

Инфракрасные камеры высокого разрешения обеспечивают высокую детализацию тепловых изображений для задач исследования и разработки

Если вы разрабатываете или тестируете прототипы печатных плат, создаете новые продукты, новые материалы или анализируете ламинарную структуру потока аэродинамической конструкции, тепловидение играет в этом ключевую роль. Анализ характеристик, таких как температура, тепловыделение, скрытая теплота и другие, связанных с тепловыми свойствами материала, может раскрыть бесчисленные потенциальные проблемы на ранней стадии в процессе разработки для обеспечения качества, а также позволит избежать отказов на выходе. Технология обладает потенциалом, обеспечивая ценную информацию о широком диапазоне задач: от анализа материалов и проектирования компонентов до контролируемых химических реакций.



Инфракрасные камеры (также называемые тепловизорами) — это идеальные инструменты для научных исследований, устранения неисправностей и анализа на начальных и последующих стадиях разработки, поскольку они собирают тепловые данные без физического контакта с целью и не вмешиваются в процесс. Понимание того, что в действительности происходит в какой-либо ситуации, часто зависит от правильного понимания и контроля переменных, которые могут повлиять на материал или испытываемое устройство. Использование бесконтактной инфракрасной камеры для документирования и измерения производительности или изменения термодинамических свойств контролируемого объекта часто устраняет колебания, которые могут быть вызваны контактом с устройством для измерения температуры, например термометром сопротивления или другим контактным датчиком температуры.

Кроме того, с помощью инфракрасной камеры можно одновременно зарегистрировать гораздо больше точек данных, чем когда-либо

регистрировалось физическими датчиками. Эти одновременные точки данных объединяются, формируя подробное, ложно-цветное изображение тепловых шаблонов в любой момент времени. Такие возможности бесценны для инженеров и ученых, которые знакомы с основами термодинамики и тепловых потоков и обладают конкретными знаниями материала или конструкции в стадии тестирования.

Добейтесь необходимой детализации и точности.

Инфракрасный контроль и анализ в ходе исследований и разработки охватывает широкий спектр задач, начиная с выявления тепловых аномалий в компонентах плат, отслеживания фазовых изменений в производстве литья под давлением до анализа результатов неразрушающих испытаний многослойных композиционных материалов или компонентов из углеродного волокна. Несмотря на различия этих задач, все они выигрывают от использования инфракрасных камер высокой точности, отличного пространственного

«Горячая» ШЕСТЕРКА

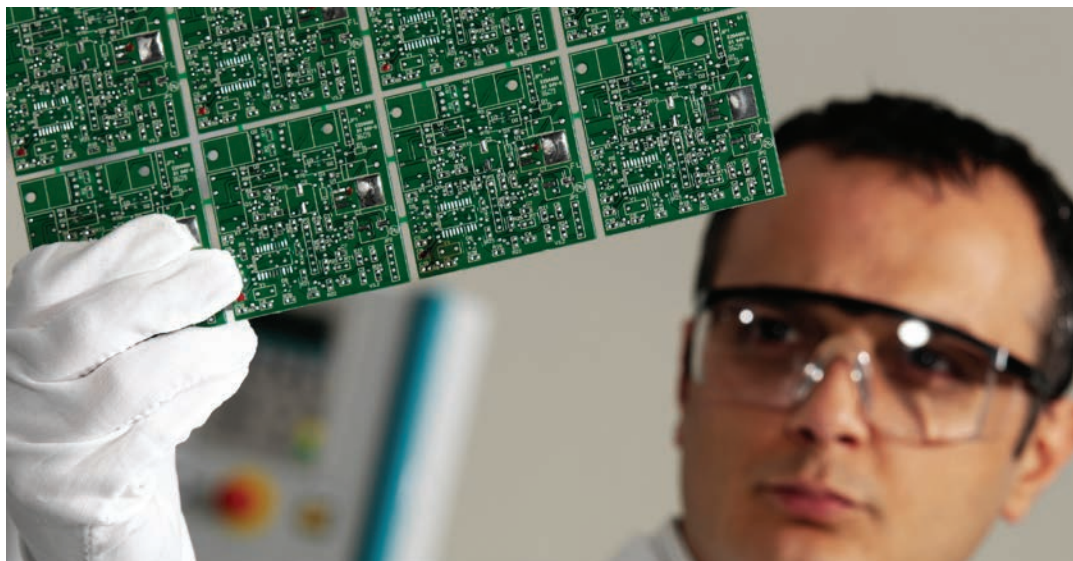
Области применения этих тепловизоров экспертной серии в исследованиях и разработке

1. Разработка и исследования электроники
2. Разработка материалов
3. Химия и биология
4. Дизайн и проверка продукции
5. Геотермические, геологические измерения и наука о Земле
6. Аэродинамика и воздухоплавание

и измерительного разрешения, высокой термочувствительности и характеристик реакции.

Компания Fluke предлагает инфракрасные камеры, которые обеспечивают все эти возможности с помощью универсального набора функций, незаменимых для многих задач исследования и разработки. Высокое разрешение в сочетании с дополнительными макрообъективами может обеспечивать возможности получения очень подробных и информативных изображений с близкого расстояния с расчетами видимой температуры для каждого пикселя. Отдельные изображения могут сами по себе предоставить большой объем данных. Сделайте несколько снимков или начните потоковую передачу радиометрических данных, и количество данных начнет расти в геометрической прогрессии. Все, кто занимается исследованиями и разработками, по достоинству оценят полезные, точные и пригодные к анализу данные. Пользователи могут легко получить доступ к этой информации с помощью входящей в комплект поставки программы SmartView®, а затем экспортировать ее и применить собственный анализ и алгоритмы.

Чрезвычайно высокая температурная чувствительность этих тепловизоров в сочетании с беспрецедентным пространственным разрешением позволяют выполнять анализ излучения, ранее невозможный на большинстве из имеющихся на рынке продуктов. Это позволяет более тщательно и точно проанализировать различные свойства материала.



Первые шесть сфер применения

Разработка и исследование электроники

- Поиск локальных зон перегрева
- Проверка тепловых характеристик компонентов, проводников и полупроводниковых подложек
- Создание соответствующего времени цикла
- Анализ влияния сборки
- Проверка прогнозов теплового моделирования
- Оценка сопутствующего ущерба из-за близости источников тепла.

Разработка материалов

- Анализ изменения фазы
- Остаточный или повторный анализ теплового напряжения
- Неразрушающий контроль, в том числе проверка и анализ расслоений, пустот, включений влаги и усталостных переломов композиционных материалов
- Анализ излучения поверхности

Химия и биология

- Контроль экзотермических и эндотермических химических реакций
- Анализ биологических процессов
- Контроль и анализ воздействия на окружающую среду
- Исследования растительности

Дизайн и проверка продукции

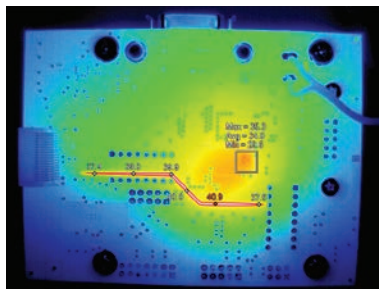
- Проверка тепловых характеристик продукции
- Проверка свойств материала в продукте
- Высокоскоростной контроль и анализ тепловых характеристик продуктов

Геотермические, геологические измерения и наука о Земле

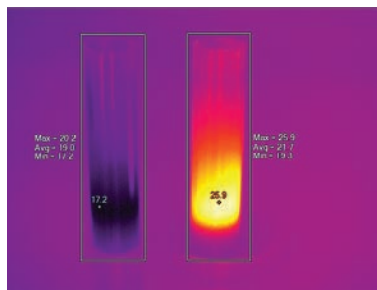
- Контроль и анализ геотермальных образований и процессов
- Исследования вулканической активности

Аэродинамика и воздухоплавание

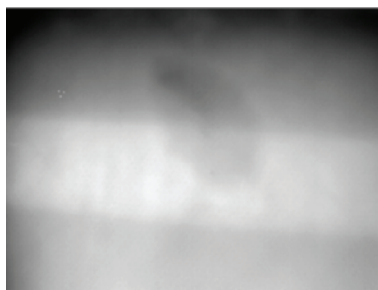
- Проверка и анализ ламинарного потока
- Неразрушающий контроль композитных материалов и конструкций
- Анализ нагрузок и деформаций
- Анализ производительности двигательных установок



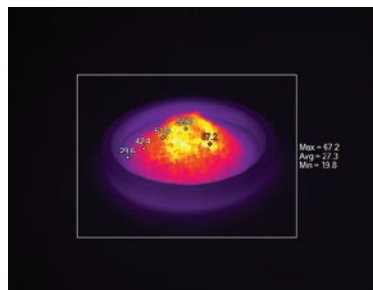
Тепловая оценка компоновки печатной платы на предмет участков, представляющих потенциальную опасность



Тепловое сравнение контролируемой эндотермической химической реакции (слева) и управляемой экзотермической химической реакции (справа)



Область расслаивания и множественные проникновения через микроотверстия на лопасти несущего винта самолета



Оценка твердого соединения окислительного типа, используемого в ручных грелках

Несколько примеров добавленной стоимости при инфракрасной инспекции

Анализ печатных плат

- **Поиск локальных зон перегрева.** Инженерам-конструкторам требуется объединить твердотельные трансформаторы высокой мощности с интенсивным тепловыделением, высокоскоростные микропроцессоры и аналого-цифровое преобразование (АЦП) или цифро-аналоговое преобразование (ЦАП) в очень компактном корпусе.
- **Создание соответствующего времени цикла.** Используйте тепловизор для записи тепловых измерений при остывании точек припоя, чтобы можно было установить время цикла автоматизированных систем. Вы можете делать голосовые и текстовые комментарии ключевых моментов для быстрого обзора.
- **Анализ влияния сборки.** Оставьте отзывы о качестве на различных этапах процесса разработки и производства, чтобы все вопросы обсуждались на ранней стадии и можно было избежать дорогостоящих отказов компонентов на выходе.
- **Проверка теплового моделирования.** Использование ПО для теплового моделирования позволяет оценить, что произойдет при заполнении платы, еще на стадии моделирования. Эти результаты можно легко проверить, сравнивая тепловую модель САД с тем, что вы на самом деле получаете с помощью тепловизора, заполняя плату и подключая компоненты. Тогда вы можете просканировать готовый подключенный прототип и сравнить результаты с моделью, чтобы оценить, насколько они совпадают.

- **Оценка побочного ущерба.** Иногда тепло, выделяемое печатной платой, может повлиять на работу других компонентов системы, вызывая перегрев ЖК-дисплея или помехи в механических операциях. Чтобы избежать этого, вы можете оценить количество тепла, рассеиваемое всем агрегатом, и влияние этого тепла на другие части системы. Начните со снимка подключенного блока с установленной крышкой. Этот снимок показывает температуру всех компонентов под напряжением. После этого снимите крышку и сделайте радиометрическую видеозапись кривой спада температуры. Вы можете экспортировать группу точек максимальных температур в электронную таблицу и обратно экстраполировать полученную кривую до нулевого момента времени, чтобы увидеть температуру компонента до снятия крышки.

Разработка материалов

- **Анализ изменения состояния.** Изменение состояния продукта из твердого состояния в жидкое часто требует большого количества тепла, в то время как переход из жидкого состояния в твердое ведет к высвобождению чрезмерного количества скрытой теплоты. Если это дополнительное тепло не было учтено в процессе фазового превращения, это может привести к искривлению деталей. Это вызвано тем, что материал пребывает в жидком состоянии дольше, чем ожидалось, и тепло продолжает рассеиваться от детали, заставляя ее деформироваться. Отслеживание процесса изменения состояния с помощью инфракрасной камеры

- позволит точно определить, как долго продлится изменение состояния, и вы сможете настроить тепловое воздействие соответственно.
- **Остаточная тепловая нагрузка** может либо укрепить продукт, либо привести к деформации или поломке из-за проблем с материалами или в процессе нагрева и охлаждения. Использование тепловизора для анализа фактического производственного процесса по сравнению с тепловой моделью позволяет выявить отклонения, которые могут повлиять на качество продукции.

Тепловизоры Fluke позволяют просматривать мелкие детали и точки подключения, обнаруживая горячие участки, и анализировать воздействие тепла на другие компоненты.

- **Неразрушающие испытания композитных компонентов.** Сканирование составных компонентов с помощью тепловизора высокого разрешения позволяет выявить скрытые дефекты, такие как: трещины, пустоты, сколы и отслоения.
- **Анализ излучения.** Чрезвычайно высокая температурная чувствительность и беспрецедентное пространственное разрешение тепловизоров Fluke позволяют выполнять анализ излучения более тщательно и точно, что было ранее невозможно на большинстве из представленных на рынке продуктов.



Поддерживайте процесс развития своего бизнеса с помощью тепловизоров Fluke

Не допускайте, чтобы ваши исследования или разработка продукции замедлялись из-за неспособности понять и выразить количественно тепловые проблемы. Тепловизоры Fluke обеспечивают высокий уровень детализации, помогая найти и быстро документировать тепловые проблемы*:

- **Высокое разрешение.** В четыре раза выше разрешение и количество пикселей (до 3,1 млн пикселей на TiX1000 и до 1,2 млн пикселей на TiX660) в режиме Super Resolution и при просмотре в программе SmartView® — четкое изображение с максимальной детализацией.
- **Различные опции отображения** для ручных тепловизоров с 5,6-дюймовым экраном, который поворачивается на 240 градусов, или для встроенных тепловизоров, обеспечивающих непрерывную передачу данных на компьютер.
- **Дополнительные гибкие возможности фокусировки** для быстрого, точного, сфокусированного получения изображений, которые позволяют сэкономить время и получить более подробное изображение, чтобы контролировать малейшие изменения.
- **Максимальная универсальность объектива** с возможностями легкого переключения, включая макрообъективы, телеобъективы и широкоугольные объективы, позволяющая получать изображения с высоким разрешением.
- **Радиометрическая запись в реальном времени** с голосовыми и текстовыми комментариями для легкого определения точек, которые требуют более тщательного изучения, и для кадрового анализа тепловых процессов и изменений.
- **Сравнение различий (вычитание),** позволяющее установить базовые состояния, а затем увидеть и проанализировать тепловые различия, возникающие после этой точки во времени.
- **Функции подокон для обнаружения внезапных изменений при высокоскоростной инфракрасной съемке** (выбираемая опция при покупке камеры). Это позволяет пользователю документировать и анализировать множество кадров данных за секунду, чтобы лучше понять резкие изменения температуры.
- **Расширенный диапазон температур,** от -40 до 2000 °C (от -40 до 3632 °F), для проведения проверок в условиях экстремальных значений температуры.
- **Просмотр данных в реальном времени и анализ на ПК.** Используйте прилагаемое программное обеспечение SmartView для оптимизации и анализа изображений и создания отчетов об инспекции. Вы также можете экспортировать результаты в виде электронной таблицы для дальнейшего, более подробного анализа и альтернативного представления данных.
- **Встроенные средства MATLAB® и LabVIEW®** для удобной передачи данных тепловизоров в программное обеспечение, ежедневно используемое профессионалами в области исследований и разработок.

*На некоторых моделях инфракрасной камеры Fluke доступны не все функции. Дополнительную информацию о технических характеристиках конкретной камеры можно найти на локальном веб-сайте Fluke или получить у местного представителя компании Fluke.



Умножьте свои ресурсы благодаря беспроводным функциям¹ Fluke Connect®

С помощью мобильного приложения Fluke Connect можно передавать изображения и измерения с инфракрасных камер Fluke в реальном времени на любой поддерживаемый смартфон или планшет, на котором установлено мобильное приложение Fluke Connect. Вы также можете мгновенно делиться результатами с членами команды для более эффективного взаимодействия и решения проблем. Кроме того, с помощью Fluke Connect® Assets можно связывать изображения с объектами, просматривать изображения и другие измерения по объектам в одном месте, создавать отчеты, включающие другие типы измерений. Дополнительную информацию см. на сайте www.flukeconnect.com.

¹В зоне обслуживания беспроводной сети вашего провайдера; Fluke Connect® и Fluke Connect® Assets доступны не во всех странах. Смартфон не входит в комплект.

Посмотрите, чего вам не хватает

Если вы проектируете будущее мобильное устройство, масштабируете легковые автомобили или разрабатываете новые, прочные и легкие полимеры, вам понадобятся лучшие тепловые данные, которые вы можете получить. Тепловизоры Fluke обеспечивают достаточное разрешение изображений, подробность и точность измерения температуры, скорость и гибкость, чтобы помочь вам добиться успеха.

Чтобы узнать больше о том, как эти универсальные, высокоточные камеры высокого разрешения могут ускорить разработку продукции, обратитесь к торговому представителю компании Fluke или посетите страницу www.fluke.com/infrared.