

# Transistores bipolares

## Zonas de operación del transistor

---

Un transistor siempre lo encontraremos trabajando en una de las siguiente zonas de operación:

- **Zona de corte:** Un transistor se encuentra en la zona de corte cuando no circula corriente por la base, por consiguiente, tampoco existirá corriente de colector. Bajo esta condición, el transistor, en la malla de la corriente de colector se comporta como circuito abierto y entre el colector y emisor cae, prácticamente, todo el voltaje de la fuente. Respecto al voltaje base-emisor ( $V_{BE}$ ), este es menor que el voltaje de barrera en polarización directa ó puede incluso existir polarización inversa entre la base y el emisor. Puesto que la potencia en el transistor es el producto entre la corriente de colector y el voltaje colector-emisor, en la zona de corte, es prácticamente nula. Aunque el voltaje colector-emisor tiene su máximo valor bajo esta condición, la potencia es prácticamente nula debido a que la corriente de colector tiende a cero amperios.
- **Zona activa:** Un transistor en la zona activa se reconoce porque existe tanto corriente de base como corriente de colector. El grado de conducción del transistor, en la malla de la corriente de colector, dependerá de la magnitud de la corriente de base. En la zona activa, el voltaje colector-emisor tiene un valor comprendido entre el voltaje colector-emisor de saturación ( $V_{CEsat}$ ), que normalmente es un voltaje cercano ó inferior a 1 voltio, y el voltaje de la fuente de la malla de la corriente de colector ( $V_{CC}$ ). En la zona activa, existe una proporcionalidad directa entre la corriente de base y la de colector. Respecto al voltaje base-emisor, este presenta el potencial de barrera en polarización directa, que para el caso de un transistor de silicio es aproximadamente de 650 mV. Una característica importante de la zona activa, es que existe un valor intermedio tanto de la corriente de colector como del voltaje colector-emisor. Esto produce transformación de energía eléctrica en calor cuya potencia eléctrica es el producto entre la corriente de colector y el voltaje colector-emisor ( $P_D = I_C \cdot V_{CE}$ ).
- **Zona de saturación:** Un transistor se encuentra saturado cuando un incremento en la corriente de base no produce un incremento en la corriente de colector. Esto se debe a que la corriente de colector ha alcanzado un valor tal que el transistor no puede conducir más debido a la limitación de corriente producida por la resistencia de la carga. Bajo esta condición, el voltaje colector-emisor es igual a  $V_{CEsat}$  y es cuando el voltaje base-emisor alcanza su máximo valor, que es ligeramente mayor que el voltaje de barrera en polarización directa. La potencia disipada por el transistor bajo esta condición es, en la mayoría de los casos, prácticamente despreciable, debido a que el voltaje colector-emisor es muy bajo aunque la intensidad de colector tenga su máximo valor. El punto en que el transistor se saturará dependerá de la malla de la corriente de colector, es decir, de la resistencia del resistor de carga y del voltaje de la fuente  $V_{CC}$ .

Cuando se usa un transistor como amplificador de señales continuas (tal como una señal de audio) se hace trabajar al transistor en la zona activa dado que el voltaje de salida puede tener un barrido comprendido entre  $V_{CEsat}$  y el voltaje de la fuente.

Cuando se usa un transistor en conmutación, es decir, como interruptor, este se encontrará en corte (off) ó en saturación (on), mientras que se encontrará en la zona activa solamente, durante un pequeño intervalo de tiempo, en la transición desde corte a saturación y de saturación a corte. El transistor trabajando en conmutación lo encontraremos en las fuentes de alimentación conmutadas (switching power supply), como las de los computadores y en los circuitos integrados digitales tales como compuertas lógicas y microprocesadores, entre otros.

---