

UYGULAMA NOTU

Yüksek çözünürlüklü termal kameralar ARGE uygulamalarına gelişmiş termal ayrıntı sağlar

İster baskılı devre kartlarını tasarlıyor veya test ediyor, ister yeni ürünleri veya yeni ürün materyallerini tasarlıyor, ya da aerodinamik bir tasarım üzerinde laminar akış şemalarını analiz ediyor olun termal görüntüleme, işinizde önemli bir rol oynayacaktır. Sıcaklık, ısı yayılımı, gizli ısı ve diğer ısı ile ilgili materyal özellikler gibi karakteristik özelliklerin analiz edilmesi, geliştirme sürecinin erken evrelerinde sayısız potansiyel sorunu ortaya çıkarıp kaliteyi garanti eder ve daha sonra çıkacak arızaları engeller. Bu teknoloji, malzeme analizinden bileşen tasarımına, kontrollü kimyasal reaksiyonlara kadar çok geniş bir yelpazedeki uygulamalara değerli bir bakış sağlama potansiyeline sahiptir.



Termal kameralar (termal görüntüleme cihazları da denir), hedefe fiziksel olarak dokunmadan ve sürece etki etmeden termal verileri aldıklarından, hem bilimsel araştırma için hem de geliştirmenin erken ve geç evrelerinde sorun giderme ve analiz için ideal araçlardır. Herhangi bir durumda gerçekte ne olduğunu anlamak, çoğu zaman test altındaki materyali veya cihazı etkileyebilecek değişkenlerin düzgün bir şekilde anlaşılmasına ve kontrol edilmesine bağlıdır. Test altındaki objenin termodinamik özelliklerinin performansını veya değişimini ölçmek ve belgelemek için temassız bir termal kamera kullanmak; çoğu zaman RTD veya diğer sıcaklık problemleri gibi temaslı sıcaklık aygıtlarını kullanmaktan kaynaklanan değişimlerin önüne geçer.

Bunun ötesinde, bir termal kamera ile, fiziksel sensörlerin toplayabileceğinden çok daha fazla eş zamanlı veri noktası

toplanabilir. Bu eş zamanlı veri noktaları, istenilen herhangi bir zaman noktasında, ısı düzenlerinin ayrıntılı, yanlış renkli bir resmini oluşturmak üzere birleşebilirler. Termodinamiğin ve ısı akışının temellerini anlayan ve test altındaki materyal veya tasarım hakkında belirli bilgilere sahip olan mühendisler ve bilim insanları için bu paha biçilemez bir bilgidir.

İhtiyacınız olan ayrıntıya ve hassaslığa ulaşın.

ARGE, termal inceleme ve analiz, devre kartı bileşenlerindeki anormallikleri belirlemeden enjeksiyonlu kalıplama üretimindeki faz değişimlerini takip etmeye, çok katmanlı kompozit veya karbon fiber bileşenlerin tahribatsız analizine kadar geniş bir yelpazede uygulamayı kapsar. Bu uygulamaların özellikleri son derece büyük farklılık gösterirken, her biri de termal kameraların yüksek seviye

En İyi ALTI

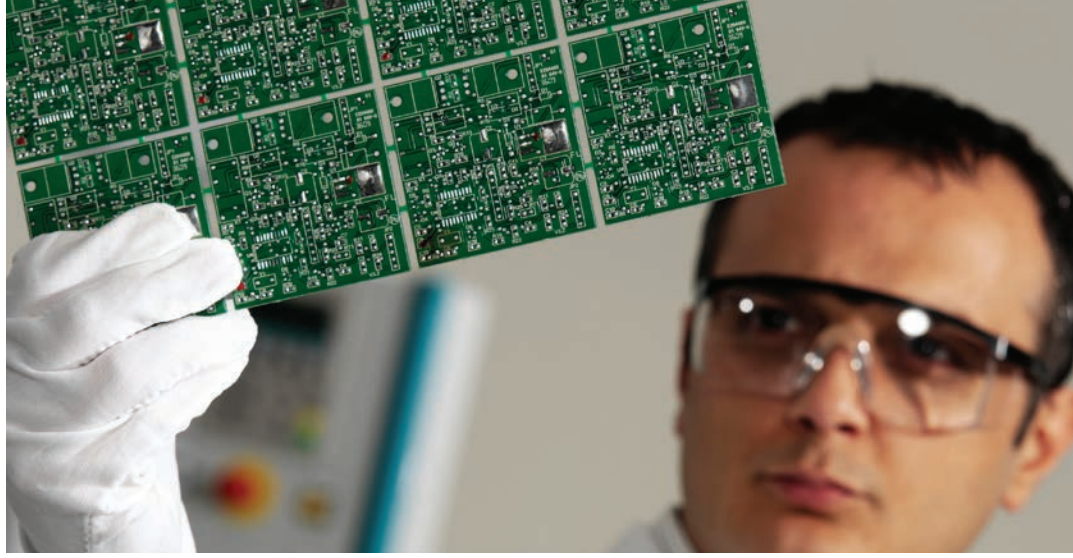
Uzman Serisi termal görüntüleme cihazları için ARGE uygulama alanları

1. Elektronik araştırma ve geliştirmesi
2. Malzeme mühendisliği
3. Kimya ve biyolojik bilimler
4. Ürün tasarımı ve denenmesi
5. Jeotermal, jeolojik ve yer bilimleri
6. Aerodinamik ve havacılık

hassaslığından, mükemmel bölgesel ve ölçüm çözünürlüğünden, yüksek termal hassasiyetinden ve esnek performansından yararlanırlar.

Fluke birçok AGRE uygulaması için vazgeçilmez olan çok yönlü bir dizi özellik ile birlikte bu gereksinimlerin tümünü karşılayan termal kameralar sağlar. İsteğe bağlı makro objektiflerle gelen yüksek çözünürlük son derece detaylı ve bilgilendirici resimler üretme yeteneği olan yakından görüntüleme ve her piksel için net sıcaklık hesaplamaları sağlar. Tek resimler, kendi başlarına zengin bir veri sağlarlar. Çoklu görüntüler veya kesintisiz radyometrik veri yakalarsanız, dağ gibi veriler üstel biçimde artar. Araştırma ve geliştirme görevini üstlenen herkes, kullanılabilir, hassas ve analiz edilebilir veriyi takdir edecektir. Kullanıcılar, SmartView® yazılımından bu verilere kolayca ulaşabilir ve ardından dışa aktarıp kendi analizlerine veya algoritmalarına uygulayabilirler.

Termal kameraların emsalsiz uzamsal çözünürlükleriyle beraber aşırı yüksek termal hassasiyeti, daha önceden piyasada bulunan ürünlerin çoğunda mümkün olmayan parlaklık analizini yapmaya imkan verir. Bu da çeşitli malzeme özelliklerinin daha detaylı ve hassas analizine olanak tanır.



En İyi Altı uygulama türü

Elektronik araştırma ve geliştirmesi

- Yerleşmiş aşırı sıcaklık sorunlarını bulma
- Bileşenlerin, kondüktörlerin ve semi-kondüktör katmanların termal performansının nitelenmesi
- Uygun döngü zamanlarının belirlenmesi
- Montaj etkisinin analiz edilmesi
- Termal modelleme tahminlerinin doğrulanması
- Yakındaki ısı kaynaklarından doğan ikincil zararların belirlenmesi

Malzeme mühendisliği

- Faz değişimi analizi
- Kalıcı veya tekrarlı termal stres analizi
- Tabakaların, boşlukların, bulunan nemin ve kompozit materyallerin stres çatlamalarının incelenmesi ve analizini içeren tahribatsız analizler.
- Yüzey parlaklığı analizi

Kimya ve biyolojik bilimler

- Ekzotermik ve endotermik kimyasal reaksiyonların izlenmesi
- Biyolojik süreçlerin analizi
- Çevresel etkinin izlenmesi ve analizi
- Bitki ve bitki örtüsü araştırması

Ürün tasarımı ve denenmesi

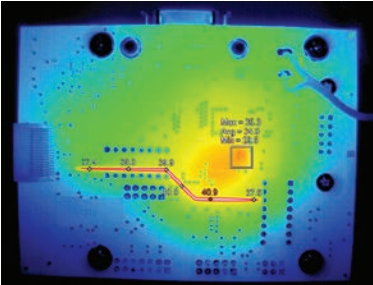
- Ürün termal performansı nitelendirilmesi
- Bir üründeki malzeme özelliklerinin nitelendirilmesi
- Ürün termal performansının yüksek hızlı izlenmesi ve analizi

Jeotermal, jeolojik ve yer bilimleri

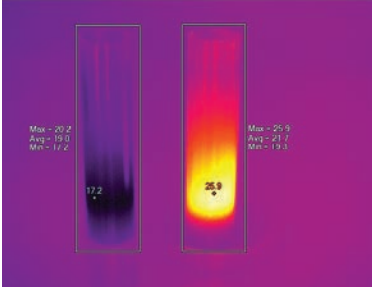
- Jeotermal oluşumların ve proseslerin izlenmesi ve analizi
- Volkanik araştırmalar

Aerodinamik ve havacılık

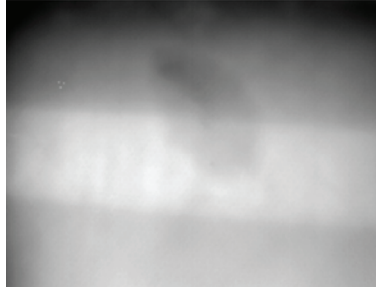
- Laminar akışın nitelendirilmesi ve analizi
- Kompozit malzeme ve yapıların tahribatsız analizi
- Stres ve deformasyon analizi
- Tahrik sistemi performans analizi



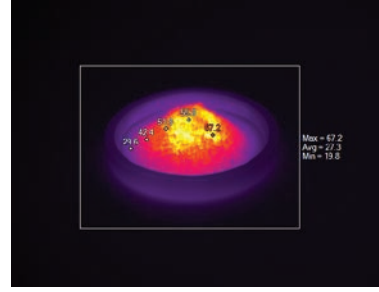
Baskılı devre kartının montaj şemasındaki potansiyel ilgi alanlarının termal değerlendirilmesi



Kontrollü endotermik bir kimyasal reaksiyon (solda) ile kontrollü ekzotermik bir kimyasal reaksiyon (sağda) arasında termal karşılaştırma



Uçak pervanesinde katmanlanma alanı ve çoklu iğne deliği penetrasyonu alanı



Kişisel el ısıtıcılarında kullanılan katı oksidasyon türü bileşiğin değerlendirilmesi

Termal incelemenin kattığı değerin birkaç örneği

Baskılı devre kartlarının analiz edilmesi

- **Yerleşmiş aşırı sıcaklık sorunlarını bulma.** Tasarım mühendisleri, ısı pekiştirmeli katıhal yüksek güçlü transformatörleri, yüksek hızlı mikroilemcileri ve Analog - Dijital (A/D) veya Dijital - Analog (D/A) sinyal dönüştürücüleri çok küçük bir pakette birleştirmek zorundadır.
- **Döngü zamanlarının belirlenmesi.** Termal kamerayı lehim noktası soğuduğunda termal ölçümleri kaydetmesi için ayarlayın, böylece otomatik sistemler için döngü sürelerini ayarlayabilirsiniz. Önemli noktalarda, hızlı gözden geçirmek için ses veya metin ile not ekleyebilirsiniz.
- **Montaj etkisinin analiz edilmesi.** Geliştirme ve üretim süreçlerinin çeşitli aşamalarında, herhangi bir sorunun önceden yakalanıp daha sonra maliyetli bileşen arızaları yaratmaması için kalite kontrolü gerçekleştirin.
- **Termal modellemelerin doğrulanması.** Termal modelleme yazılımı kullanmak, bir devreye elemanları yerleştirdiğinizde ne olacağının iyi bir tahmini olabilir ancak yine de sadece bir simülasyondur. Bu sonuçları, devreye elemanları yerleştirirken ve gücü açarken kameranızdan gördükleriniz ile termal CAD modelinizi karşılaştırarak kolayca doğrulayabilirsiniz. Ardından

tamamlanmış ve çalıştırılmış prototipinizi tarayarak ve sonuçları modeliniz ile karşılaştırarak ne kadar yakın olduğunu görebilirsiniz.

- **İkincil zararların belirlenmesi.** Bazen bir devre kartından gelen ısı, bir LCD'nin çok ısınması veya mekanik işlemle etkileşim gibi sistemdeki diğer bileşenlerin performansını etkileyebilir. Bunu önlemek için, tüm paketten ne kadar ısının yayıldığını ve bu ısının sistemin diğer parçalarını nasıl etkileyeceğini değerlendirebilirsiniz. Kapağı kapalı ve çalıştırılmış ünitenin bir görüntüsünü yakalayarak başlayın. Bu görüntü, güç verilen tüm bileşenlerin sıcaklıklarını gösterir. Ardından kapağı kaldırın ve sıcaklık azalış eğrisinin radyometrik video kaydını yapın. Ardından bir maksimum sıcaklık noktası grubunu elektronik çizelge yazılımına aktarın, kapağı kaldırmadan önce bileşenin sıcaklığının nasıl olduğunu görmek için sonuç eğrinin geriye doğru dışdeğerini sıfıra yaklaşıırken hesaplatın.

Malzeme mühendisliği

- **Faz değişimi analizi.** Bir ürünün fazının değiştirilmesi - katıdan sıvıya, çoğu zaman çok fazla miktarda ısı gerektirir, aynı zamanda sıvıdan katıya değişim de çok fazla miktarda gizil ısının açığa çıkmasına sebep olur. Eğer bu ekstra ısı faz değişimi

sürecinde hesaplanmamışsa, yamuk parçaların oluşmasına sebep olabilir. Bu, ısı parçadan halen yayılırken malzemenin beklenenden daha fazla sıvı halde kalması ve bükülmesi şeklinde olmuştur. Faz değişimi sürecini bir termal kamera ile takip etmek, bu faz değişiminin ne kadar sürdüğünün kesin bir resmini gösterir ve siz de ısı uygulamanızı buna göre ayarlayabilirsiniz.

- **Kalıcı termal stres,** bir ürünü sağlamlaştırabilir ya da malzemelerde veya ısıtma ve soğutma işlemlerindeki bir sorun nedeniyle bükülmeye veya kırılmaya sebep olabilir. Gerçek üretim sürecini termal modellemeyle kıyaslayarak bir kamera ile analiz etmek, ürün kalitesine etki edebilecek değişimleri tanımlamaya yardımcı olabilir.

Fluke termal kameralar sıcak noktaların yerlerini belirlemeniz ve ısının diğer bileşenlerdeki etkilerini analiz etmeniz için küçük bileşenleri ve bağlantı noktalarını görmeye olanak verir.

- **Tahribatsız kompozit bileşen analizi.** Kompozit bileşenleri yüksek çözünürlüklü bir termal kamera ile taramak, çatlaklar, boşluklar ve kopma gibi gizli kusurları ortaya çıkarabilir.
- **Parlaklık analizi.** Fluke termal kameraların aşırı yüksek termal hassasiyeti ve emsalsiz uzamsal çözünürlükleri, daha önceden piyasada bulunan ürünlerin çoğunda mümkün olmayan parlaklık analizini yapmaya imkan verir.



Geliştirme sürecinizi termal kameralarla sağlama alın

Termal sorunları anlama ve ölçmedeki eksikliğin araştırmanızı veya ürün geliştirmenizi yavaşlatmasına izin vermeyin. Fluke termal kameralar, termal sorunları bulmanıza ve belgelemenize yardımcı olmak için yüksek seviyede ayrıntı sağlar*:

- **Yüksek çözünürlük.** SuperResolution modunda ve SmartView® yazılımıyla, maksimum ayrıntı sunan net görüntüler almak için standart moddan dört kat fazla çözünürlük ve piksel elde edin (TiX-1000'de 3,1 milyon, TiX660'da 1,2 milyon piksele kadar).
- **Farklı ekran seçenekleri;** 240 derece, 5,6 inç dönebilen ekran ile sağlanan elde taşınır termal kameralar veya bilgisayara sürekli olarak veri akışı sağlama amaçlı monte termal kameralar.
- **Gelişmiş çok yönlü odaklama seçenekleri,** hızlı ve hassas odaklanmış görüntü yakalamak size zaman kazandırır ve zor fark edilen sorunları tanımlamak için size daha iyi ayrıntı sağlar.

- **Maksimum objektif esnekliği,** kolay değiştirilen, makro, telefoto ve geniş açılı objektifleri de içeren objektif seçenekleriyle, yüksek çözünürlüklü görüntüler yakalamanızı sağlar.
- **Gerçek zamanlı radyometrik kayıt,** sesli veya yazılı açıklamalar ile daha yakından inceleme gerektiren noktaların tanımlanmasını kolaylaştırır ve termal proseslerin ve değişikliklerin kare kare analizine olanak verir.
- **Farklılık (Çıkarma) karşılaştırması,** bir sınır çizgisi durumu belirlemenize ve zamanda bu nokta sonrasında oluşan termal farklılıkları incelemenize olanak verir.
- **Yüksek hızlı termal görüntüleme ile ani değişiklikleri tanılamak için alt pencere seçeneği,** (kamera satın alınırken seçilebilir kamera seçeneği). Bu, ani sıcaklık değişimlerini daha iyi anlayabilmek için saniyede çok sayıda veri karesini belgeleyebilmenizi ve analiz edebilmenizi sağlar.
- **Kapsamlı sıcaklık aralığı;** -40 °C - 2000 °C (-40 °F - 3632 °F) aşırı ısı koşulları gerektiren incelemelere olanak tanır.
- **PC üzerinde canlı veri izleme ve analizi.** SmartView yazılımını kullanarak görüntüleri optimize edin, analiz edin ve inceleme raporları oluşturun. Ayrıca, sonuçları elektronik çizelge formatına aktararak daha fazla, daha detaylı analizler yapabilir ve veri sunumunu değiştirebilirsiniz.
- **Yerleşik MATLAB® ve LabVIEW® araç takımları;** termal verilerini ARGE profesyonellerinin her gün kullandıkları yazılımlara kolayca bağlar

*Fluke termal kamera modellerinin hepsinde tüm özellikler kullanılamayabilir. Kameralara özgü teknik özellikler hakkında daha fazla bilgi için lütfen ülkenizdeki Fluke web sitesine bakın veya Fluke temsilcinizle görüşün.



Fluke Connect® kablosuz özellikleriyle kaynaklarınızı katlayın¹

Fluke Connect mobil uygulamasıyla, Fluke termal kameralardan alınan görüntüleri ve ölçümleri, Fluke Connect mobil uygulaması bulunan yetkili akıllı telefonlara veya tabletlere gerçek zamanlı olarak iletebilirsiniz. Ayrıca, iş birliğini geliştirmek ve sorunları daha hızlı çözmek için ekip üyelerinizle sonuçları anında paylaşabilirsiniz. Fluke Connect® Assets ile resimleri varlıklarla ilişkilendirebilir, resimlerinizi ve diğer ölçümlerinizi varlık bazında tek yerde görebilir ve diğer ölçüm türlerini içeren raporlar oluşturabilirsiniz. Daha fazla bilgi için www.flukeconnect.com adresine bakın.

¹Sağlayıcının kablosuz servis alanı içinde; Fluke Connect® ve Fluke Connect® Assets tüm ülkelerde kullanılamıyor olabilir. Satın aldığınız sete akıllı telefon dahil değildir.

Neleri kaçırdığınızı görün

İster yeni mobil cihazları tasarlıyor olun, ister yolcu vasıtalarını küçültüyor olun veya yeni, daha güçlü ve daha hafif bir polimer geliştiriyor olun, en iyi termal verilere sahip olduğunuzdan emin olmalısınız. Fluke termal kameralar, başarmanıza yardımcı olacak görüntü çözünürlüğünü, sıcaklık ayrıntısını ve kesinliğini, hızı ve esnekliği sağlayacaktır.

Bu çok yönlü, yüksek çözünürlüklü, yüksek hassasiyetli kameraların daha iyi ürünleri daha hızlı geliştirmenize nasıl yardımcı olabildiğini öğrenmek için Fluke satış temsilcinize başvurun veya daha fazla bilgi için www.fluke.com/infrared adresini ziyaret edin.

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

Fluke TÜRKİYE

P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands
Web: www.fluke.com.tr

For more information call:

In the U.S.A. (800) 443-5853
or Fax (425) 446-5116
In Europe/M-East/Africa +31 (0)40 267 5100
or Fax +31 (0)40 267 5222
In Canada (905) 890-7600
or Fax (905) 890-6866
From other countries +1 (425) 446-5500 or
Fax +1 (425) 446-5116

©2014, 2017 Fluke Corporation. All rights reserved.
Data subject to alteration without notice.
11/2017 6004044b-tr

Modification of this document is not permitted
without written permission from Fluke Corporation.