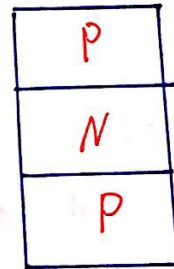
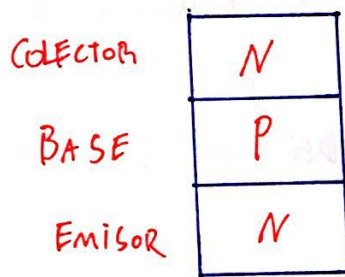


TRANSISTORES BIPOLARES (B.J.T)

14/05/2019

IDEAS BÁSICAS

- UN TRANSISTOR TIENE 3 REGIONES DOPADAS
- LA CONFIGURACION PUEDE SER **NPN** O **PNP**
- DE FORMA GRAFICA TENDRIA MOS LO SIGUIENTE:



- UN TRANSISTOR NO POLARIZADO PUEDE SER ANALOGA A DOS DIODOS EN OPPOSICIÓN



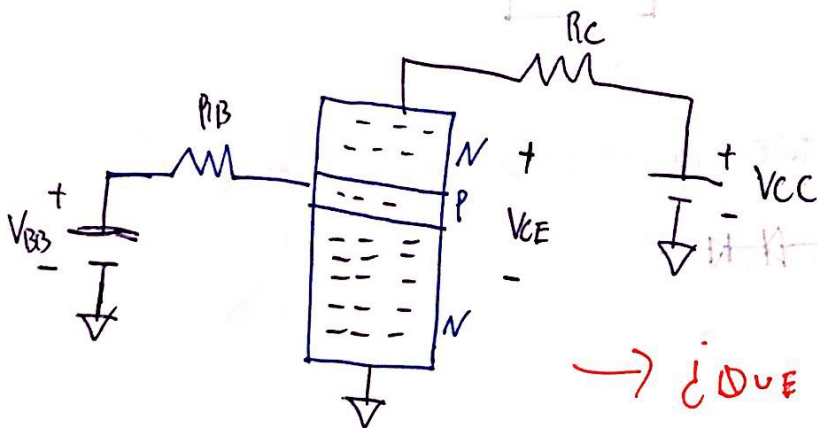
TRANSISTOR POLARIZADO

- Un transistor BJT tiene 3 Puntos de conexión (Pin out)
BASE, EMISOR, COLECTOR. CADA UNO REALIZA UN TRABAJO ESPECÍFICO.

EMISOR: Como su nombre sugiere **EMITE** (¿QUÉ EMITE?)
(N) ELECTRONES A LA BASE

BASE: SEPARA AMBAS REGIONES: N (CASO NPN)
(P) DEL TRANSISTOR, SUPROPOSITO EN **PASAR LOS ELECTRONES INYECTADOS POR EL EMISOR AL COLECTOR**

COLECTOR: RECOLECTA LA MAYORÍA DE LOS ELECTRONES
(N) DE LA BASE



MALVINO 6.2

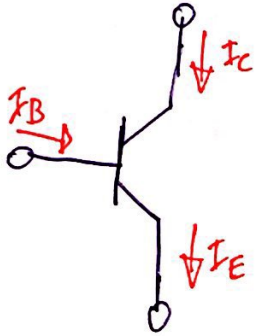
→ ¿QUÉ PASA AQUÍ?

EN RESUMEN... V_{BB} POLARIZA EN DIRECTA EL DIODO EMISOR, FORZANDO A LOS ELECTRONES LIBRES DEL EMISOR A ENTRAR EN LA BASE. LA BASE ES UNA REGIÓN ESTRECHA POR LO QUE PRÁCTICAMENTE LOS ELECTRONES DE MANERA INMEDIATA PASAN AL COLECTOR Y LUEGO FLUYEN A LA TERMINAL DE V_{CC} .

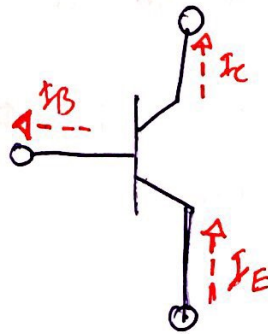
CORRIENTES EN EL TRANSISTOR

(EL FLUJO DE CORRIENTE CONVENCIONAL ES OPUESTO AL FLUJO DE ELECTRONES)

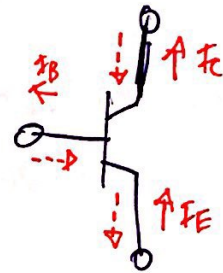
- EN LOS TRANSISTORES EXISTEN 3 CORRIENTES



CORRIENTE CONVENCIONAL



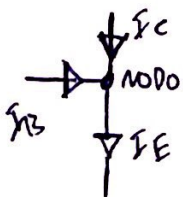
FLUJO DE ELECTRONES



CORRIENTE Y FLUJO PARA PNP

- Como sabemos el emisor es la fuente de los electrones
∴ la corriente del emisor siempre será la más grande de las 3. La mayor parte de los electrones llegan al colector ($>99\%$)
- I_B en general puede despreciarse $n < 1\%$ de la corriente de colector

IMAGINENE EL SIGUIENTE ANALISIS (APROXIMACIÓN!)



$$\text{LCK: } I_E = I_B + I_C, \quad I_C \gg I_B$$

$$\Rightarrow I_E \approx I_C$$

¿QUE TIENEN DE MÁGICO LOS TRANSISTORES BJT?

"UNA PEQUEÑA CORRIENTE GENERA UNA CORRIENTE ENORME."

¿QUE TAN ENORME?

- CONSIDEREMOS I_B que es LA CORRIENTE PEQUEÑA
- I_B es AMPLIFICADA POR UN FACTOR β CORRESPONDIENTE A UN DATO DE FABRICACIÓN.

β PUEDE DEFINIRSE COMO LA RELACION $\frac{I_C}{I_B} = \beta$

β se conoce como "GANANCIA DE CORRIENTE"

DE LA ECUACION $\beta = \frac{I_C}{I_B}$ PUEDE OBTENERSE I_C

SI β Y I_B SON CONOCIDOS QUEDANDO $I_C = \beta \cdot I_B$

I_B TAMBIEN SE PUEDE DESPEJAR

$$I_B = \frac{I_C}{\beta}$$

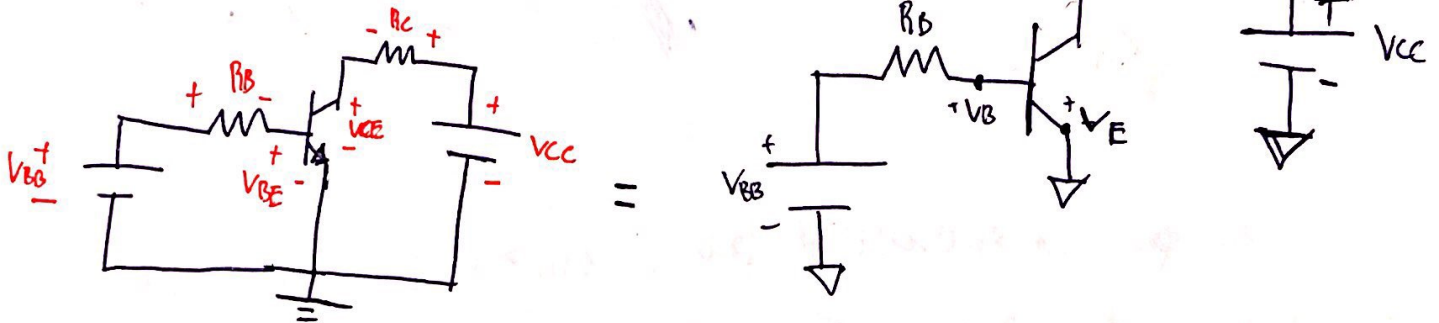
CORRIENTE PEQUEÑA

PRODUCE CORRIENTE
GRANDE!

EMISOR COMUN

- EL NOMBRE SE DEBE A QUE LA TIERRA DE LAS FUENTES EN ESTA POLARIZACIÓN ESTAN CONECTADAS AL EMISOR

EL CIRCUITO SE VE ASI:



TENEMOS LAS ~~siguientes~~ SIGUIENTES TENSIONES:

$$\bullet V_{CE} = V_C - V_E$$

$$\bullet V_{CB} = V_C - V_B$$

$$\bullet V_{BE} = V_B - V_E$$

DADO QUE $V_E = 0$

(CONECTADO A TIERRA)

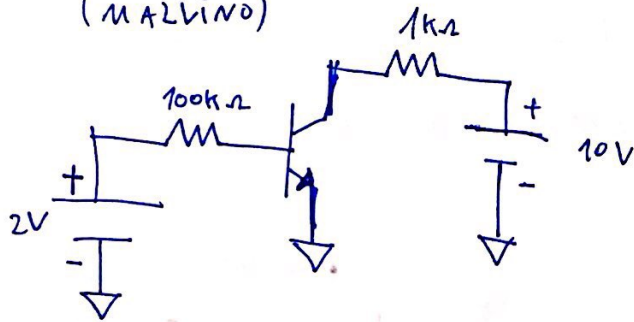
$$\Rightarrow \bullet V_{CE} = V_C$$

$$\bullet V_{CB} = V_C - V_B$$

$$\bullet V_{BE} = V_B$$

EJEMPLO (BÁSICO) Polarización Emisor Común

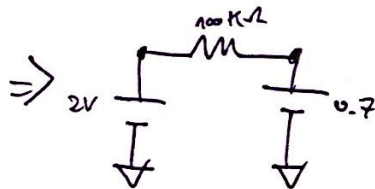
(MALVINO)



• ¿TENSION EN RESISTENCIA DE BASE?

• Si $\beta = 200$, CALCULE I_C

NOTEMOS que LA FUENTE de 2V POLARIZA EN DIRECTA EL DIODO de BASE-EMISOR con CAEN 0.7V



$$V_{BB} = 2V - 0.7 = 1.3V$$

$$\Rightarrow I_B = \frac{V_{BB}}{R_B} = \frac{1.3}{100k\Omega} = 13\mu A$$

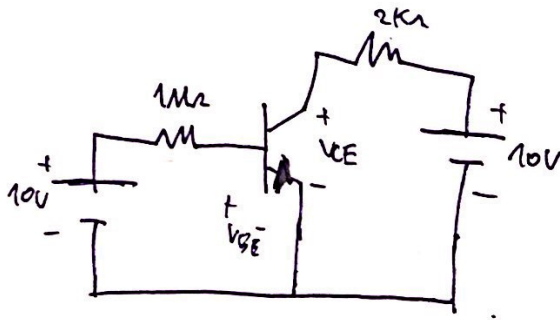
$$I_C = \beta \cdot I_B, \quad \beta = 200 \Rightarrow I_C = 2.6mA$$

— ○ —

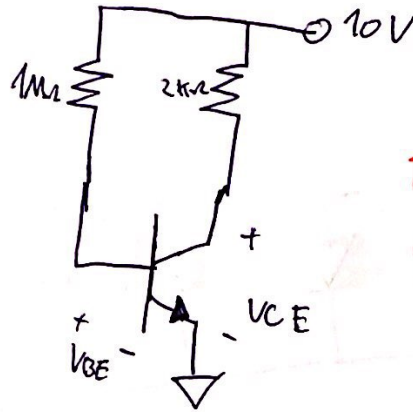
HACER CON $V_{BB} = 4V$

EJEMPLO 2

CALCULAR I_B , I_C , V_{CE} , P_D (POTENCIA DISIPADA POR EL COLECTOR)



\equiv



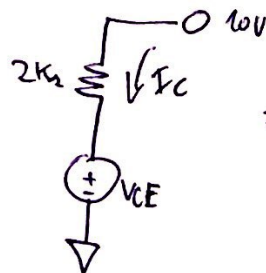
ESTA FORMA
PERMITE UN
ANÁLISIS MÁS CLARO

- EL DIODO DE BE ESTÁ POLARIZADO EN DIRECTA
 $\therefore V_{BE} \approx 0.7V$

$$\Rightarrow I_B = \frac{V_{BB} - 0.7}{R_B} = \frac{10 - 0.7}{1M\Omega} = 9.3 \mu A$$

$$\Rightarrow I_C = I_B \cdot \beta = 2.79 \text{ mA}$$

CALCULEMOS V_{CE}



\Rightarrow

$$10 = I_C (2k\Omega) + V_{CE}$$

$$\Rightarrow V_{CE} = 10 - (2.79)(2k)$$

$$V_{CE} = 4.42V$$

$$I_C \approx I_E$$

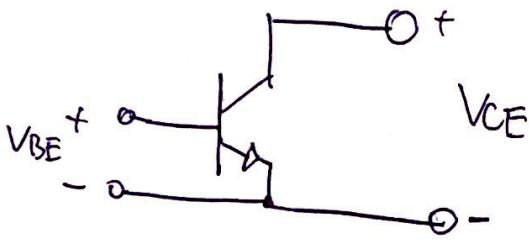
FINITAMENTE...

$$P_D = V_{CE} \cdot I_C$$
$$= 12.3 \text{ mW}$$

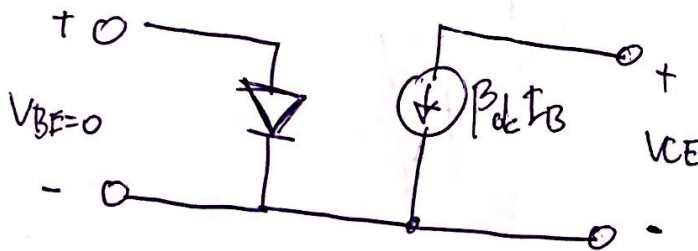
APROXIMACIONES DEL BJT



(FUENTE de CORRIENTE
CONTROLADA POR
CORRIENTE)



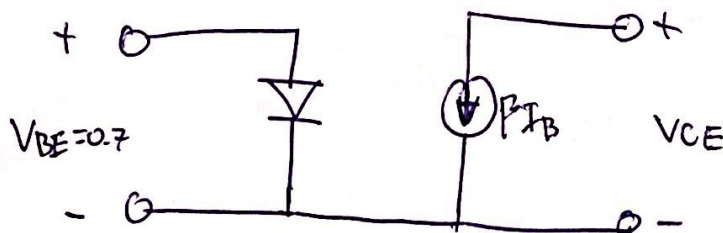
IDEAL:



DIODO POLARIZADO
EN DIRECTA

IDEALMENTE
LA CAIDA es de 0V

APROXIMACION:



APPROXIMATION

0.7 PARA Si
0.3 PARA Ge