

Kravspecifikation

Estimering och övervakning av avgasmottryck i en dieselmotor

Version 1.2

Dokumentansvarig: Gustav Hedlund

Datum: 24 april 2008



Status

Granskad		
Godkänd		

Kursnamn: Reglerteknisk projektkurs
Projektgrupp: Scania-gruppen
Kurskod: TSRT71
Projekt: Avgasmottryck i en dieselmotor

Dokumentansvarig: Gustav Hedlund
Dokumentansvariges E-mail: gushe376@student.liu.se
Dokument: Kravspec.pdf

Projektidentitet

Hemsida:

Beställare: Erik Frisk, Linköping Universitet
Telefon: 013 285714 , **E-mail:** frisk@isy.liu.se

Kund: Lars Eriksson, Scania CV AB
Telefon: 08 55351497 , **E-mail:** lars_x.eriksson@scania.com

Kursansvarig: Daniel Axehill, Linköping Universitet
Telefon: 013 284042 , **E-mail:** daniel@isy.liu.se

Projektledare: Johan Winberg

Handledare: Carl Svärd, Scania CV AB
Telefon: 08 55352384 , **E-mail:** carl.svard@scania.com

Gruppdeltagare

Namn	Ansvarsområde	Telefon	E-mail (@student.liu.se)
Hanna Amlinger	Testansvarig (TA)	073 6100790	hanam201
Kim Andersson		070 4050131	kiman276
Christoffer Bergström	Designansvarig (DA)	070 2757633	chrbe637
Gustav Hedlund	Dokumentansvarig (DOK)	070 2958033	gushe376
Gunnar Höckerdal		0705633791	gunha689
Peter Nowén	Presentationsansvarig (PR)	070 7343913	petno711
Johan Winberg	Projektledare (PL)	070 2512970	johwi857

Dokumenthistorik

Version	Datum	Utförda förändringar	Utförda av	Granskad
1.2	2008-04-17	Filmkravet borttaget	JW	GH
1.1	2008-04-15	Mindre ändring	JW	GH
1.0	2008-02-08	Beslutad första version	GH	JW
0.5	2008-02-08	Femte utkastet	KA	CB
0.4	2008-02-07	Fjärde utkastet	KA, HA	KA, GHö
0.3	2008-02-05	Tredje utkastet	KA, HA	KA, HA
0.2	2008-01-31	Andra utkastet	KA, GH	KA
0.1	2008-01-30	Första utkastet	Alla	KA

Kursnamn: Reglerteknisk projektkurs
Projektgrupp: Scania-gruppen
Kurskod: TSRT71
Projekt: Avgasmottryck i en dieselmotor

Dokumentansvarig: Gustav Hedlund
Dokumentansvariges E-mail: gushe376@student.liu.se
Dokument: Kravspec.pdf

Innehåll

1 Inledning	1
1.1 Parter	1
1.2 Syfte och mål	1
1.3 Användning	2
1.4 Bakgrundsinformation	2
2 Systemet	2
2.1 Prestanda, känslighetsanalys och validering	3
2.2 Implementation	4
3 Ekonomi	4
4 Leverans	4
5 Dokumentation	5

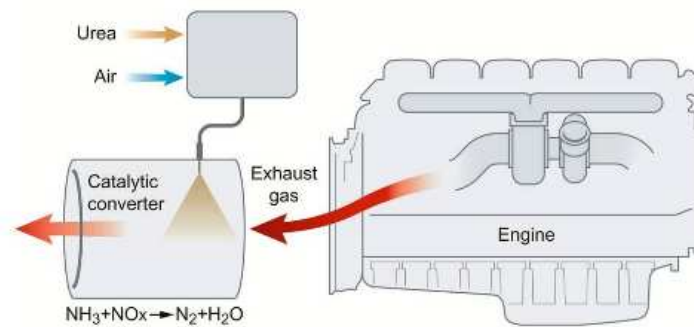


1 Inledning

Avgasmottrycket i en dieselmotor är en viktig storhet för att styra och övervaka en SCR-katalysator, som används för att reducera NO_x-halten i avgaser och därigenom rena dem. Dock är sensorer som direkt mäter detta tryck dyra och miljön de ska sättas in i är krävande, bland annat på grund av höga temperaturer.

Detta projekt syftar till att designa ett system som estimerar och övervakar avgasernas tryck i volymen mellan turbinen och avgassystemet på en dieselmotor.

I figur 1 syns en skiss över systemet i dess omgivning.



Figur 1: Systemet i dess omgivning.

I detta dokument beskrivs alla krav med en tabellrad enligt nedan:

Krav nr x	Förändring	Kravtext för krav nr X	prio.
-----------	------------	------------------------	-------

Kravnummer är löpande genom hela dokumentet. Kolumn 2 anger om det är ett originalkrav eller om kravet reviderats. Vid revidering finns en hänvisning till beslut. I kolumn 3 finns själva kravtexten. Sista kolumnen innehåller kravets prioritet. Prioritet 1 betyder att kravet ska vara uppfyllt vid leverans, medan prioritet 2 betyder att kravet uppfylls i mån av tid.

1.1 Parter

Kund: Lars Eriksson, SCANIA CV AB

Beställare: Erik Frisk, ISY Fordonssystem

Handledare: Carl Svärd, SCANIA CV AB / ISY Fordonssystem

Producent: Projektgrupp Scania-gruppen

1.2 Syfte och mål

Projektets syfte är att designa ett system som estimerar och övervakar avgasmottrycket i en Scania dieselmotor.

Kursnamn: Reglerteknisk projektkurs
Projektgrupp: Scania-gruppen
Kurskod: TSRT71
Projekt: Avgasmottryck i en dieselmotor

Dokumentansvarig: Gustav Hedlund
Dokumentansvariges E-mail: gushe376@student.liu.se
Dokument: Kravspec.pdf



Mål:

Utveckla en motormodell för ändamålet

Utveckla prestandamått för estimator

Utveckla estimator

Utvärdera estimator med hjälp av det utvecklade prestandamåttet

Implementering av estimator i lastbil

1.3 Användning

Estimatoren ska implementeras i lastbil i befintlig styrenhet. På grund av detta måste estimatoren prestera så bra som möjligt med så lite krav på beräkningskapacitet och minne som möjligt.

1.4 Bakgrundsinformation

Miljölagar skärps succesivt och de kräver väsentligt sänkta emissioner för tunga lastbilar. De komponenter som vid fel skulle kunna leda till ökade emissioner måste övervakas via diagnosystem.

En metod att reducera utsläpp av kväveoxider (NO_x) från dieselmotorer är att använda SCR, då en ammoniakbaserad substans injiceras i avgaserna för att få en reaktion som tar bort kväveoxiden. En viktig storhet för styrning och diagnos av SCR-systemet är avgasernas tryck i volymen mellan turbinen och avgassystemet på den turboladdade dieselmotorn.

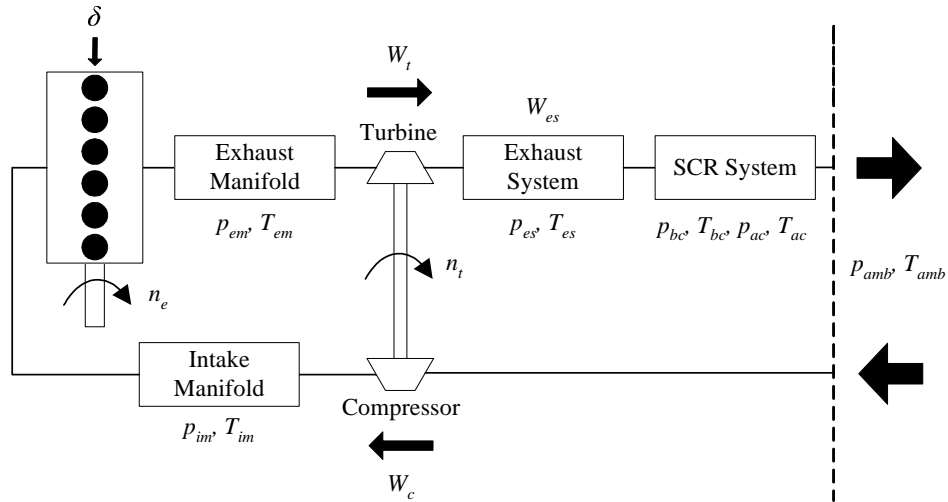
2 Systemet

En fysikalisk modell över relevanta delar av motorn, som tar in mätdata från de sensorer som finns på lastbilar i trafik ska tas fram. Modellen ska utnyttjas för att estimeras avgasmottrycket.

Då estimatorns syfte är att övervaka SCR-systemets tillstånd kan det vara lämpligt att formulera ett villkor som utifrån avgasmottrycket och andra variabler avgör om tillståndet avviker ifrån det önskade.

I figur 2 finns ett enkelt blockschema över systemet.

Krav nr 1	Original	En fysikalisk modell över en Scania dieselmotor som ska kunna användas för estimering och övervakning av avgasmottrycket ska tas fram. Detta innefattar parameterbestämning.	1
Krav nr 2	Original	Den framtagna estimatoren får endast grundas på mätdata från befintliga sensorer monterade på lastbilmotor i drift.	1
Krav nr 3	Original	Ett villkor som utifrån avgasmottrycket och andra variabler avgör om SCR-systemets tillstånd avviker ifrån det önskade ska tas fram.	1



Figur 2: Blockschema över systemet.

2.1 Prestanda, känslighetsanalys och validering

Modellens prestanda, det vill säga förmåga att skatta trycket, ska utvärderas. För att kunna göra det bör ett prestandamått tas fram.

Krav nr 4	Original	Ett prestandamått ska tas fram som kan användas för att utvärdera modellen.	1
Krav nr 5	Original	Ett prestandamått ska tas fram som kan användas för att utvärdera estimatorn.	1

För att estimatorn ska kunna användas måste det vara känt hur dess prestanda förändras under annorlunda förhållanden. Annorlunda förhållanden skulle till exempel kunna innebära att någon sensor driver eller att någon parameter ändras på grund av slitage.

Krav nr 6	Original	En känslighetsanalys av modellen med avseende på modellfel och felaktiga parametrar ska göras.	1
Krav nr 7	Original	En känslighetsanalys av estimatorn med avseende på modellfel och felaktiga parametrar ska göras.	1
Krav nr 8	Original	Krav nr 6 och krav nr 7 ska författas i ett separat dokument (se avsnitt 5).	1

För att göra estimatorn robust kan det vara bra att veta vilka delar av modellen, samt vilka sensorvärden som är särskilt viktiga för tryckestimeringen. En osäkerhetsbeskrivning av modellen är bra att ha för design av estimatorn.

Krav nr 9	Original	En utvärdering av modellens osäkerhet ska göras.	1
Krav nr 10	Original	En utvärdering av vilka befintliga sensorer som behövs för estimeringen ska göras.	1
Krav nr 11	Original	Krav nr 10 ska författas i ett separat dokument (se avsnitt 5).	1



2.2 Implementation

Under arbetet att ta fram estimatorn blir Matlab/Simulink ett smidigt hjälpmedel. Matlab/Simulink-implementationen (och eventuellt C-implementationen) av estimatorn blir en del av leveransen.

Krav nr 12	Original	Modellen ska implementeras i Matlab/Simulink.	1
Krav nr 13	Original	Estimatorn ska implementeras i Matlab/Simulink.	1
Krav nr 14	Original	Estimatorimplementationens numeriska egenskaper ska utvärderas.	1
Krav nr 15	Original	Estimatorn ska implementeras i C.	2
Krav nr 16	Modifierad	En undersökning av tillgänglig kapacitet i styrenheten ska göras för att utvärdera om implementation av estimatorn kan ske.	2

3 Ekonomi

Krav nr 17	Original	Varje projektmedlem ska avsätta 200 timmar för projektet.	1
Krav nr 18	Original	ISY och Scania CV AB ger vardera 20 timmar handledning. Totalt erhålls 40 timmar handledning.	1
Krav nr 19	Original	ISY tillhandahåller arbetsplatser för projektgruppen.	1
Krav nr 20	Original	ISY tillhandahåller 2 laptop för utlåning under projektiden.	1
Krav nr 21	Original	Scania CV AB ansvarar för tillgång till mätdata från dieselmotor.	1
Krav nr 22	Original	Scania CV AB står för kostnaden för resor till och från Scania i Södertälje.	1

4 Leverans

Krav nr 23	Modifierad	Vid slutleverans ingår programvara för slutprodukten samt teknisk domkumentation över denna. Produkten skall presenteras genom en poster, en muntlig presentation samt en hemsida.	1
Krav nr 24	Original	Vid BP3 ska en delleverans ske. Denna skall innehålla designspecifikation och testplan.	1
Krav nr 25	Original	Vid BP5 ska en delleverans ske. Denna skall innehålla all funktionalitet, testprotokoll, användarhandledning samt ett föredrag där det visas att kraven i kravspecifikationen är uppfyllda.	1
Krav nr 26	Modifierad	Vid BP6 ska en delleverans ske. Denna skall innehålla en teknisk rapport, en efterstudie med uppföljning av resultat och använd tid, en posterpresentation samt en hemsida som beskriver projektet.	1
Krav nr 27	Original	Varje vecka skall en delleverans ske till beställaren som skall innehålla en tidsrapportering per aktivitet och person samt statusrapportering.	1



5 Dokumentation

Dokumenten är avsedda för projektgruppen, handledaren, beställaren samt kunden. Syftet med dokumentationen är att man under projektet ska ha kontroll på hur långt man kommit och vad man kommit fram till, samt att resultatet inte ska gå förlorat då projektgruppen upplöses.

Krav nr 28	Original	Dokumenten (se tabell 1) ska skrivas på svenska och följa LIPS-standarderna.	1
-------------------	-----------------	---	----------

Dokument	Syfte	Målgrupp	Format/ Media
Kravspecifikation	Definierar alla krav på projektet	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Projektplan med aktivitetslista	Introduktionsbeskrivning av systemet	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Översiktlig tidplan	Planering av projektets delmomentens ungefärliga tidsåtgång	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Enkel systemskiss	Ge beställaren en överskådlig bild av systemet	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Designspecifikation	Ge beställaren en överskådlig bild av systemets design	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Enkel testplan	Beskrivning av de testfall som skall utföras	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Testprotokoll	Redovisning av resultatet av testerna	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Användarhandledning	Beskrivning av hur resultatet ska användas	Användare	PDF
Specifikation för implementering (prio 2)	Beskrivning av implementering i Scania's styrenhet	Scania-ingenjör	PDF
Teknisk rapport	Dokumentation av projektets resultat	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF



Känslighetsanalysrapport av modell och estimator	Analys av modellens och estimators känslighet och pålitlighet	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Rapport på nödvändiga sensorer	Utvärdering av nödvändiga sensorer för estimering	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Efterstudie	Utvärdering av projektets genomförande och resultat	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Posterpresentation	Presentation av projektet	Övriga studenter som går kursen	Plansch
Hemsida	Presentation av projektet	Övriga studenter som går kursen	HTML
Protokoll över beslutspunkter	Informationsspridning mellan grupp och kund	Beställare Kund Handledare Gruppen	PDF
Mötesprotokoll med en enkel statusrapportering	Informationsspridning inom gruppen	Gruppen	PDF
Tidsredovisning	Kontrollera projektgruppens arbetsinsats	Beställare Handledare Gruppen	PDF

Tabell 1: Samtliga dokument som ingår i slutleveransen.

Kursnamn: Reglerteknisk projektkurs
Projektgrupp: Scania-gruppen
Kurskod: TSRT71
Projekt: Avgasmottryck i en dieselmotor

Dokumentansvarig: Gustav Hedlund
Dokumentansvariges E-mail: gushe376@student.liu.se
Dokument: Kravspec.pdf