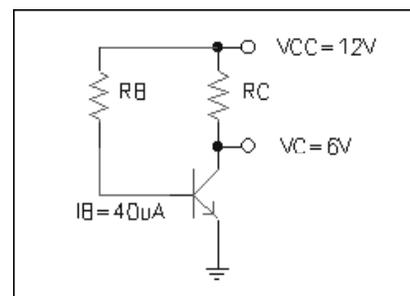


Guía de Autoevaluación: Transistor bipolar de unión (BJT)**Bibliografía de referencia**

- Boylestad R., Nashelsky, *Electrónica: teoría de circuitos*, Ed. Prentice Hall, 6ta. Edición
- Boylestad R.- Nashelsky L., *Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*, Ed. Pearson (Décima edición)
- Malvino A.- Bates D., *Principios de electrónica*, Ed. Mg Graw Hill
- Rashid M., *Circuitos microelectrónicos: Análisis y diseño*, Ed. International Thomson
- *Apuntes de cátedra (mlgonzalez.blog.unq.edu.ar)*

- 1- Dibujar el esquema y explicar el funcionamiento físico del transistor bipolar de unión (BJT).
- 2- Indicar para los diferentes modos de funcionamiento de un BJT tipo NPN y tipo PNP cómo se polarizan las junturas en cada caso.
- 3- Considerando un transistor bipolar NPN polarizado en la región activa directa esquematizar las componentes de corriente y describir el origen físico de cada componente.
- 4- Para el un BJT de tipo NPN polarizado en la región activa directa cómo influye el ancho de la región de base en la ganancia de corriente α . ¿Qué corrientes relaciona la ganancia de corriente β ? ¿Qué relación hay entre α y β ?
- 5- Definir e indicar cuál es la importancia de las corrientes I_{CBo} e I_{CEo} .
- 6- En un amplificador que utiliza un transistor bipolar por equivocación se intercambian los terminales de emisor y de colector. ¿Seguirá funcionando el circuito? Justificar la respuesta.
- 7- Dibujar el circuito y explicar los fundamentos del modelo de Ebers-Moll para un transistor NPN.
- 8- Para un BJT tipo NPN en configuración de Base Común:
 - a) Dibujar la característica de entrada y explicar en forma cualitativa su forma.
 - b) Dibujar la característica de salida e indicar las regiones activa, corte y saturación.
 - c) Indicar la ubicación de I_{CBo} sobre la característica. ¿Cuál es aproximadamente su orden de magnitud? ¿En qué región de funcionamiento puede llegar a ser importante su efecto?
- 9- Para un BJT tipo NPN en configuración de Emisor Común:
 - a) Dibujar la característica de entrada y explicar en forma cualitativa su forma.
 - b) Dibujar la característica de salida e indicar las regiones activa, corte y saturación.
 - c) Indicar la ubicación de I_{CEo} sobre la característica. ¿Cuál es aproximadamente su orden de magnitud? ¿Cuándo puede llegar a ser importante su efecto sobre la corriente de colector?

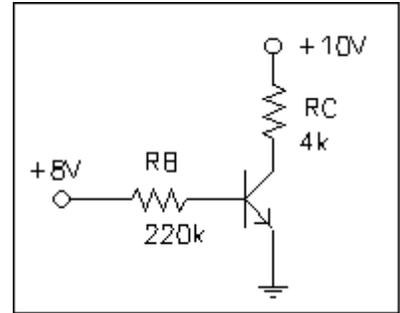
- 10-
 - a) Por qué el circuito de la figura se denomina de polarización fija.
 - b) Calcular los valores de R_B y R_C en el siguiente circuito. Considerar $\beta = h_{FE} = 80$
 - c) ¿Cuál será el valor de R_B para que el transistor se sature?



Guía de Autoevaluación: Transistor bipolar de unión (BJT)

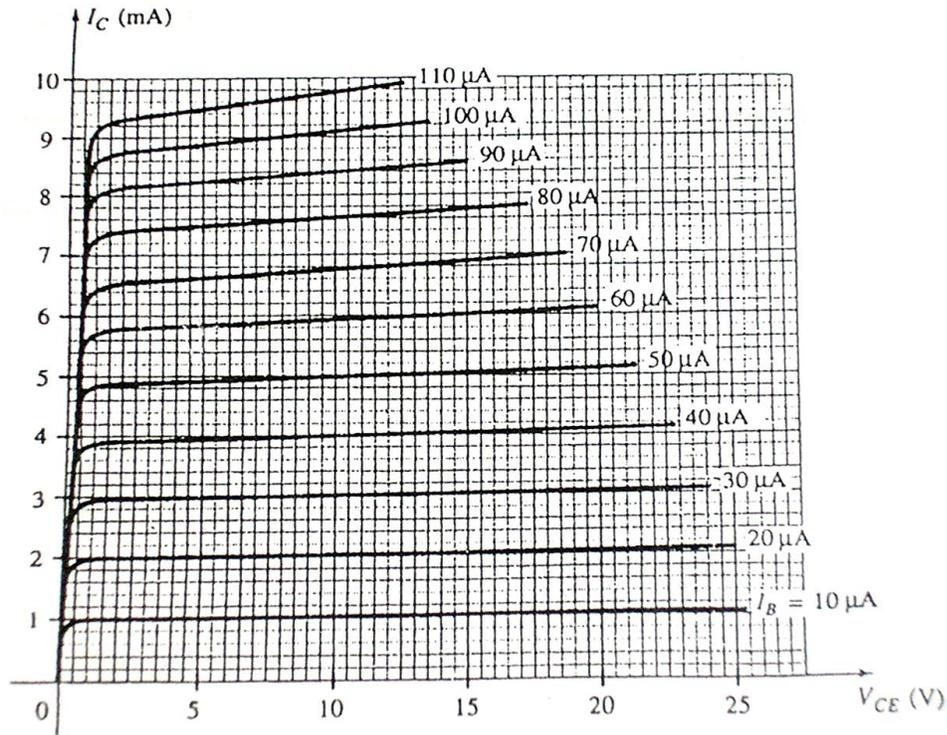
11- En qué zona de funcionamiento se encuentra polarizado el transistor. Justificar la respuesta. Considerar:

- $\beta = 100$
- $V_{BE(activa)} = 0.7V$
- $V_{CE(sat)} = 0.2V$

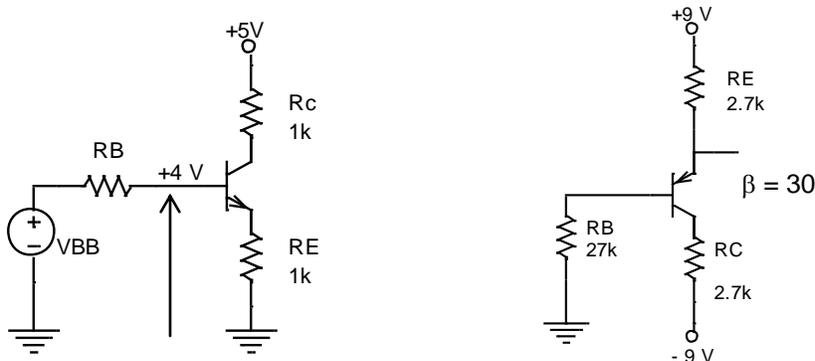


12- Dada la característica de salida I_C - V_{CE} siguiente:

- a) Para una configuración de polarización fija dibujar el circuito y la recta de carga correspondiente a $V_{CC}=25V$ y $R_C=2.5K\Omega$.
- b) Elegir un punto de reposo Q que se encuentre en la región activa lejos de los puntos de corte y saturación. Calcular el valor de R_B que permite obtener dicho punto.
- c) Caracterizar el punto Q (I_{BQ} , I_{CQ} , V_{CEQ})
- d) Calcular los valores de β y α en dicho punto.
- e) ¿Cuál es la potencia disipada por el dispositivo en el punto de reposo Q?

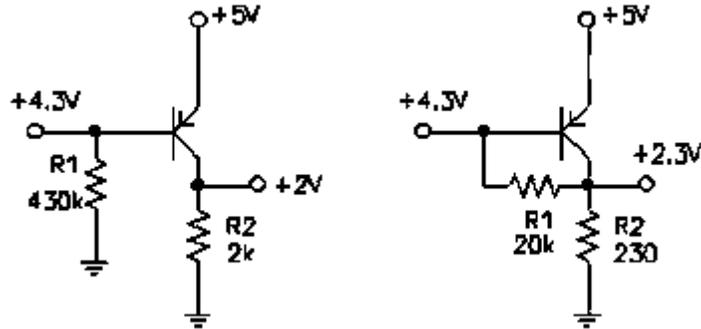


13- Justificando la respuesta, y utilizando los datos dados, indicar en qué zona está polarizado el transistor.



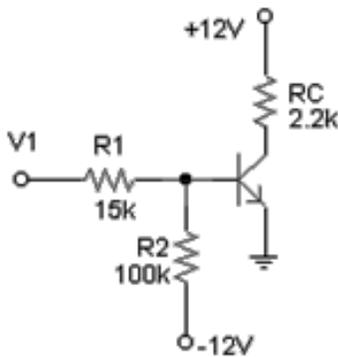
Guía de Autoevaluación: Transistor bipolar de unión (BJT)

14- Para las tensiones medidas en cada circuito calcular el valor de β para cada transistor. Indicar en qué zona se encuentra trabajando el transistor.



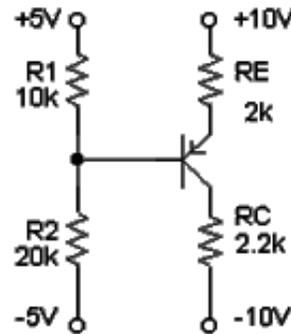
15- Dibujar un circuito de polarización fija para un transistor NPN y explicar por qué esta configuración no es útil al reemplazar un transistor por otro. Qué ventajas presenta la polarización por divisor de tensión en base respecto al circuito de polarización fija en base.

16-

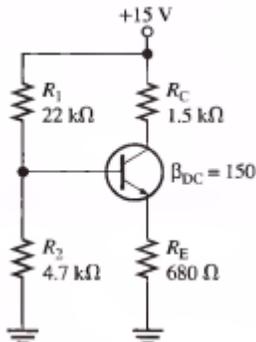


Si $\beta = 30$ y $V_{CE} = 6$ V calcular el valor de V_1 .

17- En el circuito de la figura $\beta = 75$.
Calcular el punto de reposo Q del transistor.



18-

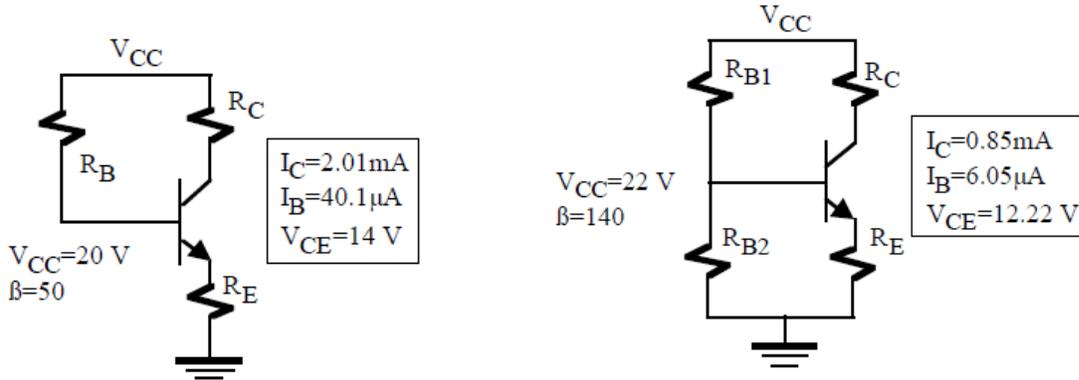


a) Determinar la zona de trabajo del transistor en el siguiente circuito.

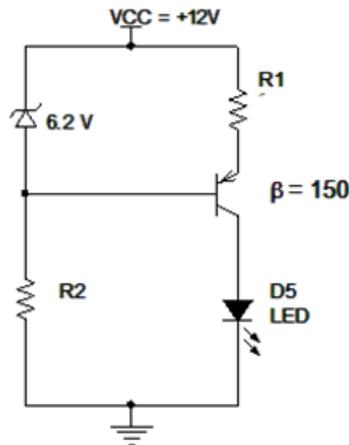
b) El resistor R_2 se reemplaza por un potenciómetro de $15\text{ k}\Omega$.
¿Cuál será el mínimo valor de R_2 que produce saturación?

Guía de Autoevaluación: Transistor bipolar de unión (BJT)

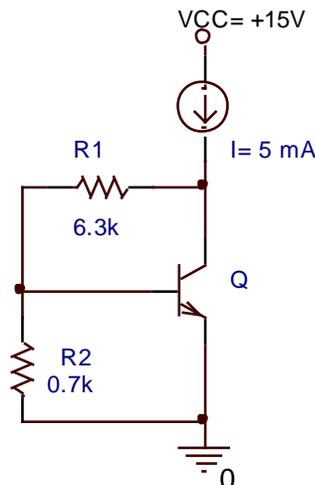
19- Calcular el valor de los resistores para obtener el punto de trabajo indicado. Justificar aproximaciones.



20- Se pretende usar el circuito como indicador piloto utilizando un LED rojo ($I_{m\acute{a}x} = 15\text{ mA}$). Diseñar el circuito sabiendo que el diodo Zener usado tiene las siguientes características: $I_{z\text{m}\acute{a}x} = 0.5\text{ mA}$, $P_{z\text{m}\acute{a}x} = 200\text{ mW}$. Justificar aproximaciones.

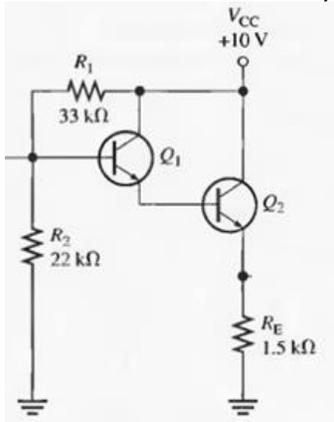


21- Indicar en qué región se encuentra polarizado el transistor en el siguiente circuito. Justificar. Calcular el punto de polarización (I_{BQ} , I_{CQ} , V_{CEQ}) del transistor. Justificar aproximaciones. Considerar: $V_{BE} = 0.7\text{ V}$, $V_{CE\text{sat}} = 0.2\text{ V}$, $\beta = 100$

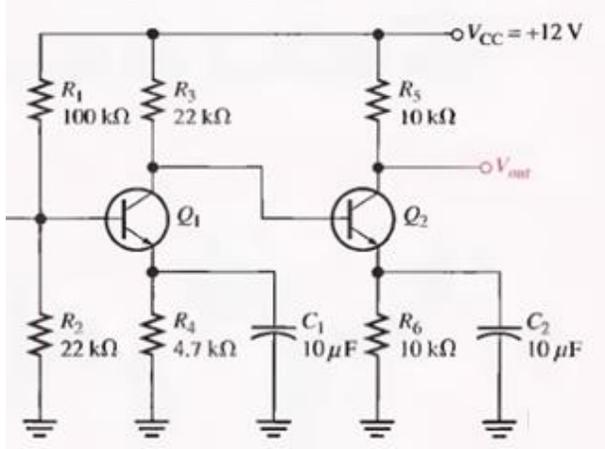


Guía de Autoevaluación: Transistor bipolar de unión (BJT)

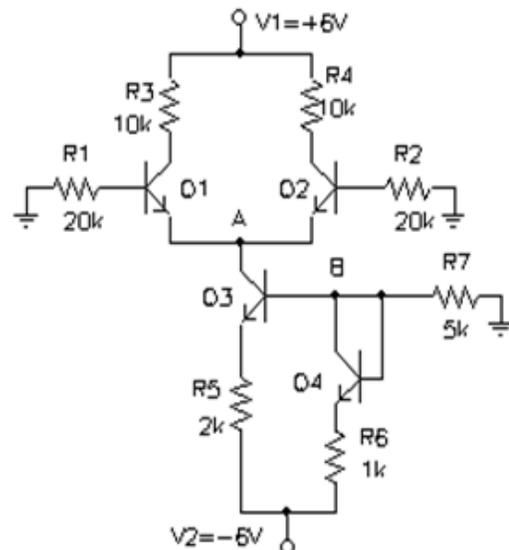
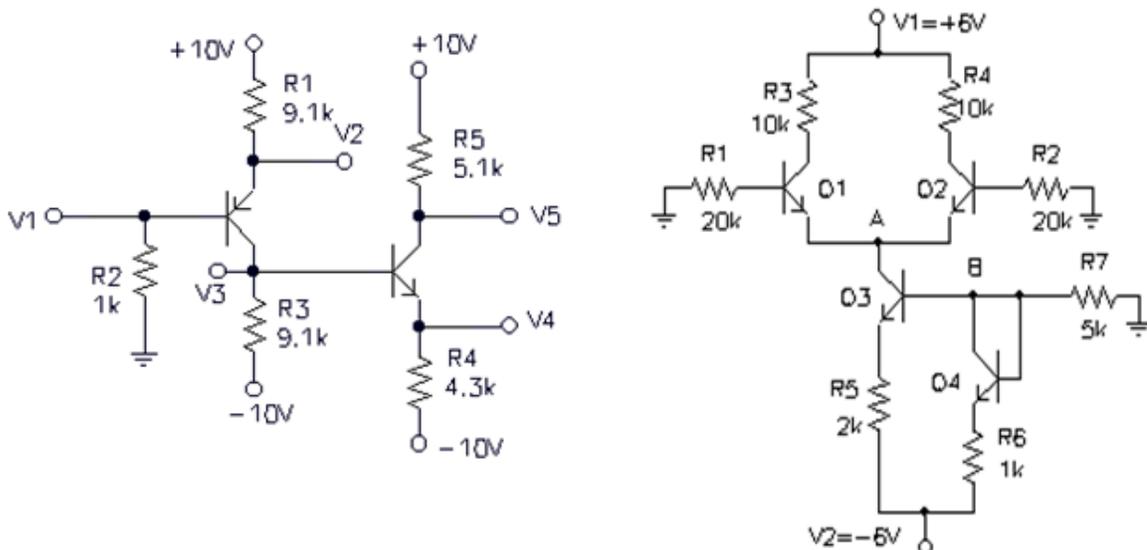
22- Calcular el punto de polarización de cada transistor si $\beta_1 = 150$ y $\beta_2 = 100$.



23- Calcular el punto de polarización de cada transistor si $\beta_1 = \beta_2 = 125$.

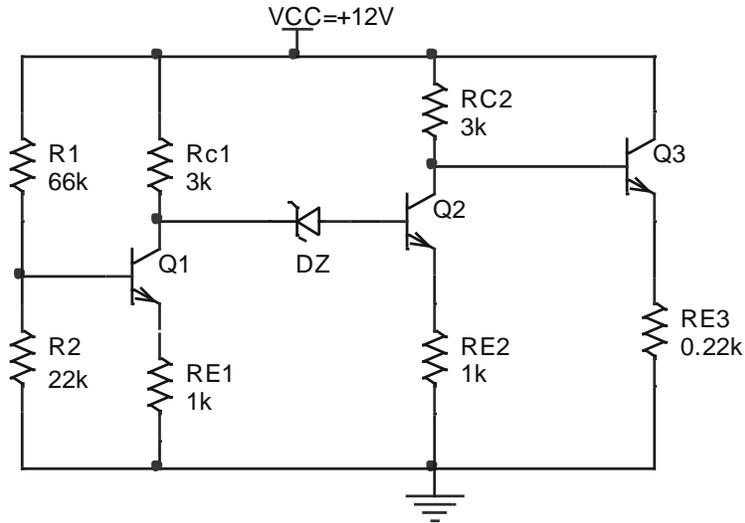


24- Para los siguiente circuito calcular las tensiones en los puntos indicados y el punto Q en cada transistor si $\beta = 100$.



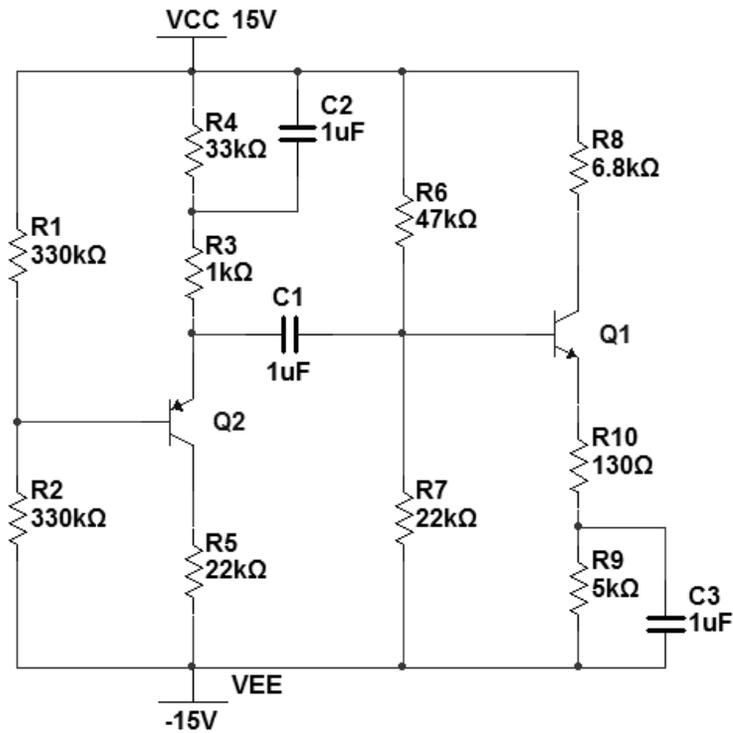
Guía de Autoevaluación: Transistor bipolar de unión (BJT)

25- Justificando aproximaciones calcular el punto de polarización de cada transistor. Suponer $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 > 100$, $V_z = 2.7\text{ V}$, $r_z = 0\ \Omega$.



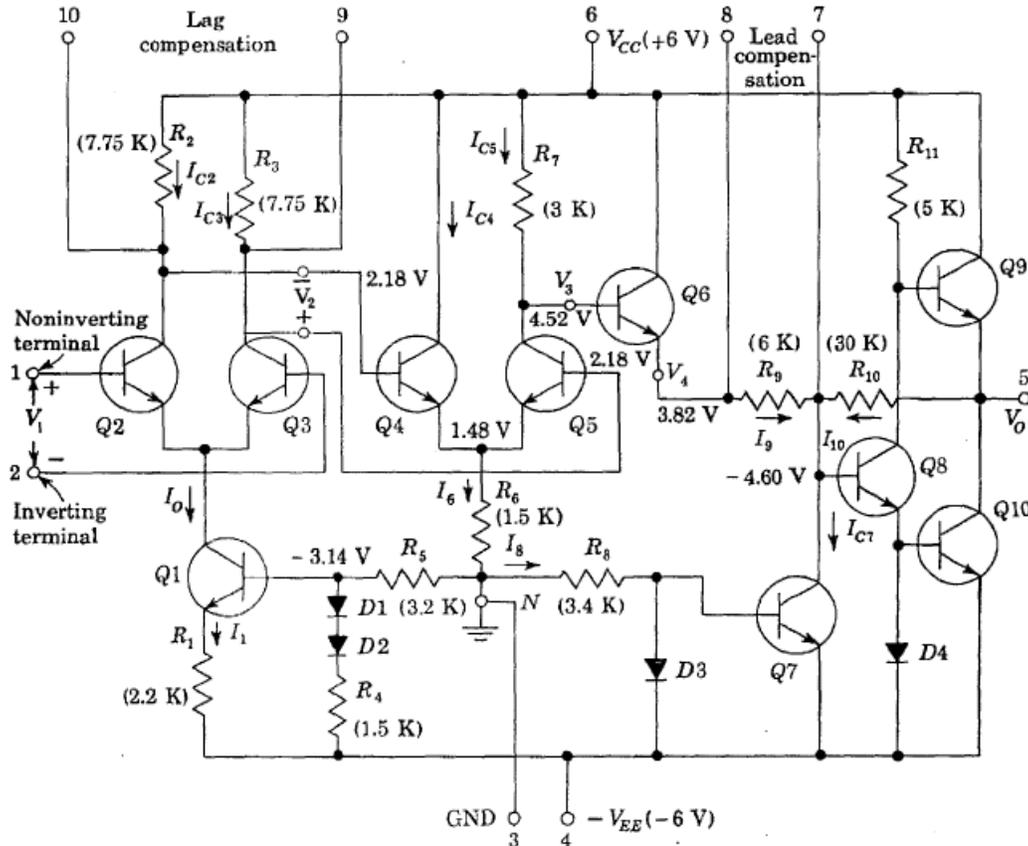
26-

- Calcular el punto de polarización de cada transistor. Suponer que $\beta \geq 100$. $|V_{BE}| = 0.7\text{ V}$
- Si se cambia el resistor R7 por un resistor de $220\ \Omega$ ¿Qué efecto tendrá sobre el circuito? Justificar.



Guía de Autoevaluación: Transistor bipolar de unión (BJT)

27- Estimar las corrientes y verificar las tensiones indicadas justificando aproximaciones. Suponer $hFE \cong 100$.



28- a) Dibujar el circuito de un amplificador emisor común con resistencia de emisor RE desacoplada por un capacitor CE, incluyendo la red de polarización.

b) Dibujar el circuito equivalente completo de parámetros h. Analizar las condiciones de simplificación del modelo. Dibujar el circuito simplificado.

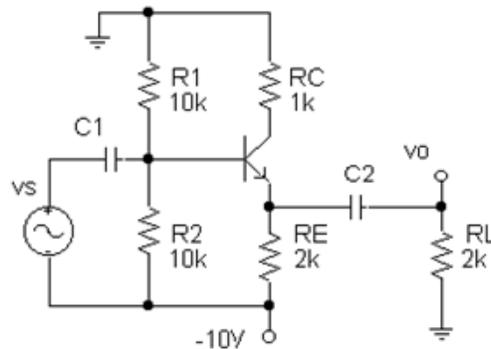
29- a) Dibujar el circuito de un amplificador colector común (seguidor por emisor) incluyendo la red de polarización.

b) Utilizando el modelo de parámetros h en EC dibujar el circuito equivalente completo de parámetros h para la configuración CC y analizar las condiciones de simplificación del modelo. Dibujar el circuito simplificado.

30- Demostrar, utilizando el modelo h simplificado, que una etapa emisor común no desacoplada ($CE = 0$) tiene como características principales: impedancia de entrada alta y ganancia de tensión prácticamente independiente de los parámetros del dispositivo.

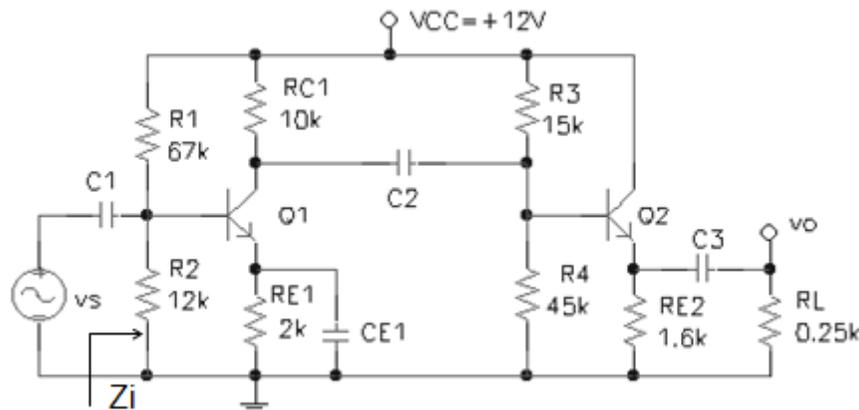
Guía de Autoevaluación: Transistor bipolar de unión (BJT)

31- Indicar el tipo de configuración del siguiente amplificador y las características principales de la configuración (A_v , A_i , Z_i , Z_o). Calcular la ganancia de tensión y la impedancia de entrada. ($h_{fe} = 220$, $h_{ie} = 1.5 \text{ K}\Omega$, $h_{re} \cong 0$, $h_{oe} \cong 0$)



32- Calcular la ganancia de tensión $A_v = v_o/v_s$ y la impedancia de entrada Z_i .

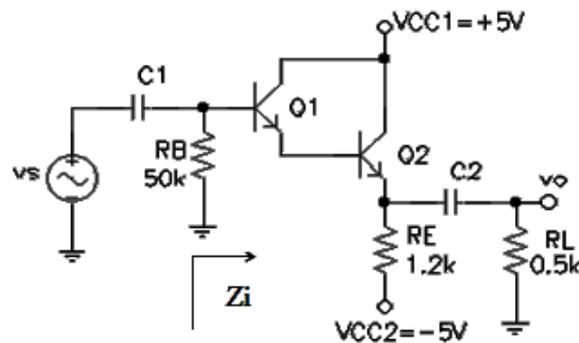
Considerar $h_{FE1} = h_{FE2} = 120$, $h_{fe1} = 160$, $h_{ie1} = 1.5 \text{ K}\Omega$, $h_{oe1} \cong 0$, $h_{re1} \cong 0$, $h_{fe2} = 180$, $h_{ie2} = 1.1 \text{ K}\Omega$, $h_{oe2} \cong 0$, $h_{re2} \cong 0$. $C_1 = C_2 = C_3 \rightarrow \infty$



33- Calcular la ganancia de tensión $A_v = v_o/v_s$, la ganancia de corriente A_i y la impedancia de entrada Z_i para la siguiente configuración Darlington.

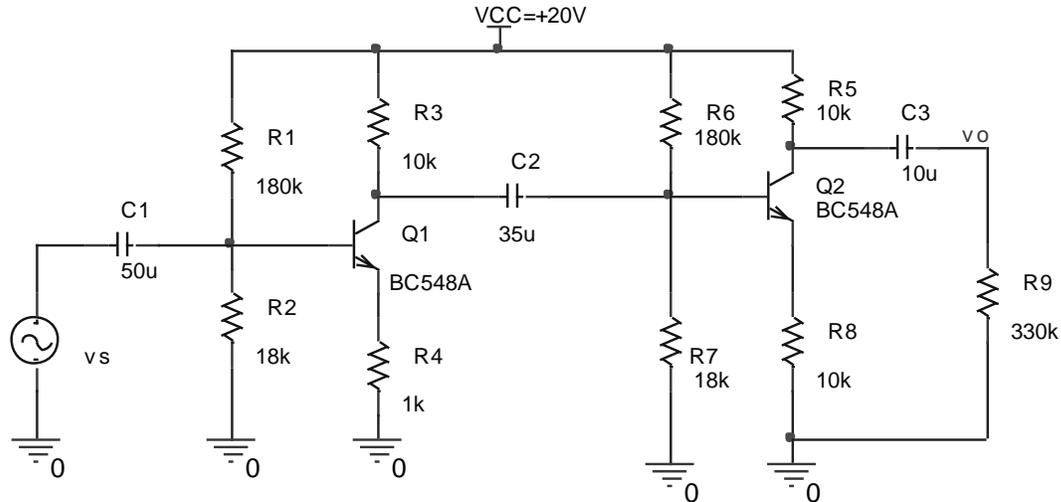
Considerar $h_{FE1} = h_{FE2} = 150$, $h_{fe1} = 180$, $h_{ie1} = 1.2 \text{ K}\Omega$, $h_{oe1} \cong 0$, $h_{re1} \cong 0$, $h_{fe2} = 160$, $h_{ie2} = 1.5 \text{ K}\Omega$, $h_{oe2} \cong 0$, $h_{re2} \cong 0$. $C_1 = C_2 \rightarrow \infty$.

¿Qué características definen a esta configuración?



Guía de Autoevaluación: Transistor bipolar de unión (BJT)

34- Utilizando las hojas características de datos calcular el punto Q para cada transistor, dibujar el circuito equivalente y calcular v_o . Justificar aproximaciones. Suponer que v_s tiene una frecuencia de 1 KHz



35- a) Verificar que los transistores trabajan en la zona activa. Considerar $h_{FE1} = h_{FE2} = 180$.
 b) Suponiendo válido el modelo simplificado con $h_{fe} = 150$ y $h_{ie} = 1.5 \text{ k}\Omega$, calcular la ganancia de tensión de la etapa completa ($A_{vs} = v_o/v_s$) y la impedancia de entrada vista por v_s .

