

TEORÍA DE CIRCUITOS 2020

Trabajo Práctico Individual N°2: Amplificadores Operacionales - Efectos en DC y AC

CONSIDERACIONES GENERALES

- Se realizan todas las simulaciones de circuitos mediante LTspice.
- Todas las gráficas de respuesta en frecuencia deben expresarse en escala semi-logarítmica.
- Se espera coherencia en las cifras significativas a lo largo de las mediciones y resultados, tanto en escala lineal como logarítmica.
- Incluir fotos donde se vean los circuitos físicos empleados para tomar las mediciones.
- No está permitido el uso de herramientas automáticas de medición en este trabajo práctico.
- Se les recuerda a los alumnos que la política de Fraude y Plagio del Instituto rige sobre este trabajo.

1. COMPORTAMIENTO DE AMPLIFICADORES OPERACIONALES

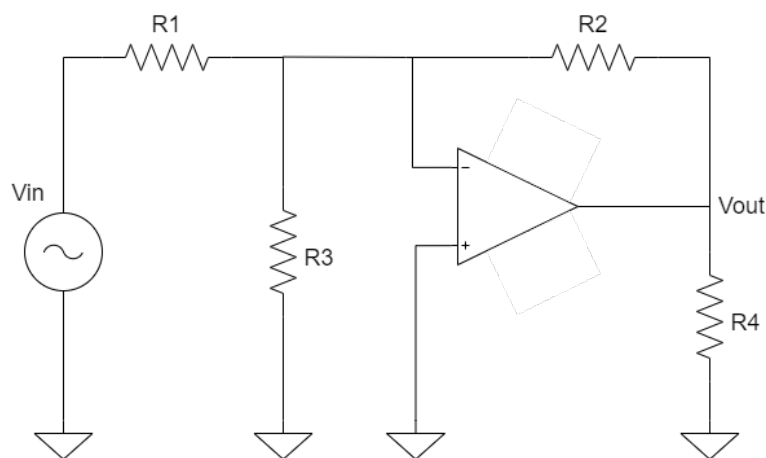


Figura 1.1: Inversor

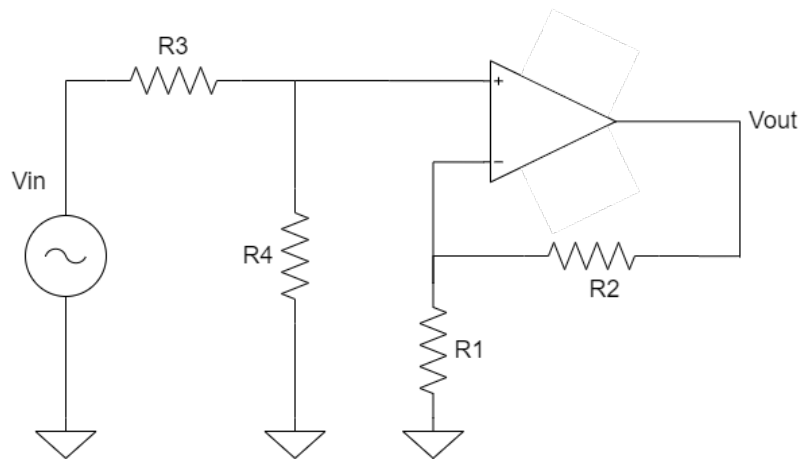


Figura 1.2: No inversor

	$R_1 = R_3$	R_2	R_4	Opamp
Caso 1	$2.7k\Omega$	$27k\Omega$	$10k\Omega$	LM324
Caso 2	$2.7k\Omega$	$2.7k\Omega$	$10k\Omega$	LM324
Caso 3	$27k\Omega$	$2.7k\Omega$	$100k\Omega$	LM324

Para ambos circuitos, llevar a cabo las siguientes actividades:

1. Calcular y graficar V_{out}/V_{in} considerando condiciones ideales, A_{vol} finito y $A_{vol}(\omega)$ con polo dominante.
2. Calcular y graficar la expresión de la impedancia de entrada vista por el generador en función de la frecuencia.
3. Calcular y graficar el máximo valor de V_{in} que permita suponer al circuito como lineal en función de la frecuencia, considerando todas las propiedades relevantes de los amplificadores operacionales.
4. Identificar sus principales características y analizar sus aplicaciones.
 - a) ¿Qué efecto presenta la resistencia R_4 en el circuito de la figura 1.1? Justificar.
 - b) ¿Qué ocurre si la resistencia R_3 tiene un valor de 0Ω ? Analizarlo en ambos circuitos.
 - c) ¿Qué fenómenos alineales pueden afectar al comportamiento de los circuitos?

Armar los circuitos de las figuras 1.1 y 1.2 para cada uno de los casos de la tabla 1 y alimentarlos con $V_{CC} = \pm 9V$ y realizar lo siguiente:

1. Medir y graficar un DC Sweep desde $-V_{CC}$ hasta V_{CC} .
 - a) ¿El circuito tiene comportamiento lineal para todo el rango de tensiones de entrada? Justificar.
 - b) ¿Las mediciones corresponden a lo predicho en el análisis teóricos de estos circuitos realizado en el TP2 GRUPAL?
 - c) ¿Qué diferencias de comportamiento se observan entre los distintos casos indicados en la tabla 1? Comparar los tres casos de un circuito por un lado y los tres casos del otro circuito por otro lado.
2. Estimular al circuito con una señal senoidal de máxima amplitud posible de una década antes de la primera singularidad relevante que presenta el circuito hasta una década después de la última singularidad relevante.
 - a) Medir y graficar el efecto de slew rate.
 - b) medir y graficar la respuesta en frecuencia.
 - c) medir y graficar la impedancia de entrada vista por el generador.

- d) Analizar cómo influye el GBP de distintos operacionales en la respuesta en frecuencia.
3. Contrastar las mediciones con simulaciones y con los resultados teóricos obtenidos.
 - a) Analizar si la aproximación $A_{vol} \rightarrow \infty$ es válida, de acuerdo a los resultados obtenidos. Si hay casos en los que no lo es, justificar.
4. Identificar y enumerar:
 - a) Las limitaciones que tiene el amplificador operacional LM324 en las condiciones de uso propuestas anteriormente.
 - b) Si se desea realizar un circuito que trabaje con señales cuadradas de $1V_{pp}$, con frecuencia variante de $0.3MHz$ a $2MHz$, con duty variante entre 20 % y 80 %, ¿Se podría utilizar un LM324? ¿Qué ocurre si la señal tiene un valor medio cero? ¿Qué ocurre si la señal tiene un valor medio constante igual a $0.3V$?