

Análisis y Diseño de Circuitos Analógicos 1

LABORATORIO 9: Amplificador Clase A

El objetivo de este laboratorio es el diseño de un amplificador clase A, la simulación del mismo usando LT-Spice, y el posterior armado y puesta en funcionamiento del mismo.

Especificaciones:

- La impedancia de salida del generador de señales de entrada será de 100Ω
- Excursión de salida ± 5 Volts sobre una carga de 470Ω , con acople capacitivo.
- Ganancia del Circuito mayor a 300 desde la entrada del mismo hasta la carga.
- Impedancia de Entrada superior a $300K\Omega$
- Impedancia de salida menor de 200Ω
- Diseñe para que el amplificador trabaje en el rango de frecuencias 100Hz a 20KHz.

Nota: Puede hacerse uso de cualquier configuración vista en teoría, laboratorio o problemas.

Observaciones: Tenga en cuenta las siguientes pautas:

- Tensión de alimentación $V_{cc} < 20$ Volts, lo menor posible
- Consumo total $I_{cc} < 15$ mA, lo menor posible.
- Debe utilizarse la menor cantidad de componentes posible.
- Debe especificarse un rango de temperaturas dentro del cual el circuito funcionará sin inconvenientes.
- Debe verificarse la disipación máxima de cada elemento del circuito, en la peor condición de funcionamiento, y verificar que no se exceden los límites máximos permitidos.
- El circuito debe funcionar con todo dispositivo (transistor o componente) con el que lo arme, dentro de la familia elegida, en el rango de temperaturas especificado. Esto obliga a escoger los factores de estabilidad adecuados.
- En algún lugar del circuito puede utilizarse **un** preset de ajuste.
- El circuito debe llenar completamente la especificaciones. Si por ejemplo el amplificador recorta a los 4,5V **no sirve**. Lo mismo con las otras especificaciones.

ANTES DEL LABORATORIO

Una vez diseñado el circuito deberán realizarse algunas simulaciones. De éstas traiga impresas al laboratorio toda la información que considere necesaria para agilizar la posterior comparación entre lo simulado y el circuito real. Las simulaciones son las siguientes:

- a) Verificar los puntos de polarización sobre el circuito y corroborar con los calculados..
- b) Varíe la temperatura del circuito en dos temperaturas significativas(en el rango que Ud. especificó), y observe cómo cambian los puntos de polarización y si se mantienen dentro de lo esperado.
- c) Grafique la forma de onda de entrada y salida en el plano temporal mediante el uso de un análisis transitorio. En cada una de estas gráficas indique valores máximos. Verifique la ganancia total del circuito. Repita lo mismo con la salida de cada una de las etapas del circuito. Simule de manera que se vean solo uno o dos ciclos de la señal periódica de entrada.
- d) Determine la tensión de entrada para la cual el circuito comienza a recortar a la salida. ¿Qué etapa recorta primero?
- e) Grafique la respuesta en frecuencia del circuito en módulo ($db(V_o/V_i)$) y fase ($p(V_o/V_i)$), verifique que la ubicación de los polos y la ganancia a frecuencias medias coincida con lo calculado.

EN EL LABORATORIO

- f) Arme el circuito.
- g) Mida los puntos de polarización y compárelos con los resultados de simulación.
- h) Mida la impedancia de entrada y de salida a frecuencias medias y corrobore con lo simulado.
- i) Mida la Ganancia del circuito total y en el caso de que sea multietapa en cada una de estas y corrobore con lo simulado.
- j) Mida la respuesta en frecuencia del circuito, tanto en módulo como en fase, y anote los valores en el gráfico de LT-Spice.
- k) ¿Para qué valor de entrada la salida recorta? Cual de todas las etapas es la primera en recortar.

Nota:

Antes de conectar el circuito VERIFICAR cada una de las etapas por separado.

Observaciones:

El alumno deberá tener en su cuaderno de Laboratorio:

- Diseño
- Análisis
- Cálculos
- Mediciones
- Resultados Experimentales