

1. Obtenha a representação no espaço de estados do circuito da figura 1. Considere com entrada a tensão V_i , como saída a tensão V_o e como variáveis de estado a tensão no capacitor (x_1) e a corrente no indutor (x_2).

Elabore um programa com equações recursivas que permita analisar graficamente o comportamento transitório das variáveis x_1 e x_2 para uma entrada tipo degrau unitário com condições iniciais nulas, $K = 0,2$; $C = 1000 \mu\text{F}$; $L = 10 \text{ mH}$, $R = 5 \Omega$, $t_f = 1 \text{ ms}$.

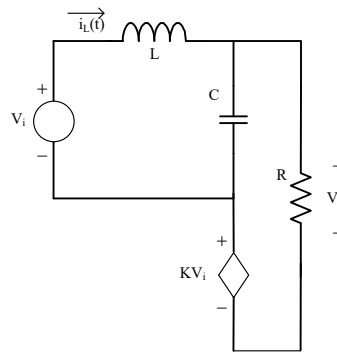


Fig. 1 – Circuito Elétrico.

2. Para um sistema com a seguinte representação no espaço de estados:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -8 & -6 \end{bmatrix} \cdot x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot u$$

$$y = [1 \quad 0] \cdot x + 0 \cdot u$$

- Faça o projeto de um observador de ordem mínima, indique os valores das matrizes K_e , \hat{A} , \hat{B} , \hat{F} , \hat{C} e \hat{D}

- Indique quais as equações a serem utilizadas para a implementação deste observador em um microcontrolador onde são lidas a entrada ('U') a saída ('Amostra') e o período de amostragem é 'T'. Apresente **apenas o conjunto mínimo de equações** a serem utilizadas. Faça um diagrama em blocos que como todas as variáveis destas equações estão interligadas.

3. Para um sistema com a seguinte representação no espaço de estados:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -2 \end{bmatrix} \cdot x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot u$$

$$y = [1 \quad 0] \cdot x + 0 \cdot u$$

Determine a matriz de ganho do controlador para que a saída tenha polos dominantes com fator de amortecimento $\zeta = 0,7$, frequência natural $\omega_n = 4$ rad/s e erro nulo para uma entrada do tipo degrau unitário

Apresente um programa do sistema no espaço de estados que permita comparar os valores de sobressinal e de tempo de pico da simulação do sistema controlado com os valores calculados teoricamente

Apresente a resposta na seguinte forma:

	Valor Teórico	Valor da Simulação
Mp		
tp		