

Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Escuela de Ingeniería Electrónica

Cátedra de
Síntesis de Redes Activas

Guía de Diseño y Trabajos Prácticos de
Laboratorio

Año 2022

Rev 2.1

Profesor Titular:

Ing. Pablo Ferreyra

Profesor Adjunto:

Ing. César Reale

Profesores Adscriptos:

Ings. Fabián Gómez, Daniel Sánchez

Ayudante alumno:

Lucas Duarte

Cátedra de Síntesis de Redes Activas

Trabajos Prácticos de Laboratorio

METODOLOGÍA GENERAL

- a)** Realizar una sintética introducción teórica del tema a tratar.
- b)** Analizar los circuitos propuestos, todos los cálculos analíticos y su desarrollo numérico.
- c)** Simulación en PSPICE.
- d)** Analizar las condiciones de operación límite.
- e)** Armar el circuito y hacer las mediciones en laboratorio.
- f)** Finalmente comparar los valores calculados, simulados y medidos, y extraer conclusiones a cerca de las diferencias. Analizar las causas.
- g)** Presentar un informe digital, bien redactado, inicializado con la propuesta del problema presentado por la Cátedra, los responsables del trabajo y un análisis profesional de cada ítem. La redacción debe ser acorde a un informe de un futuro ingeniero.

LABORATORIOS PROPUESTOS

- **Laboratorio N°1: AO Ideal: Circuitos Analógicos Lineales y No Lineales.**
- **Laboratorio N°2: AO Real: Errores.**
- **Proyecto N°1: Proyecto Balanza (Ing. Reale)**
- **Laboratorio N°3: Compensación**
- **Laboratorio N°4: Filtros Activos**
- **Proyecto N°2: Sistema de Osciladores y Filtros (Ing. Ferreyra)**

El enunciado de los proyectos se entregará por separado.

Para promocionar se requieren los 4 practicos y los dos proyectos y dos parciales aprobados o un parcial y el recuperatorio.

Para regularizar se requieren los 4 prácticos y los dos proyectos y un parcial aprobado o unrecuperatorio.

. Los ejercicios adicionales son optativos (Ing. Sánchez).

Trabajo Práctico de Laboratorio N°3

OBJETIVOS

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

METODOLOGÍA

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

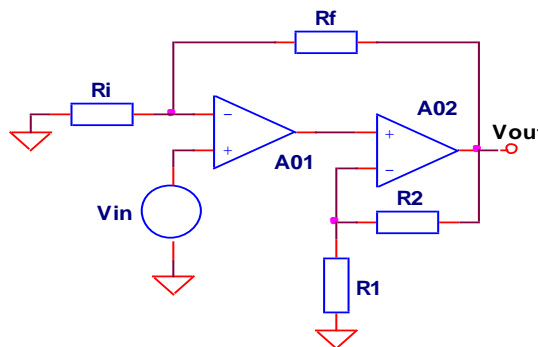
- a)** Realizar una sintética introducción teórica.
- b)** Analizar el circuito propuesto, su desarrollo numérico, todos los **cálculos analíticos**.
- c)** Realizar **simulación en PSPICE**.
- d)** Armar el circuito y hacer las **mediciones en laboratorio**.
- e)** Finalmente **comparar** los valores calculados, simulados y medidos, y extraer conclusiones a cerca de las diferencias. Analizar las causas.
- f)** Presentar un informe digital y en papel.

Cátedra de Síntesis de Redes Activas

Trabajos Prácticos de Laboratorio

DESARROLLO CIRCUITO 1

Las figuras 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 $Q_p = 0,707$).



VFA-VFA:

a. Utilizando tecnologías VFA + VFA. Como amplificador VFA se utilizará un LM324, de 2(dos) polos ($A_{d0} = 100\text{dB}$, $F_T = 1\text{MHz}$, $F_1 = 10\text{Hz}$ 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.

VFA-CFA:

b. Utilizando tecnologías VFA + CFA. Se sugiere como amplificador VFA un LM324, de 2(dos) polos ($A_{d0} = 100\text{dB}$, $F_T = 1\text{MHz}$, $F_1 = 10\text{Hz}$ y $F_2 = 5,06\text{MHz}$) y como CFA un LM6181 con $R_T = 2,37\text{M}\Omega$, $C_T = 4,8\text{pF}$, 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.

VFA-CFA II:

c. 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.

Cátedra de Síntesis de Redes Activas

Trabajos Prácticos de Laboratorio

CIRCUITO 2

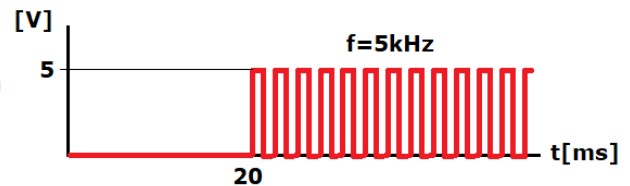
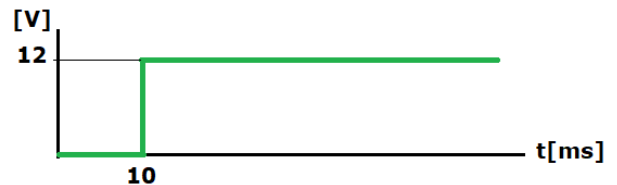
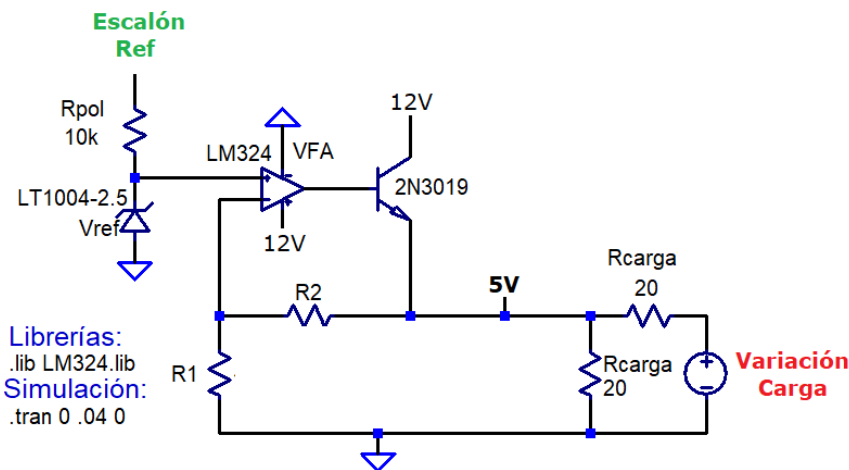
Diseñar una Fuente de Tensión CC.

Elementos:

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

Especificaciones:

- Fuente 5V/500mA
- Tolerancia de Tensión regulada: 0,1V.
- La variación (ripple) máxima admitida es de 1%.
- La carga puede variar entre 50% (250mA) y 100% (500mA) abruptamente.



Se pide:

- Agregar los componentes necesarios para alcanzar las especificaciones.
- Simular el transitorio de los primeros 50ms, medir valor medio y ripple de estado estable.