



Ingeniería Eléctrica

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Análisis de Sistemas Dinámicos y Estimación

(EL3103)

Examen

Prof. Heraldo Rozas.

Prof. Aux. Erik Saez - Maximiliano Morales

1. Se considera un circuito RLC acoplado como el mostrado en la Figura 1. Este tipo de circuitos se encuentra comúnmente en sistemas electrónicos utilizados para filtrar señales, almacenar energía o controlar la resonancia en aplicaciones industriales y de telecomunicaciones. En este ejercicio, se desea analizar el modelo matemático del sistema, evaluar su controlabilidad y diseñar estrategias para lograr el comportamiento deseado mediante controladores y observadores de estado. Esto permite simular problemas reales como los ajustes necesarios en el diseño cuando hay restricciones físicas o fallas en los sensores.

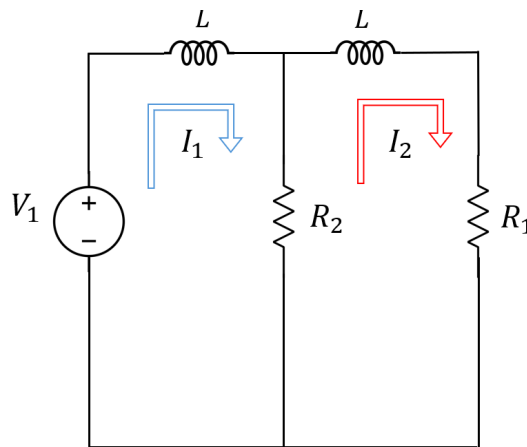


Figura 1: Circuito RLC.

Dado el circuito mostrado en la Figura 1 y considerando que $R_1 = 1$, $R_2 = 0.5$ y $L = 100[mA]$, se requiere resolver lo siguiente:

- a) Demuestre **A**, **B**, **C** y **D** del sistema en representación de espacio de estados vienen dadas por:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -5 & 5 \\ 5 & -15 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{C} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

- b) Analice si el sistema es controlable, observable y si cumple la condición de estabilidad BIBS.
- c) Debido a especificaciones en el diseño, es necesario que los polos de la matriz **A** del sistema se ubiquen en $\lambda_{1,2} = -15 \pm 15j$. Diseñe un controlador que garantice que los polos cumplan esta condición.
- d) Debido a un problema de fabricación, no es posible medir directamente los estados del sistema. Sin embargo, sí se puede acceder a la salida. Diseñe un observador de estados que estime los valores de las variables de estado determinadas en a) basándose únicamente en las salidas del sistema.
- e) Dibuje un diagrama que integre tanto el controlador como el observador en el sistema. Asegúrese de mostrar claramente la interacción entre las señales de entrada, los estados estimados y las salidas.