

Analiza stabilności układów dynamicznych

1. Znajdź liczbę pierwiastków równania

$$M(s) = s^5 + 2s^4 + 5s^3 + 4s^2 + s + 2 = 0$$

które znajdują się w prawej półpłaszczyźnie zespolonej. Potwierdź swoje obliczenia poleceniem `roots` w środowisku MATLAB.

2. Wyznacz liczbę pierwiastków równania

$$M(s) = s^5 + 6s^3 + 5s^2 + 8s + 20 = 0$$

które znajdują się w prawej półpłaszczyźnie, na osi urojonej i w lewej półpłaszczyźnie.

3. Dana jest transmitancja układu zamkniętego

$$G_{cl}(s) = \frac{s^3 + 2s^2 + 7s + 21}{s^5 - 2s^4 + 3s^3 - 6s^2 + 2s - 4}$$

Określ, ile biegunów tego układu znajduje się w prawej półpłaszczyźnie zespolonej, na osi urojonej i w lewej półpłaszczyźnie.

4. Sprawdź, czy poniższy układ

$$G(s) = \frac{240}{(s+1)(s+2)(s+5)(s+6)}$$

po zamknięciu pętli sprzężenia zwrotnego będzie stabilny.

5. Dla jakiej wartości parametru K dla jakiego układ o transmitancji $G(s)$ będzie stabilny po zamknięciu pętli sprzężenia zwrotnego.

(a)

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

(b)

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

(c)

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

6. Dla zamkniętego (zapięta pętla sprzężenia zwrotnego) układu regulacji z obiektem o transmitancji

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

znajdź zakres wartości parametru K dla jakiego układ zamknięty będzie posiadał **tylko** dwa bieguny i oba bieguny będą w prawej półpłaszczyźnie zespolonej.

7. Dla zamkniętego (zapięta pętla sprzężenia zwrotnego) układu regulacji z obiektem o transmitancji

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

wyznacz

(a) zakres wartości parametru K dla których układ jest stabilny,

(b) pulsacyjne drgań własnych gdy układ regulacji jest na granicy regulacji,