

ESTUDIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE CONTINUA

OBJETIVO

Aprender a utilizar equipos eléctricos en corriente continua, estudiar la distribución de corriente y energía en un circuito eléctrico, hacer medidas sobre circuitos que contengan más de una fuente de tensión verificando la utilidad de las Leyes de Kirchoff, y finalmente, estudiar los efectos de los condensadores en circuitos de corriente continua.

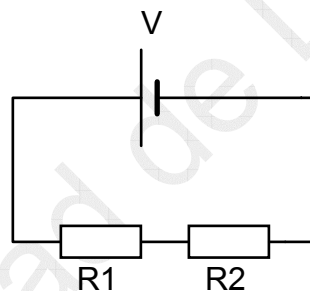
A. CIRCUITOS EN SERIE Y PARALELO

Introducción

Cuando dos o más resistencias son conectadas una detrás de la otra dentro de un circuito decimos que están asociadas en serie. Si la conexión es tal que sus extremos están unidos entre sí a los mismos puntos hablamos de asociación en paralelo.

Realización practica

Realizar el montaje de la figura sobre la placa



Donde V es la tensión generada en los terminales de la fuente de alimentación suministrada, (no superar nunca una tensión de 5 V.), $R1$ y $R2$ son dos, cualesquiera, de las resistencias que pueden encontrar en el material de este experimento.

Utilizando un polímetro medir las tensiones y corrientes de todas las partes del circuito. ¿Qué se deduce de las medidas obtenidas? Comparar los resultados experimentales con los teóricos.

Deshacer el circuito anterior y montar una asociación en paralelo con las mismas resistencias. Efectuar las mismas medidas que en el caso anterior ¿Qué se deduce de las medidas obtenidas? Comparar los resultados experimentales con los teóricos.

Nota: Los valores de las resistencias se pueden determinar utilizando el código de colores que se adjunta. (Ver apéndice A)

B. CIRCUITOS CON VARIAS FUENTES DE TENSIÓN. LEYES DE KIRCHOFF

Introducción

Muchos circuitos eléctricos contienen más de una fuente de potencial. En estos casos, para determinar teóricamente las corrientes y tensiones en las diferentes partes de los mismos es necesario hacer uso de las Leyes de Kirchoff.

Primera ley de Kirchoff: la suma de todas las corrientes que entran en un nudo es igual a la suma de las corrientes que salen de él.

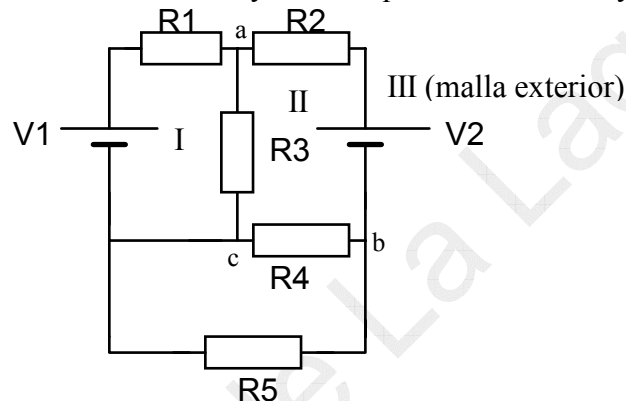
$$\sum I_i = 0$$

Segunda ley de Kirchoff: la suma algebraica de las tensiones a lo largo de una malla debe ser igual a cero.

$$\sum V_i = 0$$

Realización práctica

Montar el siguiente circuito sobre la placa utilizando para las resistencias, los valores que se deseen y para las fuentes de tensión V1 y V2 cualquier valor entre 2 y 5 voltios



Medir el voltaje a través de cada resistencia prestando mucha atención a la polaridad de los terminales de cada elemento del circuito, y asegurarnos de esta forma, que la aguja se deflecta en la dirección correcta

Dibuja el circuito marcando la polaridad (+ o -), en los extremos de cada resistencia como se deduce de las medidas realizadas.

Comprobar que se verifica la segunda ley de Kirchoff para cada una de las tres mallas del circuito.

Medir la corriente que circula por cada rama del circuito, insertando el amperímetro en el lugar apropiado, según las direcciones de corriente ya determinadas anteriormente.

Comprobar que se verifica la primera ley de Kirchoff para cada uno de los tres nudos del circuito.

C. COMPORTAMIENTO DE UN CONDENSADOR EN CORRIENTE CONTINUA

Introducción

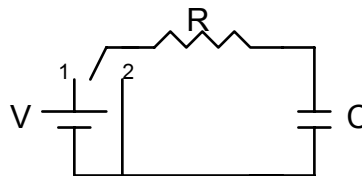
El condensador es un elemento de circuito que almacena y devuelve energía. Este almacenamiento tiene lugar en campo eléctrico.

La carga (Culombios) de un condensador es directamente proporcional al voltaje: $Q=C V_c$, donde C es la capacidad (Faradios) y V_c la diferencia de potencial en extremos del condensador.

La expresión matemática para la corriente mientras se carga o descarga un condensador (ver figura), es una función exponencial dada por:

$$I = I_m e^{-(t/RC)}$$

donde I es la corriente en el instante de tiempo t , I_m la corriente máxima, R es la resistencia total del circuito de la figura y C es la capacidad del condensador. Al producto RC se le denomina constante de tiempo del condensador (τ) y viene dado en segundos.



Realización práctica

Montar el circuito de la figura anterior con $R = 10\text{K}\Omega$, $C = 1000\mu\text{F}$ y una tensión de 10V. Asegúrese de que el condensador está conectado con las polaridades correctas, positivo a positivo de la fuente y negativo a negativo.

Utilizando un amperímetro efectuar las siguientes medidas:

1) Colocando el interruptor en la posición 1 (carga del condensador), determinar el valor de corriente que atraviesa el condensador a intervalos de 10 sg. durante un tiempo de 2 m.

2) Pasando el interruptor a la posición 2 (descarga del condensador), realizar las medidas de corriente a intervalos regulares de 10 sg. hasta que el condensador se descargue por completo. Repetir el proceso de medidas en carga y descarga al menos dos veces.

A continuación representar las gráficas de los puntos experimentales obtenidos (I frente a t) para los dos casos en estudio.

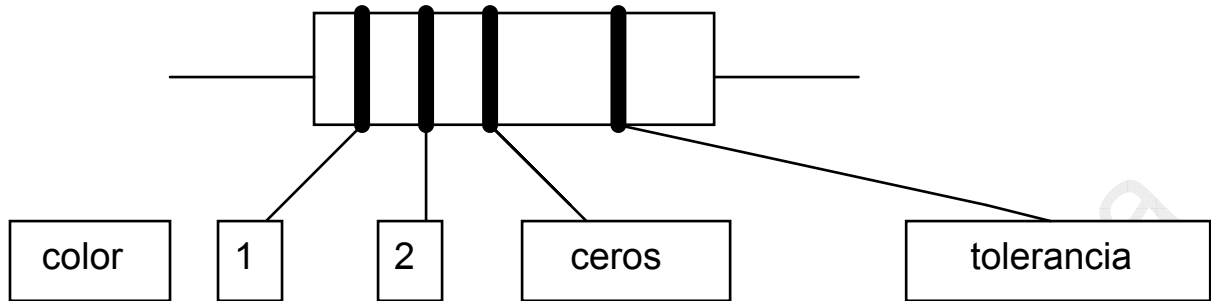
Dado que la constante de tiempo (τ) puede definirse como el tiempo que tarda la corriente en cambiar en un factor $.0.368$ (e^{-1}), esto es, el tiempo transcurrido (en carga o descarga) para que la corriente pase de un valor I_1 a un valor $0.368 I_1$, podremos determinar el valor de τ a partir de las gráficas realizadas, sin más que fijar un valor de I_1 y leer el tiempo transcurrido para que la corriente sea $0.368 I_1$. Se pide medir la constante de tiempo partiendo de dos puntos experimentales diferentes (I_1 e I_2) tanto para la carga como para la descarga. Utilizando como valor de τ el promedio de los cuatro hallados, determinar el valor de la capacidad del condensador y comparar con el teórico.

MATERIAL

- 1 Placa protoboard
- 2 Fuentes de alimentación
- 1 Polímetro
- 1 Cronómetro o reloj
- 1 Interruptor
- 1 Condensador de $1000 \mu\text{F}$
- 12 Resistencias de valores diferentes
- Cables de conexión

APÉNDICE A.

Código de colores para la determinación de la resistencia:



negro	0	0	-
marrón	1	1	0
rojo	2	2	00
naranja	3	3	000
amarillo	4	4	0000
verde	5	5	00000
azul	6	6	000000
violeta	7	7	0000000
gris	8	8	00000000
blanco	9	9	000000000

plata
oro

10 %
5 %

ESTUDIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE CONTINUA

Apellidos y Nombre:

Grupo: **Fecha:**

A. CIRCUITOS EN SERIE Y PARALELO

Realización Serie:

R1=..... R2=..... R_{Total}=.....

Experimental				
V	V(R1)	V(R2)	I(R1)	I(R2)

Teórico					
V	V(R1)	V(R2)	I _{Total}	I(R1)	I(R2)

¿Qué se deduce de las medidas obtenidas? _____

Realización Paralelo:

R1=..... R2=..... R_{Total}=.....

Experimental				
V	V(R1)	V(R2)	I(R1)	I(R2)

Teórico					
V	V(R1)	V(R2)	I _{Total}	I(R1)	I(R2)

¿Qué se deduce de las medidas obtenidas? _____

B. CIRCUITOS CON VARIAS FUENTES DE TENSIÓN. LEYES DE KIRCHOFF

R1=..... R2=..... R3=..... R4=..... R5=.....

V(R1)	V(R2)	V(R3)	V(R4)	V(R5)

	Malla I	Malla II	Malla III
ΣV _i			

I(R1)	I(R2)	I(R3)	I(R4)	I(R5)

	Nodo a	Nodo b	Nodo c
ΣI_i			

C. COMPORTAMIENTO DE UN CONDENSADOR EN CORRIENTE CONTINUA

t(s)	I _{carga}	I _{descarga}	t(s)	I _{carga}	I _{descarga}	t(s)	I _{carga}	I _{descarga}
0			50			100		
10			60			110		
20			70			120		
30			80			130		
40			90			140		

Carga: $I_1 = 0.368 \cdot I_1 = \tau_1 =$
 $I_2 = 0.368 \cdot I_2 = \tau_2 =$
 Descarga: $I_3 = 0.368 \cdot I_3 = \tau_3 =$
 $I_4 = 0.368 \cdot I_4 = \tau_4 =$

$$\bar{\tau} = \frac{\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4}{4} = \quad C =$$