

Zadanie semestrálneho referátu

Prevodová charakteristika,
pracovný bod
a prechodová charakteristika

Referát spolu za 18 bodov.

O práci na úlohách je potrebné referovať písomne formou krátkej správy (referátu). Referát/dokument sa odovzdáva do AIS. Pre termín odovzdania pozri príslušné miesto odovzdania v AIS.

Odovzdaný dokument (súbor) je potrebné pomenovať nasledovne:

DDHH_MMM_S_Priezvisko

kde DD je deň v týždni, v ktorom sú nominálne podľa rozvrhu cvičenia (UT, ST, PI), HH je hodina začiatku cvičenia (08, 10), MMM je číslo miestnosti (328, 330) a S je skupina, pričom v každej miestnosti môžu byť tri skupiny A, B, C.

Povinné úlohy

1. Prevodová charakteristika
 - a) Vytvorte krátky opis predmetného laboratórneho systému. [2b]
 - Reálnym systémom slúžiacim na overovanie teoretických poznatkov v oblasti Kybernetiky, ktorého prevodovou charakteristikou sa tu zaoberáme, je malý jednosmerný motor.
 - Pre potreby tohto zadania sa uvažuje, že systém má jeden vstup a jeden výstup. Pri jednosmernom motore je vstupom signál ovládajúci napájacie napätie motora a výstupom napätie na tachodyname, ktoré je úmerné otáčkam motora.
 - Druhý technicky možný vstup sa bude využívať na uvedenie zariadenia do rôznych prevádzkových podmienok. Pri jednosmernom motore je možné pre nastavenie rôznych prevádzkových podmienok použiť potenciometer (manuálne), ktorý predstavuje akoby záťaž motora.
 - Rozsahy všetkých uvedených signálov sú o až 10 voltov. Všetky technické podrobnosti o laboratórnych zariadeniach budú/boli uvedené na cvičeniach (možnosť zopakovať na vyžiadanie v čase cvičení).
 - b) Overte a prezentujte základnú funkčnosť predmetného systému. [2b]
 - c) Určte prevodovú charakteristiku predmetného systému. [4b]
 - Predpokladá sa získanie prevodovej charakteristiky pre dve rôzne prevádzkové podmienky zariadenia (rôzne nastavenie záťaže motora).
 - Graficky a tabuľkovo znázornenie/prezentujte výsledky (prevodovú charakteristiku).
2. Prechodová charakteristika
 - a) Pre každú prevodovú charakteristiku z predchádzajúcej úlohy zvolte dva rôzne pracovné body a okolia pracovných bodov k nim prislúchajúce. [2b]
 - b) Pre každý pracovný bod získajte prechodovú charakteristiku systému (zodpovedajúcu dynamike systému v okolí pracovného bodu). [4b]
 - c) Pre každú získanú prechodovú charakteristiku (zodpovedajúcu dynamike systému v okolí pracovného bodu) stanovte hodnotu statického zosilnenia systému a ak je to možné aj hodnotu časovej konštanty $SS1R$, teda dynamického systému prvého rádu. [4b]

Všetky výsledky je potrebné zdokumentovať tak aby bolo možné jednoznačne zreprodukovať postup ich získania.

Doplňkové úlohy

Pre záujemcov je k dispozícii aj ďalšie zariadenie, s ktorým je možné pracovať na rovnakých úlohách ako v predchádzajúcej časti.

Ide o laboratórny tepelný systém. Pri tomto systéme sa opäť uvažuje, že systém má jeden vstup a jeden výstup. Pri tepelnom systéme je vstupom signál ovládajúci výhrevné teleso (špirála) a výstupom je signál z ľubovoľného snímača teploty (je potrebné zvoliť si). Tepelný systém možno uviesť do rôznych prevádzkových podmienok nastavením signálu ovládajúceho ventilátor. Rozsahy všetkých uvedených signálov sú o až 10 voltov.

Dobrovoľné úlohy

Dobrovoľné úlohy majú slúžiť predovšetkým ako tréning. V texte MRS09 je prezentované v podstate ich kompletne riešenie. Pre študentstvo je to príležitosť vytvoriť vlastné spracovanie riešenia predmetných úloh s možnosťou overiť si správnosť v texte MRS09. Obsiahlejší opis úloh (sivou farbou) zároveň slúži ako návod pre vypracovanie povinných úloh zadania.

1. Prevodová charakteristika

a) Opis predmetného systému.

- Systém, ktorým sa tu zaoberáme je kyvadlo, tak ako bolo predstavené v predchádzajúcich týždňoch. Parametre kyvadla sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Parameter	Hodnota	Jednotky
m	1	kg
l	1	m
g	9,81	m s^{-2}
β	$2 \sqrt{g/l}$	$\text{kg m}^2 \text{s}^{-1}$

- Opíšte systém, ktorého prevodová charakteristika sa bude zisťovať: diferenciálna rovnica, označenie veličín/signálov, fyzikálne jednotky (prípadne aj obrázok)

b) Vzorová numerická simulácia / ukážka základnej funkčnosti predmetného systému

- Zostavte numerickú simuláciu (simulačnú schému), pomocou ktorej bude možné predviesť rôzne situácie (simulované): nenulové začiatočné podmienky, nenulový vstupný signál (kombinácie).
- Proces zostavenia numerickej simulácie stručne zdokumentujte tak, aby ho bolo možné jednoznačne zrekonštruovať - aby čitateľ dokumentácie vedel zostaviť rovnakú numerickú simuláciu.
- Realizujte vzorové numerické simulácie tak aby ste prezentovali funkčnosť zostavenej numerickej simulácie.

c) Prevodová charakteristika - získanie potrebných dát

- Táto časť sa týka získania východiskového súboru dát/údajov.
- Dokumentácia uvažovaných rozsahov vstupného a výstupného signálu.
- Stanovenie hodnôt vstupného signálu, pre ktoré sa budú merať hodnoty výstupného signálu.
- Opis realizácie získania jednotlivých ustálených hodnôt výstupného signálu (možnosti napríklad: jeden beh a viac ustálených hodnôt (schodíky), alebo viac behov a v každom jedna ustálená hodnota).

d) Spracovanie získaných dát

- Opis postupu, pomocou ktorého sa z východiskového súboru dát získajú jednotlivé body prevodovej charakteristiky.

e) Prevodová charakteristika - výsledky

- Grafické a tabuľkové znázornenie prevodovej charakteristiky.

2. Prechodová charakteristika

a) Voľba pracovného bodu a získanie prechodovej charakteristiky

V prvom rade sa odporúča reprodukcia postupu prezentovaného v texte MRS09, časť 3. Zopakujte postup získania prechodovej charakteristiky, ktorý bol prezentovaný na prednáške (v rámci témy prechodová charakteristika). Cieľ je získať prechodovú charakteristiku a vysvetliť postup a ďalšie technické náležitosti tak aby bolo možné postup zrekonštruovať.

Možnosti pre rozšírenie postupu uvedeného v texte MRS09:

- Vyskúšať inú veľkosť okolia pracovného bodu.
- Vyskúšať zápornú veľkosť skokovej zmeny (typicky sa predpokladá kladná skoková zmena).

Následne, na základe prechodovej charakteristiky odhadnite hodnoty parametrov K a T (v zmysle textu MRS09) prenosovej funkcie

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{K}{Ts + 1} . \quad (1)$$

Ďalšou možnosťou je využiť skutočnosť, že text MRS09 určuje aj druhý pracovný bod a jeho okolie. Pre tento druhý pracovný bod však v texte nie je uvedená prechodová charakteristika (v zmysle ako je to urobené pre prvý pracovný bod).

- Získajte a prezentujte prechodovú charakteristiku pre druhý pracovný bod rovnako ako pre prvý.
- Na základe prechodovej charakteristiky odhadnite hodnoty parametrov K a T prenosovej funkcie (1).

V neposlednom rade je možné zaoberať sa prechodovou charakteristikou vlastného kyvadla (vlastné parametre iné ako v texte MRS09). Zvoľte vlastné parametre kyvadla, iné ako uvedené v tabuľke vyššie.

- Získajte a prezentujte prechodovú charakteristiku pre aspoň jeden vhodne zvolený pracovný bod na prevodovej charakteristike kyvadla s Vami zvolenými parametrami.
- Ak je to možné odhadnite hodnoty parametrov K a T prenosovej funkcie (1).