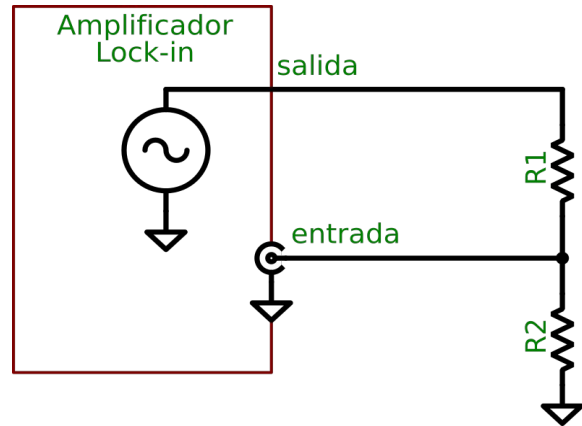


Práctica 6 - Entendiendo al Amplificador Lock-in
Laboratorio 4 - 2021c1
DF-Exactas-UBA, Profs. Larotonda y Schmiegelow

Cada grupo tendrá acceso a una estación de trabajo remota que consiste en una PC conectada a un amplificador Lock-in y este a un circuito que se quiere analizar. Según cada caso, el Lock-in podrá ser un [Stanford SR830](#) o una RedPitaya con la App [Lock-in+PID-Harmonic](#). El circuito consiste en un divisor resistivo como el de la figura.

Utilizando los medios de comunicación vistos en clase podrán configurar el instrumento que les toque y realizar una serie de mediciones y caracterizaciones.

Los ítems 1 y 2 son obligatorios para todos los grupos. Los ítems 3, 4 y 5 son opcionales, pero tienen que hacer al menos UNO de ellos.



1. Determinen la función de transferencia del circuito para una frecuencia de 80 Hz y una amplitud de 100 mV.
 - Recuerden elegir un filtro adecuado y esperar el tiempo de asentamiento entre el cambio de algún parámetro y la determinación del valor.
 - ¿Cómo le asignarían una incertidumbre a la medición? ¿Como reducirían esa incertidumbre?
2. Repitan el paso 1 para distintos valores de frecuencias de modulación. Exploren un rango de valores entre 40 Hz y 50 kHz para medir la función de transferencia

$$T(\omega) = \frac{V_o(\omega)}{V_i(\omega)}$$

- ¿La función obtenida es la esperada?
 - Discutan cualitativamente los resultados.
 - Optimización barrido: para hacer un diagrama de bode, un barrido óptimo no da pasos equiespaciados ni toma el mismo tiempo de integración para todas la frecuencias. ¿Cómo optimizarían el barrido teniendo esto en cuenta?
3. Determinen la densidad de ruido espectral del sistema de medición.
 - Para hacerlo pueden repetir varias veces las mediciones en cada frecuencia y calcular su desviación estándar.
 - Es importante, en este caso, medir con una constante de tiempo igual para todas las frecuencias.
 - Intenten identificar regiones y bandas en el ruido. Busquen zonas con comportamientos tipo series de potencia, o constantes. Si aparece ruido en bandas, identifiquen si son estrechas o anchas. Discutan cualitativamente la posible fuente de cada comportamiento.
 - ¿Cambia la medición del ruido si tienen la modulación encendida o apagada?

4. Analicen la linealidad del circuito, realizando adquisiciones a una frecuencia determinada y variando la amplitud de modulación.
 - ¿Como elegirían la frecuencia de modulación?
 - Analice la relación Señal/Ruido
 - ¿Hay algún desfase entre la señal de modulación y lo que miden? ¿Como evitarían que eso afecte al proceso de medición?

5. Determinen la respuesta temporal del filtro frente a un impulso.
 - Deben medir una serie temporal con resolución mayor a la que esperan que el filtro responda.
 - Varíen en algunos pasos el orden o la frecuencia de corte del filtro para estudiar su relación con el resultado obtenido.

Para la próxima semana se debe presentar en forma de diapositivas el análisis que hicieron de alguno de los puntos opcionales.