

Asignatura: electricidad y electrónica del automotor

Curso: 4° "B".

Profesor: Diego Rafart.

Mail de contacto y donde enviar trabajo: Diegomr96@hotmail.com

Fecha de entrega: 28/05/20

¿Qué es la Ley de Joule?

La ley de Joule muestra la relación que existe entre el calor generado por una corriente eléctrica que fluye a través de un conductor, la corriente misma, la resistencia del conductor y el tiempo que la corriente existe. Esta ley lleva el nombre del físico británico James Prescott Joule.

Esta ley, a diferencia de la Ley de ohm que relaciona la corriente y la resistencia, también la relaciona con el tiempo y se expresa por medio de la fórmula: $Q = I^2 \times R \times t$, donde:

- Q es la cantidad de calor expresado en Julios (J)
- I es la corriente eléctrica que fluye a través de un conductor expresado en amperios (A)
- R es el valor de la resistencia eléctrica presente en el conductor expresada en ohmios (R)
- t es la cantidad de tiempo durante el cual esto ocurre expresado en segundos (s).

La ley de Joule se puede establecer como la cantidad de calor (Q) que se genera en un conductor de resistencia (R), cuando una corriente (I) pasa a través de él por un espacio de tiempo (t).

Este calor es directamente proporcional a:

- El cuadrado de la corriente.
- La resistencia del conductor.
- El tiempo que fluye la corriente por el conductor.

$$Q=I^2 \times R \times T$$

¿Cuáles son los efectos de calentamiento de la corriente eléctrica?

Cuando una corriente fluye a través de un conductor, la energía térmica se genera en él. Los efectos de calentamiento de la corriente eléctrica dependen de tres factores:

- La resistencia del conductor. Una mayor resistencia produce más calor.
- El tiempo que fluye la corriente. Cuanto mayor es el tiempo, mayor es el calor producido.
- A mayor corriente, más generación de calor.

Algunas aplicaciones de la ley de Joule

- Calentador de agua
- Bombillo o foco incandescente (también genera luz)
- Fusible (este se derrite, quema cuando la corriente sobrepasa un límite)
- Plancha eléctrica
- Cocina eléctrica
- etc.

Ejemplo: ¿Cuál es el calor producido por una corriente de 2 amperios en una resistencia de 50 ohmios, durante 2 segundos?

Tenemos: $I = 2$ amperios, $R = 50$ ohmios, $t = 2$ segundos.

Con la fórmula: $J = I^2 \times R \times t$, se obtiene: $J = (2)^2 \times (50) \times (2) = (4)(50)(2) = 400$ Julios.

Entonces: se producen 400 Julios (Joules) de calor.

Notas:

- 1 joule de trabajo = 0.24 calorías de energía térmica
- 1 Kilowatt-hora = 1 KWh = 1 000 watt x 3 600 segundos = $3,6 \times 10^6$ julios (1 KWh = 3 600 000 julios)

Antes de empezar con las leyes de Kirchhoff es necesario que conozcas una serie de conceptos previos para entender mejor los enunciados.

- Elementos activos: Son los elementos de un circuito capaces de suministrar energía al circuito. Las fuentes de tensión son elementos activos.
- Elementos pasivos: Son los elementos de un circuito que consumen energía. Son elementos pasivos las resistencias, las inductancias y los condensadores.
- Nudo: Punto de un circuito donde concurren más de dos conductores
- Rama: Conjunto de todos los elementos comprendido entre dos nudos consecutivos
- Malla: Conjunto de ramas que forman un camino cerrado en un circuito, que no puede subdividirse en otros ni pasar dos veces por la misma rama

Las leyes y enunciados de Kirchoff no son ni mas ni menos que enunciados que se explican claramente según el teorema de conservación de energía. Son las dos leyes mas utilizadas en electrónica, nos permiten conocer el valor de corrientes y tensiones de una red de mallas y nodos de manera conceptualmente muy simple. Básicamente nos permiten resolver circuitos utilizando las ecuaciones a la que estos están ligados.

PRIMERA LEY DE KIRCHOFF

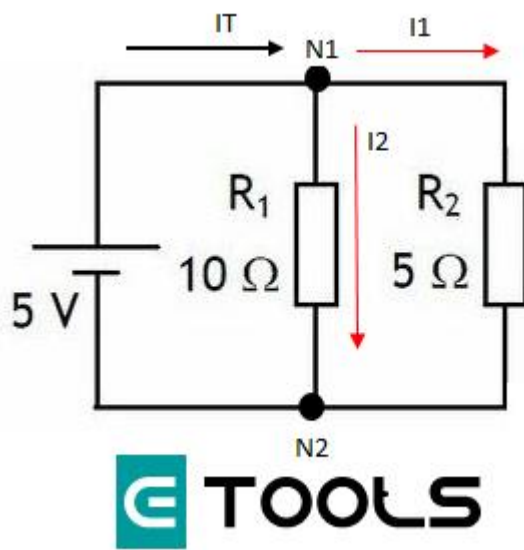
En todo circuito eléctrico digno de ser analizado, existen lo que se conocen como “nodos” se dice que un nodo existe donde dos o mas componentes tienen una conexión en común.

La definición de la primera ley de Kirchoff es la siguiente *“La corriente entrante a un nodo es igual a la suma de las corrientes salientes”*

Como sabemos que toda la energía es conservativa, es lógico pensar que si inyecto mas corriente a un nodo, toda esa corriente que estoy colocando, tiene que ser evacuada por alguna de las ramas que lo conectan.

VEAMOS UN EJEMPLO

En la imagen siguiente, vemos un ejemplo de un circuito paralelo, veamos como calcular las corriente que circulan por cada resistencia y la corriente total del circuito.



Como comentamos en artículos anteriores, el voltaje en dos ramas en paralelo siempre es el mismo, con lo cual podemos decir que el voltaje en R₁ será igual al voltaje en R₂ que a su vez será igual al voltaje que entrega la batería, dado que esta también está en paralelo a las dos resistencias.

Sabiendo esto entonces podemos plantear las siguientes ecuaciones.

$$5v = V_{R2} = V_{R1}$$

$$I_1 R_1 = 5v$$

$$I_1 = \frac{1}{2} \text{Ampere}$$

Si hacemos lo mismo para calcular la corriente que circula por R2

$$5v = V_{R2} = V_{R1}$$

$$I_2 R_2 = 5v$$

$$I_2 = 1 \text{Ampere}$$

Ahora si queremos calcular la corriente total tendríamos que hacer la ley de ohm con la resistencia equivalente que forman el paralelo.

$$V = I_T R_T$$

$$I_T = 5v / 3,33\Omega$$

$$I_T = 1,5 \text{Ampere}$$

Podemos verificar estos resultados aplicando la primera ley de Kirchoff, como se puede ver en la imagen de abajo, al aplicar la primera ley de Kirchoff sobre el nodo uno N1 vemos que la suma de las corrientes salientes es igual a las corrientes entrantes.

$$\underbrace{I_T}_{\text{ENTRANTES}} = I_1 + I_2$$

SALIENTE

CONCLUSIÓN

Luego de resolver y encontrar la magnitud de las corrientes mediante ley de Ohm y luego verificar los resultados con la ley de Kirchoff vemos que dan lo mismo.

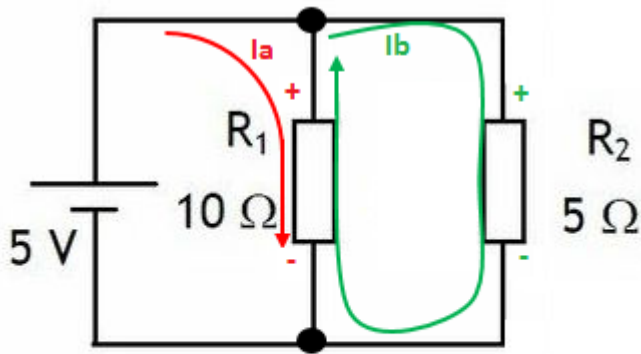
Si lo pensamos un poco, vemos que es algo totalmente lógico, imaginemos que la corriente total que circula son 10 electrones libres, esos electrones al momento de ingresar a un nodo, tiene que tomar una decisión ¿por que rama voy?, dado que en una rama paralelo, la tensión es la misma, los electrones deben distribuirse proporcionalmente a la resistencia que otorgue cada rama, supongamos que las dos resistencias son iguales, en ese caso viajaran 5 electrones para un lado y cinco para el otro, pero nunca se crearan o se perderán electrones en el camino.

SEGUNDA LEY DE KIRCHOFF

La segunda ley de Kirchoff dice que “La suma de los voltajes alrededor de una trayectoria o circuito cerrado debe ser cero“, esto se explica también desde el punto de vista de la conservación de energía. Se la conoce como la ley de las tensiones.

VEAMOS UN EJEMPLO

Vamos a tratar de resolver el mismo ejercicio de antes, pero aplicando la segunda ley de Kirchoff, obviamente deberíamos llegar a lo mismo.



Como sabemos, por si no lo saben lo comento, la corriente circula siempre circula desde los terminales positivos (mayor voltaje) a los negativos (menor voltaje), si bien podemos adoptar cualquier sistema de referencia, yo utilizo este por que es lo que lo considero mas sencillo y fácil de entender.

Dicho esto podemos comenzar a armar el sistema de ecuaciones, deberíamos tener dos, una para cada malla, partimos por la base que al recorrer cada maya la suma de tensiones es cero, con lo cual podemos igualar las dos ecuaciones.

CORRIENTE QUE CIRCULA POR LA RAMA

$$5v - (I_a - I_b)R_1 = -I_bR_2 + (I_b - I_a)R_1$$

CORRIENTE QUE CIRCULA POR LA RAMA

Si acomodamos un poco la ecuacion nos queda lo siguiente, como vemos muchos de los términos comunes se eliminan permitiéndonos de esta manera calcular el valor de la corriente \$I_b\$ que nos da -1Ampere

$$5v - \cancel{I_a R_1} + \cancel{I_b R_1} = -I_b R_2 + \cancel{I_b R_1} - \cancel{I_a R_1}$$

$$5v = -I_b R_2$$

$$I_b = -1 \text{ Ampere}$$

De esta manera vemos que la corriente que circula por R2 es la misma que calculamos mediante la primera ley, pero ¿por que nos dio de signo contrario? esto es simplemente por el sentido de referencia que adoptamos, en este ultimo ejemplo no es el mismo que usamos para el primero.

Ahora podemos calcular la corriente I_a .

$$5v - (I_a - I_b)R_1 = 0$$

$$5v - I_a R_1 = -I_b R_1$$

$$\frac{5v + I_b R_1}{R_1} = I_a$$

$$I_a = -\frac{1}{2} \text{ Ampere}$$

CONCLUSIÓN

Claramente podemos ver que llegamos a los mismos resultados, obviamente teniendo en cuenta el sistema de referencia elegido para cada caso, es exactamente el significado de los signos negativos en los resultados.

CONCLUSIÓN GENERAL

- Las dos leyes de Kirchoff son basadas en el teorema de conservación de la energía
- Las dos leyes forman parte fundamental en el análisis de circuitos, es muy importante entender el resultado obtenido para no cometer errores de interpretación, principalmente con los signos.

Componentes activos y pasivos.

Cuando hablamos de componentes electrónicos, se nos viene a la mente una serie de elementos que al combinarse de una forma concreta tienen la capacidad de originar una corriente eléctrica, ya sea en un circuito o una red eléctrica. Las dos grandes tipologías en las que podemos enmarcar estos componentes electrónicos es activos o pasivos.

Los elementos activos son aquellos que pueden controlar el flujo de electricidad. La mayoría de las placas de circuito impreso tienen al menos un componente activo. Algunos ejemplos de componentes electrónicos activos son transistores, tubos de vacío, rectificadores controlados de silicio.

Dentro de los componentes activos se enmarcan los generadores eléctricos y ciertos semiconductores.

Como ya hemos expuesto muchos de los llamados elementos activos son denominados semiconductores, ya que su funcionamiento se activa al “captar” una cantidad de energía limitada de un circuito. ¿Para que utilizan los semiconductores esa fuente energética? En este tipo de componentes una barrera permite separar aquellas partículas cargadas en positivo de aquellas que se encuentran cargadas en negativo, por lo que al establecer un voltaje iniciamos la ruptura de la barrera y el encendido de ese semiconductor. Otro punto a tener en cuenta de este tipo de componentes activos, es su falta de linealidad entre la tensión aplicada y la corriente que se demanda.

Los elementos pasivos son aquellos que no tienen la capacidad de controlar la corriente por medio de otra señal eléctrica. Ejemplos de componentes electrónicos pasivos son condensadores, resistencias, inductores, transformadores y diodos.

Componentes electrónicos, tanto activos como pasivos, son línea de vida de cualquier conjunto de circuito impreso. Ambos juegan un papel vital en el funcionamiento de cualquier dispositivo electrónico. Los componentes electrónicos están destinados a ser conectados juntos, por lo general por soldadura a una placa de circuito impreso (PCB), para crear un circuito electrónico con una función particular.

Dentro de los componentes activos podemos encontrar los condensadores, las bobinas o las resistencias que no amplifican ni modifican en absoluto la señal que los recorre. La misión final de estos elementos dependerá en mucho del tipo de circuito en el que se encuentren, ya que habrá diferencia cuando la corriente sea alterna a cuando la corriente sea continua.

Resistencias: El cometido principal de las resistencias es hacer lo que coloquialmente definiríamos como un reparto de la tensión y corriente que requieren el resto de componentes para llevar a cabo su función. Si observamos un circuito electrónico, estos son los elementos con más presencia en los mismos.

Condensadores: Tienen una gran capacidad de almacenamiento de energía que más tarde puede destinarse para establecer una corriente, en el tiempo que dure la descarga de los mismos.

Bobinas o inductores: Una bobina crea a su alrededor un campo magnético capaz de evitar que al ser atravesada por una corriente eléctrica la intensidad de la misma cambie de forma repentina.

Resistencia eléctrica:

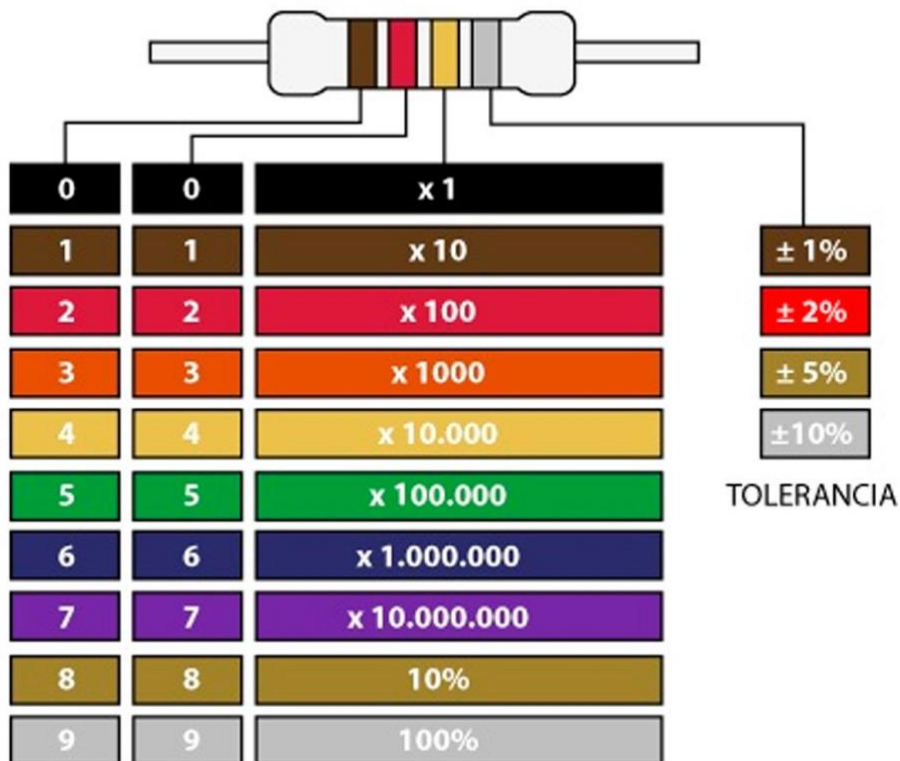
Se le denomina resistencia eléctrica a la oposición al flujo de corriente eléctrica a través de un conductor.¹² La unidad de resistencia en el Sistema Internacional es el ohmio, que se representa con la letra griega omega (Ω)

La resistencia eléctrica tiene un parecido conceptual con la fricción en la física mecánica. La unidad de la resistencia en el Sistema Internacional de Unidades es el ohmio (Ω). Para su medición, en la práctica existen diversos métodos, entre los que se encuentra el uso de un óhmetro. Además, su magnitud recíproca es la conductancia, medida en Siemens.

Por otro lado, de acuerdo con la ley de Ohm la resistencia de un material puede definirse como la razón entre la diferencia de potencial eléctrico y la corriente en que atraviesa dicha resistencia, así

Donde R es la resistencia en ohmios, V es la diferencia de potencial en voltios e I es la intensidad de corriente en amperios.

También puede decirse que "la intensidad de la corriente que pasa por un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial e inversamente proporcional a su resistencia"



Fotorresistor

Un fotorresistor o fotorresistencia es un componente electrónico cuya resistencia disminuye con el aumento de intensidad de luz incidente. Puede también ser llamado fotoconductor, célula fotoeléctrica o resistor dependiente de la luz, cuyas siglas, LDR. Su cuerpo está formado por una célula fotorreceptora y dos patillas.

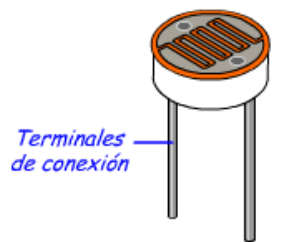
Su funcionamiento se basa en el efecto fotoeléctrico. Un fotorresistor está hecho de un semiconductor de alta resistencia como el sulfuro de cadmio, CdS.² Si la luz que incide en el dispositivo es de alta frecuencia, los fotones son absorbidos por las elasticidades del semiconductor dando a los electrones la suficiente energía para saltar la banda de conducción. El electrón libre que resulta, y su hueco asociado, conducen la electricidad, de tal modo que disminuye la resistencia. Los valores típicos varían entre 1 MΩ, o más, en la oscuridad y 100 Ω con luz brillante.

Las células de sulfuro del cadmio se basan en la capacidad del cadmio de variar su resistencia según la cantidad de luz que incide en la célula. Cuanta más luz incide, más baja es la resistencia. Las células son también capaces de reaccionar a una amplia gama de frecuencias, incluyendo infrarrojo (IR), luz visible, y ultravioleta (UV).

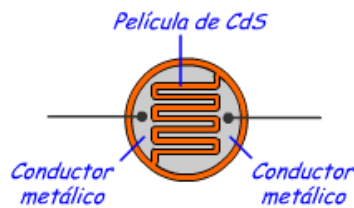
La variación del valor de la resistencia tiene cierto retardo, diferente si se pasa de oscuro a iluminado o de iluminado a oscuro. Esto limita a no usar los LDR en aplicaciones en las que la señal luminosa varía con rapidez. El tiempo de respuesta típico de un LDR está en el orden de una décima de segundo. Esta lentitud da ventaja en algunas aplicaciones, ya que se filtran variaciones rápidas de iluminación que podrían hacer inestable un sensor (p. ej., tubo fluorescente alimentado por corriente alterna). En otras aplicaciones (saber si es de día o es de noche) la lentitud de la detección no es importante.

Se fabrican en diversos tipos y pueden encontrarse en muchos artículos de consumo, como por ejemplo en cámaras, medidores de luz, relojes con radio, alarmas de seguridad o sistemas de encendido y apagado del alumbrado de calles.

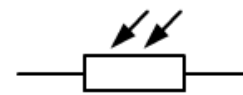
También se fabrican fotoconductores de Ge:Cu que funcionan dentro de la gama más baja "radiación infrarroja".



Dibujo de una LDR



Vista superior de una LDR



Símbolo eléctrico de la LDR

Responder a las siguientes preguntas

- 1) Defina y explique ley de Joule
- 2) Defina y explique las 2 leyes de Kirchoff y para que se utilizan
- 3) Que es un componente activo? Dar ejemplos
- 4) Que es un componente pasivo? Dar ejemplos
- 5) Que es una resistencia? Donde podemos encontrar una?
- 6) Que es un LDR? Para que se utilizan? Dibujar símbolo eléctrico.