

Simulering av förbränningsmotor

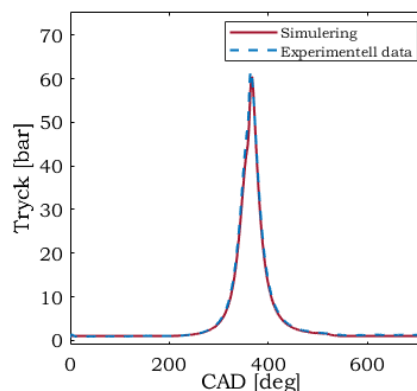
Erik Bolin

Simulering är ett sätt att skapa en förbränningsmotor i datorn som ska fungera så likt en verklig motor som möjligt. Med simuleringen ska experiment som tidigare behövde göras på en riktig motor kunna göras direkt i datorn. Simulering sparar tid och resurser eftersom experiment på en riktig motor behöver bl.a. förberedelser och bränsle som inte behövs i simulering.

Förbränningsmotorer är det som idag driver mestadels av alla fordon så som bilar, lastbilar, m.f. De vanligaste bränslena som används är bensin och diesel och när dessa förbränns uppkommer växthusgaser och luftföroreningar som är farliga för miljön och människor. För att göra förbränningsmotorer bättre och mer miljövänliga krävs effektiv reglering. Reglering kan t.ex. vara att styra hur mycket och när bränsle ska sprutas in för att använda så mycket av bränslets potential som möjligt. Men att hitta effektiva regler metoder är svårt och kräver mycket arbete och många tester. För att göra detta enklare har en simulering gjorts i datorn som ska likna en verklig motor. Med denna simuleringen kan olika typer av reglering testas enkelt direkt i datorn vilket underlättar arbetsbördan, sparar tid och resurser.

För att efterlikna motorn har matematiska modeller använts som är baserade på fysikaliska egenskaper i motorn. Dessa modellerna har sedan använts i ett program som heter Simulink. Simulink är ett program där man enkelt kan koppla ihop olika modeller och programmet utför sedan beräkningar med de värden som man ställt in modellerna med initialt.

Simuleringen som har skapats är bra nog för att testa reglerstrategier i ett tidigt stadiet av designprocessen men är inte exakt nog för att ersätta helt tester på en riktig motor. Den övre figuren visar resultat från simulering jämfört med data från en riktig motor av trycket i en cylinder. Resultaten från simuleringen matchar experimentell data men är inte perfekt vilket beror på förenklingar i modeller och att det är flera delar av motorn som inte är del av simuleringen.



De reglerstrategier som testats är delvis metoder som testats med goda resultat på en riktig motor men även en ny metod undersöktes. Den reglerstrategi som det var mest fokus på var en modellbaserad regulator som ska följa en referens med trycket genom att styra hur mycket och när bränslet ska skickas in. Figuren nedan visar resultat där det simulerade trycket i blått försöker följa den svart streckade referensen. Den nya strategin som undersöktes var en regulator som potentiellt kan kompensera för fel som uppstår när den modellbaserade regulatorn används. Ingen design av den nya regulatorn kunde hittas men utifrån simuleringens resultat kunde potential för den fortfarande visas.

