

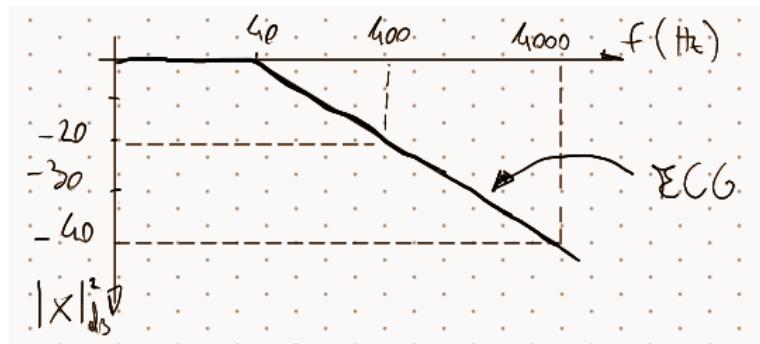


Estudiante / Legajo	
Profesor	

- Identifique y numere TODAS las hojas que utilice.
- Condiciones de aprobación nota ≥ 4

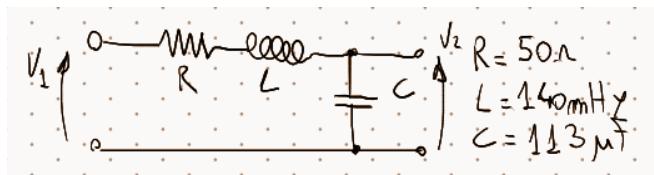
1) En un sistema de adquisición se busca digitalizar una señal de electrocardiografía con la finalidad de realizar un análisis en un ancho de banda de 500 Hz. Se sabe que la señal **ya está amplificada y filtrada** en un rango de +/- 2 V y tiene una potencia de ruido de -30 dB respecto al ECG en ese ancho de banda. Se pide

a) (1 punto) Determine la cantidad de bits mínima y la frecuencia de muestreo (f_s) necesarias para la correcta operación del ADC.



b) (0.5 punto) ¿Podría determinar el orden del filtro que se le está aplicando a la señal? Proponga una red eléctrica que lo pueda implementar.

c) (1.5 puntos) Se propone reemplazar el filtro pasabajos por el de la figura. Analice su respuesta en frecuencia y calcule k , ω_0 y Q .



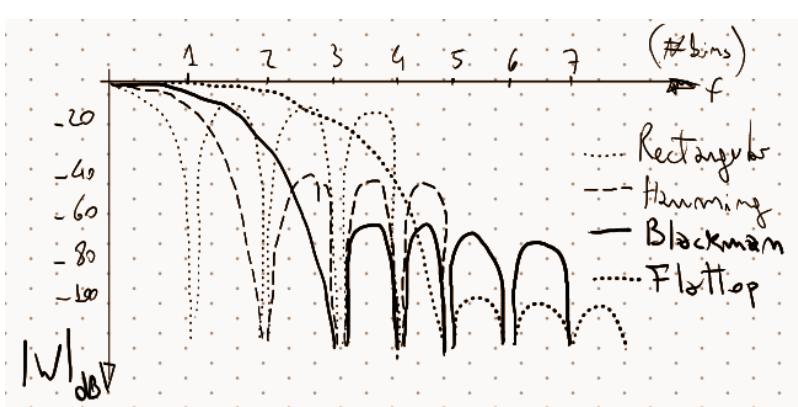
2) (1.5 punto) ¿Qué es el desparramo espectral (spectral leakage)? ¿Por qué ocurre? Plantee un ejemplo numérico con señales sencillas.

3) (1 punto) ¿Cómo mejora el método de Welch la estimación espectral respecto del periodograma?

4) (1.5 puntos) Dado un dispositivo de adquisición de señales donde **no** se puede cambiar la frecuencia de muestreo ni la cantidad de bits por muestra ¿Cómo se podría mejorar la resolución espectral (disminuirla) al hacer estimación espectral? Proponga un ejemplo numérico y discuta si fuera posible hacerlo mediante la técnica de zero-padding.

5) Proponga un algoritmo para la estimación de la energía de dos senoidales cuyas frecuencias son 1000 y 1050 Hz, sabiendo que la de mayor frecuencia tiene 40 dB menos de energía. Se pide:

a) (1 punto) Indique la configuración y requerimientos del ADC, filtro pasabajos y memoria RAM requeridas por su algoritmo.



b) (2 puntos) Realice un esquema del espectro justificando teóricamente, el origen de cada señal y espectro utilizado, como también las frecuencias normalizadas a la resolución espectral. Explique los conceptos de sesgo y varianza del estimador que proponga.