



POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

SLOVNÍ HODNOCENÍ

Autor BP: Jaromír Hynek

Název BP: Návrh zařízení na výrobu a kalibraci fotogrammetrických tyčí

Oponent BP: Ing. Libor Beránek, Ph.D.

Cílem práce studenta je návrh a výroba zařízení, které má sloužit v ČMI k výrobě a kalibraci etalonových tyčí používaných při fotogrammetrickém měření.

V úvodu své práce autor v rámci popisu současného stavu řešené problematiky definuje jednotlivé technologie bezdotykového/optického měření a stručně popisuje principy jejich fungování. Podrobně je popsána metoda fotogrammetrie a vysvětlen význam kalibračních tyčí pro samotné měření. Vhodným závěrem této kapitoly by bylo hodnocení autora k výhodám či nevýhodám jednotlivých metod a popis typických aplikací.

Bod 4. který se jmenuje Současná výroba a kalibrace fotogrammetrických tyčí obsahuje popis možného způsobu kalibrace s využitím CMM a kamerového snímacího systému, který je na trhu běžně dostupný. Z této kapitoly ovšem nevyplývá, jak výrobci kalibračních tyčí ve skutečnosti lepší záměrné terče do blízkosti jmenovitých poloh. Zda je tato činnost automatizována, či probíhá ručně. Dále je v hodnocení výhod a nevýhod jednotlivých řešení opomenuta možnost automatizace kroku kalibrace s využitím CMM, kdy si dovedu představit, že může bez lidské obsluhy probíhat kalibrace až desítek kalibračních tyčí v jednom cyklu.

Na druhou stranu vývoj zařízení, které bude kroky nalepení a následné kalibrace integrovat v jednom pracovišti, je dle mého zajímavou myšlenkou.

Student v kapitole 5. posoudil 2 možné varianty konstrukčního uspořádání pracoviště a to s použitím interferometru pro odměřování osy Y a bez. Nakonec přistoupil k realizaci řešení s krokovým motorem, kdy tato varianta snižuje hmotnost polohovaného stolu.

V následující kapitole je již detailně popsána samotná konstrukce zařízení pro zvolenou variantu včetně funkce jednotlivých dílů. **Čeho si na práci velice cením je, že neskončila ve fázi návrhu konstrukčního řešení, ale že student sám jednotlivé díly vyrobil, provedl montáž a ověřil funkčnost navrženého řešení** tím, že zrealizoval výrobu 5ti kus tyčí, následně provedl jejich kalibraci a výsledky kalibrace porovnal formou mezilaboratorní porovnávací zkoušky s přesnějším pracovištěm.

Co se týká grafické úpravy a jazykové úrovně práce, autor se neubrání několika překlepům a ve vyjadřování je poměrně strohý.

Výsledkem bakalářské práce je tedy vytvoření funkčního pracoviště, kde lze s přesností pod 0,01mm realizovat nalepení záměrných terčů na kalibrační tyče a zároveň provést kalibraci těchto tyčí s celkovou nejistotou $U_{celková} = (4,5 + 2,2 \cdot L)$ [μm]. Tento postup je bezpochyby využitelný v praxi.



Dotazy k práci:

Opakovatelnost nalepení záměrného terče byla ověřena vyhotovením 5ti kusů tyčí a splňuje požadavek na přesnost polohy do 0,05mm s tím, že ve všech případech byla pod 0,01mm. Vzhledem k vysokému podílu přesné ruční práce při nalepování. Jaký byl čas nalepení všech 5ti kalibračních tyčí? Jakým způsobem by bylo možné v budoucnosti toto pracoviště modifikovat, aby se snížila průběžná doba výroby jedné tyče?

Při výrobě kalibrační tyče bylo použito uhlíkového kompozitu. Z důvodu zachování rozměrové stálosti byla tyč nalakována kvůli uzavření povrchu proti vstupu vzdušné vlhkosti do materiálu. Souhlasím, že vzdušná vlhkost negativně ovlivňuje rozměrovou stálost uhlíkových kompozitů. Jedná se o dutý profil, byla stejným způsobem ošetřena i vnitřní strana? Resp. zajistí profilové záslepky těsnost proti vzdušné vlhkosti?

V kapitole Cíle práce je uvedeno, cituji: „Dále se práce bude zabývat podrobným zmapováním výrobních nepřesností stávající trati“. Tento bod není v práci dále rozepsán. Jak byste vysvětlil rostoucí drift v hodnotách indikovaných interferometrem v laboratoři, kde při neměnné poloze stolu postupně během cca 2minut narostla indikace interferometru o 8 μ m? Bylo by možné v budoucnosti realizovat nějaká konstrukční opatření k eliminaci tohoto jevu?

Prohlášení:

Bakalářská práce splňuje zadání a doporučuji ji k obhajobě.

29.8. 2017

.....
Datum

.....
Podpis oponenta

Kontakt na Oponenta:

libor.beranek@fs.cvut.cz

608 231 531



POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

NÁVRH KLASIFIKACE

Autor BP: Jaromír Hynek

Název BP: Návrh zařízení na výrobu a kalibraci fotogrammetrických tyčí

Oponent BP: Ing. Libor Beránek, Ph.D.

Jednotlivá hlediska zpracování bakalářské práce navrhuji klasifikovat¹ :

Hlediska hodnocení	A (1) Výborně	B (1,5) Velmi dobře	C (2) Dobře	D (2,5) Uspokojivě	E (3) Dostatečně	F (4) Nedostatečně
Splnění požadavků a cílů		X				
Odborná úroveň práce ²		X				
Pracnost a variantnost řešení ³	X					
Úroveň seznámení se stavem problematiky ⁴			X			
Uspořádání a úprava, jazykové zpracování ⁵			X			

Bakalářskou práci navrhuji klasifikovat známkou⁶:

A (1) Výborně	B (1,5) Velmi dobře	C (2) Dobře	D (2,5) Uspokojivě	E (3) Dostatečně	F (4) Nedostatečně
	X				

29.8. 2017

.....
Datum

.....
Podpis oponenta

¹ Hodnocení označte X v příslušném políčku klasifikačního stupně.

² Hodnocení odborné úrovně práce by mělo zohlednit i množství a vážnost chyb vyskytujících se v práci.

³ Hodnocení pracnosti by mělo zohlednit podrobnost zpracování (např. konstrukční nebo výpočtové) vlastního řešení, více variant vlastního řešení nebo zpracování většího objemu naměřených dat.

⁴ Hodnocení úrovně seznámení se stavem problematiky by mělo zohlednit zaměření řešerše na řešenou problematiku a využití tuzemské a zahraniční literatury a ověřených informačních zdrojů.

⁵ Hodnocení uspořádání a úpravy by mělo zohlednit logiku členění práce do kapitol, grafickou podobu a celkovou úpravu práce, množství pravopisných chyb a celkový styl vyjadřovacího projevu.

⁶ Výslednou klasifikaci stanovte jako aritmetický průměr hodnocení s přihlédnutím k celkové úrovni práce.