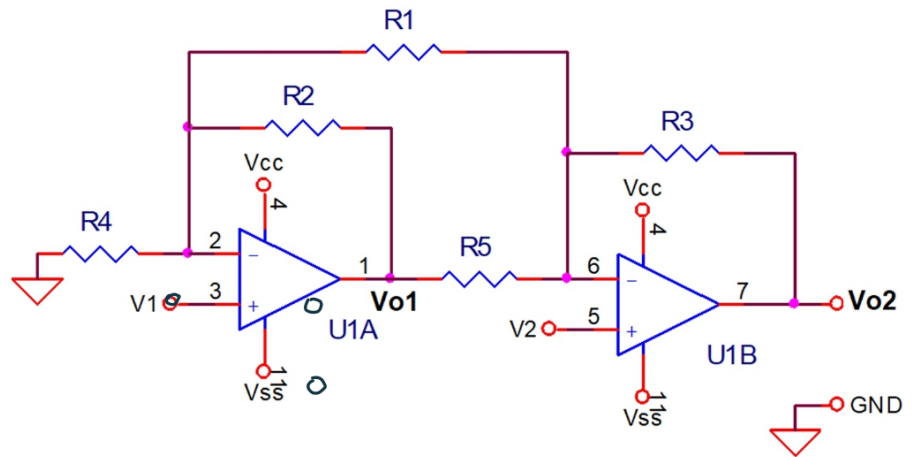


lab 4

Datos: Amplificador Operacional LM324

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

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



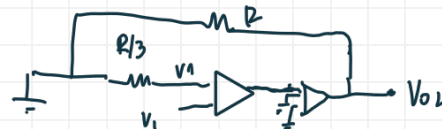
PARÁMETROS/RELACIONES A ANALIZAR:

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

1.1. $Vo1 = f(V_1, V_2)$; $Vo1 = f(V_D, V_C)$

1.2. $Vo2 = f(V_1, V_2)$; $Vo2 = f(V_D, V_C)$

1.3. Impedancia vista por las fuentes de señal.



$$\frac{V_1}{\frac{R}{3}} = \frac{V_2}{R}$$

$$3V_1 = \frac{V_2}{R}$$

$$3V_1 = V_2$$

1.1.

$$Vo1 \Big|_{V_2=0} = V_1 \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_4 \parallel R_1}\right) = V_1 \left(1 + \frac{R}{\frac{R}{2}}\right) = V_1 \cdot (1 + 2) = 3V_1$$

$$Vo1 \Big|_{V_1=0} = -V_2 \frac{R_2}{R_1} = -V_2 \frac{R}{R} = -V_2$$

$$(Vo1 = 3V_1 - V_2)$$

$$Vo1 - 2V_1 = -V_1 + V_2$$

$$Vo1 - 2V_1 = -V_D$$

$$Vo1 = 2V_1 - V_D$$

$$Vo1 + 2V_2 = 2V_1 + V_1 + V_2$$

$$Vo1 = 2(V_C + V_D)$$

1.2.

$$Vo2 \Big|_{V_2=0} = -Vo1 \cdot \frac{R_3}{R_5} = -Vo1$$

$$Vo2 \Big|_{V_1=0} = V_2 \left(1 + \frac{R_2}{R_5 \parallel R_1}\right) = V_2 \left(1 + \frac{R}{R/2}\right) = 3V_2$$

$$Vo2 \Big|_{V_2=0} = -V_1 \cdot \frac{R_3}{R_1} = -V_1 \frac{R}{R} = -V_1$$

$$Vo2 = -Vo1 + 3V_2 - V_1$$

$$Vo2 = -3V_1 + V_2 + 3V_2 - V_1$$

$$V_{O2} = -4V_1 + 4V_2$$

$$V_{O2} = 4(V_2 - V_1)$$

$$8V_1 + V_{O2} = 4V_2 - 4V_1 + 8V_1$$

$$\frac{8V_1 + V_{O2}}{2} = \frac{4V_2 + 4V_1}{2}$$

$$4V_1 + \frac{V_{O2}}{2} = 4V_2 \Rightarrow V_{O2} = 2[4V_2 - 4V_1]$$

Modo Diferencial $V_{O2} = 4V_d$

Modo Común $V_{O2} = 0$; Con $V_1 = V_2$

$$V_c = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

Relación de Rechazo modo común $RRMC = \frac{A_d}{A_c} = \frac{4}{0} = \infty$

Impedancia vista por las fuentes:

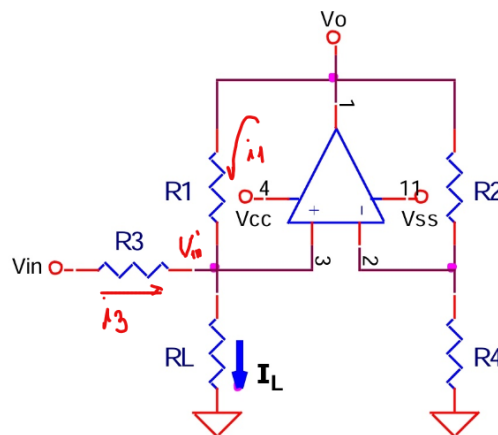
$$Z_{i1} = \frac{V_1}{i_1} = \frac{V_1}{0} \rightarrow \infty \quad i_1 = 0 \Rightarrow \text{por qué?}$$

$$Z_{i2} = \frac{V_2}{i_2} = \frac{V_2}{0} \rightarrow \infty \quad i_2 = 0 \Rightarrow \text{por qué?}$$

Datos: Amplificador Operacional LM324

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

$R_1 = 100\Omega$; $R_2 = 10K\Omega$; $R_3 = 1K\Omega$ y $R_4 = 100K\Omega$



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		Vin [V]		
		0.5	-1	2
RL [ohm]	0	0.15mA	-1mA	2mA
	1K	0.25	-0.5mA	1mA
	2K	0.166	0.33	0.66
	5K	0.083	0.166	0.33
	10K	0.045	0.090	0.181

$$V_{in} = V_{in} \frac{R_L}{R_L + R_3}$$

$$I_{RL} = \frac{V_{in}}{R_L}$$

$$\frac{V_{in}}{R_L} = \frac{V_{in}}{R_L + R_3}$$

$$I_{RL} = \frac{V_{in}}{R_L + R_3}$$

$V_o =$

medido

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		Vin [V] [Vpp]		
		0.5	-1	2
RL [ohm]	0	0	0	0
	1K	4p	4p	5p
	2K	1,02 (nf5)	2,02 (nf4)	3,96 (nf2)
	5K	3,76 (nf5)	7,2 (nf4)	13,8 (nf3)
	10K	8,8v (nf6)	14,6 (nf7)	16,6 (nf6)

En 5K la entrada aumentaba su tensión
y con 10K se acercaba a 0.

10K → en saturación.

en 2V → 2,5[V]
¿por qué?

Cuando el gen lo calibráramos
nos da 2V justo. Cuando lo
conectáramos al circuito se va a 2,5.

Ejercicio 4)

(nf9)

nf10 → Vin 9Vpp

Def

① 1-01-1 $V_{01} \Big|_{V_2=0} =$

1-01-2 $V_{01} \Big|_{V_1=0} =$

1-01- V_c modo común V_{01}

1-02- V_c modo común V_2

$V_{02} - V_2$ modo Dif. $V_1=0$

②

