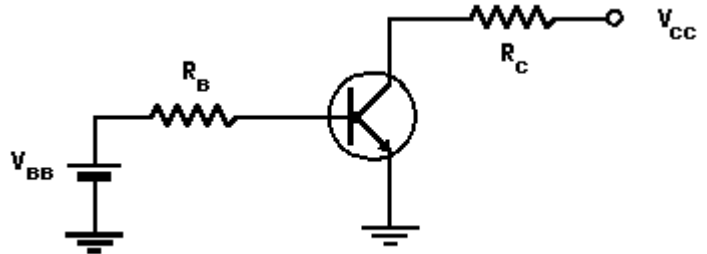


## Soluciones a los EJERCICIOS: T6 y T7

En los siguientes ejercicios, salvo que se indique lo contrario, considerar para los transistores que  $V_{BE\gamma}=0,7V$ ,  $V_{CE(saturación)}=0,2V$  y que la corriente inversa de saturación de colector es despreciable.

1.- En el siguiente circuito:

- a) Calcular el punto de trabajo del transistor de la figura siendo:  
 $V_{CC}=5V$ ;  $V_{BB}=1V$ ;  $R_C=1k\Omega$ ;  
 $R_B=10k\Omega$ ;  $I_{C0}=10nA$ ;  $V_{BE\gamma}=0,7V$ ;  
 $V_{CE(saturación)}=0,2V$ , y  $\beta=100$ .



**Sol.:  $V_{BEQ}=0,7V$ ,  $I_{BQ}=30\mu A$ ,  $V_{CEQ}=2V$ ,  $I_{CQ}=3mA$ .**

- b) Siendo  $R_B=10k\Omega$ , calcular el mínimo valor de la resistencia de colector para que el transistor pase a saturación.

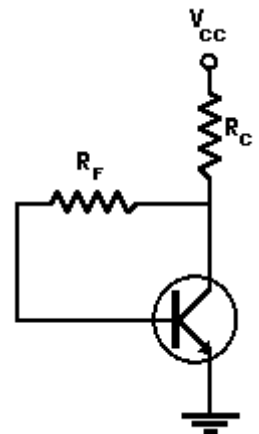
**Sol.:  $R_{C,min}=1600\Omega$ .**

- c) Con  $R_C=1k\Omega$ , ¿qué valores de  $R_B$  hacen que el transistor pase a saturación?

**Sol.:  $R_B \leq 6250\Omega$ .**

2.- En el siguiente circuito:

- a) El transistor tiene una  $\beta=99$  y corriente inversa de saturación despreciable. Los valores nominales de los demás elementos del circuito son  $V_{CC}=10V$ ;  $R_C=2,7k\Omega$  y  $R_F=180k\Omega$ . Hallar los valores de  $V_{CE}$  e  $I_C$ .



**Sol.:  $V_{CE}=4,4V$ ,  $I_C=2,1mA$ .**

- b) Repetir el apartado a) para un transistor con una  $\beta=199$ .

**Sol.:  $V_{CE}=3,0V$ ,  $I_C=2,6mA$ .**

- c) Determinar  $R_C$  y  $R_F$  si el circuito se emplea para establecer  $V_{CE}=5V$  e  $I_C=5mA$ , siendo  $V_{CC}=9V$ , usando para ello el transistor con  $\beta=199$ .

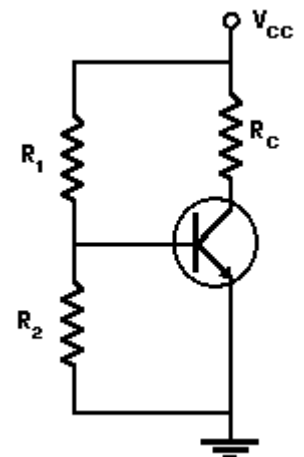
**Sol.:  $R_C=800\Omega$ ,  $R_F=170\Omega$ .**

3.- La figura muestra un circuito de polarización para un transistor.

Si queremos que el dispositivo trabaje en la región activa, con una intensidad de colector de  $6mA$ , calcular  $R_1$  y  $R_2$  sabiendo que  $R_1=2R_2$ .

Datos:  $V_{CC}=12V$ ;  $R_C=1k\Omega$ ;  $V_{BE\gamma}=0,7V$ ;  $\beta=100$ .

**Sol.:  $R_1=165k\Omega$ ,  $R_2=82,5k\Omega$ .**

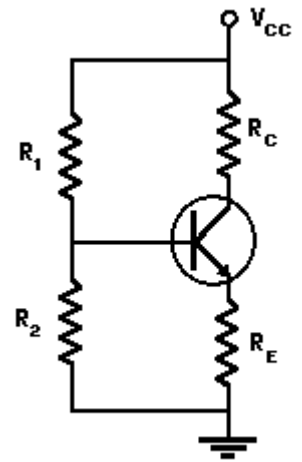


4.- La figura muestra un circuito de autopolarización para un transistor. Determinar el punto de trabajo del dispositivo.

Datos:  $V_{CC}=12V$ ;  $R_1=120k\Omega$ ;  $R_2=24k\Omega$ ;  $R_E=680\Omega$ ;  $R_C=2,4k\Omega$ ;

$V_{BE\gamma}=0,7V$ ;  $I_{C0}=0,1\mu A$ ;  $\beta=100$ .

**Sol.:  $V_{BEQ}=0,7V$ ,  $I_{BQ}=15\mu A$ ,  $V_{CEQ}=7,5V$ ,  $I_{CQ}=1,5mA$ .**



5.- En el circuito de la figura el transistor tiene  $\beta=120$ :

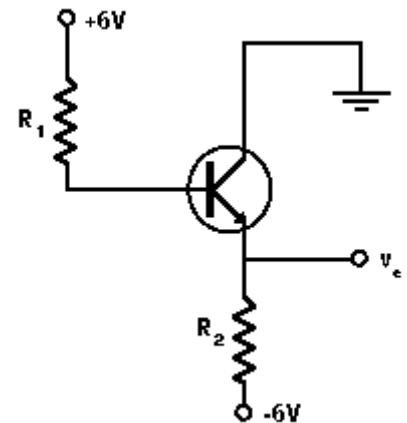
a) Razonar si el transistor está en corte, activa o saturación.

**Sol.: Conducción en activa.**

b) Determinar  $I_E$  y  $V_E$ .

**Sol.:  $I_E=2,5mA$ ,  $V_E=-3,0V$ .**

Datos:  $R_1=330k\Omega$  y  $R_2=1,2k\Omega$ .



6.- En el circuito de la figura la máxima corriente de colector que podría circular por el transistor es  $I_{C(sat)}=8mA$ .

Si se desea que la corriente de colector sea  $I_C=I_{C(sat)}/2$ , siendo  $V_C=18V$ :

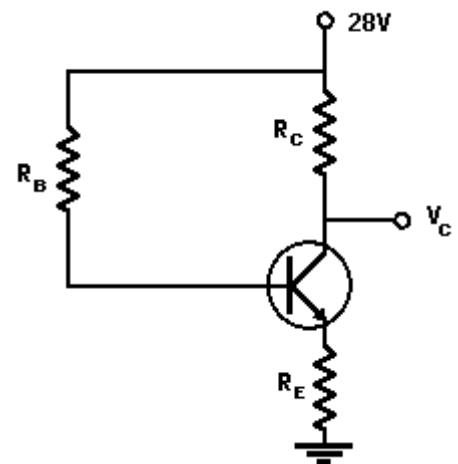
a) Determinar de forma razonada cual será la región de funcionamiento del transistor.

**Sol.: Conducción en activa.**

b) Calcular los valores de  $R_B$ ,  $R_C$  y  $R_E$ .

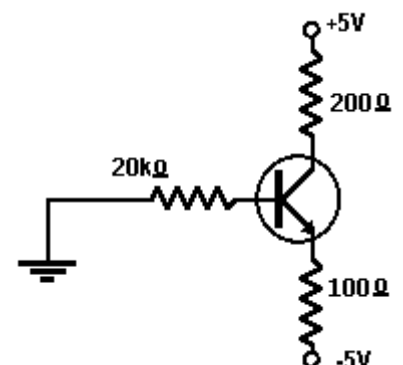
Suponer:  $V_{BE\gamma}=0,7V$ ,  $V_{CE(sat)}=0,2V$  y  $\beta=100$ .

**Sol.:  $R_C=2,5k\Omega$ ,  $R_E=975\Omega$ ,  $R_B=584k\Omega$ .**



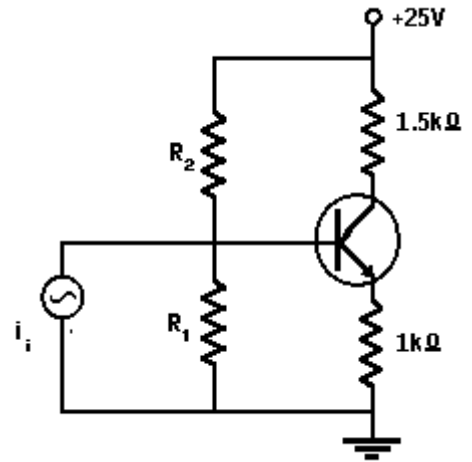
7.- Determinar el punto de funcionamiento  $[(V_{BE}, I_B)$  y  $(V_{CE}, I_C)]$  para el transistor del circuito de la figura. Suponer  $\beta=100$ .

**Sol.:  $V_{BEQ}=0,7V$ ,  $I_{BQ}=140\mu A$ ,  $V_{CEQ}=8,6V$ ,  $I_{CQ}=14mA$ .**



8.- Para el amplificador de la figura con  $\beta=100$ , calcular los valores de  $R_1$  y  $R_2$  que permiten la máxima excursión simétrica de la intensidad del colector (consultar acerca de este concepto en la bibliografía recomendada). Considerar  $R_B=\beta R_E/10$ , siendo  $R_E$  la resistencia de emisor y  $R_B$  la resistencia equivalente del circuito de polarización de base.

**Sol.:  $R_1=10,2k\Omega$ ,  $R_2=400k\Omega$ .**



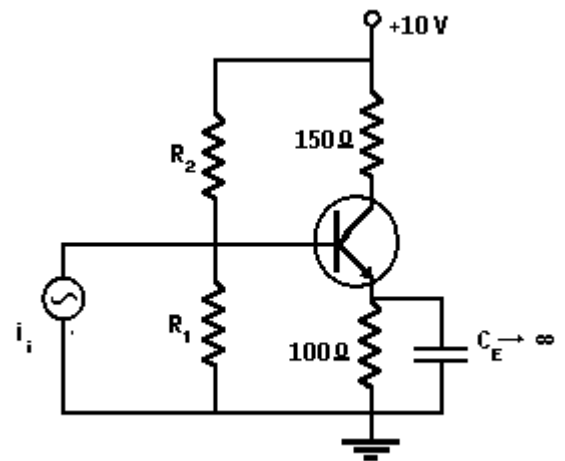
9.- En el circuito de la figura con  $\beta=100$  y  $V_{BE\gamma}=0,7V$ :

a) Hallar  $R_1$  y  $R_2$  para que la corriente de colector en el punto de trabajo sea  $I_{CQ}=10mA$ .

Considerar  $R_B=\beta R_E/10$ , siendo  $R_E$  la resistencia de emisor y  $R_B$  la resistencia equivalente del circuito de polarización de base.

**Sol.:  $R_1=1,2k\Omega$ ,  $R_2=5,5k\Omega$ .**

b) Siendo  $i_i$  sinusoidal, dibujar el circuito equivalente de pequeña señal alterna.



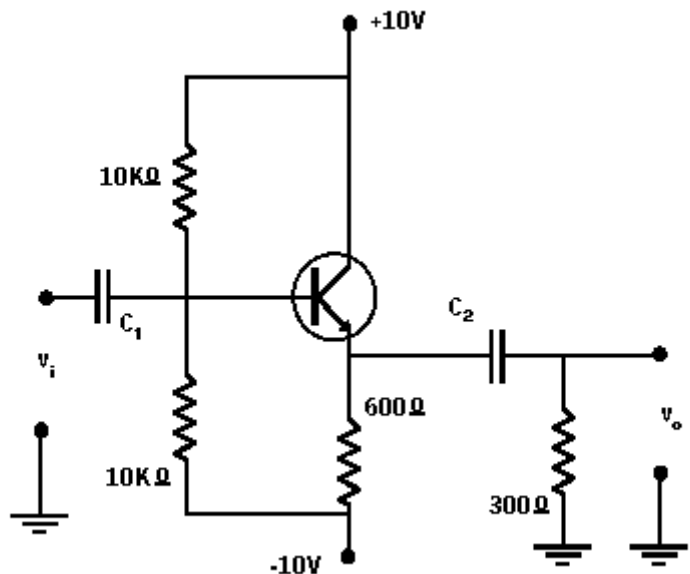
10.- En el circuito de la figura:

a) Calcular el punto de trabajo [ $(V_{BEQ}, I_{BQ})$  y  $(V_{CEQ}, I_{CQ})$ ] del transistor. Suponer:

$V_{BE\gamma}=0,6V$ ;  $\beta=h_{FE}=300$ .

**Sol.:  $V_{BEQ}=0,6V$ ,  $I_{BQ}=51\mu A$ ,  $V_{CEQ}=11V$ ,  $I_{CQ}=15mA$ .**

b) Suponiendo que la capacidad de los dos condensadores tiende a infinito, dibujar el circuito equivalente para pequeña señal alterna del circuito dado.



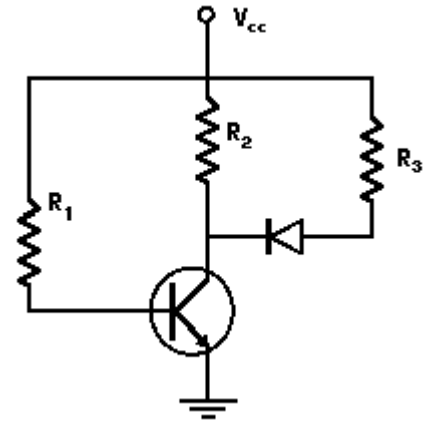
11.- En el circuito de la figura:  $V_{CC}=5V$ ;  $R_1=R_2=R_3=5k\Omega$ .  
 Suponer para el transistor:  $V_{BE\gamma}=0,7V$ ,  $V_{CE(sat)}=0,2V$  y  $\beta=20$ ; y  
 para el diodo:  $V_{\gamma}=0,7V$ ,  $R_d=0$ .

a) Averiguar el estado del transistor (corte, activa o saturación) y el estado del diodo (corte o conducción).

**Sol.: El transistor conduce en saturación;  
 El diodo está en conducción.**

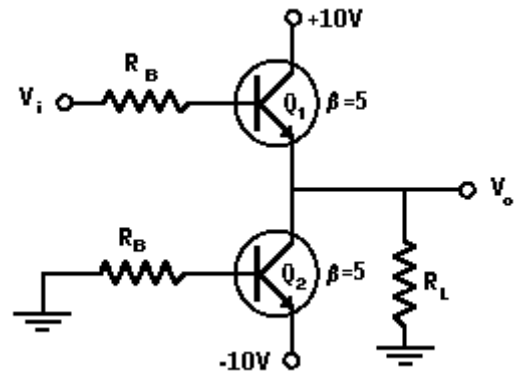
b) Calcular las corrientes  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $I_E$  e  $I_D$ .

**Sol.:  $I_{BEQ}=0,86mA$ ,  $I_C=1,8mA$ ,  $I_E=2,7mA$ ,  
 $I_D=0,82mA$ .**



12.- ¿Para qué valor de la tensión de entrada  $V_i$  se anula la corriente en la resistencia  $R_L$ ?

**Sol.:  $V_i=8,43V$ .**

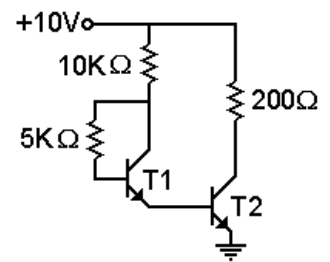


13.- Determinar el punto de trabajo ( $I_C$ ,  $I_B$ ,  $V_{CE}$ ) de los dos transistores suponiendo que la ganancia de corriente ( $\beta=100$ ) es la misma para ambos. Suponer:  $V_{BE\gamma}=0,7V$ ,  $V_{CE(sat)}=0,2V$ .

**Sol.:**

**T1:  $V_{BEQ1}=0,7V$ ,  $I_{BQ1}=8,5\mu A$ ,  $V_{CEQ1}=0,75V$ ,  $I_{CQ1}=0,85mA$ ;**

**T2:  $V_{BEQ2}=0,7V$ ,  $I_{BQ2}=860\mu A$ ,  $V_{CEQ2}=0,2V$ ,  $I_{CQ2}=49mA$ .**



14.- Sabiendo que los dos transistores del circuito de la figura están en saturación, determinar la corriente de base del transistor T1.

Suponer:  $V_{BE\gamma}=0,7V$ ,  $V_{CE(sat)}=0,2V$ .

**Sol.:  $I_{B1}=1,5mA$ .**

