

B. ESTUDIO DE LA POLARIZACION Y ESTABILIDAD DE AMPLIFICADORES CON UN SOLO TRANSISTOR

1) B-1.

- Indicar qué problemas, en su funcionamiento como amplificador lineal, puede causar el corrimiento del punto de reposo del transistor.
- Indicar las posibles causas que provocan el corrimiento del punto de reposo del transistor en amplificadores con TBJ, con JFET y con MOSFET.
- Analizar someramente el concepto de realimentación negativa para señal y para qué se utiliza. Justificar como actúa ante los distintos parámetros característicos de un circuito amplificador. Indicar los efectos que se produciría si la realimentación fuese positiva y que se entiende por circuito oscilador. Definir las cuatro configuraciones posibles de realimentación. Indicar cómo se pueden utilizar estas formas de realimentación negativa para estabilizar en continua los puntos de reposo.

2) B-3. En las siguientes figuras se representan las posibles configuraciones para circuitos con un solo transistor TBJ, realimentados negativamente para continua. Para el análisis de los circuitos se supondrán conocidas las tensiones de las fuentes de alimentación, el valor de los resistores y los parámetros del transistor. Sin embargo, estos valores se considerarán como variables al analizar cómo se logra mejorar la estabilidad del punto Q en cada caso.

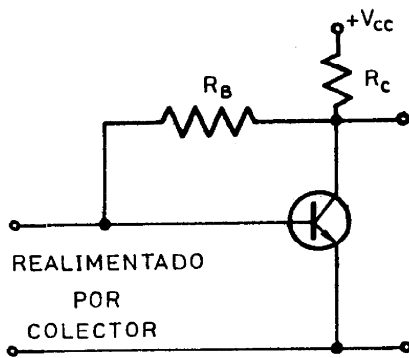


Fig. B-2-a

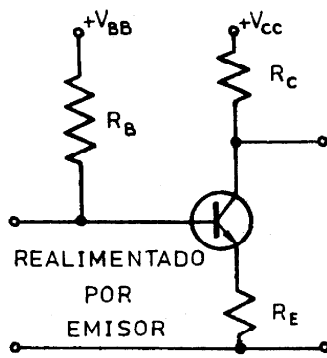


Fig. B-2-b

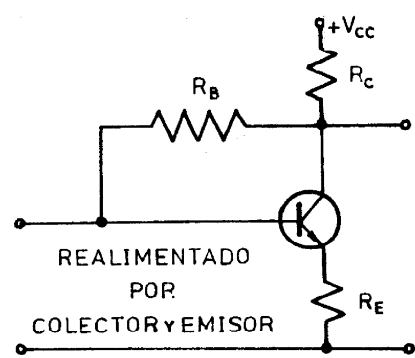


Fig. B-2-c

Para el circuito de la fig. B-2-b:

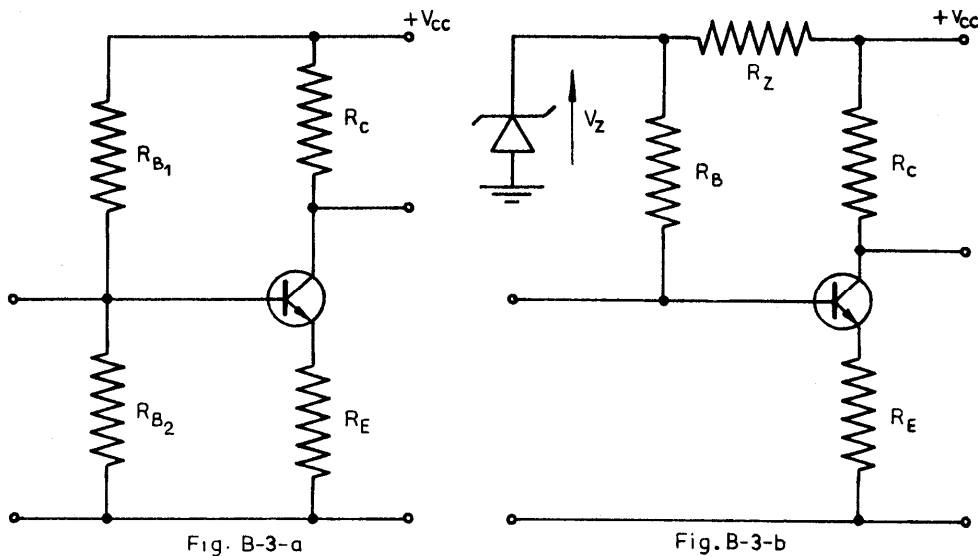
- Analizar conceptualmente el mecanismo por el cual se estabiliza el punto de reposo frente a variaciones de β_F .
- Hallar las expresiones de I_{CQ} y V_{CEQ} , despreciando I_B frente a I_C .
- Analizar cómo deberá modificarse el valor de los resistores de polarización para reducir la influencia de β_F en el valor I_{CQ} . ¿Qué limitaciones surgen sobre el funcionamiento en alterna?
- Los circuitos presentados introducen realimentación negativa tanto para las corrientes continuas como para las señales de alterna. Explicar cómo podría evitarse la re-

alimentación en alterna permitiendo la de continua en cada caso. Indicar por qué la eliminación de la realimentación en alterna se denomina desacoplar la entrada de la salida para la señal.

3) B-5.

- ¿Por qué para un JFET o un MOSFET de canal preformado solo resulta utilizable la realimentación del circuito B-2b?
- Graficar una característica típica de transferencia del FET para cada caso y la correspondiente recta de polarización (circuito B-2b) hallando su pendiente, abscisa y ordenada al origen. Indicar la posición del punto de reposo Q en el gráfico. Agregar dos características extremas de transferencia, debidas a las variaciones de I_{DSS} y V_P para el JFET, y de k y V_T para el MOSFET. Indicar por qué en los circuitos realimentados se estabiliza el corrimiento en el valor de I_{DQ} . ¿Cómo deberá modificarse el valor de los resistores de polarización para reducir este corrimiento?

4) B-6. Para obtener la tensión V_{BB} del circuito B-2b se acostumbra recurrir a uno de los siguientes circuitos:



- Reducir los circuitos de la Fig. B-3 a la configuración indicada en la figura B-2b indicando las expresiones que permiten obtener V_{BB} y R_B en función de los componentes de la Fig. B-3.
- ¿Qué condiciones deberán cumplirse para que la caída de tensión sobre R_B de la Fig. B-2b resulte despreciable frente a V_{BB} . ¿Qué significado tendrá el cumplimiento de esta condición en cuanto a la estabilidad del valor de I_{CQ} ? ¿Por qué puede aceptarse aproximadamente que, si $R_B/\beta_{F \min} \leq R_E/10$ resulta admisible considerar que I_{CQ} posee una inestabilidad menor del 10% al variar β_F ?

5) B-12. En un amplificador cuyo circuito es el de la fig. B-3a se conocen:

$$V_{CC} = 12V ; R_E = 1K\Omega ; R_C = 2K ; I_{CQ \text{ mín}} = 2mA ; I_{CQ \text{ máx}} = 2,2mA$$

$$400 < \beta_F < 800 ; \quad 0,55V < V_{BE} < 0,7V$$

a) Diseñar la red de polarización de base utilizando un criterio de peor caso:

para $I_{CQ \text{ mín}} \rightarrow \beta_F \text{ mín}$ y $V_{BE \text{ máx}}$

para $I_{CQ \text{ máx}} \rightarrow \beta_F \text{ máx}$ y $V_{BE \text{ mín}}$

b) Repetir el punto a) si se reemplazara el TBJ por un JFET canal N de parámetros:

$$6mA < |I_{DSS}| < 10mA ; \quad 2V < |V_P| < 3V$$

Admitir como valor del resistor equivalente de gate $R_G = 1 \text{ M}\Omega$ y que los parámetros mínimos y máximos (en valor absoluto) se corresponden, es decir: $|I_{DSS}|_{\text{mín}} \rightarrow |V_P|_{\text{mín}}$ y $|I_{DSS}|_{\text{máx}} \rightarrow |V_P|_{\text{máx}}$. Justificar que esta suposición resulta acorde con la construcción del dispositivo.

¿Es necesario el dato del valor de R_G ? ¿De qué depende? ¿Existe algún límite en el valor de los resistores del divisor de gate? ¿Y si se utiliza un MOSFET?