

El sistema de la figura representa un mecanismo elevador de posicionamiento vertical que desplaza un elemento móvil con masa $m(t)$ variable (perturbación del sistema). La altura $x(t)$ del elemento móvil se fija mediante la tensión de referencia $n(t)$. El sistema se puede representar mediante las siguientes ecuaciones:

$$u(t) = K \cdot [n(t) - v(t)]$$

$$u(t) = R \cdot i(t) + K_e \cdot d\theta(t)/dt$$

$$P(t) = K_m \cdot i(t)$$

$$P(t) = F \cdot d\theta(t)/dt + J \cdot d^2\theta(t)/dt^2 + r^2 \cdot m(t) \cdot d^2\theta(t)/dt^2 + r \cdot g \cdot m(t)$$

$$x(t) = r \cdot \theta(t)$$

$$v(t) = A \cdot x(t)$$

Constantes:

$$K = \text{modificable}$$

$$K_e = 0,09 \text{ V} \cdot \text{s} \cdot \text{rad}^{-1}$$

$$K_m = 0,1 \text{ N} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$$

$$R = 5 \Omega$$

$$F = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{rad}^{-1}$$

$$J = 10^{-5} \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$

$$r = 1 \text{ cm}$$

$$g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$A = 0,5 \text{ V} \cdot \text{cm}^{-1}$$

- Construya el diagrama de bloques sabiendo que el sistema se encuentra en equilibrio con una masa $m_0=0,3 \text{ Kg}$ a una altura $x_0=0,5 \text{ m}$.
- Obtenga la función de transferencia $X(s)/N(s)$.
- Determine el valor de K para que el sistema tenga una sobreoscilación del 4,32% y represente la forma aproximada de la respuesta $x(t)$ del sistema ante un escalón de entrada de 2 V en la señal $n(t)$ para ese valor de K .

$$u(s) = K(N(s) - V(s))$$

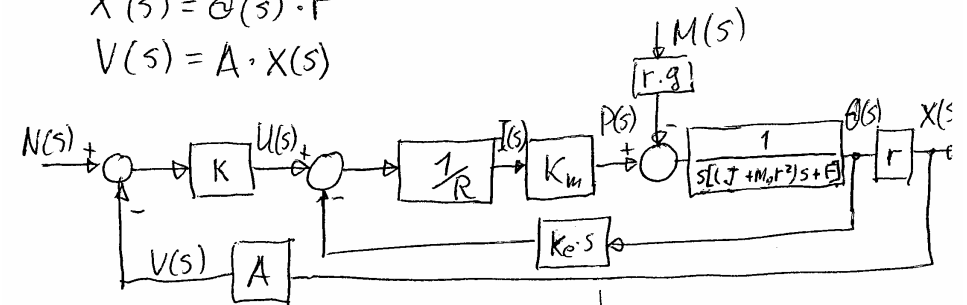
$$U(s) = R \cdot I(s) + K_e \cdot s \cdot \Theta(s)$$

$$P(s) = K_m I(s)$$

$$P(s) = r \cdot g M(s) + [(J + m_0 r^2) s^2 + F \cdot s] \Theta(s)$$

$$X(s) = \Theta(s) \cdot r$$

$$V(s) = A \cdot X(s)$$

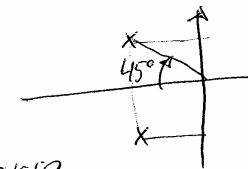


$$M(s) = \frac{X(s)}{r \cdot g} = \frac{k \cdot K_m \cdot V}{R(J + m_0 r^2) s^2 + (R \cdot F + K_m \cdot K_e) s + K K_m r A} s^2 + 50 s + 250 K = 0$$

$$\frac{X(s)}{N(s)} = \frac{5 K}{s^2 + 50 s + 250 K}$$

$$s_{1,2} = \frac{-50 \pm \sqrt{50^2 - 4 \cdot 1 \cdot 250 K}}{2 \cdot 1}$$

$$M_p = 0,0432 \Rightarrow \theta_p = 45^\circ$$



Parte real = Parte imaginaria

$$50 = \sqrt{1000K - 2500} \Rightarrow 2500 = 1000K - 2500$$

$$K = 5$$

