

## Posudek vedoucího diplomové práce

**Diplomant** : Bc. Michal Šťastný  
**Název práce** : **Stavová regulace soustavy GUNT RT 050**

Cílem diplomové práce bylo navrhnout a aplikovat stavové řízení laboratorní soustavy regulace otáček.

V teoretické části je uvedena problematika identifikace dynamických systémů – rozdělení identifikačních metod, typy vstupních signálů, způsob zhodnocení kvality modelu, způsob měření a vyhodnocování dat, typy obrazových přenosů. Dále je uveden spojitý a diskrétní stavový popis, vztah mezi vnějším a vnitřním popisem, diskrétní deterministický pozorovatel stavu, spojitý a diskrétní stavový regulátor, návrh stavového regulátoru metodou umístění pólů a podle kvadratického kritéria.

V praktické části práce je popsána regulovaná soustava, způsob její identifikace – byla změřena statická charakteristika systému a z přechodové charakteristiky byla provedena identifikace přenosu druhého řádu soustavy a poruchy pro různé úrovně zatížení motoru. Je navržen pozorovatel stavu umístěním jeho pólů a prakticky je ověřena jeho funkce. Pro porovnání stavových metod s klasickým přístupem je vybrán PID regulátor s funkcí anti-windup a filtrací regulační odchylky pro derivační složku. Stavové regulátory jsou navrženy metodou umístění pólů a pomocí kvadratického kritéria. Simulované regulační pochody PID a obou stavových regulátorů jsou porovnány se změřenými pochody a je konstatována velmi dobrá shoda regulovaných i akčních veličin.

V závěru práce jsou diskutovány výsledky.

Diplomant řešil v souladu se zadáním práce problém návrhu a laboratorní aplikace moderních metod řízení – konkrétně návrh stavových regulátorů umístěním pólů a na základě kvadratického kritéria. Byla požadována dobrá znalost problematiky identifikace dynamických systémů, stavového popisu – návrhu pozorovatele a stavového regulátoru pro vyrovnání trvalé poruchy. Návrh regulátoru podle kvadratického kritéria vyžadoval velmi dobré teoretické znalosti.

Výsledkem práce diplomanta jsou identifikované přenosy soustavy pro různá zatížení motoru a navržené stavové regulátory. Regulace realizoval v prostředí MATLAB/Simulink. Vytvořená regulační schémata nejprve ověřil na simulacích a posléze aplikoval na laboratorní soustavě, čímž prokázal správnost navrhnutého řešení.

Text práce je zpracován velmi pečlivě s minimem chyb. Grafické zpracování práce je také na velmi dobré úrovni.

1. Symbol  $u$  v rovnicích 1.7, 1.8, 1.9 a 1.10 nemá být tučně.
2. Není použit dolní index v rovnicích 1.40 a 1.41 u koeficientu  $a_0$ .
3. Strana 32 – počet stavových veličin se zvýší na  $n+1$ .

4. V obrázku 1.11 nemá být sumátor, ale prvek, co přidá prvek k vektoru - multiplexor.

Diplomant by měl při obhajobě vysvětlit následující:

1. Co znamená operátor  $\nabla$  v rovnici 1.4?
2. Je identifikován přenos poruchy – o jakou poruchu se jedná?

Diplomant splnil veškeré body zadání práce. Práce splňuje požadavky kladené na práci tohoto typu, doporučuji ji k obhajobě a hodnotím stupněm **v ý b o r n ě**.

V Pardubicích 2. června 2015

Ing. Daniel Honc, Ph.D.  
vedoucí práce