

Cvičenie 10:

Analýza stability. Routhovo kritérium.

Cieľ cvičenia: Vyšetrovanie stability výpočtom pólov prenosovej funkcie. Odvodenie prenosovej funkcie uzavretého regulačného obvodu (URO). Vyšetrovanie stability URO.

PRÍKLAD 1: Vykreslite prechodovú charakteristiku a vyšetrite stabilitu daného systému pre rôzne parametre koeficientu tlmenia b

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{K}{T^2 s^2 + 2bTs + 1}, \quad K = 3, T = 2$$

- a) $b=1$
- b) $b=0.5$
- c) $b=0$
- d) $b=-1$

PRÍKLAD 2: Pomocou Matlabu vyšetrite stabilitu systému, ktorého dynamika je daná nasledovným charakteristickým polynómom uzavretého obvodu:

- a) $P(s) = s^2 + 1$
- b) $P(s) = s^3 - s^2 + 2s + 5$
- c) $P(s) = s^3 + s^2 + 2s + 8$

PRÍKLAD 3: Na základe Routhovho algoritmu vyšetrite stabilitu systému, ktorého dynamika je daná nasledovným charakteristickým polynómom uzavretého obvodu:

- a) $P(s) = s^4 + 4s^3 + 6s^2 + 8s + 2$
- b) $P(s) = s^4 + 4s^3 + 6s^2 + 8s + 10$

PRÍKLAD 4: K zadanému systému s prenosovou funkciou

$$G(s) = \frac{B(s)}{A(s)} = \frac{1}{(s+1)^3} \text{ a pre regulátor s prenosovou funkciou}$$

$G_R(s) = 2.3125 + \frac{0.9375}{s} + 1.5s$ vyšetrite stabilitu URO pomocou Routhovho kritéria stability aj pomocou Matlabu.

PRÍKLAD 5: Je daná prenosová funkcia otvoreného regulačného obvodu

$G_O(s) = \frac{K}{s(0.5s+1)^2}$. Treba určiť pomocou Rothovho kritéria stability pre aké K bude URO stabilný.

PRÍKLAD 6: Vyšetrite stabilitu zadaného systému

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -0.5 & -1.5 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \quad c^T = [1 \quad 0] \quad d = 0$$