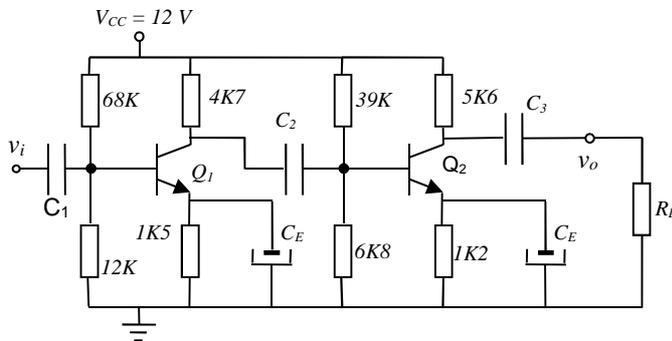


AMPLIFICACIÓN ANALÓGICA III

Dado que los circuitos tienen aplicación práctica, se recomienda realizar un análisis crítico de la respuesta del circuito en su conjunto así como de la función que cumple cada uno de los elementos que los conforman.

1.- En el circuito de la figura $\beta_1 = 100$, $\beta_2 = 50$, $C_{ob} = 3pF$, $f_T = 300 MHz$, $C_E = 100\mu F$, $C_{1,2,3} = 0,1\mu F$, $R_L = 10K$.

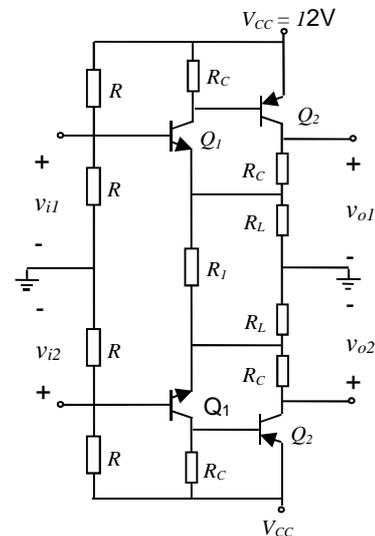


- Analizar el tipo de acoplamiento utilizado y proponer una aplicación.
- Determinar el ancho de banda del circuito y realizar el diagrama de Bode aproximado si en la entrada se excita con un generador de señal con resistencia interna $R_S = 10K$.
- Calcular a_v , a_i , Z_i , Z_o .
- ¿Qué condición debe cumplirse para que la ganancia del circuito se pueda calcular a través del producto de las ganancias de cada etapa considerándolas por separado y en vacío? ¿Se cumple dicha condición?

2.- El circuito de la figura es simétrico y los BJT son idénticos de a pares con $\beta \approx 500$

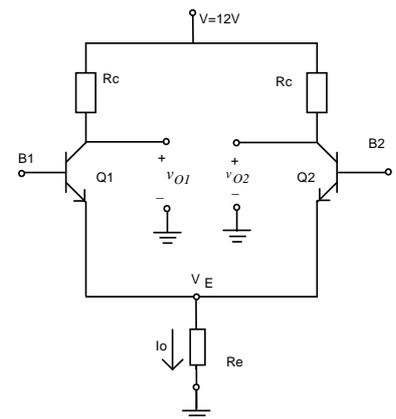
$$R_C = 1K \quad R = 100K \quad R_I = 200\Omega \quad R_L = 2K$$

- Analizar el funcionamiento del circuito y determinar la expresión de v_{o1} y v_{o2} en función de v_{i1} , v_{i2} y los parámetros del circuito.
- Determinar el punto de trabajo de los transistores.
- Calcular (v_{o1} y v_{o2}) si $v_{i1} = 0,2V \cdot \sin \omega t$ y $v_{i2} = 0,1V \cdot \sin \omega t$.
- Analizar la posibilidad de implementar una configuración equivalente con FET.



3.- En el circuito de la figura: $Q_1 \cong Q_2$ $\beta = 80$

- Si $R_C = 4K7$, polarizar tal que $I_{CQ} \approx 1 mA$ y el circuito pueda amplificar sin recortar una tensión de 50mV.
- Excitar el circuito con dos señales senoidales en las bases B_1 y B_2 respectivamente. Agregar todos los elementos que usted considere necesarios para su correcto funcionamiento y dibujar el circuito resultante.
- Determinar el FRs del circuito.
- Determinar las tensiones en el colector de Q_1 (v_{o1}) y de Q_2 (v_{o2}) como función de v_1 y v_2 .
- Determinar la tensión entre colector y masa si se conecta una señal de 1mV a la entrada por base 1 y la entrada 2 se conecta a masa.
- Si a la entrada la señal diferencial es 2mV y la común 10mV, ¿Es posible que la señal a modo común entre colector y masa sea inferior al 10% de la señal a modo diferencial simple?
- ¿Cuál es la tensión en cada colector si la base 1 se excita con una tensión senoidal de 90mV de pico y la base 2 con una tensión senoidal de 50mV de pico? Si se alimenta con fuente partida para acoplar directamente las entradas, que modificaciones debería realizar en el circuito para mantener las mismas características si la alimentación es: a) $\pm 6V$, b) $\pm 12V$



4.- Diseñar un amplificador diferencial que admita acoplamiento directo de señal de excitación y cuya salida a modo común sea el 2,2% de la señal a modo diferencial simple cuando se excita con 2 mV de tensión diferencial y 10 mV de tensión a modo común. Se dispone de fuentes de alimentación de $\pm 12V$.

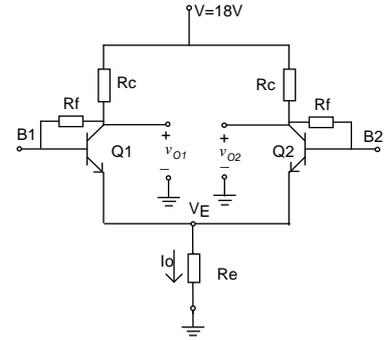
5.- En el circuito de la figura los BJT son BC549,

a) Polarizar para que el amplificador diferencial funcione linealmente con una excursión de salida pico a pico máxima de 8V y con $A_{VDS} \geq 120$ si $R_C = 2K\Omega$. Dibujar el circuito indicando la conexión de dos señales senoidales en las bases B_1 y B_2 agregando todos los elementos que considere necesarios para el correcto funcionamiento respectivamente.

d) Determinar el FR_s del circuito y las tensiones en el colector de Q_1 (v_{o1}) y de Q_2 (v_{o2}) como función de v_{b1} y v_{b2} .

e) ¿Qué tensión mediría un voltímetro conectado entre los colectores? ¿Y entre cada colector y masa?

f) Si el circuito se alimenta con 24V, los transistores tienen un $\beta = 150$ y se deben polarizar en $V_{CEQ} \approx 4V$ e $I_{CQ} \approx 2mA$ determinar las resistencias de polarización y la máxima excitación a modo diferencial y a modo común que admite el circuito. ¿Es posible con este circuito obtener una relación de señal 10/1 en salida simple si a la entrada la relación es inversa? De no ser así proponga la modificación que considere necesaria.



6.- En los circuitos de la figura:

a) Analizar su funcionamiento y proponer una implementación para la fuente de corriente.

b) Polarizar en los puntos de trabajo indicados si $V_{CC} = 12V$.

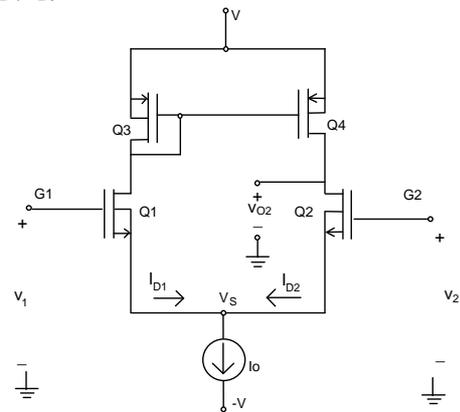
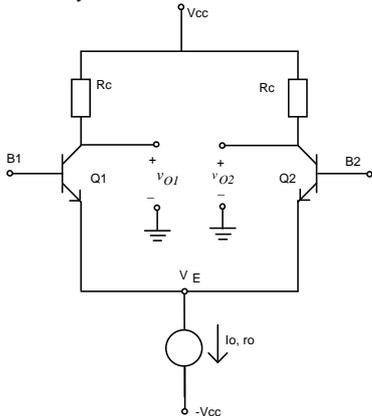
c) ¿Cuál es la máxima tensión diferencial aplicable a la entrada para que el circuito funcione linealmente?

d) Analizar el funcionamiento del mismo cuando en las bases se aplican sendas tensiones continuas iguales, indicando los límites admisibles para funcionamiento normal.

e) Determinar el factor de rechazo del circuito.

$I_O = 2\text{ mA}$ y los transistores son BC547.

$I_O = 4\text{ mA}$. MOSFET iguales con $K = 2\text{ mA/V}^2$; $V_T = 1\text{ V}$ y $\lambda = 0,01\text{ V}^{-1}$.



7.- Proponer un circuito para un amplificador diferencial similar al del ejercicio anterior utilizando JFET canal P. Repetir los ítems del ejercicio anterior si los JFET tienen las siguientes características:

$$I_{DSSm} = -6\text{ mA}$$

$$I_{DSSm} = -12\text{ mA}$$

$$V_{Pm} = 1\text{ V}$$

$$V_{PM} = 2\text{ V}$$

8.- Proponer un circuito para amplificador diferencial utilizando únicamente MOSFET de canal N de enriquecimiento, además de las resistencias que considere necesarias.

a) Analizar el funcionamiento del mismo para sendas tensiones continuas iguales aplicadas en ambas bases, indicando los límites admisibles para funcionamiento normal. ¿Cuál es la máxima tensión diferencial que se puede aplicar a la entrada para que el circuito funcione linealmente?

b) Suponiendo conocidos los parámetros de los MOSFET (si lo prefiere proponga valores numéricos), determinar el punto de trabajo y el factor de rechazo.

9.- Realizar un análisis comparativo entre un amplificador diferencial implementado con transistores bipolares, JFET y MOSFET a fin de extraer conclusiones sobre su versatilidad, eficiencia, etc. Analizar en cada uno de ellos las ventajas y/o desventajas de utilizar transistores tipo P o tipo N en la entrada.