

Trabajo Práctico de Laboratorio N°3

Diseño de amplificadores.

Profesor Titular: DR. ING. PABLO FERREYRA

Profesor Adjunto: ING. CÉSAR REALE

Ayudante alumno: LUCAS HERALDO DUARTE

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

Universidad Nacional de Córdoba



Universidad
Nacional
de Córdoba

Síntesis de Redes Activas
Ingeniería Electrónica - Septiembre 2024

OBJETIVOS

Diseñar amplificadores utilizando tecnologías VFA y CFA, aplicando conceptos de compensación.

1. METODOLOGÍA

En general, para cada uno de los casos particulares solicitados, se debe:

- Realizar una sintética introducción teórica.
- Analizar el circuito propuesto, su desarrollo numérico, todos los cálculos analíticos.
- Realizar simulación en LTSPICE.
- Armar el circuito y hacer las mediciones en laboratorio.
- Finalmente comparar los valores calculados, simulados y medidos, y extraer conclusiones acerca de las diferencias. Analizar las causas.
- Presentar un informe digital y en papel.

2. DESARROLLO

1. CIRCUITO I

La figura 1 muestran un amplificador compuesto que deberá ser diseñado para obtener una ganancia global $A_{vf} = 20\text{dB}$, compensándolo para obtener una máxima planicidad de módulo ($M\phi = 65^\circ$ o $Q_p = 0,707$).

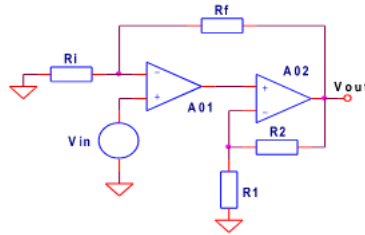


Figura 1: Esquema del Amplificador compuesto, circuito I

1.A. VFA-VFA:

Utilizando tecnologías VFA + VFA. Como amplificador VFA se utilizará un LM324, de 2(dos) polos ($Ad_0 = 100\text{dB}$, $F_T = 1\text{MHz}$, $F_1 = 10\text{Hz}$ y $F_2 = 5,06\text{MHz}$).

- A.1 . Diseñar el amplificador compuesto VFA + VFA.
- A.2 . Calcular el ancho de banda potencial, la frecuencia del polo de la función de transferencia a lazo cerrado y ancho de banda a -3dB.
- A.3 Medir el ancho de banda a -3dB.
- A.4 . Estimar el margen de fase obtenido en base a la respuesta al escalón del amplificador compuesto.

1.B. VFA-CFA:

Utilizando tecnologías VFA + CFA. Se sugiere como amplificador VFA un LM324, de 2(dos) polos ($Ad_0 = 100\text{dB}$, $F_T = 1\text{MHz}$, $F_1 = 10\text{Hz}$ y $F_2 = 5,06\text{MHz}$) y como CFA un LM6181 con $R_T = 2,37\text{M}$, $C_T = 4,8\text{pF}$, cuya transimpedancia Z_T presenta también 2(dos) polos ($F_1 = 14\text{KHz}$, $F_2 = 82,3\text{MHz}$).

- B.1 . Diseñar el amplificador compuesto VFA + CFA para máxima planicidad de módulo y que además cumpla con un ancho de banda potencial aproximado de $f_g = 2\text{MHz}$. Tener en cuenta la presencia del segundo polo del VFA.
- B.2 . Calcular el ancho de banda potencial, la frecuencia del polo de la función de transferencia a lazo cerrado y ancho de banda a -3dB.
- B.3 Medir el ancho de banda a -3dB.
- B.4 . Estimar el margen de fase obtenido en base a la respuesta al escalón del amplificador compuesto.

1.C. VFA-CFA II:

Insertar en la configuración anterior una red de compensación cero – polo (a la salida del VFA) de tal modo que el cero de la red cancele el segundo polo del VFA. Ubicar el polo de la red a una octava de su cero. Retocar la ganancia del CFA realimentado para compensar la atenuación introducida por la red. Constatar la mejora del margen de fase a través de la respuesta al escalón.

- C.1 . Calcular y medir el margen de fase, el ancho de banda potencial, la frecuencia del polo de la función de transferencia a lazo cerrado y ancho de banda a -3dB.
- C.2 . Calcular el ancho de banda potencial, la frecuencia del polo de la función de transferencia a lazo cerrado y ancho de banda a -3dB.
- C.3 Medir el ancho de banda a -3dB.
- C.4 . Estimar el margen de fase obtenido en base a la respuesta al escalón del amplificador compuesto.

2. EJERCICIO ADICIONAL: CIRCUITO II

Diseñar una Fuente de Tensión CC (Ver figura 2).

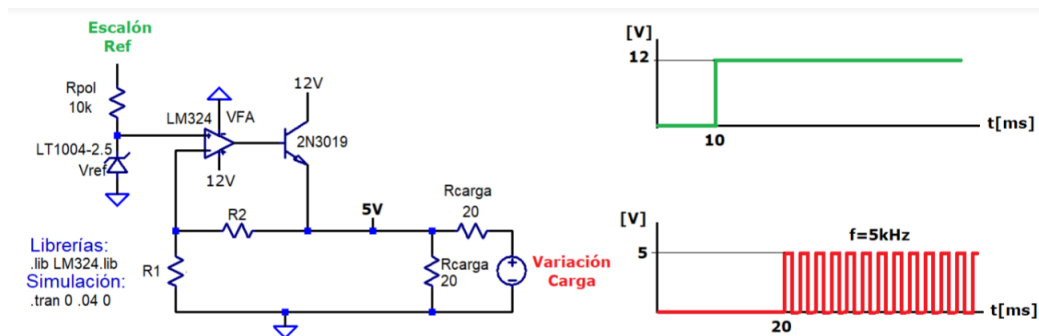


Figura 2: Esquema del circuito II y resultados

2.A. Elementos:

- Capacitores y resistores
- Fuente CC 12V
- AO LM324
- Referencia de Tensión 2,5V (TL431 o LT1004-2.5)
- Transistor BJT (2N3019)

2.B. Especificaciones:

- Fuente 5V/500mA
- Tolerancia de Tensión regulada: 0,1V.
- La variación (ripple) máxima admitida es de 1
- La carga puede variar entre 50