

PRÁCTICA 5. AMPLIFICACIÓN ANALÓGICA

1 OBJETIVOS.

El objetivo de la práctica es analizar algunos parámetros y el comportamiento de un circuito de amplificación sencillo con un transistor bipolar en configuración de emisor común. En primer lugar, se estudia el punto de operación del transistor (corriente continua) para después abordar las características en pequeña señal (corriente alterna) y un pequeño análisis experimental de la respuesta en frecuencia del amplificador.

2 HITOS DE LA PRÁCTICA

- Régimen Continúa:
 - Realizar circuito de polarización
 - Verificar punto de trabajo
- Régimen Alterna: ¿Para qué sirven los condensadores C_i y C_o ?
 - Visualizar en el osciloscopio las señales de entrada y salida y evaluar la ganancia
 - Medición del ancho de banda: modificar la frecuencia del generador de señales hasta obtener la frecuencia de corte.
 - ¿Cómo se modifica la ganancia cuando quitamos el C_e ?

3 MATERIAL NECESARIO.

- Placa de inserción.
- Cables de bananas y cocodrilos.
- Sonda inyectora y sondas de osciloscopio.
- Transistor BC 547b.
- Resistencias:
 - $R_1 = 22 \text{ k}$
 - $R_2 = 3 \text{ k}$
 - $R_E = 675 \Omega$
 - $R_C = 3 \text{ k}$
 - $R_L = 3 \text{ k}$
- Condensadores:
 - $C_e, C_o = 22 \mu\text{F}$
 - $C_i = 1 \mu\text{F}$

4 CÁLCULOS TEÓRICOS.

El montaje que se propone es el de la figura 5.1, con los valores de los componentes detallados más arriba.

Notas:

- $V_{cc} = 20 \text{ v}$.
- R_L simula la carga. R_b sólo se monta para poder medir la corriente de base. Los condensadores C_i , C_o son condensadores de desacoplo

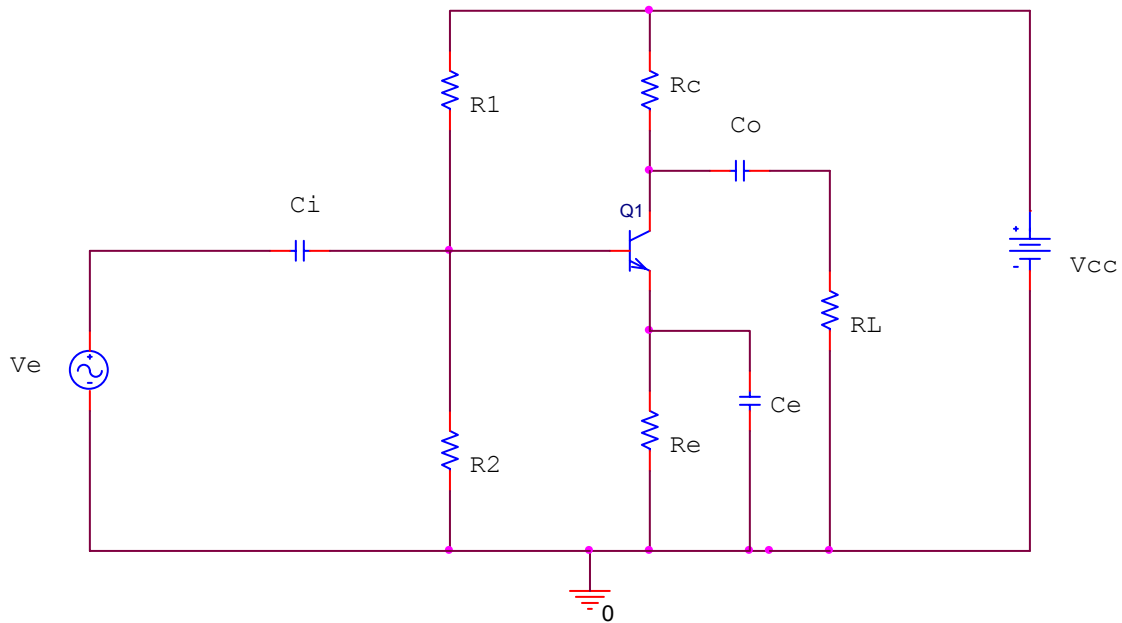


Figura 5.1

4.1 Análisis del punto de operación.

Para los cálculos de este apartado puede suponerse que los condensadores son ideales, es decir, que se comportan como circuitos abiertos en corriente continua, y que la unión base-emisor del transistor está polarizada en directa.

- (a) Calcula la corriente de colector del transistor en ausencia de señal aplicada a la entrada.

$$I_C =$$

- (b) Calcula la tensión colector-emisor del transistor en ausencia de señal aplicada a la entrada.

$$V_{CE} =$$

Nota: Para los cálculos anteriores, supóngase que la caída de tensión en R_{BB} es despreciable frente a la caída de tensión en R_E . Esto nos permite realizar un análisis aproximado del punto de trabajo sin conocer el valor exacto de la ganancia de corriente del transistor.

4.2 Análisis en régimen de pequeña señal.

- (a) Dibujar el modelo equivalente de pequeña señal del circuito de la figura 5.1. A partir de la β calcular la h_{ie} .

- (b) Calcula la ganancia de tensión del amplificador.

$$A_v =$$

- (c) Calcula la impedancia de entrada del amplificador a partir de h_{ie} , R_1 y R_2 .

$$Z_i =$$

5 REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA.

Monta el circuito de polarización. Previamente comprueba los valores exactos de las resistencias con el polímetro.

5.1 Punto de trabajo.

Sin aplicar ninguna señal a la entrada del amplificador,

- (a) Con el polímetro, mide la tensión de colector-emisor del transistor y la tensión base-emisor.

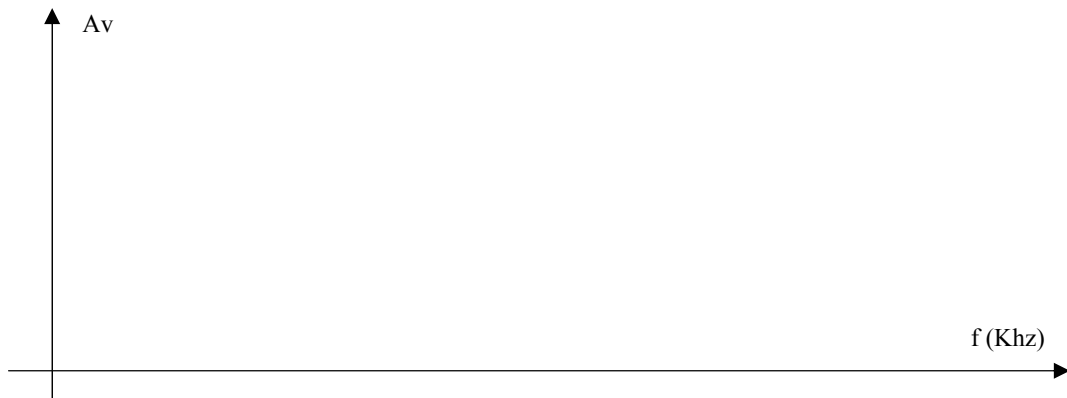
$$V_{CE} = \quad V_{BE} =$$

- (b) Mide la corriente de base y la corriente de colector

$$I_B = \quad I_C =$$

- (d) Compara estos resultados con los teóricos obtenidos en el epígrafe anterior.

(b) Dibuja la curva de la función de ganancia con la frecuencia en la gráfica adjunta.



(c) Calcula la máxima potencia disponible sin distorsión en la resistencia de carga, para dos frecuencias diferentes $f_1=5$ Khz, y $f_2=1$ MHz . Para ello mide la máxima señal de salida sin distorsión del amplificador.

$$v_s (f_1)=$$

$$\text{Pot. Máx. (calculada) =}$$

$$v_s (f_2)=$$

$$\text{Pot. Máx. (calculada) =}$$

(d) Comenta los resultados.