



KONTAKT 2010



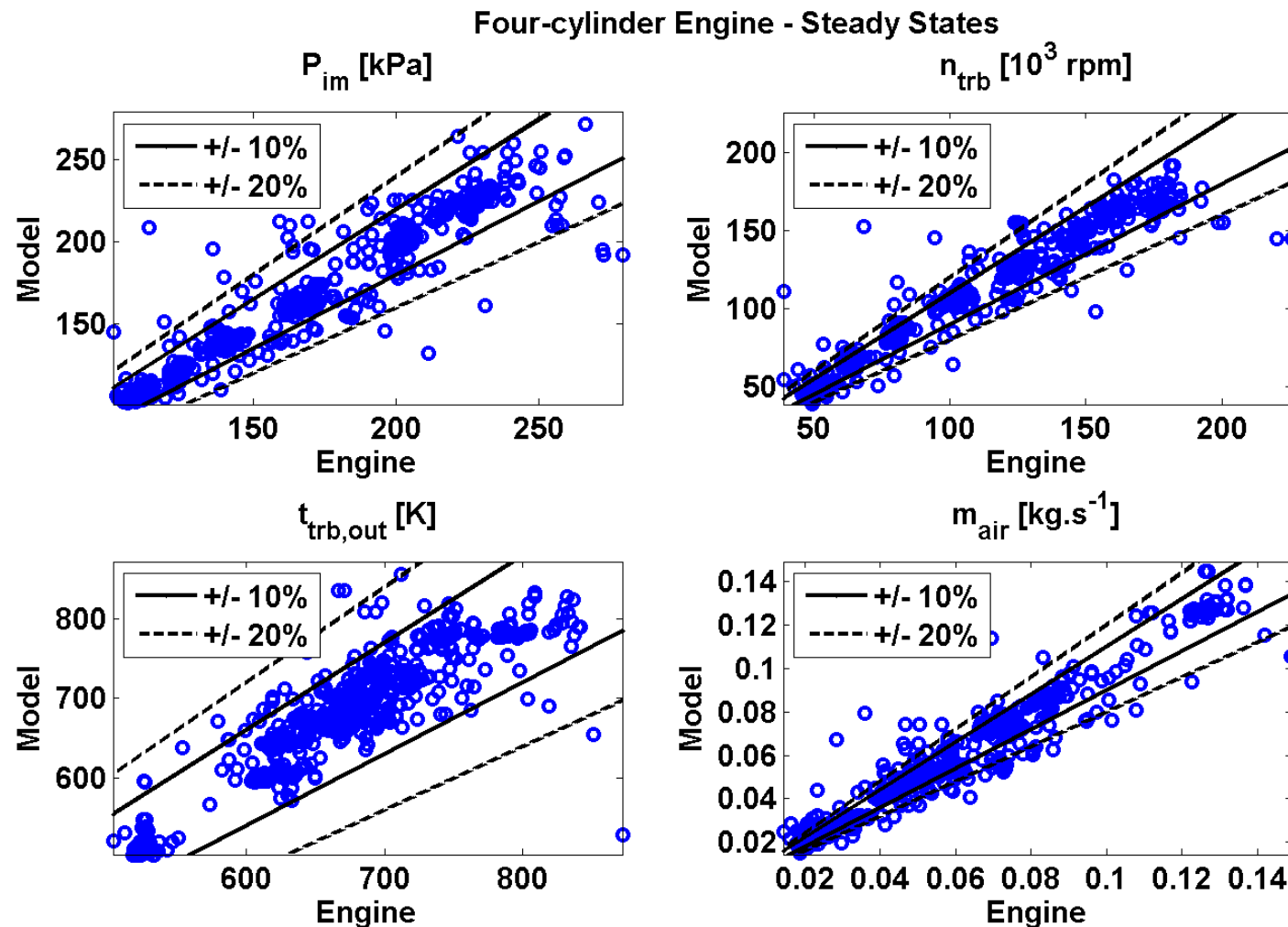
Identifikace modelu spalovacího motoru

Autor: Libor Ptáček (ptacelib@fel.cvut.cz)

Vedoucí: Vladimír Havlena (havlena@fel.cvut.cz)

Identifikace modelu spalovacího motoru

- Cíl: ověření modelu a jeho modifikace
- Ověření modelu:



Identifikace modelu spalovacího motoru

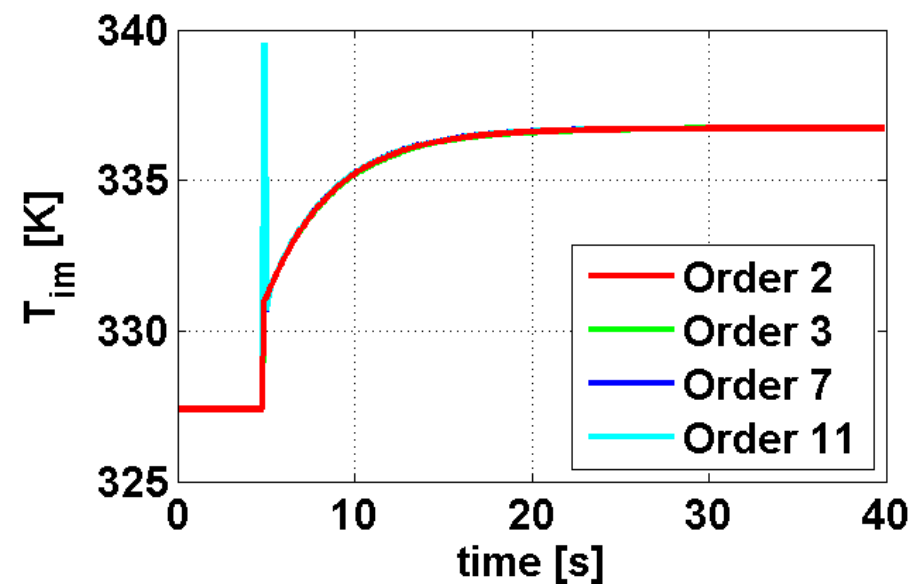
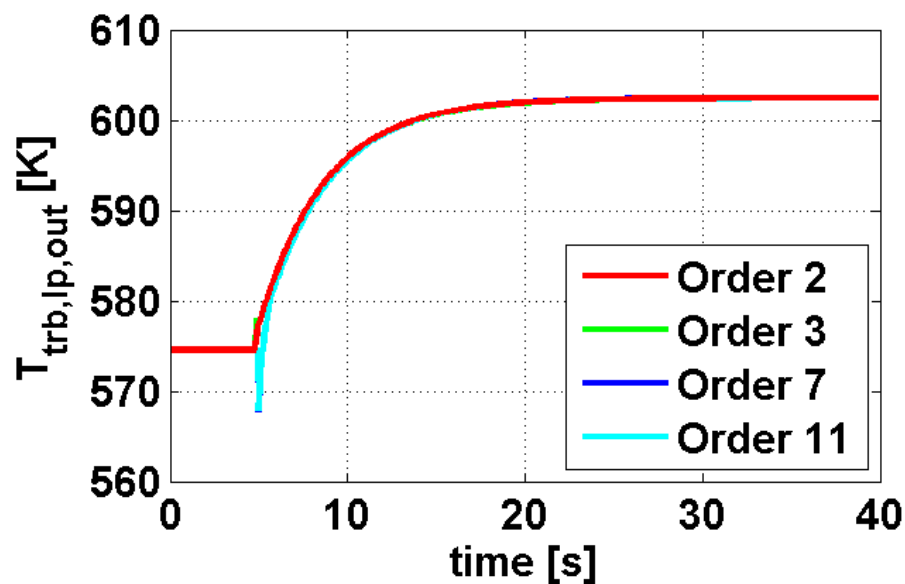
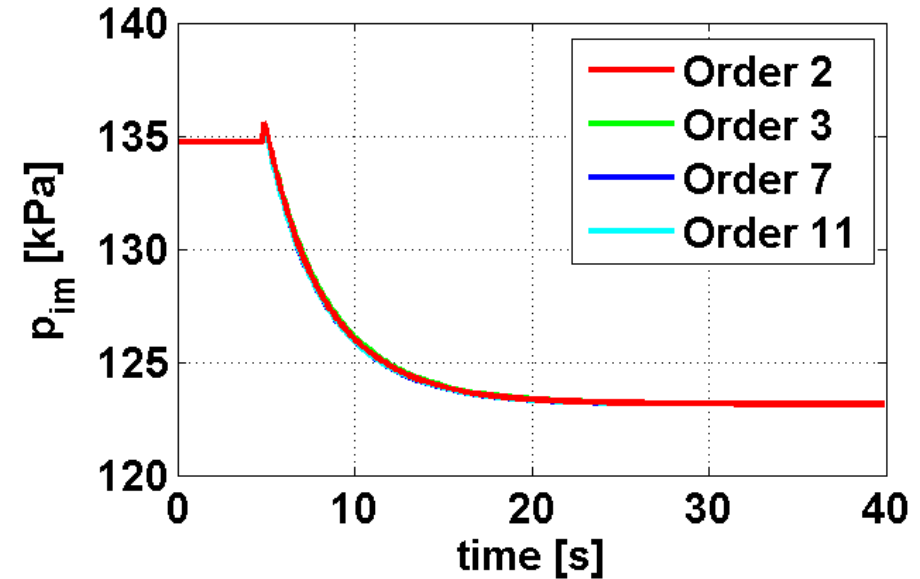
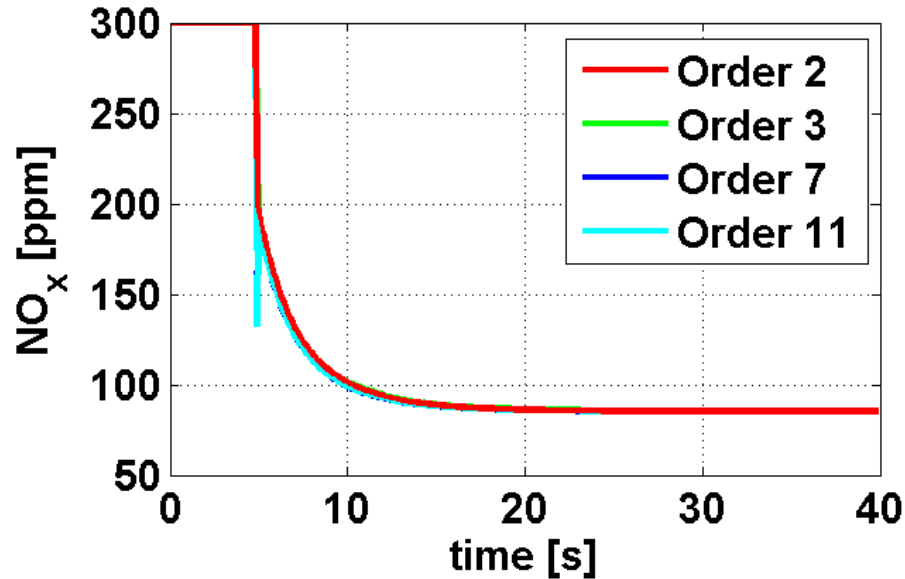
- Redukce stavů systému:
 - Rozdělení stavů na rychlé a pomalé
 - Optimalizace rychlých stavů s danými kritérii

$$\hat{x}_f(x_s, u) = \min_G \|f_f(x_f, x_s, u)\|, G = \{\dot{x}_f = 0; \dots\}$$

- Základní kritérium: $\dot{x}_f = 0$
- Další kritéria: fyzikální limity, ...
- Zlepšení numerické stability a rychlosti simulace
- Odstranění špiček u přechodových charakteristik

Identifikace modelu spalovacího motoru

6 Cylinders Engine - EGR 32.5 % \rightarrow 72.5 % - Step Response



Identifikace modelu spalovacího motoru



Autor: Libor Ptáček (ptacelib@fel.cvut.cz)

Vedoucí: Vladimír Havlena (havlena@fel.cvut.cz)

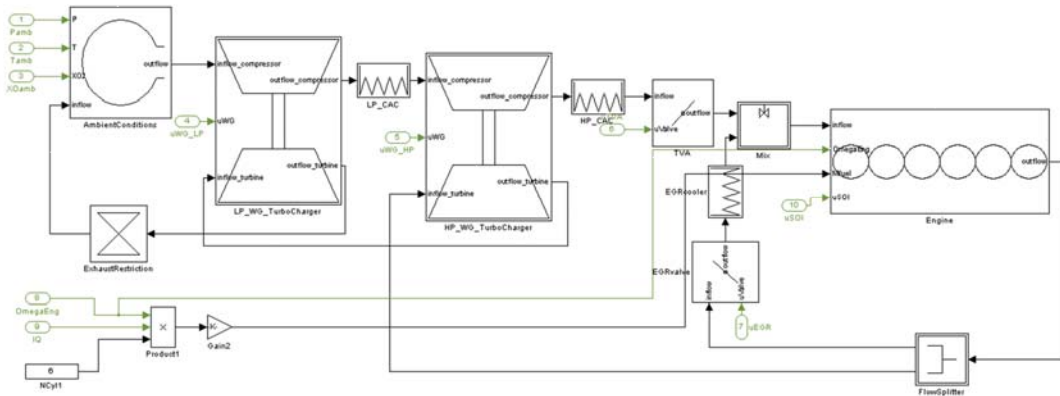


Tato práce je zaměřena na problematiku spalovacích přeplňovaných motorů. Jejím cílem je ověření a úprava počítačového modelu (knihovny bloků pro vytvoření modelu vyvinuté firmou Honeywell) spalovacího motoru pro konkrétní motory za účelem návrhu pokročilých regulátorů založených právě na modelech (MPC).

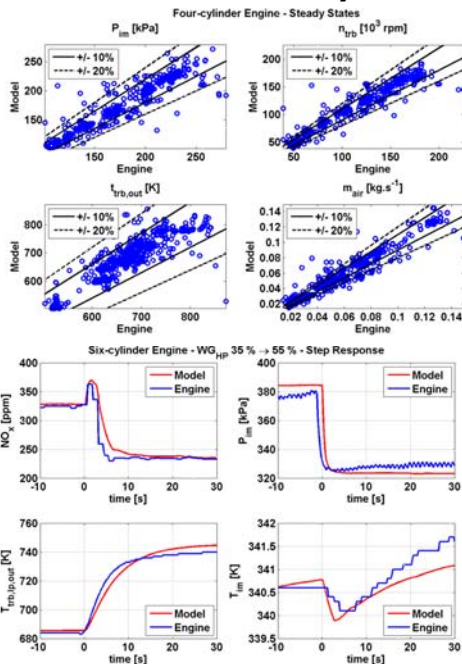
Spalovací motor je složitý systém popsaný různými fyzikálními zákony a pro vytvoření modelu je nutné nalézt vhodné způsoby zjednodušení. Zjednodušení však musí zachovat důležité vlastnosti týkající se regulačních a regulovaných veličin.

Knihovna bloků pro simulaci spalovacího motoru je vytvořena jako soubor S-funkcí v Matlabu, resp. v jeho simulačním prostředí Simulink. Je vytvořena tak, aby vytvořené simulační schéma motoru odpovídalo technologickému nákresu (viz. níže). Po zapojení jednotlivých bloků je nutné provést jejich kalibraci pomocí dat dodaných výrobcem motoru.

Velkým problémem při simulaci je numerická nestabilita způsobena nelineárními „tuhými“ rovnicemi popisujícími motor. Odstranění těchto problémů je provedeno pomocí redukce stavů nalezeného modelu.



Ověření modelu na reálných datech:



Úprava modelu pomocí redukce stavů systému:

- Rozdělení stavů na rychlé a pomalé
- Optimalizace rychlých stavů s danými kritérii

$$\hat{x}_f(x_s, u) = \min_G \|f_f(x_f, x_s, u)\|, G = \{\dot{x}_f = 0, \dots\}$$
- Základní kritérium: $\dot{x}_f = 0$
- Další kritéria: fyzikální limity, ...
- Zlepšení numerické stability a rychlosti simulace
- Odstranění špiček u přechodových charakteristik

