

## Posudek oponenta na disertační práci

<b>Název práce:</b>	SIMULAČNÍ MODELOVÁNÍ ELEKTRICKÝCH POHONŮ PRO VYBRANÉ KRITICKÉ APLIKACE
<b>Disertant:</b>	Ing. Jiří Toman
<b>Oponent:</b>	prof. Ing. Rudolf JALOVECKÝ, CSc.

K posouzení mi byl předaný text disertační práce o rozsahu 116 stran, obsahující 12 kapitol včetně úvodu, závěru, seznamu literatury a dalších příloh.

Podle žádosti děkana fakulty strojního inženýrství VUT v Brně, který mě jmenoval oponentem této disertační práce, se následně vyjádřím k požadovaným bodům ve smyslu Zákona o vysokých školách č. 111/1998 Sb.

### **1. Aktuálnost zvoleného tématu**

Téma disertační práce považuji za velmi aktuální a bezesporu patří do zvoleného oboru. Použití BLDC motorů pro kritické aplikace v letectví, na něž jsou kladené velmi vysoké požadavky na bezpečnost a spolehlivost, začíná být v posledním období poměrně rozšířené.

### **2. Naplnění stanoveného cíle práce**

Stanovené cíle disertační práce, uvedené až ve čtvrté kapitole na polovině stran, jsou sepsány se znalostí problematiky. Obsahují hlavní cíl práce – komplexní návrh řídicích algoritmů elektrických akčních členů s využitím bezkartáčového stejnosměrného motoru s elektronickou komutací. Dalšími cíli je prokázání vhodnosti metody MBD pro vývojový cyklus leteckých aplikací, návrh metodiky testování, prokazování a vyhodnocení robustnosti, spolehlivosti a životnosti elektrických systémů. Takto uvedené cíle práce jsou velmi rozsáhlé a pro disertanta v řadě případech náročné.

### **3. Zvolené metody řešení**

Zvolenou metodiku zpracování disertant uvedl v páté kapitole. Popsal zde vybranou aplikaci - vysokotlaké palivové čerpadlo FMP, které zajišťuje dodávku paliva do leteckého motoru APU, uživatelské požadavky na FMP a navrhl analýzu chybových stavů. Kapitola tedy naznačuje směr práce, nikoliv použité metody řešení.

Šestá kapitola obsahuje systémový návrh architektury řídicí jednotky FPC.

Sedmá kapitola se věnuje řízení motoru. Obsahuje části detekce polohy rotoru a návrh řídicího algoritmu. Obsahem kapitoly je i systémová architektura programového vybavení, návrh a optimalizace regulátoru.

Kapitola 8 pak obsahuje návrh diagnostických algoritmů. Dizertant zde uvádí možnosti detekce chybových stavů a monitoring provozních stavů včetně naznačení odhadu životnosti.

Poměrně rozsáhlá kapitola 9, co do obsahu, se zabývá všemi možnými metodami pro odhalení slabých míst návrhu celého palivového čerpadla.

10. kapitola pak obsahuje metodiku prokázání životnosti navrženého systému. Metodiku jsem v této kapitole nenašel, celá kapitola obsahuje souhrn postupů prokázání životnosti.

Práce je po stylistické a grafické stránce velmi pečlivě zpracována, i když se občas mění velikost řádkování (71) případně font (80, 81, 97). Za nedostatek považuji, že disertant opomenul uvést seznam použitých symbolů a zkratk.

#### **4. Výsledky disertační práce**

Výsledky disertační práce lze spatřovat v několika oblastech. Vlastního návrhu řízení, způsobu řízení motoru, návrh diagnostiky i prokázání životnosti a bezporuchové činnosti. Domnívám se, že takto zpracovaná disertační práce představuje velmi ucelené dílo zkušeného projektanta.

#### **5. Vlastní přínos studenta pro teorii vědního oboru a praxi**

Přínos disertační práce diplomant uvádí v kapitole 11. Prakticky na jedné straně jsou uvedeny jak teoretické přínosy, tak i praktické. S uvedenými přínosy lze bezesporu souhlasit a není nutné je dále komentovat.

#### **6. Publikační činnost studenta vztahující se k tématu disertační práce**

Zveřejněná publikační činnost uchazeče je slušná, pouze mě překvapuje její časové rozložení na léta 2010 - 2015 a poslední dva roky není publikováno nic.

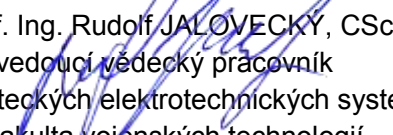
#### **7. Otázky pro obhajobu**

1. Uveďte zvolené **metody** zpracování a **metodiku** zpracování – v kap. 5. jich mnoho není.
2. Obr. 50 - přesnost a stabilita otáčkové regulace – na konci je pokles BEMF, upřesněte, proč a jak by se tento pokles dal zmírnit, pokud by to pro řízení bylo nutné.

#### **8. Závěr**

Z předložené disertační práce zcela jasně vyznačuje znalost disertanta v odborné oblasti, v níž podává k obhajobě svou práci. Rád proto konstatuji, že disertant prokázal schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu a vývoje a tím splnil podmínky Zákona o vysokých školách č. 111/1998 Sb., doporučuji proto, aby byl pozván k obhajobě disertační práce a v případě úspěšné obhajoby mu byl udělen akademický titul „ d o k t o r “.

V Brně dne 22. 10. 2017

  
prof. Ing. Rudolf JALOVECKÝ, CSc.  
vedoucí vědecký pracovník  
Katedry leteckých elektrotechnických systémů  
Fakulta vojenských technologií,  
Univerzita obrany Brno