

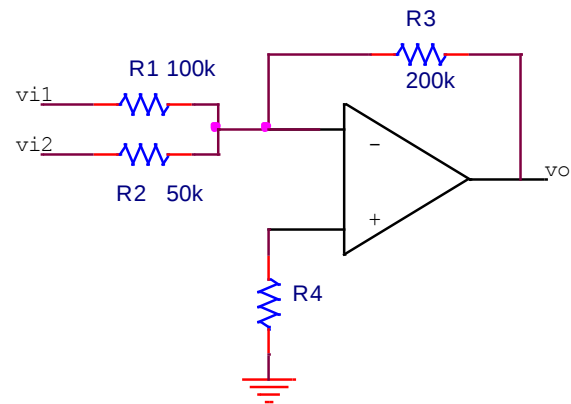
Electrónica Analógica 1

Trabajo Práctico 5: Amplificador Operacional real y Amplificador Diferencial.

Ejercicio 1

En el siguiente circuito $I_{B+} = I_{B-} = 1 \mu A$.

- Si $v_{i1} = v_{i2} = 0$ y $R_4 = 0$ calcular v_o .
- Calcular R_4 para compensar desajustes en las corrientes de entrada.



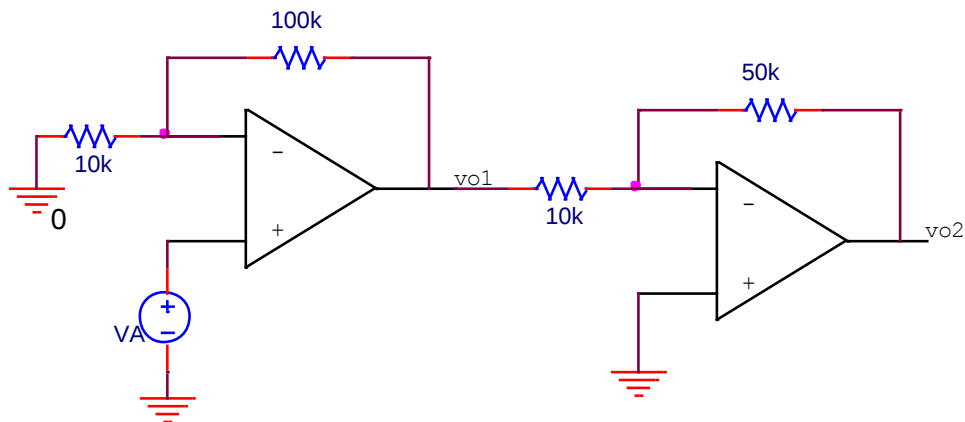
Ejercicio 2

Se aplica una función escalón de 1 V a la entrada de un AO no inversor que tiene una ganancia de lazo cerrado igual a 5. La velocidad de respuesta del amplificador es de $2V/\mu s$. Determinar el tiempo necesario para que la tensión de salida alcance su respuesta a plena escala.

Ejercicio 3

Si $V_{os} = 10 mV$:

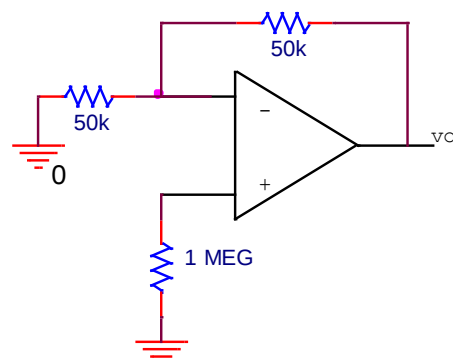
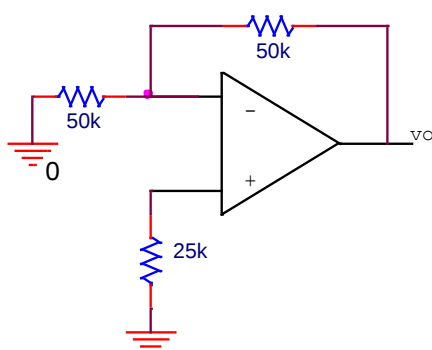
- Calcular v_{o1} y v_{o2} para el peor de los casos para $v_i = 0$.
- Diseñar algún tipo de compensación para ajustar v_{o1} y v_{o2} a cero cuando $v_A = 0$



Ejercicio 4

Para los siguientes circuitos la corriente de polarización de entrada es $I_B = 0.8 \mu A$ y la corriente de offset en la entrada es $I_{os} = 0.2 \mu A$

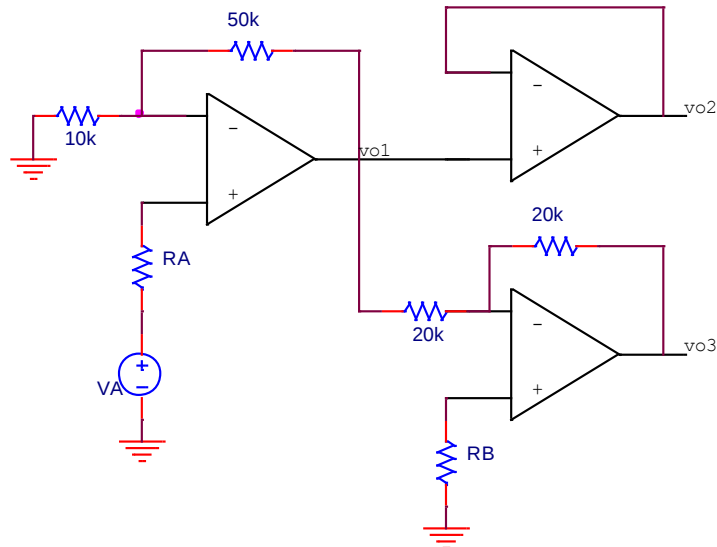
- Calcular la tensión de salida debida a la corriente de polarización
- Calcular la tensión de salida en el peor de los casos incluyendo el efecto de la corriente de offset de entrada.



Ejercicio 5

Para el circuito mostrado los AO son ideales excepto que cada AO tiene $I_{B+} = I_{B-} = 10 \mu A$.

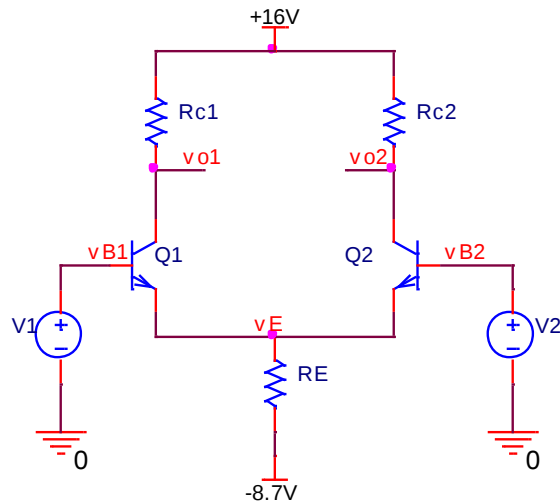
- Para $v_A = 0$ y $R_A = R_B = 0$ determinar los valores en el peor de los casos para v_{o1} , v_{o2} y v_{o3} debido a las corrientes de polarización.
- Determinar R_A y R_B para compensar las corrientes de polarización de entrada.
- Si la corriente promedio de polarización a la entrada es $I_B = 10 \mu A$ y la corriente de offset en la entrada es $I_{OS} = 2 \mu A$, determinar los valores de salida en el peor de los casos para v_{o1} , v_{o2} y v_{o3} utilizando los resultados de la parte b)



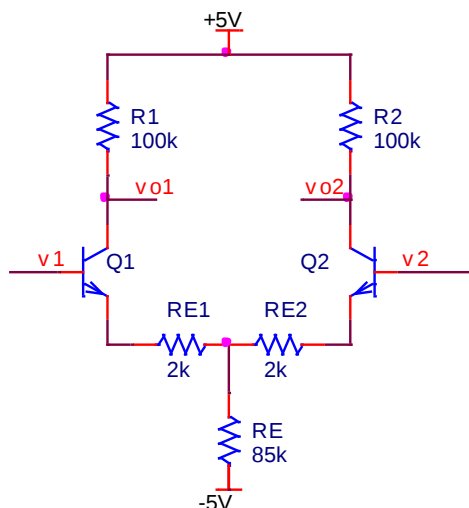
Ejercicio 6

Para el siguiente circuito $\beta_1 = \beta_2 = 100$, $V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7 V$.

- Diseñar el circuito para que $I_{C1} = I_{C2} = 2 mA$ y $V_{o2} = 8 V$ cuando $v_1 = v_2 = 0$.
- Analizar el funcionamiento calculando V_{CE1} y V_{CE2} si se aplica una tensión de modo común:
 $v_{cm} = v_1 = v_2 = 4 V$
 $v_{cm} = v_1 = v_2 = -8 V$



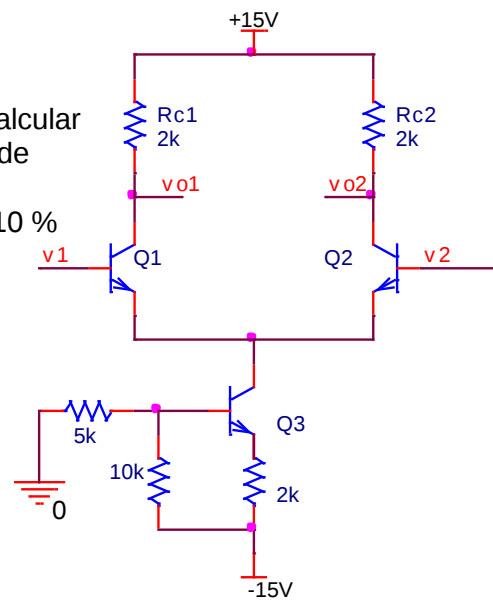
Ejercicio 7



- $\beta_1 = \beta_2 = 100$, $V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7 V$. Si $v_1 = v_2 = 0 V$ calcular I_{C1} , I_{C2} , V_{CE1} , V_{CE2} .
- Calcular $v_{o1} - v_{o2}$
- Si $R_1 = 100 k\Omega$ y $R_2 = 100 k\Omega \pm 5\%$, calcular la máxima variación de la tensión $v_{o1} - v_{o2}$
- Si R_{E2} fuera un resistor variable calcular el valor necesario para compensar el desajuste por R_2 .

Ejercicio 8

- Suponiendo que $v_1 = v_2 = 0$, $Q_1 = Q_2$, $\beta_1 = \beta_2 = 100$, calcular la tensión y la corriente por cada transistor, y la tensión de salida $v_{o1} - v_{o2}$
- Calcular $v_{o1} - v_{o2}$ si $R_{c1} = 2 \text{ k}\Omega + 10 \%$ y $R_{c2} = 2 \text{ k}\Omega - 10 \%$



Ejercicio 9

- $Q_1 = Q_2$, $\beta_1 = \beta_2 = 100$. Calcular el punto de polarización de cada transistor y la tensión $v_{o1} - v_{o2}$.
- Si $\beta_1 = 105$ y $\beta_2 = 95$ recalculer a)
- Al aumentar la temperatura la tensión V_{BE} en cada uno de los transistores disminuye. Si V_{BE1} disminuye $2 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ y V_{BE2} disminuye $2.1 \text{ mV}/^\circ\text{C}$. ¿Cuánto valdrá la tensión de salida a 75°C ?

