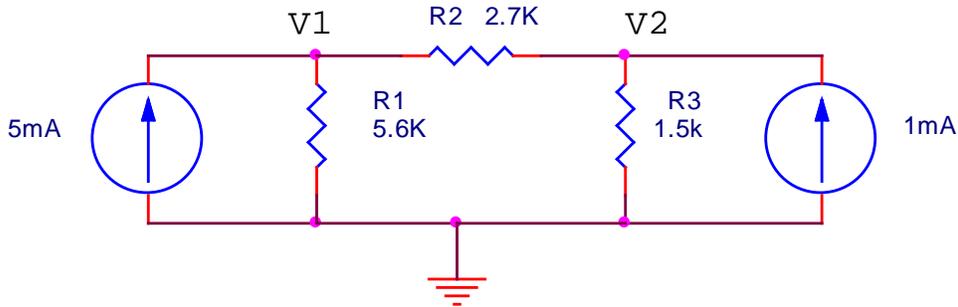
Marca _____

Modelo _____

No. de Inventario _____

Desarrollo:

Circuito 1. Encontrar v_1 , v_2 , aplicando LCK, así como las corrientes en cada una de las resistencias. En la práctica aplicar los voltajes encontrados en el cálculo, y medir las corrientes como verificación de los resultados.



V_1 cal = _____, i med Fuente 5mA = _____

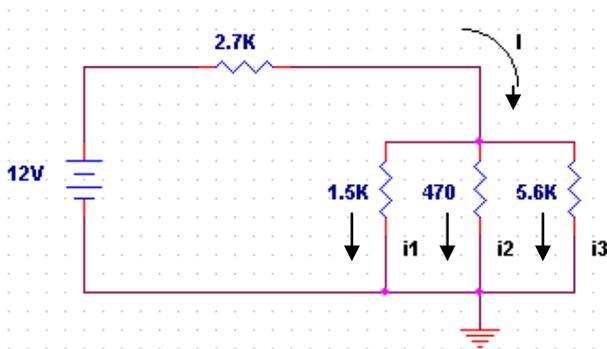
V_2 cal = _____, i med Fuente 1 mA = _____

	Calculada	Medida
i_{R1} =	_____	_____
i_{R2} =	_____	_____
i_{R3} =	_____	_____

Circuito 2. Comprobar que:

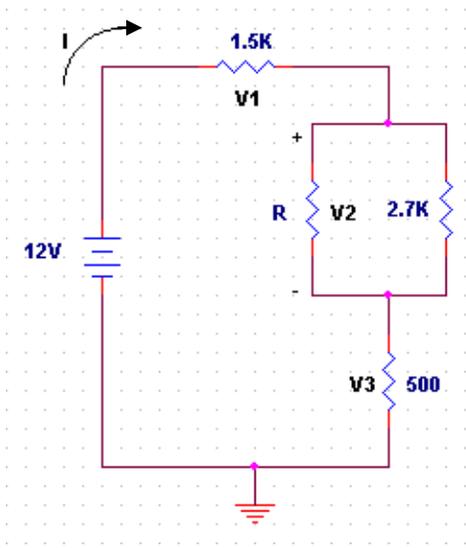
$$i = i_1 + i_2 + i_3 \quad \text{ó} \quad i - i_1 - i_2 - i_3 = 0$$

Hacer cálculos y medir el circuito.



	Calculada,	Medida
i =	_____	_____
i_1 =	_____	_____
i_2 =	_____	_____
i_3 =	_____	_____

Circuito 3. Encontrar R, auxiliándose del principio de la LCK. Comprobar resultado midiendo la corriente del Circuito.



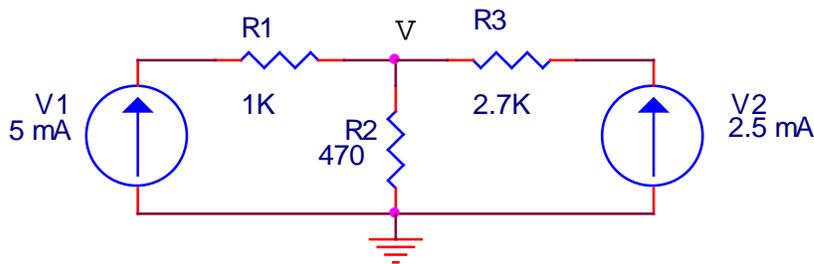
Si $i = 5.446 \text{ mA}$ y

$v_2 = 1.07 \text{ V}$

$R = \underline{\hspace{2cm}}$

$i_{\text{med}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Circuito 4. Calcular y medir los voltajes v, v1, v2 y las corrientes en cada resistor del siguiente circuito.



	Calculada	Medida
$i_{R1} =$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
$i_{R2} =$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
$i_{R3} =$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$
$V =$	$\underline{\hspace{2cm}}$	$\underline{\hspace{2cm}}$

i medida en fuente 5 mA = $\underline{\hspace{2cm}}$ V calculado en fuente 5 mA = $\underline{\hspace{2cm}}$
 i medida en fuente 2.5 mA = $\underline{\hspace{2cm}}$ V calculado en fuente 2.5 mA = $\underline{\hspace{2cm}}$

Práctica 8. PRINCIPIO DE LINEALIDAD Y SUPERPOSICIÓN

Objetivo: El alumno realizará lo siguiente:

- Estudiar las características de un circuito lineal.
- Aplicar el principio de linealidad y superposición a un circuito.

Material y Equipo:

- $R_1 = 470 \Omega$ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts
- $R_2 = 500 \Omega$ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts
- $R_3 = 1 K\Omega$ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts
- $R_4 = 1.2 K\Omega$ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts
- $R_5 = 4.7K\Omega$ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts
- Fuente de voltaje variable
- Multímetro, Amperímetro
- Protoboard

Equipo: Anote marca, modelo y no. de serie o inventario de cada instrumento utilizado.

Fuente de Voltaje:

Marca : _____

Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Multímetro:

Marca: _____

Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Amperímetro:

Marca: _____

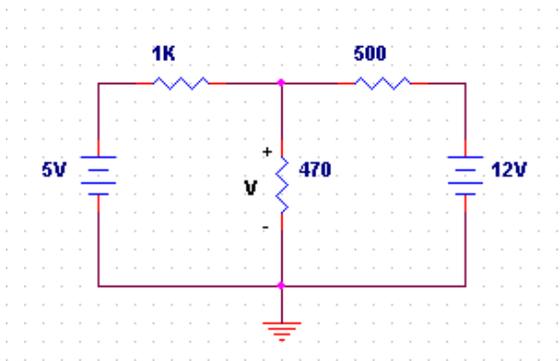
Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Desarrollo:

Circuito 1.

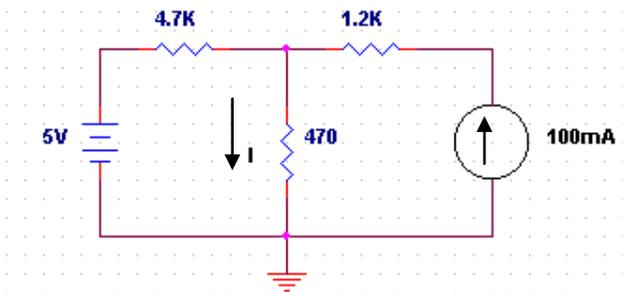
Del siguiente circuito calcular y medir la caída de voltaje v , aplicando el principio de linealidad y superposición.



Calculado Medido
 $v =$ _____, _____

Circuito 2.

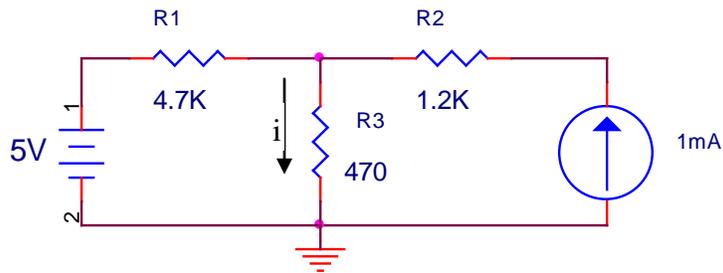
Calcular la corriente i , aplicando el principio de linealidad y superposición. Calcule el voltaje necesario para que el circuito consuma los 100 mA de la fuente de corriente.



Calculada
 $i =$ _____
 $V_{100mA} =$ _____

Circuito 3

Calcular y Medir la corriente i , aplicando el principio de linealidad y superposición. Calcular el Voltaje que necesita aplicar para que el circuito consuma 1 mA en la fuente de corriente.



	Calculado	Medido
$V_{1mA} =$	_____	_____
$i =$	_____	_____

Práctica 9. MAXIMA TRANSFERENCIA DE POTENCIA

$$p = v i$$

Objetivo:

El alumno medirá los parámetros necesarios para calcular la máxima transferencia de potencia en los siguientes circuitos.

Material y Equipo:

- $R_1 = 50 \Omega$ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts
- $R_2 = 100 \Omega$ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts (2)
- $R_3 = 220 \Omega$ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts (2)
- $R_4 = 470 \Omega$ $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts
- Fuente de voltaje
- Multímetro,
- Amperímetro
- Protoboard

Equipo: Anote marca, modelo y no. de serie o inventario de cada instrumento utilizado.

Fuente de Voltaje:

Marca: _____

Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Multímetro:

Marca: _____

Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Amperímetro:

Marca: _____

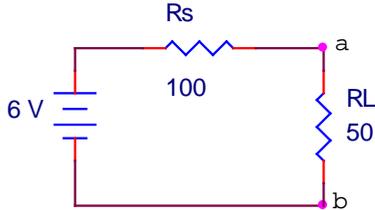
Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Desarrollo:

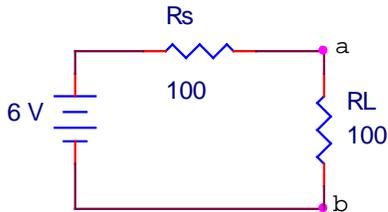
En los 4 primeros circuitos mida la corriente y voltaje correspondiente en la resistencia de carga R_L para una resistencia de salida $R_s = 100$, repita el proceso para $R_s = 220$. **Las Potencias tanto con datos calculados y medidos son calculadas.**

Circuito 1.



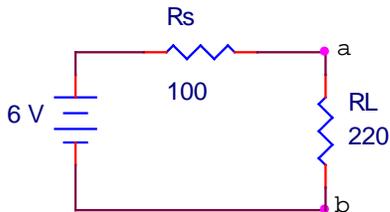
	Rs=100		Rs= 220	
	Calculada	Medida	Calculada	Medida
$i =$				
$v_{ab} =$				
$P_{ab} =$				

Circuito 2.



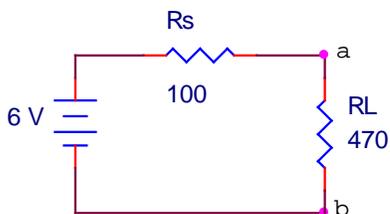
	Rs=100		Rs= 220	
	Calculada	Medida	Calculada	Medida
$i =$				
$v_{ab} =$				
$P_{ab} =$				

Circuito 3.



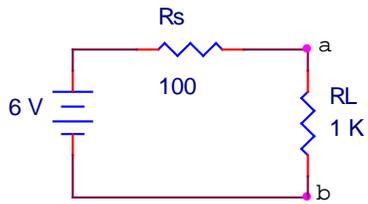
	Rs=100		Rs= 220	
	Calculada	Medida	Calculada	Medida
$i =$				
$v_{ab} =$				
$P_{ab} =$				

Circuito 4.



	Rs=100		Rs= 220	
	Calculada	Medida	Calculada	Medida
$i =$				
$v_{ab} =$				
$P_{ab} =$				

Circuito 5.



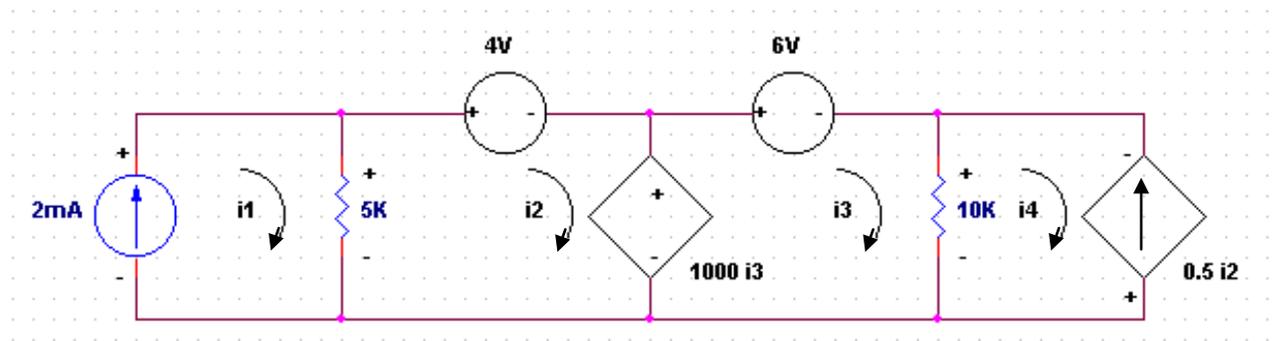
	Rs=100		Rs= 220	
	Calculada	Medida	Calculada	Medida
$i =$				
$v_{ab} =$				
$P_{ab} =$				

Hacer una grafica, Resistencias R_L (eje x) contra potencia (eje y), para cada resistencia R_s .

Basándose en los resultados obtenidos y la grafica indique cuando se da la máxima transferencia de potencia.

Circuito 5. (Hacer solo calculos)

Utilice el análisis de mallas para encontrar la potencia generada por cada una de las 5 fuentes.



Práctica 10. TEOREMAS DE THEVENIN Y NORTON

Objetivo: El alumno empleando los teoremas de Thevenin y Norton encontrará los valores requeridos en los siguientes circuitos.

Material:

- R= 470, $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts.
- R= 500, $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts.
- R= 1 k , $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts.
- R= 1.2k, $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts.
- R= 2.7K, $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts.
- R= 3.3K. $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts.
- R= 4.7K $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts. (2)
- R= 10K $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ watts.
- Fuente de voltaje variable.
- Protoboard.
- Multímetro

Equipo: Anote marca, modelo y no. de serie o inventario de cada instrumento utilizado.

Fuente de Voltaje:

Marca: _____

Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Multímetro:

Marca: _____

Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Amperímetro:

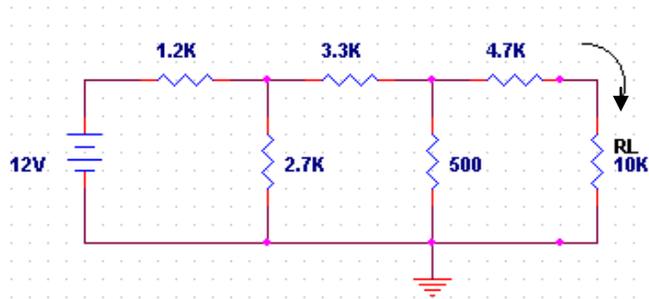
Marca: _____

Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Desarrollo:

Circuito 1. Calcular el circuito equivalente de Thevenin y de Norton. Con los circuitos equivalentes calcular los voltajes y corrientes para cada una de las cargas R_L . Armar el siguiente circuito, mida voltajes y corrientes para cada R_L .



Encontrar:

$V_{TH} =$ _____

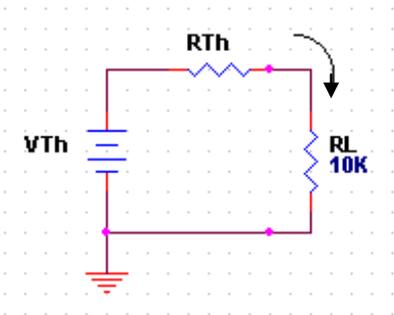
$R_{TH} =$ _____

$i_N =$ _____

$R_N =$ _____

	$R_L = 10K$	$R_L = 470$	$R_L = 1K$	$R_L = 4.7 K$
i calculada				
i medida				
V calculado				
V medido				

Circuito 2. Dados los equivalentes de R_{TH} y v_{TH} calcular y medir: voltaje y corriente en R_L .



$i_{calc} =$ _____

$i_{med} =$ _____

$V_{calc} =$ _____

$V_{med} =$ _____

$R_{TH} = 5.14K$

$v_{TH} = 6.85V$

- Enunciar los teoremas de Thevenin y Norton, explicar su utilidad en el circuito 1.

Práctica 11. MANEJO DEL OSCILOSCOPIO Y GENERADOR DE SEÑALES

Objetivo: El alumno aprenderá el funcionamiento básico del osciloscopio y generador de funciones.

Material:

- Osciloscopio.
- Generador de Funciones.
- 2 Sondas (1 Osciloscopio, 1 Generador de funciones)

Osciloscopio:

Marca: _____

Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Generador:

Marca: _____

Modelo: _____

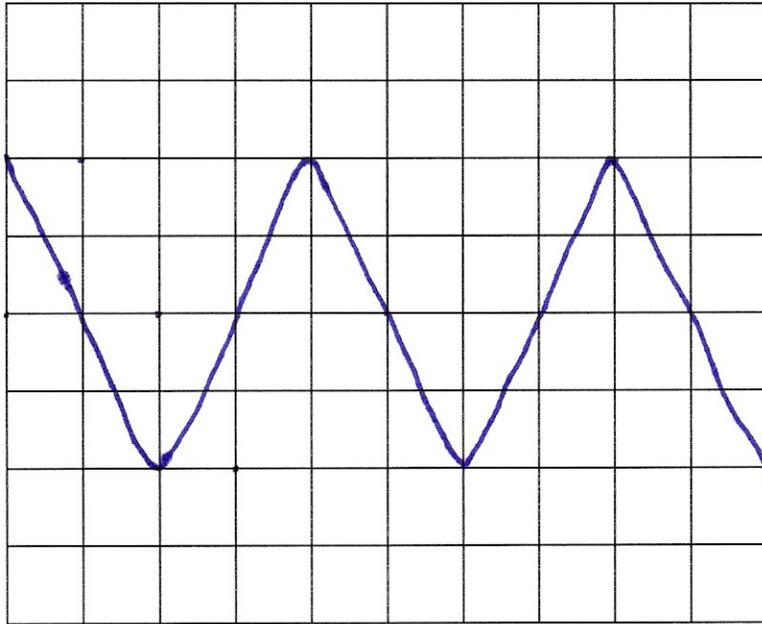
Desarrollo:

1. Describa las siguientes características (perillas o botones) del osciloscopio
 - Time/Div.
 - Volts/Div.
 - Trigger.
 - DC gnd AC.

En la punta o sonda del osciloscopio que indica:

 - Sonda x1 o x10.
2. ¿Cuál es el procedimiento para calibrar el osciloscopio? Paso a paso.
3. ¿El osciloscopio muestra las señales en el dominio del tiempo ó en el dominio de la frecuencia?
4. Anexar el funcionamiento del osciloscopio (teoría y diagrama a bloques).
5. Describa las siguientes características del generador de funciones.
 - Amplitud.
 - Frecuencia.
 - Rango.
 - Funciones (senoidal, triangular, cuadrada).
 - TTL.
 - Off-set.

6. A partir de la grafica determine las amplitudes y frecuencias según los datos:



Volts/Div: 1 v Time/Div: 1 us
 Amplitud: _____ Periodo: _____ Frecuencia: _____

Volts/Div: 0.5 v Time/Div: 2 us
 Amplitud: _____ Periodo: _____ Frecuencia: _____

Volts/Div: 2 v Time/Div: 1 ms
 Amplitud: _____ Periodo: _____ Frecuencia: _____

Volts/Div: 5 v Time/Div: 2 ms
 Amplitud: _____ Periodo: _____ Frecuencia: _____

Volts/Div: 10 v Time/Div: 1 s
 Amplitud: _____ Periodo: _____ Frecuencia: _____

Volts/Div: 0.5 v Time/Div: 0.2 ms
 Amplitud: _____ Periodo: _____ Frecuencia: _____

7. Procedimiento a seguir para la realización de la práctica. (En las cuadrículas anexas, dibuje las señales)

a) Calibrar el osciloscopio.

Con el generador de funciones muestre y mida las siguientes señales en el osciloscopio:

b) Señal senoidal con amplitud de $2 v_{pp}$ a una frecuencia de 10 KHz.

c) Señal cuadrada de $3 v_{pp}$ de amplitud y una frecuencia de 25 KHz.

d) Señal TTL a una frecuencia de 400 KHz.

Nota:

a) Para cada inciso tomar lectura de Volts/Div y Time/Div, dibujar la señal observada en la cuadrícula correspondiente.

Tips:

Amplitud = # de cuadros verticales que mide la señal x el valor de Volts/Div.

Periodo (T) = # de cuadros horizontales que mide un periodo x el valor Time/Div.

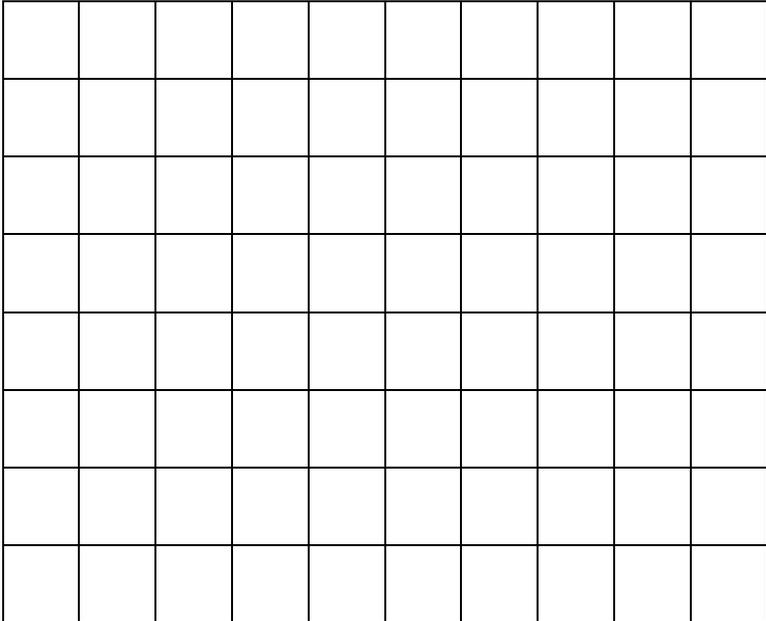
Frecuencia = $1/\text{Periodo}$ $F = 1/T$

Consulte:

Los manuales del equipo.

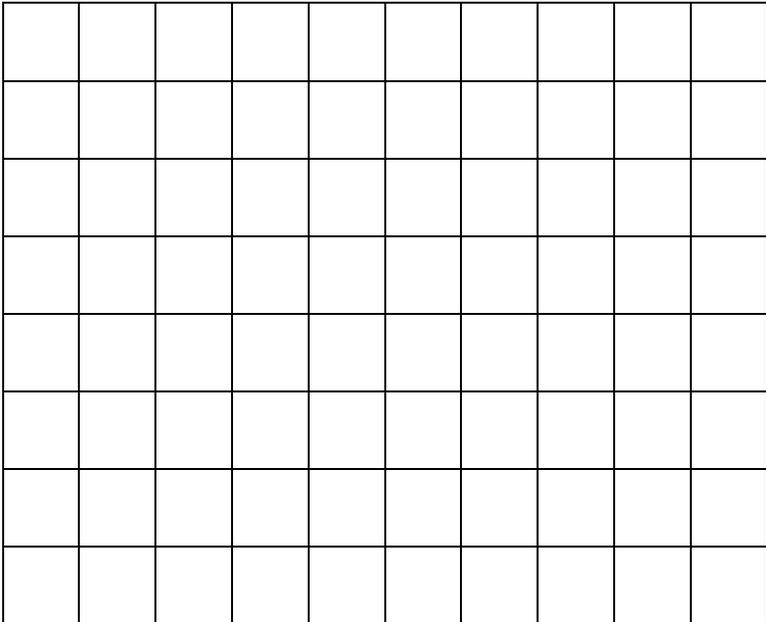
Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio, Stanley Wolf.

a)



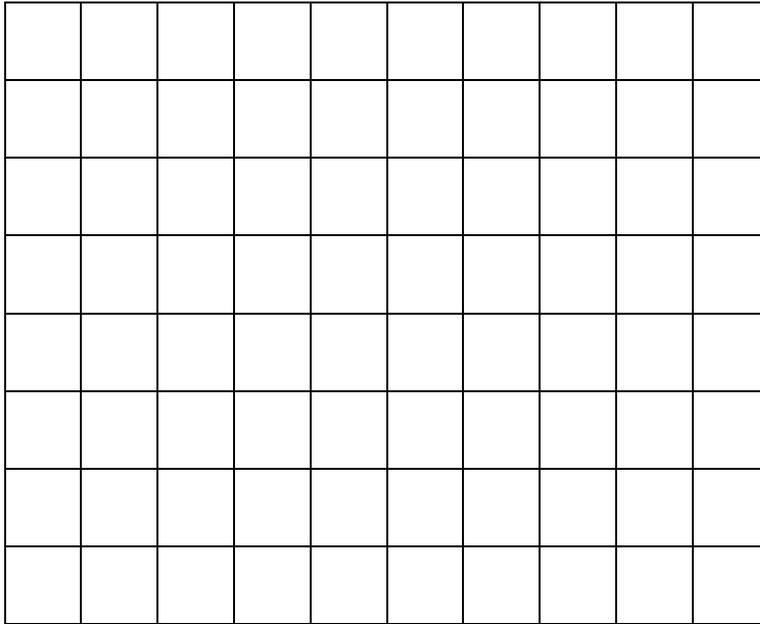
Volts/Div: _____ , Time/Div: _____

B)



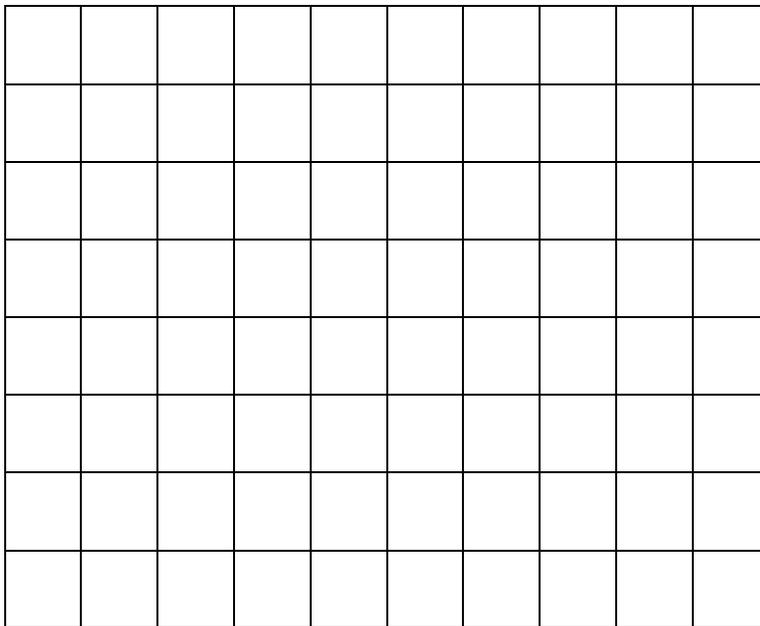
Volts/Div: _____ , Time/Div: _____

c)



Volts/Div: _____ , Time/Div: _____

d)



Volts/Div: _____ , Time/Div: _____

Práctica 12. Circuitos RC

Objetivo El alumno aprenderá a medir el tiempo de carga y descarga de un capacitor en un circuito RC.

Material:

- R= 10 K ¼ o ½ Watt.
- C= (Maestro los lleva)
- C=
- Osciloscopio.
- Generador de Funciones.
- 2 puntas de osciloscopio.
- 1 punta generador de funciones.

Osciloscopio:

Marca: _____

Modelo: _____

No. de Inventario: _____

Generador:

Marca: _____

Modelo: _____

Circuitos RC.

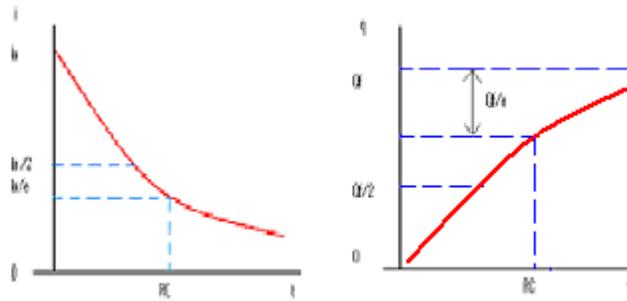
La constante de tiempo (τ) de un circuito es el tiempo requerido para que la respuesta disminuya en un factor de 36% de su valor inicial.

$$v(t) = V_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Donde $\tau = RC$

τ es una medida de que tan rápido se carga un capacitor. El producto RC se llama constante de tiempo. Cuando τ es pequeña el capacitor se carga rápidamente y cuando es más grande, la carga lleva más tiempo.

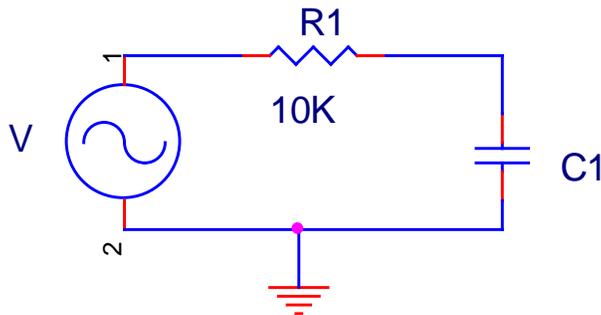
En la siguiente figura se muestra la corriente i y la carga del capacitor q . La corriente inicial es i_0 y se aproxima asintóticamente a cero mientras que la carga en el capacitor q es de valor inicial 0 y se aproxima asintóticamente a su valor final.



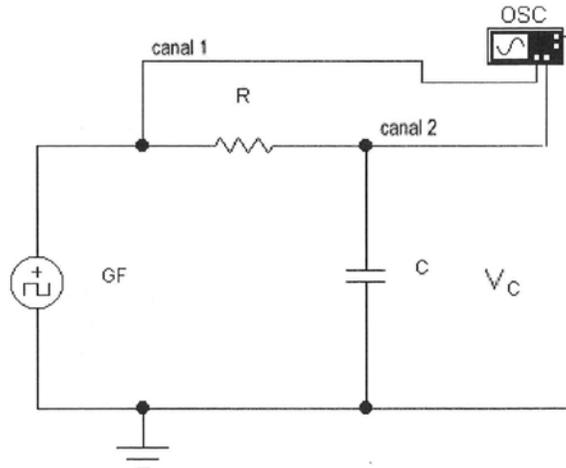
Después de un tiempo igual a RC , la corriente disminuye al 38% de su valor inicial, mientras que la carga ha alcanzado el 63.2% de su valor final.

Desarrollo:

1. Calibre el osciloscopio.
2. Arme el siguiente circuito, y ajuste el generador de funciones para que suministre una señal cuadrada de 0 a 2 v_{pp} y a una frecuencia de 100 Hz. (Aplique un voltaje de offset de 1 v para que la señal de de amplitud de 0 a 2 v_{pp})



3. Conecte el osciloscopio como se muestra en la siguiente figura y suministre la señal cuadrada.



- a) Observe las señales de entrada y la señal en el capacitor. Dibuje y explique. Mida la constante de tiempo τ y calcule el valor del capacitor.

$\tau = \underline{\hspace{2cm}}$, $C = \underline{\hspace{2cm}}$

- b) Cambie la frecuencia a 200 Hz, dibuje las señales observadas y explique.
 c) Cambie la frecuencia a 500 Hz, dibuje las señales y explique lo observado.

4.- Cambie el capacitor.

- d) Aplique una señal cuadrada de 0 a 2 v_{pp} a una frecuencia de 1 KHz. Dibuje y explique.
 e) Cambie la frecuencia a 50 KHz, mida la constante de tiempo τ y calcule el valor del capacitor. Dibuje las señales observadas.

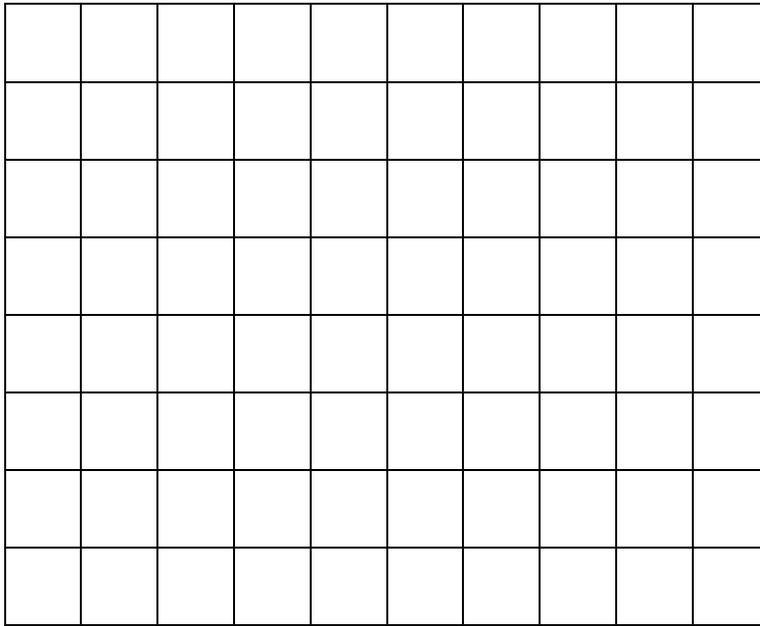
$\tau = \underline{\hspace{2cm}}$, $C = \underline{\hspace{2cm}}$

- f) Cambie la frecuencia a 200 KHz, dibuje las señales observadas y explique.

Tips:

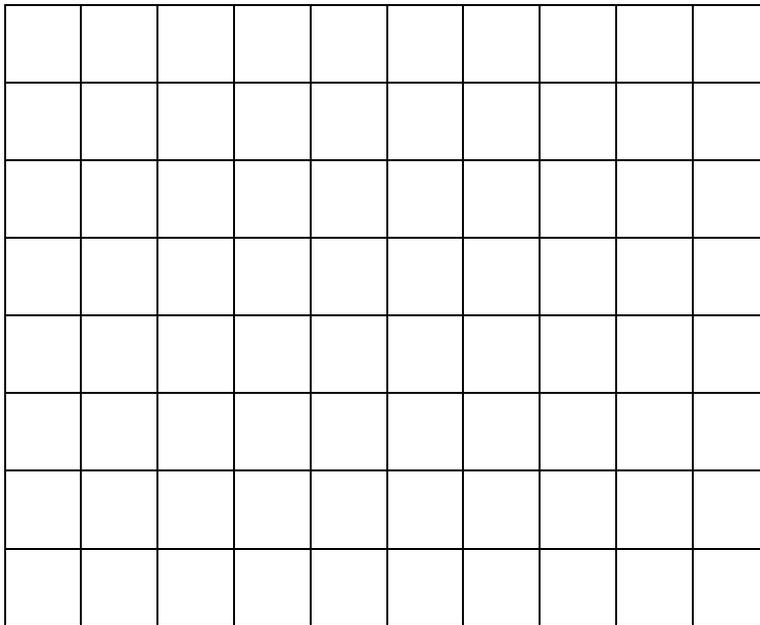
Amplitud = # de cuadros verticales que mide la señal x el valor de Volts/Div.
 Periodo (T) = # de cuadros horizontales que mide un periodo x el valor Time/Div.
 Frecuencia = 1/ Periodo $F = 1/T$

a)



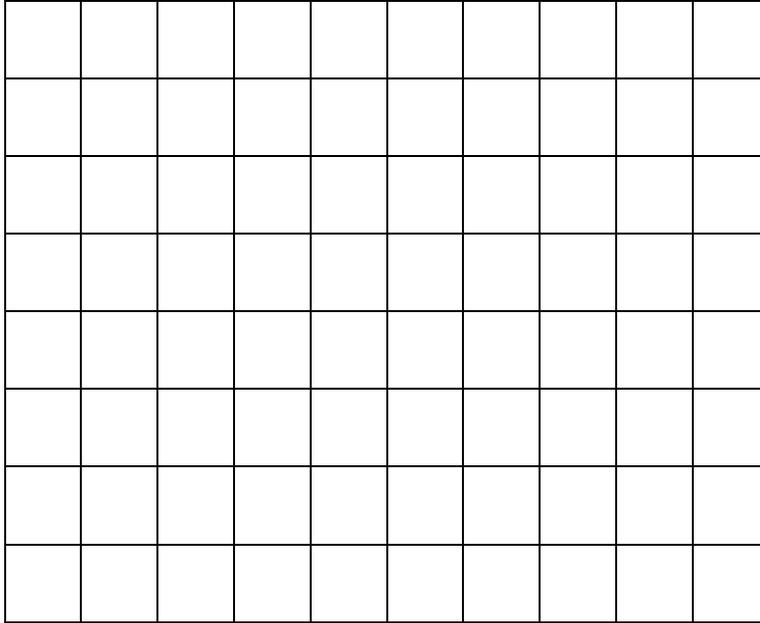
Volts/Div: _____ , Time/Div: _____

b)



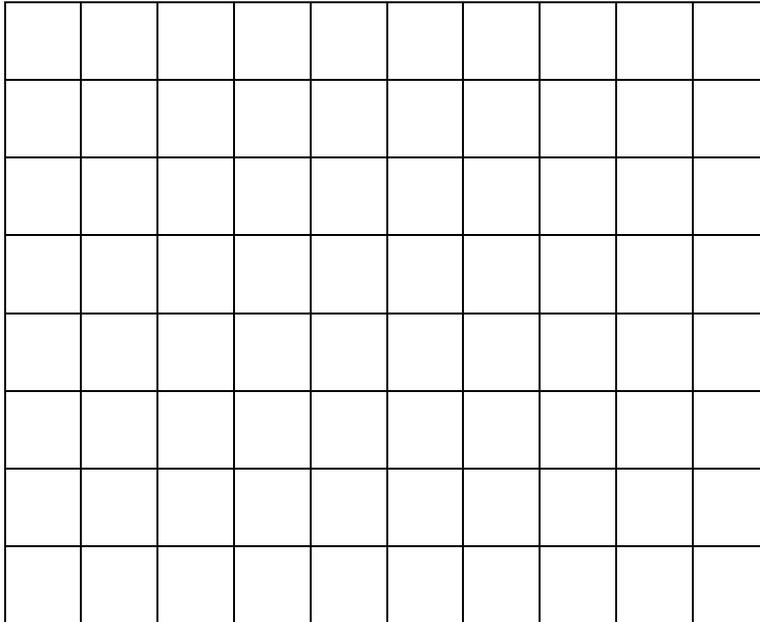
Volts/Div: _____ , Time/Div: _____

c)



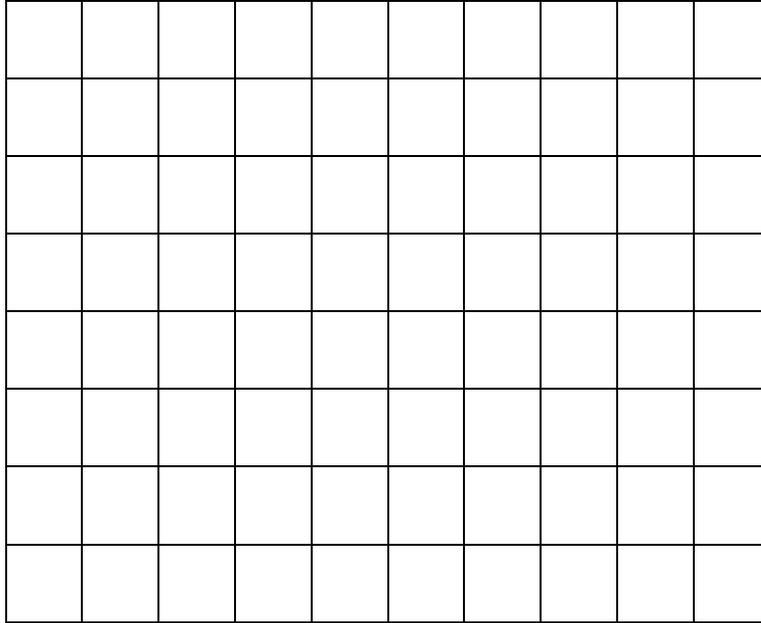
Volts/Div: _____ , Time/Div: _____

d)



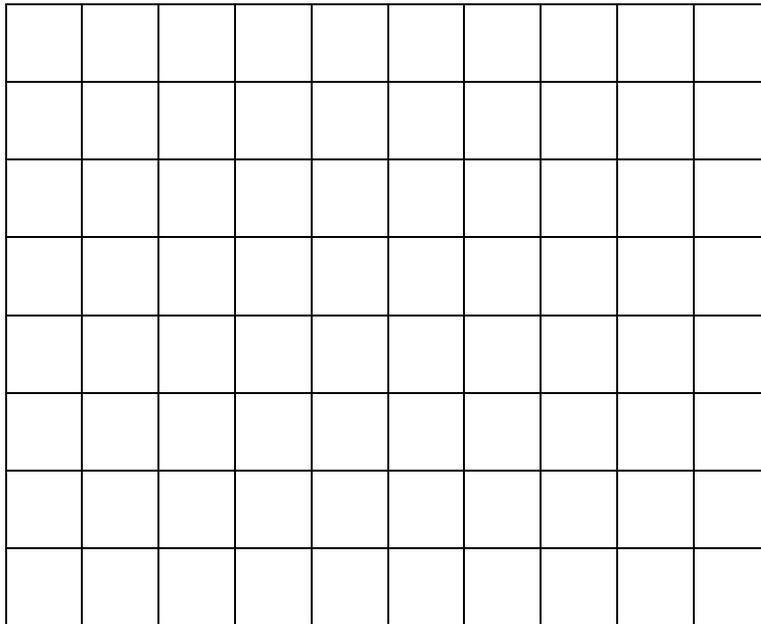
Volts/Div: _____ , Time/Div: _____

e)



Volts/Div: _____ , Time/Div: _____

f)



Volts/Div: _____ , Time/Div: _____