

Transistores

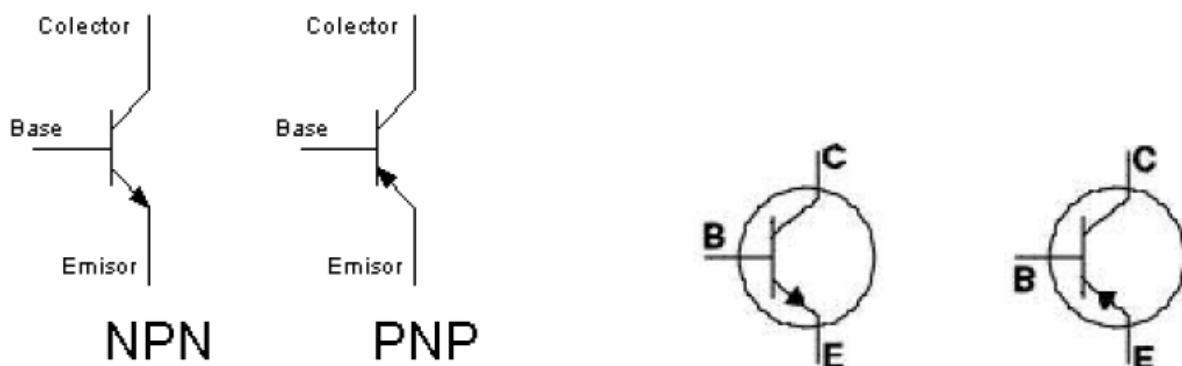
Transistores Bipolares. PNP y NPN

Los transistores son componentes electrónicos formados por semiconductores como los diodos, que en un circuito cumplen funciones de conmutador, amplificador o rectificador. Está formado por la unión de tres cristales del tipo P y N. De cada uno de ellos sale un terminal que nos permite conectar el componente al circuito y se denominan: **colector, base y emisor**.

Aquí tienes imágenes de transistores:

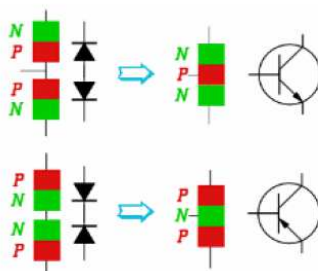


Se simbolizan de la siguiente manera:



En el NPN la flecha que indica el sentido de la corriente sale hacia fuera (la corriente irá de colector a emisor) mientras que en el PNP la flecha entra (la corriente irá de emisor a colector).

El transistor es un componente algo más complejo que los que hemos estudiado hasta ahora, puede considerarse como la unión de dos diodos



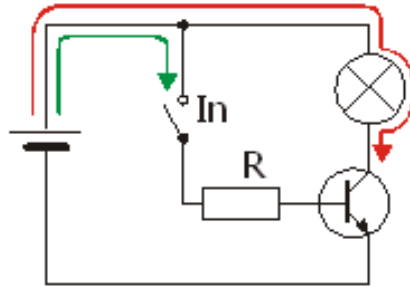
FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento del transistor depende de la cantidad de corriente que pase por su base.

Puede funcionar de tres formas distintas:

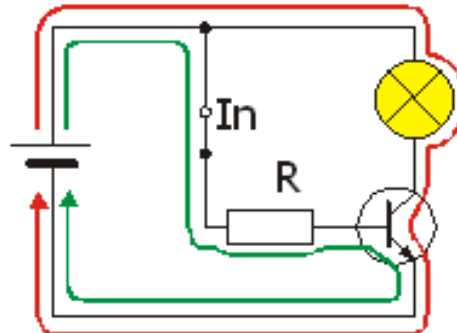
1. Transistor en CORTE:

Cuando no pasa corriente por la base, no puede pasar tampoco por sus otros terminales; se dice entonces que el **transistor está en corte**, es **como si se tratara de un interruptor abierto**.



2. Transistor en SATURACIÓN:

Cuando la corriente en la base es muy alta; en ese caso se permite la circulación de corriente entre el colector y el emisor y el transistor se comporta **como si fuera un interruptor cerrado**.



3. Transistor en ACTIVA o como AMPLIFICADOR

Un caso intermedio entre corte y saturación se produce cuando la corriente en la base no es tan pequeña como para cortar la corriente en los otros terminales, pero tampoco tan grande como para permitirle pasar completamente.

En ese caso el transistor funciona como un amplificador. La corriente en el colector es mucho mayor que la corriente que llega a la base y al emisor le llega la suma de las dos:

$$I_E = I_B + I_C$$

Se llama **Ganancia** de un transistor a la relación entre la corriente del colector y la base:

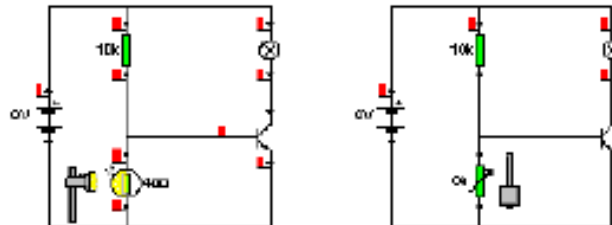
$$\beta = I_C / I_B$$

|

TRANSISTOR EN CORTE

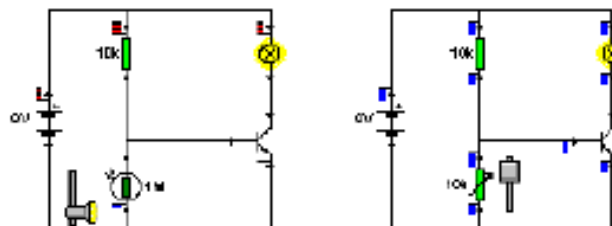
He aquí dos ejemplos de circuitos con **transistores en corte**.

En ambos casos, la resistencia de la parte inferior es muy pequeña; en el circuito de la izquierda porque incide luz sobre la LDR y por lo tanto la resistencia es baja, y en el circuito de la derecha porque la palanca del potenciómetro está en posición de mínima resistencia.



Como la resistencia en la zona inferior es pequeña, la corriente prefiere irse por ahí y no por la base. Podríamos pensar que el circuito puede cerrarse por el colector y el emisor y encender la bombilla, pero no es así, al no haber corriente en la base no hay corriente en ningún terminal. La bombilla está apagada.

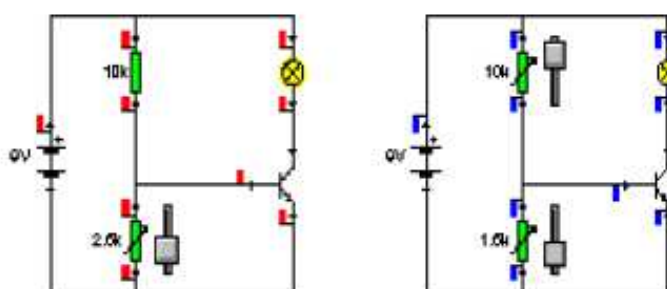
TRANSISTOR EN SATURACIÓN



Vemos los mismos circuitos que antes pero con **transistores en saturación**; ahora es de noche y la LDR no recibe luz por lo que su resistencia es alta. En el circuito de la derecha, la palanca del potenciómetro está en posición de máxima resistencia.

Como la resistencia en la parte inferior es muy alta, la corriente va a preferir irse por la base del transistor. Como hay corriente en la base, se permite también que haya corriente por los otros terminales; la bombilla se enciende.

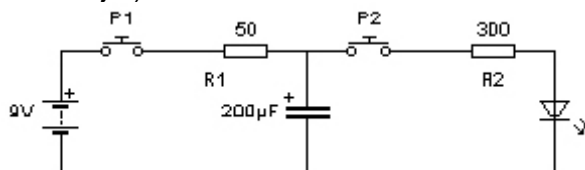
Cuando **el transistor** se comporta como un **amplificador** y conduce parcialmente decimos que **trabaja en la zona activa**.



EJERCICIOS:

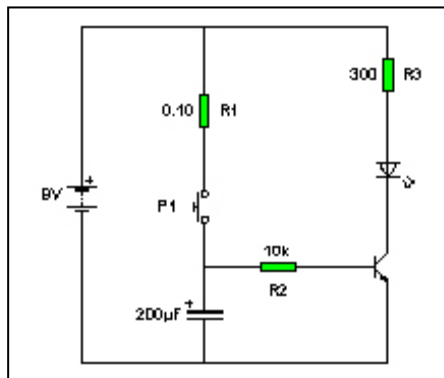
1. Realiza un circuito para que si hay no hay luz un lámpara se encienda y si hay luz la lámpara se apague. Utiliza una batería, LDR, transistor y lámpara en el colector. Cuidado el transistor siempre lleva una resistencia de protección de al menos 200 Ohmios.
2. Realiza un circuito para que de día se encienda un motor y se apague cuando se haga de noche. Utiliza una batería, LDR, transistor y un motor.

3. Dado el siguiente circuito se cumple: (monta el circuito con croclip para entenderlo mejor):



- a) Si pulsamos P1 el condensador se _____ a través de la resistencia de ____.
- b) Si pulsamos P2 el condensador se _____ a través de la resistencia de ____.
- c) Cuando el condensador se _____ luce el led
- d) Si aumentamos el valor de la resistencia _____ el condensador tardará _____ en cargarse.
- e) Si aumentamos el valor de la resistencia _____ el condensador tardará _____ en descargarse.

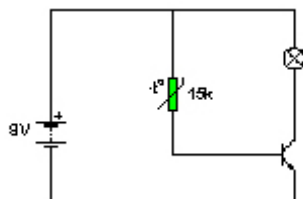
4. Dado el siguiente circuito temporizador se cumple: (monta el circuito con croclip para entenderlo mejor):



- a) Si pulsamos P1 el condensador se _____ y _____ el diodo Led.
- b) Si soltamos el pulsador P1 el condensador se _____ a través del _____.
- c) El led sigue _____ hasta que el condensador se _____.

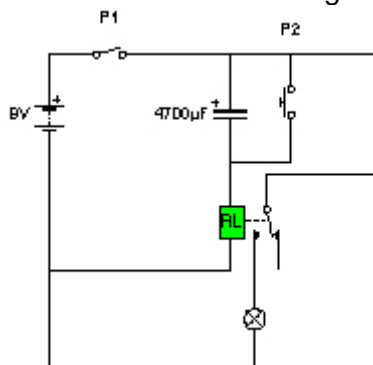
Este circuito es un temporizador al apagado del led.

5. Que afirmación corresponde al comportamiento de la bombilla tras cerrar el interruptor?



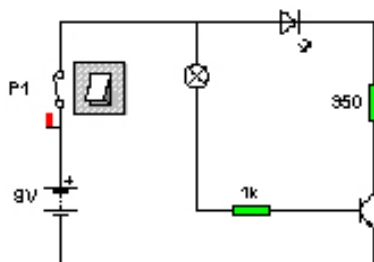
1. La bombilla no se encenderá nunca
2. Al aumentar la temperatura seguirá encendida
3. Se encenderá cuando bajemos la temperatura a 0°C
4. La bombilla estará encendida siempre, no importa la temperatura

6. En el circuito de la figura:



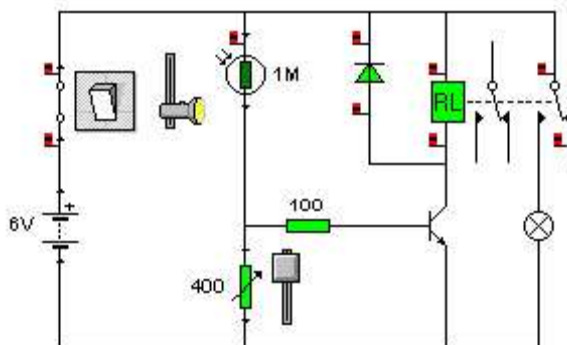
1. Al cerrar P1, la bombilla tardará un tiempo en encenderse y, después, permanecerá así indefinidamente.
2. Al cerrar P1, no se encenderá la bombilla hasta que pulse P2.
3. Al cerrar P1, el condensador impedirá el paso de corriente a la bobina del relé y esta permanecerá inactiva.
4. Al cerrar P1, se activa el relé, se enciende la bombilla y después de un rato, se apaga.

7. En el circuito de la imagen, al cerrar el interruptor P1:



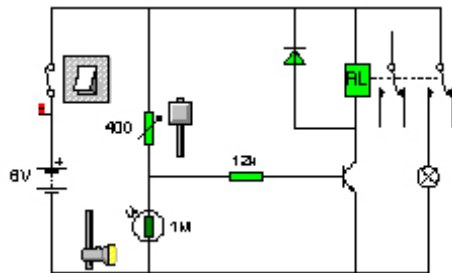
1. El transistor pasa a corte y luce la bombilla
2. El transistor pasa a saturación y lucen la bombilla y el led
3. El transistor pasa a saturación y luce solo el led
4. El transistor permanece en corte y no luce ni la bombilla ni el led.

8. Este circuito funciona como un detector de luz porque



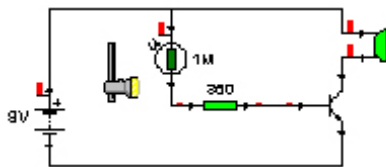
1. Si es de noche se enciende la lámpara
2. Si es de día se enciende la lámpara
3. Para que detecte luz tengo que tener el relé desactivado
4. Si es de día se apaga la lámpara

9. Este circuito simula el funcionamiento de las farolas de la calle



1. Porque se enciende la lámpara cuando el transistor esta en corte y hay luz
2. Porque se enciende la lámpara cuando es de día
3. Porque se enciende la lámpara cuando es de noche, es un detector de oscuridad
4. Porque el transistor conduce cuando es de día, es decir, la ldr detecta luz.

10. En este circuito se cumple:



1. El transistor trabaja en zona activa como un amplificador de sonido.
2. El zumbador suena cuando la intensidad luminosa sobre la ldr es baja
3. El transistor trabaja como conmutador
4. El zumbador suena cuando el transistor pasa a corte.