



— GABRIEL PANKOW

Hur TRUMPF lasrar värmer upp elbilar

Uppvärmningen i en elbil är en mycket komplex komponent och oerhört viktig för bilens prestanda. Den tyska fordonsleverantören Webasto tar den nu till en helt ny användarnivå. För att göra detta använder han tre high-end-laseranvändningar.

Om du köper ett nytt elfordon så tänker du förmodligen inte på hur eller om värmeelementet i det fungerar – du förutsätter att det fungerar. I en elbil säkerställer värmeelementet komfort och isfria, klara rutor. Det förbättrar också batteriets verkningsgrad, som föredrar vissa temperaturer.

Under körning producerar elmotorer inte spillvärme som förbränningsmotorer. Detta innebär att fordonet alltid behöver ett oberoende extra värmeelement med lämplig effekt. Det använder batteriets elektricitet för att värma upp ett bärmedium, klassiskt kylvatten eller batteriolja och ger därigenom behaglig värme. Som med alla andra komponenter gäller även för värmesystemet, att ju kompaktare och lättare, desto bättre. Den tyska tillverkaren Webasto ligger före när det gäller dessa kriterier.

Och med sitt nya högspänningsvärmeelement går marknadsledaren inom fordonsvärmeteknik ett steg längre. Det är anpassat till olika elsystemspänningar ombord och effekten kan regleras steglöst vilket bidrar till stabiliseringen av elsystemet ombord. Tre laseranvändningar möjliggör denna innovativa produktdesign och deras enastående egenskaper.



Laser 1: Svetsa aluminium gastätt. Webasto använder en skivlaser som fungerar även under atmosfärstryck utan skyddsgas - så snabbt som möjligt, så effektivt som möjligt och med en porfri svetsfog.

– FIUMU/TRUMPF



Laser 2: Kontakta koppar med grön laser. Den gröna våglängden hos TRUMPF-lasarna har en högre grad av absorption i koppar. Med rätt pulsekvens kan svetsdjup uppnås med extrem repeter noggrannhet - sprutfritt och utan någon skyddsgas.

– FIUMU/TRUMPF





Laser 3: Mycket exakt skikt borttagning. Webasto lägger inte på ledarspår utan lägger helt enkelt in strukturen direkt i ett tunt metallskikt. Ultra kortpuls-lasrar från TRUMPF omvandlar materialet direkt från fast till gasformigt tillstånd och gör den platta produktdesignen möjlig.

– FIUMU/TRUMPF

— Laser 1: Svetsa aluminium gastätt

Jörn Schmalenberg är ansvarig för tillverkningen av elvärmarna på uppställningsplatsen Neubrandenburg. Där produceras 95 procent av värmekomponenterna i fordonsleverantörens produktportfölj – för både förbränningsmotorer och elbilar. Webasto producerar miljontals med hjälp av pålitliga högeffektiva lasrar och skickar de sedan globalt. "Grundprincipen för värmeelement i elbilar är välkänd: värmeväxlaren värmer en vätska som distribueras genom värmekablar. Kylvatten och högspänning passar inte ihop. Det är därför det är absolut nödvändigt att värmeelementets hus är helt tätt och att ingen vätska läcker ut."

Webasto använder ett lätt gjutet aluminiumhölje. För att svetsa detta material tätt skulle klassisk elektronstrålesvetsning i högvakuum vara alldeles för långsam och för dyr. Det laser-kunniga företaget använder därför hellre en skivlaser som fungerar även under atmosfärstryck utan skyddsgas. Och det måste ske så snabbt och effektivt som möjligt, eftersom en porfri svetsfog är det viktigaste. Om en laser har för lite kraft kan porer bildas och samlas i det smältande basmaterialet - huset läcker. "Vi satsar lite på trähammarmetoden med [16-kilowatt-TruDisk](#) och ger inte gasbubblorna någon tid att bildas."

Det avgörande är att lasern skapar största möjliga ångkanal. "En hög lasereffekt ger en stabil ångkanal. Det är principen: mycket hjälper mycket", säger Schmalenberg. Webasto är för närvarande mycket nöjd med detta, men undersöker redan mer värdet med den nya multifokusoptiken för denna användning. Den delar upp laserstrålen i fyra individuella punkter. Dessa bildar en kvadrat och är arrangerade så att deras verkningsradier överlappar varandra och en riktigt stor ångkanal skapas. Lasereffekten fördelas jämnt över hela verkningsområdet. Ångkanalen förblir ständigt öppen, ingenting kollapsar, det finns inga processporer.

» När det gäller kopparsvetsning, använder vi alltid den gröna lasern. Inget annat.

Jörn Schmalenberg, Webasto

— Laser 2: Kontakta koppar med grön laser

Om huset är gastätt fastsvetsat kontaktar Webasto värmeelementen. För att elen ska kunna flöda ordentligt behövs koppar. "Men sammanfogningspartnerna, som koppar som används, är mycket reflekterande, vilket gör lasersvetsningen extremt svår." I likhet med battericeller, reagerar Webastos värmesystem inte bra på svetsfogar som är för djupa, vilket kan skada de andra skikten. "Vi måste därför kunna reglera laserns insvetsdjup exakt. Med klassisk infraröd laser kom vi dock inte vidare", berättar Schmalenberg.

Den gröna våglängden hos TRUMPF-lasrarna har en högre grad av absorption i koppar. Med rätt pulssekvens kan svetsdjup uppnås med extrem repeteringsnoggrannhet - sprutfritt och utan någon skyddsgas. [TruDisk Pulse 421](#) gör detta med fyra kilowatt vid pulslängder i millisekundsområdet. Schmalenberg tillägger: "Vi har inte haft några fel på flera miljoner komponenter, och allt fungerar mycket smidigare överlag. I fråga om kopparsvetsning gör vi inte längre på något annat sätt. Vi satsar konsekvent på gröna, pulssade system. Infraröd är ett minne blott."





Jörn Schmalenberg och hans kollega Knut Hoffmann har gjort det tillsammans med TRUMPF: De bygger nu det bästa värmeelementet för elbilar.

— Laser 3: Mycket exakt skikt borttagning

När Webasto är nöjd med arbetet med kopparn är det dags att få själva värmeelementen i form. Det är här deras specialutvecklade tunnfilmsteknologi kommer in i bilden: Webasto lägger inte på ledarspår utan lägger helt enkelt in strukturen direkt i ett tunt metallskikt. Detta gör värmeelementet så platt som möjligt. "Vid strukturering av materialet måste precisionen vara hög så att inte lasern går för djupt och tränger in i underliggande skikt", förklarar Schmalenberger som satsar på [TruMicro ultra kortpuls laser](#). "Vid strukturering vill vi ha en ren borttagning och exakta kanter. Det får inte förekomma någon materialsmältning för att undvika risken för produktfel. De ultra kortpuls laserarna omvandlar materialet direkt från fast till gasformigt tillstånd och gör den platta produktdesignen möjlig."

Om värmeelementet är superplatt kan det även installeras mycket nära komponenterna som transporterar kylvatten. "På grund av den rumsliga närheten har vi extremt kort reaktionstid för att föra in värmen i vattnet. Tack vare den särskilda konstruktionen kan värmeeffekten regleras nästan steglöst – både med 400 volt och 800 volt. Ingen har gjort det före oss", säger Schmalenberg stolt. Dessutom fungerar värmeelementet som en liten kondensator vid spänningstoppar och bidrar därför även till att stabilisera elsystemet i elfordonet.

För ett företag som Webasto som producerar i höglönelandet Tyskland, är en hög automatiseringsgrad med mycket laser nödvändigt. Dessutom krävs en hög innovationsgrad, som t.ex. genom nya laserteknologier. Det gör Webasto till en eftertraktad underleverantör över hela världen. "Det är sannolikt så att nästan inte en enda av de elbilar som produceras idag, färdigställs utan förstklassiga elektroteknikkomponenter från europeiska tillverkare som oss."



Om företaget Webasto

Webasto producerar och säljer sedan årtionden olika komponenter för fordonsindustrin på mer än 50 platser över hela världen. I segmentet för värmesystem för förbränningsmotorer och innovativa taksystem är företaget marknadsledande med 70 procent av marknaden i Europa. Med elmobilitet med elvärmesystem, batterier och laddningslösningar arbetar man sedan 2012. För att hela tiden



utveckla nya idéer och snabbt få ut dessa på marknaden, arbetar Webasto i olika statligt finansierade projekt tillsammans med tyska svetstekniska institutet, Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt och Fraunhofer IGP i Rostock.



GABRIEL PANKOW
TALESPERSON LASERTEKNIK

