

Parcial 3: Señales y Sistemas 2023-I

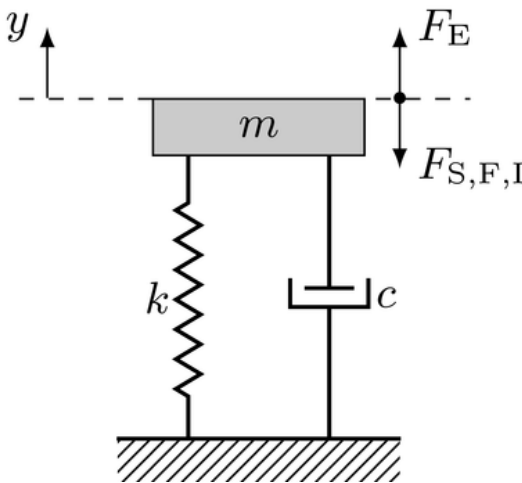
Profesor: Andrés Marino Álvarez Meza, Ph.D.
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, y Computación
Universidad Nacional de Colombia - sede Manizales

1. Instrucciones

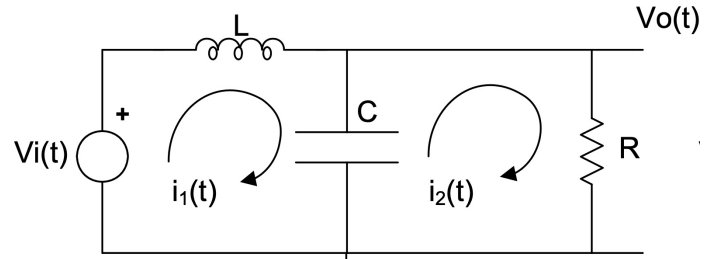
- Para recibir crédito total por sus respuestas, estas deben estar claramente justificadas e ilustrar sus procedimientos y razonamientos (paso a paso) de forma concreta, clara y completa.
- La componente teórica de cada uno de los puntos deberá entregarse a mano. La teórica (escaneada) y la componente práctica (programación), debe ser enviada al correo electrónico amalvarezme@unal.edu.co, antes de las 6pm del 2 de junio de 2023, vía link de GitHub o adjuntando el archivo .ipynb. Se debe enviar un solo cuaderno de Python.
- Los códigos deben estar debidamente comentados en celdas de código, y discutidos/explicados en celdas de texto (markdown). **Códigos no comentados ni discutidos, no serán contabilizados en la nota final.**
- El presente parcial puede ser desarrollado en parejas (enviar un solo cuaderno con los nombres de los integrantes).

2. Preguntas

1. (Valor 2.5 puntos). Encuentre la función de transferencia que caracteriza el sistema masa, resorte, amortiguador, presentado en la siguiente Figura (asuma condiciones iniciales cero):



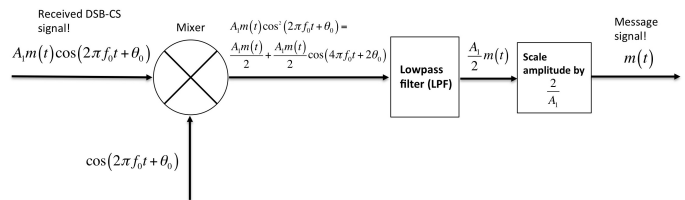
Posteriormente, encuentre el sistema equivalente del modelo masa, resorte, amortiguador, a partir del siguiente circuito eléctrico:



Finalmente, proponga unos valores de m , k y c y sus equivalentes R , L y C , para simular un sistema subamortiguado. Presente las simulaciones y gráficas de polos y ceros, diagrama de Bode, respuesta impulso y respuesta al escalón. Determine los valores del factor de amortiguamiento, frecuencia natural, frecuencia natural amortiguada, máximo sobreimpulso, tiempo pico y tiempo de establecimiento.

Nota: Para las gráficas de Bode, respuesta impulso y respuesta al escalón, se sugiere utilizar la API de control de Sympy, a partir de los cuadernos guía: Péndulo elástico y SLIT y fracciones parciales.

2. (Valor 2.5 puntos) Sea el demodulador en amplitud presentado en la siguiente Figura:



Assumiendo $\theta_0 = 0$, presente una simulación sobre Python para el proceso de modulación y demodulación en amplitud, de 5 segundos de su canción favorita de Youtube. Especifique adecuadamente las consideraciones de diseño en tiempo y en frecuencia (con las gráficas pertinentes), y reproduzca el segmento de la canción para cada una de las etapas del sistema de demodulación. Tenga en cuenta el diseño de un filtro digital pasa bajas en la etapa de demodulación, utilizando Transformada Z. Presente la gráfica de polos y ceros y el diagrama de Bode del filtro (se sugiere tener en cuenta el cuaderno Transformada Z).