V Pardubicích, 18. května 2021

Posudek vedoucího diplomové práce

NÁVRH REGULACE V SYSTÉMECH VYTÁPĚNÍ A KLIMATIZACE

Student: Bc. Jan Tesner

Studijní program: Automatické řízení

Katedra: KŘP

Práce se je věnována problematice řídicích obvodů v zařízeních větrání, vytápění a klimatizace.

Cílem práce bylo navrhnout postup pro návrh řídicích obvodů s PI(D) regulátory s ohledem na praktické aspekty, tak aby byl vhodný i pro techniky bez teoretických znalostí.

Na 16 stranách teoretické části jsou uvedeny informace o regulaci PID regulátorem včetně teoretických i praktických postupů pro jeho nastavení, jsou popsány regulované technologie jako topný okruh, výměník, kaskáda kotlů, VZT jednotka s přívodní i odtahovou regulací a zónová regulace jsou diskutovány vlivy nelinearity, dopravního zpoždění a poruch. Na 31 stranách praktické části jsou popsány tři aplikace, na kterých byly metody použity a otestovány – na administrativní budově Beethoven, kde byla řešena regulace vzduchotechniky a teplé užitkové vody a CP Čestlice, kde byla řešena vzduchotechnika. V závěru práce jsou zhodnoceny výsledky z pohledu přínosu použitých metod pro konkrétní aplikace a jsou navrženy směry pro další postup.

Přínosy práce vidím v pokusu o nalezení možnosti aplikovat teoretické metody návrhu regulace na reálné systémy. Byly použity metody „pokus-omyl“, metoda čtvrtinového tlumení a metoda překmitu. Bohužel výběr metod nebyl úplně šťastný, protože druhé dvě jmenované metody dávají samy o sobě poměrně kmitavé regulační pochody. Existují metody, které by byly pro daný systém vhodnější vycházející z odhadu dynamiky řízeného systému včetně dopravního zpoždění a významných poruch.

Po formální stránce je práce na dobré úrovni. S některými závěry nemohu souhlasit. Student měl v průběhu řešení konzultovat svůj postup. Bohužel práce byla zadána ve firmě a já jsem obdržel až téměř finální verzi. Seznam použitých literárních zdrojů čítající tři položky je velmi strohý.

K práci mám následující poznámky a připomínky:

1. *Proč ve v části, kde je popisován regulátor citován článek z Automy? Jistě by bylo možné najít vhodnější zdroj v podobě knižní publikace.*
2. *Strana 35 – „V laboratořích bylo počítáno s nějakou jednou možnou chybou vstupující do systému. V praxi těchto vstupujících chyb do systému může být více. Například dopravní zpoždění, nelinearita nebo špatné dimenzování prvků.“ – pojem chyba je zavádějící, nejedná se o chyby, ale o reálné vlastnosti řízených systémů a bohužel vinou on-line výuky studenti nepracovali v laboratořích, kde by získali větší nadhled na danou problematiku a praktičtější zkušenosti.*

3. *Většina regulačních pochodů nebyla před skokovou změnou žádané hodnoty ustálena a ani se do ustáleného stavu neblížila. Výsledky jsou ovlivněné doznínáním počátečních podmínek panujících před skokovou změnou.*

Řízení reálného systému je značně rozsáhlejší a komplikovanější problém než ukázkové příklady, se kterými se studenti běžně setkávají během studia, ovšem i tak byl student schopný znalosti aplikovat. Ne ideálním způsobem, ale alespoň se o to pokusil. Výsledky jsou hodně ovlivněné použitím ne úplně vhodných metod – tyto metody jsou vhodnější pro odregulování poruch a dávají při skokové změně žádané hodnoty poměrně kmitavé průběhy.

Student by měl během obhajoby zodpovědět následující otázku:

Použitá metoda „pokus-omyl" dává poměrně kmitavé výsledky. Dovedl byste ji upravit, abyste dostal regulační pochod prakticky bez překmitu?

Co vás vedlo k použití metod čtvrtinového tlumení a metody překmitu?

Nejvyšší míra podobnosti je 0 %. Nebyl nalezen žádný podobný dokument, nejedná se tudíž o plagiát.

Cíle práce byly splněny, práce odpovídá požadavkům kladeným na tento typ závěrečných prací, a tudíž ji **doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm C.**

Ing. Daniel Honc, Ph.D.

Vedoucí Katedry řízení procesů
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Univerzita Pardubice