

¿Qué es un Transistor?

Un transistor es un dispositivo que regula el flujo de corriente o de tensión actuando como un interruptor o amplificador para señales electrónicas.

El transistor, inventado en 1951, es el componente electrónico estrella, pues inició una auténtica revolución en la electrónica que ha superado cualquier previsión inicial. También se llama Transistor Bipolar o Transistor Electrónico.

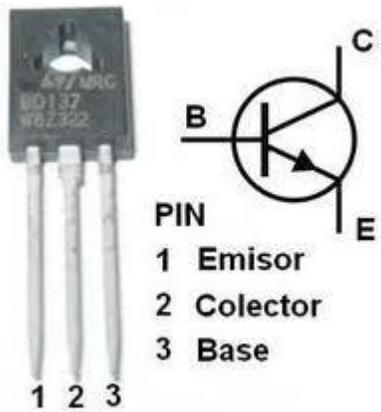
El Transistor es un componente electrónico formado por materiales semiconductores, de uso muy habitual, pues lo encontramos presente en cualquiera de los aparatos de uso cotidiano como las radios, alarmas, automóviles, ordenadores, etc.

Vienen a sustituir a las antiguas válvulas termoiónicas de hace unas décadas. Gracias a ellos fue posible la construcción de receptores de radio portátiles llamados comúnmente "transistores", televisores que se encendían en un par de segundos, televisores en color, etc. Antes de aparecer los transistores, los aparatos a válvulas tenían que trabajar con tensiones bastante altas, tardaban más de 30 segundos en empezar a funcionar, y en ningún caso podían funcionar a pilas debido al gran consumo que tenían.

Los transistores son unos elementos que han facilitado, en gran medida, el diseño de circuitos electrónicos de reducido tamaño, gran versatilidad y facilidad de control. En la siguiente imagen podemos ver varios transistores diferentes.



En la imagen siguiente vemos a la izquierda un transistor real y a la derecha el símbolo usado en los circuitos electrónicos. Fíjate que siempre tienen 3 patillas y se llaman emisor, base y colector. Es muy importante saber identificar bien las 3 patillas a la hora de conectarlo. En el caso de la figura, la 1 sería el emisor, la 2 el colector y la 3 la base.



Un transistor es un componente que tiene, básicamente, dos funciones:

- 1. Deja pasar o corta señales eléctricas a partir de una PEQUEÑA señal de mando. Como Interruptor. Abre o cierra para cortar o dejar pasar la corriente por el circuito.
- 2. Funciona como un elemento Amplificador de señales. Le llega una señal pequeña que se convierte en una grande.

Pero el Transistor también puede cumplir funciones de amplificador, oscilador, conmutador o rectificador.

Veamos cómo funciona un transistor.

Funcionamiento del Transistor

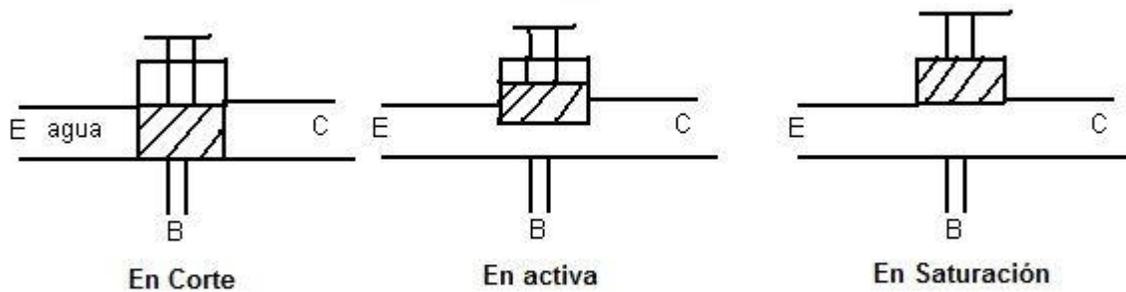
Un transistor puede tener 3 estados posibles en su trabajo dentro de un circuito:

- En activa: deja pasar más o menos corriente.
- En corte: no deja pasar la corriente.
- En saturación: deja pasar toda la corriente.

Para comprender estos 3 estados lo vamos hacer mediante un símil hidráulico que es más fácil de entender.

Lo primero imaginemos que el transistor es una llave de agua como la de la figura. Hablaremos de agua para entender el funcionamiento, pero solo tienes que cambiar el agua por corriente eléctrica, y la llave de agua por el transistor y ya estaría entendido (luego lo haremos). Empecemos.

Los 3 estados del transistor



www.areatecnologia.com

En la figura vemos la llave de agua en 3 estados diferentes. Para que la llave suba y pueda pasar agua desde la tubería E hacia la tubería C, es necesario que entre algo de agua por la pequeña tubería B y empuje la llave hacia arriba (que el cuadrado de líneas suba y permita el paso de agua). En el símil tenemos:

B = base

E = Emisor

C = Colector

- Funcionamiento en corte: si no hay presión de agua en B (no pasa agua por su tubería), la válvula está cerrada, no se abre la válvula y no se produce un paso de fluido desde E (emisor) hacia C (colector). La válvula está en reposo y no hace nada.

- Funcionamiento en activa: si llega (metemos) algo de presión de agua por la base B, se abrirá la válvula en función de la presión que llegue, comenzando a pasar agua desde E hacia C.

- Funcionamiento en saturación: si llega suficiente presión por B se abrirá totalmente la válvula y toda el agua podrá pasar desde el emisor E hasta el colector C (la máxima cantidad posible). Por mucho que metamos más presión de agua por B la cantidad de agua que pasa de E hacia C es siempre la misma, la máxima posible que permita la tubería. Si metiéramos demasiada presión por B podríamos incluso estropear la válvula.

Como ves una pequeña cantidad de agua por B permite el paso de mucho más agua entre E y C (amplificador).

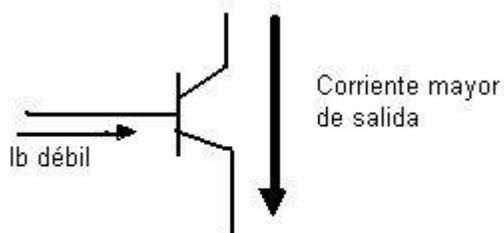
¿Entendido? Pues ahora el funcionamiento del transistor es igual, pero el agua lo cambiamos por corriente eléctrica y la llave de agua será el transistor.

En un transistor cuando no le llega nada de corriente a la base, no hay paso de corriente entre el emisor y el colector (en corte), funciona como un interruptor abierto entre el emisor y el colector,

y cuando tiene la corriente de la base máxima (en saturación) su funcionamiento es como un interruptor cerrado dejando pasar la corriente, entre el emisor y el colector. Además pasa la máxima corriente permitida por el transistor entre E y C.

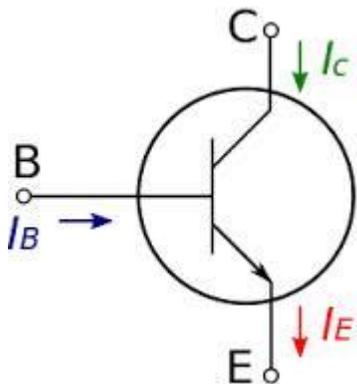
El tercer caso es que a la base del transistor le llegue una corriente más pequeña de la corriente de base máxima para que se abra el transistor, entonces entre Emisor y Colector pasará una corriente intermedia que no llegará a la máxima.

Como ves el funcionamiento del transistor se puede considerar como un interruptor que se acciona eléctricamente, por medio de corriente en B, en lugar de manualmente como son los normales. Pero también se puede considerar un amplificador de corriente porque con una pequeña corriente en la base conseguimos una corriente mayor entre el emisor y colector. Acuérdate del símbolo y mira la siguiente figura:



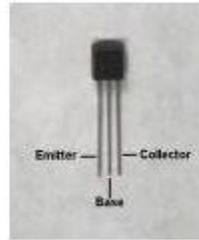
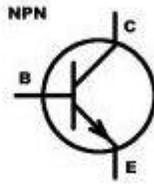
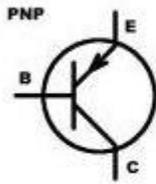
www.areatecnologia.com

Las corrientes en un transistor son 3, corriente de base I_B , corriente de emisor I_E y corriente del colector I_C . En la imagen vemos las corrientes de un transistor tipo NPN.



Los transistores están formados por la unión de tres cristales semiconductores, dos del tipo P uno del tipo N (transistores PNP), o bien dos del tipo N y uno del P (transistores NPN). Puedes saber más sobre estas uniones aquí: Unión PN. Según esto podemos tener 2 tipos de transistores diferentes: PNP o NPN.

Tipos de Transistores



www.areatecnologia.com

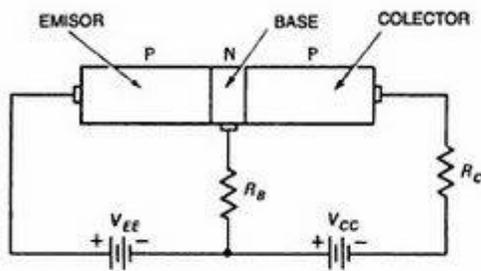
Polarización de un Transistor

Polarizar es aplicar las tensiones adecuadas a los componentes para que funcionen correctamente.

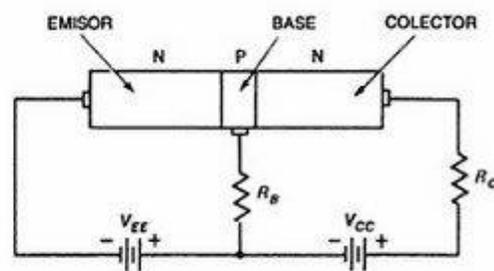
Un polo P estará polarizado directamente si se conecta al positivo de la pila, el polo N estará polarizado directamente si se conecta al polo negativo. El revés estaría polarizados inversamente.

Hay una gama muy amplia de transistores, por lo que antes de conectar deberemos identificar sus 3 patillas y saber si es PNP o NPN. En los transistores NPN se debe conectar al polo positivo el colector y la base, y en los PNP el colector y la base al polo negativo.

La unión BASE-EMISOR siempre polarizado directamente, y la unión COLECTOR-BASE siempre polarizado inversamente en los dos casos.



Polarización de un transistor PNP.



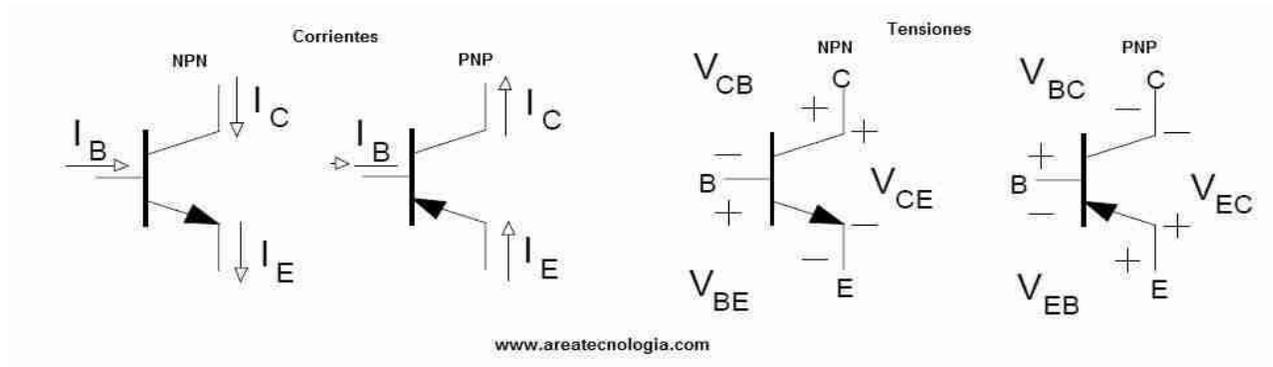
Polarización de un transistor NPN.

Diferencias entre el transistor PNP y el NPN

Fíjate en los 2 tipos, la principal diferencia es que en el PNP la corriente de salida (entre el emisor y colector) entra por el emisor y sale por el colector. Fíjate que la flecha en el símbolo "pincha a la base". Una regla para acordarse es que el PNP pincha (la p del principio).

En el NPN la corriente entra por el colector y sale por el emisor, al revés. Si te fijas en la flecha la flecha "no pincha a la base". Según la regla NPN = no pincha (la N del NPN). Con esta regla te acordarás muy fácilmente si el símbolo es de un PNP o NPN. Recuerda pincha PNP, no pincha NPN.

Otra cosa muy importante a tener en cuenta, es la dirección de las corrientes y las tensiones de un transistor, sea NPN o PNP. Fíjate en la siguiente imagen. En este caso hemos puesto el emisor abajo y el colector arriba, no pasa nada es lo mismo, pero en algunos esquemas te los encontrarás de esta forma y es bueno verlos así también.



Si te fijas, es fácil averiguarlas por intuición con la flecha del símbolo. Si es PNP lógicamente la I del emisor (I_E) tendrá la dirección del emisor, por que entra por él. Por donde entran las corrientes estará el positivo de las tensiones. Si la corriente del emisor entra por el emisor (PNP), la tensión emisor colector tendrá el positivo por donde entre, es decir en el emisor, y se llamará Tensión emisor-colector (V_{e-c}). Si la corriente entra por el colector, o lo que es lo mismo sale por el emisor se llamara Tensión colector-emisor (V_{c-e}) y la corriente saldrá por el emisor. No te líes que es muy fácil, solo tienes que fijarte un poco, y no hace falta aprenderlas de memoria.