

Posudek školitele disertační práce
Ing. Jaroslava Buška
Saturation Effect and Anti-Windup Schemes for Time Delay Systems

Své doktorské studium zahájil Ing. Bušek v roce 2011 a svůj individuální studijní plán plnil zpočátku velmi úspěšně. Jeho téma disertační práce vycházelo z široce rozvětveného výzkumu na našem odboru v oblasti řízení systémů se zpožděním a bylo od počátku zaměřeno na zvláštní důsledky zpoždění v účinku saturace akčního členu na implementaci vyvíjených regulátorů. Zvláštní pozornost byla přitom věnována regulátorům vycházejícím z principu IMC, tj. z použití vnitřního modelu ve struktuře regulátoru. Při této struktuře se na místě integrační složky uplatňuje zvláštní jednotka zpoždění s jednotkovou zpětnou vazbou a tento prvek nutně vytváří kvalitativně nový zdroj efektu windup. Zejména tomuto problému je věnována předložená disertační práce.

Čtvrtá kapitola disertace původním způsobem analyzuje vlastnosti strukturální jednotky „zpoždění s jednotkovou zápornou zpětnou vazbou“ v typických kombinacích pro regulátory. V dalším textu jsou pak rozvinuty dopady využití této jednotky v návrhu struktur anti-windup, zejména těch na bázi tzv. pozorovatele saturační odchylky. V návrhu funkce anti-windup je přitom uplatňován netradiční přístup v tom, že cílem je nejen splnit striktní podmínku saturace ale i kompenzovat ztráty na regulačním efektu saturací způsobené. Taková rozšířená kompenzace je dosahována určitým „podržením“ saturované hodnoty před návratem do lineárního režimu. To je další původní přínos v disertaci dosažený. Aplikaci obecných výsledků ukazuje disertace na návrhu řízení s tzv. inverzními tvarovači v kapitole sedmé.

Zpracování disertace se nakonec protáhlo na dlouhých sedm let. Asi po třech letech nastala u doktoranda jakási ztráta motivace a orientace na jiné činnosti. Je to jistě škoda, protože zatímco v době začátku bylo téma značně aktuální, za dobu sedmi let se jeho řešení dočkalo výrazného pokroku od řady autorů. Disertace je dílem až posledního roku před odevzdáním v roce 2018. Nicméně konečný výsledek považuji za zdařilý a opravňuje mě k tomu, abych doporučil disertaci Ing. Jaroslava Buška k obhajobě před státní zkušební komisí.

Prof. Ing. Pavel Zítek, DrSc.
Ústav přístrojové a řídicí techniky FS ČVUT

V Praze, dne 1. srpna 2019