

Højopløsning infrarøde kameraer giver forbedrede termiske oplysninger til forsknings- og udviklingsprogrammer

Om du designer eller tester printplade prototyper, udvikler nye produkter eller nye produktmaterialer, eller analyserer laminære strømningsmønstre på et aerodynamisk design, så spiller termiske billeder en central rolle. Ved at analysere forskellige egenskaber, såsom temperatur, varmespredning, latent varme og andre varmerelaterede materialeegenskaber, kan man finde utallige potentielle problemer tidligt i udviklingsprocessen, så man sikrer kvaliteten og undgår fejl senere hen. Teknologien har potentiale til at give en værdifuld indsigt inden for mange områder, fra materialeanalyse til komponentdesign til kontrollerede kemiske reaktioner.



Infrarøde kameraer (også kaldet termiske kameraer) er ideelle redskaber til både videnskabelig forskning, og identifikation og analyse af fejl, både i deres tidlige og sene fase, fordi de indsamler termiske data uden fysisk kontakt med målet og uden at forstyrre processen. At forstå hvad der virkelig sker i enhver situation, afhænger ofte af korrekt forståelse og kontrol af variabler, der kan påvirke materialet eller enheden, der testes. Ved at bruge et berøringsfrit infrarødt kamera til at dokumentere og måle performance eller ændringer i termodynamiske egenskaber i genstanden der testes, elimineres ofte variationer, der evt. opstår ved brug af en berøringsafhængig måleenhed, såsom en RTD eller andre kontakt temperaturprober.

Desuden kan et infrarødt kamera indsamle langt flere datapunkter på samme tid, end fysiske

sensorer nogensinde kan. Disse datapunkter kombineres til at danne et detaljeret farvebillede af varmemønstrene til ethvert tidspunkt. Dette er uvurderligt for ingeniører og forskere, der forstår de grundlæggende elementer i termodynamik og varmestrømning, og som har særligt kendskab til det materiale eller design der testes.

Få de detaljer og den nøjagtighed, du har brug for.

Infrarød inspektion og analyse indenfor forskning og udvikling dækker en bred række applikationsområder, fra identificering af termiske uregelmæssigheder i komponenter på en printplade til tracking af faseændringer i injektionstøbning, til analyse af ikke-destruktiv test af multilayer kompositter eller kulfiberkomponenter. Selvom disse applikationsområder varierer

Top SEKS

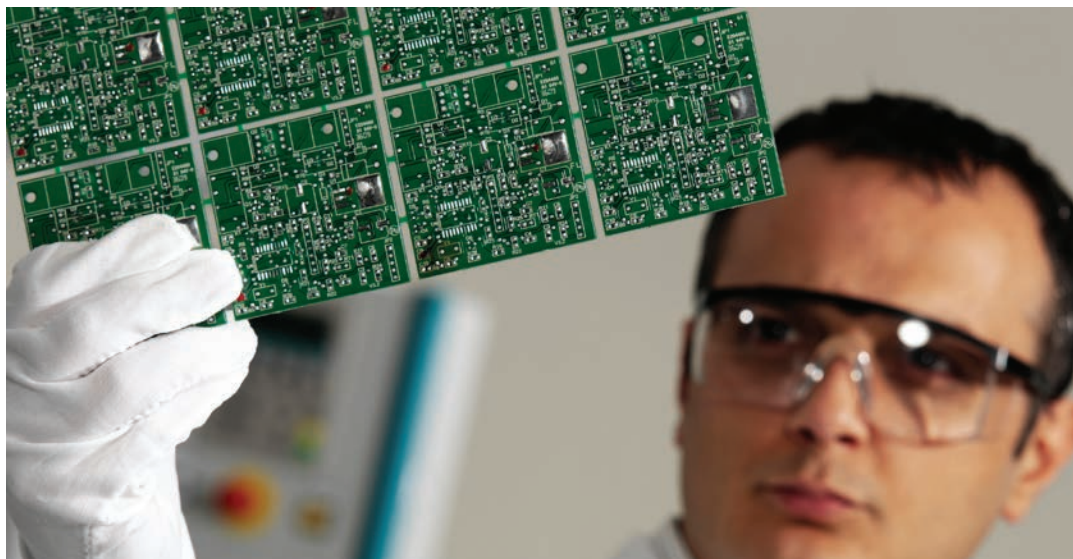
Brug af disse Expert Serie termiske kameraer inden for forskning og udvikling

1. Elektronik forskning og udvikling
2. Materiale lære
3. Kemi og biologi
4. Produktdesign og validering
5. Geotermiske, geologiske og geo videnskaber
6. Aerodynamik og luftfart

meget, kan de alle få fordele af infrarøde kameraer, der har høj nøjagtighed, fremragende opløsning både rumlig og måling, høj termisk følsomhed og hurtig reaktion.

Fluke tilbyder infrarøde kameraer, der giver alle disse egenskaber med et alsidigt sæt af funktioner, der er uundværlige for mange slags forsknings- og udviklingsprogrammer. Høj opløsning kombineret med optionelle makroobjektiver kan give nærbilledeegenskaber, der producerer billeder med mange detaljer og information og med tydelige temperaturberegninger for hvert pixel. Individuelle billeder kan i sig selv give et væld af data. Tag flere billeder eller stream radiometriske data, og mængden af data stiger eksponentielt. Alle, der arbejder med forskning og udvikling vil sætte pris på brugbare, præcise og analyserbare data. Brugere kan nemt få adgang til disse data via den medfølgende SmartView® software, og derefter oftest eksportere disse til anvendelse i egne analyser og algoritmer.

Den ekstremt høje termiske følsomhed i disse infrarøde kameraer kombineret med en hidtil uset rumlig opløsning, giver mulighed for strålingsanalyse, der ikke tidligere har været mulig med de fleste kommercielt tilgængelige produkter. Dette giver mulighed for en mere grundig og præcis analyse af forskellige materialeegenskaber.



Top seks anvendelsesområder

Elektronik forskning og udvikling

- Finde lokaliserede overtemperaturproblemer
- Karakterisering af termisk performance af komponenter, ledere og halvleder substrater.
- Etablering af passende cyklustider
- Analyse af påvirkning ved halvfabrikata
- Validering af termiske modelerings projektioner
- Vurdering af indirekte skader som følge af nærliggende varmekilder

Materialelære

- Analyse af faseændringer
- Analyse af resterende eller gentagen termisk stress
- Ikke-destruktiv test, herunder inspektion og analyse af delaminering, hulrum, fugtin-deslutning og stressfrakturering af kompositmaterialer
- Analyse af overfladestråling

Kemi og biologi

- Overvågning af eksoterme og endoterme kemiske reaktioner
- Analyse af biologiske processer
- Overvågning og analyse af miljøpåvirkning
- Undersøgelse af planter og vegetation

Produktdesign og validering

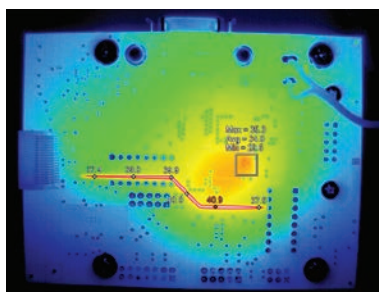
- Karakterisering af et produkts termiske performance
- Karakterisering af materialeegenskaber i et produkt
- Højhastigheds monitorering og analyse af et produkts termiske performance

Geotermiske, geologiske og geo videnskaber

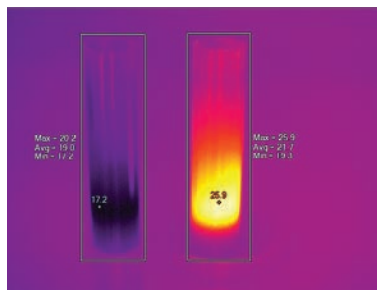
- Overvågning og analyse af geotermiske formationer og processer
- Vulkanforskning

Aerodynamik og luftfart

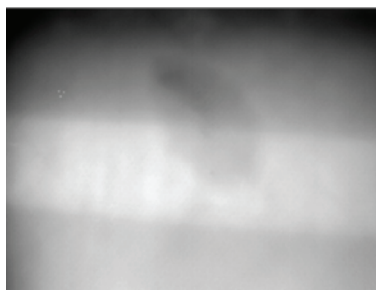
- Karakterisering og analyse af laminar strømning
- NDT af kompositmaterialer og strukturer
- Analyse af stress og deformation
- Analyse af et fremdrivningssystems performance



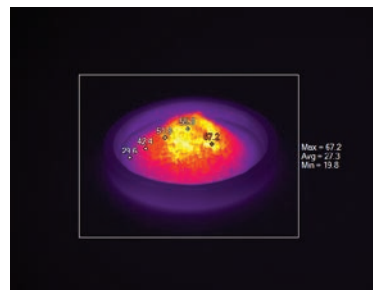
Termisk vurdering af PCB layout i områder, hvor der evt. kunne opstå problemer



Termisk sammenligning mellem en kontrolleret endotermisk kemisk reaktion (venstre) og en kontrolleret eksotermisk kemisk reaktion (højre)



Et område med delaminering og multiple pin-hole gennemtrængninger på en helikopter propel



Evalueret af en fast oxidation-forbindelse, der anvendes i personlige håndvarmere

Et par eksempler på, hvordan en infrarød inspektion kan være værdifuld

Analysering af printkort

- **Fund lokaliseret over-temperaturproblemer.** Designingeniører skal kombinere varmeintensive solid-state højteffekt transformatorer, højhastighedsmikroprocessorer og analog-til-digital (A/D) eller digital-til-analog (D/A) signalkonvertere i en meget lille pakke.
- **Etablering af cyklustider.** Indstil det infrarøde kamera til at registrere termiske målinger på et loddepunkt, der er ved at køle ned, så du kan indstille cyklustider til automatiserede systemer. Du kan kommentere centrale punkter med stemme og tekst, til hurtig gennemgang.
- **Analyse af påvirkning ved halvfabrikata.** Udfør kvalitetskontrol under forskellige faser af udviklingen og fremstillingsprocessen, så du tidligt kan finde evt. problemer, og derved undgå dyre komponentfejl senere hen.
- **Validering af termisk modellering.** Ved brug af en termisk modelleringssoftware, får man et godt indtryk af, hvad der vil ske, når du bestykker en printplade, men dette er stadig kun en simulation. Du kan nemt validere disse resultater ved at sammenligne din termiske CAD model til målingerne på kameraet, når du bestykker printpladen og strømforsyner komponenterne. Derefter

kan du scanne den færdige, strømforsynede prototype, og sammenligne resultaterne med din model, så du kan se hvor ens de er.

- **Vurdering af indirekte skader.** Nogle gange kan varmen fra printkortet påvirke de andre komponenter i systemet, såsom at få et LCD til at overophede eller forstyrre mekanisk drift. For at undgå dette, kan du se hvor meget varme der forsvinder fra hele pakken, og hvordan varmen muligvis vil påvirke andre dele af systemet. Start med at tage et billede af den tændte enhed med dækslet på. Det billede viser temperaturerne på alle komponenterne der strømforsynses. Tag derefter låget af, og lav en radiometrisk videooptagelse af temperaturens henfaldscurve. Du kan derefter eksportere en gruppe af de maksimale temperaturpunkter til et regneark og ekstrapolere kurven tilbage til nul, for at se, hvad komponentens temperatur var, før du tog dækslet af.

Materialelære

- **Analyse af faseændringer.** Ændring af et produkts fase – fra fast til flydende kræver gerne en stor mængde varme, mens skiftet fra flydende til fast fører til frigivelse af en stor mængde latent varme. Hvis der ikke tages højde for den ekstra varme fra forandringsprocessen, kan nogle

af delene blive skæve. Dette sker, hvis materialet forbliver væske i længere tid end forventet, mens varmen stadig udvikler sig fra delen, hvilket gør den skæv. Ved at spore forandringsprocessen med et infrarødt kamera, får du et præcist billede af, hvor længe denne faseændring vil tage, så du kan justere varmen i overensstemmelse hermed.

- **Residual termisk stress** kan enten forstærke et produkt, eller det kan gøre det skævt eller ødelægge det pga. et problem med materialerne eller opvarmningen og afkølingen. Ved brug af et kamera til at analysere selve produktionsprocessen i forhold til den termiske model, kan man identificere afvigelser, der kan påvirke produktets kvalitet.

Fluke infrarøde kameraer lader dig nemt se små komponenter og deres forbindelsespunkter, så du kan finde hot spots og analysere, hvordan varmen påvirker andre komponenter.

- **Ikke-destruktiv test af komposit komponenter.** Ved at scanne komposit komponenter med et højopløseligt infrarødt kamera, kan man finde skjulte fejl som revner, hulrum, delaminering og dis-bonding.
- **Udstrålingsanalyse.** Den ekstremt høje termiske følsomhed og hidtil usete rumlige opløsning, som Fluke infrarøde kameraer har, giver dig mulighed for at udføre en mere grundig og præcis udstrålingsanalyse, som ikke tidligere var mulig med de fleste kommercielt tilgængelige produkter.



Hold din udviklingsproces på sporet med Fluke infrarøde kameraer

Lad ikke en manglende evne til at forstå og kvantificere termiske problemer holde din forskning eller produktudvikling tilbage. Fluke infrarøde kameraer giver dig mange detaljer, så du hurtigt kan finde og dokumentere termiske problemer*:

- **Høj opløsning.** På fire gange standardopløsningen og pixels (op til 3,1 millioner pixels på TiX1000 og op til 1,2 millioner pixels med TiX660) med SuperResolution funktionen, og se dem i SmartView® softwaren, der giver knivskarpe billeder og utrolige detaljer.
- **Forskellige skærmuligheder** med håndholdte infrarøde kameraer, der kommer med en 240 grader, 5,6 tommer roterende skærm eller fastmonterede infrarøde kameraer fremstillet til konstant at streame data til din computer
- **Avancerede, alsidige fokuseringsmuligheder** til hurtig og præcis optagelse af billeder, der altid er i fokus, og som kan spare dig tid og giver dig bedre detaljer, så du kan holde øje med minimale ændringer.
- **Maksimal fleksibilitet** med forskellige objektiver, der er nemme at skifte, herunder makroobjektiver, telefoto og vidvinkelobjektiver, der giver dig mulighed for at tage billeder i høj opløsning.
- **Radiometrisk optagelse i real-tid** med tale- og tekstkommentar, som gør det lettere at identificere punkter, der kræver nærmere undersøgelse, og giver mulighed for analyse af "frame by frame" af termiske processer og ændringer.
- **Sammenligning (Subtraktion) af forskelle** gør det muligt, at etablere en grundlæggende tilstand, hvorefter man kan se og analysere de termiske forskelle, som opstår efter dette tidspunkt.
- **Subwindowing option til at detektere pludselige ændringer, ved brug af hurtig infrarød billedoptagelse** (option der kan tilvælges under køb af kameraet). Dette giver dig mulighed, for at

dokumentere og analysere mange data-frames pr. sekund, for bedre at forstå pludselige temperaturudsving.

- **Ekstremt temperaturområde,** fra -40 °C til 2000 °C (-40 °F til 3632 °F) har plads til inspektioner, der kræver ekstreme varmekonforhold.
- **Direkte datavisning og analyse på en pc.** Brug den medfølgende SmartView software til at optimere og analysere billeder og oprette inspektionsrapporter. Du kan også eksportere resultaterne til et regneark for yderligere, mere detaljeret analyse og alternativ præsentation af data.
- **Indbygget MATLAB® og LabVIEW® tool boxe** til nemt at linke infrarøde data til den software, som R&D professionelle bruger hver dag

*Det er ikke alle funktioner, der er tilgængelige i alle Fluke infrarøde kamera-modeller. Besøg din lokale Fluke hjemmeside, eller snak med din lokale Fluke forhandler, for flere oplysninger om specifikke kamera-specifikationer.



Få meget mere ud af dine ressourcer med Fluke Connect® trådløse egenskaber¹

Med Fluke Connect mobil app, kan du sende billeder og måledata fra Fluke infrarøde kameraer i realtid til alle smartphones og tablets, der har Fluke Connect mobil app. Du kan også omgående dele resultater med teammedlemmer for at forbedre samarbejde og løse problemer hurtigere. Med Fluke Connect® Assets kan du også forbinde billeder til aktiver, se dine billeder og andre målinger ved at arkivere dem på et sted og generere rapporter, der indeholder andre typer målinger. Der er flere oplysninger på www.flukeconnect.com.

¹Inden for din udbyders trådløse serviceområde; Fluke Connect® og Fluke Connect® Assets er ikke tilgængelig i alle lande. Smartphone følger ikke med ved købet.

Se hvad du går glip af

Om du er i gang med at designe den næste mobilenhed, gøre personbiler mindre eller med at udvikle en ny stærkere og lettere polymer, skal du sørge for at have de bedste termiske data, du kan få. Fluke infrarøde kameraer giver dig den billedopløsning og de temperaturoplysninger, samt præcision, hastighed og fleksibilitet, du skal bruge til at opnå dine mål.

Kontakt din Fluke salgsrepræsentant, for at finde ud af mere om disse alsidige kameraer med høj opløsning og høj nøjagtighed, der kan hjælpe dig med at producere bedre produkter hurtigere, eller besøg www.fluke.com/infrared for flere oplysninger.

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

Fluke Danmark A/S
c/o Radiometer Medical ApS
Åkandevvej 21
2700 Brønshøj
Danmark
Tlf.: 70 23 58 53
E-mail: cs.dk@fluke.com
Web: www.fluke.dk

©2014, 2017 Fluke Corporation. Alle rettigheder forbeholdes. Oplysningerne kan ændres uden forudgående varsel.
11/2017 6004044b-dan

Ændringer i dette dokument er ikke tilladt uden skriftlig tilladelse fra Fluke Corporation.