

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Laboratorní model vlaku s levitací na magnetickém polštáři
Jméno autora:	Tomáš Heptner
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Jaroslav Bušek
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze – Fakulta strojní, Ústav přístrojové a řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Student měl v rámci zadání bakalářské práce vypracovat rešerši na téma magnetických levitujících vlaků, na jejíž základě měl zvolit vhodné řešení pro realizaci v laboratorních podmínkách. Navržené zařízení pak mělo být zkonstruováno a experimentálně ověřeno. Tvůrčí část zadání práce vyžaduje dostatečné znalosti o magnetismu a elektromagnetických obvodech, přičemž tyto znalosti nejsou součástí základní studia bakalářského studijního programu a je tedy nutné si je pro úspěšné vypracování zadané práce nastudovat samostatně. Proto hodnotím práci jako náročnější.	

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>	
Rešerše na téma levitujících vlaků je vypracována kvalitně. Obsahuje relevantní informace a text je čtivý. Příklady aplikací jsou vhodně doplněny ilustrativními obrázky jak reálných vlaků, tak schématickým znázorněním uspořádání magnetického obvodu. Výběr vhodné metody levitace v kontextu zmíněných řešení je proveden kriticky a zvažuje možnosti provedení konstrukce v laboratorních podmínkách. Je pragmaticky zváženo několik konstrukčních uspořádání. Zvolené konstrukční uspořádání bylo zkonstruováno a otestováno v laboratorních podmínkách, přičemž kvůli jeho omezené funkčnosti byla zkonstruována ještě další alternativa magnetické levitace.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Metodicky student postupoval správně, když navázal na rešeršní část a v jejím kontextu vybral vhodné konstrukční uspořádání magnetické levitace. Při realizaci ale vynechal návrhovou část, která by měla obsahovat alespoň základní rozvahu a elementární výpočty vedoucí k výběru správných komponent. Popisované zařízení tak bylo sestaveno „naslepo“.	

Odborná úroveň	D - uspokojivě
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Text pojednávající o výběru konstrukčního řešení obsahuje nepřesné formulace, jako například tvrzení, že: „Vzhledem k omezené možnosti použití počítačových simulací by jediným způsobem, jak takový systém ověřit, bylo vybudování úseku...“ (Proč je omezené použití počítačových simulací?), nebo že cívka se bude zahřívat a změní se velikost silového působení, což je pravda, ale pak to není časová, ale teplotní závislost. Dále je zahrnuto použití systému SCMaglev pro „zřejmé důvody“, aniž by tyto důvody byly zmíněny, či by se text odkazoval na již uvedená tvrzení v předchozích kapitolách. Nepochopitelné je též uvedení slovního popisu závislosti síly vyvozené cívkou na třech řádcích textu, ačkoliv rovnice by tuto závislost vyjádřila názorněji. První zvolená koncepce je z hlediska konstrukce dobře popsána, ale až na popis zapojení Hallovy sondy zcela postrádá informace o elektrické části či použitému programu a jejich návrhu. Lze se pouze dočíst o tom, jaký průměr měl použitý měděný drát pro výrobu cívek. I když byl v předchozím textu (slovně) uveden vzorec pro výpočet silového účinku cívky, není zde alespoň předpokládané silové působení vyčísleno. Jiné výpočty též nejsou uvedeny a práce se tak opírá spíše o empirické	

zkušenosti. Z textu se též není možné dozvědět, jak silné magnety byly použity, jaká byla hmotnost vagonu atd. Z toho lze usuzovat, že tato část práce byla řešena metodou pokus-omyl, což pravděpodobně vedlo i k následnému neúspěšnému zrealizování konfigurace s větším vagonem. Použití grafitové tuhy je sice zajímavé řešení, ale opět není zřejmé, jakou hmotnost toto řešení je schopno unést a zda by bylo vůbec možné realizovat složitější konstrukci vagonu.

I přesto, že znalosti nabyté základním studiem neobsahují všechny informace potřebné pro kompletní realizaci magneticky levitujícího vagonu, bylo by vhodné uvést alespoň základní silovou rozvahu či parametry zařízení. Odborně tak práce pokulhává, což završuje i tvrzení v závěru, které uvádí: „Model původní koncepce stabilní levitace nedosáhl, což je v souladu s faktem, že žádný obdobně řešený funkční model nebyl dohledán. S vysokou pravděpodobností žádný takový neexistuje.“, což lze vyvrátit následujícím snadno dohledatelným projektem (<https://sites.google.com/site/theonerobot/maglevresearch>), jehož rozsah sice přesahuje rámec bakalářské práce, ale nabízí kvalitní inspiraci pro konstrukční řešení.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Po jazykové stránce je práce na velmi dobré úrovni. Text obsahuje naprosté minimum pravopisných chyb. Zvláště rešeršní část se velmi dobře čte. Jediná výtka v tomto ohledu se týká úvodu, který již od začátku obsahuje historický exkurs a postrádá tak motivaci studenta a seznámení s řešenou problematikou.

Typograficky je práce též kvalitně provedena. Všechny obrázky jsou popsány a v textu je na ně dokázáno. Členění textu je vhodně provedeno a je zřejmé, co je studentova práce a co je rešeršní část. Rozsah práce splňuje předepsané požadavky. Práce obsahuje jediný vzorec, který je však nelogicky slovně popsán v textu.

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.

V rešeršní části je čerpáno ze zajímavých a relevantních zdrojů, ale realizační část již postrádá použití kvalitních zdrojů zahrnujících odbornou literaturu, ačkoliv je snadno dostupná. Zároveň při vyhledávání podobných projektů nebyl student příliš úspěšný.

Všechny převzaté prvky včetně obrázků jsou důsledně odlišeny a jsou citovány jejich zdroje. Provedení citací odpovídá požadované citační normě.

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.

Popisované řešení laboratorního modelu vlaku s levitací na magnetickém polštáři v první variantě je dle vyjádření autora práce pouze částečně funkční. Z popisovaného postupu řešení je zřejmé, že student je zručný při praktické realizaci, ale provedení postrádá exaktní návrh, který by s velkou pravděpodobností přispěl ke zdárnému dokončení. Druhá varianta konstrukčního uspořádání je zajímavá, ale vzbuzuje pochyby o další použitelnosti.

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.

Rešeršní část práce je velice dobře zpracována a je čtivá. Při jejím vypracování byly použity relevantní zdroje. Výběr vhodného uspořádání k realizaci je proveden kriticky. Oproti tomu návrh konstrukčního řešení zcela prokazatelně postrádá použití odborné literatury. Popis praktické realizace není též exaktně proveden (např. chybí návrhové parametry či základní parametry použitých komponent) a v podstatě se omezuje na popis návodu k sestavení. V závěru pak je při zhodnocení práce uvedeno několik nepřesností (např.: zmínka o neexistujícím podobném projektu) či nepodložených tvrzení (např.: schopnost tuhy nést užitečné zatížení, dostatečná citlivost

Hallových sond na dlouhou vzdálenost, použití mikroseru pro natáčení bez jakékoliv změny vyvážení vagonu). V důsledku toho práce po odborné stránce strádá.

Otázky k obhajobě:

- 1) Jakým způsobem byly vybrány magnety pro konstrukční řešení s cívkami? Jaké mají parametry?
- 2) Jakým způsobem byly navrhnuty použité cívky?
- 3) Jak vypadal elektrický obvod pro řízení magnetického pole cívky s využitím uvedených Hallových sond?
- 4) Jaká byla zmiňovaná „dostatečná rezerva nosnosti“ konstrukčního řešení s grafitovou tuhou?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 19.6.2017

Podpis: