

AUTOMATYKA

Zestaw II

1. Wyznaczyć charakterystykę statyczną siłownika pneumatycznego opisanego równaniem różniczkowym (p – sygnał wejściowy, y – sygnał wyjściowy):

$$Ap = m \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + R \frac{dy(t)}{dt} + Cy(t)$$

gdzie: m – masa części ruchomych,
 R – współczynnik tarcia lepkiego,
 C – sztywność sprężyny,
 A – powierzchnia czynna membrany,
 p – ciśnienie powietrza ,
 y – przesunięcie trzpienia.

2. Wyznaczyć transmitancję obiektów opisanych równaniami (x – sygnał wejściowy, y – sygnał wyjściowy):

$$4 \frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = 3x ,$$

$$5 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 4 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 2 \frac{dx(t)}{dt} + x$$

3. Wyznaczyć równania różniczkowe obiektów opisanych transmitancjami:

$$G_1(s) = \frac{3}{12s + 1}$$

$$G_2(s) = \frac{7s}{6s^2 + 3s + 1}$$

4. Dane są dwa obiekty o transmitancjach:

$$G_1(s) = 2$$

$$G_2(s) = \frac{4}{10s + 1}$$

Wyznaczyć charakterystykę statyczną układu będącego połączeniem równoległym tych obiektów.

5. Poniższe równania stanu zapisać w postaci macierzowej:

$$\frac{dx_1}{dt} = 5x_2 + 6x_1$$

$$\frac{dx_2}{dt} = u - 5x_2 - 3x_1$$

$$y = 10x_1 + 2x_2$$

6. Dla obiektu opisanego w przestrzeni stanów wyznaczyć $\frac{dx_1}{dt}$ oraz $\frac{dx_2}{dt}$:

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad u = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix} \quad y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 40 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 8 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} \quad D = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

7. Na podstawie równań stanu z zadania 6 wyznaczyć wielomian charakterystyczny.

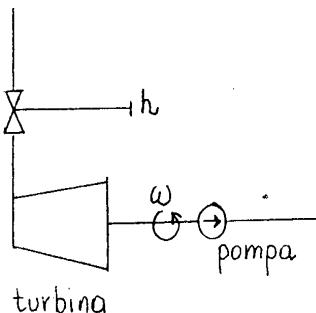
8. Wyznaczyć punkty pracy ($x_0=?$, $y_0=64$), (ω_0 , $h_0=?$) oraz zlinearyzować równania:

a) elementu opisanego równaniem

$$6\left(\frac{dy(t)}{dt}\right)^2 + 2\frac{dy(t)}{dt} + \sqrt{y(t)} = 8x^2$$

b) układu dynamicznego opisanego równaniem (patrz rysunek)

$$I \frac{d\omega}{dt} = M_n - M_h$$



gdzie: $M_n = k_1 h$ $M_h = k_2 \omega^2$ ω - prędkość kątowna (sygnał wejściowy), h - wznios grzyba (sygnał wyjściowy), I - obrotowy moment bezwładności.