

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Systém pro přesné měření výšky a vertikální rychlosti
Jméno autora:	Vojtěch Habáň
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra elektromagnetického pole
Oponent práce:	Ing. Jan Auersvald, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Czech Aviation Training Centre s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zvolené zadání považuji za náročnější s ohledem na objem provedené práce vedoucí ke splnění zadání.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Součástí zadání bylo i ověření navrženého systému pro přesné měření výšky a vertikální rychlosti v reálných podmínkách. To dle dostupných informací nebylo provedeno. S ohledem na celkový rozsah zadání práce a předpokládané pokračování tohoto tématu v rámci DP však toto nepovažuji za nedostatek.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student v logicky navazujících krocích postupoval od úvodního teoretického rozboru zadaného tématu, přes konkrétní ideový návrh systému, k praktické realizaci systému a jeho následnému ověření.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Přes dobře zvolený postup řešení a adekvátní úvodní teoretický rozbor vytýkám autorova příliš stručná pojednání o ideovém návrhu vlastního systému. Zejména pak velmi povrchní popis principu a způsobu užití rozdílového snímače tlaku pro barometrické měření výšky (podkapitola 3.1). Přestože jde o klíčovou součást celého navrhovaného systému, nenalezl jsem v práci bližší rozbor připojení rozdílového snímače k referenčnímu objemu, s tím související nutnou úpravu tvaru barometrické rovnice, ani popis postupu určení celkové hodnoty rozdílového tlaku při činnosti rozdílového snímače na více úsecích, ačkoliv tato problematika musela být řešena v rámci následné praktické realizace systému.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Bakalářská práce má 57 stran, rozdělených do 6 kapitol. K typografické stránce práce nemám výhrady, stejně jako k formálním náležitostem práce. Práce však obsahuje větší množství překlepů, jak na úrovni slov, tak celých částí textu (chybně přiřazené popisky u tabulek,...). Autorovi při tvorbě dalších jeho prací doporučuji větší důslednost a opakované pročtení finální verze své práce. Rovněž doporučuji se vyvarovat některých neobdobných slovních obrátů a spojení („snímač umí“, „očividně“, „původce chyby“,...).	

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.

Bez připomínek.

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.

Mimo výhrad k hloubce a odbornosti popisu ideového návrhu systému (uvedených výše) mám rovněž připomínky k rozsahu a hloubce popisu praktické realizace systému. Ačkoliv je z fotografií a grafických příloh zřejmé, že jde o kvalitní a rozsáhlou realizaci navrženého systému, ve které autor navíc používá inovativního 3D tisku, je v práci detailům o této hardwarové realizaci věnováno naprosté minimum. Velmi stručně je rovněž popsáno softwarové řešení realizace, které čtenáři nedává dodatečnou možnost získat postrádané informace o fungování systému z kapitoly 3.

Připomínky mám rovněž k převodním charakteristikám absolutního a rozdílového snímače tlaku (podkapitoly 5.1, 5.2), respektive ke způsobu určení hodnot p_a , p_d v nich. Z práce není vůbec zřejmé, zda tyto hodnoty dodává přímo snímač, či jsou určovány výpočtem ze základního údaje snímače („raw data“) podle manuálu výrobce a výrobcem dodaných kalibračních konstant, či došlo v rámci práce nejprve ke kalibraci snímače a použitím vhodného proložení byl určen výpočet a kalibrační konstanty autorem.

V práci naopak kladně hodnotím důkladný průzkum dostupných absolutních a rozdílových snímačů tlaku na trhu, pečlivé porovnání jejich jednotlivých parametrů a určení nejvhodnějších typů pro následnou realizaci.

Velmi kladně rovněž hodnotím provedení měření přechodových charakteristik vyrovnávání tlaků v referenčním objemu při jeho přepouštění a následné objektivní určení nutné doby přepouštění k dokonalému vyrovnání tlaků v referenčním objemu. Z dostupných informací nebylo toto měření přechodových charakteristik u předchozích prací na toto téma dosud prováděno. Vyzdvihnout chci rovněž autorovo použití 3D tisku k vytvoření nádoby pro referenční objem a způsob integrace teplotního snímače v ní.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Celkově velmi dobré pojetí práce a její strukturu snižují povrchní a neúplné popisy některých klíčových komponent v kapitolách 3 a 4. Kvalitu práce rovněž snižuje větší množství překlepů. Práce pak v některých ohledech působí dojmem odevzdání ve spěchu.

Výše uvedené nedostatky ve vlastní práci pak vyvažuje velký objem práce autora při praktické realizace systému a kvalita jejího provedení. Kladně hodnotím autorův důkladný průzkum tlakových snímačů na trhu, stejně jako prověření problematiky časových závislostí přepouštění referenčního objemu a realizaci referenčního objemu technologií 3D tisku.

Hlavní přínos práce spatřuji v aktualizaci a doplnění tématické oblasti „měření barometrické výšky pomocí rozdílových snímačů tlaku“, kdy autor práce zachytil další vývoj v oblasti tlakových snímačů a rovněž detailněji prozkoumal problematiku přepínání referenčního objemu.

Předloženou závěrečnou práci pak v celkovém pohledu hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: **31.5.2022**

Podpis: **Ing. Jan Auersvald, Ph.D.**

OTÁZKY K OBHAJOBĚ:

- 1) Uveďte prosím, jakou strukturu stěn má navržená nádoba vytvářející referenční objem (plný materiál, vzor vzájemně se překrývajících vrstev,...) a jak je dotěsněna vůči desce plošných spojů?
- 2) Uveďte prosím, jakým způsobem jsou získávány/určovány výsledné hodnoty p_a , p_d z absolutního a rozdílového snímače tlaku a jakým způsobem jsou snímače kalibrovány?