

KULIČKA NA TYČI K1

Identifikace laboratorního modelu

1 Zadání

Laboratorní model Kulička na tyči K1 na obr. 1 představuje systém pro řízení polohy kuličky na nakloněné rovině. Více se o tomto modelu dozvíte na stránkách [1].

Cílem této úlohy je provést identifikaci laboratorního modelu, tzn. získat matematický model včetně jeho konstant, v případě nelineárního modelu provést jeho linearizaci v konkrétním pracovním bodě, a následně porovnat identifikovaný model s laboratorním modelem. Matematický model hledáme proto, abychom s jeho pomocí mohli navrhnout regulátory pro řízení laboratorního modelu.



Obrázek 1: Kulička na tyči K1

Úkoly:

- 1) *Matematický model a popis laboratorního modelu*

4 body

Před prvním měřením odvoďte stavový popis modelu na základě popisu na stránkách [1] a proveďte jeho linearizaci v okolí vhodně zvoleného pracovního bodu. Pro Vámi zvolené hodnoty konstant určete jednotlivé přenosy v Laplaceově transformaci a odsimulujte je pro jednotkové skoky vstupních veličin. Vyzkoušejte vliv jednotlivých konstant na chování modelu.

Upozornění: Body za splnění 1. bodu se udělují pouze na začátku cvičení v 8. týdnu, později již na ně není nárok.

2) *Komunikace s Matlabem*

Ověřte komunikaci Matlabu s fyzikálním systémem. Příslušné simulinkové soubory naleznete v adresáři X: \ Vyuka \ Tar \ SAM \ Lab \ K1_K2_K3. V tomto souboru je nastaveno, že data z osciloskopu uloží v pracovním prostoru do proměnné ty , kde jsou uložena po sloupcích.

3) *Statická převodní charakteristika*

3 body

Změřte statické převodní charakteristiky obou snímačů: polohy kuličky $x[-] \rightarrow x[\text{cm}]$ a úhlu náklonu tyče $\alpha[-] \rightarrow \alpha[^\circ]$. Následně změřte statickou převodní charakteristiku žádané hodnoty náklonu tyče na skutečný náklon tyče $\alpha_{\text{ref}}[-] \rightarrow \alpha[^\circ]$.

4) *Identifikace dynamiky motoru s tyčí*

3 body

Proveďte identifikaci dynamiky motoru s tyčí laboratorního modelu v okolí vhodně zvoleného pracovního bodu v lineární oblasti. Ověřte správnost modelu.

5) *Identifikace dynamiky kuličky*

3 body

Proveďte identifikaci dynamiky pohybu kuličky laboratorního modelu v okolí vhodně zvoleného pracovního bodu v lineární oblasti. Ověřte správnost modelu.

6) *Ověření nelineárního modelu*

2 body

Porovnejte odezvu nelineárního modelu s odezvou laboratorního modelu nejprve pro stejný vhodně zvolený vstupní signál, poté pro stejnou vhodně zvolenou počáteční podmínku.

7) *Ověření linearizovaného modelu*

2 body

Porovnejte odezvu linearizovaného modelu s odezvou laboratorního modelu nejprve pro stejný vhodně zvolený vstupní signál, poté pro stejnou vhodně zvolenou počáteční podmínku.

8) *Protokol*

5 bodů

Do vašeho pracovního sešitu vložte toto zadání spolu s poznámkami o měření. Vypracujte protokol dle požadavků na [2].

2 Reference

[1] *Webové stránky laboratoře Allen–Bradley (K23)* [online]. Dostupné z WWW: <http://support.dce.felk.cvut.cz/mediawiki/index.php/Laboratoř_Allen-Bradley>

[2] Katedra řídicí techniky. *Stránky předmětů Katedry řídicí techniky FEL ČVUT: Moodle* [online]. Dostupné z WWW: <[http:// support.dce.felk.cvut.cz/e-kurzy](http://support.dce.felk.cvut.cz/e-kurzy)>