

ELECTRÓNICA 1

Práctica de Laboratorio 2.

AMPLIFICADORES DE UNA Y DOS ETAPAS

El objetivo general de esta práctica de laboratorio es estudiar el transistor bipolar como amplificador, observando y analizando en la práctica lo visto en forma teórica. En particular se estudiará su polarización en un punto de funcionamiento predeterminado y su funcionamiento a frecuencias bajas y en la banda pasante. Se comprobará experimentalmente la validez de los cálculos e hipótesis realizadas en la etapa de diseño.

La práctica también busca introducir al estudiante en las técnicas de diseño y análisis de circuitos sencillos.

ATENCIÓN: Para optimizar el tiempo durante el laboratorio y evitar inconvenientes, es imprescindible que avancen lo más posible antes de la práctica, lo cual implica:

- Leer los materiales de apoyo disponibles en la página Web del curso, se destaca: la guía para el laboratorio, la lista de materiales necesarios y la guía para los informes.
- Realizar los cálculos y simulaciones SPICE y redactar el pre-informe.
- Armar en forma prolija todos los circuitos en proto-board (en la página web del curso se muestran fotos ilustrativas).
- Realizar un chequeo completo de continuidad de todos los circuitos.
- Verificar que no haya corto-circuitos entre tierra y fuente en todos los circuitos.

Se debe tener en cuenta que los valores de las resistencias al igual que los condensadores se fabrican en valores discretos. En la práctica se utilizarán componentes de la serie E12 al 5%.

I) Amplificador de una etapa

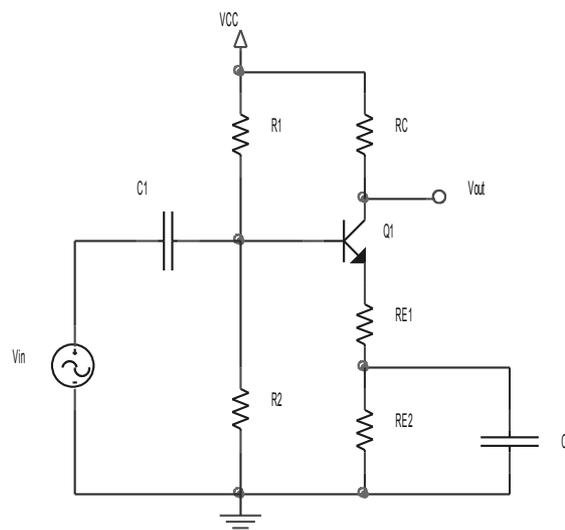


Figura 1

Objetivo: Diseñar un amplificador de una etapa basado en un transistor BJT (ver Figura 1) de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- Transistor tipo NPN BC 548 (los datos del transistor se deben consultar en su hoja de datos).
- Ganancia en banda pasante = 10 V/V.
- Frecuencia de corte inferior: 150 Hz.
- Máxima excursión posible: sin recortes visibles en la salida.
- $RC = 4.7 \text{ k}\Omega$.
- $V_{cc} = 15\text{V}$.

Preparación:

- Para diseñar el circuito es necesario entender cómo se relacionan los distintos parámetros involucrados. Para ello, responda las siguientes preguntas y explique:
 - ¿La resistencia de colector afecta a la corriente de colector?
 - ¿La resistencia de colector afecta la resistencia de entrada?
 - ¿La resistencia de emisor afecta la excursión?
 - ¿La resistencia de emisor afecta la ganancia?
 - En el amplificador de la Figura 1 durante la práctica se probará el efecto de desacoplar totalmente la resistencia de emisor. ¿Cómo espera que cambien las características del amplificador? ¿Por qué?
- Se deberá diseñar un procedimiento para medir la resistencia de entrada.
- En el preinforme se deberá incluir:
 - Respuesta a las preguntas anteriores
 - Procedimiento para medir la resistencia de entrada.
 - Hipótesis y criterios de diseño.
 - Cálculos realizados destacando los resultados más notables (ganancia, polo, etc.)
 - Simulaciones SPICE.
 - Tabla con los valores de los componentes finales utilizados en los circuitos.

Armado y medidas:

- Punto de funcionamiento. Con el voltímetro se tomarán las medidas de tensión en todos los puntos necesarios para determinar el punto de polarización del transistor.
- Excursión de salida. Se inyectará al circuito una señal sinusoidal de 2 kHz (banda pasante) y con el osciloscopio se medirá la máxima amplitud que puede tomar la señal de salida sin presentar distorsión.
- Ganancia. Complementando la medida anterior, se medirá la amplitud de la señal de entrada para determinar la ganancia del circuito.
- Resistencia de entrada en la banda pasante. Se medirá mediante el procedimiento previamente diseñado.
- Frecuencia de corte inferior. Se determinará la frecuencia inferior de caída 3dB.

- Desacoplar completamente la resistencia de emisor y repetir todas las medidas anteriores:
 - Punto de funcionamiento.
 - Excursión de salida.
 - Ganancia.
 - Resistencia de entrada.
 - Frecuencia de corte inferior.

Informe:

- Reporte las medidas realizadas con resistencia de emisor parcialmente desacoplada y completamente desacoplada.
- En ambos casos, compare los resultados obtenidos con los esperados teóricamente y explique las diferencias encontradas.
- Compare los resultados obtenidos cuando la resistencia de emisor está parcialmente desacoplada contra cuando la resistencia de emisor está completamente desacoplada. Explique las diferencias encontradas.
- Anexar el preinforme (no es necesario pasarlo en limpio).

II) Amplificador de dos etapas.

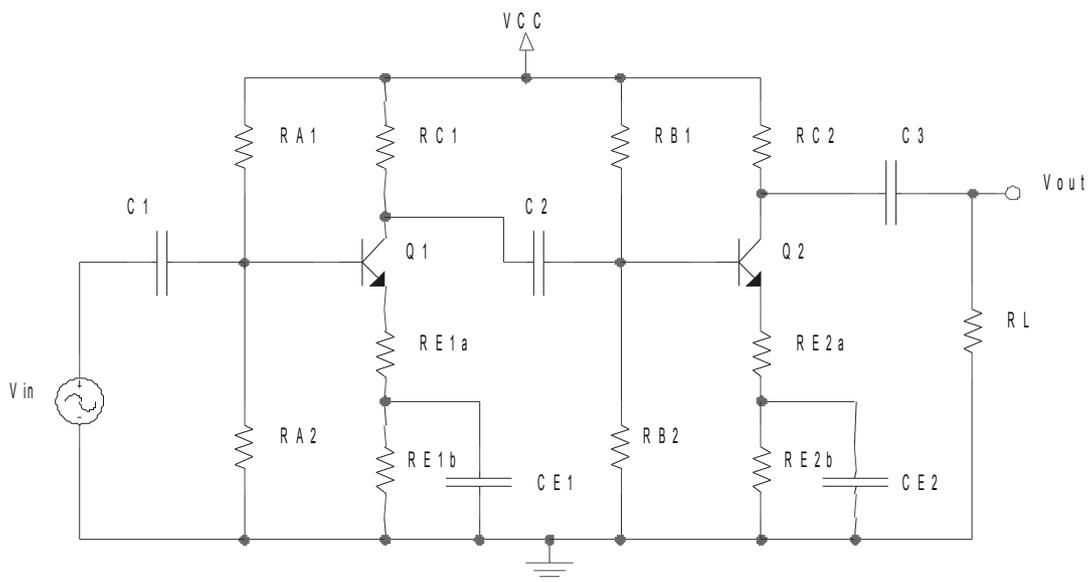


Figura 2

Objetivo: Diseñar un amplificador de dos etapas basado en transistores BJT (ver Figura 2), para ser utilizado como amplificador de un micrófono electret, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- Transistor tipo NPN BC 548 (los datos del transistor se deben consultar en su hoja de datos).
- Ganancia banda pasante = 100 V/V (en 2 kHz).
- Frecuencia de corte inferior: menor a 35 Hz (calcular y traer un condensador para posteriormente cambiar dicha frecuencia de corte a 1KHz).

- $R_L = 4.7 \text{ k}\Omega$.
- Resistencia de entrada $\geq 20 \text{ k}\Omega$.
- $V_{cc} = 15\text{V}$.

Preparación:

- En el preinforme se deberá incluir:
 - Hipótesis y criterios de diseño.
 - Cálculos realizados destacando los resultados más notables (ganancia, polo, etc.)
 - Simulaciones SPICE.
 - Tabla con los valores de los componentes finales utilizados en los circuitos.

Armado y medidas:

- Repetir las medidas realizadas en la parte I) con la resistencia de emisor parcialmente desacoplada:
 - Punto de funcionamiento.
 - Excursión de salida.
 - Ganancia.
 - Resistencia de entrada.
 - Frecuencia de corte inferior.
- Se determinará la frecuencia de corte superior.
- Conectar el micrófono (modelo: CZN-15E) como se muestra en la Figura 3 y los parlantes en lugar de la resistencia de carga R_L , verificar su funcionamiento (el micrófono y los parlantes serán proporcionados en la practica).
- Cambiar la frecuencia de corte inferior a 1 KHz y verificar nuevamente el funcionamiento.

Informe:

- Reporte todas las medidas realizadas.
- Compare los resultados obtenidos con los esperados teóricamente y explique las diferencias encontradas.
- Anexar el preinforme (no es necesario pasarlo en limpio).

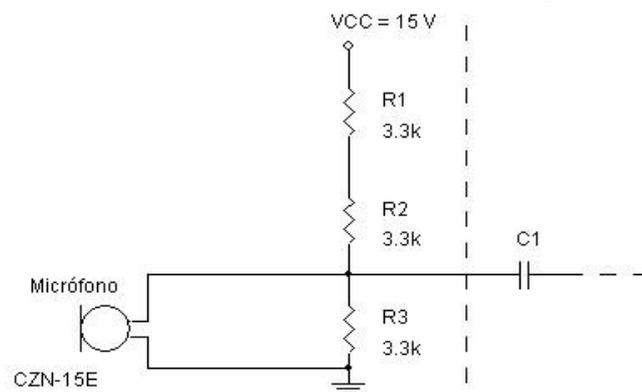


Figura 3