

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|----------------------------|---|
| Název práce: | Řízení krokového motoru pomocí platformy TI |
| Jméno autora: | Daniel Madara |
| Typ práce: | bakalářská |
| Fakulta/ústav: | Fakulta elektrotechnická (FEL) |
| Katedra/ústav: | Katedra elektrických pohonů a trakce |
| Oponent práce: | Michal Brejcha |
| Pracoviště oponenta práce: | K13113 Katedra elektrotechnologie |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|--|-------------------|
| Zadání | náročnější |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> | |
| Bylo třeba nastudovat a realizovat elektrický obvod budiče krokového motoru a zároveň realizovat program řízení na vybraném procesorovém kitu. Jedná se v zásadě o dvě rozdílné problematiky, proto hodnotím zadání jako náročnější. | |

| | |
|--|----------------|
| 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> | |
| Zde nemám větších výhrad. Autor body zadání splnil zcela, nebo se pokusil zcela splnit. Mírně slabší je porovnání způsobů řízení, které byly implementovány viz. dále. Vzhledem k rozsahu (náročnosti) práce v tom však nevidím zásadní problém. | |

| | |
|---|----------------|
| Zvolený postup řešení | správný |
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> | |
| Autor použil pro realizaci budiče krokového motoru nepájivé pole pravděpodobně z důvodu, aby mohl snadněji testovat různé typy řízení a zapojení budícího obvodu. Vzhledem k tomu, že toto bylo v podstatě požadováno v zadání, připadá mi tento přístup jako velmi vhodný. Podobně se stavím i k použití hotového řešení vývojového kitu a knihoven TI. Autor se pak mohl snáze soustředit na programování způsobu řízení. | |

| | |
|---|------------------|
| Odborná úroveň | C - dobře |
| <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> | |
| Po odborné stránce je práce v pořádku. Vytkl bych jen určitý počet chyb, nebo nesrovnalostí v textu. Například na straně 17 u rovnice (8) je uvedeno, že se časová konstanta zvětší, ačkoliv je z daného vztahu zřejmé, že se sníží. Dále v textu je to však již uvedeno správně. Podobně v kapitole 2.3.1.2. je uvedena věta: „Když je jedna fáze vypnuta, další je okamžitě zapnuta.“ To je pravda, ale dává to špatný smysl se zbytkem odstavce a obrázkem 14, neboť se vlastně jedná o tutéž fázi, respektive o druhou část vinutí. Na straně 33 se píše o proudu, který s velkou rezervou otevře tranzistor. To je velmi diskutabilní. Který proud vlastně tranzistor otevře? Pokud je tím otevřením myšlena saturace, tak její podmínky jsou velmi specifické a lze přímo uvést hodnotu proudu, při které k ní dojde. Nejslabší kapitolou je ověření funkčnosti. Není zde podrobnější popis výsledků. Není zřejmé, co dokazují. Také bych očekával podrobnější porovnání jednotlivých způsobů řízení, ačkoliv to bylo již nastíněno v kapitole 2. Na amplitudě napětí je navíc patrná nějaká modulace, která není vysvětlena. V závěru je napsáno, že druhý způsob měření proudu pomocí děliče není vhodný, ale nikde jsem v práci nenašel, žádný výsledek nebo analýzu, která by to prokazovala. Vzhledem k chybějícím číslům řádků ve zdrojovém kódu uvedu k danému jen jednu poznámku a to, že větvení switch, by v každém případě mělo mít definovaný stav default. Kód samotný je do určité míry okomentován a funkce i proměnné mají rozumná jména, tudíž se v něm dá relativně jednoduše orientovat. Znamku snižuji o 2 stupně v podstatě jen kvůli těmto a podobným chybám. Nedomnívám se, že by odborná úroveň práce byla špatná. Autor si problematiku řízení krokových motorů nepochybně nastudoval. | |

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

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

Práce je členěna správně a přehledně. Je zde jen nevýznamný počet pravopisných nebo typografických chyb, které neznehodnocují úroveň práce. Na straně 22 například autorovi utekl symbol % na další řádek od příslušné hodnoty. Bylo by vhodné používat tvrdé mezery. Na straně 39 chybí odkaz. Zdrojový kód by měl mít očíslované řádky, takto se nelze odkazovat apod. V obrázku 26 na straně 29 by bylo vhodné doplnit číselný popis součástek, vzhledem k tomu, že daný děj je popisován v odstavci výše pomocí těchto referencí. Na stejném obrázku je napájecí napětí 18 V, ale použito bylo 12 V. Na straně 35 u rovnic (17) a (18) by bylo vhodné zopakovat, co je myšleno proměnnou x , tak jako je tomu na straně 22 u rovnic (9) a (10). Některé termíny by bylo vhodné přeformulovat. Například pro „nekonečnou smyčku“ by se lépe hodilo označení „hlavní programová smyčka“ apod. Velmi oceňuji, že autor v textu odkazuje na čísla kapitol, kde dříve například vysvětlil princip spínání fází nebo výpočet proudů vinutí.

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.

V citacích by bylo vhodné uvést i datové listy použitých součástek. Autor sice uvádí některé mezní parametry, ale ničím je nedokazuje. Zřejmě jsou v celé práci uvedeny jen citace u převzatých obrázků a některých tabulek parametrů vývojového kitu a motoru. Na některé citované materiály chybí odkazy, což nepokládám za velký problém, pokud v práci byly použity z citovaných materiálů pouze obsažené informace, nikoliv části textu.

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.

Vše jsem v podstatě uvedl výše.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Práce působí uceleným dojmem a až na pár poznámek výše se domnívám, že v ní autor splnil vše, co mu bylo zadáno a to na odpovídající odborné úrovni. Oceňuji, jakou zvolil strukturu práce a to, že v úvodních kapitolách vysvětlil pojmy, na které se v kapitolách, které tvoří jádro zadání, odkazuje. Vzhledem k rozsahu i způsobu vypracování hodnotím, i navzdory nižšímu hodnocení v jednotlivých bodech výše, tuto práci velmi kladně.

Autora bych poprosil jen o doplnění následujících bodů:

- Co je to to „otevření tranzistoru s rezervou“. Co je saturace, kdy nastává, kde ji najdu na výstupní charakteristice tranzistoru a jak se projeví v obvodu? Nebo pokud je to pro Vás jednodušší pohled, tak vysvětlíte funkci tranzistoru jako spínače.
- Z jakého důvodu je na obrázcích 31 až 38 zvlněna amplituda pulsů PWM? Čím je toto zvlnění způsobeno?
- Proč bylo měření proudu pomocí napěťového děliče nepřesné?
- Na straně 30 uvádíte, že můstkové zapojení má tu výhodu, že tranzistory nad sebou jsou vždy jeden zavřený a druhý otevřený a tudíž nemůže nikdy dojít ke zkratování napájecího zdroje. Nejsm si jistý, zda je tohle uvedeno správně, především pokud uvážím zapojení, které jste použil Vy. V závěru pak píšete, že zdroj 18,5 V nebylo možné použít z důvodů zahřívání spínacích součástek. Nemůže tu být souvislost s dobami sepnutí a vypnutí obou spínačů v totemu?

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

Datum: 6.6.2016

Podpis: