

Der Makro-Modus der Flir-T500-Serie:

# Einzelobjektivlösung zum Aufnehmen und Messen kleiner Ziele

Die Überprüfung von elektronischen Bauteilen ist eine der häufigsten Anwendungen für Wärmebildtechnik.



Wärmebildkameras werden in vielen Phasen der Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung genutzt. Dabei ist die Überprüfung von elektronischen Bauteilen eine der häufigsten Anwendungen für Wärmebildtechnik, die in der Regel dazu genutzt wird, um Hot-Spots auf den damit bestückten Platinen (PCBAs) aufzuspüren und sicherzustellen, dass die verschiedenen Bauteile innerhalb ihrer Auslegungsgrenzen funktionieren.

Angesichts der fortlaufenden Miniaturisierung im Elektroniksek-

tor kann die Größe dieser Platinenbauteile von 0603 (1,6 × 0,8 mm) bis runter zu 0201 (0,6 × 0,3 mm) variieren. Um präzise Temperaturmessungen an diesen Komponenten auszuführen, ist auf dem Zielobjekt mindestens ein 3 × 3 bzw. insgesamt 9 Pixel großer Bereich erforderlich – zum Erzielen einer größeren Messgenauigkeit idealerweise ein Bereich von mindestens 10 × 10 Pixeln. Bei vielen Wärmebildkameras kann ein Pixel einen Bereich von ca. 600 µm bzw. 0,06 mm auf dem Zielobjekt abdecken – dies entspricht der Messpunktgröße der Kamera. Um also bei einem Bauteil der Baugröße 0201 die erforderliche Mindestabdeckung von 3 × 3 Pixeln zu erzielen, wird eine Kamera-Objektiv-Kombination benötigt, die eine deutlich kleinere Messfleckgröße von beispielsweise 100 µm bietet. Um Hotspots, die auf einem Bauteil der Baugröße 0201 innerhalb eines bestimmten Punkts liegen, präzise aufnehmen und messen zu können, bräuchte der Anwender eine noch geringere Messfleckgröße.

## Vielseitige Technologie

Obwohl die Wärmebildtechnik eine vielseitige Technologie ist, kann die Verwendung einer Kamera mit

nur einem Objektiv deren Anwendungsmöglichkeiten einschränken. Zur hinreichenden Überprüfung von Elektronikbauteilen benötigt man oftmals zusätzliche Makro-Objektive, um die Messfleckgrößen zu erzielen, die für das Erkennen von Hotspots, Messen von Temperaturen und die richtige Bestimmung der thermischen Reaktionszeit von kleinen Bauteilen erforderlich sind. Mehrere dieser Objektive griffbereit zu haben, gewährleistet erstklassige Aufnahmen, ist jedoch nicht immer preisgünstig. Der Flir-Makromodus bietet eine flexiblere Möglichkeit, um zahlreiche unterschiedlich kleine Zielobjekte mit demselben Objektiv zu überprüfen.

## Mit dem Makromodus

von Flir können bei kleinen Zielobjekten präzise Temperaturmessungen durchgeführt werden, ohne ständig das Objektiv wechseln zu müssen. Eine Flir-Infrarotkamera mit einem 24er Standardobjektiv und aktiviertem Makromodus kann eine Messfleckgröße von bis zu 71 µm erreichen, ohne dass dafür ein Objektivwechsel nötig ist. Bei dieser geringen Messfleckgröße können mit der Kamera bei 1,6 × 0,8 mm kleinen Bauteilen der Baugröße 0603 präzise Temperaturmessungen

Die Autoren:

Joachim Templin

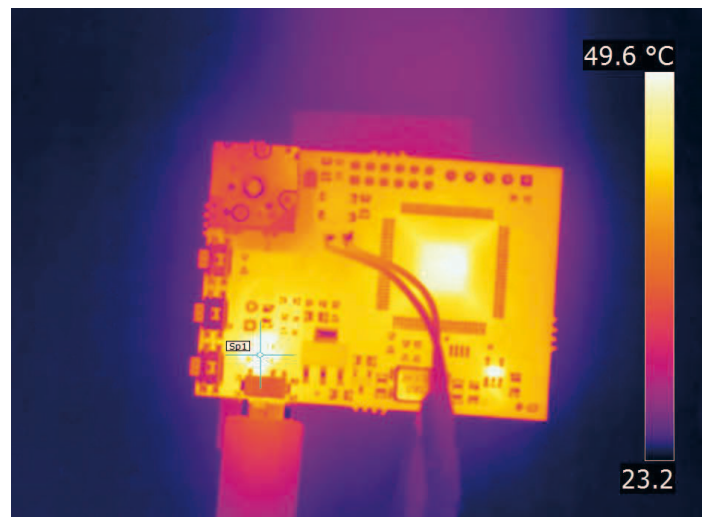
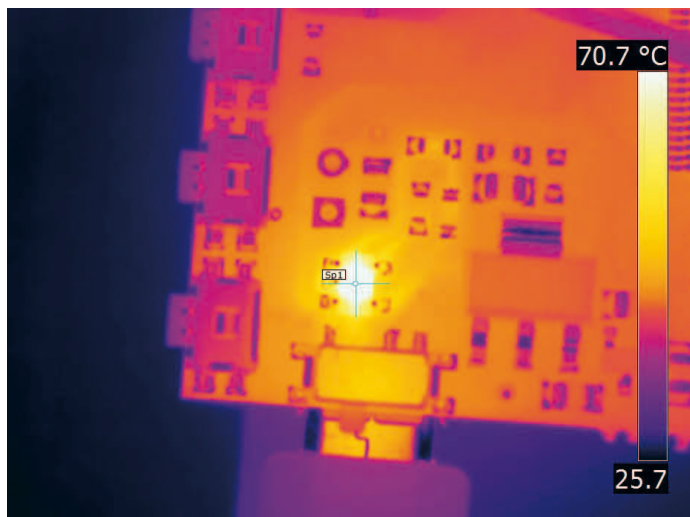
Flir Systems GmbH, Sales  
Manager – R&D/Science &  
Automation

Frank Liebelt, freier Journalist

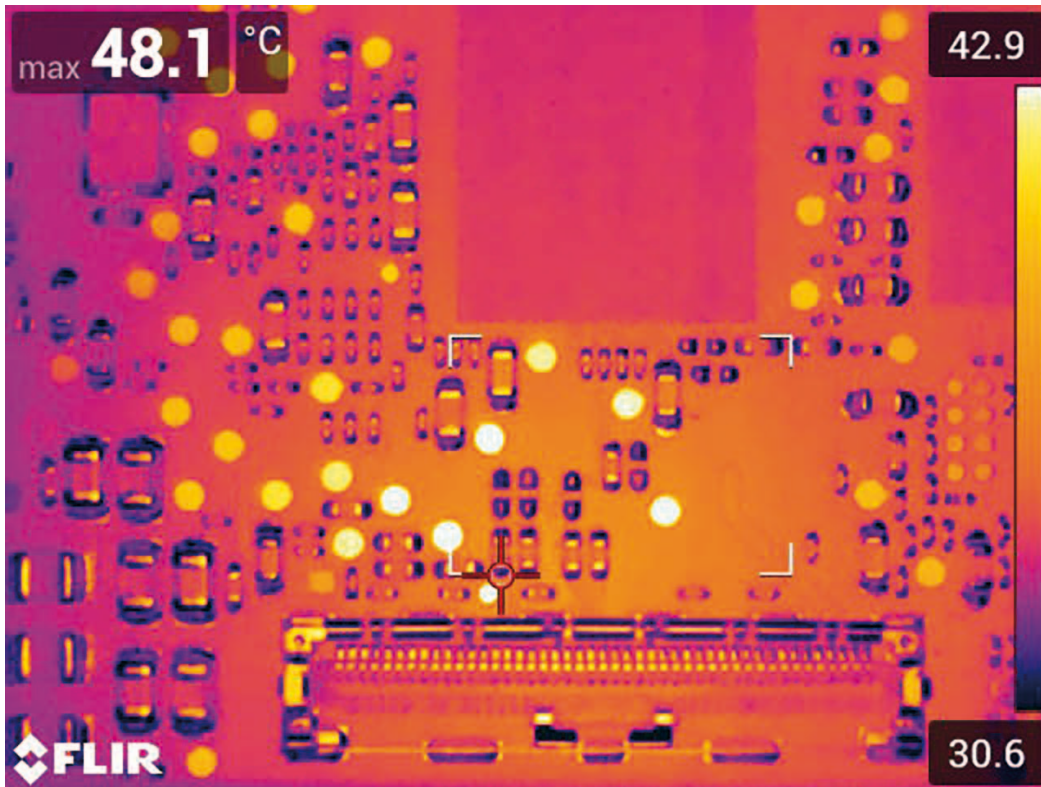
Flir Systems GmbH

[www.flir.de/research](http://www.flir.de/research)

[www.irtraining.eu](http://www.irtraining.eu)



Aufnahmen mit (links) und ohne Makro-Modus



Im Makro-Modus aufgenommenes Wärmebild einer Platine

durchgeführt und deren thermische Eigenschaften bestimmt werden. Somit lassen sich sogar heiße oder unzureichend funktionierende Bauteile erkennen, die lediglich  $0,6 \times 0,3$  mm messen.

Bei herkömmlichen Makro-Objektiven besteht oft das Problem, dass diese einen kurzen Aufnahmeabstand erfordern. Da die größeren Bauteile immer ein Stück von der Platine hervorstehen, kann es schwierig sein, die Kamera dicht genug davor zu positionieren, damit sie gleichzeitig auch die kleineren, weniger hervorstehenden Bauteile

präzise aufnehmen und messen kann. Mit dem Flir Makro-Modus kann die Kamera hingegen innerhalb einer für alle Zielobjekte praktikablen Entfernung vor bzw. über der Platine positioniert werden und dabei von einer kleinen Messfleckgröße profitieren. Beispielsweise muss eine Flir T540 mit einem 24er Objektiv mindestens 150 mm vom betreffenden Zielobjekt entfernt sein, um ein scharfes Wärmebild davon aufnehmen zu können. Bei diesem Abstand beträgt die Messfleckgröße 140  $\mu\text{m}$ . Das Aktivieren des Makro-Modus redu-

ziert den Arbeitsabstand, mit dem die Kamera mindestens vom jeweiligen Zielobjekt positioniert werden muss. Dadurch kann man sich sofort auf alle Bauteile konzentrieren, mit denen die Platine bestückt ist – insbesondere auf die kleineren.

Bei aktiviertem Makro-Modus kann dieselbe Kamera auch ein fokussiertes Wärmebild aus 60 mm Entfernung aufnehmen und dabei eine Messfleckgröße von 71  $\mu\text{m}$  erzielen, ohne dass dafür ein Objektivwechsel notwendig wird.

Der Makro-Modus funktioniert, indem die Detektorposition in der

Kamera während des Kalibrierungsvorgangs verstellt wird. Daraus ergibt sich ein veränderter Abstand zwischen Sensor und Objektiv. Beim Aktivieren des Modus nach einem Firmware-Update wird die Bedienoberfläche der Kamera durch ein „Bildmodus“-Menü erweitert. Da jedoch der Fokus und die Schärfe des Wärmebilds von der nunmehr verstellten Detektorposition abhängen, führt dies zu einer Fehljustierung der tageslichtunterstützten MSX-Bildgebung. Das macht den Kompromiss erforderlich, dass im Makromodus nur IR-Bilder aufgenommen werden.

#### Der Flir-Makro-Modus

ist eine innovative Funktion, die Experten aus Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung genau die Flexibilität bietet, die zum Überprüfen von Platinen und anderen Elektronikbauteilen benötigt wird, ohne für teures Geld zusätzliche Objektive anschaffen und vorhalten zu müssen. Mit dem 24er Standardobjektiv lässt sich zunächst ein größerer Bereich oder eine gesamte Platine überprüfen. Sobald ein Hotspot oder eine andere Auffälligkeit erkannt wurden, lässt sich der Makro-Modus aktivieren, um den betreffenden Bereich näher zu untersuchen, ohne Objektivwechsel.

Kontaktieren Sie Ihren Flir-Repräsentanten, um zu erfahren, wie elektronische Bauteile mit dem Makromodus einfacher und effizienter überprüft werden können. Weitere Informationen zu Wärmebildkameras oder diesem Anwendungsbeispiel finden Sie unter [www.flir.de/T500series](http://www.flir.de/T500series). ◀