

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: Bc. Jiří Němec

Oponent: Ing. Miroslav Mahdal, Ph.D.

Studijní program: **Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Akademický rok: **2013/2014**

Téma diplomové práce: **Bezdrátové snímače napájené technikou Energy Harvesting**

Hodnocení práce:

Diplomová práce je zaměřena do oblasti snímačů založených na principu Energy Harvesting. Cílem práce bylo vypracovat literární rešerši na téma senzorů založených na tomto principu, dále navrhnout několik typů senzorů, vytvořit prototypy s navrženými senzory, včetně programového vybavení pro použité mikroprocesory. Nakonec zhodnotit funkci navržených snímačů.

Práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části se student zabývá popisem snímačů napájených metodou Energy Harvesting. Popisuje celou škálu možných typů zdrojů energie, včetně jejich účinnosti a také se zaměřuje na typy mikrokontrolérů a obvodů správy energie a napájení - power management obvody.

V praktické části se student věnuje vybranému typu zdroje energie, dále jednotce power management založené na čipu LTC3108, kondenzátoru (superkapacitoru) jako úložišti energie, mikrokontroléru Atmel ATmega644PA s kryptováním dat a bezdrátovým modulem. Výsledkem práce jsou vytvořené DPS s mikrokontrolérem, obvodem správy energie LTC3108, bezdrátovým rozhraním a volitelně připojitelnými testovanými snímači. Část přijímací pak obsahuje obvod ATmega1284P a převodník HLK-RM04 pro komunikaci s počítačovou sítí. Pro testování různých typů snímačů student navrhnul software pro MCU, s ohledem na malou spotřebu a tedy nízký odběr el. proudu. Software je pro testované snímače univerzální, lišící se souborem main.cpp, který obsahuje obsluhu hlavní nekonečné smyčky. Bezdrátová komunikace je šifrována a jako zdroj energie byl použit fotovoltaický článek, tedy energie ze slunečního záření.

Z předložené diplomové práce lze konstatovat, že vypracování je v souladu se zadáním práce. Téma Energy Harvesting je aktuálním tématem, což dokládá i množství publikací zabývajících se touto problematikou. Student prokázal schopnosti proniknout do tvorby hardware a programování mikroprocesorů. Teoretická část naplňuje požadavky zadání a byla beze zbytku splněna. Praktická část práce je méně přehledná, především postrádá výsledky měření v podobě grafů. Výdrž napájení jednotlivých snímačů ze superkapacitoru a odesílání dat je sice slovně popsáno, nicméně chybí jakýkoliv záznam dat, který by upřesnil studentovo tvrzení. Například měření vybíjení superkapacitoru při reálné zátěži v podobě snímače a dalších zařízení, jako MCU, samotného bezdrátového modulu apod. Kapitola týkající se ověření a zhodnocení výsledků se téměř nezabývá bezdrátovým přenosem dat. Vytvořená softwarová podpora postrádá vývojové diagramy, které vhodně objasní celou programovou část.

Dotazy k obhajobě:

Na str. 83 student uvádí, že testy doby vybíjení kondenzátoru s odpojeným fotovoltaickým článkem simulující noc, probíhaly u všech zvolených snímačů. Jakým způsobem byla měřena doba vybíjení superkapacitoru na nízkou spodní úroveň napětí 3,3 V a byl prováděn záznam dat?

Na str. 74 je obr. 44 zobrazující nabíjení kondenzátoru z fotovoltaického článku. Je zde uvedeno, že platforma (MCU ATmega644PA, přijímač s MCU ATmega1284P a modul HiLink HLK-RM04) dokáže ze 4 F kondenzátoru nabitého na 5 V do jeho 3,3 V odeslat a přijmout potvrzení v počtu přibližně 5000, přičemž čas běhu samotné platformy, při odesílání dat každých 10 minut, je 42 hodin.

Jedná se o hodnoty, které byly skutečně naměřeny nebo pouze o odhad či výpočet z akumulované energie superkapacitoru? Jaký byl skutečný proudový odběr celého měřicího řetězce a po jak dlouhou dobu byl bezdr. modul v režimu vysílání? Protože v případě napájení snímače, MCU a bezdrátového modulu pouze z plně nabitě superkapacity je odběr všech těchto částí a především při vysílání bezdr. modulu poměrně vysoký (desítky mA, viz tabulka 8 na str. 49).

Diplomová práce odpovídá obecným požadavkům na závěrečnou práci magisterského studia po stránce obsahové i formální. Práce obsahuje malé množství chyb a překlepů, které ovšem nejsou zásadní a nemají vliv na kvalitu práce. Nechybí odkazy na literaturu a po stránce grafického zpracování je vše v pořádku.

Celkové hodnocení práce:

Známku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení

B - velmi dobře.

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.

Datum 2.6.2014

Podpis oponenta diplomové práce