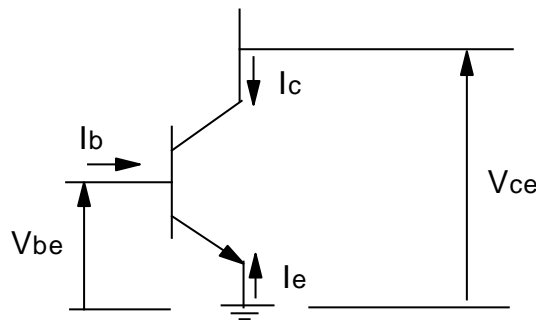


CONFIGURACION DE EMISOR COMUN

Las características de operación del transistor se estudian generalmente conectándolo a un circuito donde se varían las corrientes y los voltajes de entrada, y representando gráficamente los voltajes y corrientes de salida.

La tecnología bipolar ha dado una mayor aplicación a los transistores NPN en el diseño de los circuitos que realizan las compuertas lógicas. Estos transistores pueden trabajar en tres configuraciones: De emisor común, colector común y base común. Siendo la primera aquella que se adapta mejor para hacer del transistor un interruptor electrónico con muy buenas características.



El circuito tiene un transistor NPN con el emisor a tierra.

I_b : Corriente en la base
 I_c : Corriente en el colector
 I_e : Corriente en el emisor
 V_{ce} : Voltaje en el colector
 V_{be} : Voltaje en la base

En esta configuración el transistor puede operarse en tres modos:

1. ACTIVO: Cuando la corriente I_b fluye hacia la base, es decir, I_b es positivo y V_{ce} es más positivo que V_{be} .

$$I_b > 0 \text{ y } V_{ce} > V_{be}$$

2. SATURADO: I_b es positiva y V_{ce} es igual o menor que V_{be} .

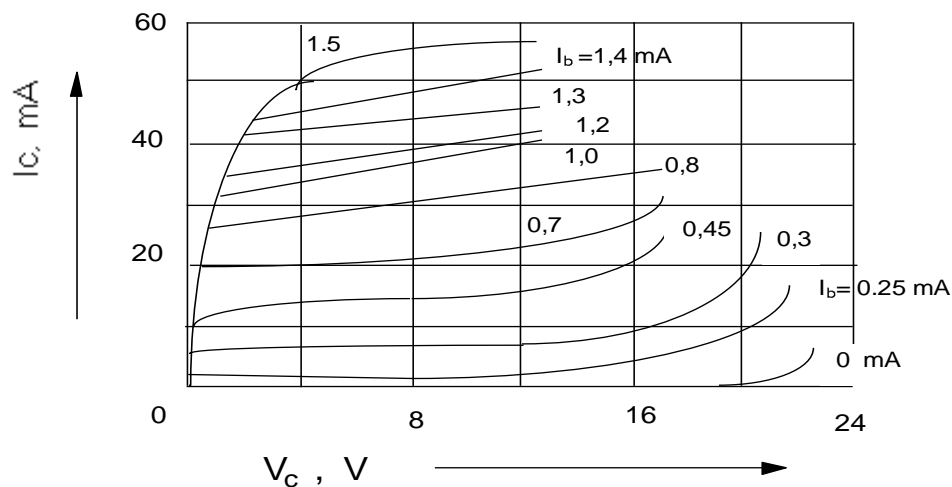
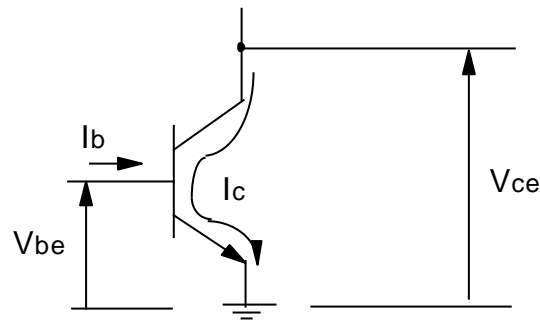
$$I_b > 0 \text{ y } V_{ce} \leq V_{be}$$

3. CORTE:

$$I_b = 0 \text{ o negativa.}$$

REGION ACTIVA : Cuando los transistores NPN se usan en los circuitos de radio y televisión, ellos se operan comúnmente en la región activa, ya que a variaciones pequeñas de I_b se suceden grandes variaciones en la corriente de colector haciendo posible amplificar la entrada. []

Examinemos el transistor 2N706



Si observamos para $V_{ce} = 8 \text{ V}$ y

$$I_b = 0,45 \text{ mA} \Rightarrow I_c = 15 \text{ mA}$$

$$I_b = 0,85 \text{ mA} \Rightarrow I_c = 30 \text{ mA.}$$

O sea, que a una variación de corriente I_b igual a $0,4 \text{ mA}$ corresponderá un cambio de corriente I_c igual a 15 mA .

En la región activa la unión base-emisor está PD y la unión base colector PI. Esto quiere decir que la corriente circulará libremente de base a emisor y que no lo hará de colector a base. Sin embargo, el comportamiento real es diferente.

No es nuestro objetivo investigar los fenómenos físicos que ocurren dentro del transistor, sino que estudiaremos su comportamiento como un elemento electrónico.[]

Supongamos que el transistor se encuentra en la región activa y que circula una corriente I_b pequeña. Esta corriente pasará de base a emisor libremente (PD) y estimula el flujo de electrones a través de la base de el colector a el emisor I_{ce} (I_{ce} es la misma I_c). La magnitud de I_{ce} puede superar muchas veces la de I_b .

Si empezamos a aumentar I_b (aumentando V_{be}), la corriente I_{ce} se estimulará aún más y se aumenta en un valor proporcional a I_b . De lo anterior deducimos que I_{be} (I_{be} es la misma I_b) controla a I_{ce} .

En la región activa se cumple:

$$I_{ce} = K \times I_{be}$$

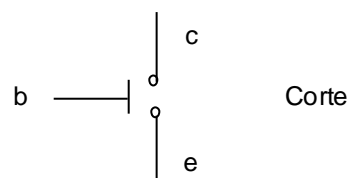
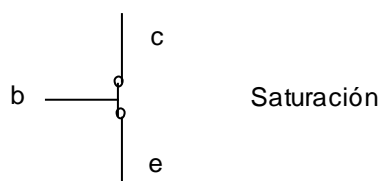
Donde K = coeficiente de amplificación.

SATURADO: $I_b > 0$ y $V_{ce} \leq V_{be}$. Las uniones base-emisor y base-colector están polarizadas directamente. Sin embargo las corrientes que fluyen libremente son I_{be} y I_{ce} . En saturación se considera que la resistencia de colector a emisor es igual a cero, en la realidad hay una caída cercana a 0,4 V.

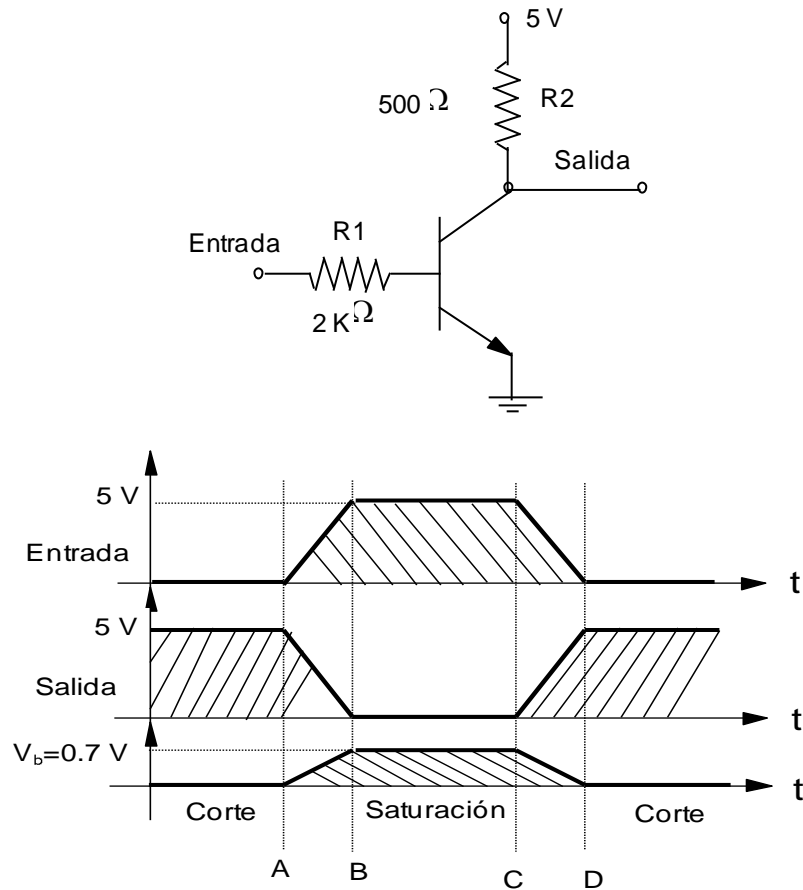
CORTE: $I_b = 0$ o menor que cero. En este caso las uniones estarán polarizadas inversamente y $I_{ce} = 0$. En esta región se considera que la resistencia de colector a emisor es infinita, en la realidad va de decenas de $M\Omega$ hasta cientos de ellos.

CONCLUSIONES: Podemos considerar el transistor como un interruptor electrónico que:

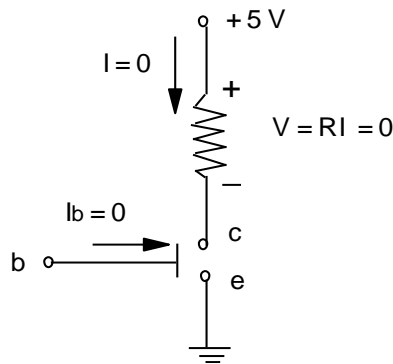
1. Está cerrado cuando se encuentra en saturación.
2. Está abierto cuando se encuentra en corte.



Examinemos el siguiente circuito:



La entrada parte de cero voltios, o sea, no fluye corriente de base hacia el emisor y el transistor está en corte. Dado que no hay corriente de colector a emisor la caída de potencial entre los terminales de $R2$ es igual a cero ($R \times I = 0\text{ V}$) y el voltaje aplicado a $R2$ se reflejará en la salida. Es decir estará a 5 V .



A medida que la entrada se hace positiva, en el instante A, comenzará a fluir corriente hacia la base y el transistor empieza a cruzar la región activa. Esto hace que circule corriente del colector al emisor por $R2$. En la medida que esta aumenta (I_{ce}) caerá aún más el voltaje en la salida. En algún punto el voltaje en el colector caerá por debajo del voltaje de la base (0.7 V en el instante B) y el transistor se saturará, entonces la salida quedará prácticamente a tierra. []

En el instante C, I_b comienza a decaer debido a que el voltaje en la entrada está disminuyendo, esto hace que la corriente de colector a emisor también disminuya y el potencial en la salida comienza a aumentar debido a que la caída entre los terminales de R2 (R_1) se hace menor. Una vez más el transistor cruzará la región activa y cuando la entrada este a cero voltios (D) desaparecerá la corriente de base, entonces el transistor pasará a corte y la salida estará en nivel alto.