Práctica 1: Amplificador multietapa. Realimentación

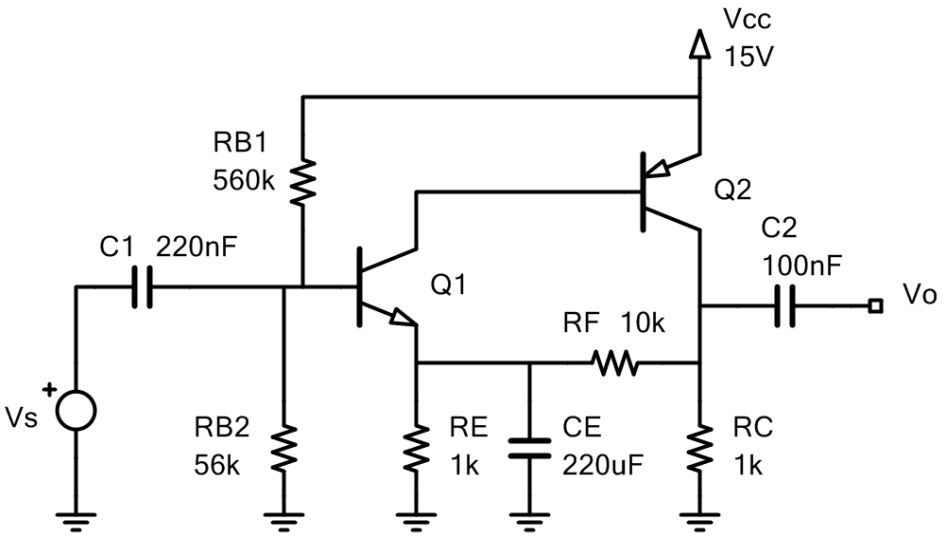
1. Introducción.

En esta práctica se estudian las características de un amplificador de dos etapas con transistores bipolares, y se comparan con las que se obtienen introduciendo una realimentación negativa.

2. Amplificador no realimentado.

La figura presenta un amplificador de dos etapas en emisor común. La resistencia R_F supone un camino de realimentación negativa. Sin embargo, la presencia del condensador C_E garantiza que no exista realimentación de señal (excepto para frecuencias muy bajas), por lo que la realimentación influye solamente en la polarización (continua), ayudando a estabilizar el punto de trabajo. Por lo tanto, a lo largo del texto, denominaremos a este montaje *amplificador sin realimentar*. De esta forma, reservamos el calificativo de *realimentado* para el montaje del apartado 3, que elimina el condensador C_E, permitiendo así que la realimentación actúe también sobre la señal.

2.1. Realizar el siguiente montaje y comprobar que ambos transistores están polarizados en zona activa (V_{CQ2} debería estar comprendida entre 5 y 10V). Comparar el punto de trabajo con el que se obtiene mediante un análisis teórico.



Q1 puede ser cualquier transistor NPN disponible. Q2 puede ser cualquier transistor PNP disponible. Para los cálculos teóricos se puede suponer que ambos transistores poseen los siguientes parámetros: $|V_{BE}| = 0{,}65$ V ; $\beta = 80$; $h_{fe} = 80$; $h_{oe} = h_{re} = 0$; $h_{ie} = V_T/I_B$

V_{CQ2} =

2.2. Determinar el valor de la ganancia Vo/Vs a frecuencias medias. Dado que la ganancia puede ser relativamente alta, es conveniente aplicar una señal de pequeña amplitud, para lo cual deben accionarse los dos atenuadores del generador. Comparar el resultado con el que se obtiene mediante un análisis teórico.

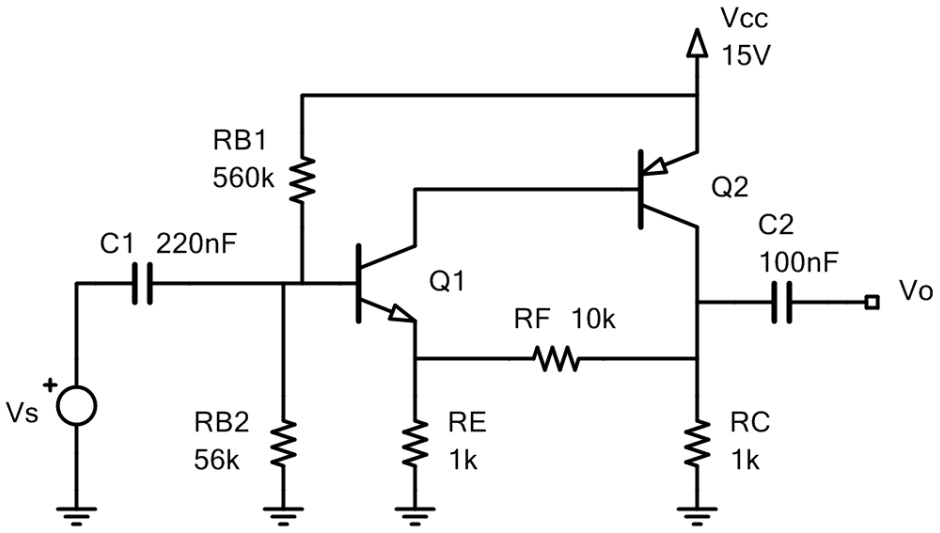
A_{vm}= Vo/Vs=

2.3. Determinar las frecuencias de corte inferior y superior (para la ganancia estudiada). No se pide realizar el estudio teórico correspondiente.

f_L= f_H=

3. Amplificador realimentado.

3.1. Desconectar el condensador C_E, con lo que el circuito resultante es:



3.2. Determinar el valor de la ganancia Vo/Vs a frecuencias medias. Compararlo con el que se obtiene mdiante un análisis teórico aproximado, bajo el supuesto de fuerte realimentación negativa.

A_{vm}= Vo/Vs=

3.3. Calcular el valor de f_H suponiendo que al realimentar se mantie el producto ganancia*ancho de banda (partir de los valores medidos en los apartados 2.2, 2.3 y 3.2. Determinar de forma experimental las frecuencias de corte inferior f_L y superior f_H para la ganancia estudiada.

f_H(calculada)=

f_L(medida)= f_H(medida)=

3.4. Razonar las diferencias entre la f_H calculada y la medida en el apartado anterior.

La diferencia viene dada por la existencia de un segundo polo (el producto ganancia*ancho de banda sólo se mantiene para aquelllas frecuencias en las que la respuesta posee un polo dominante).

3.5. La frecuencia de corte inferior viene dada fundamentalmente por el efecto del condensador C_1. Dado que la realimentación actúa después de este condensador, no puede corregir la caída de tensión que en él se produce, determinante del valor de f_L. Esto hace pensar que el valor de f_L no debería verse afectado por la realimentación, pero las medidas realizadas dicen lo contrario. ¿Cuál es el motivo?.

La frecuencia de corte inferior viene dada por:

$f_L = 1/(2*pi*R_{C1}*C_1)$

siendo R_{C1} la resistencia que "ve" este condensador, es decir, la resistencia de entrada. El valor de R_{C1} aumenta significativamente al aplicar la realimentación.