Teoria regulacji – Lista 5*

Stabilność systemów ciągłych

Maciej Filiński

Zadanie 1. Stosując twierdzenie o znaku współczynników oraz kryteria Routha-Hurwitza, Hurwitza i Michajłowa, sprawdzić, stabilność systemów o transmitancji:

a) $K(s) = \frac{1}{s^4+7s^3+17s^2+17s+6}$

b) $K(s) = \frac{s-2}{s^4+6s^3+13s^2+12s+4}$

c) $K(s) = \frac{s+3}{s^3+4s^2+s-6}$

d) $K(s) = \frac{s+4}{s^3+6s^2+11s+6}$

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

f) $K(s) = \frac{3}{s^4+s^3+s^2+s+1}$

g) $K(s) = \frac{s+1}{5s^4+4s^3+3s^2+2s+1}$

h) $K(s) = \frac{1}{s^4-s^3+1}$

i) $K(s) = \frac{2}{s^3+s^2+7s+8}$

Zadanie 2. Dla jakich parametrów a_0 oraz a_1 system o równaniu charakterystycznym

$$s^2 + a_1 s + a_0 = 0$$

jest stabilny?

Zadanie 3. Dla systemów o transmitancjach

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

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

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

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

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

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

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

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

i) $K(s) = \frac{2}{s^2+s+7}$

podać równanie fazowe, a następnie wyznaczyć wszystkie punkty równawagi.

*Na podstawie list Prof. dr hab. Włodzimierza Greblickiego

Zadanie 4. Stosując kryteria Hurwitza i Nyquista stwierdzić, czy system pokazany na rys. 1 jest stabilny jeśli

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

b) $K(s) = k$, $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$

c) $K(s) = \frac{s+2}{(s+1)(s+2)}$, $G(s) = \frac{1}{s+3}$

d) $K(s) = \frac{1}{s^2+4s+5}$, $G(s) = \frac{1}{s+3}$

e) $K(s) = \frac{1}{s^2+3s+1}$, $G(s) = s$

f) $K(s) = \frac{1}{s^3+2s^2+s+4}$, $G(s) = \frac{1}{s^2+s}$

g) $K(s) = \frac{s+1}{(s+3)(s+2)}$, $G(s) = k$

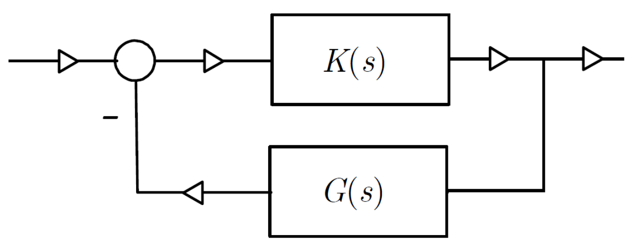
h) $K(s) = \frac{1}{s(s+1)}$, $G(s) = k$

i) $K(s) = \frac{s-3}{(s+1)(s+2)}$, $G(s) = \frac{1}{s+3}$

j) $K(s) = \frac{1}{(s+1)(s+3)}$, $G(s) = k$

k) $K(s) = \frac{s-1}{(s+1)(s+2)}$, $G(s) = k$

l) $K(s) = \frac{1}{s^2+4s+1}$, $G(s) = 1$



Rysunek 1: System z ujemnym sprzężeniem zwrotnym