

## F. ESTUDIO DE LA RESPUESTA EN FRECUENCIA DE AMPLIFICADORES CON VARIOS TRANSISTORES

1) F-1. Admitir que en los circuitos indicados, los transistores poseen las siguientes características:

$$f_T = 300 \text{ MHz} ; C_\mu = 1 \text{ pF} ; C_{gs} = 4 \text{ pF} ; C_{gd} = 1 \text{ pF} ; r_x = 100 \Omega ; V_A \rightarrow \infty ; \lambda = 0$$

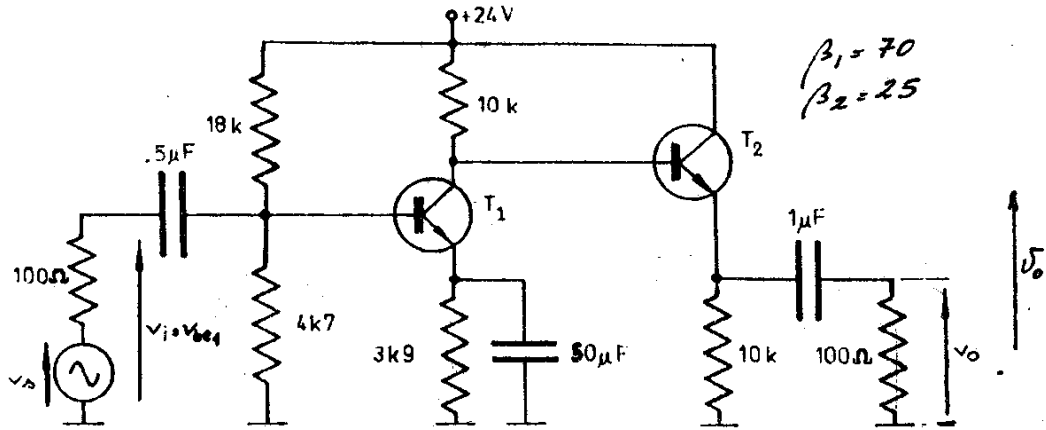


Fig. F-1a

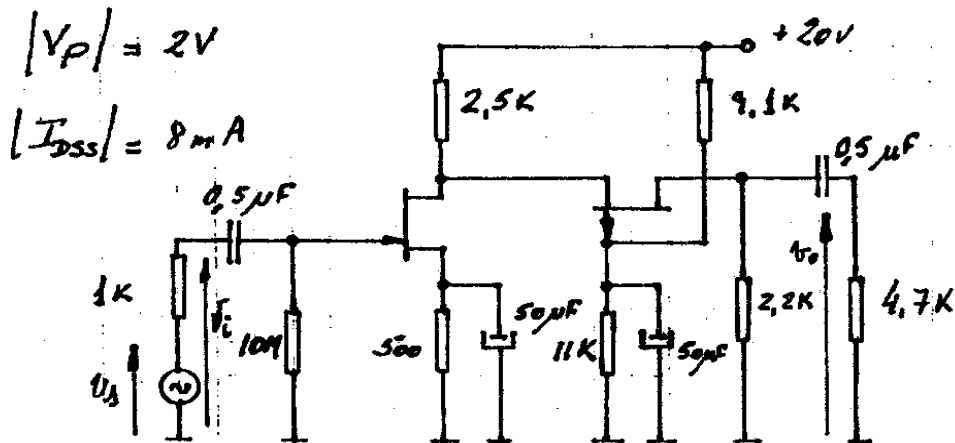


Fig. F-1b

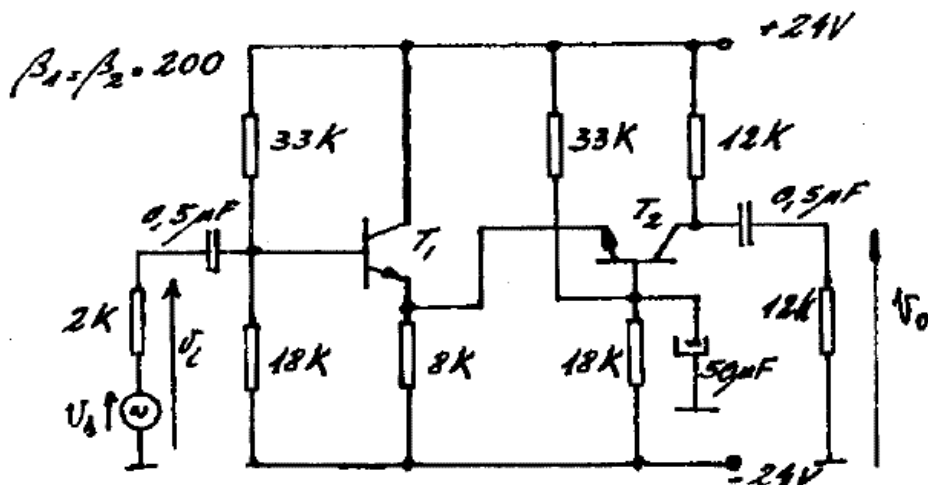


Fig. F-1c

a) Determinar los valores de la amplificación de tensión y los valores aproximados de las frecuencias de corte inferior y superior

- b) Comparar sus respuestas en frecuencia. ¿Cuáles de ellas poseen mejor respuesta en altas frecuencias?. Justificar conceptualmente el por qué en base a la existencia de un nodo dominante.
- c) Determinar el tiempo de crecimiento y el porcentaje de declinación de la señal de salida si se aplican señales de entrada cuadrada de distinta frecuencia.
- d) Comparar los resultados anteriores con los obtenidos mediante simulación por PSPICE. Obtener conclusiones en cuanto a la validez de aplicación del método de las constantes de tiempo.

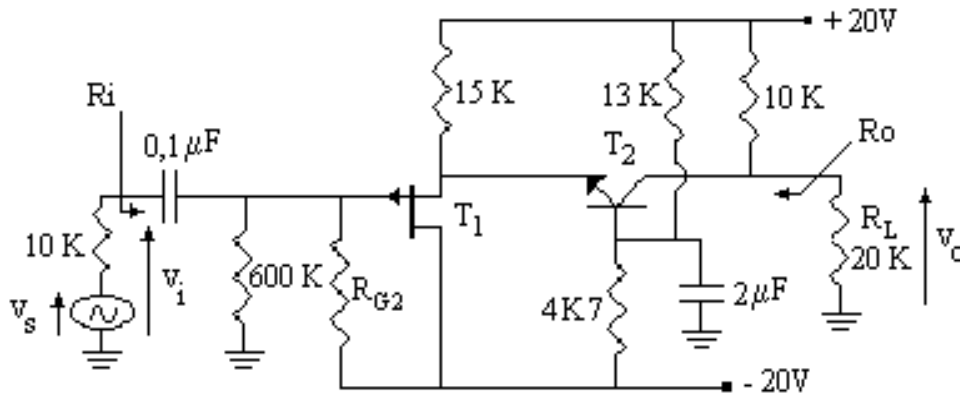


Fig. F-1d

$I_{DSS} = -16\text{mA}$  ;  $V_P = 3\text{V}$  y  $R_{G2}$  se ajusta para obtener  $V_{OQ} = 0\text{V}$

- 2) F-3. a) Obtener los puntos de reposo de los transistores, indicando las tensiones de los tres terminales de cada uno contra común, si se ajusta  $R_{B2}$  de modo que la tensión de reposo sobre la carga  $R_L = 1\text{K}\Omega$  sea  $V_{OQ} = -2\text{V}$ . ¿Resulta necesario considerar  $I_{BQ2}$  para la determinación de  $I_{CQ1}$ ?
- b) Dibujar el circuito de señal sin reemplazar los transistores por su modelo circuital. Obtener por inspección, la resistencia de entrada y de carga de cada etapa, la amplificación de tensión de cada una y la amplificación total  $A_v = v_o/v_i$ . Definir, calcular  $R_i$  y  $R_o$ . Obtener  $A_{v_s}$ .
- d) Hallar los valores garantizables para  $f_i$  y  $f_h$  de  $A_{v_s}$ . Justificar en cada caso si se desprecia la influencia de uno o más nodos. Trazar un diagrama de Bode de módulo y argumento para  $A_{v_s}$ .
- e) Obtener, si es posible, los ceros impuestos por  $C_s = 0,1\text{ }\mu\text{F}$  y  $C_B = 3\text{ }\mu\text{F}$ , para  $A_{v_s}$ . Analizar si puede admitirse que la frecuencia de corte obtenida se encuentra cercana al valor verdadero.
- f) Analizar cualitativamente cómo se modificarían  $A_{v_s}$ ,  $f_i$  y  $f_h$  si se conecta el capacitor  $C_B$  de forma tal de desacoplar totalmente la base de  $T_3$ .

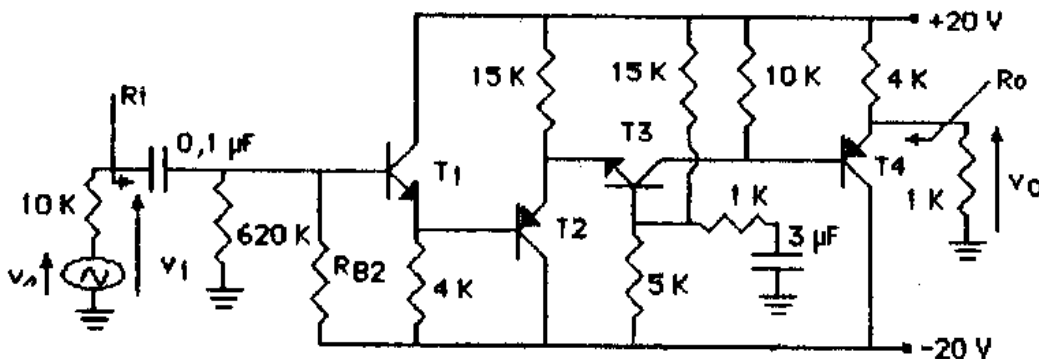


Fig. F-3

$\beta = 400$  ;  $V_A = 120\text{V}$  ;  $r_x = 400\text{ }\Omega$  ;  $f_T = 300\text{ MHz}$  ;  $C_\mu = 0,4\text{ pF}$