

doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.
Katedra řízení procesů
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Univerzita Pardubice

Posudek vedoucího práce
Bc. Tomáš Novák:

Demonstrační soustava pro spojitě řízení

Úvod, výstupy práce a naplnění cílů

V rámci předložené diplomové práce Bc. Tomáš Novák navrhl, vytvořil a analyzoval demonstrační laboratorní soustavu vhodnou pro testování řídicích algoritmů. Součástí práce je také experimentální identifikace laboratorní soustavy a řízení soustavy pomocí PI regulátoru a regulátoru se dvěma stupni volnosti. Samotná zpráva má 62 stran textu a čtyři přílohy, kdy je kromě CD přiložen také kvalitní uživatelský návod pro obsluhu soustavy, technické nákresy konstrukčních dílů soustavy a schémata zapojení. Práce je členěna (mimo obligátní úvodní a závěrečnou kapitolu) do čtyř kapitol a nabízí také seznam použité literatury se čtrnácti zdroji. Předložená práce je zcela v souladu se zadáním a naplňuje své cíle.

Použité metody

Autor práce při řešení použil znalosti a dovednosti spadající do několika předmětů navazujícího magisterského studijního programu Řízení procesů, zejména předmětů Teorie automatického řízení I a II, identifikace a modelování dynamických systémů a částečně také Průmyslové řídicí systémy. Navíc autor prokázal schopnosti samostatné tvůrčí práce.

Prokázání správnosti navrženého řešení

Hardwarové řešení demonstrační soustavy bylo ověřeno rozsáhlým testováním. Data prezentovaná v předložené práci indikují, že demonstrační soustava se chová spolehlivě a opakovatelně, vykazuje navíc dynamické vlastnosti vhodné pro využití při demonstracích řídicích algoritmů.

Součástí práce je také demonstrace návrhu řízení vytvořené soustavy, a to pomocí PI regulátoru realizovaného v Matlabu a v PLC Schneider Electric, a pomocí regulátoru se dvěma stupni volnosti nastaveného metodou umístění pólů. Autor se snaží kvalitu regulace zhodnotit pomocí standardních kritérií kvality, nicméně dané hodnocení je povrchní, protože konkrétní volba pólů pro druhý použitý regulátor je provedena pouze jednou bez potřebné diskuse a zdůvodnění. Je zřejmé, že pro jiné póly by kvalita regulace byla významně jiná, což autor v závěru zmiňuje. Zároveň není jasné, proč při regulačním pochodu pomocí PLC byla volena jiná hodnota žádané veličiny než při ostatních pochodech.

Identifikace demonstrační soustavy byla provedena experimentálně. Práci si autor lehce ulehčil rozhodnutím, že soustava bude aproximována systémem druhého řádu, nicméně výsledná validace modelu toto rozhodnutí nevyvrací. Chybí však diskuse nad možnou nelinearitou soustavy, přičemž regulační pochody jsou realizovány v poměrně úzkém teplotním rozsahu.

Typografická, stylistická a syntaktická úroveň práce

Formální zpracování textu zpravidla respektuje příslušné ČSN ISO normy pro psaní závěrečných prací. Práce je psána srozumitelně, je přehledně členěna a vyznačuje se nízkým počtem překlepů. Teoretická část práce zabíhá někdy do zbytečných podrobností a působí nepřehledně. Kvalita některých obrázků je nižší a je zřejmé, že vznikly kombinací převzatého

materiálu a vlastních zásahů (např. obr. 1.19). Rozsah práce splňuje požadavky na diplomovou práci.

Kontrola původnosti práce

Na základě výsledků kontroly podobnosti práce na IS Stag byla nejvyšší míra nalezené podobnosti v textu menší než pět procent. Práci považuji za původní.

Zhodnocení a závěr

Předložená práce splňuje zadání a poskytuje řešení definovaného problému. Autor práce navrhl a vytvořil demonstrační soustavu, otestoval ji a navrhl několik způsobů řízení. Autor také vypracoval přehlednou dokumentaci pro použití.

K práci mám následující doplňující dotazy:

1. Proč byl pro regulační pochody volen tak úzký rozsah regulované veličiny, konkrétně přechod z ustáleného stavu 30 °C na 32 °C? Pochody demonstrováné v kapitole zabývající se identifikací soustavy indikují, že použitý rozsah mohl být výrazně různorodější.
2. Zamyslete se nad možností sestavení matematického modelu pomocí matematicko-fyzikální analýzy. Bylo by to možné? Jaké bilanční rovnice by se uplatňovaly?

Závěrem je nutné poznamenat, že diplomová práce splňuje požadavky kladené na práce tohoto typu. Diplomant k úkolu přistupoval velmi samostatně a prokázal schopnosti řešit komplexní úkoly zahrnující tvůrčí práci.

Předloženou práci doporučuji k obhajobě s hodnocením

=C=

V Pardubicích 27. 8. 2020