

Practica 3

Circuitos Integrados Lineales I

Integrador y diagramas de bode

Parte 1

Se requiere integrar una señal senoidal que tiene una frecuencia de 1 khz, diseñe el circuito integrador.

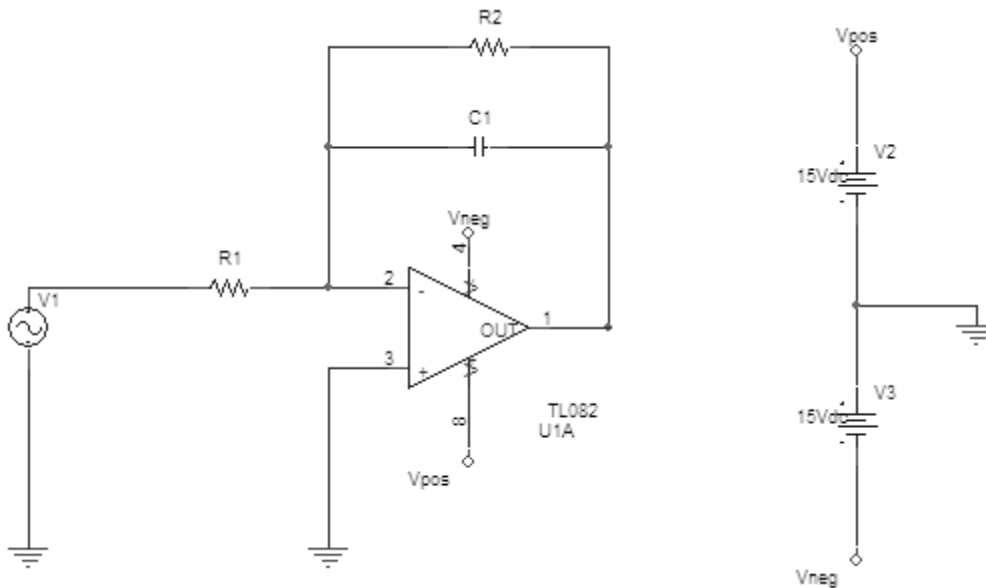


Figura 1

Sabemos que el voltaje de salida del circuito de la figura 1 esta dado por la ecuación 1.

$$V_o = -\frac{R_2}{R_1} \frac{1}{1 + R_2 C_1 s} V_1 \quad (1)$$

El diagrama de bode de esta función de transferencia viene dado por la siguiente figura:

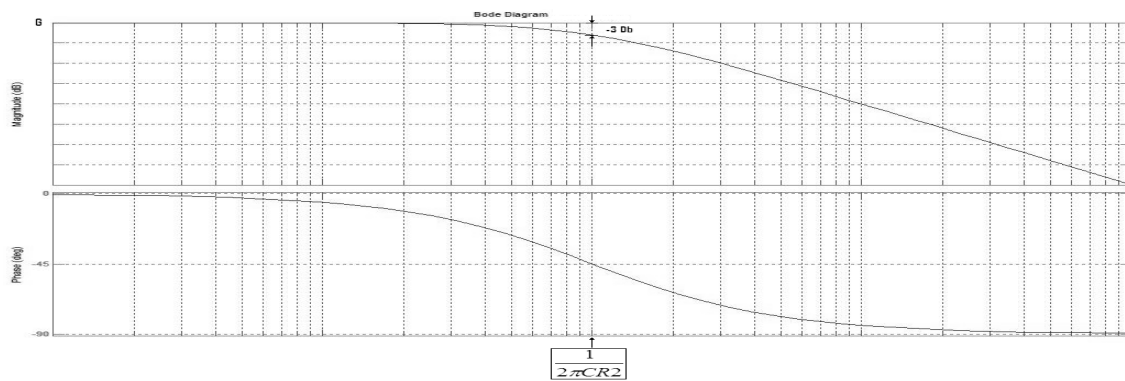


Figura 2

Sabemos que el circuito integrador de la figura 3, tiene la respuesta en frecuencia como se muestra en la figura 4.

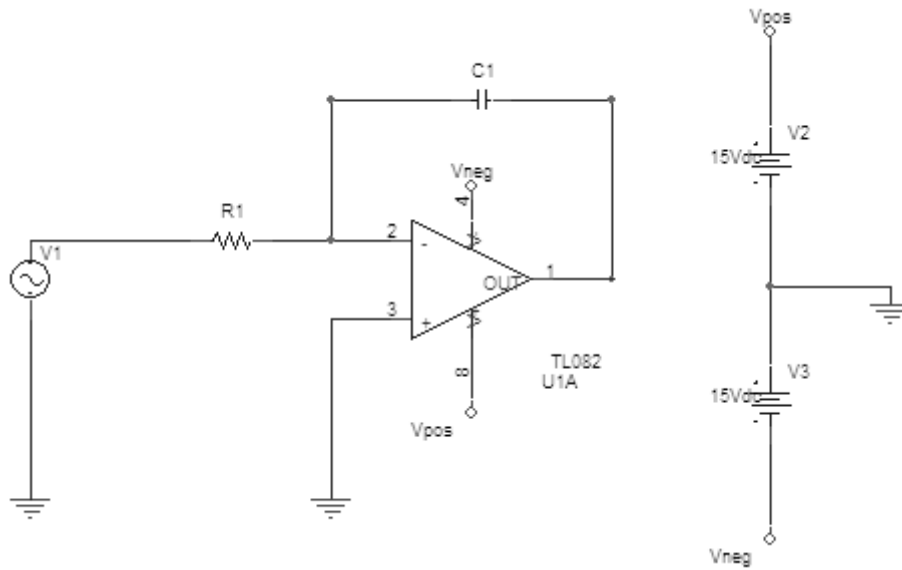


Figura 3

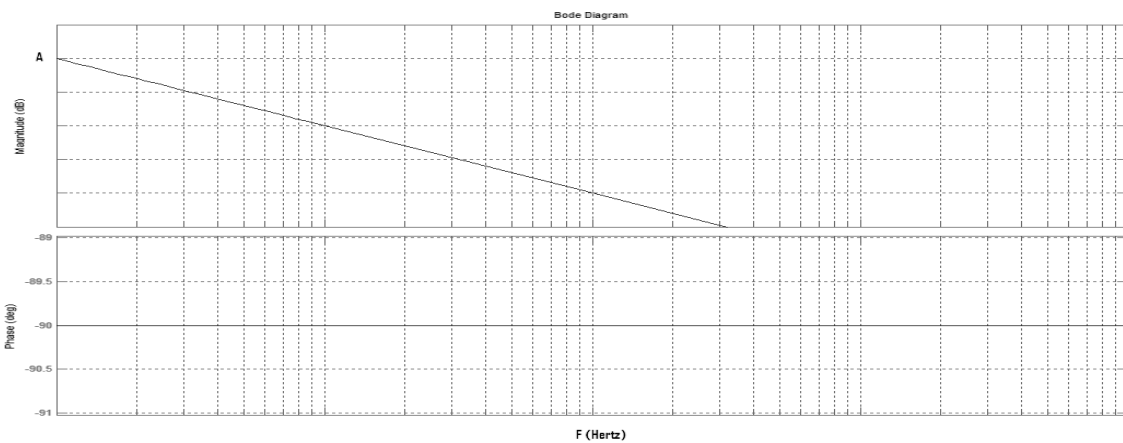


Figura 4

Comparando las figura 4 y 2, se puede observar que para frecuencias una década después del polo (frecuencia de corte) de la ecuación 1, el circuito de la figura 1 se comporta como un integrador, entonces si se desea integrar una señal senoidal de 1 KHz con el circuito de la figura 1, se debe de forzar al polo a estar una década antes de la frecuencia de la señal senoidal que se desea integrar, por tanto. El polo debe estar en 100Hz

Por tanto el polo $\frac{1}{2\pi C1R2} = 100 \text{ Hz}$ entonces si escogemos que el capacitor C1 sea de 1 uf, entonces R2 = 1591.549 ohms, por tanto R2 se aproxima a 1600 ohms.

Haciendo que R2 = R1, entonces R1 = 1600 ohms.

1. Arme el circuito de la figura 5, con los valores de:

$C1 = 1\mu\text{f}$, $R2 = 1600\ \text{ohms}$, $R1 = 1600\ \text{ohms}$, $R = 1000\ \text{ohms}$ (corrobore que estos resultados sean correctos). (Nota = usted puede diseñar su propio circuito con sus propios valores si es que así lo desea)

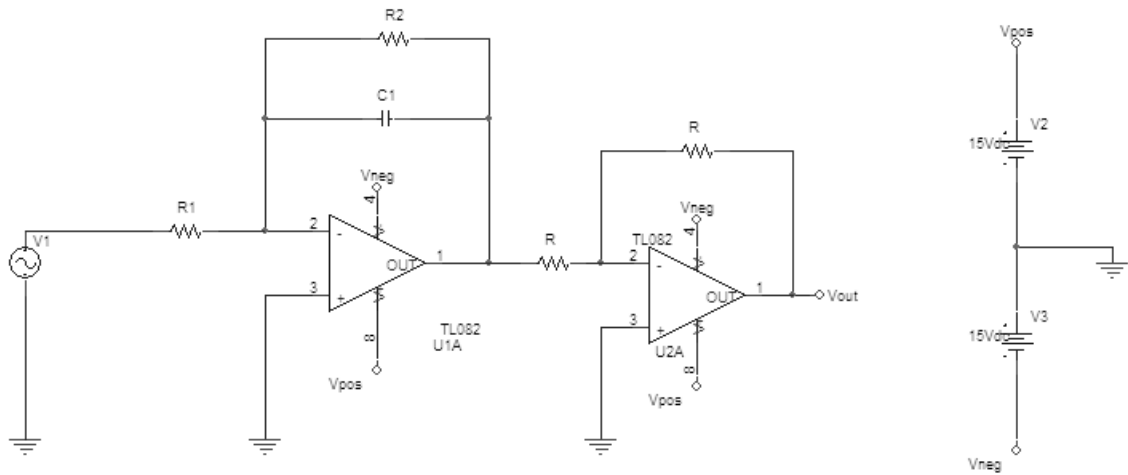


Figura 5

2. Introduzca en la señal de entrada $V_{in} = 5 \sin(2\pi ft)$, $f = 1000\ \text{Hz}$
3. Mida la fase del voltaje de salida con respecto al voltaje de entrada. ¿Qué valor tiene esta fase?
4. Mida la amplitud de la señal de salida ¿por que cree que esta amplitud de la señal de salida es mas pequeña que la señal de entrada?
5. ¿En realidad la señal esta integrándose? Justifique su respuesta.

Parte 2

6. Realice el llenado de la siguiente tabla para diferentes valores de la frecuencia de entrada:

Frecuencia (Hz)	Voltaje pico a pico de V_{in}	Voltaje pico a pico de V_{out}	V_{out}/V_{in}	$20\log(V_{out}/V_{in})$	Fase de V_{out} (grados)
10	10 Vpico-pico				
20	10 Vpico-pico				
30	10 Vpico-pico				
40	10 Vpico-pico				
50	10 Vpico-pico				
60	10 Vpico-pico				
70	10 Vpico-pico				
80	10 Vpico-pico				
90	10 Vpico-pico				
100	10 Vpico-pico				
110	10 Vpico-pico				
120	10 Vpico-pico				
200	10 Vpico-pico				
300	10 Vpico-pico				
400	10 Vpico-pico				
500	10 Vpico-pico				
600	10 Vpico-pico				
700	10 Vpico-pico				

800	10 Vpico-pico				
900	10 Vpico-pico				
1000	10 Vpico-pico				
2000	10 Vpico-pico				
3000	10 Vpico-pico				
4000	10 Vpico-pico				
5000	10 Vpico-pico				
6000	10 Vpico-pico				
7000	10 Vpico-pico				
8000	10 Vpico-pico				
9000	10 Vpico-pico				
10000	10 Vpico-pico				

Para reporte:

7. Grafique los resultados de $20\log(V_{out}/V_{in})$ y de Fase de V_{out} (grados).
8. Obtenga el diagrama de bode con la ayuda de matlab de la función del transferencia que se implemento en el circuito 5, que es la siguiente, la cual se obtuvo sustituyendo los valores de R_1, R_2 y C_1 y eliminando el signo negativo, puesto que la señal de salida del circuito de la figura 1 se hace pasar por un circuito inversor:

$$G(s) = \frac{1}{1+0.0016s}$$

9. Compare los resultados de la grafica obtenida con matlab y la grafica que se obtuvo con los valores medidos, ¿Son parecidas ambas graficas?
10. Escriba sus conclusiones (cada integrante del equipo debe escribir sus conclusiones).