



— GABRIEL PANKOW

## Cum alimentează laserele TRUMPF mașina electrică

**Încălzirea unei mașini electrice este o componentă extrem de complexă și extrem de importantă pentru performanța mașinii. Furnizorul german de automobile Webasto o duce acum la un nivel cu totul nou. Pentru a face acest lucru, utilizează trei aplicații laser de înaltă calitate.**

Dacă achiziționați un autovehicul electric nou, probabil că nu vă gândiți la modul în care funcționează sau dacă funcționează încălzirea - considerați acest lucru ca de la sine înțeles. În mașina electrică, încălzirea asigură confort și geamuri transparente, frigiditatea. De asemenea, îmbunătățește randamentul bateriei, care favorizează anumite temperaturi.

Motoarele electrice nu generează căldură reziduală inutilă în timpul mersului, precum motoarele cu combustie. Acest lucru înseamnă că mașina necesită întotdeauna un încălzitor auxiliar independent cu o putere corespunzătoare. Folosește curentul de la baterie pentru a încălzi un mediu purtător, apa de răcire clasică sau uleiul de baterie, și oferă astfel o căldură confortabilă. Ca și în cazul tuturor celorlalte componente, cu cât sistemul de încălzire este mai compact și mai ușor, cu atât este mai bine. Producătorul german Webasto este în frunte la aceste criterii.

Iar cu noul său sistem de încălzire de înaltă tensiune, liderul de piață în domeniul tehnologiei de încălzire auto a făcut un pas înainte. Adaptat la diferite tensiuni ale sistemului electric al vehiculului și cu putere variabilă în mod continuu, acesta contribuie, de asemenea, la stabilizarea rețelei de bord a vehiculului. Trei aplicații laser fac posibil acest design inovator al produsului și proprietățile sale remarcabile.



Laser 1: sudarea etanșă la gaz a aluminiului. Webasto utilizează un laser



Laser 2: realizarea de contacte pe cupru cu un laser verde Lungimea de



disc care funcționează, de asemenea, sub presiune atmosferică, fără gaz de protecție - cât mai rapid și mai puternic posibil și cu o îmbinare sudată neporoasă.

- FIUMU/TRUMPF  
- FIUMU/TRUMPF

Unde verde a laserelor TRUMPF are un grad mai mare de absorbție în cupru. Cu secvența de impulsuri corectă, se pot realiza adâncimi de sudare cu o precizie repetitivă extremă - fără stropi și complet fără gaz de protecție.



Laser 3: ablație foarte exactă a straturilor. Webasto nu aplică piste conductoare, ci aplică pur și simplu structura direct pe un strat metalic subțire. Laserele cu impulsuri ultrascurte de la TRUMPF transformă materialul direct din stare solidă în stare gazoasă, ceea ce face posibil în primul rând proiectarea produsului plat.

- FIUMU/TRUMPF

### — Laser 1: sudarea etanșă la gaz a aluminiului

Jörn Schmalenberg este responsabil pentru ingineria de fabricație a încălzitoarelor electrice din localitatea Neubrandenburg. Aici se produc 95% din componentele de încălzire din portofoliul de produse al furnizorului din domeniul auto - atât pentru motoarele cu combustie, cât și pentru mașinile electrice. Este vorba de milioane de unități pe care Webasto le fabrică cu lasere fiabile de înaltă performanță și apoi le livrează în întreaga lume. „Principiul de bază pentru încălzitoarele mașinilor electrice este bine cunoscut: schimbătorul de căldură încălzește un lichid care este distribuit prin conducte de încălzire. Apa de răcire și înalta tensiune nu sunt compatibile. De aceea, carcasa încălzitorului nostru trebuie să fie absolut etanșă și să nu existe nicio scurgere de lichid.”

Webasto utilizează o carcasă ușoară din aluminiu turnat sub presiune. Pentru a suda etanșă acest material, sudarea convențională cu fascicul de electroni într-un vid înalt ar fi mult prea lentă și prea costisitoare. De aceea, această întreprindere experimentată în domeniul laserului preferă să utilizeze un laser disc care funcționează, de asemenea, la presiune atmosferică, fără gaz de protecție și cât mai repede și mai eficient posibil, pentru că ceea ce conține cel mai mult este o îmbinare sudată neporoasă. Dacă un laser rămâne la o putere mică, se pot forma pori și se pot aduna în materialul de bază de topire - carcasa va prezenta scurgeri. „Ne bazăm puțin pe metoda ciocanului de lemn cu [TruDisk de 16 kilowați](#) și nu dăm timp bulelor de gaz să se formeze.”

Factorul decisiv aici este faptul că laserul generează cel mai mare canal de vapori posibil. „O putere mare a laserului asigură un canal de vapori stabil. Este vorba de principiul: mult ajutor mult”, spune Schmalenberg. În prezent, Webasto este foarte mulțumită de acest lucru, dar examinează deja valoarea adăugată a noii optici multifocale pentru această aplicație. Aceasta împarte fasciculul laser în patru spoturi individuale. Acestea formează un pătrat și sunt dispuse în așa fel încât razele lor efective se suprapun, creând un canal de vapori foarte mare. Puterea laserului este distribuită în mod uniform pe întreaga suprafață activă. Canalul de vapori rămâne constant deschis, nimic nu colapsează, nu există pori de procesare.



### Când vine vorba de sudarea cuprului, ne bazăm în mod constant pe laserul verde. Nimic altceva.

Jörn Schmalenberg, Webasto

### — Laser 2: realizarea de contacte pe cupru cu un laser verde

Odată ce carcasa este sudată fix etanșă la gaz, Webasto intră în contact cu elementele de încălzire. Cuprul este necesar pentru ca fluxul de curent să circule în mod corespunzător. „Cu toate acestea, partenerii de îmbinare, cum ar fi cuprul utilizat, sunt



foarte reflectorizantă, ceea ce face ca sudarea cu laser să fie extrem de dificilă.” La fel ca în cazul celulelor de baterii, sistemul de încălzire Webasto nu reacționează bine la îmbinările sudate prea adânc, care ar putea deteriora celelalte straturi. „Prin urmare, trebuie să fim capabili să reglăm cu precizie adâncimea de sudare a laserului. Nu puteam merge mai departe cu laserul clasic cu infraroșu”, explică Schmalenberg.

Lungimea de undă verde a laserelor TRUMPF are un grad mai mare de absorbție în cupru. Cu secvența de impulsuri corectă, se pot realiza adâncimi de sudare cu o precizie repetitivă extremă – fără stropiri complet fără gaz de protecție. [TruDisk Pulse 421](#) reușește acest lucru cu patru kilowați la durate ale impulsurilor de ordinul milisecunde. Schmalenberg adaugă: „Încă nu am avut nicio defecțiune la câteva milioane de componente și, în general, totul funcționează mult mai bine. Când vine vorba de sudarea cuprului, nu facem nimic altceva: ne bazăm în mod constant pe sistemele verzi, cu impulsuri. Infraroșul este demodat.”



Jörn Schmalenberg și colegul său Knut Hoffmann au făcut acest lucru împreună cu TRUMPF: acum construiesc cel mai bun încălzitor pentru mașinile electrice.

### — Laser 3: Îndepărtarea foarte exactă a straturilor

Odată ce Webasto este mulțumit de lucrul pe cupru, următorul pas este să modeleze elementele de încălzire propriu-zise. Aici intră în joc tehnologia cu peliculă subțire special dezvoltată de Webasto: Webasto nu aplică piste conductoare, ci pur și simplu aplică structura direct într-un strat metalic subțire. Acest lucru face ca încălzirea să fie cât mai plată posibil. „Acest lucru necesită o precizie maximă atunci când se structurează materialul, astfel încât laserul să nu acționeze prea adânc și să pătrundă în straturile inferioare”, explică Schmalenberg, care se bazează în acest scop pe [laserele cu impulsuri ultrascurte TruMicro](#). „La structurare, ne dorim o îndepărtare curată a materialului și muchii precise. Materialul nu trebuie să se topească pentru a evita riscul de defecte ale produsului. Laserele cu impulsuri ultrascurte transformă materialul direct din stare solidă în stare gazoasă, ceea ce face posibil în primul rând proiectarea unui produs plat.”

În cazul în care încălzitorul este foarte plat, acesta poate fi, de asemenea, instalat foarte aproape de componentele care transportă apa de răcire. „Avem un timp de reacție extrem de scurt pentru a aduce căldura în apă din cauza apropierii. Datorită structurii speciale, producția de căldură poate fi, de asemenea, reglată aproape continuu – atât la 400 de volți, cât și la 800 de volți. Nimeni înaintea noastră nu a reușit să facă acest lucru”, spune Schmalenberg cu mândrie. În plus, încălzitorul funcționează ca un mic condensator în timpul vârfurilor de tensiune și, prin urmare, ajută la stabilizarea sursei de alimentare la bordul vehiculului electric.

Pentru o întreprindere precum Webasto, care produce în Germania, o țară cu salarii mari, este necesar un grad ridicat de



automatizare cu multe lasere. De asemenea, un grad ridicat de inovare, de exemplu, prin noile tehnologii laser. Acest lucru face ca Webasto să fie un jucător cunoscut la nivel mondial. „Puteți fi siguri că aproape niciuna dintre mașinile electrice produse în întreaga lume nu porsește linia de producție fără componente electrotehnice de primă clasă de la producători europeni ca noi.”



## Despre compania Webasto

WEBASTO produce și distribuie diverse componente pentru industria auto de zeci de ani, iar acum are peste 50 de locații în întreaga lume. Producătorul este lider de piață în segmentele de sisteme de încălzire pentru motoare cu combustie și sisteme inovatoare pentru acoperiri, cu o cotă de piață de 70 % în Europa. Subiectul electromobilității cu sisteme de încălzire electrică, baterii și soluții de încărcare a fost pe ordinea de zi încă din 2012. Pentru a dezvolta în mod constant noi idei și pentru a le introduce rapid pe piață, Webasto se bazează pe cooperarea cu Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt (Institutul de predare și cercetare în domeniul tehnologiei sudurii) și cu Fraunhofer IGP din Rostock în cadrul unor proiecte finanțate de stat.



**GABRIEL PANKOW**  
PURTĂTOR DE CUVÂNT TEHNOLOGIE LASER

