



Oponentní posudek dizertační práce

Uchazeč: Ing. Ondřej Bartík

Název dizertační práce: Samočinně se nastavující regulátory elektrických pohonů

Oponent: doc. Ing. Robert Grepl, Ph.D.

Pracoviště opONENTA: ÚMTMB, FSI, VUT v Brně

Oponent se v posudku vyjádří dle Studijního a zkušebního řádu VUT zejména:

- a) k aktuálnosti tématu dizertační práce,*
 - b) zda dizertační práce splnila stanovený cíl,*
 - c) k postupu řešení problému a k výsledkům dizertační práce s uvedením konkrétního přínosu doktoranda,*
 - d) k významu pro praxi nebo rozvoj oboru,*
 - e) k formální úpravě dizertační práce a její jazykové úrovni,*
 - f) zda dizertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona,*
 - g) zda student prokázal nebo neprokázal tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a zda práce splňuje nebo nesplňuje požadavky standardně kladené na dizertační práce v daném oboru. Bez tohoto závěru je posudek neplatný.*
- Ke každému z níže uvedených bodů je nutno doplnit stručný komentář.*

Ad a) Aktuálnost tématu dizertační práce

Téma dizertační práce je aktuální.

Komentář:

Předkládaná práce se zabývá tématem řízení podaktuovaných systémů, konkrétně řízením mechanického dvoumotového systému s pružnou vazbou. **Jde o aktuální téma** jak v odborné komunitě, tak i průmyslové praxi.

Ad b) Splnění stanoveného cíle dizertační práce

Cíl dizertační práce byl splněn.

Komentář: Cíle práce definované na str. 23 byly podle mého názoru splněny.

Lze snad jen pozdvihnout obočí při pohledu na první cíl („Matematicky popsat model dvoumotového systému“), který je splněn v předchozí kapitole „Současný stav“ na str. 14.

Ad c) Postup řešení problému a výsledky disertační práce s uvedením konkrétního přínosu doktoranda

Postup řešení problému a výsledky disertační práce jsou průměrné.

Komentář:

Ke struktuře, organizaci textu a popisu výsledků práce bych rád vyjádřil několik kritických poznámek:

- 1) **Název práce:** podle mého názoru ne zcela odpovídá náplni práce. Mohlo to vzniknout historicky při vývoji a posunu výzkumného zájmu, ale název bylo možno patrně změnit.
- 2) **Úvod:** Samotnému „úvodu“ do problematiky se v této kapitole věnují první tři věty. Následuje cca 1 strana, kterou lze považovat za shrnutí následující kapitoly „1 Současný stav“. Pak se na str. 12 autor věnuje definici a rozdělení samočinně se nastavujících regulátorů – podle mého názoru tento materiál patří do kap. 1. V posledním odstavci se pak vyjadřuje k výsledkům práce – materiál, který patří buď do závěru nebo abstraktu.
V úvodu mi chybí motivace práce, ohraničení tématu apod.
- 3) **Kap. 1. Současný stav:**
 - Část kritických poznámek je uvedena v předchozím bodu.
 - Práce se zabývá řízením podaktuovaných systémů. Dle mých (jistě velmi omezených) zkušeností se na tyto úlohy standardně používá stavový regulátor, např. laděný pomocí LQR v kombinaci s Kalmánovým filtrem. Vůbec netvrdím, že je nutno se vždy vydat touto cestou, ale očekával bych alespoň zmínku.
 - V kapitole Dosažené výsledky (v části 3.3.) je uvedeno (patrně) jádro definice problému: "Tato práce se věnuje návrhu otáčkového a polohového řízení koncového bodu dvoumotového systému. Jak je uvedeno v práci [32], je tradiční PI struktura pro řízení dvoumotových systémů nedostatečná a je vhodné ji doplnit o dodatečné zpětné vazby (zpětnovazební kompenzační členy)." Obr. 3.7. to jasně demonstruje. Tato část podle mého názoru v kap. 1 chybí.
- 4) **Dosažené výsledky:**
 - V kapitole 3.2. autor prezentuje měření polohy a rychlosti pomocí ATO (angle tracking observer). Není ale jasné, zda je toto vlastní práce autora nebo výsledek pouze převzatý z [17].
 - Na str. 30 se (asi potřetí v práci) zmiňuje "ryv" - bez jakékoli souvislosti - opět nevíme proč, chybí definice (nejedná se o zase až tak známý pojem).
 - V kap. 3.5. je "Jak již bylo zmíněno, ryv je časová derivace zrychlení." - kde to bylo zmíněno? Na str. 12? Opět: nebylo by dobré toto více rozvést a uvést v Současném stavu?
 - Estimace ryvu v rovnici 3.18 – ryv je estimován jako derivace zrychlení vypočteného z pohybové rovnice - mám velmi výrazné pochybnosti, že toto v praxi bude fungovat (šum, filtrace signálů a z toho vyplývající fázové posuny, vnější porucha, nepřesnost odhadu parametrů).
 - V kap. 3.6 se uvádí, že identifikaci provádíme bez uvažování tlumení "b" - proč zde není provedena identifikace v časové oblasti? Nemohlo by to pomoci?
 - Podle mých zkušeností může v podobných systémech hrát podstatnou roli suché tření. Autor se tomuto tématu nevěnuje, jediná zmínka je na str. 80 („K zastavení motoru přispívá suché tření,

keré má za následek zbytkovou hodnotu v integrátoru otáčkového PI regulátoru.“)

- 5) **Závěr:** kapitola „Závěr“ opět nemá dobrou strukturu. Slovo „přínos“ se zde vyskytuje pouze 1x na začátku. Očekával bych nějakou strukturu a explicitní uvedení jednotlivých přínosů práce (včetně alespoň nějakého zdůvodnění) místo prostého a poněkud „chaotického“ vyjmenování výsledků. Výsledek není ekvivalentní s přínosem.

Ad d) Význam pro praxi nebo rozvoj oboru

Význam pro praxi nebo rozvoj oboru je nadprůměrný.

Komentář: Řízení podaktuovaných systémů (pohonů) s pružným členem je důležitým tématem v praxi.

Ad e) Formální úprava dizertační práce a její jazyková úroveň

Formální úprava dizertační práce a její jazyková úroveň je vynikající.

Komentář:

Práce je zpracována LaTeXu, což zlepšuje čitelnost matematických výrazů a vzorců. Schémata i grafy jsou čitelné a přehledné.

Ad f) Dizertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona

Dizertační práce podmínky uvedené v § 47 odst. 4*) zákona č. 111/1998 sb. o vysokých školách Zvolte položku.

*(*4) Studium se řádně ukončuje státní doktorskou zkouškou a obhajobou dizertační práce, kterými se prokazuje schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje nebo k samostatné teoretické a tvůrčí umělecké činnosti. Dizertační práce musí obsahovat původní a uveřejněné výsledky nebo výsledky přijaté k uveřejnění.*

Ad g) Prokázání tvůrčí schopnosti studenta v dané oblasti výzkumu a zda práce splňuje nebo nesplňuje požadavky standardně kladené na dizertační práce v daném oboru.

Doktorand prokázal tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a práce splňuje požadavky standardně kladené na dizertační práce v daném oboru.

Komentář:

Pro snadnější orientaci bývá zvykem uvést publikace autora samostatně. To v práci provedeno není, publikace (5) jsou zahrnuty do literatury.

Celkové hodnocení:

Doktorand prokázal předloženou prací schopnost samostatně vědecky a inženýrsky pracovat na velmi vysoké úrovni. Vzhledem k výše uvedenému hodnocení, navzdory kritickým připomínkám a po zodpovězení dotazů doktorandem před komisí jednoznačně **DOPORUČUJI PRÁCI K OBHAJOBĚ**.

Otázky oponenta:

- 1) Formulujte prosím bodově jednotlivé přínosy práce včetně zdůvodnění.
- 2) Zkoumal jste možnost využití stavové zpětné vazby? Vyjádřete se prosím k možnosti ji (společně s KF) použít pro řešení daného problému.
- 3) Můžete prosím na experimentálních datech prokázat funkčnost přístupu pro estimaci ryvu popsaného v kap. 3.5?

Dizertační práci k obhajobě

doporučuji

nedoporučuji.

Dne: 03.02.2025

Pd 