

Les caméras infrarouges haute résolution fournissent des détails thermiques améliorés dans les applications de R&D

Que vous conceviez ou testiez des prototypes de circuits imprimés, développiez de nouveaux produits ou matériaux ou analysiez les configurations d'écoulements laminaires d'une conception aérodynamique, l'imagerie thermique joue un rôle déterminant. L'analyse de caractéristiques, telles que la température, la dissipation thermique, la chaleur latente et d'autres propriétés thermiques de matériaux, peut mettre à jour un nombre incalculable de problèmes potentiels dès le début du processus de développement pour garantir la qualité et éviter de futures défaillances. La technologie est capable de fournir des informations précieuses concernant de nombreuses applications, de l'analyse de matériaux à la conception de composants, en passant par les réactions chimiques contrôlées.



Les caméras infrarouges (aussi appelées caméras thermiques) sont des outils parfaits pour la recherche scientifique et pour le dépannage et l'analyse de développement préliminaire ou avancé, car elles recueillent des données thermiques sans toucher la cible et sans interrompre le processus. Comprendre ce qui se produit dans toute situation dépend souvent de la compréhension et du contrôle des variables susceptibles d'affecter le matériau ou l'appareil à l'essai. L'utilisation d'une caméra infrarouge sans contact pour documenter et mesurer les performances ou les variations des propriétés thermodynamiques de l'objet à l'essai élimine souvent les variations induites par le contact d'un appareil de température, tel qu'un RTD ou une sonde thermique.

De plus, il est possible de recueillir beaucoup plus de points de données simultanés avec une caméra infrarouge qu'avec des capteurs physiques. Ces points

de données simultanés forment ensemble une image détaillée de fausses couleurs représentant des formes thermiques à un moment donné. C'est inestimable pour les ingénieurs et les scientifiques qui comprennent les fondamentaux de la thermodynamique et des flux de chaleur et qui disposent de connaissances spécifiques du matériau ou de l'objet à l'essai.

Obtenez les détails et la précision dont vous avez besoin.

L'inspection et l'analyse infrarouges de R&D couvrent un grand nombre d'applications, de l'identification d'anomalies thermiques des composants d'un circuit imprimé au suivi des changements de phase dans la fabrication de moules à injection, en passant par l'analyse de tests non destructifs de composites à couches multiples ou de composants en fibre de carbone. Alors que les spécificités de ces applications varient extrêmement, elles bénéficient toutes

Top SIX

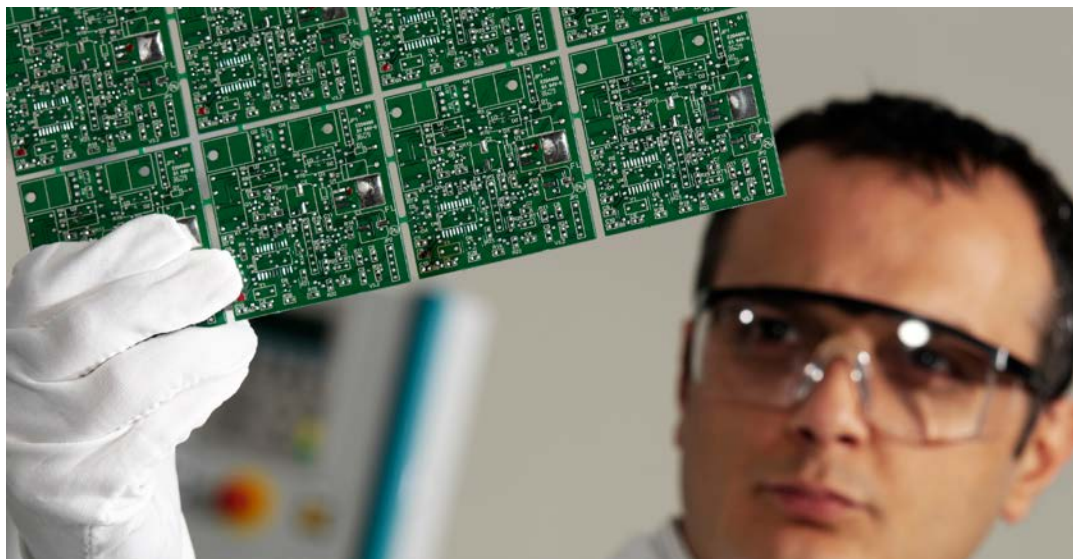
Secteurs de R&D propices à l'utilisation des caméras thermiques de la série Expert

1. Recherche et développement électronique
2. Ingénierie matérielle
3. Chimie et biologie
4. Conception et validation de produit
5. Sciences géothermiques, géologiques et de la terre
6. Aérodynamique et aéronautique

des caméras infrarouges dotées d'un haut niveau de précision, d'une résolution géométrique et de mesure excellente, d'une sensibilité thermique et d'une grande réactivité.

Fluke propose des caméras infrarouges qui offrent toutes ces possibilités grâce à un ensemble polyvalent de fonctionnalités qui sont indispensables à de nombreux types d'applications de R&D. Une haute résolution et des objectifs macro disponibles en option permettent de produire des gros plans très détaillés qui incluent des informations thermiques pixel par pixel. Chaque image peut fournir un trésor de données. Capturez plusieurs images ou diffusez des données radiométriques, et la montagne de données grandit de façon exponentielle. Les personnes qui s'adonnent à la recherche et au développement apprécieront ces données exploitables, précises et analysables. Les utilisateurs peuvent facilement accéder à ces données depuis le logiciel SmartView® inclus, puis les exporter pour appliquer leurs propres analyses et algorithmes.

La sensibilité thermique extrêmement élevée des caméras infrarouges associée à une résolution spatiale sans précédent permet d'effectuer des analyses énergétiques auparavant impossibles à mener avec les produits disponibles sur le marché. Cela permet d'effectuer des analyses plus rigoureuses et précises de plusieurs propriétés matérielles.



Top Six des types d'application

Recherche et développement électronique

- Identification de problèmes localisés de température excessive
- Caractérisation des performances thermiques de composants, conducteurs et de substrats de semi-conducteurs
- Définition de temps de cycle appropriés
- Analyse d'impact d'assemblage
- Validation de projections de modélisation thermique
- Évaluation des dommages collatéraux liés aux sources de chaleur environnantes

Ingénierie matérielle

- Analyse de changement de phase
- Analyse des contraintes thermiques résiduelles ou répétées
- Test non destructif : inspection et analyses de délamination, de vide, d'introduction d'humidité et de dommages dus à l'usure de matériaux composites.
- Analyse de rayonnement de surface

Chimie et biologie

- Contrôle de réactions chimiques exothermiques et endothermiques
- Analyse de processus biologiques
- Contrôle et analyse d'impacts environnementaux
- Recherche sur les plantes et végétaux

Conception et validation de produit

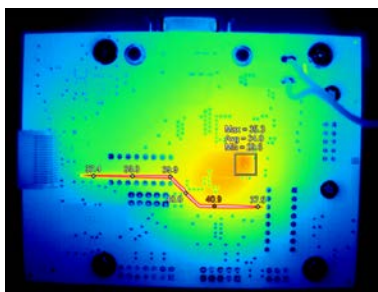
- Caractérisation des performances thermiques d'un produit
- Caractérisation des propriétés matérielles d'un produit
- Contrôle et analyse à grande vitesse des performances thermiques d'un produit

Géothermie, géologie et sciences de la terre

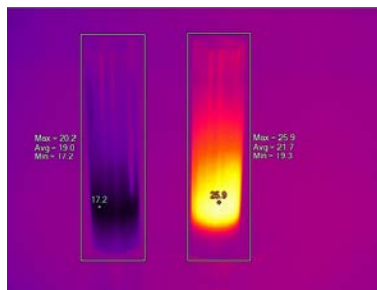
- Contrôle et analyse des formations et processus géothermiques
- Recherches volcaniques

Aérodynamique et aéronautique

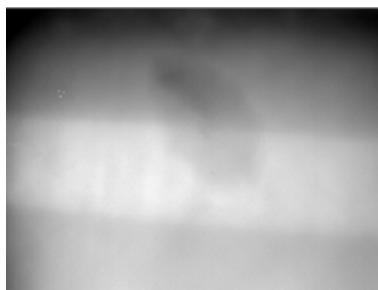
- Caractérisation et analyse de flux laminaire
- Test non destructif de matériaux et de structures composites
- Analyse de contrainte et de déformation
- Analyse de performance de système de propulsion



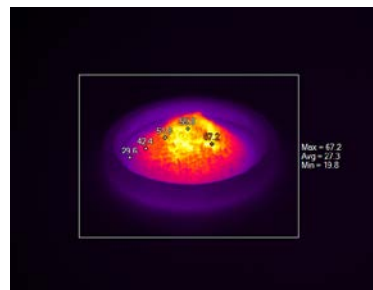
Évaluation thermique pour détecter les zones potentiellement problématiques du circuit imprimé



Comparaison thermique entre une réaction chimique endothermique contrôlée (gauche) et une réaction chimique exothermique contrôlée (droite)



Zone de délamination et plusieurs pénétrations de piqûres sur une pale d'aéronef



Évaluation d'un composé solide d'oxydation utilisé dans un chauffe-mains personnel

Inspection infrarouge : quelques exemples de valeur ajoutée

Analyse de circuits imprimés

- **Identification de problèmes localisés de température excessive.** Les ingénieurs de conception doivent combiner des transformateurs statiques grande puissance, des microprocesseurs, des convertisseurs de signal analogique à numérique ou numérique à analogique dans un espace très réduit.
- **Définition de temps de cycle.** Configurez la caméra infrarouge pour enregistrer les mesures thermiques alors qu'un point de soudure refroidit afin de définir les temps de cycle d'un système automatisé. Vous pouvez faire un commentaire vocal ou des annotations écrites pour avoir un aperçu rapide.
- **Analyse d'impact d'assemblage.** Contrôlez la qualité de différentes étapes du processus de développement et de fabrication pour vous assurer de l'identification de tout problème à un stade préliminaire et éviter ainsi des défaillances coûteuses de composant a posteriori.
- **Validation de modèle thermique.** L'utilisation de logiciels de modélisation thermique donne une bonne indication de ce qui se produira lorsque vous composerez un circuit, mais il ne s'agit que d'une simulation. Vous pouvez facilement valider ces résultats en comparant votre modèle CAO thermique avec le résultat obtenu avec la caméra alors que vous composez le circuit et alimentez les composants. Ensuite, vous pouvez évaluer

le prototype final en marche et comparer les résultats à votre modèle pour évaluer ce dernier.

- **Évaluation de dommages collatéraux.** Parfois, la chaleur du circuit imprimé peut affecter les performances d'autres composants du système, comme causer la surchauffe d'un écran LCD ou interférer avec le fonctionnement mécanique. Pour éviter cela, vous pouvez évaluer la quantité de chaleur qui se dissipe du boîtier et la façon dont cette chaleur peut influencer sur d'autres éléments du système. Commencez par capturer une image de l'unité en marche avec le couvercle. Cette image montre les températures de tous les composants alimentés. Ensuite, retirez le couvercle et effectuez un enregistrement vidéo radiométrique de la courbe de décroissance thermique. Vous pouvez ensuite exporter un groupe de points de températures maximales vers un tableur et extrapoler à l'envers la courbe obtenue vers le temps zéro pour obtenir la température du composant avant le retrait du couvercle.

Ingénierie matérielle

- **Analyse de changement de phase.** Modifier la phase d'un produit de solide à liquide requiert généralement beaucoup de chaleur, alors que passer de liquide à solide consiste à libérer un excédent de chaleur latente. Si cet excédent thermique n'a pas été pris en compte dans le processus de changement de

phase, des pièces pourraient être déformées. Cela est dû au fait que le matériel est resté liquide plus longtemps que prévu et, pendant ce temps, l'excédent thermique déforme la pièce. Suivre le processus de changement de phase avec la caméra infrarouge vous donnera une image précise de la durée du changement de phase, ce qui vous permettra d'ajuster l'application de chaleur en conséquence.

- **Les contraintes thermiques résiduelles** peuvent soit renforcer un produit soit le déformer, voire le casser, du fait d'un problème lié aux matériaux ou au processus de chauffage et de refroidissement. Utiliser une caméra pour analyser le processus de production réel et le comparer au modèle thermique peut vous aider à identifier des divergences pouvant affecter la qualité du produit.

Les caméras infrarouges Fluke vous permettent de visualiser de petits composants et leurs points de connexion pour identifier les pointes locales de température et analyser les effets de la chaleur sur d'autres composants.

- **Test non destructif de composants composites.** L'évaluation de composants composites avec une caméra infrarouge haute résolution peut mettre à jour des défauts cachés, tels que des fissures, des interstices, une délamination et un décollement.
- **Analyse énergétique.** La sensibilité thermique extrêmement élevée et la résolution spatiale sans précédent des caméras infrarouges permettent de mener des analyses énergétiques plus approfondies et précises, ce qui était auparavant impossible avec la plupart des produits disponibles sur le marché.

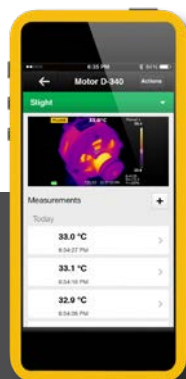


Suivez l'évolution du processus de développement avec les caméras infrarouges Fluke

Ne permettez pas qu'une incapacité à comprendre ou à évaluer des problèmes thermiques ralentisse vos recherches ou le développement de votre produit. Les caméras infrarouges Fluke fournissent un niveau élevé de détails pour vous aider à identifier et documenter rapidement des problèmes thermiques * :

- **Haute résolution.** Profitez d'une résolution et d'un nombre de pixels quatre fois supérieurs en mode standard, grâce au mode SuperResolution, et visualisez des images d'une grande netteté offrant un niveau maximum de détail grâce au logiciel SmartView®.
- **Différentes options d'affichage** s'offrent à vous avec les caméras infrarouges portatives équipées d'un écran 5,6 po rotatif à 240° et les caméras infrarouges montées, conçues pour diffuser des données en continu sur votre ordinateur.
- **Des options de mise au point avancées et polyvalentes** pour capturer des images rapidement, avec précision et netteté vous permettent de gagner du temps et d'obtenir plus de détails pour observer d'infimes variations.
- **Un maximum de flexibilité optique** avec un choix d'objectifs interchangeable qui inclut des objectifs macro et grand-angles ainsi que des téléobjectifs, vous permet de capturer des images haute résolution.
- **L'enregistrement radiométrique en temps réel** avec annotations vocales et textuelles facilite l'identification des points requérant une analyse plus profonde et permet une analyse image-par-image des processus et variations thermiques.
- **La comparaison de différences (soustraction)** vous permet d'établir un état de référence et d'analyser les différences thermiques se produisant par la suite.
- **L'option de sous-fenêtrage permet de détecter les variations soudaines grâce à l'imagerie infrarouge à grande vitesse** (option de la caméra pouvant être acquise au moment de l'achat). Ainsi, vous pouvez documenter et analyser un grand nombre d'ensembles de données par seconde afin de mieux comprendre les variations soudaines de la température.
- **Une plage thermique étendue,** de -40 °C à 2 000 °C (-40 °F à 3 632 °F) permet d'effectuer des inspections même dans les conditions les plus extrêmes.
- **Affichage et analyse des données en direct sur PC.** Utilisez le logiciel SmartView inclus pour optimiser et analyser les images et créer des rapports d'inspection. Vous pouvez également exporter les résultats vers un tableur pour effectuer des analyses plus approfondies et détaillées et profiter d'un autre format de présentation.
- **Boîtes à outils MATLAB® et LabVIEW® intégrées** pour connecter les données infrarouges aux logiciels utilisés chaque jour par les professionnels de la R&D.

*Toutes les fonctionnalités ne sont pas disponibles sur tous les modèles de caméras infrarouges Fluke. Consultez le site Web Fluke de votre région ou contactez votre représentant Fluke pour obtenir plus d'informations sur les caractéristiques des caméras.



Multipliez vos ressources avec les fonctionnalités sans fil Fluke Connect® 1

Grâce à l'application mobile Fluke Connect, vous pouvez transmettre des images et des mesures depuis vos caméras infrarouges Fluke en temps réel aux smartphones ou tablettes autorisés disposant de l'application mobile Fluke Connect. Vous pouvez également partager vos résultats instantanément avec les membres de votre équipe afin d'améliorer la collaboration et de résoudre vos problèmes plus rapidement. Avec Fluke Connect® Assets, vous pouvez aussi associer des images à certains équipements, voir vos images et d'autres mesures classées par équipement dans un seul et même endroit, et générer des rapports incluant d'autres types de mesures. Pour plus d'informations, consultez le site www.flukeconnect.com.

¹Dans la zone de service sans fil de votre fournisseur ; Fluke Connect® et Fluke Connect® Assets ne sont pas disponibles dans tous les pays. Smartphone non inclus à l'achat.

Découvrez l'invisible

Qu'il s'agisse de la conception du prochain appareil mobile, de la réduction de la taille des véhicules de tourisme ou du développement d'un nouveau polymère plus résistant et plus léger, assurez-vous de disposer des meilleures données thermiques possible. Les caméras infrarouges Fluke offrent la résolution d'image, les détails thermiques, la précision, la vitesse et la flexibilité dont vous avez besoin.

Pour en savoir plus sur la façon dont ces caméras polyvalentes, haute résolution et très précises peuvent vous aider à développer plus rapidement de meilleurs produits, contactez votre représentant commercial Fluke ou rendez-vous sur www.fluke.com/infrared pour plus d'informations.

*Soyez à la pointe du progrès avec **Fluke**.*

Fluke France SAS
20 Allée des érables
93420 Villepinte
France
Téléphone: +33 17 080 0000
Télécopie: +33 17 080 0001
E-mail: cs.fr@fluke.com
Web: www.fluke.fr

Fluke Belgium N.V.
Kortrijksesteenweg 1095
B9051 Gent
Belgium
Tel: +32 2402 2100
Fax: +32 2402 2101
E-mail: cs.be@fluke.com
Web: www.fluke.be

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Tel: +41 (0) 44 580 7504
Fax: +41 (0) 44 580 75 01
E-mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

©2018 Fluke Corporation. Tous droits réservés. Informations modifiables sans préavis.
2/2018 6010556a-fre

La modification de ce document est interdite sans l'autorisation écrite de Fluke Corporation.