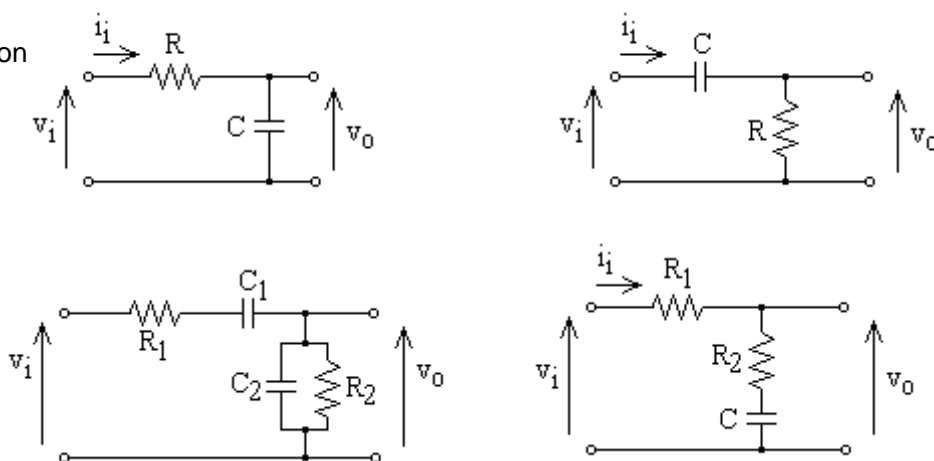


la clase de
Rta en frec y
la del
12/11/21

ESTUDIO DE LA RESPUESTA EN FRECUENCIA DE AMPLIFICADORES

- 1) D-1.- Para los circuitos indicados, obtener la función transferencia $T(s) = V_o(s)/V_i(s)$. Graficar los diagramas de Bode de módulo y argumento - $|T(j\omega)|(\text{db})$ y $\phi_T(\omega)$ en función del $\log_{10} \omega$ -, calculando los valores de las pulsaciones complejas de polos y ceros y las pulsaciones y frecuencias de onda senoidal correspondientes. Indicar las frecuencias de -3db (si las hay), el ancho de banda (de -3db) y la relación $|T(j\omega)|$ a frecuencias medias. A partir de la definición de polo y cero de una transferencia, ¿cómo pueden determinarse los polos y ceros por inspección?



$$C = 0,1\mu\text{F} ; R = 10\text{K}\Omega ; R_1 = 1\text{K}\Omega ; R_2 = 2\text{K}\Omega ; C_1 = 1\mu\text{F} ; C_2 = 100\text{pF}$$

Nota: Se admite que v_i proviene de un generador ideal de tensión.

- 2) D-2.- Representar la respuesta a la función escalón $v_i = 1\text{V} \cdot u(t)$ en función del tiempo de los circuitos de la figura anterior. Definir y hallar la expresión del tiempo de crecimiento (rise time) t_r . Calcular su valor. Definir, hallar la expresión (para los circuitos que corresponda) y calcular, el porcentaje de caída a $t = \tau_{\text{polo}}/5$; $t = \tau_{\text{polo}}$ y $t = 5 \cdot \tau_{\text{polo}}$, donde $\tau_{\text{polo}} = 1/\omega_{\text{polo}}$.

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

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

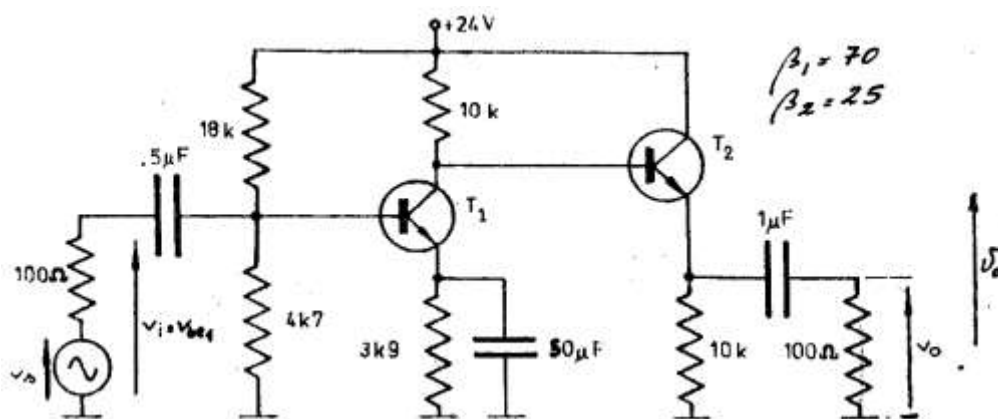


Fig. F-1a

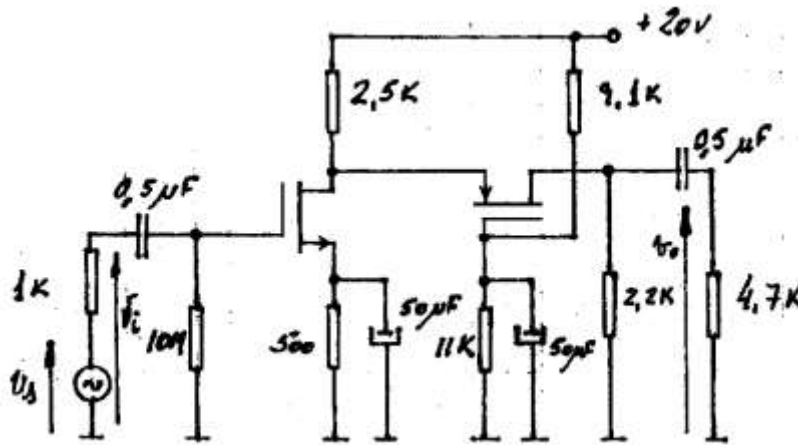


Fig. F-1b

MOSFET de canal preformado: $|K| = 2\text{mA/V}^2$; $|V_T| = 2\text{V}$

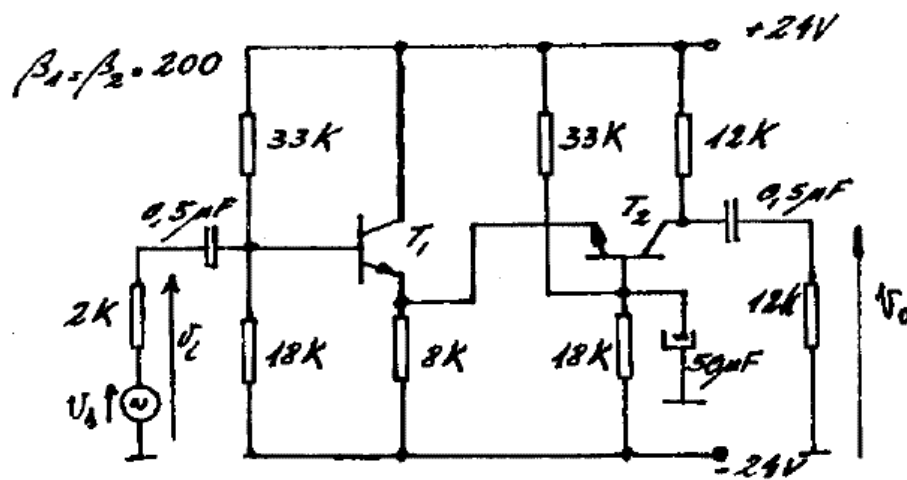


Fig. F-1c

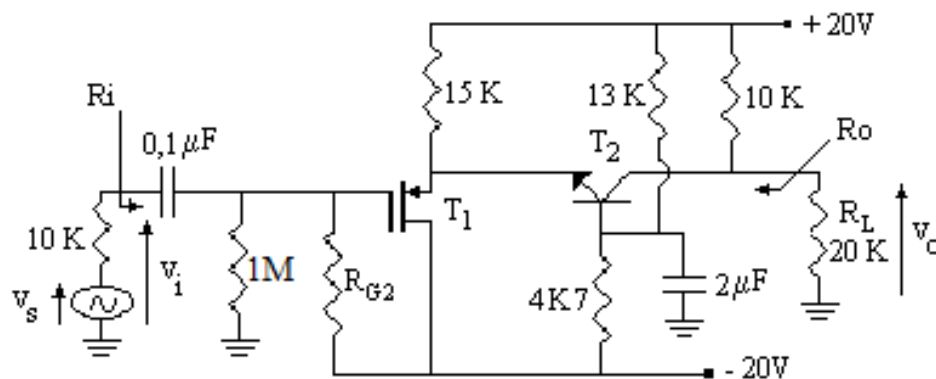


Fig. F-1d

$|K| = 4\text{mA/V}^2$; $V_T = -2\text{V}$ y R_{G2} se ajusta para obtener $V_{OQ} = 0\text{V}$

- Determinar por inspección los valores de la amplificación de tensión a frecuencias medias (A_{vs}) y los valores aproximados de las frecuencias de corte inferior (f_{low}) y superior (f_{high}) utilizando el método de las constantes de tiempo.
- 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.
- 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.

4) 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 a frecuencias medias sin reemplazar los transistores por su modelo. 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_{vs} .

d) Hallar los valores garantizables para f_i y f_h de A_{vs} . 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_{vs} .

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_{vs} . Analizar si puede admitirse que la frecuencia de corte obtenida se encuentra cercana al valor verdadero.

f) Analizar cualitativamente cómo se modificarían A_{vs} , f_i y f_h si se conecta el capacitor C_B de forma tal de desacoplar totalmente la base de T_3 .

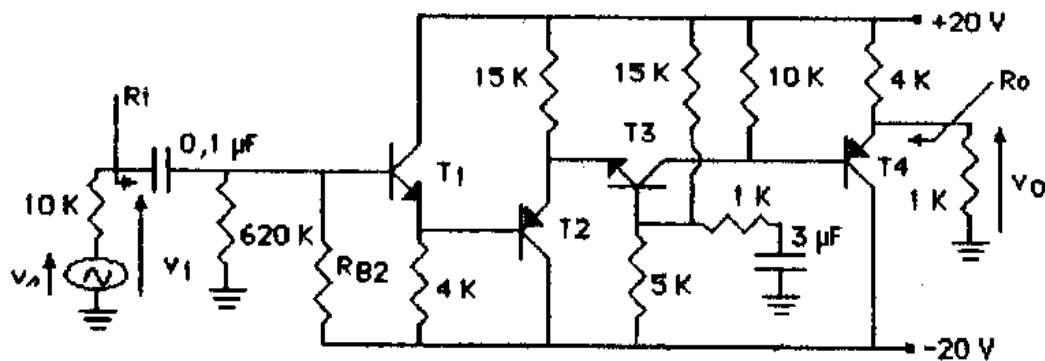


Fig. F-3

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

ESTE CIRCUITO ASQUEROSO ESTÁ RESUELTO EN UN VIDEO