

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°1

AO Ideal: Circuitos Analógicos Lineales y No Lineales

OBJETIVOS

Familiarizarse con el armado y análisis de circuitos analógicos lineales y no lineales. En este Trabajo Práctico debe considerar para los cálculos iniciales el amplificador como ideal.

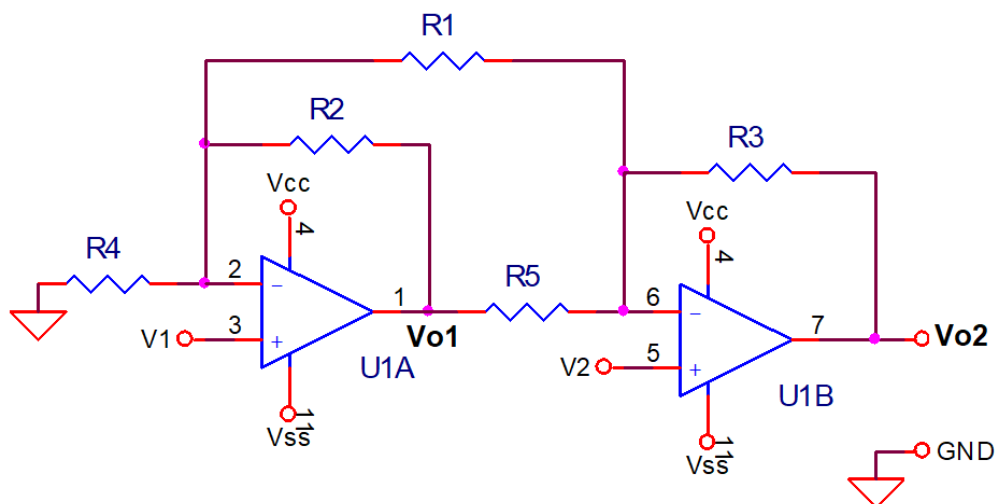
DESARROLLO

CIRCUITO I: AMPLIFICADOR DIFERENCIAL

Datos: Amplificador Operacional LM324

$V_{CC} = 10V$ $V_{SS} = -10V$

$R1 = R2 = R3 = R4 = R5 = R$



PARÁMETROS/RELACIONES A ANALIZAR:

ANALÍTICO: ($V_C = (V_1 + V_2)/2$ $V_D = (V_2 - V_1)$)

1.1. $V_{o1} = f(V_1, V_2)$; $V_{o1} = f(V_D, V_C)$

1.2. $V_{o2} = f(V_1, V_2)$; $V_{o2} = f(V_D, V_C)$

1.3. Impedancia vista por las fuentes de señal.

MEDICIÓN - SIMULACIÓN:

1.4. Gráfico Entrada/Salida: $V_{o1} = f(V_1)$ y $V_{o1} = f(V_2)$ $V_{SS} < V_1, V_2 < V_{CC}$

1.5. Gráfico Entrada/Salida: $V_{o1} = f(V_C)$ y $V_{o2} = f(V_C)$ $V_{SS} < V_C < V_{CC}$

Cátedra de Síntesis de Redes Activas

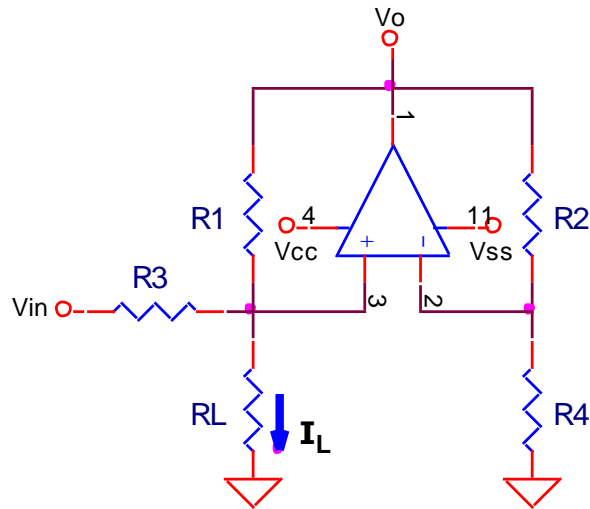
Trabajos Prácticos de Laboratorio

CIRCUITO II: FUENTE DE CORRIENTE CONTROLADA POR TENSIÓN

Datos: Amplificador Operacional LM324

$V_{cc} = 10V$ y $V_{ss} = -10V$

$R1 = 100\Omega$; $R2 = 10K\Omega$; $R3 = 1K\Omega$ y $R4 = 100K\Omega$



PARÁMETROS/RELACIONES A ANALIZAR:

2.1. $I_{RL} = f(R_L, V_{IN})$; $V_o = f(V_{IN}, R_L)$; $R_{L_{MAX}} = f(V_{IN})$

2.2. Complete la siguiente tabla con Mediciones/Simulaciones

I RL		Vin [V]		
		0.5	-1	2
RL [ohm]	0			
	1K			
	2K			
	5K			
	10K			

Cátedra de Síntesis de Redes Activas

Trabajos Prácticos de Laboratorio

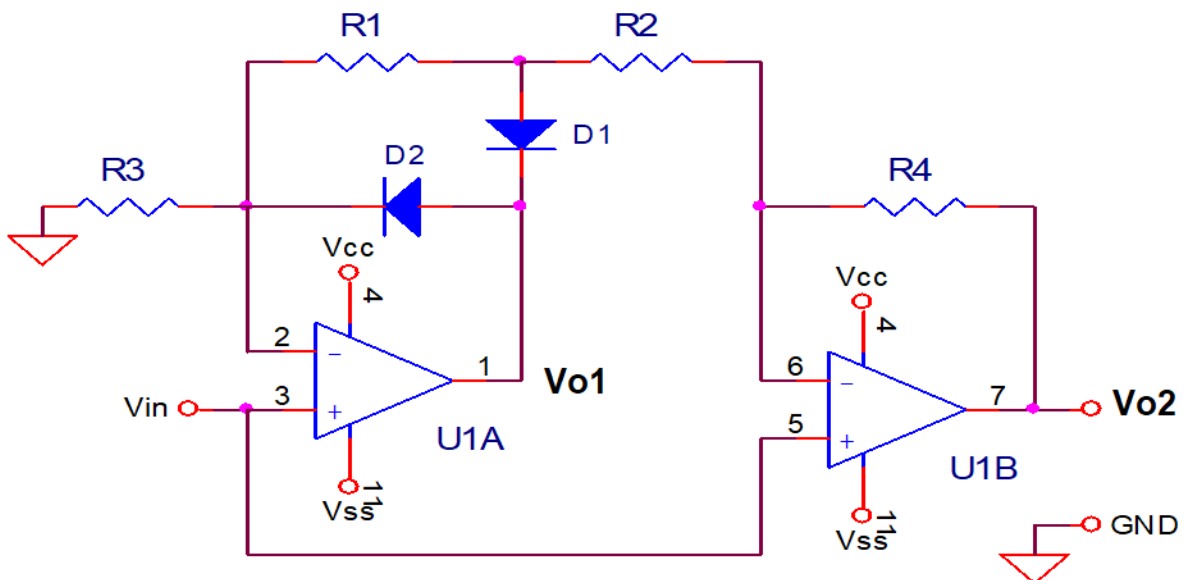
CIRCUITO III: RECTIFICADOR DE PRECISIÓN

Datos: Amplificador Operacional LM324

$V_{cc} = 10V$ $V_{ss} = -10V$

$D1 = D2 = 1N4148$

$R1 = R3 = R4 = 10K\Omega$ 1% y $R2 = 5K\Omega$ 1%



PARÁMETROS/RELACIONES A ANALIZAR:

ANALÍTICO:

3.1. $V_{o1} = f(V_{in})$; $V_{o2} = f(V_{in})$ con $0V < V_{in}$ (Ignorar R_d del diodo)

3.2. $V_{o1} = f(V_{in})$; $V_{o2} = f(V_{in})$ con $V_{in} < 0V$ (Ignorar R_d del diodo)

MEDICIÓN - SIMULACIÓN:

3.3. Gráfico Entrada/Salida: $V_{o1}=f(V_{in})$ y $V_{o2} = f(V_{in})$ $V_{ss} < V_{in} < V_{cc}$

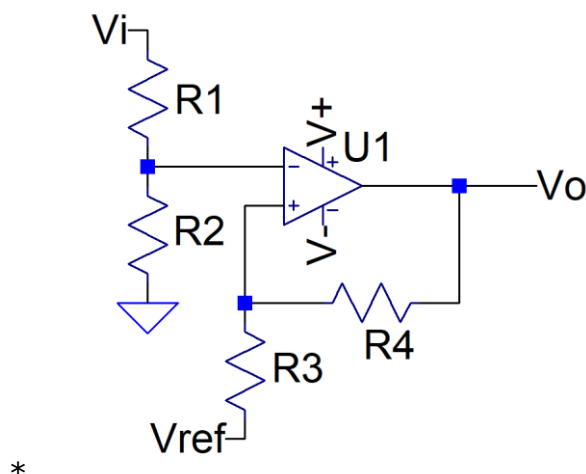
CIRCUITO IV: COMPARADOR CON HISTÉRESIS

Datos: Amplificador Operacional LM324

$V_+ = 10V$ $V_- = 0V$

$R_1 = R_2 = R_4 = 10K\Omega$ y $R_3 = 2K\Omega$

$V_{ref} = 2V$



PARÁMETROS/RELACIONES A ANALIZAR:

ANALÍTICO:

4.1. Umbral de conmutación cuando $V_o = V_+$

4.2. Umbral de conmutación cuando $V_o = V_-$

MEDICIÓN - SIMULACIÓN:

4.3. Gráfico Entrada/Salida: $V_o = f(V_i)$ $V_- < V_i < V_+$

EJERCICIO ADICIONAL I:

Diseñar un regulador de carga de batería, que corte cuando se alcanzan los 12.8V y reinicie la carga cuando baja a 10.5V.

Materiales:

- AO ideal con saturación.
- Resistencias
- 1 Rele 12V, Normal Abierto, 20mA de corriente de bobina.
- 1 Transistor NPN B548 o 1 Transistor PNP BC558.
- 1 Diodo 1N4148
- 1 Referencia de Tensión: TL431
- Batería 12V (Rango 8V a 13V) – $R_{interna} = 0.5\Omega$
- Celda Fotovoltaica: 15V Tension Sin Carga, 1A de Corriente de Carga

EJERCICIO ADICIONAL II:

Diseñar un oscilador de relajación que oscile a 1kHz.

Materiales:

- AO ideal con saturación. $V_{cc} = 10V$ $V_{ss} = -10V$
- Resistencias
- Capacitor de 1uF