

PODSTAWY AUTOMATYKI

Lista 2

1. Wyznaczyć transmitancję i charakterystykę statyczną obiektu opisanego następującym równaniem różniczkowym (x — sygnał wejściowy, y — sygnał wyjściowy):

a) $y(t) = 5 \frac{dx(t)}{dt} - 8 \frac{dy(t)}{dt}$

b) $8 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 6x(t)$

c) $2 \frac{d^2y(t)}{dt^2} + 5 \frac{dy(t)}{dt} + 7y(t) = 3 \frac{dx(t)}{dt} + x(t)$

d) $3 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 9x^2(t)$

2. Wyznaczyć równanie różniczkowe obiektów opisanych transmitancjami:

a) $G(s) = \frac{2s+1}{9s^2+6s+1}$

b) $G(s) = \frac{6}{2s(1+3s)}$

c) $G(s) = \frac{5s+2}{8s^3}$

3. Przeprowadzić linearyzację równań wokół punktu pracy o podanej współrzędnej:

a) $y^3 + y + 2 = 2x + 6$

$y_0 = 2$

b) $y = \sin x + \cos x$

$x_0 = \pi/4$

c) $\ln x + \sqrt{x} - 1 = y^2$

$x_0 = 1, y_0 = 0$

4. Wyznaczyć punkt pracy ($\omega_0, h_0 = ?$) i zlinearyzować równanie opisujące układ dynamiczny:

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

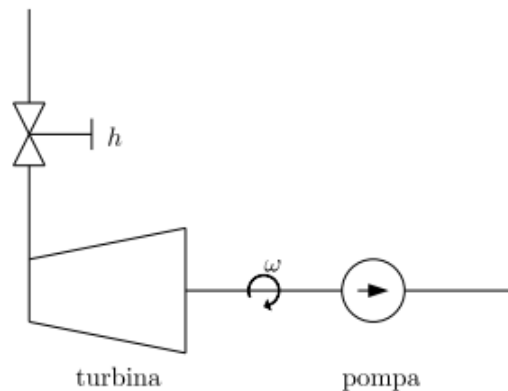
gdzie:

$$M_n = k_1 h \quad M_h = k_2 \omega^2$$

ω — prędkość kątowna (sygnał wejściowy)

h — wznios grzyba (sygnał wyjściowy)

I — obrotowy moment bezwładności

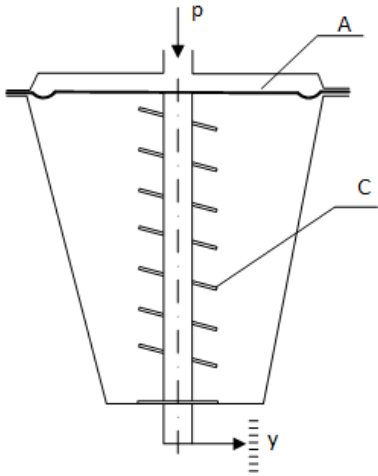


5. Wyznaczyć równanie stanu i równanie wyjść i zapisać je w postaci macierzowej:

$$\ddot{y} + 5\dot{y} + 8y + 3y = 10u$$

6. Na podstawie równania ruchu siłownika membranowego wyznaczyć jego równanie stanu i równanie wyjść i zapisać je w postaci macierzowej.

Równanie ruchu siłownika ma postać:



$$pA = m \frac{d^2y}{dt^2} + R \frac{dy}{dt} + Cy$$

gdzie:

p - ciśnienie powietrza (sygnał wejściowy),

y - przesunięcie trzpienia (sygnał wyjściowy)

A - powierzchnia czynna membrany

C - stała sprężyny

m - masa części ruchomych

R - współczynnik tarcia lepkiego

7. Na podstawie równań stanu z zadania 5 i 6 wyznaczyć wielomiany charakterystyczne.