



Einen kühlen Kopf bewahren

Einsatz von Infrarot-Thermografie in Elektrotechnik und Elektronik

Die Kontrolle elektronischer Komponenten und Baugruppen ist seit Langem ein wichtiges Einsatzgebiet der Thermografie. Ein besonderer Vorteil ist die Möglichkeit, Temperaturen berührungslos zu messen, denn gerade bei kleineren Komponenten führen andere – kontaktierende – Messverfahren zu Verzerrungen durch den angeschlossenen Sensor.

In der Elektrotechnik und Elektronik erfordern kleinste Komponenten eine hohe geometrische Auflösung und geringe Arbeitsabstände. Das berührungslose Messen mit einer Wärmebildkamera ohne Verzerrung durch kontaktierende Sensoren ermöglicht solche Formen der Messung. Außerdem sind die Kleinststrukturen durch Kontaktsensoren kaum noch abgreifbar, und erst die hohe geometrische Auflösung der Wärmebildkamera-Messgeräte kann einzelne Komponenten sichtbar machen. Zusätzlich dazu erlaubt die Differenzbildanalyse fokussierte Auswertungen etwaiger Abweichungen von Normzuständen.

Berührungsloses Messen kleinster Komponenten

Der Vorteil der berührungslosen Temperaturmesstechnik liegt in der Möglichkeit, Objekte kontaktlos und zerstörungsfrei zu überprüfen und Materialverhältnisse auch in tiefen Schichten sichtbar zu machen. Die berührungslose

Messung von Temperaturverteilungen auf Objekten oder in Prozessen gibt jederzeit Auskunft über den Zustand des Objekts. So können beispielsweise Abweichungen von der Fertigungsnorm sofort erkannt werden.

Da elektronische Bauteile oft nur mit geringer elektrischer Leistung operieren, sind auch die Temperaturänderungen gering. Neben exzellenten thermischen Auflösungen sind daher gegebenenfalls auch Verfahren der aktiven Wärmefluss-Thermografie für die Messungen notwendig. So können Schäden an elektronischen Bauteilen durch die Lock-in Thermografie sogar dann erkannt werden, wenn das Bauteil selbst keine Wärme abgibt und Hot-Spots zu sehen sind.

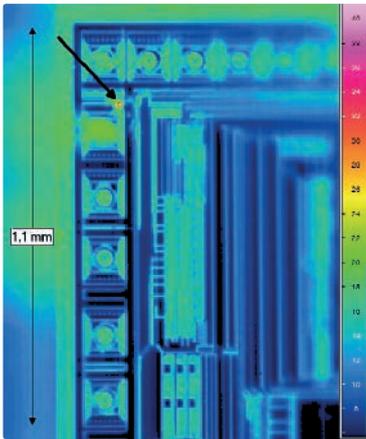
Präzise, zuverlässig, effizient

Steigende Leistungsvorgaben für elektronische Bauelemente führen dazu, dass auf immer kleineren Flächen enorme Anforderungen an das Wärmemanagement gestellt werden.

Das Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie (ISIT) unterstützt Unternehmen als Entwicklungspartner dabei, diesen wachsenden Anforderungen optimal gerecht zu werden. Neueste wissenschaftliche Erkenntnisse können somit schnell in Produkten wirksam werden und die notwendigen hohen Innovationsraten der Industrie befördern. Um diesem Auftrag zu entsprechen, verfügt das ISIT, wie andere Fraunhofer-Institute auch, über einen Bestand an qualitativ hochwertiger Technik, der ihren Experten bei der Umsetzung anspruchsvoller Aufgaben zur Verfügung steht.

Kleinste Unterschiede detektieren

Bei der Analyse von elektronischen Komponenten muss das ISIT kleinste Temperaturunterschiede detektieren. Die Thermografiecamera ImagerL 8300 von InfraTec unterscheidet schon Differenzen von 20 mK präzise und macht thermische Probleme in deren Anfangsstadium sichtbar. Entwicklungsfehler können



Fehlerhafter Analog-Digital-Wandler mit Leckstrom



Die Thermografiekamera Imager 8300 von InfraTec unterscheidet schon Differenzen von 20 mK.

somit frühzeitig vermieden werden. Die geometrische Auflösung der Kamera von 640 x 512 IR-Pixeln erkennt bei einem Detektorpitch von 15 µm – zusammen mit dem lichtstarken Dreifach-Mikroskopobjektiv – Strukturen einer Größe von 5 µm. Dabei wird gleichzeitig ein für die Mikroelektronik passendes Bildfeld von 3,2 x 2,6 mm² erfasst. Weitere Objektive mit anderen Brennweiten ermöglichen dem ISIT den flexiblen Einsatz der Thermografiekamera in einer Vielzahl von Anwendungen.

Präzisionskalibrierung

Bei seinen Temperaturmessungen profitiert das ISIT von der Präzisionskalibrierung der Imager 8300 mit mehreren Nebenkennlinien. Die darauf beruhende exakte Driftkompensation sorgt für höchste Messgenauigkeit selbst bei schwankenden Messbedingungen. Wie bei allen thermografischen Untersuchungen

elektronischer Komponenten und Schaltkreise werden jedoch die Messwerte von unterschiedlichen Emissivitäten der einzelnen Bauteile beeinflusst. InfraTec bietet hierfür die effiziente Lösung der automatischen pixelweisen Emissionsgradkorrektur direkt in der Steuer- und Analysesoftware Irbis 3, so dass präzise Aussagen zu Temperaturverteilungen und -entwicklungen über die Zeit möglich werden. Insbesondere diese zeitliche Komponente der Erwärmung spielt bei den immer kleineren Bauteilen eine entscheidende Rolle. Das ISIT nutzt dabei die Vorteile, die die hohen Bildraten der Imager 8300 im kHz-Bereich bieten.

Abstimmung von Kamera, Software und Peripherie

Ein optimales Zusammenspiel zwischen Wärmebildkamera und Thermografie-Software ist

unerlässlich. Die Thermografie-Software Irbis 3 integriert so beispielsweise Verfahren der aktiven Wärmefluss-Thermografie. Darüber hinaus bietet sie den Vergleich zwischen aktuellen Thermografie-Bildern und einem Referenzbild. So lassen sich Abweichungen von Normzuständen in aller Deutlichkeit darstellen.

Autor

Dipl.-Ing. Jörg Döppner,
Vertriebsleiter Infrarotmesstechnik

KONTAKT

InfraTec GmbH, Dresden
Tel.: +49 351 871 86 20 · www.infratec.de