

3

FORDONS- KOMPONENTER OCH KONFIGURATIONER

Sonja Tidblad Lundmark

Mikael Alatalo

Torbjörn Thiringer

Emma Arfa Grunditz

Institutionen för Energi och miljö, Chalmers*

Bengt-Erik Mellander

Institutionen för Teknisk fysik, Chalmers**

* Avdelningen för elteknik, ** Avdelningen för nukleär teknik

HÖGSPÄNDA ELKOMPONENTER FÖR EL OCH ELHYBRIDFORDON

I ett fordon som skall framdrivas till helt eller delvis av el så finns det följande elkomponenter: batteri, kraftelektronisk omriktare, elmaskin samt ofta en ombordladdare.

Batteriet innehåller betydligt mer energi än ett vanligt 12V's bilbatteri. För att framdriva ett fordon av Volvo V70 storlek elektriskt i 50 km erfordras ett 150 kg batteri. I hybridbilar där endast marginell elektriskt framdrivning skall ske (typ Toyota Prius classic) är batteriet avsevärd mindre. Batteriet har typiskt en spänningsnivå på 300-600V, vilket är en så hög spänning att elsäkerhetsbeaktanden alltid måste tas.

Till batteriets utgångar finns det minst en kraftelektronisk omriktare (typiskt kallad 'converter eller inverter' även på svenska). Denna omvandlar batteriets likspänning till trefasiga växelspanningar.

De trefasiga utgångarna från en omriktare matar sedan en elmaskin som kan ha såväl motor- som generator-drift. I en elbil finns typiskt endast en elmaskin men i hybridbilar finns det oftast två där den ena kan användas till att från förbränningsmotorn ladda batteriet. Den vanligaste elmaskintypen har magneter av sällsynta jordartsmetaller, vilket gör elmaskinerna kompakta men kostsamma.

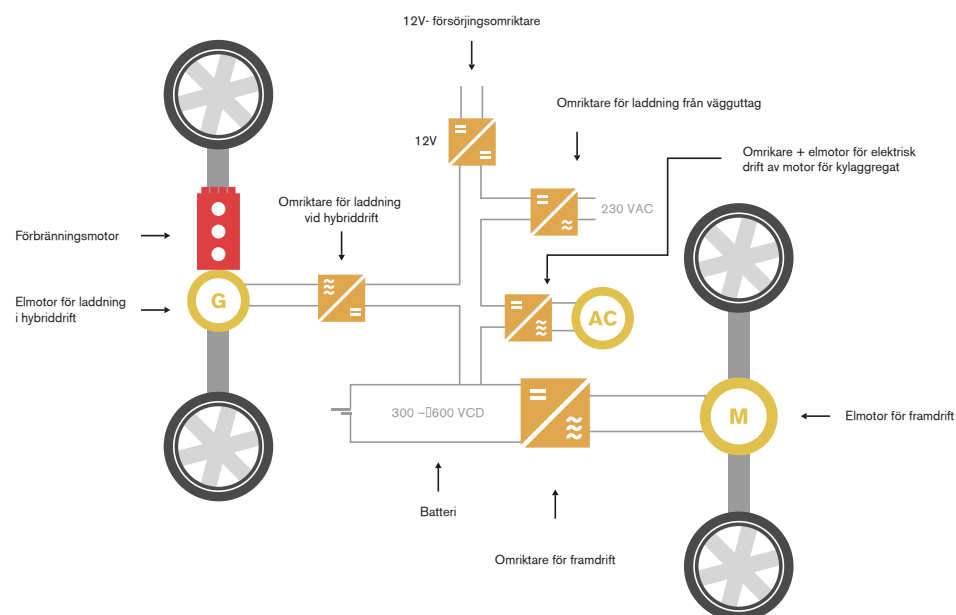
Förutom dessa huvudkomponenter finns det ofta en ombordladdare, vars uppgift är att ladda bilen från ett vanligt eluttag. Då kan man ladda drygt 3 kW, vilket innebär 20 km körning för varje timmas laddning. Det finns högre laddningsnivåer, men för en personbil är ofta en sådan laddare lokaliserad stationärt och inte ombord.

Vidare finns det en dc/dc-omvandlare som omvandlar den högspända likspänningen (direct current=dc) till 12 V likspänning. Detta innebär att den klassiska 12 V generatoren i en vanlig bil, inte behövs.

Alla dessa komponenter genererar betydande värmeförluster och därför erfordras vattenkyllning, dels för att komponenterna inte får bli för varma men även för att när de blir varma stiger resistansen och förlusterna ökar ännu mer.

KONFIGURATIONER

När det gäller elhybridfordon har man i princip två huvudkoncept. 1) Seriehybriden: I denna drivs alltid fordonet via en elmotor från batteriet och förbränningsmotorn laddar då batteriet. Lite som ett klassiskt diselektriskt lok. 2) Parallellhybriden, då kan både en elmotor och en förbränningsmotor såväl var för sig som tillsammans driva fordonet. Vanligast är parallellkonceptet, se ett exempel i Figur 3.1. Det förekommer även varianter av dessa koncept och blandning dem emellan.



Figur 3.1 Ett exempel på en parallellhybrid med omriktare för laddning från vägguttag

SVÅRIGHETER OCH MÖJLIGHETER

Med tanke på den uppsjö av olika lösningar det finns på elbilskonstruktioner, så kan man dra slutsatsen att det inte finns en lösning som är överlägsen alla andra. I stället blir det en fråga om vad som prioriteras. Generellt kan man säga att det är strävan efter hög verkningsgrad och små kompakta komponenter som ställs mot kostnad. Dock är det också viktigt att beakta säkerhet, ljudnivå, återvinningsaspekter mm.

Möjliga förbättringar på nuvarande system kan nås med till exempel integrering av komponenter, vilket kan ge kompaktare billigare system. En annan möjlighet är bättre material. Man förväntar sig till exempel en verkningsgradsförbättring av de kraftelektroniska omriktarna, då det vanliga halvledarmaterialet kisel ersätts med kiselkarbid.