



Trabajo Práctico Nro. 3

Proyecto de un Amplificador Operacional Discreto

OBJETIVOS:

- Utilizar los conocimientos vistos en teoría acerca del diseño de amplificadores monoetapa, diferenciales y multietapa.
- Comparar el funcionamiento del Amplificador proyectado con el de un AO real.
- Ver las limitaciones inherentes a la complejidad de estos circuitos.
- Aprender a utilizar herramientas de simulación.
- Comparar las características obtenidas mediante la práctica con lo esperado mediante cálculo y con los resultados hallados con la simulación.

TRABAJO A REALIZAR:

Cada equipo deberá seleccionar un proyecto de los que se detallan en las páginas siguientes.

El proyecto seleccionado deberá desarrollarse detalladamente, con las justificaciones de las adopciones y o criterios de proyecto que se lleven a cabo.

Se utilizaran en el proyecto los transistores utilizados frecuentemente en la ejercitación de la materia como así también array de transistores de uso frecuente (CA3086 CA3096, etc.).

Deberán verificarse teóricamente antes de la realización práctica en el laboratorio.

FASE DE DISEÑO:

Los pasos básicos a seguir son los siguientes:

Diseño del amplificado a lazo abierto

- Diseñar un amplificador diferencial que cumpla con las características de entrada solicitadas.
- Proponer una la fuente de corriente acorde con lo propuesto.
- Acoplar la segunda etapa. Esta debe permitir obtener una alta excursión de salida, superior al 80% de $V_{cc} + V_{ee}$.
- Elegir la etapa de salida que cumpla con las características de salida pedidas.



SIMULACION:

- Una vez que el amplificador se ha calculado se ensaya con Pspice.
- Modificar el circuito para corregir diferencias respecto de lo pedido, analizando y justificando cada una de las modificaciones.

El grupo deberá asegurarse de ensayar el circuito a lazo cerrado, ya que la elevada ganancia seguramente hará que las etapas intermedias se “saturen”.

ENSAYO DEL PROTOTIPO:

Luego de la simulación con Pspice se procederá a ensayar el circuito en un protoboard .

PRESENTACION DEL CIRCUITO Y DEL INFORME de TP

El informe debe contener:

- Detalle de los pasos de proyecto para cada una de las etapas (justificando las elecciones).
- Resultados de la medición realizada con el simulador justificando las diferencias detectadas respecto del proyecto original.
- Una tabla comparativa con las principales características buscadas obtenidas mediante la simulación y el circuito real.

Las conclusiones pertinentes.

LISTADO DE DISEÑOS PROPUESTOS

Diseño Nro. 1

Diseñar un amplificador con las siguientes características:

R de entrada 800K

Av 5000

RL 500 Ohm

Diseño Nro. 2

Diseñar un amplificador con las siguientes características:

R de entrada 1,2Mohm

Av 4000

RL 800 Ohm



Diseño Nro. 3

Diseñar un amplificador con las siguientes características:

R de entrada 900 KOhm

Av 10000

RL 1000 Ohm

Diseño Nro. 4

Diseñar un amplificador con las siguientes características:

R de entrada 1 MOhm

Av 10000

RI 1000 Ohm

Diseño Nro. 5

Diseñar un amplificador con las siguientes características:

R de entrada 1,5 MOhm

Av 15000

RI 1000 Ohm

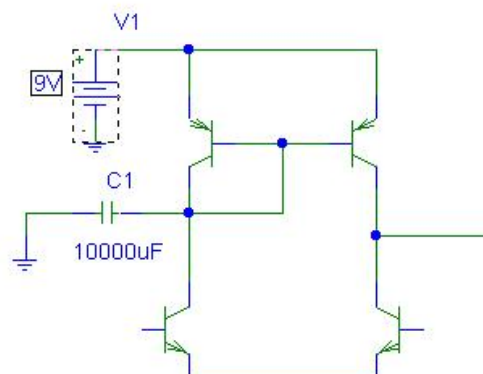
Características Típicas Buscadas en todos los proyectos:

- Independencia de la Ganancia respecto a la tensión de alimentación – Alto PSRR.
- Elevado CMRR.
- Alta excursión de salida.
- Capacidad para amplificar señales de muy baja frecuencia.
- Bajo consumo.

Comportamiento de la Carga Activa

Dado que en todas las posibles configuraciones se hará uso de cargas activas sugerimos a los alumnos demostrar los efectos de la duplicación de la transconductancia diferencial por efecto de la carga activa.

A tal efecto sugerimos la siguiente verificación circuital a través del agregado de un capacitor de desacoplamiento en la rama de la carga activa (ver ubicación de el capacitor en el siguiente diagrama).



- Analizar y justificar los efectos de la conexión o no del capacitor C1.
- Sugiera otro ensayo circuital para mostrar el efecto de duplicación de la corriente I_{cd} en la carga activa.
- Sacar Conclusiones

Ing Gustavo Randazzo