

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Řídicí jednotka pro ovládání tří bipolárních krokových motorů
Jméno autora:	Václav Hejný
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra mikroelektroniky
Oponent práce:	Ing. Pavel Hrzina, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra elektrotechnologie

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadáním práce je kompletní výrobek (HW), řízený mikroprocesorem a to včetně kódu pro CPU.	

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>	
Z předložené práce není patrné úplné splnění bodu 3 zadání, respektive jeho druhé části – „změřte základní parametry realizovaného systému“, více v závěrečném hodnocení práce.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení je správný, i když popis řešení často obsahuje duality a opakující se pasáže (např. str. 11 a strana 15 shodně popisují ochranu napájecího vstupu) .	

Odborná úroveň	D - uspokojivě
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
V práci je několik návrhových chyb, kterým se budu podrobně věnovat v III.	

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 obsahuje přiměřené množství chyb a překlepů.	

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>	
Citace nejsou plně ve shodě s citační normou, například u některých on-line citací chybí datum citace.	

Další komentáře a hodnocení	
<i>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.</i>	
Viz bod III.	

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.

Práce na celkem 25 stranách přibližuje řešení obvodu pro řízení 3 krokových motorů v bipolárním zapojení s možností mikrokrokování. K předložené práci mám následující připomínky:

Strana 7 – pod obrázkem 5 je pasáž začínající : „V řídicí jednotce není implementována funkce... „ vzhledem k faktu, že se jedná o úvodní teoretickou část práce a autor v tomto okamžiku stále nemá specifikován konkrétní CPU, působí tato část zmatečně a měla být umístěna až v realizační části.

Strana 10 – informaci o chybějící součástce v návrhovém systému hodnotím jako nedůležitou. V okamžiku, kdy se autor zabývá tvorbou nové struktury, očekával bych spíše výpočty směřující k odůvodnění počtu „thermal pads“ a celkový tepelný návrh nového „ footprint“, případně odkaz do katalogu výrobce s doporučenými rozměry chladičích plošky.

Strana 11 – pro napájení digitální části (CPU) a displeje byl zvolen obvod 7805. V práci naprosto chybí výpočet maximální výkonové ztráty na tomto obvodu v případě přivedení napájecího napětí o velikosti 24 V. Tento nedostatek považuji za zásadní chybu, ohrožující funkčnost celého systému.

Strana 12 – chybí výpočet výkonové ztráty na snímacím rezistoru R5, R6 a tím i kontrola volby vhodného typu. Dále není v práci uvedeno, že pro další motory mají tyto rezistory označení R10,R11 a R15,R16.

Strana 15 – plošný spoj – Z práce není jasné, proč autor volil cenově náročnější variantu plošného spoje s výřezem. U plošného spoje není dodrženo návrhové pravidlo pro minimální vzdálenost spoje od okraje DPS.

Strana 16 – hovořit u CPU taktovaném na 16MHz o pomalosti bez dalších důkazů je poněkud troufalé. Příčinu „pomalosti“ lze hledat spíše v nevhodně zvoleném způsobu programování.

Strana 18 – zde vidím drobnou návrhovou chybu, kdy je referenční napětí (AREF) přímo odvozeno od napětí napájecího.

Strana 21 – textové příkazy – v tomto případě je potřeba se zamyslet, proč není implementováno řízení dle nějakého standardu (HPGL nebo CNC M-code)?

Jak již bylo zmíněno dříve, v práci postrádám měření základních parametrů driveru, jako je spotřeba při různých hladinách napájecího napětí, rychlost reakce systému na příkaz z Joysticku nebo USB a další parametry. Také chybí přehledná tabulka s parametry použitelných krokových motorů.

Protože je toto součástí zadání práce, prosím autora o doplnění v průběhu obhajoby!

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**. S výše uvedenou podmínkou.

Další otázky:

- 1) Vypočtete výkonovou ztrátu na vstupním lineárním regulátoru při maximálním napájecím napětí a rozsvíceném displeji. Tuto ztrátu porovnejte s chladič schopností použitého obvodu.
- 2) Vypočtete teoretickou potřebnou rychlost CPU (architektury ATMEGA2560) pro bezproblémové řízení motorů pomocí vámi navrženého obvodu.

Datum: 5.6.2017

Podpis:

