

Actividad: Amplificador Emisor Común, para ADALM1000

Objetivo:

El propósito de esta actividad es investigar la configuración de emisor común utilizando un transistor BJT.

Materiales:

- Módulo de hardware ADALM1000
- Protoboard
- 4 resistencias
- 1 potenciómetro de 50 K Ω
- 1 transistor NPN de señal pequeña (2N3904)

Instrucciones:

La configuración, mostrada en la figura 1, demuestra el uso del transistor NPN como un amplificador de emisor común. La resistencia de carga de salida R_L se selecciona de manera que, para la corriente de colector nominal I_C deseada, aproximadamente la mitad del voltaje de 5V (2.5V) aparece en V_{CE} . El potenciómetro ajustable R_{pot} junto con R_b , establece el punto de polarización nominal para el transistor I_B para establecer el I_C requerido. El divisor de tensión R_1/R_2 se elige para proporcionar una atenuación suficientemente grande del estímulo de entrada del canal A del generador de forma de onda. Esto se hace para ver más fácilmente la señal del generador del canal A, dada la señal bastante pequeña que aparecerá en la base del transistor, V_{BE} . La señal del generador CA-V atenuada se acopla en CA a la base del transistor mediante el condensador de 4,7 μ F para no alterar la condición de polarización de CC.

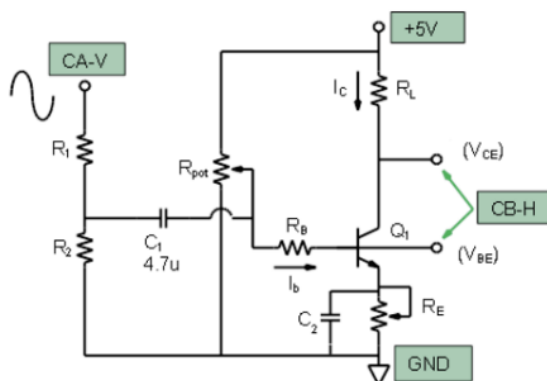


Figure 4 C_2 added to increase AC gain

Configuración del hardware:

La salida CA-V del generador de forma de onda del canal A debe configurarse para una onda sinusoidal de 1 KHz con 3 voltios máximo y 0 voltios mínimo (3 V p-p). El canal

de osciloscopio CB-H se utiliza para medir de forma alternada la forma de onda en la base y el colector de Q1. de osciloscopio CB-H se utiliza para medir de forma alternada la forma de onda en la base y el colector de Q1.

Procedimiento:

La ganancia de voltaje, A , del amplificador de emisor común puede expresarse como la relación entre la resistencia de carga R_L y la resistencia del emisor a pequeña señal r_e . La transconductancia G_m del transistor depende de la corriente de colector I_C y del voltaje térmico $\frac{kT}{q}$ aproximadamente 25 mV o 26 mV a temperatura ambiente.

$$g_m = \frac{1}{r_e} = \frac{-qI_c}{kT}$$

La resistencia del emisor a pequeña señal es $1/G_m$ puede considerarse en serie con el emisor. Con una señal aplicada a la base, la misma corriente (despreciando la corriente de base) fluye a través de r_e y de la carga del colector R_L . Por lo tanto, la ganancia A se obtiene de la relación de R_L a r_e .

$$A = \frac{-R_L}{r_e} = \frac{-qI_c R_L}{kT}$$

Configuración auto polarizada con retroalimentación negativa.

Objetivo:

El propósito de esta sección es investigar el efecto de agregar retroalimentación negativa para estabilizar el punto de operación de CC.

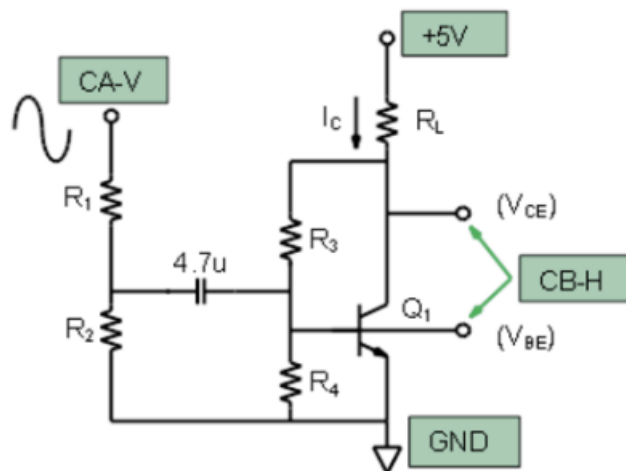


Figure 2 Self Biased configuration

Preguntas:

- ¿Cómo ayuda la adición de retroalimentación negativa a estabilizar el punto de funcionamiento de CC?

Adición de la degeneración del emisor

Objetivo:

El propósito de esta sección es investigar el efecto de la adición de degeneración del emisor.

Materiales adicionales:

- 1 - Resistencia variable de 5 K Ω , potenciómetro (500 Ω si hay uno disponible)

Instrucciones:

Desconecte el emisor de Q1 de la tierra e inserte E, un potenciómetro de 5 K Ω , como se muestra en el siguiente diagrama. Ajuste R_E mientras observa la señal de salida que se ve en el colector del transistor.

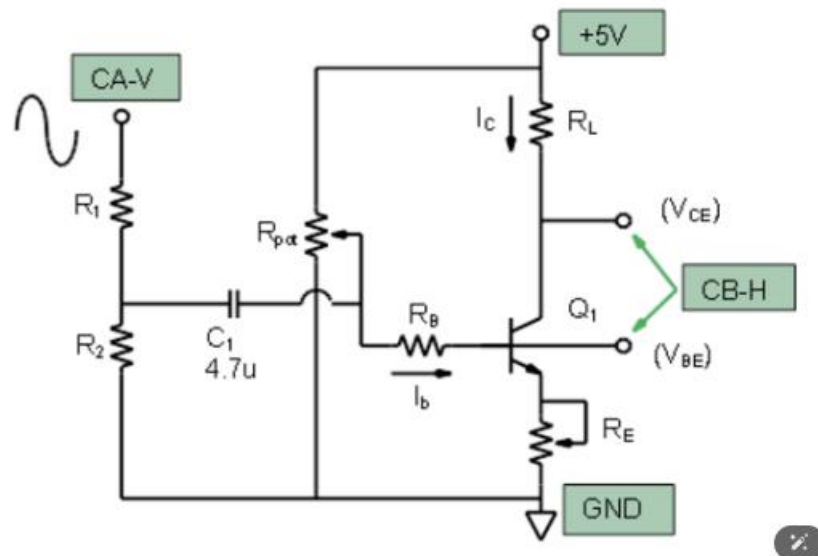


Figure 3 Emitter degeneration added

Preguntas:

- ¿Qué efecto tiene agregar R_E en el punto de operación de CC del circuito y cuánto necesitaría ajustar R_{pot} para que el circuito vuelva a la misma polarización de CC (IC) que tenía en la figura 1?
- ¿Cuál es el efecto en la ganancia de voltaje, A, ¿al aumentar R_E ?

Aumento de la ganancia de CA del amplificador degenerado del emisor

La adición de la resistencia de degeneración del emisor ha mejorado la estabilidad del punto de funcionamiento de CC a costa de una menor ganancia del amplificador. Se puede restaurar una mayor ganancia para las señales de CA hasta cierto punto añadiendo el condensador C_2 a través de la resistencia de degeneración R_E , como se muestra en la figura 4.

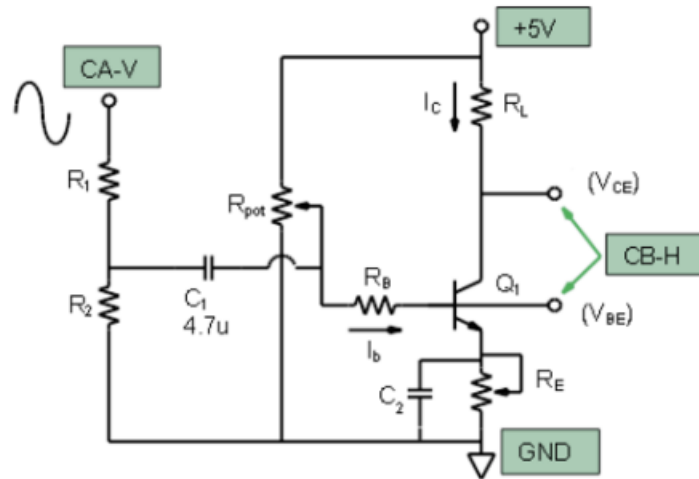


Figure 4 C_2 added to increase AC gain