

4 Frekvenčné charakteristiky lineárnych dynamických systémov - typové príklady, základy blokovej algebry (sériové, paralelné zapojenie), písomný test

4.1 Ciele cvičenia

- otestovať nadobudnuté vedomosti formou písomného testu,
- odvodiť vzorce pre blokové zapojenie (sériové, paralelné, spätnoväzobné),
- normovať prenosy a určiť časové konštanty a zosilnenie prenosov 1., 2. a vyšších rádo,
- určiť prenosy systémov prvého rádu na základe prechodovej a impulznej charakteristiky,
- vypočítať prenos zložitého systému, pozostávajúceho z viacerých, rôzne zapojených čiastkových modelov systémov definovaných v tvare prenosov, prechodovej/impulznej charakteristiky alebo diferenciálnych rovníc.
- určiť dobu prietahu, dobu nábehu a dobu prechodu pre,
- spočítať frekvenčné charakteristiky systémov 1. a 2. rádu.

4.2 Normovanie prenosov

4.3 Riešené príklady

Úprava prenosu na normovaný tvar

Zadanie: Prepíšte prenosy na normovaný tvar a spočítajte časové konštanty T_1 a zosilnenie Z_s

$$F(s) = \frac{4}{s+2} \rightarrow F(s) = \frac{2}{0.5s+1}, \quad T = 0.5, Z_s = 2 \quad (4.1)$$

$$F(s) = \frac{2}{s^2+2s+1} \rightarrow F(s) = \frac{2}{(s+1)^2}, \quad T_1 = T_2 = 1, Z_s = 2 \quad (4.2)$$

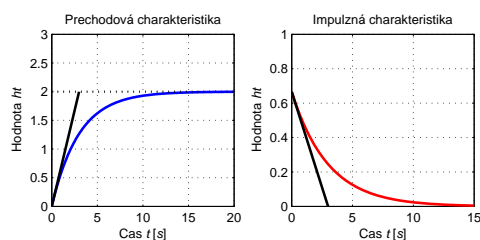
Prechodová a impulzná charakteristika - určenie prenosov z grafu

Zadanie: Znázornite dotyčnice k prechodovej a impulznej funkcii v bode $t = 0$.

$$F(s) = \frac{2}{3s+1} \quad (4.3)$$

Riešenie:

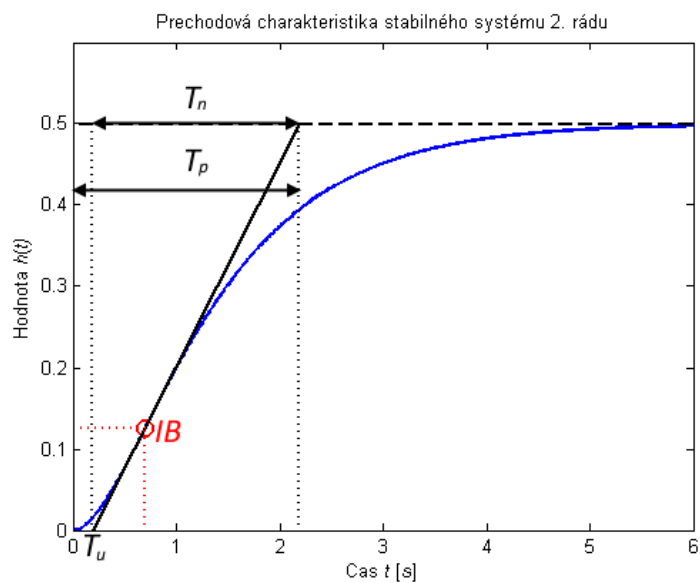
$$\begin{aligned} h(t) &= 2(1 - e^{-\frac{t}{3}}) \\ g(t) &= \frac{2}{3}e^{-\frac{t}{3}} \end{aligned} \quad (4.4)$$



Zadanie: Nakreslite prechodovú funkciu systému 2. rádu a určte dobu prietahu T_u , dobu nábehu T_n a dobu prechodu T_p dynamického systému zadaného prenosom

$$F(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)} \quad (4.5)$$

Riešenie: Súradnice Inflexného bodu IB sú $[0.69 \ 0.125]$, doba prietahu $T_u = 0.19s$, doba prechodu je $T_p = 2.19s$ a doba nábehu je $T_n = 2s$.



4.4 Príklady na samostatné riešenie

Zadanie: Prepíšte prenosy na normovaný tvar a spočítajte časové konštanty T_1 a zosilnenie Z_s

$$F(s) = \frac{5}{s^2 + 3s + 2} \quad (4.6)$$

Zadanie: Nakreslite prechodovú a impulznú stabilného systému prvého rádu

$$F(s) = \frac{4}{s + 2} \quad (4.7)$$

a zakreslite dotyčnice ku funkciám v bode $t = 0$.

Zadanie: Nakreslite prechodovú a impulznú nestabilného systému prvého rádu

$$F(s) = \frac{1}{s(s + 2)} \quad (4.8)$$

Zadanie: Vypočítajte výsledný prenos zapojenia

