

موضوع ۱۳

بررسی سیستم های پویا

انف (معادلات حالت) معادلات خروجی

$$V(t) = L \frac{di}{dt} (Ri + K_b \omega(t))$$

$$J \frac{d\omega(t)}{dt} + b\omega(t) = K_m i(t)$$

اینجا: $\begin{cases} x_1 = \omega(t) \\ x_2 = i(t) \end{cases}$ متغیرهای حالت

$$\begin{cases} L \frac{di}{dt}, V(t) = Ri - K_b \omega(t) \rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{V(t)}{L} - \frac{R}{L} i(t) - \frac{K_b}{L} \omega(t) \\ J \frac{d\omega}{dt}, K_m i(t) - b\omega(t) \rightarrow \frac{d\omega}{dt} = \frac{K_m}{J} i(t) - \frac{b}{J} \omega(t) \end{cases}$$

حالت

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= \frac{K_m}{J} x_2 - \frac{b}{J} x_1 \\ \dot{x}_2 &= \frac{1}{L} V(t) - \frac{R}{L} x_2 - \frac{K_b}{L} x_1 \end{aligned}$$

$$A = \begin{bmatrix} -\frac{b}{J} & \frac{K_m}{J} \\ -\frac{K_b}{L} & -\frac{R}{L} \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \begin{cases} \dot{x} = Ax + By \\ y = Cx + Du \end{cases}$$

متغیرهای حالت

د

بازرسی آسان با تبدیل به فرکانس: $sX_1(s) + \frac{b}{J} X_1(s) + \frac{k_m}{J} X_2(s) = -\frac{b}{J} X_1(s) + \frac{k_m}{J} X_2(s)$

$$sX_2(s) = \frac{-k_b}{L} X_1(s) - \frac{R}{L} X_2(s) + \frac{1}{L} V(s) \rightarrow sX_1(s) + \frac{b}{J} X_1(s) = \frac{k_m}{J} X_2(s)$$

$$X_2(s) = \frac{J}{k_m} (s + \frac{b}{J}) X_1(s)$$

$W(s) \leftarrow W(s) X_1(s)$ خروجی در ابتدا، $W(s)$ حلقه باز را می بینیم

$$\frac{W(s)}{V(s)} = \frac{1}{\left(\frac{J}{k_m} s^2 + \left(\frac{bJ}{Jk_m} + \frac{RJ}{Lk_m} \right) s + \left(\frac{k_b}{L} + \frac{Rb}{Lk_m} \right) \right)}$$