



Posudek habilitační práce

Název: **Progressívne metódy riadenia elektrických pohonov**

Autor: **Ing. Pavol Makyš, PhD.**

Oponent: doc. Ing. Petr Palacký, Ph.D.
Katedra elektroniky
Fakulta elektrotechniky a informatiky
VŠB-Technická univerzita Ostrava
17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba
Tel. 597 324 276,
e-mail: petr.palacky@vsb.cz

Tento posudek je vypracován na základě žádosti děkana Elektrotechnické fakulty Žilinské univerzity v Žilině v souladu s požadavky Vyhlášky MŠ SR č. 6/2005.

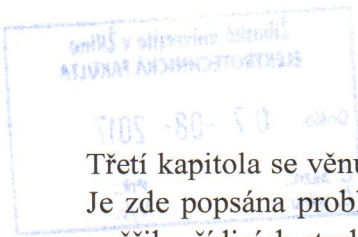
Střídavé pohony patří mezi principiálně nejvhodnější pohony z hlediska účinnosti, jednoduchosti konstrukce, spolehlivosti a údržby. Jejich nejnáročnější částí je právě řízení, které je mnohem komplikovanější než např. u stejnosměrných motorů. Lze je považovat jako relativně autonomní systém, tj. jako uzavřenou vnitřně uspořádanou kombinaci subsystémů. Jsou tvořeny vlastnostmi poháněného mechanismu, elektrických strojů, polovodičových měničů energie, vlastnostmi regulačních obvodů řídicí části. Neoddělitelnou součástí každého pohonu jsou řídicí systémy s moderními klasickými nebo signálovými procesory. Současný stav v oblasti vývoje výkonových polovodičových a mikro počítačových systémů dovoluje realizovat i výpočetně náročné algoritmy řízení s možností identifikací a následnou adaptací těchto algoritmů na změnu parametrů regulovaného systému.

Předložená habilitační práce se věnuje problematice progresivního řízení servopohonů se střídavými stroji. Je psána formou komentářů k souboru publikovaných nejvýznamnějších vědeckých příspěvků autora. Obsahově je práce rozdělena do tří kapitol, seznamu literatury a souboru příspěvků. Témata, kterým se práce věnuje, jsou aktuální a plně spadají do oboru habilitace.

Cílem předložené habilitační práce je výzkum v oblasti moderních řídicích technik servopohonů s asynchronními a synchronními motory s permanentními magnety. Především pak technik řešící problémy nelinearity pohonu a bezsenzorových metod využívající matematický model stroje a také metod využívající jeho nesymetrie vhodné pro nízké rychlosti otáčení.

První kapitola práce se věnuje vlivům změn parametrů pohonu na kvalitu regulace. V této kapitole se autor zabývá řešením požadavků na přesnost a dynamické vlastnosti servopohonů. Je zde uvedena technika tzv. předkorekčních smyček, kterou autor využívá pro několik struktur řízení. Součástí kapitoly je taktéž problematika tření a klouzavé řízení elektrických pohonů – Sliding Mode Control.

Ve druhé kapitole jsou řešeny řídicí algoritmy pro pružná spojení motor-zátěž. Je zde obecně naznačen fyzikální pohled na pružné vazby a způsob eliminace nepříznivých jevů spojených s pružnou vazbou. V příspěvcích přiřazených této kapitole autor využívá několik metod pro odstranění problémů spojených s pružnými vazbami.



Třetí kapitola se věnuje možnostem využití bezsnímačových algoritmů v řízení servopohonů. Je zde popsána problematika bezsensorového řízení a rozebráno několik metod, které autor ověřil v řídicích strukturách se střídavými pohony. V uvedených příspěvcích, na které se tato kapitola odkazuje, se kromě využití matematického modelu pro tyto metody věnuje především metodám využívající nesymetrii stroje. Podrobně zde uvádí využití metody INFORM pro tyto řídicí techniky.

Uvedené kapitoly jsou taktéž doplněny grafickými výstupy popisující vlastnosti jednotlivých metod.

V závěru práce je uvedeno srovnání a výhody jednotlivých technik a naznačen možný směr jejich vývoje a další směr odborného zájmu habilitanta.

Habilitační práce má velmi dobrou formální úroveň. Vyznačuje se srozumitelným výkladem a vyváženým přístupem mezi teoretickým základem, simulacemi a experimentálními výsledky. Jednotlivé kapitoly práce vytvářejí logickou návaznost řešených problémů umožňující dobré seznámení se s danou problematikou. Dobrou úroveň má rovněž grafické zpracování práce. Některé příspěvky jsou však horší kvality, v některých případech až na hranici čitelnosti. V práci rovněž chybí seznam symbolů a značek, což pak velmi snižuje přehlednost obsáhlých výrazů.

Dotazy a připomínky, které uvádím, nesnižují v žádném případě vysokou úroveň této habilitační práce a jsou určeny především k diskuzi při vlastní obhajobě:

- ✚ Část komentářů práce by mohla být doplněna blokovými schémata jednotlivých regulačních technik.
- ✚ Jaké problémy mohou přinést techniky založené na principu SMC?
- ✚ Jak ovlivní filtr derivací výslednou regulaci? (Str. 9, P3)
- ✚ Z jakého důvodu byl ve struktuře klasické regulace využit pro otáčkovou smyčku regulátor typu P? (Str. 11)
- ✚ Co v terminologii elektrických pohonů znamená bezsensorové řízení?

Některé uvedené metody jsou známé a v dostupné literatuře zpracované, některé naopak nejsou běžně publikované a v praxi ověřené.

Práce vykazuje velmi dobrou úroveň z hlediska pedagogického i vědecko-výzkumného a jasně naznačuje zaměření vědeckých i pedagogických aktivit autora v oblasti elektrických regulovaných pohonů. Část komentářů lze velmi dobře využít pro pedagogickou činnost.

Ing. Pavo Makyš, PhD. je dle přiloženého seznamu autorem nebo spoluautorem celé řady vědeckých publikací a řešitel výzkumných projektů. Jádro habilitační práce je tudíž dostatečně publikováno. Při její tvorbě autor prokázal vysokou vědeckou erudici a velkou míru pedagogicko-didaktických schopností potřebných k získání vědeckopedagogického titulu „docent“.

Z výše uvedených skutečností

doporučuji

habilitační práci k obhajobě před Vědeckou radou Elektrotechnické fakulty Žilinské univerzity

Mohu konstatovat, že Ing. Pavol Makyš, PhD. je odborník s vědeckou erudicí a pedagogickými zkušenostmi a se svou habilitační prací vyhovuje podmínkám pro udělení vědecko-pedagogické hodnosti „docent“.

V Ostravě, 10. 7. 2017

doc. Ing. Petr Paláček, Ph.D.

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektroniky

