

6. Indique los efectos que cada uno de los siguientes cambios, tendrá en Av y Ai. El amplificador C-C.

- a) Aumento de RL
- b) Disminución de Re
- c) Aumento de hfe
- d) Disminución de Rb
- e) Aumento de Rs

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

Determine la ganancia de corriente Ai en forma teórica.

Diga si la impedancia de entrada del amplificador colector común aumentará, disminuirá o permanecerá igual en las siguientes condiciones:

- a) Disminución del RL
- b) Aumento de Rs
- c) Aumento de hfe
- d) Aumento de Vcc
- e) Aumento de Re

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

SURTIDOR-COMUN (FUENTE-COMUN)

OBJETIVO: Comprobar las características que presenta un amplificador con F.E.T. en la configuración surtidor común haciendo las siguientes mediciones:

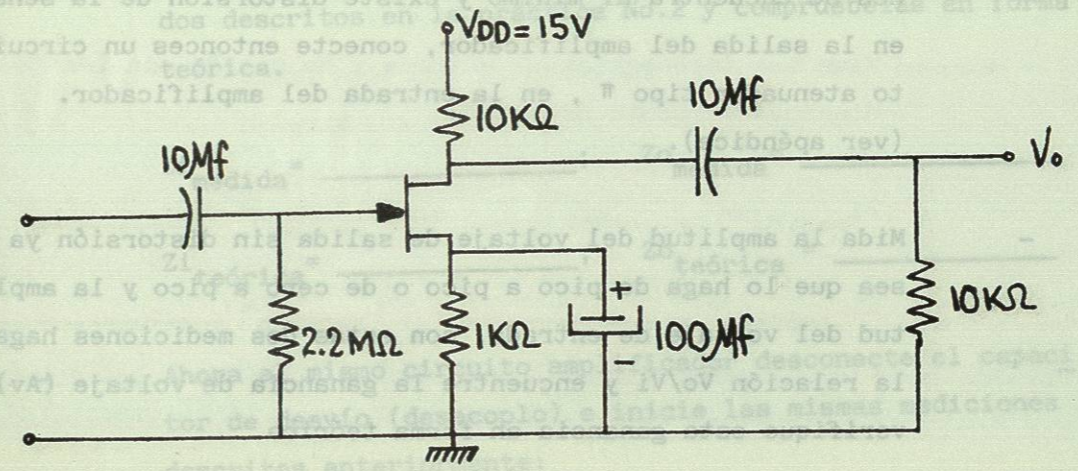
- * Puntos de operación
- * Ganancia de voltaje
- * Impedancia de entrada
- * Impedancia de salida

- Medir la ganancia de voltaje, impedancia de entrada e impedancia de salida del amplificador.

LISTA DE MATERIAL Y EQUIPO:

- 1 F.E.T.
- 1 Resistencia 2.2 MΩ 1/2W
- 2 Resistencias 10KΩ 1/2W
- 1 Resistencia 1KΩ 1/2W
- 2 Capacitores 10 μF 1/2W 16VCD
- 1 Capacitor 100 μF 16VCD
- 1 Osciloscopio de doble canal
- 1 Generador de funciones
- 1 Multímetro digital
- 1 Fuente de poder dual

CIRCUITO A IMPLEMENTAR:



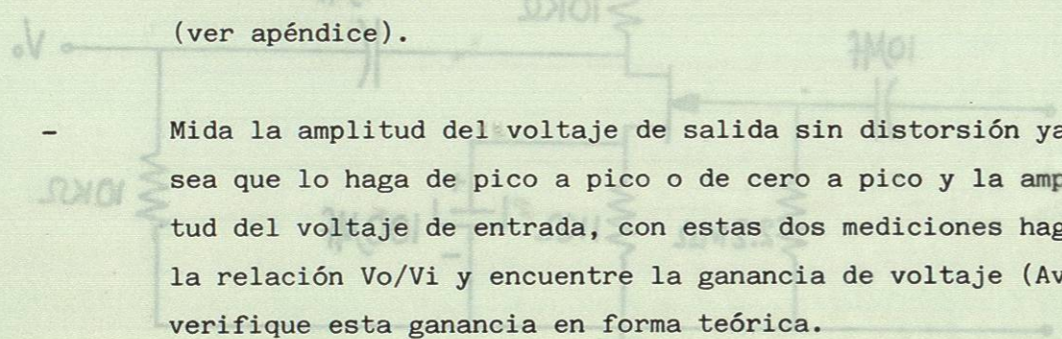
PROCEDIMIENTO:

Implemente el circuito de la figura No.1 en un protoboard para la facilidad en mediciones y para que no existan falsos contactos. (Cheque que su circuito este bien armado - para que no existan corto-circuitos).

Energize el circuito amplificador con el voltaje correcto de polarización y mida los puntos de operación respectivos.

$$I_{DQ} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad V_{DSQ} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- Enseguida conecte en la entrada del circuito amplificador un generador de funciones (señal senoidal) mediante un capacitor de acoplamiento de 10 μ F entre el generador y el circuito; asegurándose de que el nivel de la amplitud del generador se encuentre al mínimo y con una frecuencia de 1000 Hz. Al iniciar sus mediciones.
- Conecte el canal "A" del osciloscopio en la entrada del amplificador y el canal "B" a la salida. Empiece a incrementar el nivel del voltaje de entrada en el amplificador hasta que la señal de salida empiece a distorsionarse.
- Si el nivel del voltaje de salida del generador de funciones se encuentra al mínimo y existe distorsión de la señal en la salida del amplificador, conecte entonces un circuito atenuador tipo π , en la entrada del amplificador. (ver apéndice).
- Mida la amplitud del voltaje de salida sin distorsión ya sea que lo haga de pico a pico o de cero a pico y la amplitud del voltaje de entrada, con estas dos mediciones haga la relación V_o/V_i y encuentre la ganancia de voltaje (A_v), verifique esta ganancia en forma teórica.



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

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

- Grafique las formas de onda de entrada y salida con sus magnitudes correspondientes cada una.

SOLUCION: Utilizando el transistor 2N247 (P.E.T. canal N), un punto de operación, esto es:

- Mida las impedancias de entrada y de salida con los métodos descritos en la práctica No.2 y compruébelas en forma teórica.

$$Z_{i \text{ medida}} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad Z_{o \text{ medida}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$Z_{i \text{ teórica}} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad Z_{o \text{ teórica}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- Ahora al mismo circuito amplificador desconecte el capacitor de desvío (desacoplo) e inicie las mismas mediciones descritas anteriormente:

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

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

- Grafique las formas de onda de la señal de entrada y de salida con sus respectivas magnitudes cada una.

Energice el circuito amplificador con el voltaje correcto de polarización y mida los puntos de operación respectivos.

$I_{DQ} = \underline{\hspace{2cm}}$; $V_{DSQ} = \underline{\hspace{2cm}}$

Enseguis conecte en la entrada del circuito amplificador un generador de funciones (señal senoidal) mediante un capacitor de acoplamiento de 10 μF entre el generador y el circuito; asegúrese de que el nivel de la amplitud del generador se encuentre al mínimo y con una frecuencia de 1000 Hz. Al iniciar sus mediciones,

Conecte el canal "A" del osciloscopio en la entrada del amplificador y el canal "B" a la salida. Empiece a incrementar el nivel del voltaje de entrada en el amplificador hasta que la señal de salida empiece a distorsionarse.

Mida las impedancias de entrada y de salida con los métodos anteriormente descritos.

- Mida las impedancias de entrada y de salida con los métodos anteriormente descritos.

$Z_{i\text{ medida}} = \underline{\hspace{2cm}}$; $Z_{o\text{ medida}} = \underline{\hspace{2cm}}$

$Z_{i\text{ teórica}} = \underline{\hspace{2cm}}$; $Z_{o\text{ teórica}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Apore al mismo circuito amplificador desconecte el capacitor de acoplamiento y mida V_{GSQ} y V_{DSQ} con el osciloscopio (debe estar en modo de acoplamiento DC) e inicie las mismas mediciones de I_{DQ} y V_{DSQ} con el multímetro de corriente.

EJEMPLO DE DISEÑO: Diseñar un amplificador de fuente-común con una ganancia en voltaje de $A_v = -6$ y una impedancia de entrada $Z_i = 1\text{ M}\Omega$.

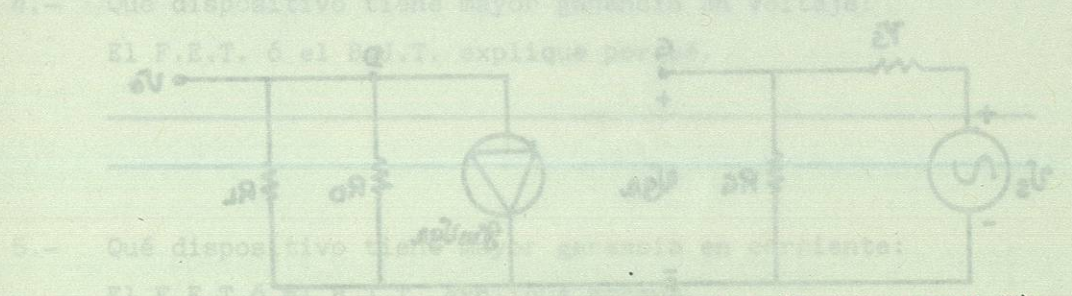
1.- Mencione 3 ventajas del F.E.T. con respecto a los transistores BJT.

2.- Mencione 4 características de un F.E.T. de canal N.

$R_D = 1.5\text{ K}\Omega$; $R_S = 3.5\text{ K}\Omega$

3.- Seleccione un F.E.T. para cumplir con la condición establecida donde $Z_i = R_i = 1\text{ M}\Omega$ y $A_v = -6$.

4.- Qué dispositivo tiene el F.E.T. para amplificar una señal débil.



SOLUCION: Utilizando el transistor ECG247 (F.E.T. canal N), de las curvas características seleccionamos un punto de operación, esto es:

$V_{DSQ} = + 15\text{ volts}$
 $I_{DQ} = + 2\text{ mA}$; $g_m = 2,100\ \mu\text{ mhos.}$
 $V_{GSQ} = - 3\text{ volts.}$

Suponiendo que se tiene un $V_{DD} = + 25\text{V}$, tenemos la ecuación de la línea de carga de C.D.

$V_{DD} = I_{DRD} + V_{DSQ} + I_{DRS}$

$V_{DD} = I_D (R_D + R_S) + V_{DSQ}$

$R_D + R_S = \frac{V_{DD} - V_{DSQ}}{I_{DQ}}$

EJEMPLO DE DISEÑO: Diseñar un amplificador de fuente-común con una ganancia en voltaje de $A_v = -6$ y $Z_i = 1\text{ M}\Omega$.

$$R_D + R_S = 5\text{ K}\Omega$$

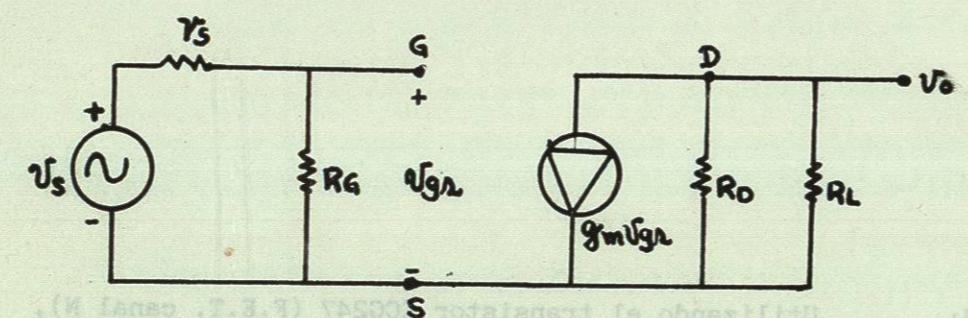
$$V_{GSQ} = -I_{DRS}$$

$$R_S = \frac{V_{GSQ}}{-I_D} = \frac{-3\text{ V}}{-(+2\text{ mA})} = 1.5\text{ K}\Omega$$

$$R_S = 1.5\text{ K}\Omega \quad \therefore \quad R_D = 3.5\text{ K}\Omega$$

Se selecciona una $R_G = 1\text{ M}\Omega$ para cumplir con la condición establecida donde $Z_i = R_G = 1\text{ M}\Omega$

Circuito equivalente para señal débil.



$$A_v = -g_m (R_D // R_L) = -6$$

despejando de aquí $R_L =$

$$R_L = 15\text{ K}\Omega$$

De los valores obtenidos en los cálculos se aproximan lo más posible a los valores estandarizados comerciales esto, es:

$$R_S = 1.5\text{ K}\Omega = 1.5\text{ K}\Omega$$

$$R_D = 3.5\text{ K}\Omega = 3.3\text{ K}\Omega$$

$$R_G = 1\text{ M}\Omega = 1\text{ M}\Omega$$

$$R_L = 15\text{ K}\Omega = 15\text{ K}\Omega$$

Con los valores de los elementos que ya se tienen o sea los más aproximados se rediseña el circuito.

PREGUNTAS:

1.- Mencione 3 ventajas del F.E.T. con respecto al B.J.T.

2.- Mencione 4 características propias del F.E.T.

3.- Qué diferencia hay entre una configuración de emisor-común y una de surtidor-común.

4.- Qué dispositivo tiene mayor ganancia en voltaje:
El F.E.T. ó el B.J.T. explique porqué.

5.- Qué dispositivo tiene mayor ganancia en corriente:
El F.E.T. ó el B.J.T. explique porqué.
