

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Bezsenzorové vektorové řízení synchronního motoru s permanentními magnety realizované na DSP
Jméno autora:	Bc. Artsiom Punko
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky
Oponent práce:	prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav přístrojové a řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
V případě předmětné diplomové práce se jedná o komplexní a poměrně široce pojaté zadání, které zahrnuje část teoretického rozboru problému, část simulační, implementační a experimentální.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, 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>	
Předložená diplomová práce splňuje zadání. Zadání předpokládá zvládnutí poměrně široké problematiky teoretického rozboru, implementaci simulačního modelu v prostředí Simulink, implementaci řídicího programu v DSP a experimentální ověření implementované regulační struktury pohonu. Diplomant zpracoval zadanou problematiku a vytvořil funkční regulační strukturu pohonu, která pracuje bez použití čidla úhlového natočení rotoru.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Diplomant řešil jednotlivé etapy práce v logické návaznosti, se zohledněním úzkých souvislostí. Po zpracování úvodní teoretické části, kde provedl rozbor přenosových vlastností jednotlivých bloků pohonu a jeho regulační struktury, přikročil k sestavení simulačního modelu pohonu a jeho regulační struktury a ověření vlastností regulační struktury na tomto modelu. Poté implementoval regulační strukturu do řídicího DSP a ověřil úspěšně její funkčnost ve spojení s reálným elektromotorem napájeným z IGBT střídače. Pro implementaci regulační struktury v DSP diplomant využil možnosti přímého zadání regulační struktury pomocí prostředí Simulink. Zvolený postup řešení je v kontextu zadání práce odpovídající.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Po odborné stránce je práce zpracována odpovídajícím způsobem. Zadání práce je velmi komplexní, neboť diplomant musel zvládnout poměrně širokou problematiku zahrnující teorii modelování střídavých elektrických strojů, témata týkající se výkonové elektroniky a fungování třífázového střídače, problematiku automatického řízení pohonů a bezsenzorového řízení pomocí paralelního pozorovatele, problematiku řídicí techniky, která je zde zastoupena DSP TI F28379D, zastoupena je i část experimentální. Z práce je zřejmé, že diplomant věnoval zpracování velké úsilí, bylo by proto vhodné celkově zestručnit teoretickou část práce a naopak se podrobněji věnovat popisu činností, které diplomant vykonával.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po formální stránce je práce zpracována přehledně, má logickou stavbu. Problematika je zpracována srozumitelně, grafická část má dobrou kvalitu. Po stránce gramatiky jsou v práci občasné překlepy, místy chybí jednotky u uvedených fyzikálních	

veličin, na některých místech jsou chyby v automatických odkazech.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

Seznam literatury uvedený v závěru práce zahrnuje 30 položek. Jedná se především o práce zabývající se regulací elektrických pohonů zejména s ohledem na bezsenzorové řízení synchronních strojů. Diplomant se na použité zdroje odkazuje na řadě míst v práci, je však znatelná hranice mezi informacemi získanými z podkladů a vlastním tvůrčím přínosem diplomanta. V práci se nevyskytují kopírované nebo skenované obrázky. Z práce je zřejmé, že diplomant pracoval s literaturou účelně a přiměřeně.

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.

Za hlavní přínos práce považuji zpracování a implementaci bezsenzorové metody regulace momentu a otáček synchronního motoru s permanentními magnety. Podstatným výsledkem je experimentální ověření funkčnosti implementované metody a její dobré vlastnosti.

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.

K práci mám následující dotazy a poznámky:

1. Na str. 12 se uvádí: „Vzhledem k absenci ztrát v železe je PMSM vhodný...“. Vysvětlete tuto formulaci. V následujícím textu je o ztrátách v železe pojednáno.
2. Na str. 13 se uvádí: „Jako permanentní magnety se používají materiály s vysokou hnací silou.“ Vysvětlete význam veličiny „vysoká hnací síla“.
3. Na str. 15 ve vztahu pro synchronní otáčky p neznačí počet pólů, ale počet pólových dvojic.
4. Na str. 24 a 25 se uvádí, že rychlost otáčení souřadnicové soustavy rotoru je rovna rychlosti otáčení rotoru. To platí u dvoupólového stroje, u vícepólových strojů je rychlost otáčení souřadnicové soustavy dána součinem rychlosti otáčení rotoru a pólových dvojic.
5. Na str. 26 u vysvětlivek ke vztahům (7) λ_m není proud, ale magnetický tok.
6. Na str. 45 se uvádí, že mrtvá doba byla nastavena na hodnotu 10 μ s. Vysvětlete volbu této hodnoty a její kontext s periodou šířkově pulsní modulace.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Práci doporučuji k obhajobě.

Datum: 12.8.2020

Podpis: