

# Optimerad inspektionsteknik för kvalitetskontroll efter rengöring och aktivering

Många tvättprocesser för detaljer/komponenter kräver ytor som är möjliga att rengöra och är vätbara. Mobila handhållna mätanordningar för fluorescens- och kontaktvinkelmätning gör det möjligt att inspektera yttillståndet direkt i produktionsområdet. De grundläggande egenskaperna hos processerna och praktiska exempel ger orientering vid val av sådana enheter.

André Lohse, Stefan Büttner

Yttillståndet för metall- och plastdelar representerar en betydande karaktäristisk kvalitet i processkedjor. Förorening från preliminära processer försämrar kvalitén på renhetskritiska bearbetningssteg, såsom beläggning, limning och svetsning. Effekten av detta beror på typen och mängden föroreningar, liksom den specifika tekniska processen.

Förbehandlingsprocesser såsom rengöring eller aktivering är nödvändiga för att förbereda ytan för nästa processsteg. Kvalitetssäkring av tillverkade produkter kräver övervakning av rengöringsmediet och inspektion av ytorna i produktionen. Det finns inget generellt mått på relevansen av en parameter för processen. Interaktionen mellan materialet, kontamineringen och kraven i det efterföljande processteget är avgörande och påverkar också metodens lämplighet för kvalitetskontroll. En test-, mät- eller analysmetod kan endast representera vissa egenskaper hos en yta. Det är nödvändigt att kunna överföra det kvantitativa resultatet till olika kvaliteter av efterföljande process och denna överföring måste också först genomföras. Vid val av inspektionsmetod är det nödvändigt att beakta de reflektiva styrkorna och svagheterna med avseende på den specifika övervakningsuppgiften. Detektionsgränser, korspåverkan på grund av ytstrukturen eller korsföroreningar, hanteringsegenskaper, förmågan att utföra kontaktfria eller inline mätningar är bara några exempel. Andra krav inkluderar egenskaperna hos själva mätutrustningen, som bestäms av målet med kvalitetskontrollen i produktionsmiljön inklusive robusthet, användarvänlig drift, övervakning av tröskelvärden och kapaciteten för snabb och enkel inspektion och kalibrering av enheten mha egen personal.

## Val av lämplig mätmetod

Varje produktionsprocess är annorlunda. Mångfalden av produktionsprocesser kräver därför valet av en lämplig mätmetod för den specifika applikations- och övervakningsuppgiften. En lättanvänd test- eller mätprocedur är värdelös om den inte kan beskriva ytförhållandena som är avgörande för god eller dålig kvalitet i den efterföljande processen. Å andra sidan är det inte tillräckligt för mätmetoden att bedöma ytförhållanden om mätutrustningen inte är avsedd att användas vid produktion eftersom den inte kan mäta de relevanta ytorna på grund av geometrin hos delarna. Huruvida en inspektionsmetod är lämplig beror därför alltid på den specifika processen och bör utvärderas med avseende på den aktuella uppgiften. Som ett resultat av intensiva diskussioner med kunder i många sektorer har SITA Messtechnik fått en bred förståelse av processer, utöver kompetens om användning av mätteknik. På grund av många års erfarenhet inom övervakning av rengöringsprocesser är SITA-anordningar särskilt anpassade vid inspektion i produktionen. Mätinstrument från SITA har en robust och användarvänlig design som gör dem idealiska för användning i kvalitetssäkring direkt i produktionen.

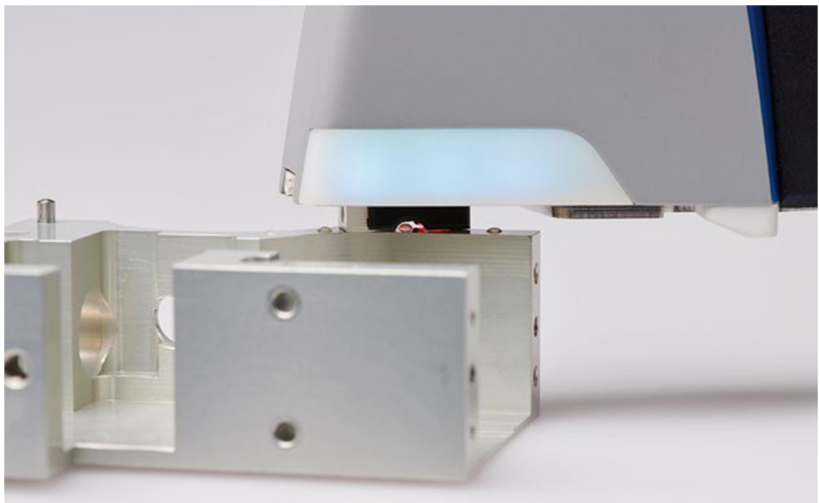


© SITA Messtechnik

Mobilt instrument för fluorescensmätning för kontroll av renhet på komponenter och tjockleken på olja eller grundfärger.



Mobil mätanordning för kontaktvinkel för att kontrollera rengöring av delar och ytaktivering.



Kontaktvinkelmätning på delar med en liten kontaktyta.

Kalibreringsstandarder tillhandahålls för att möjliggöra en snabb och enkel kontroll av enheter av användaren för övervakning av mätutrustning. Enheterna har data-lagrings- och exportfunktioner i enlighet med moderna krav på kvalitets-säkring för dokumenterade processer.

Mätanordningarna SITA CleanoSpector och SITA SurfaSpector använder olika mätmetoder - fluorescens och kontaktvinkelmätning - för att ge optimala lösningar på olika övervakningsuppgifter. Applikationsexperter på SITA använder sin erfarenhet av att välja och utvärdera enhetens lämplighet för den specifika applikationen.

De gemensamma egenskaperna hos de två handhållna mätanordningarna och de omfattande tillbehör som finns tillgängliga möjliggör kundanpassad kvalitets-kontroll i produktionsmiljön.

De använder etablerade manuella och subjektiva metoder - visuell inspektion under svart ljus och vätningstester med vatten eller testbläck - för att implementera detekteringskänslig, objektiv och robust inspektionsteknik. Punktmätningen, kan således användas specifikt på kritiska ytor, kräver bara några sekunder för att möjliggöra snabba och detaljerade statistiska mätserier. Placera sensorn, starta mätningen med en enkel tangent-tryckning och mätinstrumentet tar hand om allt annat. Den tvådelade designen med en hand- och displayenhet och särskilt utvecklade mätprocessvarianter tillåter kompakta sensorhuvuden med en liten kontaktyta utan behov av en dator.

### Fokus på fluorescens-mätning

- Optisk metod för att upptäcka kontaminering av organisk film som är självbelysande under UV-ljus
- Fluorescenssignalen ökar med högre filmtjocklek / föroreningsmängd;
- intensitet beror emellertid på de befintliga organiska förhållandena
- Lagertjockleken ligger vanligtvis i intervallet 10 mg / m<sup>2</sup> till 10 g / m<sup>2</sup> (cirka 10 nm till 10 µm)
- Snabb, kontaktfri drift, icke-förstörande, inline-kapabel (för att mäta i rörelse)
- Direkt på delytor, rumslig upplösning, delvis för funktionella ytor
- Konfokal princip möjliggör små (t.ex. 1 mm breda) eller komplexa (t.ex. starka krökning) inspektionsytor
- Kräver tillgänglighet till mätpunkten och korrekt mätavstånd
- Lämplig för icke-fluorescerande material som metaller och vissa keramiska material; lämpligheten för glas och plast är begränsad
- Låg påverkan av ytråhet och struktur

### Implementerad kvalitetskontroll före limning och målning

Vid limning av aluminiumgjutna delar för växellådor uppstod problem upprepade gånger med limbindningen. Kunden inspekterade vätkbarheten med testbläck för 42 mN / m i enlighet med specifikationerna från tillverkaren, men kunde inte säkerställa kvaliteten vid limprocessen. En processutvärdering och användningen av analysmetoder avslöjade att kylsmörjmedel från bearbetning var orsaken till den dåliga bindningen. Rester av vattenblandade kylsmörjmedel innehåller ytaktiva ämnen och resulterar därför i utmärkt vätkbarhet med testlikvider. Trots god spridning kan emellertid limmet inte uppnå en tillräcklig bindning, eftersom kontamineringen förhindrar den nödvändiga kontakten med basmaterialet.

### Kompakt kontaktvinkelmätning

- Optisk detektion av kontakten eller kantvinkeln för testvätskedroppar placerade på ytan som ett mått på vätkbarheten
- Vätkbarheten ökar (spridningen av droppar) när kontaktvinkeln minskar
- Kontamineringsfria, lätt vätkbara ytor eller mer reaktiva
- Vätkbarheten reagerar känsligt på förändringar i ytillståndet:
- Vätthämmande och främjande ämnen (oljor / separationsmedel, tensider)
- Oxidations- och absorptionsskikt till exempel på grund av reaktion med atmosfären
- Kemisk eller fysisk aktivering / passivering
- Hög renhet som testvätska säkerställer detta, utan rester eller toxiner
- Vattentätbarhet är materialberoende: ren plast är dåligt vätkbar utan förbehandling, rena metaller utan reaktionslager är lätt vätkbara
- Lagertjocklek som endast kan skiljas till några monolager (några nm)
- Direkt på delytor, rumslig upplösning, delvis för funktionella ytor
- Ytjämnhet påverkar kontaktvinkeln, orienterade strukturer (kanal, kanter) har effekt
- Typiska droppstorlekar i mikroliterområdet kräver testytor med en bredd på flera millimeter
- Ytenergi kan bara beräknas korrekt för icke-kontaminerade ytor och med minst två vätskor

Fluorescensmätning upptäckte virtuellt identisk rengöringsprestanda för båda metoderna vid processstyrning. Växlingen till ett vattenbaserat målsystem på grund av föreskrifter visade dock skillnader; alla prover avfettade med lösningsmedel och en liten mängd av de delar som rengjordes med vattenlösning uppvisade defekter i färgen. Medan solvent endast avlägsnade oljan, resulterade den alkaliska rengöringen ytaktivering pga att reaktions-skikten avlägsnades. Detta var också tydligt i vätkontrollen utförd med kontaktvinkelmätningen, vilket gjorde det möjligt att optimera och övervaka den vattenhaltiga rengöringsprocessen.

### Övervakning av plasma-aktivering

På grund av deras dåliga vätkbarhet aktiveras plast specifikt genom generering av polära molekylgrupper. En ABS-PA6-yta måste förbehandlas före pressning mha det omgivande atmosfärtrycket vid snäva toleranser i processen. Tillvägagångssätt är nödvändig för att uppnå tillräcklig vätkbarhet och vidhäftning medan man förhindrar skador på materialet från överbehandling. Mätningen av vattenkontaktvinkeln kan fastställa detta krav exakt genom att detektera och svara på processändringar genom regelbunden inspektion. Plasmaförbehandlingen används också för precisionsrengöring och aktivering av rengjorda metalltytor. Ett tillräckligt rent befintligt tillstånd är förutsättning; i annat fall kan kritiska delningar uppstå såväl som att det kommer utvecklas endast vätkbara separationsskikt. I detta fall har den kombinerade användningen av fluorescens-mätning som renhetskontroll före aktivering och kontaktvinkelmätning efter aktivering visat sig vara mycket effektiv.

### Authors

**André Lohse, Stefan Büttner**  
SITA Messtechnik GmbH  
Dresden, phone 0351 871 8041  
www.sita-messtechnik.de