

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Bezdrátový měřicí systém tlaku a teploty pneumatik automobilu
Jméno autora:	Bc. Ondřej Šereda
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Mikroelektroniky
Oponent práce:	doc. Ing. Ladislav Polák, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	VUT v Brně, FEKT, Ústav radioelektroniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadanie diplomovej práce je možné považovať za náročnejší.	

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>	
Diplomová práca sa zaoberá návrhom, realizáciou a overením bezkontaktného meracieho systému teploty a tlaku pneumatík pre elektrickou formulu eForce FSE.X. Študent podľa zadania podal stručný prehľad o možnostiach merania teploty a tlaku pneumatík a zároveň diskutoval o možnostiach a postupu návrhu meracieho systému. Následne, podľa špecifikovaných parametrov v zadání, navrhol a úspešne zrealizoval meraciu jednotku. Funkčnosť navrhnutého konceptu bola overená v reálnych podmienkach a výsledky z meraní boli v dostatočnej miere diskutované. Po preštudovaní diplomovej práce môžeme konštatovať, že zadanie je splnené. O tom svedčí celková koncepcia, rozsah a podrobné vypracovanie diplomovej práce.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Diplomová práca je rozdelená do 6 kapitol, doplnené zoznamom použitej literatúry a jednou prílohou. Po krátkom úvode, kde študent stručne definuje aj motiváciu práce, druhá kapitola podáva prehľad o možných postupoch bezkontaktného merania tlaku a teploty pneumatík. V tretej kapitole pán Bc. Šereda sa venuje podrobnejšiemu popisu návrhu hardwarovej časti meracieho systému. Pre návrh hardwaru sa použil profesionálny nástroj Altium Designer. Pre výber vhodného postupu a jednotlivých senzorov je venovaná dostatočná pozornosť a nechýba ani stručné zdôvodnenie zvoleného riešenia pre bezdrôtový prenos dát. Štvrtá kapitola je koncipovaná podobne ako tá predchádzajúca, ale obsahovo je venovaná k návrhu a napísaniu firmwaru. Ani tu nechýba podrobný popis postupu a zdôvodnenie zvolených riešení pri vytvorení softwarovej časti meracieho systému. Výsledky z testovania funkčnosti meracej jednotky sú graficky prehľadne zobrazené a stručne diskutované v piatej kapitole. Záver tvorí poslednú kapitolu diplomovej práce, kde sú stručne sumarizované dosiahnuté výsledky a nechýba ani krátka diskusia ďalších možných prací na meracej jednotke. Postup celého návrhu meracieho systému, ktorý študent zvolil, je dostatočne vysvetlený a svedčí o tom, že študent má inžinierske myslenie a v danej oblasti sa orientuje s dostatočným prehľadom.	

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>	
Odborná úroveň práce splňuje bežné nároky kladené na diplomovú prácu. Jednotlivé kapitoly na seba nadväzujú logicky, sú vypracované detailne a zrozumiteľne. Veľmi si cením, že študent venoval dostatočnú pozornosť tomu, aby navrhnutá meracia elektronika splňovala najdôležitejšie požiadavky, ktoré sú definované v zadání práce. Zároveň chcem vyzdvihnúť podrobnejšie vypracovanie štvrtej kapitoly, ktorá je venovaná pre realizáciu softwarovej časti meracieho systému. Jednotlivé fáze návrhu sú prehľadne spracované a diskutované. Práca s dostupnou literatúrou je na vynikajúcej úrovni.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Formální a grafická část práce je na vynikající úrovni, pretože text je renderovaný typografickým systémom LaTeX. Text práce obsahuje niekoľko menších gramatických preklepov, prípadne nejasných formulácií. Tie však nezanechávajú na kvalite práce výraznejšiu stopu. Diplomová práca je napísaná zrozumiteľne a číta sa pomerne dobre. Rozsah diplomovej práce, spoločne s prílohami, odpovedá rozsahom bežných diplomových prác v danom obore.

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.

Práca s doporučenou a dostupnou literatúrou je na výbornej. Študent celkovo čerpá z 34 referencií. Literatúra predovšetkým obsahuje odkazy na odborné knihy, datasheety, prípadne na webové stránky. V texte je minimum prevzatých obrázkov a tie vždy obsahujú odkaz na použitý zdroj.

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.

Podľa môjho odbornému názoru stanovené ciele práce boli splnené. Bol navrhnutý, realizovaný a v reálnych podmienkach otestovaný malý a nízko nákladový merací systém teploty a tlaku pneumatiky automobilu. Postupy pri vývoji jednotlivých častí systému sú dostatočne dokumentované a riadne zdôvodnené. Zrealizovaná meracia jednotka určite nájde uplatnenie pri vývoji a ďalšom vylepšení monopostov eForce FEE Prague Formula. Pozitívne hodnotím to, že v závere práce boli vytipované tie časti meracieho systému, ktoré by sa dali vylepšiť v budúcnosti ako aj poznámku o tom, že bolo by potrebné uskutočniť viac testovacích meraní. To, že prečo je schopný merací systém zmerať tlak v rozmedzí od 0,5 do 3 bar, namiesto pôvodne plánovaných 6 bar, je riadne zdôvodnené.

K diplomovej práci, ktorá je riešená na veľmi dobrej úrovni, by som mal niekoľko ďalších poznámok. Študent v prvej časti diplomovej práci sa veľmi málo odkazuje na obdobnú literatúru. Je to menší nedostatok najmä z pohľadu využívaných základných vzorcov (napríklad vzorec 2.1). Niektoré premenné v rovnici (1) nie sú definované. Ďalej všetky skratky, používané v texte, by mali byť riadne definované a nie len uvedené v zozname skratiek. Tu by som poznamenal, že študent nesprávne používa skratku pre Bluetooth Low Energy (BLE) – zväčša používa výraz „Bluetooth LE“. V kapitole 2.7.1 zaznie veta, že BLE komunikácia prebieha na frekvenciách 2,4 GHz a tým kompatibilita štandardov Bluetooth a BLE končí. Tu je však potrebné pripomenúť to, že aj BLE používa GFSK moduláciu, podobne ako Bluetooth. Ďalej v prípade niektorých grafov je zbytočne uvedený názov dvakrát: raz nad grafom a raz v názvu obrázku. V prípade grafov na Obr. 39 sa na vertikálnej ose používa nejednotné číselné vyjadrenie hodnôt pre prúd v jednotkách uA. Súčasťou prílohy by mal byť aj zoznam súčiastok. V odovzdanom prílohe súborov chýbajú podklady pre návrh plošných spojov, ktoré by ušetrili čas pri reprodukovateľnosti a ďalšom vývoji systému.

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.

Zdanie diplomovej práce bolo splnené. Podľa môjho odborného názoru, pán Bc. Šereda dostatočne preukázal inžinierske myslenie pri riešení komplexnejších problémov. Z celkového hľadiska, diplomová práca je vypracovaná na veľmi dobrej úrovni.

V práci sa vyskytuje zopár menších gramatických a terminologických preklepov, prípadne nevhodných formulácií, napr.: „Matlab“ namiesto „MATLAB“; Rýchlosť vozidla sa označuje s veľkým „V“ namiesto malého „v“; prvá veta v kapitole 2.4 nie je z hľadiska gramatiky v poriadku; „RS485“ namiesto „RS-485“; „pinové QFN V tomto“ (chýba bodka); Obr. 41 je už výstupný graf (heatmap) a nie kód (Python); atď.

Vzhľadom ku všetkým predchádzajúcim hodnoteniam a pripomienkam, predloženú diplomovú prácu odporúčam na obhajobu.

Predloženou záverečnou prácou hodnotím klasifikačným stupňom **A - výborně**.

Otázky:

- 1) V kapitole 3.2 (Senzorová doska – externá) sa píše, že pre podporu 400 kHz sa odporúča použiť odpor s hodnotou 560 Ohmov, avšak všetko závisí na parazitných parametroch aplikácie. Aké parazitné parametre máte na mysli?
- 2) Akým spôsobom bol meraný prúd, ktorý je uvedený v Obr. 38 a 39? Prečo sa prezentuje najprv graf začínajúci sa od 6800 ms?
- 3) Ako ste stanovili hodnoty pre parametrov P_factor a P_offset (kapitole 4.3.1, rovnica (13))?
- 4) Mohli by ste trochu lepšie priblížiť nasledujúcu vetu, ktorá je v kapitole 5.2: „Data se vyčítala ručně při zastavení vozidla, bohužel fungovaly spolehlivě senzory na vnitřní straně vozidla.“?

Datum: 11.1.2022

Podpis: