

Oponentní posudek diplomové práce

Název práce: **Řídicí jednotka pohonu přestavníku železniční výhybky**
Studijní program: **N0714A150005 Automatické řízení**
Autor: **Bc. Michal Kaplan**
Vedoucí: **Ing. Libor Havlíček, Ph.D.**

Předložená diplomová práce obsahuje 97 stran textu. Součástí přiloženého archivu jsou výrobní podklady vytvořené v programu KiCad. Seznam literatury čítá celkem 24 položek, které jsou z větší části dostupné online. Všechny citované prameny korespondují s tématem práce a řešenou problematikou.

Téma a cíle diplomové práce a zvolené metody zpracování

Téma diplomové práce bylo jednoznačně a srozumitelně formulováno v zadání. Hlavním cílem práce byl návrh řídicí jednotky přestavníku železniční výhybky. Úkolem navrhovaného zařízení, které by mělo nahradit stávající řešení pohonu přestavníku, je ovládání jeho pohybu třífázovým asynchronním motorem za využití vektorového řízení. Řídicí jednotka měla být tvořena vybraným jednočipovým mikropočítačem. V teoretické části se měl diplomant zaměřit na nezbytnou podrobnou rešerši zadané problematiky a stanovení parametrů konstrukčního řešení jednotky. Součástí implementační části pak měl být návrh a realizace řídicí jednotky po hardwarové i softwarové stránce. Finální realizace by měla být podrobena testům v laboratoři i v reálném provozu.

Diplomová práce je členěna mimo úvodu a závěru do 13 hlavních kapitol. Jelikož se jedná o aplikační typ závěrečné práce, její striktní rozdělení na část teoretickou a praktickou není možné, takže se v textu místy prolínají. První kapitola je věnována popisu elektromotorického přestavníku EP600 a jeho základních součástí. V následující kapitole autor uvádí stávající řešení řízení jeho pohonu, aby v další kapitole nastínil jím navrhované úpravy. Čtvrtá kapitola se zabývá konstrukcí asynchronního motoru a jsou uvedeny základní vztahy pro výpočet otáček a skluzu. Následující pátá kapitola obsahuje popis nepřímých měničů frekvence a rozsáhlá šestá kapitola pak pro práci stěžejní popis metod jejich řízení s využitím jak skalárního, tak i vektorového řízení, včetně potřebného matematického aparátu a Clarkovy a Parkovy transformace. Obsahem sedmé kapitoly je identifikace a výpočet všech potřebných parametrů asynchronního motoru. Další kapitoly se zabývají volbou výkonové a řídicí jednotky, včetně návrhu potřebného hardware. Softwarová implementace je uvedena až ve dvanácté kapitole. Mezi tyto kapitoly jsou ještě vloženy části týkající se strategie řízení pohonu a simulace řídicího algoritmu. Řešená problematika je velmi rozsáhlá, přičemž diplomantem předložený text je komplexní a velmi dobře zpracovaný.

Výsledné zařízení autor ověřuje v laboratorních podmínkách přímo na přestavníku EP600, který byl zapůjčen od choceňské firmy STARMON, s.r.o. Zařízení bylo podrobeno několika testům, aby mohlo být nakonec konstatováno, že je plně funkční a s velmi dobrou účinností, i když zároveň došlo k mírnému prodloužení doby přestavení výhybky.

Formální úprava a jazyková úroveň diplomové práce

Po formální a jazykové stránce je předložená diplomová práce na dobré úrovni, i když není zcela prosta méně závažných typografických prohřešků. Práce je přehledná, logicky členěná a lze se v ní dobře orientovat. Její grafickou úpravu lze až na sníženou kvalitu několika převzatých obrázků považovat za velmi dobrou. U některých obrázků ale není uveden jejich zdroj. Rovnice jsou číslovány a popisovány nestandardním způsobem, podobně jako např. obrázky. V textu se vyskytují jednopísmenné předložky na koncích řádků a je v něm i řada dalších formálních chyb.

Připomínky a dotazy

Rozsah předložené práce je s ohledem na složitost řešeného problému zcela vyhovující, nic zásadního v ní nechybí a kladně lze hodnotit také příloženou technickou dokumentaci. Téma práce je velmi zajímavé, s praktickým přesahem a lze říct, že až na několik spíše drobných nedostatků autorem kvalitně zpracované.

Vytknout lze členění práce na mnoho kapitol, které zbytečně snižuje přehlednost textu a stěžuje orientaci čtenáře. V práci si vyskytují místy ne úplně běžně používané odborné výrazy, např. pólpáry vs. půlpáry. Lze ale konstatovat, že zmiňované prohřešky naštěstí nijak zásadně nesnižují kvalitu předložené práce ani dosažené výsledky.

Na diplomanta mám následující dotaz:

- Jaká jsou slabá místa předloženého řešení? Uvažuje se o jeho praktickém nasazení?

Závěrečné hodnocení

Diplomant v práci prokázal, že v souladu se zadáním zvládl navrhnout a realizovat řídicí jednotku pohonu přestavníku železniční výhybky. Výsledky této práce mají praktické využití a lze se jimi inspirovat také při návrhu obdobných zařízení.

Stanovené cíle práce byly splněny, práci doporučuji k obhajobě a navrhuji klasifikaci stupněm

= A =.

V Pardubicích 8. června 2024

Ing. Libor Kupka, Ph.D.