

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Magnetický gradiometr pro detekci automobilů a měření rychlosti
Jméno autora:	David Novotný
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra měření
Oponent práce:	Ing. Aleš Zikmund, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Rohde & Schwarz, závod Vimperk

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce vyžaduje vývoj dvou systémů jak pro detekci vozidel, tak měření rychlostí, které jsou v principu založené na magnetickém měření, ale způsoby vyhodnocení a zpracování dat jsou odlišné. Proto lze předpokládat, že diplomová práce zahrne komplexní řešení, na kterém student prokáže znalost magnetických měření a implementační schopnost navrhovat elektronické systémy.	
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>	
Rozpracovanost dané problematiky z teoretické stránky i následně praktické řešení vývoje detekčních systémů dokazuje, že práce splňuje zadání v plném rozsahu.	
Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Autor vycházel z prací, které vznikly v předešlých letech. Pro detekci vozidel zvolil magnetometer založený na čipových součástkách, které nedosahují nejlepších parametrů, ale volba je opodstatněná, neboť celá práce cílí na celkovou cenu zařízení. Výběr nejvhodnější koncepce byl proveden na základě teoretické analýzy i na základě naměřených dat. Volba zpracovávat data decentralizovaně přímo na samotném senzoru je velmi racionální, neboť tak se sníží datový tok systému. Během implantace student posuzoval případné vlivy na měření magnetického gradientu a závěry dokumentoval a ověřoval měřeními, což hodnotím jako velmi přínosné. V několika případech bylo odůvodnění zvolených kroků, které by podpořilo správnost postupu, nedostatečné, například výběru báze (vzdálenosti obou magnetometrů) gradiometru nebo výběr směru vektoru gradientu pro detekci.	
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>	
Odbornost práce je na vysoké úrovni. Autor byl schopen vysvětlit problematiku gradientního měření (etazace gradiometru), měření homogenního pole a také principy potlačení crossfield efektu. Vysoké znalosti autor také prokázal v implementační části jak při návrhu hw, tak při programování firmwaru, především při zpracování a filtraci digitálních dat.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Struktura práce je opodstatněná, nicméně se v textu objevují nelogické skoky z teoretických výpočtů na praktické výsledky, kdy si čtenář musí domýšlet, odkud data pocházejí. Také jsem v práci postrádal schematický náčrt situace, neboť autor používá souřadnicové komponenty X, Y, Z, ale nikde není explicitně řečeno, která osa je v jakém směru. Doporučoval bych ozřejmit v úvodní teoretické části práce. V práci se výjimečně vyskytují drobné typografické chyby, které však neztěžují porozumění.	

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.

Autor opírá svoje teoretické předpoklady i o primární zdroje [3, 4, 11], které se zabývají gradiometrickou problematikou. V implementační části student používá odkazy především na sekundární zdroje, nicméně literaturu používá korektně a všechny převzaté části jsou jasně označeny.

Vzorce, které jsou obecně známy, by nemusely být citovány.

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.

Domnívám se, že předložená práce je na vysoké úrovni, především proto, že výsledkem je hotové technické řešení zadání, které by bez jakýchkoliv větších zásahů mohlo být přímo aplikováno či prezentováno na trhu.

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.

Diplomová práce Davida Novotného splnila předložené zadání. Student jednoznačně prokázal svoji schopnost teoreticky odvodit i prakticky navrhnout detekční systémy pro vozidla. Objem práce, která byla vykonána během celého vývoje od teorie, přes kalibrační měření až po závěrečnou implementaci, svědčí o výborném zvládnutí problematiky. Drobné nedostatky ve struktuře jsou vykompenzovány vysokou kvalitou konečného řešení.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Otázka 1. Jak by se choval vyvinutý senzor pro detekci auta na parkovacím místě, pokud by se auta parkovala z čelní a zadní strany senzoru? Půjde rozlišit, kolik aut přijelo a z jaké strany?

Otázka 2. Proč je nejvýhodnější snímat gradient v ose Z? Jaké jsou gradienty v jiných osách?

Otázka 3. Dokážete vysvětlit vyosení maximální naměřené hodnoty B od osy (ve směru jízdy) vozidla v obrázku 2.8?

Otázka 3. Proč jste nevyužil jiný druh fluxgate senzoru (např. toroidní)?

Otázka 4. V kapitole 3.3.3 je popsáno, že nultý uzel je nastaven na frekvenci 6 Hz, což by znamenalo, že celý řetězec pracuje pouze s periodou 6Hz, která by jistě nebyla dostatečná pro měření rychlosti. Jaká je vzorkovací frekvence systému?

Datum: 5.6.2018

Podpis: 