

Teoria regulacji – Lista 3*

Odpowiedź skokowa i impulsowa systemu – część 1

Maciej Filiński

Zadanie 1. System o wejściu $u(t)$ i wyjściu $y(t)$ opisywany jest równaniem różniczkowym $Ty'(t) + y(t) = ku(t)$, przy czym warunkiem początkowym jest $y(0)$. Wyznaczyć odpowiedź na wymuszenie

a) $u(t) = 0$

c) $u(t) = \mathbf{1}(t)$

e) $u(t) = t$

b) $u(t) = \delta(t)$

d) $u(t) = \sin \omega t$

f) $u(t) = 2\delta(t) + \mathbf{1}(t)$

Zadanie 2. Wyznaczyć odpowiedź systemu o transmitancji

$$K(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$$

na pobudzenie $u(t) = \mathbf{1}(t)$, jeśli warunkiem początkowym jest $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$.

Zadanie 3. Dla systemu o transmitancjach:

a) $K(s) = \frac{1}{s(s+1)}$

e) $K(s) = \frac{s}{(s-1)(s+3)}$

b) $K(s) = \frac{1}{(s^2+1)(s+1)}$

f) $K(s) = \frac{2s+3}{(s+1)(s+2)(s+3)}$

c) $K(s) = \frac{1}{(s-1)(s+2)}$

g) $K(s) = \frac{1}{(s-1)(s-2)}$

d) $K(s) = \frac{s+1}{(s+1)(s+2)}$

h) $K(s) = \frac{2}{(s-1)(s-2)(s+3)}$

znaleźć odpowiedź skokową i impulsową. Wyznaczyć następnie ich kolejne pochodne w punkcie $t = 0$.

*Na podstawie list Prof. dr hab. Włodzimierza Greblickiego

Zadanie 4. Dla systemów o transmitancjach:

a) $K(s) = \frac{1}{s(s+2)}$

d) $K(s) = \frac{1}{(s+1)(s+3)}$

b) $K(s) = \frac{1}{(s^2+4)(s+2)}$

e) $K(s) = \frac{1}{(s-1)(s+5)}$

c) $K(s) = \frac{1}{(s-2)(s+2)}$

f) $K(s) = \frac{1}{(s+2)(s+3)(s-3)}$

podać i rozwiązać równanie: różniczkowe i fazowe.

Zadanie 5. Transmitancja $\frac{1}{M(s)}$, gdzie $M(s)$ jest wielomianem stopnia 2, ma biegun $s_1 = \sigma + j\omega$. Wyznaczyć drugi z biegunów i odpowiedź impulsową (sporządzić jej szkic).

Założyć przy tym, że:

a) $\omega = 0, \sigma > 0$

b) $\omega = 0, \sigma < 0$

c) $\omega \neq 0, \sigma > 0$

d) $\omega \neq 0, \sigma < 0$