

# Problemario 1

Lunes. 05. Septiembre. 2022  
Luis Enrique Rivas Champala

## MAGNITUDES ELÉCTRICAS

Pregunta 1: De cada uno de los siguientes conceptos, escribe su definición, su unidad de medida, de ser necesario utiliza imágenes, gráficas y fórmulas:

a) Voltaje: Es el flujo de carga que se establece mediante una "presión" externa derivada de la energía que una masa tiene por virtud de su posición: "energía potencial". Si una masa ( $m$ ) se eleva a cierta altura ( $h$ ) por encima de un plano de referencia, tendrá un coeficiente de energía potencial expresado en Joules ( $J$ ) que está determinado por:  $W$  (energía potencial) =  $mgh$ .

El voltaje es entonces una señal de cuánta energía se encuentra involucrada en el movimiento de una carga entre 2 puntos en un sistema eléctrico.

En general, la diferencia de potencial entre 2 puntos es determinada mediante:  $V = \frac{W}{Q}$  (volts)

b) Corriente: La corriente es una enorme cantidad de electrones que cruzan a través de la superficie en 1 segundo. La corriente asociada con solo unos cuantos electrones por segundo es irrelevante y de poco valor práctico. Con el propósito de establecer valores numéricos que permitan comparaciones inmediatas entre niveles, se definió un Coulomb ( $C$ ) de carga como la carga total asociada con  $6.242 \times 10^{18}$  electrones. La carga asociada con un electrón podrá determinarse entonces a partir de:

$$\text{Carga / Electrón} = Q_e = \frac{1 C}{6.242 \times 10^{18}} = 1.6 \times 10^{-19} C$$

La corriente en amperes puede calcularse ahora utilizando la siguiente ecuación:

$$I = \frac{Q}{t}$$

$I$  = ampere (A)

$Q$  = coulombs (C)

$t$  = segundos (s)

Lunes, 05. Septiembre, 2022  
Luis Enrique Rivas Champala

- **Potencia:** La potencia es una indicación de cuanto trabajo (conversión de energía de una forma a otra) puede efectuarse en una cantidad específica de tiempo, esto es, una tasa de trabajo realizado. Como la energía convertida se mide en Joules (J) y el tiempo en segundos (s), la potencia se mide en Joules/segundo (J/s). La unidad eléctrica de medición para la potencia es el watt (W), definido por:  
 $1 \text{ watt} = 1 \text{ Joule / segundo (J/s)}$ ... en forma de ecuación, la potencia es determinada por:  $P = \frac{W}{t}$  (watts, W, o Joules/segundo, J/s) con la energía W medida en Joules y el tiempo t en segundos.

## LEYES FUNDAMENTALES

- **Pregunta 2.-** De cada una de las siguientes Leyes de la Electricidad, escribe su definición y de ser necesario explícala utilizando imágenes, tablas y fórmulas:

a) **Ley de Voltajes de Kirchhoff:** La ley de voltaje de Kirchhoff (LKV) establece que la suma algebraica de las elevaciones y caídas de potencial alrededor de un lazo (o trayectoria) cerrado es cero. Un lazo cerrado es cualquier trayectoria continua que sale de un punto en una dirección y regresa al mismo punto desde otra dirección sin abandonar el circuito. Por tanto abcd es un lazo cerrado. Para que podamos aplicar la ley de voltajes de Kirchhoff, la suma de las elevaciones y caídas de potencial debe realizarse en una sola dirección alrededor del lazo cerrado. En forma simbólica donde  $\sum$  representa una sumatoria,  $\oint$  el lazo cerrado, y V las caídas y elevaciones de potencial, se tiene:  
 $\sum \oint V = 0$  (Ley de voltaje de Kirchhoff en forma simbólica).

La ley de voltaje de Kirchhoff también puede enunciarse de la siguiente forma:  
 $\sum \uparrow V_{\text{elevaciones}} = \sum \downarrow V_{\text{caídas}}$

Lunes. 05. Septiembre. 2022  
Luis Enrique Rivas Champala

b) Ley de Corrientes de Kirchhoff: La ley de voltaje proporciona una importante relación entre los niveles de voltaje alrededor de cualquier lazo cerrado de una red; en cuanto a la "ley de corriente", la cual proporciona una igualmente importante relación entre los niveles de corriente en cualquier unión, además establece que: "la suma algebraica de las corrientes que entran y salen de un área, sistema o unión. En forma de ecuación:  $\sum I_{\text{entrante}} = \sum I_{\text{saliente}}$ .

La aplicación de la ley de corriente de Kirchhoff no está limitada a redes donde las conexiones internas son conocidas o visibles.

c) Ley de Lenz: Si la corriente aumenta en magnitud, el flujo que atraviesa la bobina también aumenta, sin embargo, se mostró que un flujo cambiante que atraviesa una bobina induce un voltaje en la bobina. Por tanto, para esta bobina, se induce un voltaje en la bobina debido al cambio de corriente por la bobina. Por consiguiente, a menudo se llama choke ("estrangulador") al inductor o a la bobina. Es necesario un lapso, determinado por la bobina y la resistencia del circuito, antes que el inductor cese su oposición a un cambio momentáneo en la corriente. Este efecto es ejemplo de un principio general conocido como Ley de Lenz, el cual establece que: "un efecto inducido siempre se opone a la causa que lo produce".

d) Ley de Faraday: Si un conductor se mueve a través de un campo magnético de manera que corte líneas magnéticas de flujo, se inducirá un voltaje en el conductor. Entre mayor es el número de líneas de flujo cortadas por unidad de tiempo (mediante el incremento de la velocidad con que el conductor pasa por el campo), o más intenso es el campo magnético (por la misma velocidad de recorrido, mayor será el voltaje inducido en el conductor. Si una bobina de  $N$  vueltas se coloca en la región de un flujo cambiante, se inducirá un voltaje en la bobina de acuerdo con la ley de Faraday:  $e = N \frac{d\phi}{dt}$  (volts, V).

Lunes. 05. Septiembre. 2022  
Luis Enrique Rivas Champala

e) Ley de Watt:

f) Ley de Ohm: Toda conversión de energía de una forma a otra puede ser relacionada a esta ecuación. Para circuitos eléctricos, el efecto que se trata de establecer es el flujo de carga, o corriente. La diferencia de potencial, o voltaje, entre 2 puntos es la causa ("presión"), y la oposición es la resistencia encontrada. Efecto =  $\frac{\text{causa}}{\text{oposición}}$ . La ecuación es conocida como Ley de Ohm, esta ley revela claramente que para una resistencia fija, a mayor voltaje, menor es la corriente. En otras palabras, la corriente es proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a la resistencia.

Por medio de simples manejos matemáticos, el voltaje y la resistencia pueden encontrarse en términos de las otras 2 cantidades:

$$E = IR \text{ (volts, V)}$$

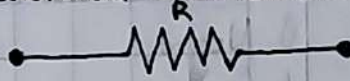
$$R = \frac{E}{I} \text{ (ohms, } \Omega \text{)}$$

## Cuestionario 2

Luis Enrique Rivas Champala

• **Pregunta 1.** Considera el siguiente componente discreto pasivo: Resistencia, y explica correctamente la información que se pide a continuación:

a) La definición, unidad de medida y símbolo eléctrico.

El flujo de carga a través de cualquier material encuentra una fuerza opuesta que es similar en muchos aspectos a la fricción mecánica. A esta oposición, debida a las colisiones entre electrones y entre electrones y otros átomos en el material, que convierte la energía eléctrica en otra forma de energía como el calor, se le llama Resistencia del material. La unidad de medición para la resistencia es el ohm, para el cual se emplea el símbolo  $\Omega$ . El símbolo para la resistencia en circuitos se muestra con la abreviatura gráfica para resistencia (R) 

b) Los Tipos de Resistores:

- **Resistores Fijos:** Los resistores del tipo fijo de baja potencia más comunes son los resistores moldeados de composición de carbono. Los tamaños relativos cambian con la clasificación por potencia, creciendo en tamaño por clasificaciones crecientes de la potencia, para resistir las corrientes elevadas y pérdidas por disipación. Los tamaños relativos de los resistores de composición moldeada para diferentes clasificaciones por potencia se muestran en la figura 3.18, y consiguen su valor de  $2.7 \Omega$  a  $22 M\Omega$ .

- **Resistores Variables:** Tienen una resistencia terminal que puede ser variada girando un cuadrante, una perilla, un tornillo, o lo que sea apropiado para la aplicación. Estos resistores pueden tener 2 o 3 terminales, la mayoría tienen 3. Si el dispositivo de 2 o 3 terminales se usa como resistor variable, se le llama reóstato. Si el dispositivo con 3 terminales se usa para el control de niveles de potencial, se le llama comúnmente potenciómetro.

c) La codificación por color y valores nominales de resistencia.

Una amplia variedad de resistores, fijos o variables, es lo suficientemente grande como para llevar impresa en su cubierta o funda su resistencia en ohms. Sin embargo, algunos son tan pequeños que el espacio no admite la impresión de sus números de resistencia, por lo que se usa un sistema de código de color.

Las bandas de color son leídas siempre desde el extremo que tiene la banda

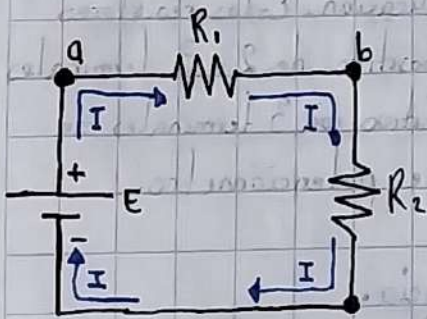
más cercana a él. Las bandas primera y segunda representan los dígitos primero y segundo, respectivamente. La tercera banda determina el multiplicador potencia de diez para los primeros 2 dígitos (en realidad, el número de ceros que siguen al segundo dígito) o un factor de multiplicación si se trata de oro y plata. La cuarta banda es la tolerancia del fabricante, e indica la precisión con que fue fabricado el resistor. Si esta banda es omitida, la tolerancia se supone igual a  $\pm 20\%$ . La quinta banda es un factor de confiabilidad, el cual proporciona el porcentaje de falla por 1000 hrs de uso.

Bandas 1-3*	Banda 3	Banda 4	Banda 5
0 Negro	0.1 Oro	Factores multiplicativos	1% Café
1 Café	0.01 Plata		0.1% Rojo
2 Rojo		5% Oro	0.01% Anaranjado
3 Anaranjado		10% Plata	0.001% Amarillo
4 Amarillo		20% Sin banda	
5 Verde			

d) Los circuitos en serie.

Un circuito consta de cualquier número de elementos conectados en puntos terminales, ofreciendo al menos una ruta cerrada por la cual puede fluir la carga.

En este circuito, se cuenta con 3 elementos conectados en 3 puntos terminales (a, b, y c) para obtener una ruta cerrada para la corriente I.



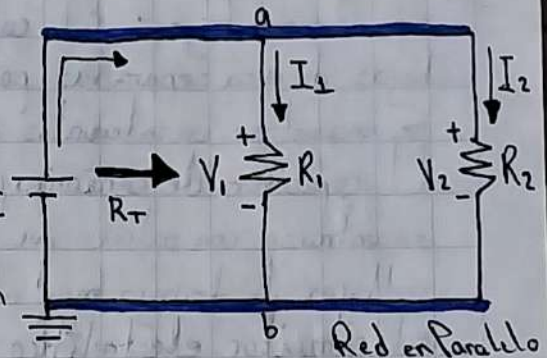
Circuitos en Serie

• Dos elementos se encuentran en serie si:

1. Solo cuentan con una terminal en común (es decir, una terminal de un elemento se encuentra conectada solamente a una terminal del otro elemento).
2. El punto común entre los 2 elementos no se encuentra conectado con otro elemento que transporta corriente.

e). Los Circuitos en Paralelo.

La red de la figura 6.21 es el más simple de los circuitos en paralelo. Todos los elementos tienen terminales a y b en común. La resistencia total está determinada por  $R_T = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$ , y la corriente de la fuente por  $I_s = E / R_T$ . Como las terminales de la batería están conectadas directamente en los resistores  $R_1$  y  $R_2$ , lo siguiente debe ser obvio: El voltaje en los elementos en paralelo es el mismo.



• **Pregunta 2.** - Considera el siguiente componente discreto pasivo: Capacitor, y explica correctamente la información que se pide a continuación:

a) La definición, unidad de medida y símbolo eléctrico:

Este elemento, construido de forma simple mediante 2 placas conductoras paralelas separadas por un material aislante (en este caso, aire), se denomina Capacitor. La Capacitancia es una medida de la habilidad del capacitor para almacenar carga sobre sus placas - en otras palabras, su capacidad de almacenamiento.

Un capacitor tendrá una capacitancia de 1 farad si 1 coulomb de carga se deposita sobre las placas mediante una diferencia de potencial de 1 volt en las placas.

Sin embargo, el farad es, por lo general, una medida de capacitancia demasiado grande para la mayoría de las aplicaciones prácticas, por lo que con frecuencia se utilizan más el microfarad ( $10^{-6}$ ) o el picofarad ( $10^{-12}$ ). Expresada como ecuación, la capacitancia está determinada por:

$$C = \frac{Q}{V}$$

$C = \text{farads (F)}$

$V = \text{volts (V)}$

$Q = \text{coulombs (C)}$

b) Los tipos de Capacitores:

De la misma forma que los resistores, los capacitores pueden incluirse bajo una de las 2 categorías: fijos o variables. El símbolo para un capacitor fijo es  $\frac{\square}{\text{---}}$ , y para el capacitor variable es  $\frac{\text{---}}{\text{---}}$ . La línea curva representa la placa que regularmente se conecta al punto con el potencial más bajo.

- **Capacitores Fijos:** El capacitor de mica plano típico consta básicamente de hojas de mica separadas por láminas metálicas. Los capacitores de mica, por lo general se encuentran en intervalos entre unos cuantos picofarad y  $0.2 \mu F$ , con voltajes de 100 V o más.

El capacitor de cerámica se fabrica en muchas formas y tamaños. Pueden encontrarse con valores que van de unos cuantos picofarads a quizá  $2 \mu F$ , con voltajes de trabajo muy altos como 5000 V o más.

El capacitor electrolítico se utiliza por lo común en situaciones donde se requieren capacitancias del orden de uno o varios miles de microfarads. La terminal positiva se indica, por lo general, mediante símbolos como  $+$ ,  $\Delta$ ,  $\square$ , etc. Debido al requerimiento de polaridad, el símbolo para un capacitor electrolítico normalmente se presentará como  $\frac{+}{-}$ .

Básicamente existen 2 tipos de capacitores de tantalio: el sólido y el húmedo. En ambos casos, se comprime polvo de tantalio de alta pureza en una forma cilíndrica o rectangular. Luego, la conexión del ánodo (+) simplemente se presiona dentro de las estructuras resultantes.

El último tipo de capacitor fijo que se presentará es el capacitor de película de poliéster, cuya estructura consta básicamente de 2 hojas metálicas separadas por una banda de material de poliéster como el Mylar.

- **Capacitores variables:** El dieléctrico en cada capacitor es el aire. La capacitancia se modifica mediante el giro del eje en un extremo para variar el área común de las placas móviles y fijas.