

Trabajo Práctico de Laboratorio N°1

AO Ideal: Circuitos Analógicos Lineales y No Lineales.

Profesor Titular: DR. ING. PABLO FERREYRA

Profesor Adjunto: ING. CÉSAR REALE

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

Universidad Nacional de Córdoba

Síntesis de Redes Activas

Ingeniería Electrónica - Agosto 2021

Resumen

Primer laboratorio cuyo objetivo es 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. .

1. 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 SPICE .
- 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 en \LaTeX , 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.

2. CIRCUITO I: AMPLIFICADOR DIFERENCIAL

A. DATOS

Amplificador Operacional LM324.

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

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

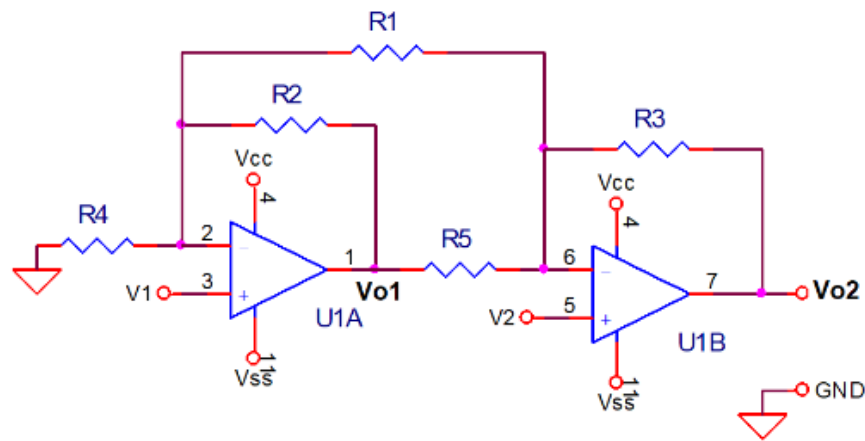


Fig.1 - Circuito I: Amplificador Diferencial.

B. 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.

C. 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 $V_{o2} = f(V_C)$ $V_{SS} < V_C < V_{CC}$

3. CIRCUITO II: FUENTE DE CORRIENTE CONTROLADA POR TENSIÓN

A. DATOS

Amplificador Operacional LM324.

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

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

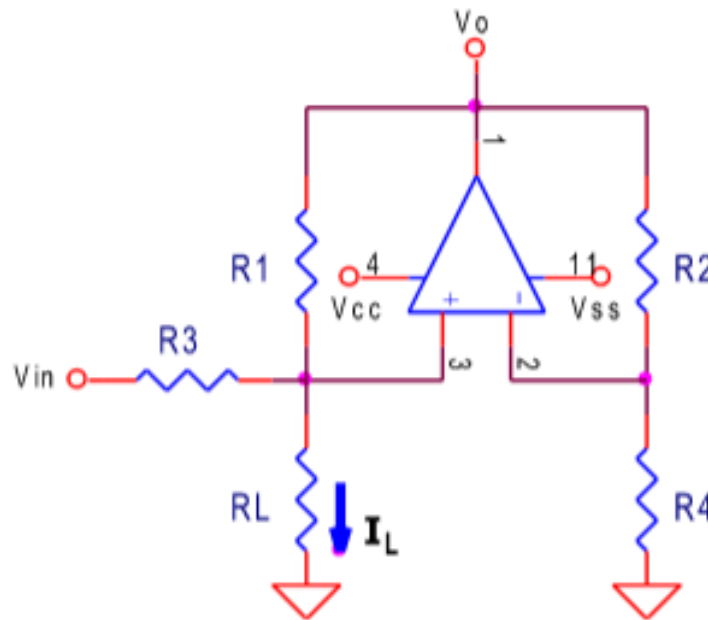


Fig.2 - Circuito II: Fuente de corriente controlada por tensión.

B. PARÁMETROS/RELACIONES A ANALIZAR:

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

2.2 Complete la siguiente tabla con Mediciones/Simulaciones

I_{RL}		$V_{in}[V]$		
		0.5	-1	2
$R_L[\Omega]$	0			
	1K			
	2K			
	5K			
	10K			

4. CIRCUITO III: RECTIFICADOR DE PRECI N

A. DATOS

Amplificador Operacional LM324.

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

$D1 = D2 = 1N4148$

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

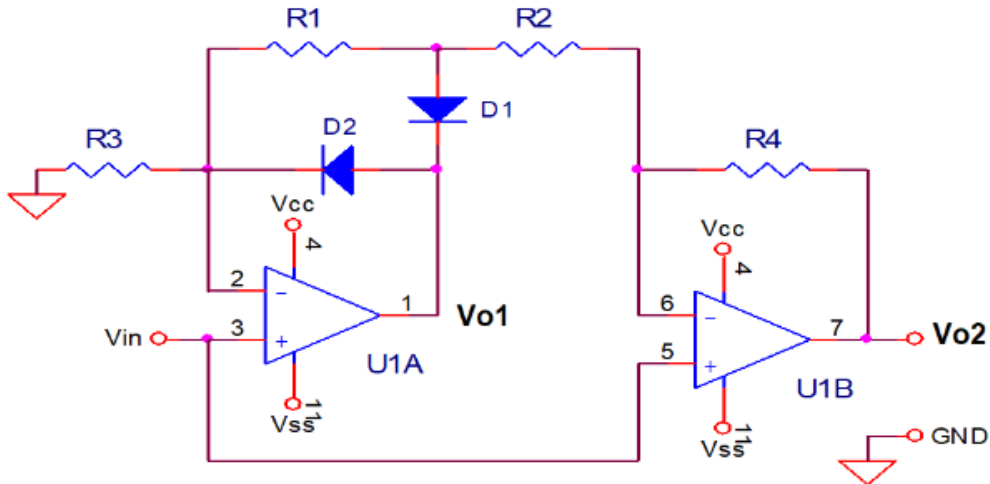


Fig.3 - Circuito III: Rectificador de precisión.

B. 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)

C. MEDICIÓN - SIMULACIÓN:

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

5. CIRCUITO IV: COMPARADOR CON HISTÉRESIS

A. DATOS

Amplificador Operacional LM324.

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

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

$V_{ref} = 2V$

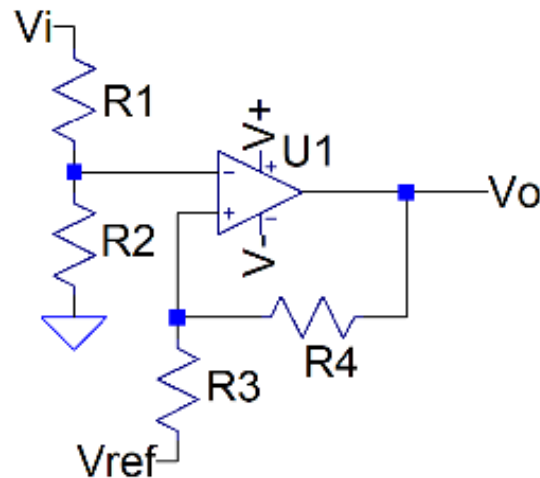


Fig.4 - Circuito IV: Comparador con histéresis.

B. PARÁMETROS/RELACIONES A ANALIZAR:

ANALÍTICO:

- 4.1 Umbral de conmutación cuando $V_o = V_+$
- 4.2 Impedancia vista por las fuentes de señal

C. MEDICIÓN - SIMULACIÓN:

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

6. 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 Tensión Sin Carga, 1A de Corriente de Carga

7. 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