



ITM Instituto Tecnológico de Mexicali
Ing. En Sistemas Computacionales

Guía de electrónica analógica

Esteban Burgueño Victorio

Profesora:

Verónica Quintero Rosas

Mexicali, Baja California
3 de Julio del 2015

Resistencia/Resistor

Una resistencia es un componente electrónico que provee de cierta resistencia en un circuito. Debido a que este componente es un elemento esencial en casi todos los circuitos, terminaras utilizando resistencias en cada circuito que construyas. A pesar de que las resistencias vienen en diferentes tipos y tamaños, la más común es la resistencia de grafito. Consisten de una capa de grafito en un material aislante, contenidos en un cilindro pequeño, con “alambres” o terminales en sus extremos.

Las resistencias son indiferentes ante la polaridad en un circuito, por lo cual pueden conectarse de cualquier modo, al derecho y al revés sin ningún problema, la corriente pasara a través de la resistencia en cualquiera de las dos direcciones.



Las resistencias en un diagrama se identifican por medio de una “R” acompañada de un numero dependiendo del número de resistencia “en el circuito”. Existe una variación del símbolo, particularmente en Europa, donde el símbolo de dicho componente cambia.

Se utilizan para muchos fines, de entre los cuales podemos conocer tres de los más populares:

-Limitar la corriente: Las resistencias limitan la corriente que fluye a través de un circuito. De acuerdo a la “ley de Ohm”, si el voltaje en un circuito se mantiene, la corriente decrementara si se incrementa la resistencia.

NOTA: Muchos componentes son muy demandantes a la hora del consumo de la corriente, que deben ser regulados por resistencias. Un ejemplo de estos son los LEDs (Diodos Emisores de Luz), al ser un tipo especial de diodo que emite luz cuando la corriente fluye a través de ellos. Además, si fluye corriente mayor a la que estos pueden soportar, pueden quemarse o acortar su ciclo de vida, por lo cual hay que tener cuidado con componentes con esta característica.

-Divisor de voltaje: También pueden utilizarse como divisores de voltaje. Si un circuito esta alimentado por 9 Volts, pero una parte de este necesita 4.5 Volts, pueden utilizarse dos resistencias del mismo valor para dividir el voltaje de la batería en una sección y el restante queda en la sección restante del circuito, entregando así 4.5 Volts a la sección que requiere dicho voltaje.

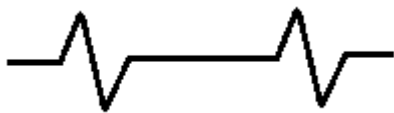
-Redes resistivas/capacitivas: Pueden usarse en combinación con capacitores para crear una variedad de propósitos específicos de un circuito.

Estas son solo algunas aplicaciones que tienen las resistencias en el mundo de la electrónica. Seguramente existen muchas más allá afuera que te suenen interesantes más adelante.

Los componentes pueden conectarse de dos maneras, en serie y en paralelo.

La conexión de componentes en serie se realiza conectando los componentes entre sí, uno de un extremo y el otro extremo a otro componente y así sucesivamente. Para entenderlo mejor puedes visualizar la imagen de la conectividad de resistencias a continuación.

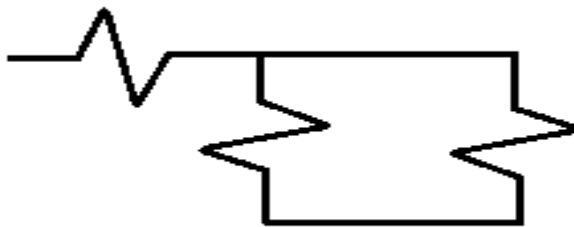
Resistencias en serie



Resistencias en paralelo



Malla - Combinación de resistencias en serie y en paralelo



Como te habrás dado cuenta, la conexión en serie es sencilla. No tiene mucha complicación.

En el caso de las resistencias, a la hora de la conexión en serie, se obtiene una resistencia mucho mayor al conectarse en serie, ya que la oposición a la corriente ocurre en una sola línea o camino de flujo de corriente, y puede comprobarse de manera práctica si así lo deseas. También basta con sumar el valor de cada resistencia conectada en serie para saber cuánta resistencia total existe en un camino o segmento de un circuito en particular. La unidad para las resistencias es conocida como "Ohm", y puedes encontrar resistencias en distintas variedades.

También existe otro tipo de conexión como te habrás dado cuenta. Esta conexión es conocida como conexión en paralelo. Esta conexión consiste en conectar de los extremos de un componente (los extremos de polarización o entrada y salida) se interconecten entre sí, es decir, todas las terminales positivas con las terminales positivas y las negativas con las negativas. De cualquier manera, con la práctica aprenderás a conectar cada componente como debe de ser y si es que tiene la posibilidad de conectarse en estos modos de conexión.

Para las resistencias, la conexión en paralelo es importante, ya que, la resistencia total a final de la sección de resistencias conectada en paralelo (conocida como "malla"), tiene un resultado final al valor esperado que si se conectaran en serie; de hecho, tienen cálculos (no difíciles pero si particulares) para obtener la resistencia total en un arreglo de resistencias en paralelo.

Si tenemos el caso de resistencias de igual valor, por ejemplo, de 1 Kilo Ohm (K Ohm), para obtener la resistencia total en caso de que se encontraran conectadas en paralelo, simplemente tomas el valor de una de las resistencias y lo divides entre el número de resistencias (en este caso, si fueran 2 resistencias, 1 K Ohm / 2 = 500 Ohms o si fueran 4 resistencias, 4 K Ohms / 4 = 250 Ohms).

Este es el caso más simple de la obtención de la resistencia total en un circuito si fuera solo resistencias del mismo valor.

El asunto cambia completamente si se tienen resistencias de diferente valor. Si se tienen solo dos resistencias en paralelo, basta con realizar el siguiente calculo:

Rt = Resistencia total
Rn = Resistencia número "n"
n = Numero de resistencia

$$Rt = (R1 * R2)/(R1+R2)$$

En otro formato:

$$Rt = \frac{R1 * R2}{R1 + R2}$$

Un poco sencillo para dos resistencias. Lamentablemente, esto sucede solo cuando son dos resistencias. El asunto cambia aún más cuando son 3 resistencias o más. El cálculo para el valor total de un arreglo o “malla” de resistencias es el siguiente:

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

Los puntos suspensivos en la fórmula significa que, el denominador crece si existen más resistencias en paralelo, es decir, si hay más resistencias, sumas de nuevo “1/Rn” hasta completar el número de resistencias conectadas en paralelo.

Esta fórmula tiene un poco más de sentido una vez que conoces el término contrario a la resistencia, que es la conductancia.

Mientras que la resistencia es la habilidad de un conductor de oponerse al flujo de la corriente, la conductancia es la habilidad de un conductor de pasar la corriente. La conductancia tiene una relación inversa con la resistencia; si se incrementa la resistencia, la conductancia disminuye y viceversa.

La unidad de medida de la conductancia se conoce como “Mho” (Ohm al revés). Para calcular la conductancia de cualquier circuito o componente (incluyendo una simple resistencia), debes dividir 1 entre la resistencia del circuito o componente (en Ohms). Es decir, una resistencia de 100 Ohms tiene 1/100 Mhos de conductancia.

Cuando un circuito se encuentra en paralelo, la corriente puede viajar a través de diferentes caminos. La conductancia es simple de calcular en una red paralela de resistencias; solo sumas la conductancia de cada resistencia. Por ejemplo, si tenemos una conductancia de 0.1, una de 0.02 y una de 0.005 (conductancias de resistencias de 10, 50 y 200 Ohms respectivamente), tendremos una conductancia de 0.125 Mhos (0.1+0.02+0.005 = 0.125).

Una regla básica de las matemáticas con los recíprocos, es que si el primer número es recíproco con el segundo, el segundo lo será con el primero. Por lo tanto, debido a que los Mhos son recíprocos con los Ohms, los Ohms también lo son con los Mhos.

Para convertir la conductancia a resistencia, solo divides 1 entre la conductancia. Utilizando la conductancia de hace un momento (0.125 Mhos) es equivalente a 8 Ohms (1/0.125 = 8).

Esto quizá te ayude a recordar cómo es que funciona la fórmula de la resistencia en paralelo, cuando lo que realmente realizas es convirtiendo las resistencias en conductancias, sumándolas y convirtiendo el resultado de nuevo a resistencia.

Semiconductor

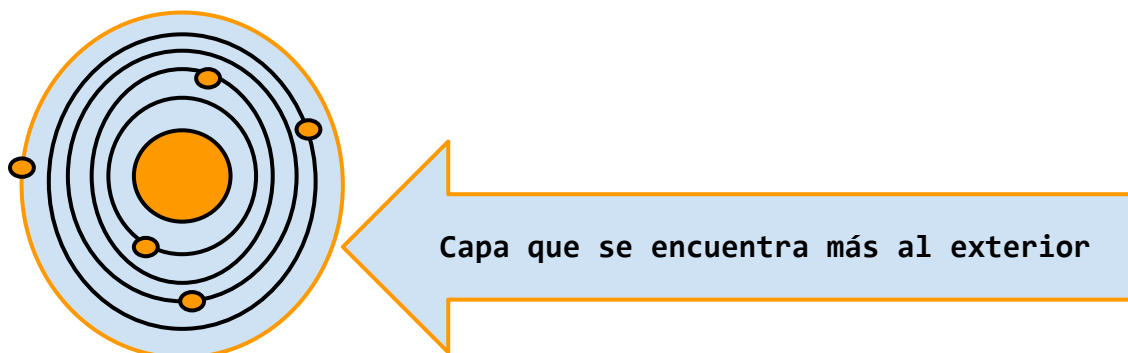
Los semiconductores son muy utilizados en el ámbito de los circuitos electrónicos; así que te resultará muy conveniente si aprendes cómo es que se utilizan. Para saber cómo utilizarlos, primero vamos por un poco de lectura que te ayudará a imaginar de cierta manera como es que funcionan estos componentes.

Dado su nombre lo dice, los “semiconductores” son aquellos componentes que pueden conducir la corriente eléctrica, más sin embargo, solo lo hacen parcialmente, y quizás te preguntes cómo puede resultar esto; bueno, vayamos a lo siguiente.

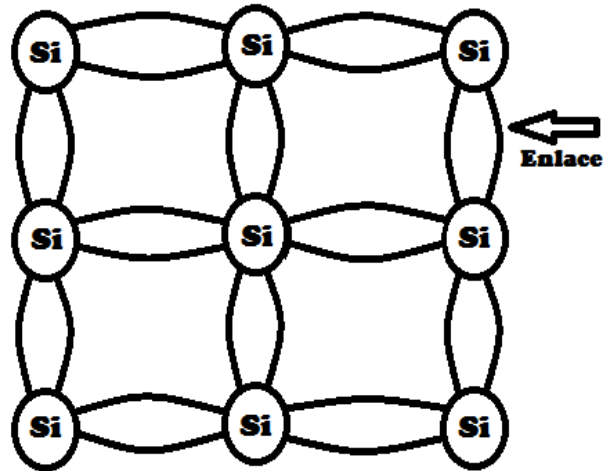
La conductividad o manera de conducir de estos componentes es un tanto parecida a la de un “aislante” como un tanto a la de un “conductor”.

Aquí pasamos a una parte un poco más técnica y teórica. La mayoría de los semiconductores son cristales hechos de ciertos materiales, donde usualmente se utiliza silicio para fabricarlos. Para entender cómo trabajan estos componentes, primero debes entender cómo se organizan los electrones en un átomo.

Los electrones se organizan en capas, conocidas como corazas, donde la coraza o capa que esté más al exterior se denomina como capa de valencia. Si los átomos vecinos son del mismo tipo, estos pueden vincularse entre sí con los electrones de valencia de otros átomos. Cuando esto sucede, los átomos se organizan en estructuras llamadas “cristales”. Los semiconductores están hechos de cristales, donde el material más común para fabricar estos componentes es el silicio.



Cristal de silicio

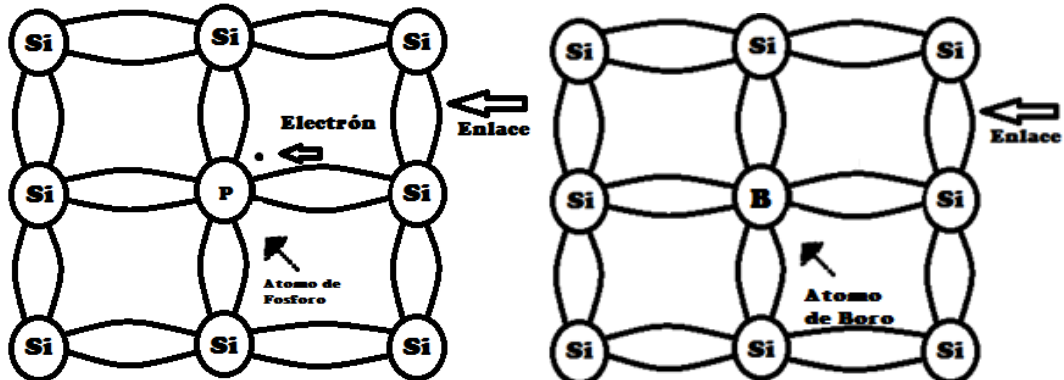


En esta imagen, cada uno de los círculos representa un átomo de silicio, y los pares de líneas entre ellos representan un enlace de los átomos compartidos. Cada uno de los electrones de valencia en cada átomo de silicio está compartido con un átomo vecino de silicio. Así, cada átomo de silicio está vinculado con otros cuatro átomos de silicio.

Los cristales de silicio puros no son del todo útiles electrónicamente, pero si son sometidos a un proceso donde se le introducen pequeñas cantidades de otros elementos, estos empiezan a conducir la corriente eléctrica de una manera en particular.

Los átomos de fósforo se unen en la estructura del cristal de silicio, cada uno vinculándose con cuatro átomos de silicio adyacentes. Debido a que el átomo de fósforo tiene cinco electrones en su capa de valencia, pero solo cuatro de ellos se vinculan a átomos adyacentes, el quinto electrón se queda "al aire" con nada a que vincularse.

Cristales de silicio, dopados con electrones de fósforo y boro (respectivamente), formando materiales semiconductores P y N



El proceso de introducir otros elementos en un cristal, es conocido como "dopaje". El elemento introducido al cristal por medio del dopaje es conocido como "dopante". Controlando cuidadosamente el proceso de dopaje y los dopantes que se utilizan, los cristales de silicio pueden transformarse en uno de los dos tipos de conductores:

Semiconductor Tipo-N: Creado cuando el dopante es un elemento que tiene cinco electrones en su capa de valencia. El fosforo es utilizado comúnmente para este propósito.

Los electrones de valencia extra empiezan a comportarse como los electrones de valencia en un conductor regular, como el cobre. Son libres de moverse. Ya que este tipo de semiconductor tiene electrones extra, es conocido como semiconductor tipo N.

Semiconductor Tipo-P: Este tipo de semiconductor existe cuando el dopante tiene solo tres electrones en su capa de valencia. Cuando una pequeña cantidad es incorporada en el cristal, el átomo es capaz de vincularse con otros cuatro átomos de silicio, pero como solo tiene tres electrones para ofrecer, queda un hueco entre ellos. Estos huecos se comportan como cargas positivas, de modo que los semiconductores dopados de esta manera son considerados como semiconductores tipo P.

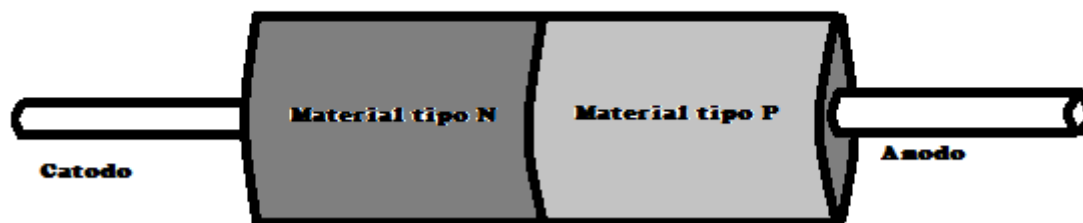
Los huecos atraen a los electrones, pero cuando un electrón se mueve hacia un hueco, este deja un nuevo hueco en su locación previa. Así, en un semiconductor de tipo P, los huecos están moviéndose constantemente dentro del cristal así como los electrones tratan de llenarlos.

Cuando se aplica algún voltaje a cualquiera de los dos tipos de semiconductor, la corriente fluye, por la misma razón que fluye en un conductor regular. El lado negativo del voltaje empuja a los electrones, y el lado positivo los jala. El resultado es tal cual que el movimiento aleatorio de electrones y huecos que siempre está presente en un semiconductor se organiza en una sola dirección, creando corriente eléctrica medible.

Diodo/Diode

Un diodo es un componente electrónico construido de una combinación de material tipo P y material tipo N, conocida como “unión p-n”, con “terminaciones” o tiras de alambre unidas a los extremos de la unión, las cuales hacen que este componente pueda ser incorporado a circuitos electrónicos de manera muy simple y sencilla. La tira de alambre, terminación o “pata” del lado del material N es llamado “Cátodo”, mientras que la tira del lado del material P tiene por nombre “Ánodo”.

Diodo



Cuando una fuente de voltaje se conecta al diodo de modo que el lado positivo de la fuente está en el ánodo, y en el lado negativo en el cátodo, el diodo se convierte en un conductor común, y la corriente fluye a través de él. El voltaje en este modo es conocido como “Voltaje de polarización directa”, o como su término en inglés lo indica, “Forward bias”.

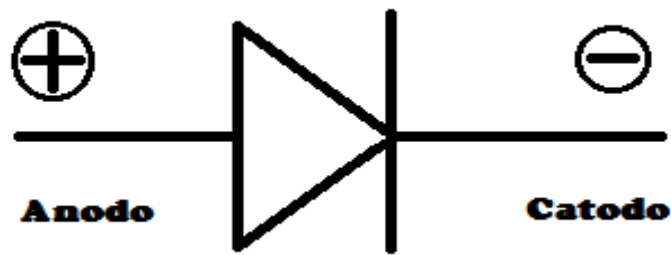
En cambio, si este se conecta “al revés” o en dirección opuesta, conectando el lado positivo de la fuente de voltaje en el cátodo y el lado negativo de la fuente en el ánodo, la corriente no fluye a través de él, y se comporta como un aislante. El voltaje conectado de esta manera se conoce como “Voltaje de polarización inversa”, o “Reverse bias”, en inglés.

El voltaje de polarización directa permite a la corriente fluir a través del diodo. El voltaje de polarización inversa no lo hace, por lo menos, hasta cierto punto, donde el límite de este voltaje se alcanza y dicho límite se rompe, dependiendo de cuanto pueda aguantar el diodo, el cual empieza a conducir de manera “brusca” los electrones. Este voltaje es conocido como “Voltaje de Ruptura”.

NOTA: Puedes averiguar este voltaje de manera práctica, pero es recomendable que primero leas las notas del componente electrónico antes de cualquier experimento, para que tengas una idea de que tanto puede soportar.

NOTA 2: Es muy probable que quemes el diodo, así que hazlo bajo tu propio riesgo y bajo tu propio ingreso económico.

El símbolo del diodo se presenta de la siguiente manera:



Para identificar las partes del diodo, puedes guiarte en los siguientes aspectos:

-Puedes referenciar al cátodo como la línea recta que se encuentra en la punta del triángulo del símbolo, y tomarlo como si fuera un signo de “-” en el diodo, indicando la parte negativa del diodo.

-Por otro lado, para referenciar al ánodo, una vez tomando en cuenta la característica anterior, utiliza el triángulo como referencia para la parte positiva del diodo.

Para que la corriente fluya a través de un diodo en polarización directa, una cierta cantidad de voltaje es requerida antes de que esto suceda. Esta cantidad usualmente es pequeña, y en la mayoría de los diodos es alrededor de medio volt. La corriente no fluye hasta que este voltaje se alcanza; después, la corriente fluye con facilidad a través del diodo. Este umbral de voltaje en polarización directa es conocido como voltaje de caída. Esto sucede porque el circuito pierde este voltaje en el diodo. Si por ejemplo, el voltaje de caída del diodo fuera de 0.7 Volts (Diodo rectificador de silicio 1N400X - La “X” marca el número de diodo de la serie), y la batería de un circuito al que el diodo se encuentre conectado, fuera exactamente de 9 Volts, el voltaje que se encontrara en un segundo componente del circuito (por ejemplo, un LED, que no es recomendable; puede usarse una lámpara también) fuera de 8.3 Volts.

Como ya mencionamos anteriormente, los diodos tienen un voltaje de ruptura en los cuales la corriente fluirá de manera brusca y dañara el diodo permanentemente sin remedio ni reparación. Este voltaje también es conocido como Voltaje Inverso Pico. Es importante que tengas en cuenta esta especificación para tu diodo para que no sea expuesto a voltajes más allá de los que este puede soportar.

Existen diferentes tipos de diodos. Los más comunes que podrás encontrar son los diodos rectificadores, de señal y Zener.

-Diodos rectificadores

Los diodos rectificadores están diseñados específicamente para circuitos que necesitan convertir señales de corriente alterna a corriente directa. Los diodos rectificadores son los que se encuentran en la serie del diodo 1N4001 hasta el diodo 1N4007. Esta serie de diodos rectificadores pueden soportar corrientes de hasta 1 Ampere, y tienen voltajes inversos pico desde los 50 hasta los 1000 Volts.

Numero de modelo	Tipo de diodo	Voltaje inverso pico	Corriente
1N4001	Rectificador	50 Volts	1 Ampere
1N4002	Rectificador	100 Volts	1 Ampere
1N4003	Rectificador	200 Volts	1 Ampere
1N4004	Rectificador	400 Volts	1 Ampere
1N4005	Rectificador	600 Volts	1 Ampere
1N4006	Rectificador	800 Volts	1 Ampere
1N4007	Rectificador	1000 Volts	1 Ampere

La mayoría de los diodos rectificadores tienen una caída de voltaje de 0.7 Volts, por lo que un mínimo de 0.7 Volts es requerido para que la corriente fluya a través del diodo.

-Diodos de señal

Un diodo de señal es aquel que está diseñado para cargas de corriente mucho más pequeñas, y por lo general pueden manejar entre 100 y 200 Mili Amperes.

El diodo de señal más común es el 1N4148. Este diodo puede reemplazarse por otro en caso de que no encuentres el ya mencionado, por el 1N914. Este diodo tiene una caída de voltaje de polarización directa de 0.7 Volts, un voltaje inverso pico de 100 Volts y puede con una carga de corriente de 200 Mili Amperes

Hay ciertos puntos a considerar acerca de estos diodos:

-Son considerablemente más pequeños que los diodos rectificadores y son construidos usualmente de vidrio. Quizás tengas que observarlos de muy cerca, pero el cátodo es la terminal marcada con una banda de color negro.

-Son mejores que los diodos rectificadores a la hora de manejar señales de frecuencias altas, por lo cual son utilizados para procesar señales de audio o radio. Debido a su habilidad de responder rápidamente a las altas frecuencias, algunas veces se refieren a estos como diodos de alta velocidad.

-Algunos diodos de señal están hechos de germanio en vez de silicio. Estos tienen una caída de voltaje mucho menor a la caída de voltaje de los diodos de silicio, tan bajo como 0.15 Volts. Esto los hace útiles para el manejo de aplicaciones de radio, que utilizan señales muy débiles.

-Diodos Zener

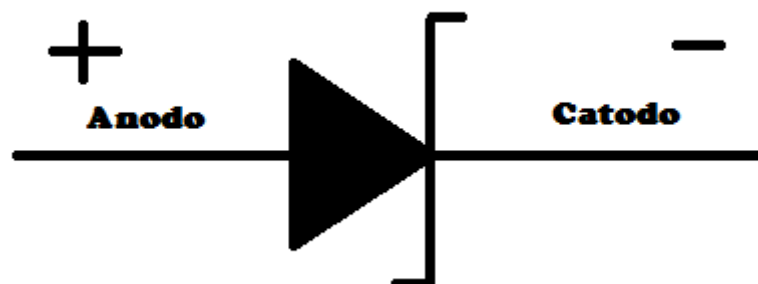
En un diodo normal, el voltaje inverso pico puede variar desde los 50, 100 e incluso hasta los 1000 Volts. Si este voltaje es alcanzado y sobrepasado, ten por seguro que llevara el diodo a una “muerte segura”. Los diodos rectificadores no están diseñados para soportar dicha carga de corriente tan brusca, por lo cual existen otros diodos que manejan esta situación: Los Diodos Zener.

Podría decirse que son los héroes a la hora de regular cierto voltaje, ya que para eso están diseñados. Están específicamente construidos para soportar la corriente que fluye a través de ellos inclusive cuando el voltaje inverso pico ha sido alcanzado. A este voltaje en un diodo Zener se le conoce como Voltaje Zener. Estos diodos sostienen el voltaje mientras dejan fluir la corriente que pasa a través de ellos, regulando el voltaje que puede entrar a través de un circuito.

En un diodo Zener, el voltaje inverso pico o voltaje Zener, puede ser muy pequeño o pueden ser cientos de volts.

Son utilizados cuando un voltaje predecible es requerido en un circuito. Si tuviéramos un circuito donde algún componente pudiera dañarse o “quemarse” si recibiera más de 5 Volts, pudiéramos utilizar un diodo Zener de 5 Volts para limitar el voltaje de alimentación del circuito y protegerlo.

Estos diodos tienen una variación en el símbolo en comparación al símbolo del diodo normal:



Transistor

Existen diferentes tipos de transistor, donde el más común y fácil de entender es el "Transistor Bipolar" (BJT - Bipolar Junction Transistor). Una variación de este mismo transistor conocido como "Transistor de efecto de campo" (FET - Field Effect Transistor), se ha vuelto bastante popular, y con mucha razón, ya que se puede encontrar en conjuntos dentro de un "Circuito Integrado", en el área de construcción de este tipo de circuitos, además de utilizar mucha menos corriente que los transistores bipolares y pueden llegar a ser de mucho menor tamaño.

Dejando de lado "un poco" la parte teórica, podremos ver que hay tres segmentos de metal o "pines" en un transistor bipolar, las cuales son denominadas como colector, base y emisor.

-Colector: Este cable se adjunta o se encuentra unido a la región "semiconductora" más grande del transistor.

-Base: Este cable está unido a la segunda región semiconductora más grande del transistor.

-Emisor: Unida a la parte "intermedia" del transistor.

Un transistor es como un diodo, pero con una capa extra de material semiconductor "p" o "n", dependiendo del tipo de construcción del transistor.

Lo importante en un transistor para poder poner en práctica los conocimientos mencionados anteriormente, son los siguientes caminos de corriente sobre los que un transistor puede funcionar:

-Flujo Colector-Emisor: El flujo principal de corriente que corre a través de un transistor. El "voltaje" aplicado a lo largo del colector y el emisor es comúnmente conocido como "Vce", mientras que la corriente que fluye a través de este camino es conocida como "Ice".

-Flujo Base-Emisor: El camino de corriente sobre el cual la misma fluye para controlar al flujo de corriente que viaja a través del camino colector-emisor. El "voltaje" a lo largo de la base y el emisor es conocido como "Vbe". La corriente que pasa a través del camino base-emisor se conoce como "Ibe".

Retomando todo lo anterior en este tema, aquí hay algunos puntos importantes a considerar acerca de los transistores:

-En un transistor NPN, el emisor es el lado negativo del transistor. El colector y la base son los lados positivos.

-En un transistor PNP, el emisor es el lado positivo del transistor. El colector y la base son los lados negativos.

-La mayoría de los circuitos que pueden ser construidos con un transistor NPN también pueden construirse con un transistor PNP. Solo recuerda "voltear" o cambiar las conexiones de alimentación o "poder" de acuerdo a las polarizaciones del transistor.

-En un diagrama, los transistores son representados comúnmente con una letra "Q" adjunta.

Conociendo estas pequeñas secciones del transistor, podemos ver su interior y conocer cómo funciona.

Tomando que un diodo es el tipo más simple para referirse a un semiconductor, compuesto por medio de una unión entre dos tipos de semiconductores, una sección que carece de unos cuantos electrones, tomando así una carga positiva (semiconductor de tipo P), mientras que la otra sección posee una cantidad pequeña extra de electrones, tomando la carga negativa (semiconductor de tipo N) de la unión.

Por sí mismo una unión de material P con material N funciona como una vía unidireccional (de un solo sentido), para la corriente, es decir, una unión "p-n" permite a la corriente fluir en una dirección pero no en la otra.

Bobina/Coil (Inductor)

Un inductor es una bobina que está diseñada para usarse en circuitos electrónicos. Los inductores toman ventaja de una característica importante llamada "inductancia". Son dispositivos que consisten no más de una bobina de cable, normalmente cubierto de algún protector. Pero su habilidad de explotar su propia inductancia es bastante particular.

La inducción electromagnética se refiere a la habilidad de una bobina de generar una corriente cuando se mueve a través de un campo magnético, mientras que la inductancia propia se refiere a la habilidad de una bobina para crear el mismo campo magnético que después induce voltaje. La inducción solo sucede cuando la corriente fluyendo a través de la bobina cambia.

Esto es porque únicamente un campo magnético que se mueve constantemente es el que está induciendo el voltaje en ella. Cuando la corriente cambia en una bobina, el campo magnético creado por la corriente crece o se achica, dependiendo si la corriente aumenta o disminuye.

Cuando el campo magnético crece o se achica, se mueve de manera efectiva, de modo que un voltaje es inducido en la bobina como resultado de este movimiento. Cuando la corriente se mantiene, la inducción no ocurre.

Símbolo general de una bobina:



Vayamos por pasos:

-Cuando se aplica voltaje a través de una bobina, el voltaje causa que una corriente fluya a través de la bobina. "Recuerda, la corriente siempre requiere de voltaje para fluir, y el voltaje siempre resulta en corriente cuando se aplica a través de un conductor".

-La corriente que fluye a través de la bobina crea un campo magnético alrededor de la bobina. "Ten en cuenta que la bobina que crea el campo magnético está dentro del mismo campo magnético, y puede así mismo ser influida por este campo.

-Si la corriente que fluye a través de la bobina cambia, el campo magnético que esta genera también cambia. “El campo magnético crece o se achica dependiendo de si la corriente aumenta o disminuye. De cualquier forma, el campo magnético se mueve”.

-De modo que el campo magnético se mueve, se induce un voltaje en la bobina. “Este es un voltaje adicional, aparte al que está haciendo fluir la corriente principal a través de la bobina”.

-La cantidad de voltaje inducida por el campo magnético depende en la velocidad en que la corriente cambie. “Entre más rápido la corriente cambie, el campo magnético se moverá más rápido y se inducirá más voltaje a la bobina”.

-La polaridad del voltaje inducido depende en si la corriente incrementa o disminuye. “Esto se debe a que la dirección del movimiento en el campo magnético depende en si el campo magnético crece o disminuye, y el voltaje inducido por el campo magnético en movimiento depende en qué dirección se mueve el campo magnético, de acuerdo a las siguientes reglas:

- Cuando la corriente aumenta, la polaridad del voltaje inducido es opuesta a la polaridad del voltaje en la bobina. Este voltaje inducido es comúnmente llamado Voltaje de respaldo, porque tiene la polaridad opuesta a la del voltaje suministrado a la bobina.
- Cuando la corriente disminuye, el voltaje resultante de la inducción tiene la misma polaridad que el del voltaje suministrado.

-El voltaje inducido crea una corriente en la bobina que fluye a favor o en contra de la corriente principal en la bobina, dependiendo de si la corriente en la bobina aumenta o disminuye, de acuerdo a las siguientes reglas:

- Cuando la corriente en la bobina incrementa, la corriente adicional fluye en contra de la corriente principal. Esto tiene efecto sobre la corriente principal, empujándola de regreso, lo que efectivamente vuelve más lento la rapidez del cambio de la corriente principal.
- Cuando la corriente en la bobina disminuye, la corriente adicional fluye a favor de la corriente principal, compensando la perdida de corriente principal.

-Cuando se detienen los cambios en la corriente, la auto inductancia se detiene. “Así, cuando la corriente se mantiene, un inductor es un simple conductor (así como también un electroimán, ya que la corriente que viaja a través de el genera un campo magnético)”.

Un inductor aplica oposición equitativa, tanto para el incremento como la disminución en la corriente.

Relevador / Relay

Habrás veces en que desearás controlar, componentes grandes o de potencia considerable; bueno, para poder realizar esto existen componentes que te ayudarán a lograr el “cuándo” accionar estos componentes en el momento deseado con corrientes relativamente pequeñas.

Estos componentes de los que se comenta se llaman relevadores (relays), y son interruptores electromagnéticos que son accionados por una corriente pequeña, capaces de encender o apagar, una corriente mucho más grande, a nuestra conveniencia (Controlar una corriente muy grande con una corriente pequeña).

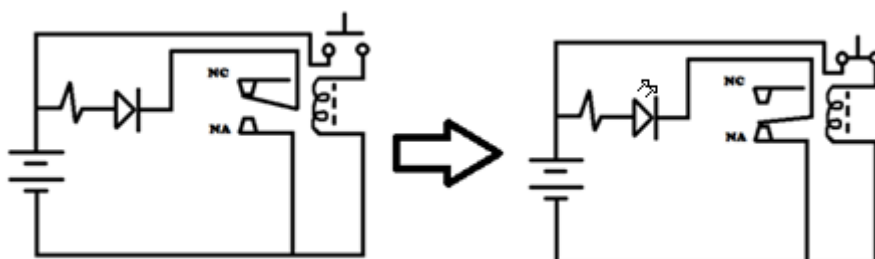
Funcionamiento

Lo que realiza la función clave de un relevador es un electroimán (una bobina de cable que se convierte temporalmente en un imán cuando la electricidad fluye a través de este cable). Imagina que un relevador es alguna clase de palanca eléctrica que si se activa mediante la aplicación o alimentación de una corriente pequeña, este activa una corriente mucho más grande.

Quizás te preguntaras, “¿De qué manera me es esto algo útil?” Bueno, una variada gama de sensores son piezas de equipo electrónico increíblemente sensibles, por lo que solo producen corrientes eléctricas muy pequeñas. Sin embargo, te encontraras en una situación donde controlar aparatos que tienen piezas grandes o de considerable tamaño que necesiten sensores para poder ser controlados. . .

Esto suena como un excelente trabajo para un relevador.

Cabe mencionar que no porque sean accionados con una corriente pequeña significa que con esa corriente y voltaje, los componentes de potencia considerable vayan a funcionar. Hay que alimentar o energizar los componentes que vayamos a hacer funcionar, (por razones obvias conocidas una vez sepas como funciona este componente) con su correspondiente voltaje y corriente, integrando esta energización a la adaptación de los relevadores del circuito a construir. Estos componentes pueden sacarnos de algún apuro si sabemos cómo administrar la corriente hacia estos para accionarlos.



En la imagen anterior, se puede apreciar el funcionamiento de un relevador en acción. Una aplicación simple, donde tenemos un relevador que se encuentra adaptado a un circuito con un LED (Diodo Emisor de Luz - Light Emitter Diode), donde este no se encenderá a menos que accionemos el "Push Button" ya mencionado. La corriente viaja a través del camino que se antepone a la resistencia, llegando al "Push Button", pero sin pasar al otro lado a menos que sea accionado y cierre nuestro circuito, de modo que la corriente pueda viajar a través de él completamente y llegue hasta la bobina del relevador, donde, al ser alimentada, esta generara un campo magnético que hara que el contacto conocido como "Común", pasa del contacto "NC - Normalmente cerrado" al contacto "NA - Normalmente abierto".

Partes de un relevador

-Común: El "Común" es un pequeño segmento de metal, que se encuentra ensamblado por dentro del relevador, capaz de conducir la corriente que se le alimente dependiendo del contacto en el que se encuentre. Esto se refiere, a que la corriente viajara a través de él y la conducirá por la vía con la que se encuentre en contacto, ya sea el contacto NC (Normalmente cerrado) o el contacto NA (Normalmente abierto). Esto dependerá de la energización o alimentación de la bobina. El común toma su lugar o define la vía de conducción de acuerdo a esto último, de modo que se mueve de lugar si la bobina en el relevador se energiza, haciendo que el campo electromagnético generado en ella mueva al "Común" físicamente de un contacto a otro.

-Contacto NC (Normalmente cerrado): Es el contacto o "pin" de metal del relevador que el "Común" está tocando o en "contacto" (<- redundancia aquí) por defecto. Esto es cuando la bobina dentro del relevador no se encuentra energizada, de modo que la corriente viajara por el común hacia este "pin" y lo que se encuentre en ese camino. Es el camino de conducción opuesto al del contacto NA.

-Contacto NA (Normalmente Abierto): Es el contacto o "pin" de metal del relevador que el "Común" no está tocando, o no se encuentra en contacto. Para poder utilizar a este "pin" o "contacto" como nuestra via de conducción de la corriente, necesitamos energizar a la bobina en el relevador para poder hacer cambiar de "dirección" a la corriente, mediante la posición del "Común", y moverlo hacia el contacto NA para utilizarlo como nueva via de conducción. Es el camino de conducción opuesto al del Contacto NC.

-Bobina: La bobina en el relevador sirve para cambiar de posición o de vía de conducción de la corriente. Esto se realiza energizando la bobina, haciendo que el "Común" cambie de su posición actual del contacto NC (Normalmente Cerrado) al contacto NA (Normalmente Abierto).

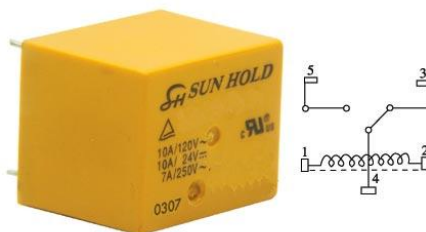
Tipos de Relevador

Por lo general, se utilizan 2 tipos de relevadores en los circuitos electrónicos:

SPDT - Son aquellos que cuentan con un solo "Común" y 2 contactos para conducción, el contacto NC y el contacto NA. El "Común" es el que dicta por cual camino será conducida la corriente, de acuerdo a si existe energización en la bobina para generar su campo electromagnético o no, para hacer cambiar de posición o de vía de conducción del "Común".

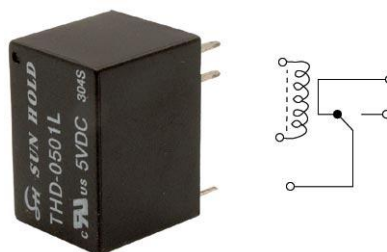
DPDT - Son aquellos que cuentan con dos "Comunes" y 2 contactos para conducción por "Común", es decir, 4 contactos. Esto no quiere decir que tenemos 4 vías, sino que cada común tiene sus 2 vías de conducción y ningún común interfiere físicamente en su par de contactos. La única manera en que pueden interactuar estos comunes es a través de la manera en que ensamblamos nuestro circuito (Ej.: Puente H).

Modelo de Relevador RAS-0510



Es un modelo conocido de relevador SPDT. Puedes observar el diagrama interno de cómo está construido, así como los contactos o "pines" del relevador.

Modelo de Relevador THD-0501L



Otro modelo de relevador SPDT conocido. Al igual que la imagen anterior, puedes ver la configuración electrónica o construcción interna del relevador.

Modelo de relevador TDS - 1202L



Aquí podemos observar la construcción interna o configuración electrónica de un modelo de relevador DPDT.

Motores comunes en el mundo de la electrónica

Motor de CD/DC Motor

Existen diferentes tipos de motores utilizados en la electrónica, ya sea para motivos de estudio o para proyectos escolares que te podrán ser útiles en un futuro para simular pequeños entornos o sistemas en tu área.

-Motor de Corriente Directa (CD) / DC Motor (Direct Current Motor)

Este amigo es el más simple de todos los que puedes encontrar en proyectos, ya que en realidad puede realizarse una práctica del motor más simple.

Cuando la corriente pasa a través de este tipo de motor, gira de manera continua en una dirección hasta que la corriente deja de fluir. A menos que se especifique, estos motores no tienen polaridad, por lo cual puedes cambiar los cables de alimentación sin ningún problema y va a funcionar, la única diferencia es que la dirección de giro es la que cambia a la hora de alimentar el motor.

Motor de corriente directa



Imagen de Motor de CD

(Referencia - “Foros de Electrónica”: <http://www.forosdeelectronica.com/f11/hacer-motor-gire-mas-rapido-85731/>)

Un motor eléctrico consiste de corriente directa, consiste de varios componentes, que lo hacen realizar su función. Estos son los siguientes:

-Imanes: Estos se encuentran por dentro, alrededor de la cámara o carcasa del motor, es decir, en las paredes internas de la cubierta del motor que permanecen estáticas. A esto se le llama “Estator”.

-Bobina: Se encuentra dentro del estator, montado alrededor del eje.

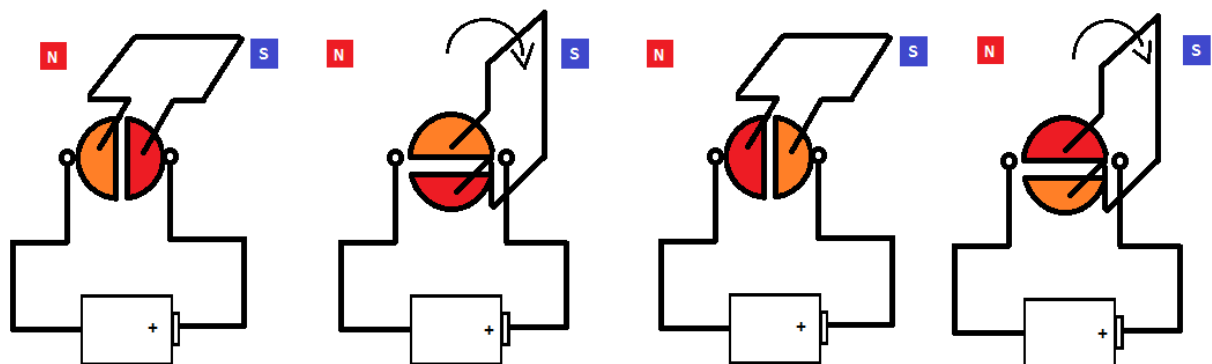
-Estator: Es la parte estática del motor, sobre la cual están montados los imanes estáticos para que el rotor pueda realizar su giro en conjunto con el embobinado que se alimenta por la corriente eléctrica que se le introduce.

-Rotor: Es la parte sobre la cual se monta la bobina, la cual tiene muchos “giros” para poder crear el campo magnético lo suficientemente capaz de que, cuando se energiza, en conjunto con el imán estático, se genere el movimiento necesario para que el rotor se mueva, el cual a su vez se monta sobre un “eje” que tiene la libertad de moverse de forma circular ya sea si lo mueves con la mano o energizándolo. El rotor también incluye algo llamado “conmutador”.

-Conmutador: La función del conmutador es la de cambiar el sentido de la corriente para que el rotor pueda girar gracias al campo magnético que existe entre la bobina y el imán estático del estator. El conmutador es un anillo hecho de metal que está dividido en dos partes, montadas sobre el rotor.

-Cepillos: Son las terminales que se encargan de alimentar al conmutador para que la bobina sea alimentada con los cambios de la corriente necesarios para que siga girando en el mismo sentido, hasta que se decida lo contrario al cambiar la polarización de alimentación de estas terminales.

Todo este concepto explicado de esta manera no tiene sentido, sin la explicación siguiente:



1.- Se alimenta el conmutador, que es un anillo dividido a la mitad para intercambiar la corriente que se alimenta a la bobina.

2.- La bobina empieza a dar su giro correspondiente a la alimentación que se da en una dirección.

3.- La bobina termina la media vuelta gracias a la alimentación pasada y ahora el conmutador queda invertido, para que este pueda recibir y dar la alimentación necesaria a la bobina para dar otro giro.

4.- Ahora, la bobina realiza otro giro debido a que se le dio una alimentación en la otra dirección al conmutador.

El conmutador le sirve a la bobina para que, reciba la alimentación en una polarización y cuando esta junto con el conmutador den media vuelta, se vuelva a alimentar pero con la polarización inversa. Los campos magnéticos generados por la bobina debido a las diferentes polarizaciones más los imanes estáticos en el estator, hacen posible el movimiento giratorio perpetuo mientras se alimenta el motor.

Para entender el movimiento de una mejor manera, existe la “Regla de la mano izquierda de Fleming”, donde, si tomas tu dedo índice, tu dedo de en medio y tu dedo pulgar, puedes dividir la razón de porque existe tal movimiento en tres cosas fundamentales para esto:

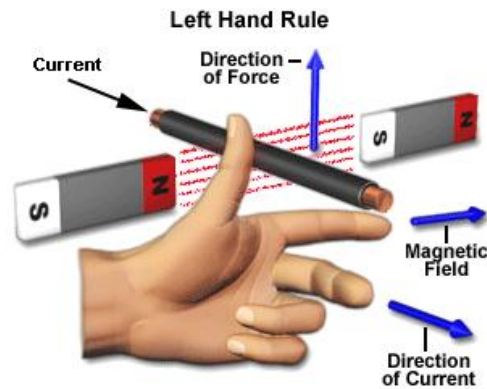


Imagen de la Regla de la mano izquierda, de Fleming (Referencia - electrical4u.com, Online Electrical Engineering: <http://www.electrical4u.com/dc-motor-or-direct-current-motor/>)

-El dedo pulgar indica la dirección de la fuerza que se genera gracias al campo magnético de acuerdo a la corriente y a los imanes alrededor del segmento de cobre por donde cruza la corriente.

-El dedo índice indica hacia donde se genera el campo magnético, hacia que sentido se genera la atracción u oposición de los imanes de acuerdo a la dirección de la corriente.

-El dedo de en medio indica la dirección de la corriente que pasa a través del conductor.

Tal vez sea difícil entenderlo a la primera, pero si ves las demostraciones y practicas con bobinas y motores entenderás mejor el concepto (además de seguir leyendo acerca del tema por tu cuenta).

Servomotor

Un servomotor es un componente encontrado en varias partes de la electrónica (por ejemplo, un brazo robótico), que tiene aplicaciones diferentes a las de uno de corriente directa sencillo.

Estos consisten en un motor de corriente directa, de un tamaño pequeño. La diferencia es que, a pesar que realiza muchas vueltas por minuto y se alimentan por medio de una fuente eléctrica, tienen un torque (fuerza de giro) muy baja.

Servomotor simple



La realidad es que esto sucede porque dentro, son un arreglo de engranes que permiten que el motor de corriente directa, a pesar del número de vueltas elevado, el resultado final sea afectado al engrane que contiene las aspas en el eje final del arreglo de engranes, y es el que define el torque final de ese mismo engrane, por lo cual podemos usar esto a favor para diversas aplicaciones o proyectos escolares.

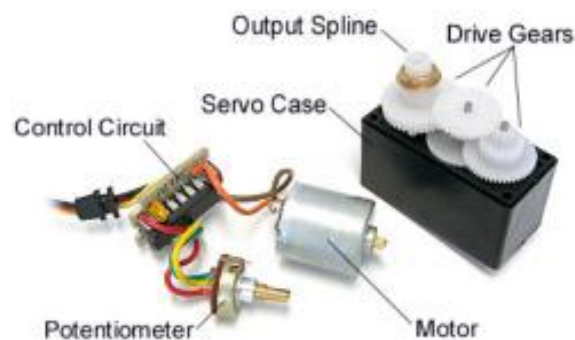


Imagen del interior de un servomotor y su arreglo de engranes (Referencia - Jameco: <http://www.jameco.com/jameco/workshop/howitworks/how-servo-motors-work.html>)

Existen diferentes tipos de servomotores:

-Servomotores de rotación posicional: Son aquellos donde el eje da un giro máximo de 180 grados o medio círculo. Tiene topes físicos integrados en el mecanismo de engranes para ello para proteger fuera de estos límites, al "sensor rotacional". El primer dibujo visto de un servomotor es un ejemplo de estos.

-Servomotores de rotación continua: Son parecidos a los anteriores, solo que, pueden girar en una dirección u otra de manera indefinida. Pueden ser controlados para que esto suceda y se envía una señal controladora para que dicte que tanto girara el servomotor, en qué sentido y la velocidad de este.

Servomotor de rotación continua



Imagen de servomotor de rotación continua (Referencia - Wikimedia Commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Continuous_Rotation_Servo.jpg)

-Servomotor lineal: Este servomotor, en vez de realizar un movimiento circular, tiene mecanismo para realizar un movimiento de adelante hacia atrás (usualmente un piñón y una cremallera).

Servomotor lineal (armazón para movimiento lineal).



Depende del tipo de proyecto o aplicación que quieras realizar es el tipo de servomotor que necesitaras.

Motor a pasos/Stepper Motor

Un motor a pasos es un motor sin “cepillos” o “brushless”, que a diferencia de un motor de corriente directa, realiza pequeños avances de giro o “pasos”, es decir, gira solo un poco, y esto es por cómo está construido y por la alimentación que se le introduzca.

Estos se basan en el mismo principio del electromagnetismo, con embobinado, un rotor y estatores. La diferencia es que esto, en el motor, internamente es muy distinto al de un motor de corriente directa.

Cuando los estatores dentro del motor son energizados, el eje de este motor realiza un avance en su giro y se detiene, hasta que la energización cambia.

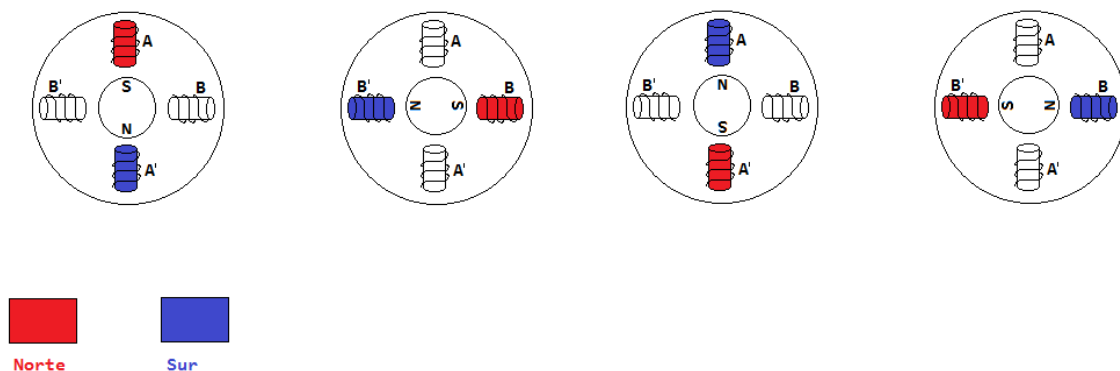
Puede ser que el rotor del motor este “dentado”, es decir, que tenga forma de engrane o que no lo tenga, dependiendo del tipo de motor a pasos.

Existen distintos tipos de motores, y se escribe esta sección porque los funcionamientos varían en cierta manera.

-Motor a pasos de imán estático o permanente:

Estos tipos de motor a pasos no tienen una forma dentada, o de engrane. En vez de esto, tiene polos norte y sur alternativos paralelos al eje del rotor. Tiene estatores que, al ser energizados, generan polos electromagnéticos. Al mismo tiempo se mantienen desenergizados otros estatores dentro del motor para mantener alineado el rotor con los estatores energizados de modo que solo avanza una porción del giro del rotor. Esto se va realizando en una secuencia controlada, por medio de señales eléctricas a los estatores, de modo que el rotor va avanzando en porciones de giro en una dirección.

Polarizaciones de los estatores para el giro del rotor.

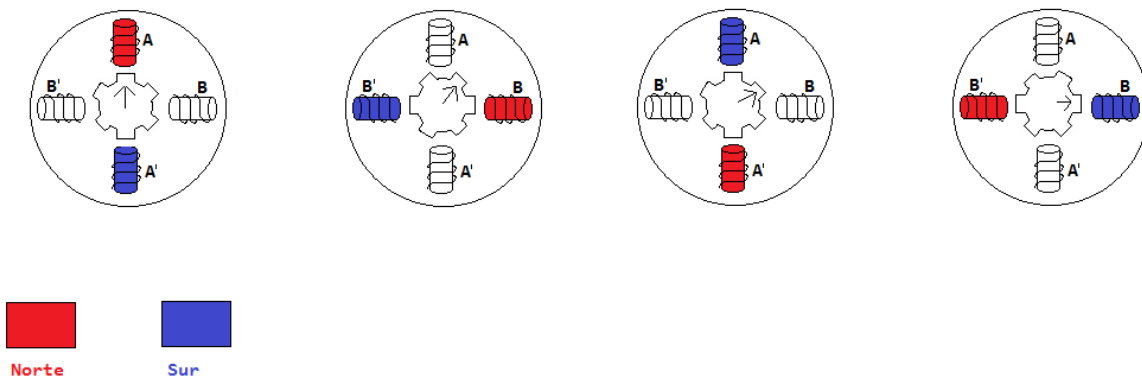


Para incrementar la cantidad de porciones de giro que realizara el motor, o “pasos que dará el motor”, se puede realizar incrementando el número de polos en el rotor mismo, el número de “fases”, o el número de bobinas del motor, para así dividir la circunferencia en más porciones de giro que dará el motor a pasos.

-Motor a pasos de reluctancia variable:

Este tipo de motor tiene un rotor dentado de hierro. Cuando las bobinas de los estatores se energizan el rotor se mueve para tener un pequeño espacio entre el estator y los dientes del rotor. Los dientes del rotor están diseñados para que, cuando se energicen las bobinas de unos estatores, queden desalineadas de los otros estatores. Los dientes quedan alineados con unos mientras se desalinean con otros y así sucesivamente. De modo que, si se energizan los estatores en una secuencia determinada, se puede completar la rotación deseada según las señales que se le envíen.

El número de pasos o porciones de giro que realizara este motor puede incrementarse si se incrementa el número de dientes en el rotor, e incrementando el número de fases (par de bobinas en estator), e incrementando el número de bobinas por fase.



-Motor a pasos híbrido:

Este tipo de motor es una combinación del motor de imán estático o permanente y el motor de reluctancia variable. Tiene un rotor magnético dentado el cual guía de mejor manera el flujo magnético a la locación de aire o espacio preferida entre el rotor y estator. Este tiene dos cilindros. Uno para los polos norte y otros para los polos sur, de manera dentada y alternada entre cada polo.

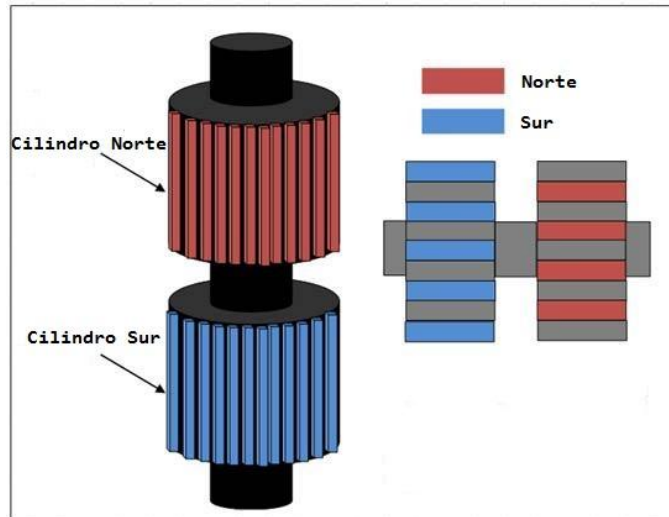
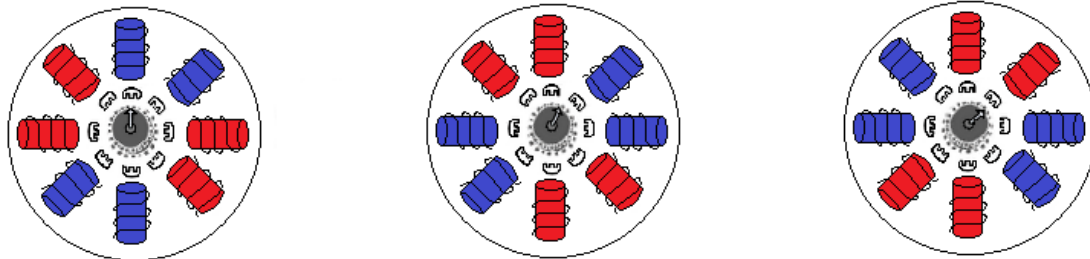


Imagen de cilindros polarizados en motor a pasos híbrido (Referencia - EngineersGarage ...Inspiring Creations: <http://www.engineersgarage.com/articles/stepper-motors?page=4>)

Este motor sigue el mismo principio de energizar las bobinas de los estatores en una secuencia para mover el rotor junto con sus cilindros dentados que tienen los polos norte y sur.



Capacitor

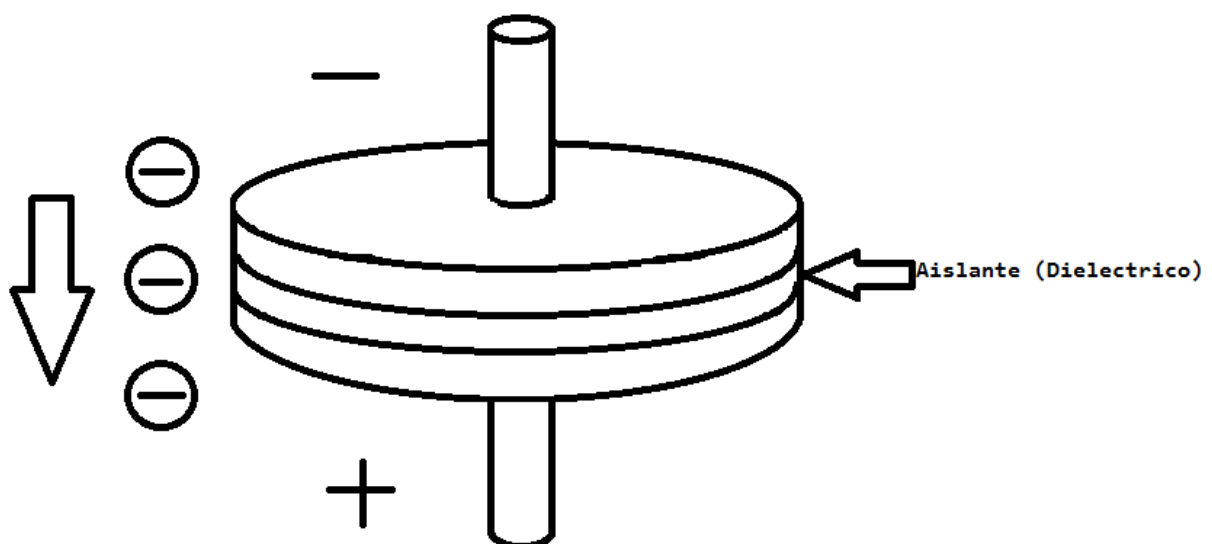
Un capacitor es un componente electrónico que usa como ventaja la habilidad de los campos eléctricos para alcanzarse a través de un aislante. Consiste de dos discos planos hechos de algún material como plata o aluminio, separados por una capa delgada de material aislante como mylar o cerámica. Los dos discos conductores están conectados a terminales o “pines” de modo que un voltaje pueda ser aplicado a través de los discos.

Quizá te preguntes, ¿Cómo es posible que a pesar de que un circuito no se cierre y la corriente pueda fluir a través de un capacitor? Bueno, esto sucede porque cuando el voltaje de alguna fuente de poder como una batería se conecta, el lado negativo de la batería inmediatamente empuja los electrones por medio de uno de los discos. Simultáneamente, el lado positivo empieza a jalar los electrones desde el otro disco del capacitor.

Lo que permite que crucen los electrones puedan fluir a través del material aislante es el campo eléctrico que se genera rápidamente entre los discos. Mientras que el lado negativo del circuito se llena con electrones, el campo eléctrico generado por estos empieza a empujar los electrones fuera del disco hacia el otro lado del aislante, hacia el lado positivo del voltaje de la batería.

A medida que esta corriente fluye, el lado negativo del capacitor construye un exceso de electrones, donde el lado positivo desarrolla una deficiencia que corresponde a los electrones. De este modo, se genera voltaje entre los dos discos del capacitor.

Pero, la corriente solo fluye por un tiempo breve. A medida que los electrones se quedan en el lado negativo y cruzan al lado positivo, el voltaje entre los dos discos aumenta porque la diferencia de cargas entre los dos discos aumenta.



El voltaje continúa creciendo hasta que el voltaje del capacitor se iguala al de la fuente de poder del circuito. Una vez que los voltajes son iguales, la corriente para de fluir en el circuito y el capacitor supone el termino de estar “cargado”.

Una vez que el capacitor ha sido cargado, puedes desconectar la batería del capacitor, y el voltaje se mantendrá en el capacitor. En otras palabras, aun cuando el voltaje en el capacitor haya sido creado por la batería, este voltaje es independiente de ella, siendo que puede continuar existiendo aun cuando se encuentra desconectado de la batería.

Si desconectas la batería y el voltaje permanecerá a través de los dos discos del capacitor.

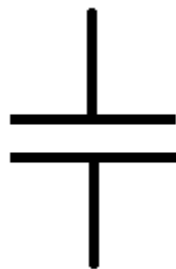
Los capacitores tienen la habilidad de cargarse. Una habilidad conocida como capacitancia.

Algunas consideraciones que debes saber acerca de los capacitores son:

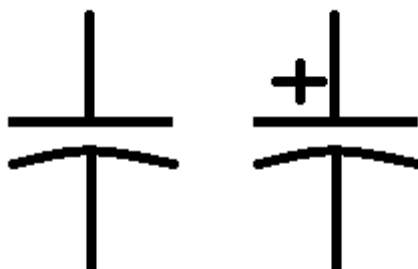
-A pesar de que algunos capacitores no son sensibles a la polarización, otros si lo son. Esto depende del material del que estén contruidos; conectando a los capacitores en la posición incorrecta puede dañar el capacitor.

-El material aislante entre los dos discos conductores es propiamente llamado “dieléctrico”, un término que se refiere a la habilidad de la capa aislante a volverse polarizada por el campo eléctrico que existe entre los dos discos cuando estos se cargan.

-Símbolo de capacitor no polarizado



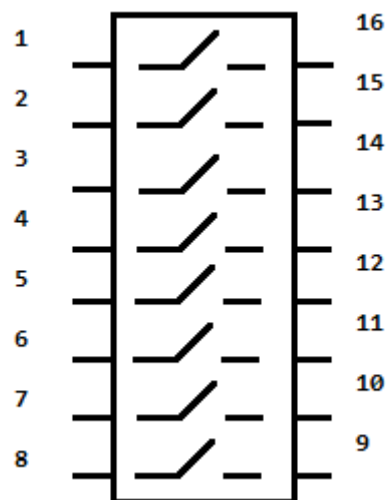
-Símbolos de capacitores polarizados



Interruptor DIP/DIP Switch

Un DIP switch son interruptores manuales que están empaquetados o agrupados en un mismo bloque pequeño de plástico. Están diseñados para estar entre otros componentes en circuitos impresos, y se utilizan para personalizar el comportamiento de un dispositivo electrónico, activando o desactivando partes de un circuito o funcionalidades de los dispositivos mismos. No son difíciles de utilizar al ser interruptores, y pueden utilizarse convenientemente para múltiples y separadas activaciones en un circuito o proyecto escolar.

Diagrama básico de un DIP switch de 8 pines.



DIP Switch de 8 pines

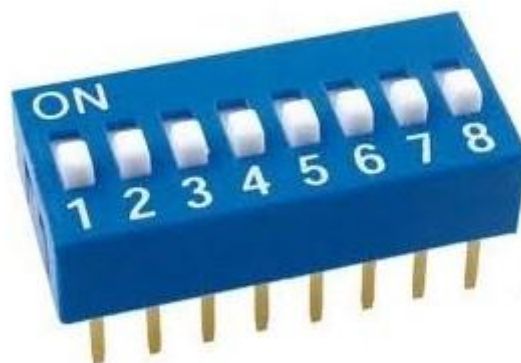


Imagen de DIP Switch de 8 pines (Referencia - GeekBot:
<http://www.geekbotelectronics.com/producto/dip-switch-8-posiciones-azul/>)