

# Άσκηση: 1



Εξισώσεις κίνησης:

$$\frac{di}{dt} = \frac{-iR - k_{em} \cdot \omega + v}{L}$$

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{k_{em} \cdot i - b \cdot \omega}{J_L + J_M}$$

Αντικαθιστώντας  $k_{em} = 2 \text{ N} \cdot \text{m/A}$ ,  $J_M = 0,005 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ,  $J_L = 0,015 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$   
 $b = 0,25 \text{ N} \cdot \text{m} \cdot \text{s/rad}$ ,  $R = 2 \Omega$ ,  $L = 1 \text{ mH}$

Είχαμε:

$$\begin{bmatrix} \dot{\theta} \\ \dot{\omega} \\ \dot{i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & -\frac{b}{J_L + J_M} & \frac{k_{em}}{J_L + J_M} \\ 0 & -\frac{k_{em}}{L} & -\frac{R}{L} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta \\ \omega \\ i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{1}{L} \end{bmatrix} u$$

όπου  $\theta(t) = \text{γωνία στροφής κινητήρα και φορτίου}$

Ελέγχσιμότητα:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & -12,5 & 100 \\ 0 & -2000 & -2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 10000 \end{bmatrix}$$

$$A \cdot B = \begin{bmatrix} 0 \\ 10^5 \\ -2 \cdot 10^3 \end{bmatrix} \quad A^2 B = \begin{bmatrix} 10^5 \\ 19,5 \cdot 10^5 \\ 199,986 \cdot 10^4 \end{bmatrix}$$

$\therefore \det [B \quad AB \quad A^2B] \neq 0 \rightsquigarrow$  σύστημα πλήρως ελέγξιμο