





Nytt system för kontroll av skiktjocklek för battericeller hos BMW Group

Battericeller är bilens nya hjärta, eftersom övergången till elektromobilitet i framtiden kommer att eliminera förbränningsmotorn som den centrala delen av fordonsindustrin. För att ett batteri ska vara konkurrenskraftigt måste det vara billigt att tillverka, ha hög energitäthet, hålla så länge som möjligt och framför allt måste det vara säkert. Produktionsfel kan leda till att batterierna förstörs och i extrema fall sätta eld på batterierna. Tillsammans med Sturm Maschinen- & Anlagenbau GmbH i Salching och en annan integratör utvecklade OptiSense ett system för att testa battericellernas isolerande ytbehandling, vilket ger ett viktigt bidrag till de nya batteriernas säkerhet.

Batterisystem i elbilar består av litiumjonceller, liknande de som är installerade i mobiltelefoner eller bärbara datorer. Flera av dessa celler är sammansatta till batterimoduler, vars storlek och antal i sin tur bestämmer fordonets prestanda och räckvidd. Upp till 800 volt genereras vilket är betydligt mer än spänningen i eluttagen hemma. Cellerna måste därför vara ordentligt isolerade från varandra för att tillförlitligt förhindra kortslutning och brand i hela batteriet. Detta uppnås genom att applicera en speciell ytbeläggning på aluminiumhöljet som både skyddar ytan och ger den nödvändiga isoleringen.

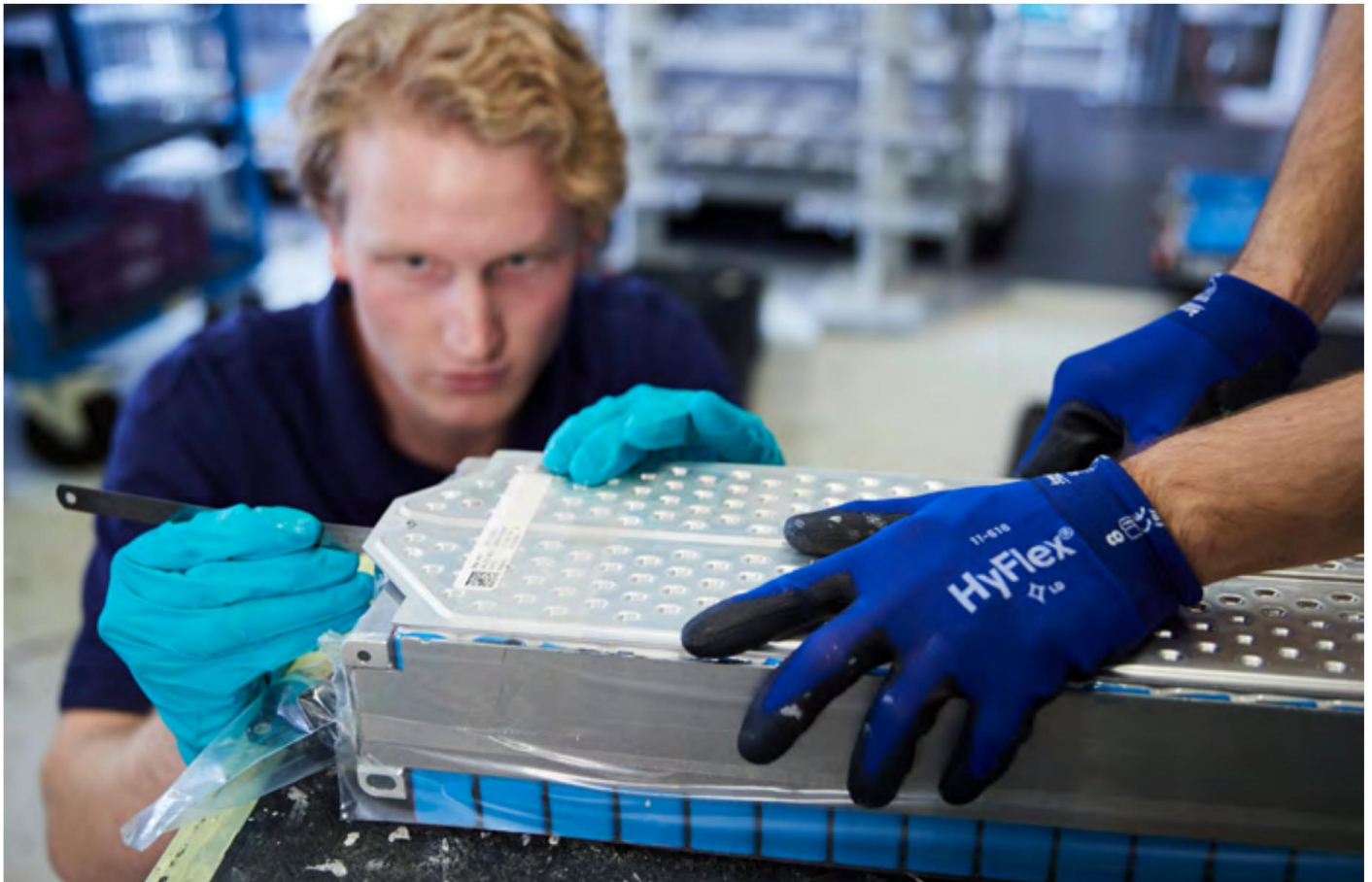
– Eftersom skiktjocklek är en funktionskritisk parameter måste alla defekter detekteras på ett tillförlitligt sätt. Det gäller alla typer av felaktigheter som till exempel ojämna skikt eller rinningar men även flagning, repor, sprickor eller inbäddade främmande partiklar som damm eller ludd, förklarar Dr Peter Scheibner, chef för projektledning på Sturm Maschinen- & Anlagenbau GmbH.

Omedelbart efter härdning förflyttas varje cell på ett transportband in i en mätstation där skiktjocklek kontrolleras på flera punkter utan att röra det isolerande skiktet.

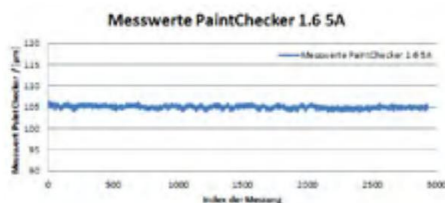


INNOVATIVA PRODUKTER FÖR KRÄVANDE UTMANINGAR

PaintChecker Industrial från OptiSense visade sig vara den idealiska lösningen för denna säkerhetskritiska mätuppgift. Dessa system för mätning av skiktjocklek använder en termisk mätmetod för att bestämma tjockleken på skikt på ett beröringsfritt och icke-förstörande sätt. Skiktets yta värms upp några grader med en kort, intensiv ljuspuls och kyls sedan ned igen genom att värmen sprids till djupare områden. Ju tunnare skikt desto snabbare sjunker temperaturen. Temperaturkurvan registreras beröringsfritt med en mycket känslig infraröd sensor och omvandlas slutligen till skiktjockleken. Tack vare den lilla, spetsformade mätpunkten kan även de minsta komponenterna mätas exakt. Den fototermiska mätmetoden ger således ett snabbt och bekvämt sätt att bestämma skiktjocklek med exakta, reproducerbara ►



resultat. Detta projekt innebar dock några mycket speciella utmaningar på grund av de korta cykeltiderna och mycket begränsade utrymmen. För att bedöma den övergripande kvaliteten måste mätningar göras på flera ställen på objektet. Att flytta till flera mätplatser efter varandra tar för lång tid och andra leverantörers sensorer är helt enkelt för stora för denna krävande tillämpning.



PAINTCHECKER INDUSTRIAL VIDAREUTVECKLADES FÖR BMW GROUP

Det behövdes ett system som kunde mäta flera punkter samtidigt och vars sensorer var tillräckligt små för att passa sida vid sida i det trånga installationsutrymmet. Det fanns dock ingen sådan produkt tillgänglig på marknaden.

– Under bara fyra månaders intensivt samarbete mellan BMW Group och OptiSense, utvecklades PaintChecker Industrial, en fototermisk mätanordning

för beröringsfri, oförstörande mätning av skiktjocklek som kan styra flera sensorer samtidigt. Den är lämplig för våta och torra organiska beläggningar som färger, fernissor och pulver på metall, gummi och keramik, berättar dr Scheibner.

Systemet består av en central styrenhet med upp till åtta sammankopplade sensorer. PaintChecker Industrial har olika gränssnitt till PLC för enkel mjukvaruintegrering i produktionslinjen. Även utrymmesproblemet löstes på ett smart sätt. Genom att vika den optiska strålens bana med 90°, kan storleken på sensorn reduceras tillräckligt för att passa in i det tillgängliga installationsutrymmet. Med en vikt på endast 150 g kan vinkelsen sorn mäta skiktjocklekar på upp till 300 µm snabbt, exakt och reproducerbart med ett installationsdjup på bara 40 mm. Ytbehandlingslinjen var utrustad med det nya systemet och levererade omedelbart utmärkta resultat. En mätsystemanalys (MSA) visade återigen fördelarna med OptiSense's fototermiska mätmetod. Efter 6,5 timmars kontinuerlig drift med över 2 900 mätningar var standardavvikelsen av resultaten mindre än en halv mikrometer. Det visade sig att noggrannheten är betydligt bättre än konventionella tekniker så som magnetinduktiva eller virvelströmsbaserade metoder.

FORTSATT SAMARBETE MELLAN BMW OCH OPTISENSE

Denna första användning av fototermisk mätteknik i batteriproduktion var början på ett intensivt samarbete mellan BMW Group och OptiSense. Nästa steg var att lägga till diffusorer till PaintChecker Industrial Angle-sensorerna för att öka avståndet mellan sensor och komponent med bibehållen noggrannhet. På de efterföljande produktionslinjerna planerade ingenjörerna för mer utrymme för att ge plats åt ännu flexibla sensorer med ännu högre prestanda. Således kunde avståndet mellan sensor och komponent som skulle mätas mer än fördubblas och toleransområdet för mätavståndet ökades ännu mer. Detta gör att battericellerna kan testas även om de inte kommer in i mätstationen helt exakt, utan att riskera att skada sensorn eller cellen.

Mätområdet för skiktjockleken har utökats flera gånger eftersom större celler och högre spänningar kräver tjockare beläggningar, och dessutom bör även tjockleken på avvikande celler med för tunna skikt mätas noggrant.

TEXT & FOTO: OPTISENSE GMBH & CO. KG