

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).

Cátedra de Síntesis de Redes Activas

Trabajos Prácticos de Laboratorio

Trabajo Práctico de Laboratorio N°4

OBJETIVOS

En base a la planilla de requerimientos suministrada, sintetizar un circuito basado en amplificadores operacionales que satisfaga esos requisitos.

METODOLOGÍA

- a) Realizar una sintética introducción teórica.
- b) Analizar el problema propuesto, su desarrollo numérico, todos los cálculos analíticos y la simulación en PSPICE.
- c) Analizar las condiciones de operación límite.
- 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.

DESARROLLO

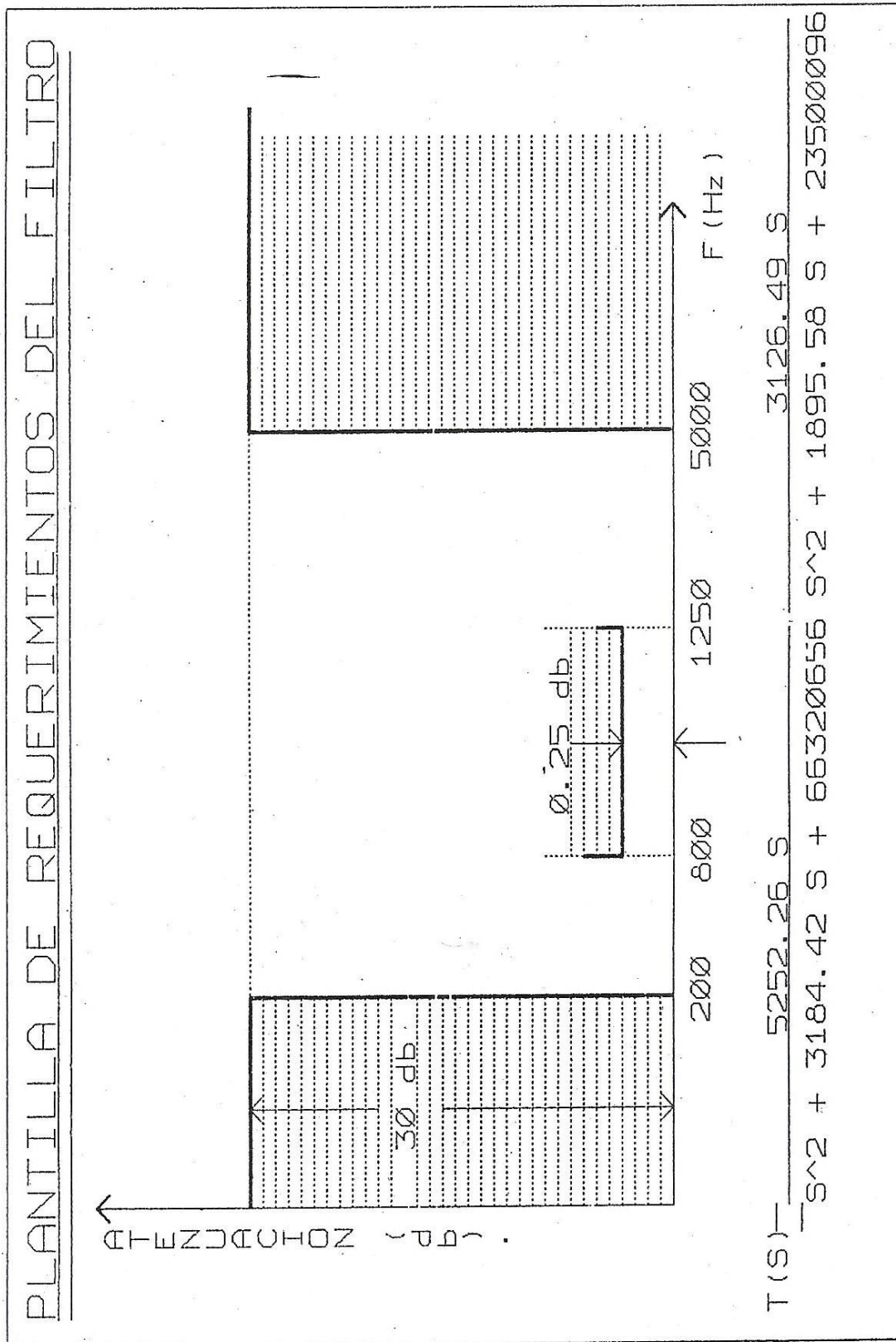
1. En base a la planilla de requerimientos de la figura 5.1, se pide:
 - 1.1. Aproximar la función de atenuación mediante polinomios de Chebychev, utilizando Matlab o aplicación similar.
 - 1.2. Sintetizar un circuito que satisfaga los requerimientos del punto anterior utilizando topologías bicuadráticas de realimentación positiva o negativa, a elección.
 - 1.3. Simular cada etapa y el filtro total con Pspice o similar.
 - 1.4. Calcular la sensibilidad de la frecuencia del polo de cada bicuadrática (ω_p) y del ancho de banda (ω_p/Q_p).
 - 1.5. Analizar la peor desviación si todos los elementos tienen una tolerancia del 10%.
 - 1.6. Realizar una simulación de Montecarlo de las desviaciones con Pspice o similar.
 - 1.7. Armar el circuito, medir experimentalmente las curvas de atenuación y desfasaje. Contrastarlas con las predicciones teóricas y las simulaciones.

EJERCICIO ADICIONAL:

Diseñar un oscilador de $f=12\text{kHz}$. Simular y ajustar a una tolerancia de $\pm 100\text{Hz}$.

_Elementos:

- Capacitores y resistores
- Fuente CC $\pm 12\text{V}$
- AO LM324



Cátedra de Síntesis de Redes Activas

Trabajos Prácticos de Laboratorio

Anexo: Script MATLAB

```
%SRA - Trabajo Practico de Laboratorio N°4
clc;
clear;
close all;

%% Parametros de Entrada
fp=[800 1250]; %Banda de Paso [Hz]
fs=[200 5000]; %Banda de Rechazo [Hz]
Wp=2*pi*fp; %Banda de Paso [rad/s]
Ws=2*pi*fs; %Banda de Rechazo [rad/s]
Ap=0.25; %Atenuacion maxima en Banda de Paso [dB]
As=30; %Atenuacion minima en Banda de Rechazo [dB]

%% Calculo de FT
[n,Wp]=cheblord(Wp,Ws,Ap,As,'s');
[num,den]=cheby1(n,Ap,Wp,'s');
Filtro=tf(num,den) %Funcion de transferencia calculada
[sos,g] = tf2sos(num,den); %Descomponemos en bicuadraticas
%Implementacion como PasaAlto/PasaBajo
PasaBajo=tf(2*g*sos(1,1:3),sos(1,4:6))
PasaAlto=tf(1/2*sos(2,1:3),sos(2,4:6))

%% Graficos
figure;
hold on;
%Especificaciones Filtro
plot([fs(1)/10 fs(1) fs(1)],[-As -As -Ap],'Color','r','LineWidth',3);
plot([fs(2) fs(2) fs(2)*10],[-Ap -As -As],'Color','r','LineWidth',3);
plot([fp(1) fp(1) fp(2) fp(2)],[-As -Ap -Ap -As],'Color','g','LineWidth',3);

%Filtro
h = bodeplot(Filtro);
p = getoptions(h);
p.PhaseVisible='off';
p.FreqUnits='Hz';
p.Grid='on';
setoptions(h,p);
bode(PasaBajo);
bode(PasaAlto);
```