

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Porovnání různých způsobů orientace vektorového řízení asynchronního motoru</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Václav Kotyk</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra elektrických pohonů a trakce
<b>Oponent práce:</b>	Ing. David Havelka, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	PEG spol. s r.o.

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Pro splnění zadání práce musel autor velmi dobře porozumět matematickému modelu stroje. Již to samo o sobě není snadné. Vzhledem k požadavku zadání porovnat alespoň tři různé orientace vektorového řízení musel autor navíc nastudovat větší množství zdrojů pro vhlad do různých přístupů k vektorové regulaci. I samotná realizace dobře odladěné a fungující simulace vektorového řízení v prostředí Matlab/Simulink může skýtat mnohá úskalí. Z uvedených důvodů považuji zadání za náročnější.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Všech pět bodů zadání bakalářské práce autor bez jakýchkoli pochybností splnil.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor ve své práci postupuje standardním způsobem, tj. podle jednotlivých bodů zadání. Tento způsob řešení je v tomto případě správný. Zadání svým charakterem ani nedává příliš prostoru k jinému způsobu řešení. Všem částem práce věnuje autor přiměřenou pozornost a jednotlivá témata jsou dostatečně rozpracována. Práce jako taková tvoří ve výsledku vyvážený celek.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Autor v práci prokázal vysokou míru nabytých znalostí. Kromě teoretického zvládnutí problematiky matematických modelů asynchronního stroje a jeho vektorového řízení prokázal i schopnost návrhu a vyhodnocení výstupů matematického modelu v Matlab/Simulinku.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Jazyková úroveň práce je výborná. Autor se vyjadřuje velmi přesně a jasně, zbytečně se neopakuje. Přestože je text poměrně stručný, je velmi dobře srozumitelný. V některých případech by však bylo vhodnější obsah drobně obsahově rozšířit. Zvláště při popisu odvozování vztahů, což tvoří dominantní část práce, jsou někdy skoky v úpravách rovnic až příliš velké. V některých částech by se hodilo zmiňované téma, nebo rovnici blíže dovysvětlit. Příkladem je například rovnice (4.51), kde by byla podrobnější popisnost problematiky vhodná. Formální stránka práce je rovněž dobrá. Nicméně u práce tohoto typu, založené na odvozování rovnic je třeba přísně dbát na správný zápis rovnic. V některých případech jsou v rovnicích chyby, které však neplynou z nepochopení jejich významu, ale zřejmě pouze s nedostatečné kontroly při jejich zápisu. Příkladem jsou například rovnice (3.6), (3.7), (4.10), (4.11),	

(4.41). Do rovnice (4.12) se dosazuje za rotorový proud, nikoliv tok. V případě rovnice (4.44) se dosazuje do rovnice (2.9) nikoliv do rovnice (2.11).

Uvedené drobné nedostatky však nic nemění na faktu, že po faktické stránce je odvozování rovnic provedeno správně.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Výběr použité literatury je správný. Autor dobře pracuje s citacemi a správně odkazuje na postupy, které převzal z literatury. V práci je použit obvyklý způsob odkazování na použitou literaturu, která je souhrnně uvedena v závěru práce. Bibliografické citace jsou úplné a formálně správné.

Vzhledem k velké šíři dostupných pramenů týkajících se vektorového řízení s orientací na magnetický tok, by však práce s literaturou mohla být rozsáhlejší. Autor ve značné části práce vychází z jednoho pramenu [8]. Přínosem by mohlo být porovnání více přístupů obsažených ve více pramenech věnujících se dané problematice. Všechny požadavky na bakalářskou práci jsou však i v této oblasti s rezervou splněny.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

viz Celkové hodnocení

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Autor se ve své práci plně splnil zadání, kdy v dostatečném rozsahu a kvalitě popsal vektorové řízení a matematické modely asynchronního stroje, čímž zároveň prokázal dobré pochopení této problematiky.

Postupu řešení nelze nic vytknout. Je velmi přehledný, jasný, a bez faktických chyb. Velmi dobrá je i odborná úroveň práce. Na vysoké úrovni je i jazykové zpracování, a až na drobnosti nemám výhrady ani k formální stránce předložené práce.

Autor se v práci důsledně věnuje splnění zadání, od kterého se neodchyluje. Problematiku prezentuje stručně, ale přesto přehledně a srozumitelně.

Nad rámec zadání si autor velmi dobře poradil s problematikou určení mezí saturace regulátorů dle jmenovitých parametrů stroje. Ačkoli to po něm nebylo vyžadováno, je určení těchto mezí pro bezchybnou regulaci reálného stroje důležité a oceňuji, že se i tomuto zdánlivému detailu autor věnoval.

Velmi dobře a přehledně autor zpracoval výstupy z matematické simulace. Jedná se o hlavní výstup práce a autor zde prokázal velmi dobrou schopnost analýzy získaných výsledků z experimentu, kdy z mnoha možných výstupů vybral ty nejrelevantnější a dokázal je správně vyhodnotit a popsat.

V souladu s názorem autora považuji za nejzajímavější výstup práce návrh jednoduchého a robustního způsobu určení konstant odvazbovacích členů složek statorového proudu. Navržená (a zřejmě i původní) metoda se jeví jako praktická, a to i s možným využitím v praxi.

Co mi však v práci schází, je ověření vlivu odvazbení napětí v matematické simulaci, přestože se toto ověření nabízelo. A to zejména proto, že se autor odvození vztahů pro odvazbení napětí v práci široce věnuje.

Celkově považuji práci za velmi zdařilou a jen kvůli výše uvedeným drobným nedostatkům ji nehodnotím absolutním stupněm.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Na autora bych měl několik doplňujících dotazů:

1. Přestože to ve své práci nezmiňujete, zabýval jste se simulací vlivu Vámi odvozených odvazbovacích členů napětí na regulační proces? Pokud ano, jakých závěrů jste pro jednotlivé modely dosáhl?
2. Jak byste obecně (v časové oblasti) popsal závislost velikosti magnetického toku rotoru na velikosti tokotvorné (případně též momentotvorné) složky statorového proudu? Jak byste (řádově) porovnal časovou konstantu této závislosti vůči tzv. době regulace tokotvorné složky statorového proudu při skokové změně momentotvorné složky statorového proudu. Co lze z porovnání těchto dvou elektrických časových konstant vyvodit pro schopnost reálného regulovaného pohonu udržet stabilní velikost rotorového magnetického toku?
3. Považujete v práci popisované odvazbení tokotvorné složky za vhodné (případně doporučitelné) k implementaci v reálných pohonech? Pokud ano, pro jaké aplikace by mohlo být nejpřínosnější?

Datum: 10.6.2020

Podpis: Ing. David Havelka, Ph.D.