

Cvičenie č.10: Meranie a vyhodnocovanie frekvenčných charakteristík

Úlohy:

Je zadaná prenosová funkcia:

$$F(s) = \frac{3}{s(1+2s)^2} \Rightarrow F(j\omega) = Me^{j\varphi} = \text{Re}(\omega) + j \text{Im}(\omega)$$

Určite jej frekvenčnú charakteristiku – $\text{Re}(\omega)$, $\text{Im}(\omega)$, $M(\omega)$, $\varphi(\omega)$:

1. Príkazmi *nyquist* a *bode* v Matlabe v rozsahu frekvencií $\omega = (0.25; 1.5) \text{ rad s}^{-1}$.
2. Meraním (simuláciou) pre frekvencie $\omega_1 = 0,25 \text{ rad s}^{-1}$, $\omega_2 = 0,8 \text{ rad s}^{-1}$ a $\omega_3 = 1,25 \text{ rad s}^{-1}$
 - a) vyhodnotením odozvy na harmonický signál
 - b) s využitím korelačnej metódy.

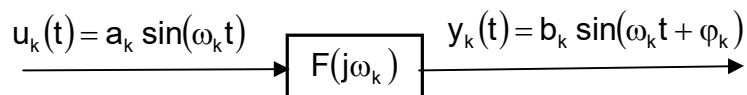
Výsledky porovnajte s hodnotami vypočítanými v bode 1.

Pre obidva spôsoby výpočtu analyzujte vplyv šumu merania na presnosť výsledkov.

Riešenie 2a)

Meranie a vyhodnotenie 1 bodu frekvenčnej charakteristiky:

Pre $\omega_k = 0,25 \text{ rad s}^{-1}$ odsimulujeme odozvu systému na harmonický signál $a_k \sin(\omega_k t)$ kde $a_k = 1$



Kvôli odoznenu prechodného deja je potrebné odsimulovať viac periód harmonického signálu.

V oblasti ustálených kmitov zosnímame súradnice $[h(i), v(i)]$ 3 bodov ($i=1,2,3$) podľa obrázka nižšie (v MATLABe príkazom *ginput*), kde

$h(i)$ je horizontálna súradnica i-teho bodu

$v(i)$ je vertikálna súradnica i-teho bodu.

Potom môžeme vypočítat

modul $M(\omega_k) = 0.5(v(2) - v(3))$

fázový posun $\varphi(\omega_k) = \pi * \frac{h(1) - h(2)}{h(3) - h(2)}$

reálnu časť $\text{Re}(\omega_k) = M(\omega_k) \cdot \cos(\varphi(\omega_k))$

imaginárnu časť $\text{Im}(\omega_k) = M(\omega_k) \cdot \sin(\varphi(\omega_k))$

