

Nombre: _____

- (4 puntos) Un transmisor de FM debe operar a una frecuencia de 160MHz con una desviación de $\pm 12\text{KHz}$. Utiliza un modulador de fase basado en varactor similar al mostrado en la figura 1 y le siguen cuatro multiplicadores de frecuencia ($\times 3, \times 3, \times 3, \times 2$). La frecuencia del mensaje a transmitir es de 2.8KHz. Los valores de los elementos del modulador son: $R = 1.2\text{K}\Omega$, $R_1 = 2.5\text{K}\Omega$, $R_2 = 2.2\text{K}\Omega$, $+V = 30\text{V}$ y el diodo varactor obtiene su valor de la gráfica mostrada en la figura 2. Determinar la amplitud de la señal moduladora para conservar las condiciones de transmisión.

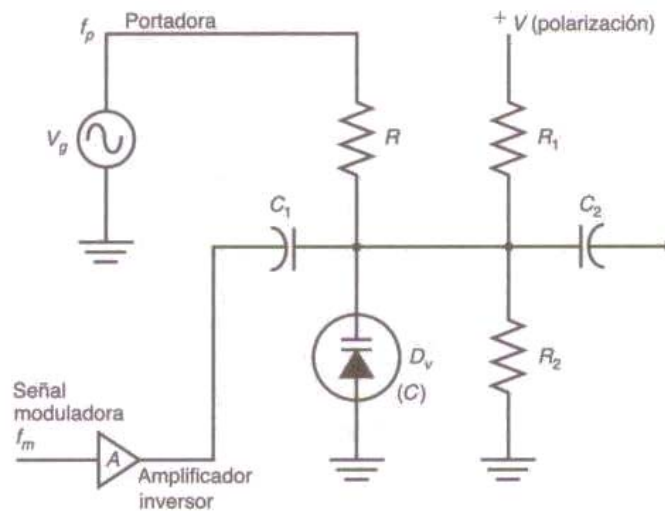


Figura 1

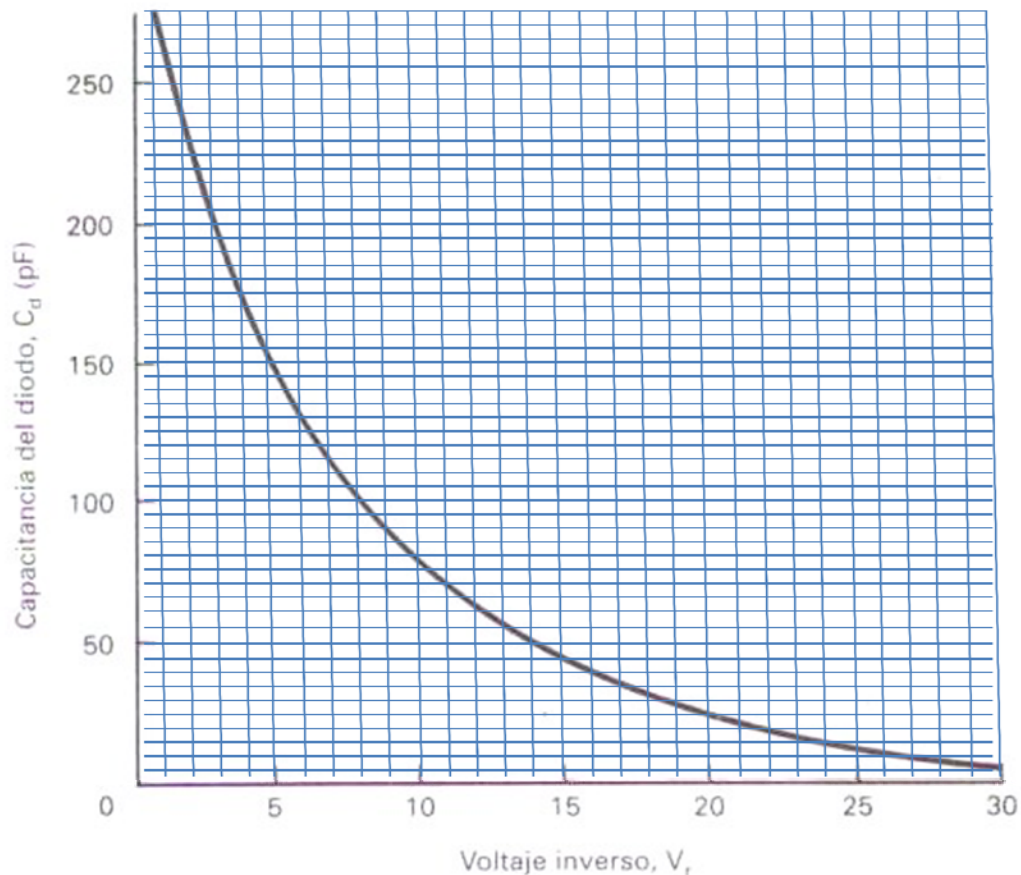
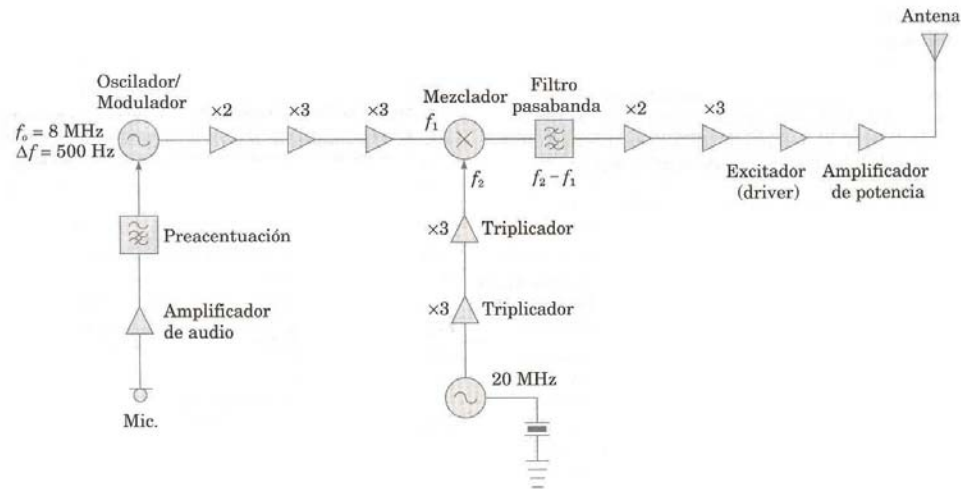


Figura 2

2. (1 punto) Una señal de 1MHz producida por un VCO con sensibilidad de desviación igual a $k_d = 3\text{KHz/V}$ es modulada con una señal sinusoidal de 2 Vpico y 4KHz. Determinar:
- La máxima desviación de frecuencia de la portadora
 - Índice de modulación
 - Índice de modulación si el voltaje de la moduladora cambia al doble de su valor inicial
 - Índice de modulación para una moduladora $V_m = 2\cos[2\pi(8\text{kHz})t]$ volts.
3. (1 punto) Determinar la frecuencia de portadora y la desviación en la salida del transmisor de FM directa que se ilustra en la figura 3.



4. El modulador de reactancia basado en FET mostrado en la figura, presenta un factor de transconductancia $g_{m1} = 2.2\text{mS}$ en ausencia de la señal moduladora o mensaje. Cuando una señal moduladora es aplicada, el factor de transconductancia cambia hasta $g_{m2} = 2.18\text{mS}$. Considerando los siguientes datos para el modulador: $C_1 = 9.85\text{nF}$, $L_1 = 54\text{nH}$, $C = 15\text{pF}$, $R = 270\text{K}\Omega$, $R_1 = 2.1\text{M}\Omega$, $R_3 = 100\Omega$, $R_D = 2.4\text{K}\Omega$, $R_S = 1.5\text{K}\Omega$, $V_{DD} = 16\text{V}$, $I_{DSS} = 8\text{mA}$, $V_P = -4\text{V}$. Determinar:
- (1 punto) Frecuencia de la portadora
 - (1 punto) Desplazamiento en frecuencia
 - (2 puntos) Factor de sensibilidad

