

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Displej s Ferrofluidem
Jméno autora:	Lukáš Pospíchal
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Vedoucí práce:	Ing. Jiří Zemánek, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo navrhnout a postavit speciální displej pro zobrazování pomocí matice cívek a ferrofluidu. Zadání považuji za náročnější hlavně kvůli časovým nárokům na realizaci. Součástí zadání bylo také najít vhodné přístupy k řízení cívek.	

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>	
Student v rámci práce navrhl, postavil a oživil elektroniku pro displej a provedl základní testy funkčnosti. Zařízení je modulární, takže se dá snadno rekonfigurovat a rozšiřovat. Zadání tedy považuji téměř za splněné. Bohužel se vzhledem k nedostatku času nepodařilo připravit složitější demonstrační programy a také rozpracovat různé způsoby řízení.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student práci řešil samostatně a věnoval se jí pravidelně. Průběh řešení se mnou konzultoval v dostatečné míře.	

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>	
Student prokázal své dovednosti v oblasti návrhu elektronických zařízení - vybral vhodné komponenty, navrhl zapojení i mechanické uspořádání systému, provedl různé předběžné testy s cívkami a ferrofluidem.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je po formální a jazykové stránce na velmi dobré úrovni. Z hlediska obsahu je částečným nedostatkem práce strohost popisu řízení cívek a také neúplná dokumentace obvodového řešení.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	B - velmi dobře
<i>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.</i>	
V práci jsou odkázány dva podobné systémy pro zobrazování pomocí ferrofluidu a datové listy.	



POSUDEK VEDOUcíHO ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Kladně hodnotím, že se studentovi podařilo navrhnout a sestavit funkční prototyp matice cívek, která ve spojení s ferrofluidem funguje jako displej. Zařízení je navrženo modulárně a lze tedy snadno rozšiřovat. Student bohužel z časových důvodů nestihl připravit demonstrační programy a také dokumentace elektrického obvodu není dostatečná. Jinak je práce velmi pěkná.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm B - velmi dobře.

Datum: 12.6.2019

Podpis:

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Displej s ferrofluidem
Jméno autora:	Lukáš Pospíchal
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky, FEL
Oponent práce:	Ing. Michal Janošek, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra měření, FEL

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Zadání obsahuje 3 body – návrh elektroniky, sestavení systému a nalezení vhodné metody manipulace ferrofluidu.	náročnější
--	-------------------

Splnění zadání <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> Zadání bylo splněno s výhradami. Popis vyvinuté elektroniky – bod 1 zadání– je nedostatečný a není možné ji podle popisu v práci replikovat, opravit nebo na ni navázat bez dalších informací. Ani v přílohách není uvedeno schéma zapojení nebo blokové zapojení elektroniky. Použité softwarové vybavení je taktéž odbyto několika větami, bez bližšího popisu funkce jednotlivých skriptů v jazyce Python. Ani samotné skripty v příloze práce pak neobsahují vysvětlující komentáře. Bod 3 zadání - nalezení vhodné metody řízení pohybu ferrofluidu - byl diskutován pouze dvěma stručnými odstavci. V práci využívané dopředné řízení je diskutováno velmi letmo a obecně, bez náznaku schematismu nebo podrobnějšího popisu metody řízení.	splněno s většími výhradami
---	------------------------------------

Zvolený postup řešení <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> Zvolený postup řešení je v zásadě správný, výsledný systém je modulární a funkční. Student konzultoval optimalizaci rozpouštědla ferrofluidu s odborným pracovištěm AVČR. Práce však postrádá alespoň některá měření, která by objasnila důležité parametry (nutná intenzita pole a požadovaný proud cívkami vs frekvence spínání, ztráty, apod.)	správný
--	----------------

Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> Odborná úroveň práce je uspokojivá. Student prokázal znalost návrhu elektroniky, desky tištěných spojů, osazení a oživení systému. Práce však selhává zejména v oblasti dokumentace, zbytečně jsou uváděny podružnosti např. „jak vyextrahovat elektromagnet z relé a jak často se to povedlo“, namísto aby byly například uvedeny typické parametry použitého elektromagnetu. Dále chybí seriózní pokus u zjištění složení „typického“ ferrofluidu, v práci jsou popsána pouze použítá rozpouštědla. Ferrofluid bylo např. možné zakoupit z české firmy Unimagnet (3. odkaz vyhledávače) nebo datový list tamtéž stáhnout či popat. Vlastnosti, využití a způsoby manipulace ferrofluidů jsou popsány v dostupných odborných publikacích.	D - uspokojivě
--	-----------------------

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> Rozsah předkládané práce, tj. bez přihlídnutí k provedenému programového vybavení, je akceptovatelným minimem (13 normostran po 1800 znacích). Angličtina práce je na úrovni. Student by však neměl práci nazývat „bakalářským projektem“.	C - dobře
--	------------------

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - 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.

Rešerše zdrojů není zcela dostačující- např. relevantní informace k ferrofluidům uvádí Odenbach, 2003 (dostupné volně v rámci ČVUT). Autor cituje v textu uváděné obrázky a publikace korektně.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Požadovaný hardware a software v zadání práce byl realizován a splnil tak v zásadě body 1 a 2 zadání – výsledkem je funkční manipulátor ferrofluidu použitelný například jako displej. Předložená bakalářská práce bohužel nedostatečně technicky popisuje postup a metodologii práce a není možné na ni v budoucnu navázat bez dodatečné, v práci ani v přílohách neuvedené, dokumentace. Bod 3 zadání je splněn s výhradami, kdy není dostatečně technicky popsána zvolená metoda řízení.

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

Datum: 3.6.2019

Podpis: Ing. Michal Janošek, Ph.D.

Otázky k obhajobě:

- 1) Na straně 9 tvrdíte, že jste byl schopen invertovat polaritu cívky (resp. pravděpodobně komutovat proud cívkou) až na frekvencích 25 kHz a výše. Jaký byl protékaný proud cívkou relé při takto vysokých frekvencích? Lze to vypočítat z odporu cívky elektromagnetu a její indukčnosti?
- 2) V odstavci 5.3 tvrdíte, že se cívky a následně i ferrofluid „přehřívaly“. Přičítáte to pouze ohmickým ztrátám na vinutí elektromagnetů? Existuje nějaký další mechanismus ztrát na elektromagnetu při spínacích frekvencích řádově kHz a výše?