



Instituto Tecnológico de Buenos Aires

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

22.01 - TEORÍA DE CIRCUITOS

Trabajo Práctico N° 1

Introducción a operacionales y Plot Tool

CONSIDERACIONES

- Entrega: 15 de Agosto de 2022, 23:59:59 Hs, o antes.
- La evaluación del trabajo práctico será en función del informe escrito presentado. Cada integrante del grupo es responsable de la totalidad del contenido presentado en el informe que lleva su nombre.
- Posteriormente a la entrega del informe habrá una instancia de defensa oral donde se podrán requerir la reproducción y verificación empírica de cualquiera de los puntos expuestos. La fecha y condiciones serán informadas oportunamente.
- La consigna presentada comprende lineamientos generales, se requiere interpretar los casos presentados. La resolución esperada es un análisis relevante de los mismos. Es condición de **aprobación** responder a todos los incisos de la consigna, pudiéndose requerir una re-entrega en caso de haber errores o considerarse incompleto.
- Se valoran particularmente los contenidos adicionales. No se tendrán en cuenta resultados que no posean un desarrollo o justificación que los avale.
- Los trabajos entregados fuera de término será computados como desaprobados, y registrarán las condiciones estipuladas reglamentariamente. No obstante todos los trabajos deben entregarse completos para mantener la condición regular de cursada.
- Se requiere expresar adecuadamente las magnitudes numéricas, teniendo especial atención al uso de las cifras significativas, no es obligatorio realizar propagación de error donde no se considere indispensable, pero sí usar un criterio de ingeniería consistente.
- Garantizar las condiciones para llevar a cabo los ensayos necesarios, teniendo en cuenta que debe soportar las exigencias asociadas desde el punto de vista mecánico. Disponer los procedimientos de laboratorio evitando los riesgos sobre los componentes e imprevisibilidad experimental, ocasionados por malas prácticas como pueden ser: conexiones eléctricas precarias, mal anclaje, cursos de corriente espurios devenidos de contactos indebidos entre nodos producto de la irrupción con elementos de medición en zonas físicamente inaccesibles, entre otros.
- Se les recuerda a los alumnos que la Política de Fraude y Plagio del Instituto rige sobre este trabajo.

Agosto, 2022

1. Limitaciones Estáticas del Amplificador Operacional

Utilizando un amplificador operacional modelo TL082, ensayar los casos descritos a continuación:

Parte A

Amplificador inversor con $R_2 = 3,3k\Omega$ y $R_1 = 1,5k\Omega$. Inyectar la señal, $V_g = 1V \cdot \sin(2\pi \cdot 1000 \cdot t)$.

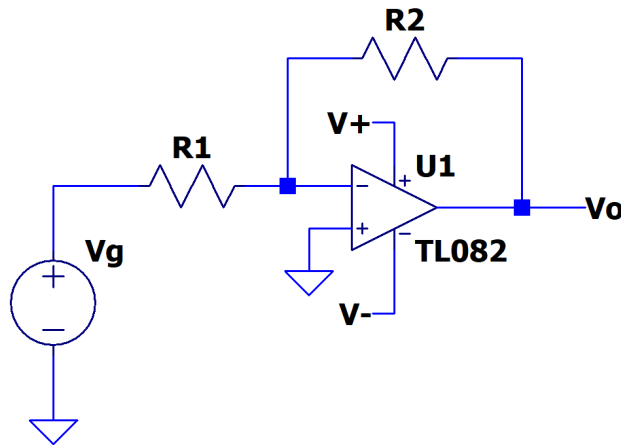


Figura 1

1. Observar la salida y describir el comportamiento.
2. Conecte el terminal no inversor a una tensión continua de 1V, analice y describa este caso.

Parte B

Sobre un circuito buffer no inversor (ganancia unitaria), midiendo entrada y salida: describir, analizar y explicar lo observado.

Ingresando con la señal: $V_{in} = V_{DC} + V_P \cdot \sin(2\pi f_{in} t)$

Caso	$+V_{cc}$ [V]	$-V_{cc}$ [V]	V_{DC} [V]	V_p [V]	f_{in} [Hz]	R_L [Ω]
A	9	-9	0	1	100	∞
B	0.5	-9	0	1	100	∞
C	9	-2	0	1	100	∞
D*	9	-1	0	2	100	∞
E	4	-4	3	1	100	∞
F	4	-4	-3	1	100	∞
G	9	-9	0	5	100	100

Tabla 1

* Repetir este ensayo reemplazando el amplificador operacional con los siguientes modelos: UA741, LM324 y LM833.

Parte C

Sobre un circuito formado por un operacional en configuración de lazo abierto, ingresar por el terminal no inversor con la siguiente señal:

$$V_g = 0,01V \cdot \sin(2\pi 100t)$$

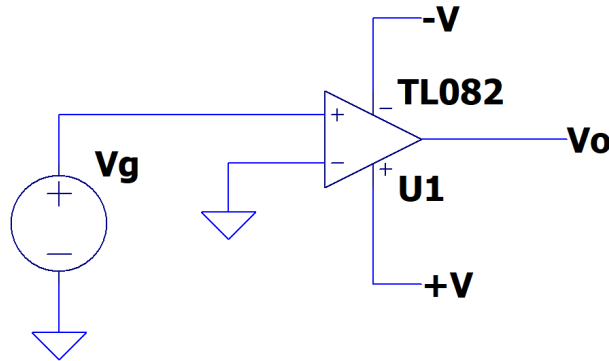


Figura 2

Analizar si es posible modificar la amplitud y la frecuencia para obtener alguna medición que permita caracterizar el amplificador operacional. Reportar los resultados observados en todos los casos a la salida del amplificador operacional.

2. Plot tool

Se debe implementar una GUI que permita al usuario realizar gráficos de respuesta en frecuencia como también de respuesta temporal. Siendo estos ingresados de las siguientes maneras:

- Mediante una función transferencia de orden arbitrario.
- Extraídos de una simulación de LTspice.
- Extraídos de un archivo CSV donde se almacenaron mediciones.

El usuario debe poder (**obligatoriamente**):

- Especificar la etiqueta de los ejes X e Y, como así también poder agregar un título de ser necesario.
- Guardar el resultado del gráfico como imagen.
- Borrar los gráficos sin necesidad de cerrar la herramienta.
- Al menos poder graficar tres curvas a la vez. ($\forall x_{max} : x_{max} \geq 3$)
- Para diagramas de Bode, cambiar la escala del eje X e Y entre logarítmica y lineal.
- Representación de polos y ceros en el plano solo para cuando se escribe una transferencia de orden N.

Se valorará que se pueda: **(Opcional)**:

- “Togglear” cada curva (mostrar/ocultar)
- Cambiar los labels de las curvas.
- Cambiar el color de las mismas.
- En caso de hacer un estudio Montecarlo, poder aclarar la cantidad de runs que se quieran graficar y las variaciones máximas en cada componente.
- Cambiar el tamaño de la fuente de los labels y legends del gráfico.

Además puede agregar cualquier otra funcionalidad que considere útil.

Comentarios

El principal objetivo es proveerse de una herramienta **robusta** la cual será muy útil durante su cursada de ahora en más, dado que la representación gráfica es muy importante a la hora de las justificaciones, el entendimiento de los circuitos y también de la compresión de ciertos fenómenos.

Consideren que cuanto más eficiente sea su desarrollo, menor será el tiempo que tengan que invertir a la hora de realizar los gráficos para sus siguientes trabajos prácticos.

La cátedra recomienda enfáticamente el uso de Python para el desarrollo de sus futuros trabajos prácticos. No obstante, no hacemos obligatorio el uso de dicho lenguaje de programación.

En caso de haber decidido usarlo, les recomendamos que usen las bibliotecas:

- Matplotlib, para representación gráfica.
- SciPy, para manejo de señales.
- Numpy, para manejo algebraico y cálculo.

Ejemplos

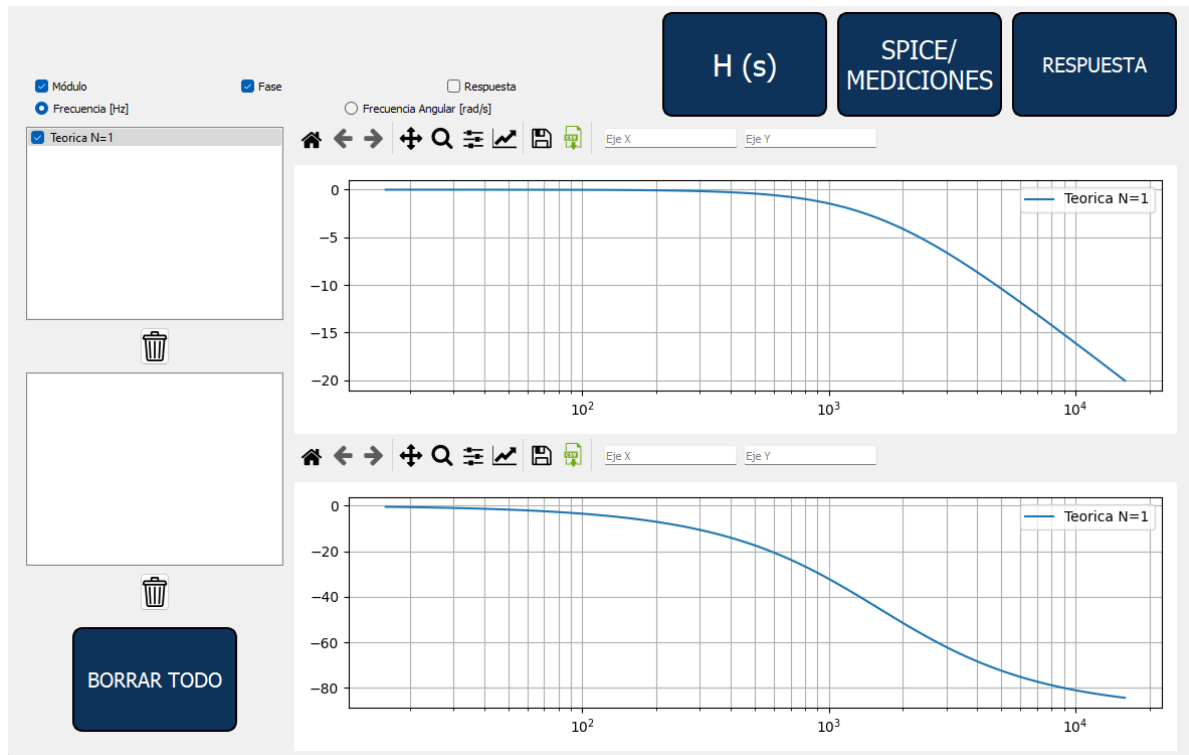


Figura 3: Plot tool realizada por el grupo 2 TC-2021

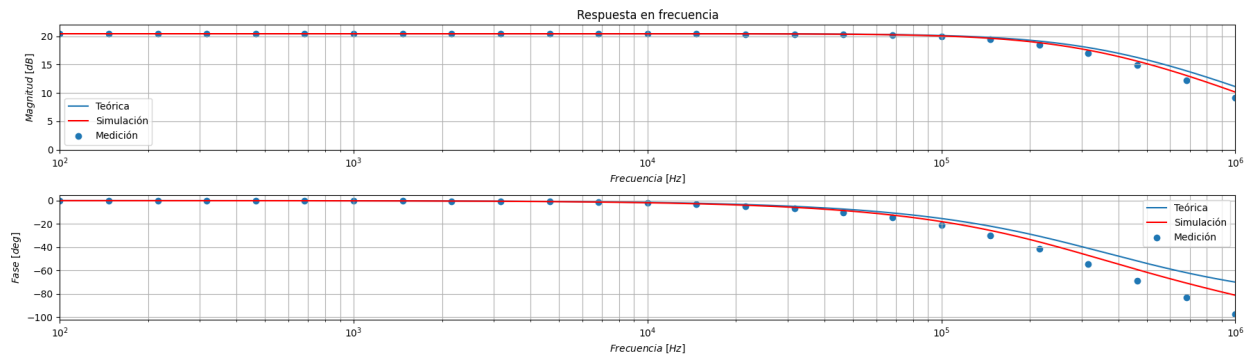


Figura 4: Ejemplo comparación teoría, simulación y medición