

Kostnadseffektiva hybridfordon är framtidens melodi

Institutionen för Industriell Elektroteknik och Automation på LTH arbetar på en revolutionerande hybridfordonslösning.

Målet är att ta fram en konceptlösning som är konkurrenskraftig både vad gäller prestanda, pris och komfort.

Det ökade miljömedvetandet i dagens samhälle har skapat en efterfrågan på fordon med mindre miljöpåverkan. Ett sätt att möta det uppkomna behovet är att konstruera hybridfordon, där hybriddriften innebär en kombination av olika energiomvandlings- och energilagringprinciper. Projektet syftar till att ta fram just en sådan lösning, närmare bestämt en parallellhybridlösning. Detta innebär att en elektrisk motor kopplas in parallellt med förbränningsmotorn. Vad som är utmärkande för just detta projekt är att elmotorn även används för att automatisera växlingsförfarandet.

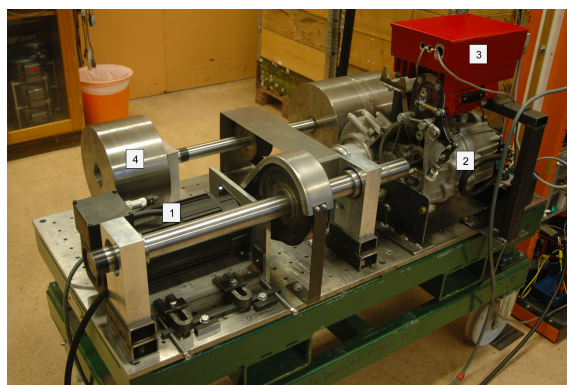
Elmotorn är lång och smal vilket gör att den lätt kan passas in bredvid växellådan. Växellådan är av traditionell manuell typ med alla fördelar det medför. Det är en enkel konstruktion som är driftsäker och en av de effektivaste av de transmissioner som används i fordon, perfekt för en modern personbil som förväntas ha hög verkningsgrad. För att utnyttja hybridlösningens fulla potential måste emellertid växlingsprocessen automatiseras. Genom att låta elektronik sköta växlingsförfarandet kan förbränningsmotorns arbetsituation optimeras vilket leder till lägre bränsleförbrukning. Om dessutom växellådan förses med fler växlar än normalt kan optimeringen tas ännu längre. Dock kräver den automatiska växlingen korta växlingstider för att inte skapa en otrevlig upplevelse för föraren.

Alla som har kört en bil med en automatiserad växellåda vet att de inte alltid är så snabba, vilket resulterar i att bilen märkbart tappar dragkraft vid växling. Det är här som den långa och smala elmotorn bredvid växellådan verkligen kommer till sin rätt. Den har till uppgift att synkronisera växellådan vilket den på grund av sin slanka utformning kan göra mycket snabbt, mycket snabbare än traditionella synkroniseringsringar. Själva växlingen utförs av en robot kopplad till växelväljaren. Med en hybridlösning konfigurerad på detta sätt utnyttjas elmotorn alltså inte bara

för att assistera förbränningsmotorn för framdrivning av fordonet, utan också för att snabbt synkronisera den manuella växellådan. Med mycket korta växlingstider får man i det närmaste kontinuerlig momentöverföring varvid man upplever det som att bilen inte tappar i dragförmåga under växlingarna.

Med en elmotor kopplad parallellt med förbränningsmotorn blir både startmotor och generator överflödiga. Dessutom kan elmotorn användas som backmotor vilket ytterligare reducerar antalet komponenter.

Under projektets gång har en laboratorieuppställning sammanställts och tagits i bruk. Den består av elmotor, växellåda, växlingsrobot samt svänghjul kopplat till växellådans utgående axel för att simulera fordonets tröghet vid acceleration och retardation.



Figur 1: Laboratorieuppställningen: (1) elmotor, (2) växellåda, (3) växlingsrobot, (4) svänghjul

Laboratorieutrustningen användes för att simulera och utvärdera växlingsförfarandet i hybridssystemet. Testerna visar att lösningen möjliggör tillfredsställande växlingstider och efter vidare utvärdering och optimering av ingående komponenter kommer utrustningen så småningom att placeras i en bil för testkörning.

Axel Bergman

axl.bergman@gmail.com

Per Byrhult

per.byrhult@gmail.com