

Hodnocení vedoucího diplomové práce

Autor práce: **Bc. Radek KLESA**

Název práce: **Řídící deska indukčního průtokoměru**

Splnění zadání

splněno

Zhodnocení odborné úrovně práce

Práce byla zaměřena na řešení dílčích úkolů v rámci realizace projektu MPO s názvem Indukční průtokoměr pro sycené nápoje. Dílčí výsledky jsou velmi úzce spjaty s prací celého výzkumného týmu. Úkolem studenta byl zejména návrh a realizace napájecího obvodu průtokoměru a zpracování a interpretace naměřených signálů. Autor se na začátku své práce věnuje velmi krátce rozboru fyzikálního principu fungování indukčního průtokoměru. Dílčím úkolem byla analýza využitelnosti permanentních magnetů pro vytvoření magnetického pole v pracovním okně. Na základě provedené analýzy byla tato možnost vyhodnocena jako nevhodná. Získaný závěr považuji za velmi cenný. Další směr elektromagnetického návrhu byl již pak směřován k použití budících cívek a dále dopracován dalšími členy týmu. Vzhledem k tomu, že tato část nebyla přímo obsahem zadání DP, její rozsah a odbornou úroveň považuji za zcela dostatečnou. Další část práce je zaměřena na návrh napájecího zdroje. Na základě podrobné analýzy možností byla zvolena varianta napájení průtokoměru pomocí PoE modulu. Stejnoseměrné napětí je dále upraveno a distribuováno na další obvody celkového řešení průtokoměru. Autor se nejprve věnuje návrhu a realizaci obvodu symetrického napájení a dalších potřebných napěťových úrovní. Po důkladné rešerši s ohledem na funkčnost a dostupnost bylo zvoleno řešení s využitím čipu TPS65131, které bylo dále rozpracováno a implementováno. Modul byl následně velmi důkladně otestován s využitím řízeného laboratorního napěťového zdroje a osciloskopu. Naměřené zatěžovací charakteristiky pro obě dvě polarity a měření účinnosti prokazují velmi dobré vlastnosti modulu. Modul byl pak rovněž teplotně otestován pomocí termokamery a při plném zatížení nepřesáhne maximální dovolenou teplotu. Dále byla navržena a implementována aktivní varianta PoE, která umožňuje nepřetržitý monitoring stavu napájecího řetězce. Řešení považuji za velmi zdařilé a v oblasti napájení průtokoměrů za inovativní. Následně byla změřena zatěžovací charakteristika a účinnost zařízení. Následně proběhlo testování pomocí termokamery a v certifikované EMC laboratoři. Zařízení splňuje normu pro průmysl i provoz v domácnostech. Další část práce se zabývá výběrem vhodného mikroprocesoru na ARM architekturu a následným návrhem desky plošných spojů. Na základě harmonogramu řešeného projektu bylo rozhodnuto, že v rámci návrhu a realizace prvního funkčního vzorku, který je součástí diplomové práce, bude pro řízení použita komerčně dostupná deska Nucleo od společnosti STMicroelectronics. Předložený návrh bude fyzicky realizován v rámci druhého funkčního vzorku, který bude dokončen až po odevzdání diplomové práce. Vzhledem k tomu, že se jedná o stejný procesor a podpůrné obvody, je funkčnost zcela identická. Poslední část práce se věnuje zpracování naměřeného signálu. Autor nejprve jednorázově naměřil signál z měřicího obvodu a následně jej analyzoval pomocí několika metod. Na základě FFT analýzy byla zjištěna přítomnost několika význačných frekvencí, které byly následně potlačeny. Byla podrobně analyzována možnost použití digitálního filtru a křížové korelace. Dalším krokem bylo kontinuální měření a sledování průtoku v reálném čase a stanovení převodní charakteristiky naměřeného napětí na průtok. Část těchto kroků provedena na počítači a část na mikrokontroléru. Tento postup umožnil velmi rychlou a efektivní analýzu naměřených dat. Celkově lze konstatovat, že všechny body diplomové práce byly splněny. Práci osobně považuji svým rozsahem a precizností zpracování za vysoce nadstandardní. Student kromě své vlastní práce na diplomové práci musel komunikovat a aktivně spolupracovat s dalšími členy výzkumného týmu a navazovat na jejich výsledky. Tato skutečnost není na úrovni navazujícího magisterského studia běžná. Výsledky této práce přispěly k vytvoření funkčního vzorku indukčního průtokoměru, který bude v dalších měsících testován v reálném provozu.

Zhodnocení formální úrovně a práce s literaturou

Diplomová práce je napsána v češtině na 87 stranách a je rozdělena do 9 kapitol a doplněna 4 přílohami. Autor dodržel všechna pravidla pro psaní odborných textů. Využívá 31 položek použití literatury, kterou důsledně v jednotlivých částech práce cituje. Vzhledem k zaměření práce se jedná zejména o datasheety výrobců jednotlivých použitých čipů. Při zápisu rovnic jsou dodrženy standardy a většina obrázků je v jednom stylu. Z formálního pohledu nemám k práci žádné připomínky a její vzhled a úpravu považuji za příkladnou. Autor se při jejím řešení zaměřil na důsledný a podrobný popis všech činností, které byly spojeny s jejím řešením. Práce obsahuje jen minimální množství překlepů a nepřesných formulací.

Posouzení podobnosti kvalifikační práce

Tato kvalifikační práce byla, v souladu s Vyhláškou děkana 10D/2021 - Studium v bakalářských a magisterských studijních programech, prověřena systémem pro odhalování plagiátů Theses.cz, který nevykázal významnou shodu práce s jinými díly.

Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

Hodnocení: 1 - Výborně

V _____ dne _____

Prof. Ing. Pavel Karban, Ph.D.