

# SOUHLASÍ S ORIGINÁLEM HODNOCENÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

## Oponent BP

Jméno bakaláře: Tomáš Honzík

Garantující katedra: KKY

Název bakalářské práce: Magnetická levitace

	Předmět hodnocení	Nadprůměrné	Průměrné	Podprůměrné
1	Jazyková a grafická úprava	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Formální a obsahová stránka práce	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Vhodnost použitých metod	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Způsob zpracování a vyhodnocení	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Správnost získaných výsledků	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Vlastní přínos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Doplnění hodnocení, připomínky, dotazy:

BP se zabývá modelováním, řízením a konstrukcí zařízení pro magnetickou levitaci, na kterém si autor vyzkoušel navržené řídicí algoritmy.

V první části se autor věnuje úvodu do problematiky magnetismu a magnetické levitace. Jsou zde vysvětleny některé základní pojmy a principy. Dále jsou zde uvedeny některé druhy levitací, se kterými se lze setkat v nejrůznějších aplikacích.

Podstatná část práce je věnována tvorbě matematického modelu, kde autor využívá pro odvození Euler-Newtonovu metodu. Jsou zavedeny systémy souřadnic, které jsou dále využity pro celkový dynamický popis soustavy. Soustava je složena z několika pasivních i aktivních členů a z tzv. Hallových sond, které umožňují měřit změny v magnetickém poli.

Další části práce se věnují návrhu regulátorů, kde je využito stavové zpětné vazby ve formě LQ regulátoru. Nejdříve je uvažována znalost celého stavového vektoru, posléze je uvažováno pouze měření ze senzorů a stav je určen pomocí rekonstruktoru stavu. Dále jsou navržené algoritmy řízení otestovány na simulačním modelu.

Závěr práce je věnován konstrukci reálné soustavy, na které je navržený regulátor testován. Bohužel navržený regulátor s rekonstruktorem stavu není dostatečně robustní a přesný, aby fungoval i na reálné soustavě. Autor dále využívá empirického návrhu PID regulátoru, který již pro danou fyzikální realizaci funguje, paradoxně tento PID regulátor nefunguje na matematickém modelu.

Všechny body zadání byly splněny, práce má velmi dobrou úroveň a proto ji doporučuji k obhajobě. Velmi oceňuji zakomponování modelu senzoru do stavového popisu a sestavení funkčního zařízení pro ověření správnosti modelu.

Připomínky bych měl pouze ohledně:

- 1) absence parametrů empiricky naladěného regulátoru
- 2) značení některých proměnných není vždy zcela konzistentní pro celou práci
- 3) seznam značení není kompletní

# SOUHLASÍ S ORIGINÁLEM



- 4) literaturu čerpat méně z Wikipedie  
5) lépe definovat použité metody a vztahy

Otázky:

- 1) Můžete vysvětlit, jak jste postupoval při empirickém návrhu PID regulátoru?  
2) Uvádíte, že empiricky naladěný PID regulátor nefunguje přímo s modelem sensorů. Zkoušel jste systém tímto PID regulátorem stabilizovat i bez použití modelu sensorů, kdy budete uvažovat, že polohu  $x$  a  $y$  znáte dokonale?

Splnění bodů zadání	<input checked="" type="checkbox"/> úplně	<input type="checkbox"/> částečně	<input type="checkbox"/> nesplněno	
Doporučení práce k obhajobě	<input checked="" type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne		
Celkové hodnocení práce	<input type="checkbox"/> výborně	<input checked="" type="checkbox"/> velmi dobře	<input type="checkbox"/> dobře	<input type="checkbox"/> nevyhověl
Jméno, příjmení, titul oponenta BP: Tomáš Myslivec, Ing.				
Pracoviště oponenta BP: KKY				

10.6.2018

Datum

Podpis