

Posudek oponenta na diplomovou práci

Název práce: Modelling and state estimation of automotive SCR catalyst
Autor: Bc. Jiří Figura
Posudek vypracoval: Doc. Ing. Martin Hromčík, Ph.D., Katedra řídicí techniky FEL
ČVUT v Praze (oponent diplomové práce)
Navrhované hodnocení: A – výborně

Práce pojednává o katalyzátorech selektivní katalytické redukce (SCR) pro automobilové dieselové motory. Speciálně se zabývá problémem sestavení vhodných jednoduchých modelů pro on-line odhad stavů katalyzátoru v softwaru řídicí jednotky motoru.

Kapitoly 2,3,4 jsou věnovány úvodu do problému. Řízení emisí v naftových motorech, dále problému SCR, a nakonec modelování SCR katalyzátorů. Text je napsán velmi přehledně, logicky, s rozumným objemem a úrovní detailů a důležitými odkazy do literatury – včetně článků z poslední doby, vše je řádně vysvětleno a motivováno. Je zde patrný velmi dobrý přehled studenta o studované problematice.

Hlavní výsledky práce jsou prezentovány v kapitolách 5 a 6. Student prezentuje sestavené vybrané zjednodušené / redukované modely SCR katalyzátoru a validuje je srovnáním s high-fidelity modelem sestaveným na základě chemických rovnic procesů a s uvažováním toku výfukových plynů v katalyzátoru. Shoda v simulovaných odezvěch je velmi přesvědčivá. V kapitole 6 jsou pak tyto modely použity pro návrh a simulační validaci stavového estimátoru (EKF). Na základě simulačních analýz lze konstatovat, že kvalita odhadů je velmi dobrá a cíl práce byl i zde splněn. Simulační analýzy jsou velmi propracované a promyšlené, zahrnují studium působení realistických externích poruchových veličin, vliv neurčitostí v identifi-kovaných parametrech modelů na kvalitu odhadu (robustnost estimátoru) a další efekty.

Co se formální stránky týká, práce je členěna a zpracována logicky, s rozumným objemem a množstvím detailů. Úroveň prezentace výsledků je výborná. Práce je psána velmi dobrou angličtinou. Celkově jde o text velmi kvalitní, rozhodně převyšující běžnou úroveň diplomových prací.

Dotaz na studenta: Zvažoval jste použití jiných algoritmů pro odhad stavů nelineárních systémů než rozšířený Kalmánův filtr? Jaké možnosti připadají v úvahu? Co si myslíte o jejich vhodnosti – pro studovaný problém a uvažovanou cílovou aplikaci (on-line estimátor implementovaný v řídicí jednotce motoru)?

Na základě výše prezentovaných argumentů navrhuji hodnocení A-VÝBORNĚ.

V Praze dne 1.2.2016

.....
Doc. Ing. Martin Hromčík, Ph.D.
vedoucí diplomové práce