

$$R_b = \frac{hfe^2 R_E}{10} \text{ de esta forma } \frac{R_b}{(hfe+1)^2} < R_e,$$

Pero como en este caso el valor de R_b es muy grande, podemos escoger una R_b mucho menor, por ejemplo:

$$R_b = \frac{hfe^2 R_E}{100}, \text{ esto nos daría } = \underline{\underline{38.88 \text{ K}\Omega}}$$

Esto se hace con la finalidad de que R_1 y R_2 no resulten muy grandes y se tenga el problema de estabilidad con respecto a la temperatura ó a las tolerancias de las resistencias.

de donde:

$$R_1 = \frac{R_b}{1 - \frac{V_{BB}}{V_{CC}}} = \frac{38.88 \text{ K}\Omega}{1 - \frac{10}{15}} = 116.64 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = \frac{R_b}{\frac{V_{BB}}{V_{CC}}} = \frac{38.88 \text{ K}\Omega}{\frac{10}{15}} = 58.32 \text{ K}\Omega$$

Recuerde que tiene que aproximar los valores obtenidos de las resistencias a valores estándares comerciales y rediseñar el circuito.

Para calcular R_b se utilizó la siguiente ecuación:

$$R_b = \frac{hfe^2 R_E}{100} = \frac{100^2 \cdot 10}{100} = 10000 \text{ }\Omega = 10 \text{ K}\Omega$$

PREGUNTAS:

1.- Qué tipo de acoplamiento existe entre los transistores y que ventaja o desventaja se obtiene?

2.- Compare los siguientes parámetros del amplificador Darlington con los del amplificador emisor-común.

- a) Ganancia en voltaje
- b) Ganancia en corriente
- c) Impedancia de entrada
- d) Impedancia de salida

- a) _____
- b) _____
- e) _____
- d) _____

3.-Cuál es la hfe aproximada del amplificador Darlington?

4.- Calcule la ganancia de corriente del amplificador.

5.- Si se utiliza el amplificador Darlington en la configuración de colector-común cuáles son sus características?

PRACTICA No. 8

AMPLIFICADOR DIFERENCIAL.

OBJETIVO: Comprobar, observar las características y las formas de onda de un amplificador diferencial, la ganancia en forma diferencial y en modo común mediante las siguientes mediciones.

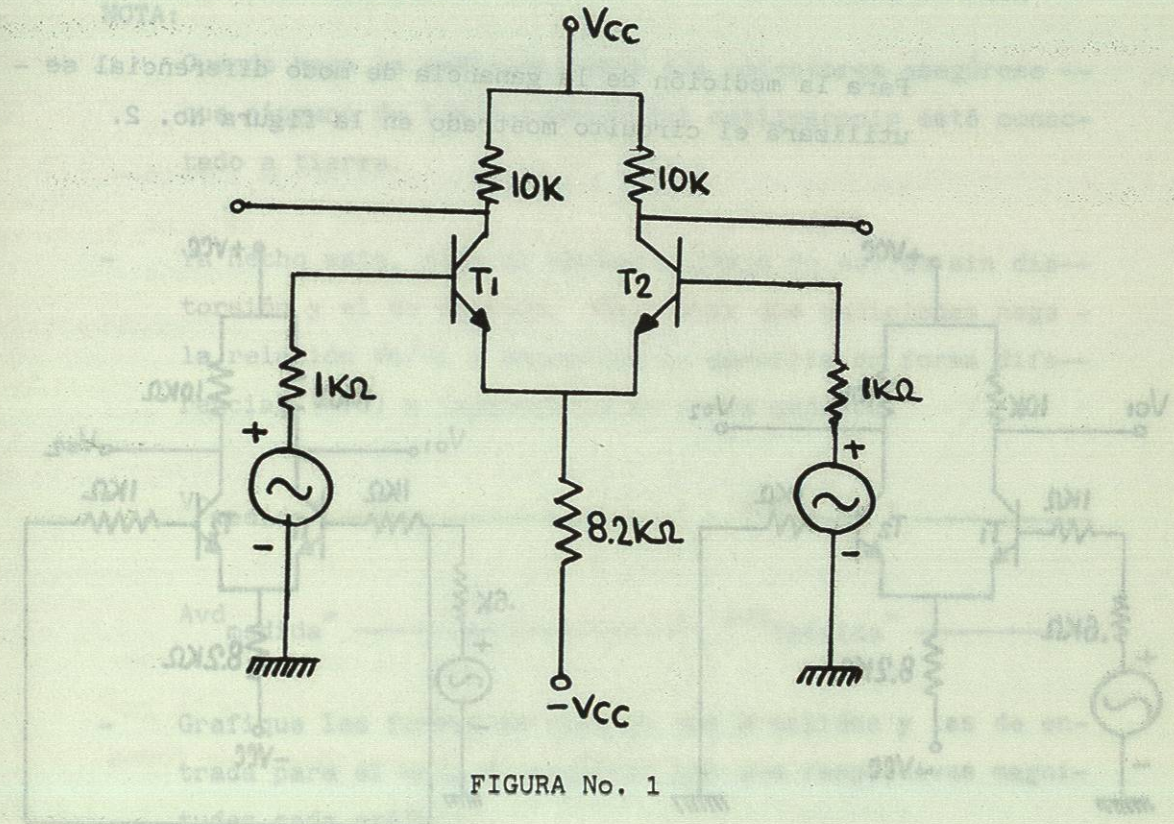
- * Puntos de operación
- * Voltajes máximos de salida
- * Voltajes máximos de entrada
- * El CMRR.

- Medir los puntos de operación para cada transistor, voltaje máximo de salida sin distorsión, voltajes de entrada, obtener las ganancias diferencial y común y compararlas en forma teórica.

LISTA DE MATERIAL Y EQUIPO:

- 1 Circuito integrado
- 2 Resistencias de $1K\Omega$ $\frac{1}{2}W$
- 2 Resistencias de $10K\Omega$ $\frac{1}{2}W$
- 1 Resistencia de $8.2K\Omega$ $\frac{1}{2}W$
- 1 Osciloscopio de doble canal
- 1 Generador de funciones
- 1 Multímetro digital
- 1 Fuente de alimentación dual

CIRCUITO A IMPLEMENTAR:



PROCEDIMIENTO:

- Implemente el circuito de la figura No. 1 en un Protoboard para la facilidad en las mediciones y para que no existan falsos contactos.
- Energize su circuito con el voltaje de polarización adecuado de $\pm 10V$. Para esto conecte las resistencias de base de $1K$ a tierra y mida los puntos de operación para cada transistor.

$V_{CEQ1} = \underline{\hspace{2cm}}$; $I_{CQ1} = \underline{\hspace{2cm}}$

$V_{CEQ2} = \underline{\hspace{2cm}}$; $I_{CQ2} = \underline{\hspace{2cm}}$

MODO DIFERENCIAL:

Para la medición de la ganancia de modo diferencial se utilizará el circuito mostrado en la figura No. 2.

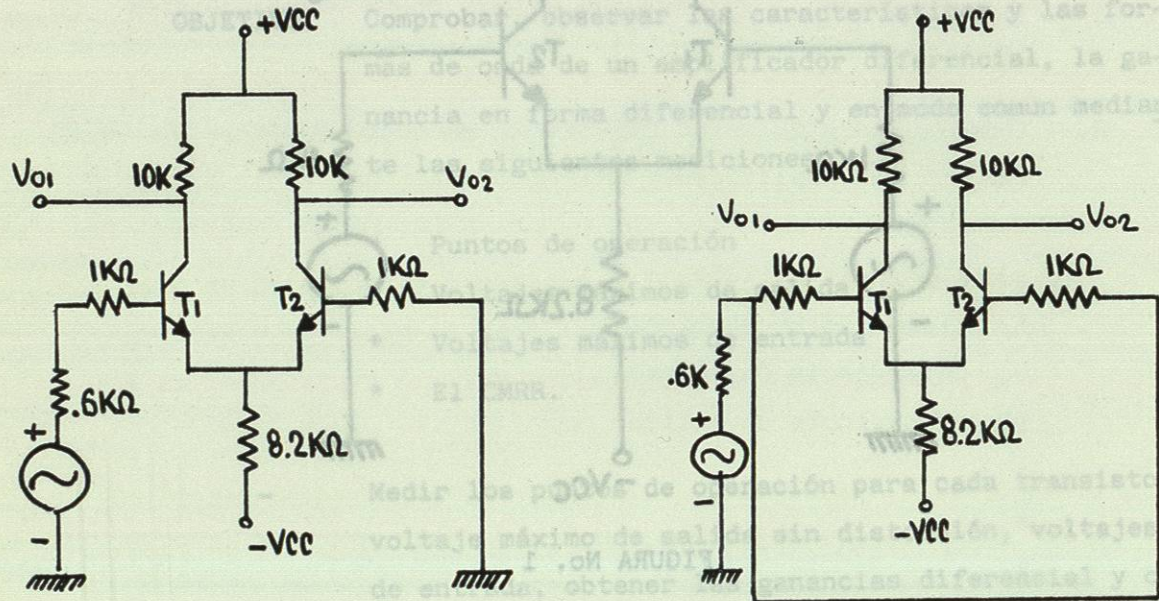


FIGURA 2

FIGURA 3

Esto es, conecte una de las entradas a tierra y a la otra aplique una onda senoidal con el generador de funciones, asegurándose de que este se encuentre con una amplitud mínima y una frecuencia de 1,000 Hz al iniciar sus mediciones.

Incrementemente poco a poco la amplitud de la señal de entrada hasta observar que en la salida (cualquiera de los dos colectores con respecto a tierra) no exista la distorsión.

Obsérvese que en el circuito se pueden tener 3 salidas:

- a) Entre el colector 1 y tierra
- b) Entre el colector 2 y tierra
- c) Entre los 2 colectores

NOTA:

Cuando haga la medición entre los colectores asegúrese -- que ninguno de los 2 canales del osciloscopio esté conectado a tierra.

Ya hecho esto, mida el máximo voltaje de salida sin distorsión y el de entrada. Con estas dos mediciones haga la relación V_o/V_i y encuentre la ganancia en forma diferencial (A_{vd}) y compruebelas en forma teórica.

$V_{o \text{ medido}} = \underline{\hspace{2cm}}$; $V_{i \text{ medido}} = \underline{\hspace{2cm}}$

$A_{vd \text{ medida}} = \underline{\hspace{2cm}}$; $A_{vd \text{ teórica}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Grafique las formas de onda de las 3 salidas y las de entrada para el modo diferencial con sus respectivas magnitudes cada gráfica.

4. Calcule las impedancias de entrada de modo común y modo diferencial en forma teórica.

$Z_{id} = \underline{\hspace{2cm}}$; $Z_{ic} = \underline{\hspace{2cm}}$

5. ¿Cuál es el objetivo de conectar las bases a tierra para la medición del punto de operación y que ocurre si una de ellas no se conecta, explique:

- MODO COMUN;

Para la medición de la ganancia en modo comun se utilizará el circuito de la figura No.3 Esto es, conecte en las 2 entradas el generador de funciones (señal senoidal) asegurándose de que éste se encuentre con una amplitud mínima y una frecuencia de 1000 Hz al iniciar sus mediciones.

- Incremente poco a poco la amplitud de la señal de entrada hasta observar que en la salida (cualesquiera de los 2 colectores con respecto a tierra) no exista distorsión.

- Hecho esto, mida el voltaje de salida y el de entrada y haga la relación V_o/V_i y encuentre la ganancia en forma común (A_{vc}) y compruébela en forma teórica.

$V_{o\text{ medido}} = \underline{\hspace{2cm}}$; $V_{i\text{ medido}} = \underline{\hspace{2cm}}$

$A_{vc\text{ medida}} = \underline{\hspace{2cm}}$; $A_{vc\text{ teórica}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Grafique las formas de onda de salida y las de entrada para el modo comun con sus respectivas magnitudes cada gráfica:

- a) Entre el colector 1 y tierra
- b) Entre el colector 2 y tierra
- c) Entre los 2 colectores

- Ya obtenidas las ganancias de modo diferencial y modo común haga la relación A_{vd}/A_{vc} para obtener la razón de rechazo de modo comun (RRMC).

$A_{vd} = \underline{\hspace{2cm}}$; $A_{vc} = \underline{\hspace{2cm}}$

RRMC = $\underline{\hspace{2cm}}$

PREGUNTAS:

1. Como debe ser la ganancia de modo comun con respecto al modo diferencial, explique?

2. Mencione algunas aplicaciones del amplificador diferencial

3. En el caso de que los voltajes en los colectores sean diferentes de C.D. ¿En que nos afecta y que podemos hacer para igualarlos?. Explique.

4. Calcule las impedancias de entrada de modo comun y modo diferencial en forma teórica.

$Z_{id} = \underline{\hspace{2cm}}$; $Z_{ic} = \underline{\hspace{2cm}}$

5.Cuál es el objetivo de conectar las bases a tierra para la medición del punto de operación y que ocurre si una de ellas no se conecta, explique:
