

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Reléové řízení tepelných soustav s nesymetrickou dynamikou
Jméno autora:	Richtár Dušan
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Ladislav Šmejkal. CSc.
Pracoviště oponenta práce:	Teco a. s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Tématem je návrh regulátoru zcela nové koncepce („inteligentní termostat“), určený především pro řízení tepelných soustav v moderně řešených budovách s kvalitně izolovaným pláštěm, kde je použití tradičních lineárních regulátorů nevhodné – řešení takového regulátoru vyžaduje zcela nový přístup	

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>	
práce zcela splňuje zadání a v mnohém překračuje rámec bakalářské práce – má spíše úroveň diplomové práce	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup byl správný, jak v úvodní formulaci problému, vytvoření simulačního modelu soustavy, tak i v návrhu variant řídicích algoritmů a jejich ověření na fyzikálním modelu	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce má charakter samostatné výzkumné práce	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je vzorová i po stylistické, jazykové a grafické stránce	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<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>	
Práce pracuje s širokým rozsahem zdrojů, které jsou aktuální a správně citovány	

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.

Mnohé výsledky práce jsou zcela nové a jsou ověřením netradičního a efektivního přístupu k řešení regulátorů pro řízení soustav s významnou nesymetrií v chování. Autor využíval prostředí výpočetního systému Matlab/Simulink a výkonný aparát S-funkcí

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.

Jak již jsem uvedl, překračuje práce pana Dušana Rychtára rámec bakalářské práce a má spíše charakter práce diplomové. Je v ní navržen a simulačně ověřen algoritmus zcela nového typu regulátoru, který lze (poněkud odvážně nazvat) jako „inteligentní adaptivní termostat“. Její téma doporučuji dále rozvíjet i v rámci magisterského studia a vytvořit programový produkt (funkční blok podle normy IEC EN 611 31-3), použitelný při tvorbě aplikačních programů pro systémy PLC. Byl by splněním dávného snu všech „regulovčičků“ z průmyslové praxe (řešitelů úloh MaR – měření a regulace), totiž „regulátoru, který stačí jen připojit, zapnout a dále není třeba se o něj starat“.

K diskusi při obhajobě mám několik připomínek, spíše námětů pro další experimenty:

- zvolený fyzikální model (kaskáda dvou nádrží) je poměrně symetrický (ztráty se přibližně rovnají zisku - odtok se příliš neodlišuje od přítoku z čerpadla) – reálné tepelné soustavy (např. zateplené budovy nebo varná konvice) se vyznačují výrazně větší nesymetrií. Pro další experimenty doporučuji v modelu upravit poměr přítoku a odtoku, např. „přiškrtnit“ odtokovou štěrbinu dolní nádrže

- zvolený model odpovídá spíše místnosti s přímotopným zdrojem tepla, který se vyznačuje konstantním tepelným tokem (v podstatě je to astatická soustava) – teplovodnímu vytápění nebo chlazení odpovídá statická soustava

... a otázku:

Měření na fyzikálních soustavách je doprovázeno různými šumy, přinejmenším „zaokrouhlovacím šumem“, který je patrný i na obrázcích – a patrně je zdrojem problémů s prvním algoritmem regulace. Ve vytápěných nebo klimatizovaných prostorech se navíc uplatňují různé turbulence v důsledku průvanu nebo pohybu osob. Uvažoval jste o číslicové filtraci měřeného signálu? Jakou metodu byste považoval za účelnou?

-

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 01/08/2018

Podpis: Ladislav Šmejkal