

Nombre del alumno:

Jesus Adrian Alvarez Alfonso

Nombre del profesor:

Janeth Méndez León

Nombre del trabajo:

Investigación

Materia:

Instalaciones

PASIÓN POR EDUCAR

Grado:

6

Grupo:

A

Ocosingo Chiapas a 30 de julio de 2020.

CIRCUITOS EN SERIE

Se llama circuito en serie a un tipo de circuito eléctrico provisto de un único camino para la corriente, que debe alcanzar a todos los bornes o terminales conectados en la red de manera sucesiva, es decir uno detrás de otro, conectando sus puntos de salida con el de entrada del siguiente.

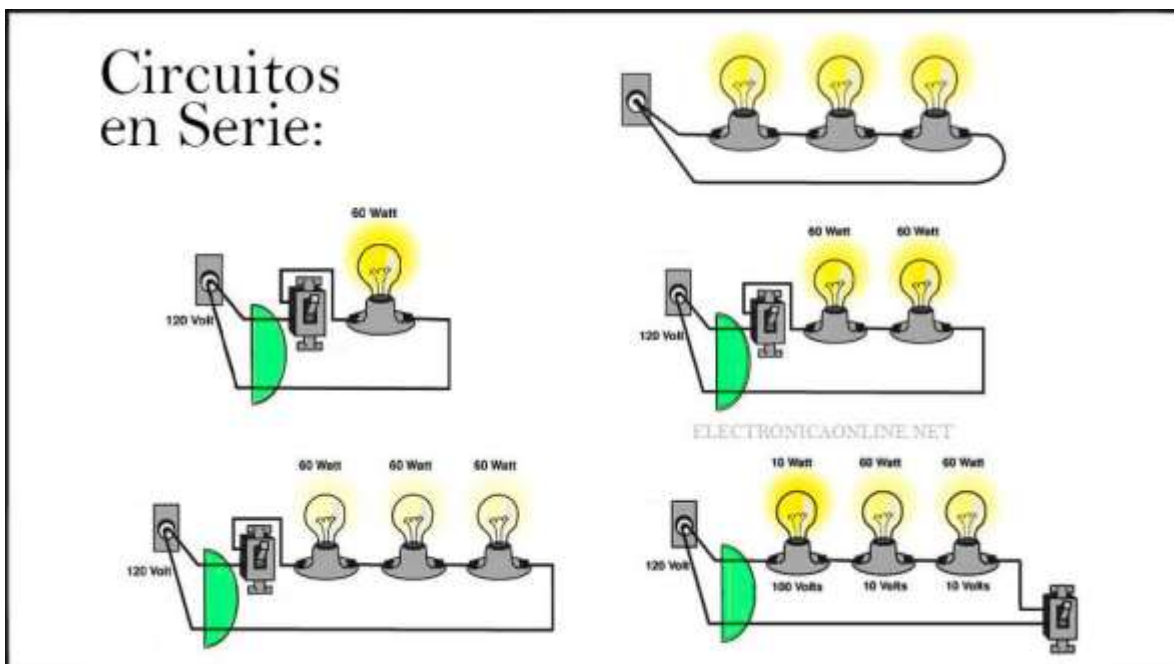
Los circuitos en serie suministran a los terminales la misma cantidad de corriente en la misma idéntica intensidad, y provee al circuito de una resistencia equivalente igual a la suma de las resistencias de cada terminal conectado, pero siempre más alta que la mayor de ellas; esto significa que a medida que añadimos terminales, la resistencia incrementa, los circuitos en serie son útiles porque permiten la suma del voltaje, sobre todo en lo referido a generadores; esto es, permiten acumular la potencia de la red.

Los elementos que componen un circuito en serie no son en esencia distintos de los de un circuito de otro tipo. La diferencia sustancial es cómo están dispuestos. De ese modo, tenemos que un circuito en paralelo se compone de:

Una fuente eléctrica. En donde se origina la energía que se transmite por el conductor.

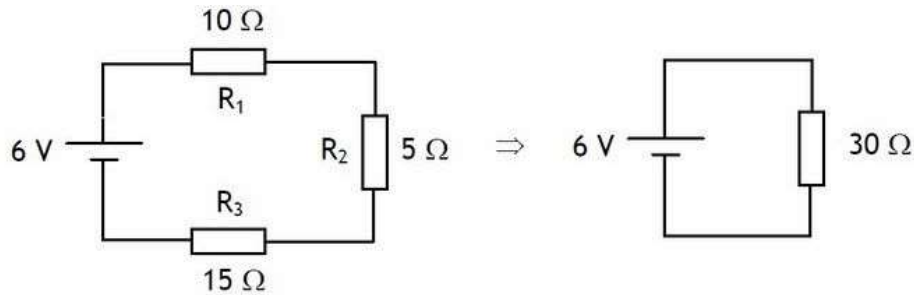
Un conductor. Usualmente elaborado de un material metálico (cobre, etc.) que va desde la fuente hasta los terminales y de vuelta, permitiendo el flujo electrónico que es la electricidad.

Terminales o receptores. Que son cada uno de los dispositivos conectados a la red eléctrica, los cuales reciben la corriente y la transforman en otro tipo de energía: lumínica si son bombillas, cinética si son motores, etc.



Ejemplo para calcular un circuito en serie

Lo primero será calcular la resistencia total. Esta resistencia total también se llama resistencia equivalente, por que podemos sustituir todos las resistencia de los receptores en serie por una sola cuyo valor será el de la resistencia total. Fíjate en el circuito siguiente:



$R_t = R_1 + R_2 + R_3 = 10 + 5 + 15 = 30\Omega$. El circuito equivalente quedaría como el de la derecha con una sola resistencia de 30 ohmios. Ahora podríamos calcular la Intensidad total del circuito. Según la ley de ohm:

$I_t = V_t/R_t = 6/30 = 0,2\text{ A}$ que resulta que como todas las intensidades en serie son iguales:

$I_t = I_1 = I_2 = I_3 = 0,2\text{A}$ Todas valen 0,2 amperios.

Ahora solo nos queda aplicar la ley de ohm en cada receptor para calcular la tensión en cada uno de ellos:

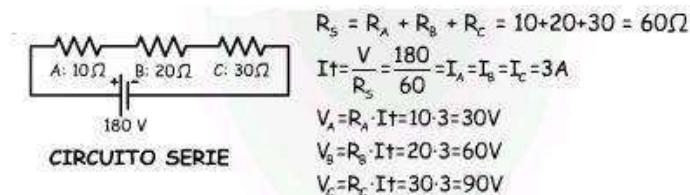
$$V_1 = I_1 \times R_1 = 0,2 \times 10 = 2\text{V}$$

$$V_2 = I_2 \times R_2 = 0,2 \times 5 = 1\text{V}$$

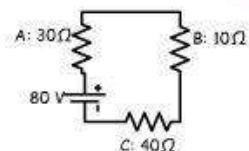
$$V_3 = I_3 \times R_3 = 0,2 \times 15 = 3\text{V}$$

Ahora podríamos comprobar si efectivamente las suma de las tensiones es igual a la tensión total:

$V_t = V_1 + V_2 + V_3 = 2 + 1 + 3 = 6\text{ V}$ Como ves resulta que es cierto, la suma es igual a la tensión total de la pila 6 Voltios.



CIRCUITO SERIE



$R_s = R_A + R_B + R_C = 30 + 10 + 40 = 80\Omega$
 $I_t = \frac{V}{R_s} = \frac{80}{80} = I_A = I_B = I_C = 1\text{A}$
 $V_A = R_A \cdot I_t = 30 \cdot 1 = 30\text{V}$
 $V_B = R_B \cdot I_t = 10 \cdot 1 = 10\text{V}$
 $V_C = R_C \cdot I_t = 40 \cdot 1 = 40\text{V}$

CIRCUITO EN PARALELO

Un circuito en paralelo es aquel esquema en el cual la corriente eléctrica se distribuye en diversas ramificaciones a través del montaje. En estos circuitos los elementos se ubican en paralelo; es decir, los terminales se conectan entre iguales: positivo con positivo y negativo con negativo.

De este modo, el voltaje en cada elemento paralelo es exactamente el mismo a lo largo de toda la configuración. El circuito en serie consiste en varias mallas de circulación, las cuales se forman mediante la presencia de nodos. En cada bifurcación se divide la intensidad de la corriente, en función de la demanda de energía de las cargas conectadas.

Este tipo de circuitos tienen una conexión en paralelo, lo cual implica determinadas propiedades intrínsecas de este tipo de esquemas. A continuación, se describen las principales características de los circuitos en paralelo:

Los terminales de los elementos se conectan en paralelo

Tal como su nombre lo indica, las conexiones de todos los receptores coinciden en sus terminales de entrada y de salida. Esto significa que los bornes positivos están conectados entre sí, al igual que los bornes negativos.

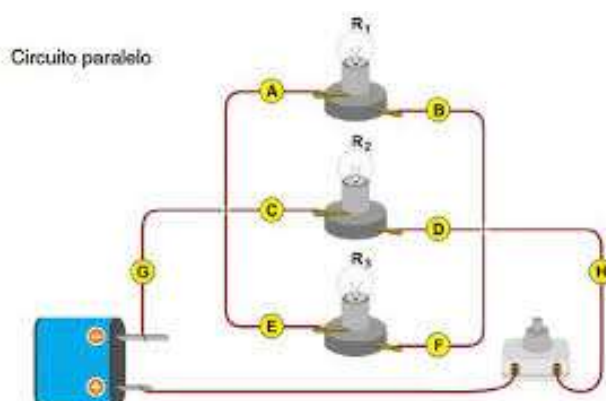
El voltaje es el mismo entre todos los terminales en paralelo

Todos los componentes del circuito que están conectados en paralelo están sometidos al mismo nivel de tensión. Es decir, el voltaje entre nodos verticales siempre es el mismo. De este modo, la ecuación que expresa esta característica es la siguiente:

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

Los componentes del circuito son independientes entre sí

Si alguno de los nodos del circuito es desincorporado o se funde algunos de los componentes electrónicos, el resto del circuito seguirá funcionando con las ramificaciones conectadas que permanezcan conectadas. A su vez, la conexión en paralelo facilita el accionamiento o desconexión independiente de cada ramal del circuito, sin que eso afecte necesariamente al resto del montaje.



Ejemplo para calcular un circuito en paralelo

Todos los elementos o receptores conectados en paralelo están a la misma tensión, por eso:

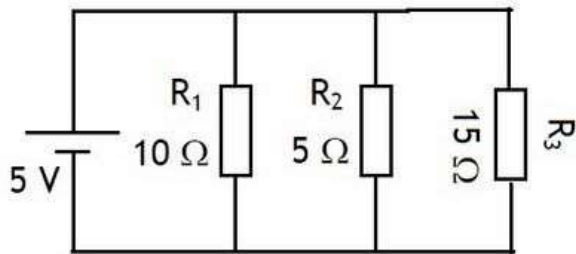
$$V_t = V_1 = V_2 = V_3 \dots$$

La suma de la intensidad que pasa por cada una de los receptores es la intensidad total:

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 \dots$$

La resistencia total o equivalente de los receptores conectados en paralelo se calcula con la siguiente fórmula:

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots}$$



Podríamos seguir los mismos pasos que en serie, primero resistencia equivalente, luego la I_t, etc. En este caso vamos a seguir otros pasos y nos evitaremos tener que utilizar la fórmula de la resistencia total.

Sabemos que todas las tensiones son iguales, por lo que:

$$V_t = V_1 = V_2 = V_3 = 5V; \text{ todas valen 5 voltios.}$$

Ahora calculamos la intensidad en cada receptor con la ley de ohm $I = V / R$.

$$I_1 = V_1 / R_1 = 5/10 = 0,5A$$

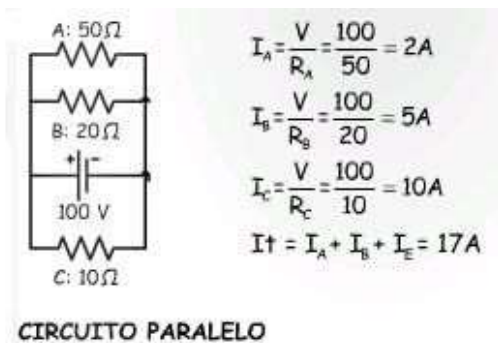
$$I_2 = V_2 / R_2 = 5/5 = 1A$$

$$I_3 = V_3 / R_3 = 5/15 = 0,33A$$

La intensidad total del circuito será la suma de todas las de los receptores.

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 = 0,5 + 1 + 0,33 = 1,83$$

Date cuenta que la I₃ realmente es 0,333333333... por lo que cometeremos un pequeño error sumando solo 0,33, pero es tan pequeño que no pasa nada.



LEY DE CORRIENTES

Se puede generalizar la Primera Ley de Kirchhoff diciendo que las sumas de las corrientes entrantes a un nodo son iguales a la suma de las corrientes salientes.

Si se le asigna signos (+ y -) a las corrientes del circuito, positivo las corrientes que entran y negativo las corrientes que salen, entonces, la sumatoria de las corrientes que convergen en un nodo es igual a cero.

Ley de nodos

En un circuito cerrado:

“La corriente entrante a un nodo es igual a la suma de las corrientes salientes”.

$$\Sigma I = 0$$

La razón por la cual se cumple esta ley se entiende perfectamente en forma intuitiva si uno considera que la corriente eléctrica es debida a la circulación de electrones de un punto a otro del circuito. Piense en una modificación de nuestro circuito en donde los resistores tienen un valor mucho más grande que el indicado, de modo que circule una corriente eléctrica muy pequeña, constituida por tan solo 10 electrones que salen del terminal positivo de la batería.

Los electrones están guiados por el conductor de cobre que los lleva hacia el nodo 1. Llegados a ese punto los electrones se dan cuenta que la resistencia eléctrica hacia ambos resistores es la misma y entonces se dividen circulando 5 por un resistor y otros 5 por el otro.

Esto es totalmente lógico porque el nodo no puede generar electrones ni retirarlos del circuito solo puede distribuirlos y lo hace en función de la resistencia de cada derivación. En nuestro caso las resistencias son iguales y entonces envía la misma cantidad de electrones para cada lado. Si las resistencias fueran diferentes, podrían circular tal vez 1 electrón hacia una y nueve hacia la otra de acuerdo a la aplicación de la ley de Ohm.

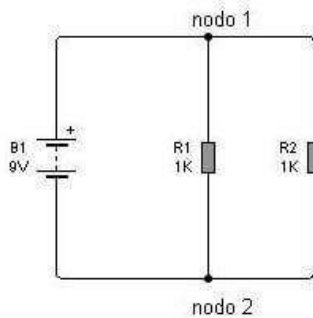
Ley de conservación de la energía

Más científicamente podríamos decir, que siempre se debe cumplir una ley de la física, a la que suele denominarse Ley de la Conservación de la Energía. Esta dice que la energía no se crea ni se consume, sino que siempre se transforma. La energía eléctrica que entrega la batería se subdivide en el nodo de modo que se transforma en iguales energías térmicas entregadas al ambiente por cada uno de los resistores. Si los resistores son iguales y están conectados a la misma tensión, deben generar la misma cantidad de calor y por lo tanto deben estar recorridos por la misma corriente; que sumadas deben ser iguales a la corriente entregada por la batería, para que se cumpla la ley de conservación de la energía.

En una palabra, que la energía eléctrica entregada por la batería es igual a la suma de las energías térmicas disipadas por los resistores.

Aplicación de la Primera Ley de Kirchhoff

En la primera figura se puede observar el más básico de los circuitos de corriente continua (CC) que contiene dos nodos.



Observe que se trata de dos resistores de 1K (R1 y R2) conectados sobre una misma batería B1.

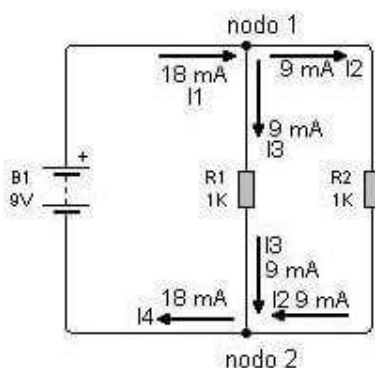
La batería B1 conserva su tensión fija a pesar de la carga impuesta por los dos resistores; esto significa cada resistor tiene aplicada una tensión de 9V sobre él.

La ley de Ohm indica que cuando a un resistor de 1K se le aplica una tensión de 9V por él circula una corriente de 9 mA.

$$I = E/R = 9/1.000 = 0,009 \text{ A} = 9 \text{ mA}$$

Por lo tanto, podemos asegurar que cada resistor va a tomar una corriente de 9 mA de la batería o que entre ambos van a tomar 18 mA de la batería.

También podríamos decir que desde la batería sale un conductor por el que circulan 18 mA que al llegar al nodo 1 se bifurca en una corriente de 9 mA que circula por cada resistor, de modo que en el nodo 2 se vuelven a unir para retornar a la batería con un valor de 18 mA.



Es decir que en el nodo 1 podemos decir que $I_1 = I_2 + I_3$ y reemplazando valores: que $18 \text{ mA} = 9 \text{ mA} + 9 \text{ mA}$ y que en el nodo 2, $I_4 = I_2 + I_3$.

Las corrientes I_1 e I_4 son iguales porque lo que egresa de la batería debe ser igual a lo que ingresa.

LEY DE VOLTAJES

Segunda Ley de Kirchhoff

La aplicación de la segunda Ley de Kirchhoff (Gustav Kirchhoff 1824-1887) se utiliza cuando un circuito posee más de una batería y varios resistores de carga. En este caso, ya no resulta tan claro como se establecen la corriente por el mismo. En ese caso es de aplicación de esta ley la que nos permite resolver el circuito con una gran claridad.

Ley de mallas

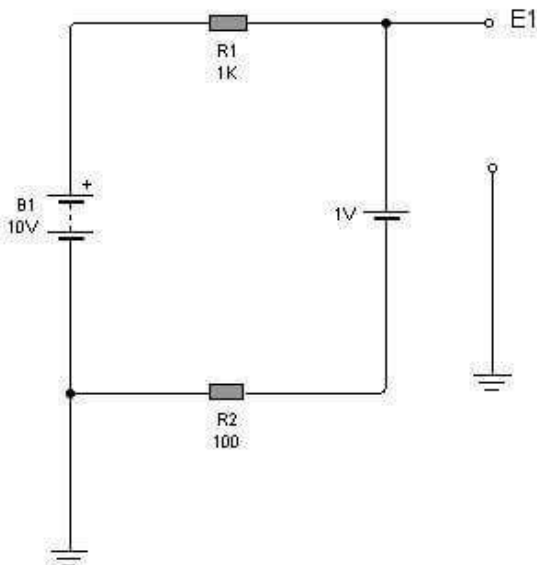
En un circuito cerrado:

“La suma de las tensiones de batería que se encuentran al recorrerlo siempre serán iguales a la sumatoria de las caídas de tensión existente sobre los resistores”.

$$\sum I * R = 0$$

Aplicación de la Segunda Ley de Kirchhoff

En la siguiente figura se puede observar un circuito con dos baterías que nos permitirá resolver un ejemplo de aplicación.



Observe que el circuito posee dos baterías y dos resistores. Nosotros deseamos saber cuál es la tensión de cada punto (o el potencial), con referencia al terminal negativo de B1 al que le colocamos un símbolo que representa a una conexión a nuestro planeta y al que llamamos tierra o masa.

Esto es porque podemos considerar al Planeta Tierra como un inmenso conductor de la electricidad.

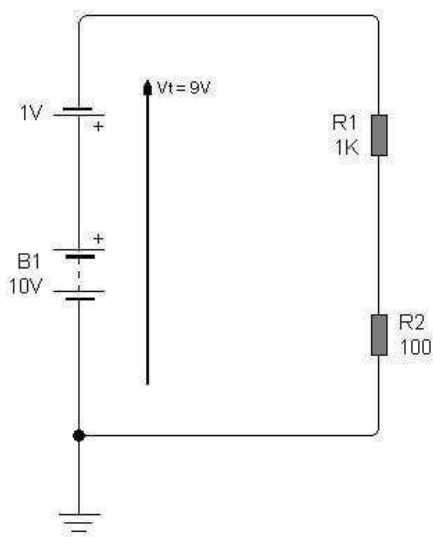
Las tensiones de fuente, simplemente son las indicadas en el circuito, pero si pretendemos aplicar las caídas de potencial en los resistores, debemos determinar primero cual es la corriente que circula por aquel.

Para determinar la corriente, primero debemos determinar cuál es la tensión de todas nuestras fuentes sumadas.

Observe que las dos fuentes están conectadas de modos que sus terminales positivos están galvánicamente conectados entre sí por el resistor R1. Esto significa que la tensión total no es la suma de ambas fuentes sino la resta.

Con referencia a tierra, la batería B1 eleva el potencial a 10V, pero la batería B2 lo reduce en 1V. Entonces, la fuente que hace circular corriente es en total de $10 - 1 = 9V$.

Los electrones que circulan por ejemplo saliendo de B1 y pasando por R1, luego pierden potencial en B2 y atraviesan R2. Para calcular la corriente circulante podemos agrupar entonces a los dos resistores y a las dos fuentes tal como lo indica la siguiente figura.



Reagrupamiento del circuito

¿Los dos circuitos anteriores son iguales?

No, este reagrupamiento solo se genera para calcular la corriente del circuito original.

De acuerdo nuevamente a la ley de Ohm:

$$I = E / R1 + R2$$

Porque los electrones que salen de R1 deben pasar forzosamente por R2 y entonces es como si existiera un resistor total igual a la suma de los resistores $R1 + R2 = 1100$.

Se dice que los resistores están conectados en serie cuando están conectados de este modo. De forma tal que ambos son atravesados por la misma corriente igual a:

$$I = (10 - 1) / 1000 + 100 = 0,00817 \text{ o } 8,17 \text{ mA.}$$

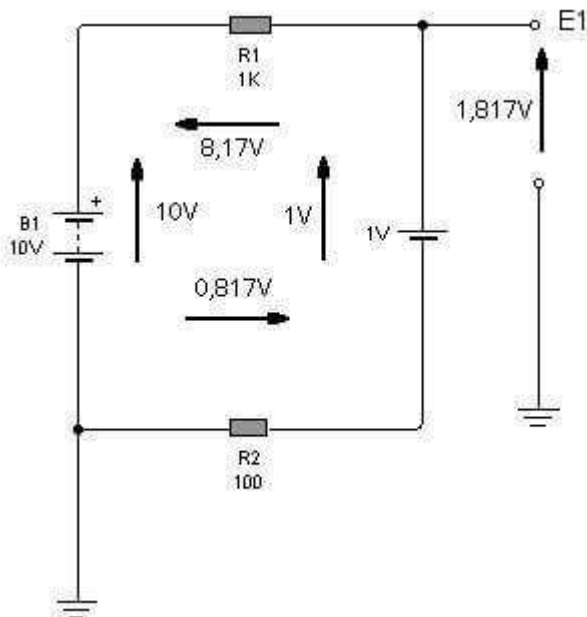
Cálculo del circuito resultante

Ahora que sabemos cuál es la corriente que atraviesa el circuito podemos calcular la tensión sobre cada resistor.

De la expresión de la ley de Ohm ($I = E/R$), se puede despejar que $E = R \cdot I$ y de este modo reemplazando valores se puede obtener que la caída sobre R2 es igual a $ER2 = R2 \cdot I = 100 \cdot 8,17 \text{ mA} = 817 \text{ mV}$ y del mismo modo $ER1 = R1 \cdot I = 1000 \cdot 8,17 \text{ mA} = 8,17 \text{ V}$.

Estos valores recién calculados de caídas de tensión pueden ubicarse sobre el circuito original con el fin de calcular la tensión deseada.

Circuito resuelto con la Segunda Ley de Kirchhoff



Circuito resuelto

Observando las cuatro flechas de las tensiones de fuente y de las caídas de tensión se puede verificar el cumplimiento de la segunda Ley de Kirchhoff. Ya que comenzando desde la masa de referencia y girando en el sentido de las agujas del reloj podemos decir que:

$$10\text{V} - 8,17\text{V} - 1\text{V} - 0,817 = 0\text{V}$$

O, realizando una transposición de términos y dejando las fuentes a la derecha y las caídas de tensión a la izquierda podemos decir que la suma de las tensiones de fuente $10\text{V} - 1\text{V}$ es igual a la suma de las caídas de tensión o diferencias de potencial $8,17\text{V} + 0,817 = 8,987$ aproximadamente 9V.

Y además podemos calcular fácilmente que la tensión sobre la salida del circuito es de $0,817\text{V} + 1\text{V} = 1,817\text{V}$ con la polaridad indicada en el circuito es decir positiva.

CAMPO MAGNETICO

El campo magnético es el espacio que rodea una carga o corriente eléctrica en movimiento. En este espacio se produce una fuerza sobre cualquier otra carga o corriente en movimiento que se coloque en el campo. En física, el campo magnético se representa por:

\vec{B}

La dirección de B se define como aquella en la que tiende a apuntar el polo norte de la aguja de una brújula.

Las propiedades magnéticas de los materiales tienen su origen en la estructura electrónica; sin embargo, solo en algunos materiales llamados ferromagnéticos se observa un campo magnético visible.

La definición formal desde el punto de vista de la física del campo magnético es:

$$B = \frac{F}{qv \sin\theta}$$

donde la magnitud del campo magnético B es igual a la fuerza F sobre la carga q que se mueve con velocidad v en un ángulo θ de la dirección del campo magnético.

Características del campo magnético

- Es una cantidad vectorial, es decir, tiene dirección y sentido.
- La fuerza magnética F no tiene la misma dirección que el campo magnético B , sino que es perpendicular.
- Es un espacio tridimensional.
- La intensidad del campo magnético es proporcional a la densidad de las líneas de campo.

Fórmula de campo magnético

La intensidad del campo magnético B es proporcional a la carga q , a $1/r^2$, a la rapidez v de la partícula y al seno del ángulo θ , según la siguiente fórmula:

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{|q|v \sin\theta}{r^2}$$

donde $\mu_0/4\pi$ es una constante de proporcionalidad, siendo el valor de μ_0 igual a $4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A.

El campo magnético de una carga puntual con velocidad constante como producto vectorial:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q\vec{v} \times \hat{r}}{r^2}$$

La fuerza F sobre una carga q que se mueve con velocidad v en un campo magnético B viene dada por:

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

Unidades de campo magnético

Las unidades del campo magnético B son las mismas que las unidades de F/qv . Esto es, la unidad del SI para B equivale a 1 N.s/C.m (newton por segundo sobre coulomb por metro).

$$\frac{F}{qv} \Rightarrow \frac{N.s}{C.m}$$

En vista de que un ampere es igual a un coulomb por segundo ($1A=1C/s$), la unidad de campo magnético se transforma en:

$$1 \text{ tesla} = 1T = 1 \frac{N}{A.m}$$

Esta unidad recibe el nombre de tesla (T) en honor al científico Nikola Tesla (1857-1943). Otra unidad que se usa para el campo magnético es el gauss, siendo:

$$1 \text{ gauss} = 1G = 10^{-4} T$$

