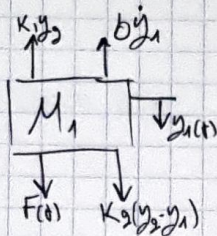


310094059 נר שנת 77

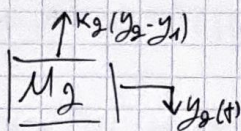
בקרה - מערכת



$$M_1 \ddot{y}_1 = F(t) + K_2(y_2 - y_1) - K_1 y_1 - b \dot{y}_1$$

$$\begin{aligned} \dot{y}_1 - V_1 &= 0 + \frac{1}{M_1} \int_0^t F(t) - y_1(K_1 + K_2) - b \dot{y}_1 + K_2 y_2 d\tau = \\ &= \frac{1}{M_1} \int_0^t F(t) - y_1(K_1 + K_2) + K_2 y_2 d\tau - \frac{b}{M_1} (y_1 - y_{10}) \end{aligned}$$

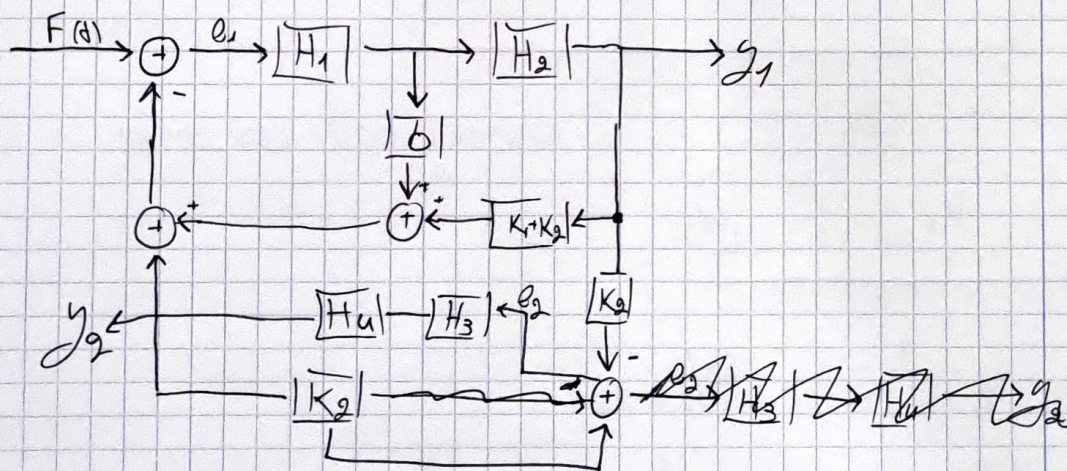
$$y_1 = y_{10} + \int_0^t V_1 d\tau$$



$$M_2 \ddot{y}_2 = K_2(y_2 - y_1)$$

$$\dot{y}_2 = V_2 = 0 + \int_0^t \frac{K_2}{M_2} (y_2 - y_1) d\tau$$

$$y_2 = y_{20} + \int_0^t V_2 d\tau$$



$$e_1 = F(t) - y_1(K_1 + K_2) - b \dot{y}_1 + K_2 y_2, \quad e_2 = K_2 y_2 - K_2 y_1$$

$$H_1 Z = \frac{1}{M_1} \int_0^t e_1 d\tau, \quad H_2 Z = y_1 - \int_0^t z d\tau$$

$$H_3 Z = \frac{1}{M_2} \int_0^t e_2 d\tau, \quad H_4 Z = y_2 - \int_0^t z d\tau$$

$$T(s) = \frac{Y_2(s)}{F(s)}$$

$$M_1 s^2 Y_1(s) = F(s) - Y_1(s)(K_1 + K_2) - b s Y_1(s) + K_2 Y_2(s) \quad \text{מכאן השווה אפסים}$$

$$M_2 s^2 Y_2(s) = K_2 Y_2(s) - K_2 Y_1(s)$$

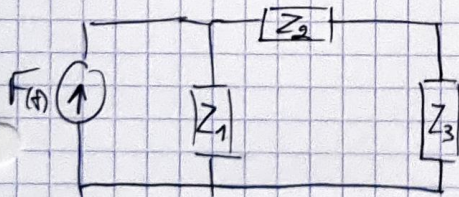
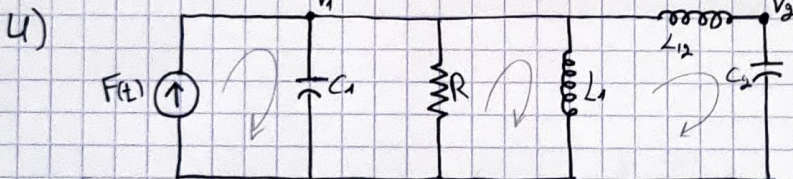
$$Y_1(s) = Y_2(s) \left(1 - \frac{1}{K_2} M_2 s^2\right)$$

$$\Rightarrow F(s) = Y_1(s) (M_1 s^2 + b s + (K_1 + K_2)) - Y_2(s) K_2 = \left(1 - \frac{1}{K_2} M_2 s^2\right) Y_2(s) (M_1 s^2 + b s + (K_1 + K_2)) - Y_2(s) K_2 =$$

$$= Y_2(s) \left[-\frac{1}{K_2} (M_1 M_2 s^4 + b M_2 s^3 + M_2 (K_1 + K_2) s^2) + M_1 s^2 + b s + K_1 + K_2 \right]$$

$$T(s) = \frac{Y_2(s)}{F(s)} = \frac{-\frac{M_1 M_2}{K_2} s^4 - \frac{b M_2}{K_2} s^3 + \left(M_1 - \frac{M_2}{K_2} (K_1 + K_2)\right) s^2 + b s + K_1 + K_2}{1}$$

$$T(s) = \frac{1}{-s^4 - s^3 - s^2 + s + 2} \quad \text{עבור סדר פשוטות ונקודות}$$



ראשית נבצע הומורג אפסצורים:

$$Z_1 = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{sL_2} + sC_1} = \frac{sRL_2}{s^2 C_1 L_2 + sL_2 + R}$$

$$Z_2 = sL_{12}, \quad Z_3 = \frac{1}{sC_2}$$

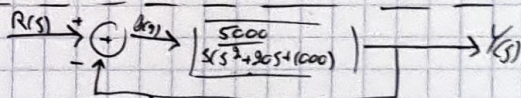
$$Z_{23} = sL_{12} + \frac{1}{sC_2}$$

$$I_{23} = F(s) \frac{Z_1}{Z_2 + Z_1}$$

$$V_2 = V_{Z_3} = I_{Z_3} \cdot Z_3 = F(s) \cdot \frac{Z_3 Z_1}{Z_2 + Z_1}$$

$$= \frac{SRL_1}{S^2 R L_1 C_2 + (S^2 L_1 C_2 + 1)(S^2 L_1 L_2 R + S L_1 + R)} = \frac{L_2 L_1 C_1 C_2 R S^4 + (L_2 L_1 C_1 C_2) S^3}{SRL_1}$$

$$Y(s) = sRL_1 Z(s)$$



$$Y(s) = Q(s)H(s) \quad , \quad Q(s) = R(s) - Y(s)$$

אחרי פיתוי המעבד (מצא כי התקבלה ה'נ' $0, -10 \pm 30$)

$$R(s) = \frac{1}{s}$$

$$Y(s) = \frac{1}{s} \cdot \frac{5000}{s^3 + 2052s + 10005 + 5000} = \left(\begin{matrix} \text{pole} \\ \text{pole} \end{matrix} \right) =$$

$$= \frac{0.0988 + 0.09i}{s + 7.28 - 99.45i} - \frac{0.0988 - 0.09i}{s + 7.28 + 99.45i} - \frac{1.05}{s - 5.48} + \frac{1}{s}$$

יקוצה הייתה ביותר 8 הפספס (רצף). כאשר העץ סובבת (מסבירה בקוטר) אכן
(יקוצה הייתה ביותר קוצה - 800 י"מ).