

ANVÄNDARBESKRIVNING

Högupplösta IR-kameror ger mer detaljerade värmebilder i FoU-tillämpningar

Vare sig du designar eller provar prototyper med tryckta kretskort, utvecklar nya produkter eller produktmaterial, eller analyserar laminära strömningsmönster i en aerodynamisk konstruktion, spelar värmefotografering en nyckelroll. Analys av värden som temperatur, värmeavledning, latent värme och andra värmerelaterade materialegenskaper kan avslöja oräkneliga potentiella problem i ett tidigt skede i utvecklingsprocessen, vilket hjälper till att säkerställa kvaliteten och undvika fel nedströms. Tekniken har potential att ge värdefulla insikter i en lång rad tillämpningar alltifrån materialanalys till komponentdesign och kontrollerade kemiska reaktioner.



IR-kameror (även kallade värmekameror) är idealiska redskap både för vetenskaplig forskning och utveckling, felsökning och analys i tidiga eller sena skeden, eftersom de samlar in värmedata utan att fysiskt vidröra målet och utan att störa processen. Att förstå vad som verkligen sker i varje situation kräver ofta en riktig förståelse och kontroll av variabler som kan inverka på det testade materialet eller anordningen. Att använda en beröringsfri IR-kamera, för att dokumentera och mäta prestanda eller förändringar av det testade objektets termodynamiska egenskaper, eliminerar ofta de variationer som kan introduceras av en temperaturmätare i direktkontakt, t.ex. en RTD eller annan temperaturprob.

Dessutom kan långt fler samtidiga datapunkter samlas in med en IR-kamera än vad som någonsin vore möjligt med

fysiska sensorer. Dessa samtidiga datapunkter sammanfogas till en detaljerad falskfärgbild av värmemönstren vid varje given tidpunkt. Detta är ovärderligt för ingenjörer och forskare, som förstår grunderna för termodynamik och värmeflöden, och besitter detaljkunskaper om materialet eller konstruktionen som testas.

Få den detaljrikedom och noggrannhet du behöver.

IR-inspektion och analys inom FoU omfattar en lång rad tillämpningar, alltifrån att identifiera termiska felaktigheter i komponenter på kretskort, till att spåra fasförändringar vid formsprutningstillverkning samt analys av icke-destruktiv testning av flerskiktsskorpor eller kolfiberkomponenter. Även om de närmare detaljerna i dessa tillämpningar varierar oerhört, drar alla nytta av IR-kameror med en

Topp SEX

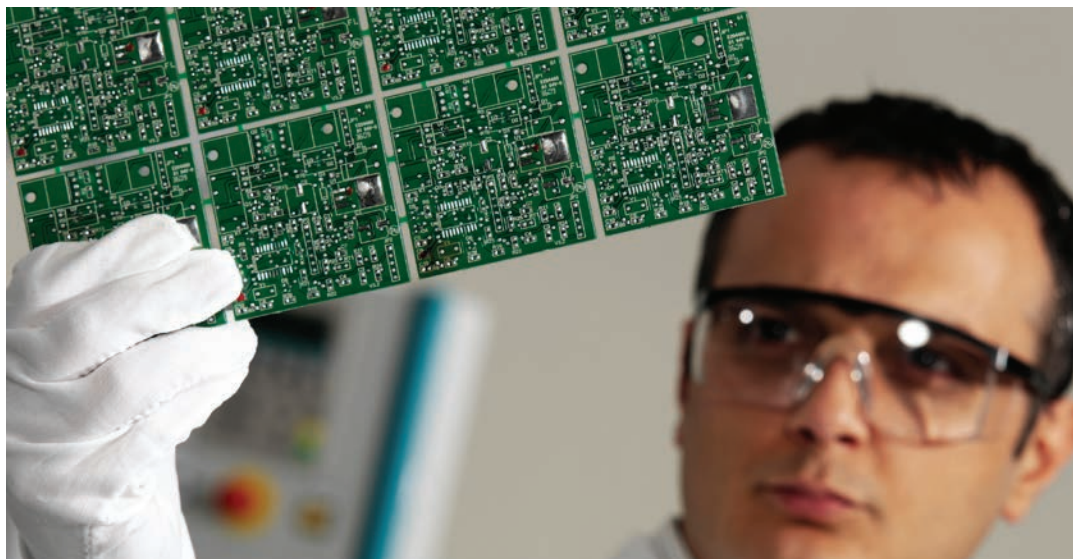
FoU-tillämpningsområden för expertseriens värmekameror

1. Elektronikforskning och -utveckling
2. Materialteknik
3. Kemi och biologi
4. Produktdesign och -validering
5. Geotermisk vetenskap, geologi och geovetenskap
6. Aerodynamik och flygteknik

höggradig noggrannhet, utmärkt spatiell och mätvärdesmässig upplösning, hög termisk känslighet och följsam prestanda.

Fluke erbjuder IR-kameror som har alla dessa möjligheter med en flexibel uppsättning funktioner som är outhärliga för många typer av FoU-tillämpningar. Hög upplösning tillsammans med valfria makroobjektiv ger närbildsfunktioner med mycket detaljerade och informativa bilder med synliga temperaturberäkningar för varje pixel. Enstaka bilder kan ge ett överflöd av data på egen hand. Fånga in flera bilder, eller strömmande radiometrisk data, så växer berget med data exponentiellt. Alla som ägnar sig åt forskning och utveckling kommer att uppskatta användbara, noggranna och analyserbara data. Användarna kan enkelt komma åt data från den medföljande SmartView®-programvaran och därefter ofta exportera dem och tillämpa sina egna analyser och algoritmer.

Den extremt höga termiska känsligheten hos IR-kamerorna kombinerad med den överträffade spatiala upplösningen, möjliggör strålningsanalys som tidigare inte var möjlig med de flesta kommersiellt tillgängliga produkterna. Detta medger grundligare och exaktare analys av olika materialegenskaper.



De sex viktigaste tillämpningstyperna

Elektronikforskning och -utveckling

- Hitta lokala problem med övertemperatur
- Karakterisering av prestanda hos komponenter, ledare och halvledarsubstrat
- Fastställande av lämpligt kontrollschema
- Analysera inverkan av montage
- Validering av prognostiska termiska modeller
- Bedömning av oavsiktlig skada på grund av närliggande värmekällor

Materialteknik

- Analys av fasförändringar
- Analys av termisk egen-spänning eller upprepade påfrestningar
- Icke-destruktiv testning, inklusive inspektion och analys av delaminering, håligheter, fuktinneslutning och spänningsbrott i kompositmaterial
- Analys av ytstrålning

Kemi och biologi

- Övervakning av exoterma och endoterma kemiska reaktioner
- Analys av biologiska processer
- Övervakning och analys av miljöpåverkan
- Växtforskning

Produktdesign och -validering

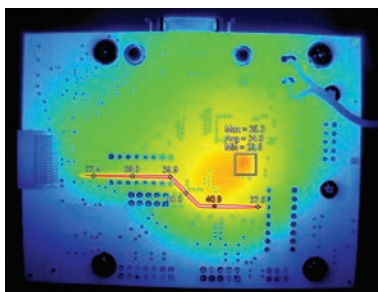
- Karakterisering av produkters termiska prestanda
- Karakterisering av produkters materialegenskaper
- Höghastighetsövervakning och analys av produkters termiska prestanda

Geotermisk vetenskap, geologi och geovetenskap

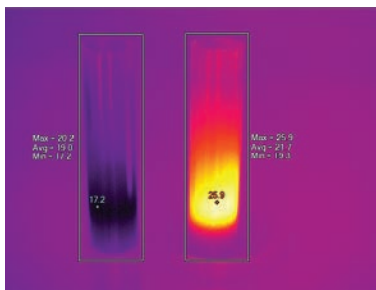
- Övervakning och analys av geotermiska formationer och processer
- Vulkanforskning

Aerodynamik och flygteknik

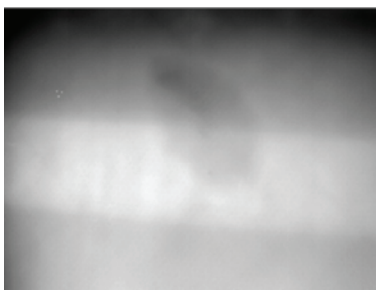
- Karakterisering och analys av laminära strömningar
- NDT av kompositmaterial och strukturer
- Spännings- och deformationsanalys
- Prestandaanalys av drivsystem



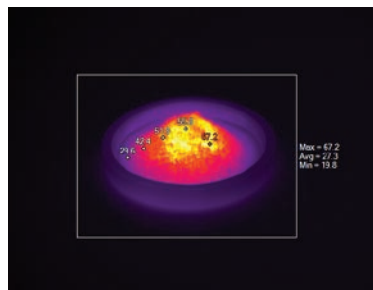
Termisk utvärdering av möjliga problemområden vid formgivning av tryckta kretskort



Termisk jämförelse mellan en kontrollerad endoterm kemisk reaktion (vänster) och en kontrollerad exoterm kemisk reaktion (höger)



Delaminerad yta och flertalet nålsticksin-trängningar på en helikopterpropeller



Utvärdering av ett värmeblock som används i handvärmare

Några exempel på tillfört värde genom IR-inspektion

Analys av tryckta kretskort

- **Hitta lokala problem med övertemperatur.** Konstruktionsingenjörer måste kunna kombinera värmeintensiva halvledarbaserade högefektstransformatorer, snabba mikroprocessorer och A/D eller D/A-signalomvandlare i ett mycket litet paket.
- **Fastställande av kontrollschema.** Ställ in den infraröda kameran på att registrera temperaturmätningar när en lödpunkt kyls av för att ställa in tider för automatiserade system. Du kan göra röst- och textanteckningar, för snabb granskning, vid viktiga punkter.
- **Analysera inverkan av montage.** Utför kvalitetsgranskning vid olika steg i utvecklings- och tillverkningsprocessen för att säkerställa att alla problem fångas upp tidigt, för att undvika dyra komponentfel längre fram.
- **Validering av termiska modeller.** Att använda programvaror för termisk modellering ger en god uppskattning av vad som kommer att hända när du bestyckar ett kretskort, men det är ändå bara en simulering. Det är enkelt att validera dessa resultat genom att jämföra din termiska CAD-modell med vad du faktiskt får med kameran, medan du bestyckar kretskortet och strömsätter komponenterna. Du kan sedan läsa av

den färdiga, påslagna prototypen och jämföra resultaten med din modell och se hur nära den ligger.

- **Bedömning av oavsiktlig skada.** Ibland kan värme från kretskortet påverka prestandan hos andra komponenter i systemet, t.ex. att en LCD blir för varm eller att den mekaniska driften störs. För att undvika detta kan du avgöra hur mycket värme som avleds från hela paketet och hur denna värme kan påverka andra delar av systemet. Börja genom att ta en bild av den påslagna enheten med höljet på. Bilden visar temperaturen hos samtliga strömsatta komponenter. Avlägsna därefter höljet och gör en radiometrisk videospelning av temperaturens avklingningskurva. Du kan sedan exportera en grupp med maxtemperaturvärden till ett kalkylprogram och extrapolera kurvan bakåt till tidpunkten noll, för att se vad komponentens temperatur var innan höljet avlägsnades.

Materialteknik

- **Analys av fasförändringar.** Omvandling av en produkt/ämne från fast till flytande form kräver ofta en stor mängd värme, medan förändring från flytande till fast form medför att stora mängder latent värme frigörs. Om överskottsvärmen inte beaktats i fasförändringsprocessen, kan den leda till att delar skadas. Detta orsakas av

att materialet förblir i flytande form under längre tid än väntat, medan delen ännu utvecklar värme, vilket får den att deformeras. Spårning av fasförändringsprocessen med en IR-kamera ger en exakt bild av hur lång tid fasförändringen tar och du kan justera värmeförseln därefter.

- **Termisk restspänning** kan antingen göra produkten starkare eller orsaka deformation eller brott på grund av problem med materialen eller uppvärmnings- och avkylningsprocessen. Att analysera den faktiska produktionsprocessen med en kamera i jämförelse med den termiska modellen, kan identifiera variationer som kan påverka produktens kvalitet.

Flukes IR-kameror gör det möjligt att granska små komponenter och deras kopplingspunkter för att lokalisera varma punkter och analysera hur värmen påverkar övriga komponenter.

- **Icke-destruktiv testning av sammansatta komponenter.** Att söka av sammansatta komponenter med en hög-upplöst infraröd kamera kan avslöja dolda brister, som t.ex. sprickor, håligheter, delaminering och glapp i lödningar.
- **Strålningsanalys.** Den extremt höga termiska känsligheten och oöverträffade spatiala upplösningen i Flukes IR-kameror medger en grundligare och exaktare strålningsanalys än vad som förut var möjligt med de flesta kommersiellt tillgängliga produkterna.



Håll utvecklingsprocesserna på rätt spår med Flukes IR-kameror

Låt inte en oförmåga att förstå och kvantifiera termiska problem försinka din forskning eller produktutveckling. Flukes IR-kameror ger en hög detalj-nivå som hjälper dig att snabbt hitta och dokumentera termiska problem*:

- **Hög upplösning.** Få fyra gånger högre upplösning och fler bildpunkter (upp till 3,1 miljoner bildpunkter på TiX1000 och upp till 1,2 miljoner bildpunkter på TiX660) med SuperResolution-läget, visat i SmartView®-programvaran, för skarpa bilder med maximal detaljrikedom.
- **Olika visningsalternativ** med handhållna IR-kameror med en 5,6-tums, 240-graders vridbar skärm eller stativmonterade IR-kameror som kontinuerligt strömmar data till datorn
- **Avancerade, flexibla fokusalternativ** för snabba, korrekta fokuserade bilder sparar till och ger bättre upplösning för att övervaka små förändringar.
- **Maximal objektivflexibilitet** med lätt byte mellan olika objektiv, inklusive makro-, tele- och vidvinkelobjektiv gör det möjligt att ta bilder i hög upplösning.
- **Radiometrisk direktinspelning** med röst- och textanteckningar gör det lättare att identifiera punkter som kräver närmare granskning och möjliggör analys av termiska processer och förändringar, en bildruta i taget.
- **Relativmätningar (subtraktion)** gör det möjligt att fastställa ett baslinjeläge och sedan visa och analysera termiska skillnader som uppstår efter den tidpunkten.
- **Option med subfönster för att detektera plötsliga ändringar med snabb värmekamera** (option vid beställning). Det gör det möjligt att dokumentera och analysera fler bilder per sekund för att bättre förstå plötsliga temperaturförändringar.
- **Omfattande temperaturområde**, från -40 °C till 2000 °C möjliggör inspektioner i extrema värmeförhållanden.
- **Direktvisning av data och analys på PC.** Använd den medföljande SmartView-programvaran för att optimera och analysera bilder och skapa inspektionsrapporter. Du kan även exportera resultaten i tabellformat för vidare, mer detaljerad analys och alternativ datapresentation.
- **Verktyslådorna MATLAB® och LabVIEW® inbyggda** för att enkelt länka infraröda data till program forskare använder dagligen

*Alla funktioner finns inte på alla Flukes infraröda kameramodeller. Gå till Flukes lokala webbplats eller tala med din lokala Fluke-representant för mer information om kameraspecifika funktioner.



Fördubbla resurserna med Fluke Connect® trådlösa funktioner¹

Mobilappen Fluke Connect gör det möjligt att skicka bilder och mätdata i realtid från Flukes IR-kameror till auktoriserade smarttelefoner eller surfplattor som har mobilappen Fluke Connect. Det går även att dela resultat direkt med teammedlemmar för att öka samarbetet och lösa problem snabbare. Fluke Connect® Assets gör det även möjligt att koppla bilder till mätton, visa bilder och andra mätningar per mätton på ett ställe och skapa rapporter som innehåller andra mätyper. Se www.flukeconnect.com för mer information.

¹Inom leverantörens trådlösa täckningsområde, Fluke Connect® och Fluke Connect® Assets finns inte i alla länder. Smarttelefon ingår inte i köpet.

Se vad du går miste om

Vare sig du formger nästa nya mobila enhet, gör personfordon mindre eller utvecklar en ny, starkare och lättare polymer, ska du se till att du har de bästa termiska data du kan få. Flukes IR-kameror levererar bildupplösningen, temperaturdetaljerna och noggrannheten, hastigheten och flexibiliteten som hjälper dig att lyckas.

Vill du veta mer om hur dessa flexibla, högupplösta kameror med hög noggrannhet kan hjälpa dig att snabbare utveckla bättre produkter, kontakta din Fluke-representant eller besök www.fluke.co.uk/infrared för ytterligare information.

Fluke. *Keeping your world up and running.*®

Fluke Sverige AB
c/o Gilbarco Veeder-Root
Johannesfredsvägen 11 A
16869 Bromma
Tel: 08 5663 7400
E-mail: cs.se@fluke.com
Web: www.fluke.se

©2014, 2017 Fluke Corporation. Med ensamrätt. Data kan komma att ändras utan föregående meddelande. 11/2017 6004044b-swe

Ändringar får inte göras i det här dokumentet utan skriftligt medgivande från Fluke Corporation.