

Infrarot-Reflexionen

Der Infrarotmesstechnik- / Thermografie-Newsletter der InfraTec GmbH



Liebe Leserinnen und Leser der Infrarot-Reflexionen,

das Jahr 2018 hat InfraTec als das erfolgreichste in seiner über 25-jährigen Geschichte absolviert. Die boomende Wirtschaft hat sich als hervorragender Nährboden für den Absatz unserer innovativen Produkte erwiesen. Gute Geschäftsergebnisse daraus bilden die Voraussetzung für den weiteren Auf- und Ausbau und die Entwicklung neuer Produkte. Mit der Investition von 10 Millionen EUR in die Erweiterung unserer Reinraumfertigung und einen neuen Bürotrakt bereiten wir uns nachhaltig auf die Zukunft vor.

Die vor Ihnen liegende jüngste Ausgabe der Infrarot-Reflexionen spannt in guter Tradition wieder den Bogen von unseren Produktneuheiten hin zu bekannten und neuartigen Anwendungen der Thermografie als Temperaturmessverfahren.

Unsere Produkte sind im oberen Leistungssegment angesiedelt und ihre Weiterentwicklung dient stets der Verbesserung des Kundennutzens. Ein deutlicher Trend ist dabei die Erhöhung der Multivalenz durch die Kombination von unterschiedlichen unikalen Eigenschaften in einer einzigen Kamera. Aber lesen Sie bitte selbst, welche fantastischen Möglichkeiten z. B. die HDR-Technologie unserer Kameras mit digitalem Ausleseschaltkreis bietet.

Mit freundlichen Grüßen aus Dresden

Dr. Matthias Krauß
Geschäftsführender Gesellschafter

In dieser Ausgabe:

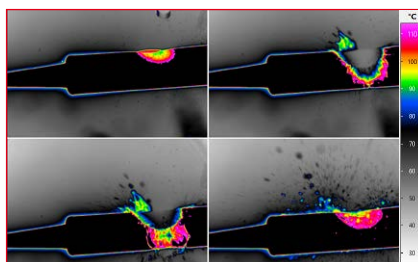


- High-Speed-Modus der Kameraserie ImageIR®
- Mehr Schnelligkeit für die High-End-Serie ImageIR®
- Spitzenwerte als gemeinsamer Nenner – Neue Modelle der VarioCAM® HD
- Plasma an Wendelstein 7-X überwachen
- Fernwärmeleitungen mittels Thermografie prüfen

High-Speed-Modus der Kameraserie ImageIR®

Anwender der **High-End-Kameraserie ImageIR®** von InfraTec können mit ein und derselben Kamera in zwei Geschwindigkeitsmodi arbeiten. Der normale Modus erreicht die bekannten Bildraten für Voll-, Halb- und Teilbild mit der vollen geometrischen Auflösung. Im **High-Speed-Modus** können Aufnahmen mit jeweils identischem Bildfeld erstellt werden – während die Bildrate auf mehr als das Dreifache des bisherigen Wertes steigt. Die **ImageIR® 9400** verdeutlicht das Potenzial dieser Entwicklung. Gewöhnlich lassen sich mit dieser Kamera Aufnahmen im Vollbild mit (1.280 × 1.024) IR-Pixeln bei 180 Hz erstellen. Im High-Speed-Modus steigt die Bildfrequenz mit (640 × 512) IR-Pixeln bei gleichem Bildfeld um mehr als das Dreifache auf 622 Hz.

Durch die größere wirksame Pixelfläche verbessert sich bei konstantem Bildfeld zugleich das Signal- / Rausch-Verhältnis um nahezu den Faktor 2. Dieses Plus an thermischer Auflösung sorgt dafür, dass Anwender noch geringere Temperaturunterschiede absolut präzise erkennen können.



Auftreffen eines Wassertropfens auf einen Lötkolben, aufgezeichnet im High-Speed-Modus der ImageIR®9400

Automatisch zur perfekten Aufnahme

Verschiedene Messszenarien erfordern oftmals individuell abgestimmte und von der Werkskalibrierung abweichende Temperaturmessbereiche oder Integrationszeiten. Genau an dieser Stelle setzt **HighSense** an, die jüngste Innovation für Kameras der **High-End-Serie ImageIR®**. Mit dieser Funktion können Anwender individuelle Temperaturmessbereiche zusätzlich zur Werkskalibrierung nutzen. Dafür wählen sie einen Temperaturbereich und die optimale Integrationszeit wird automatisch berechnet. Oder sie legen eine Integrationszeit fest und bekommen den passenden Temperaturbereich ermittelt. Die Kalibrierung wird auch bei geänderten Integrationszeiten beibehalten.



High-End-Thermografie auf neuem Niveau mit ImageIR®

Bei der thermografischen Analyse gibt es eine Vielzahl an Faktoren, die eine besondere Herausforderung für die zum Einsatz kommende Thermografiekamera bedeuten. Ein großer Temperaturmessbereich zählt zweifelsfrei dazu. InfraTec beschreitet verschiedene Wege, um die bisherigen Spitzenwerte der eigenen Kameras zu übertreffen.

Große Temperaturbereiche gleichzeitig abbilden
HDR-Funktion der Kameraserie ImageIR® erleichtert Analyse von Objekten mit extremen Temperaturgradienten



Die neue Funktion **High Dynamic Range (HDR)** der Wärmebildkameraserie ImageIR® von InfraTec ermöglicht das kontinuierliche Aufnehmen von Messszenarien, die extrem voneinander abweichende Temperaturen aufweisen. Ausgangspunkt der HDR-Funktion ist ein **schnelles Filterrad**. Es bietet bis zu sechs Positionen für maximale Flexibilität bei anspruchsvollen Messaufgaben.

Bei Aufnahmen im HDR-Modus werden mehrere Thermogramme mit verschiedenen Integrationszeiten und verschiedenen Filtern schnell aufeinanderfolgend aufgenommen und zu einem Gesamtbild mit hohem Dynamikumfang zusammengesetzt. Um die HDR-Funktion zu aktivieren, genügt

das Auswählen eines zuvor definierten Kalibrierbereiches. Anschließend startet automatisch die Rotation des Filterrades und das Zusammensetzen des Thermogramms. Der Messbereich kann dabei eine Spanne **von bis zu 1.500 K** umfassen. Im Falle der ImageIR® 8300 hp lassen sich mit dieser Einstellung Aufnahmen im Vollbild mit (640 × 512) IR-Pixeln und einer zeitlichen Auflösung von 350 Hz erstellen. Zusätzlich zu Anwendungen mit extrem hohen Temperaturen eröffnet das schnelle Filterrad umfangreiche Möglichkeiten für Messungen, in denen unterschiedliche Spektralbereiche erfasst werden müssen. Schließlich können Nutzer statt Neutraldichtefiltern auch bis zu sechs Spektralfilter einsetzen.

Konsequent dynamisch
Bildfrequenz durchbricht Grenze von über 100 kHz

Seit einigen Jahren ist die **ImageIR® 5300** das Spitzenmodell in Bezug auf Bildfrequenzen innerhalb der ImageIR®-Serie. Ihre Sonderstellung geht auf ihren Detektor zurück. Dessen empfindliche Elemente sind in einem Abstand von 30 µm angeordnet. Dieser **Pitch ist doppelt so groß** wie der herkömmlicher Detektoren. Deshalb verfügt dieses Modell nicht nur über eine enorme thermische Empfindlichkeit, sondern ermöglicht jetzt Teilbildraten von **bis zu 105 kHz**.

Die Kamera ist für die Lösung von Mess- und Prüfaufgaben prädestiniert, bei denen extrem schnell ablaufende thermische Prozesse erfasst und aufgezeichnet werden sollen. Dies trifft beispielsweise auf die Untersuchung von Verbrennungsvorgängen zu. Derart hohe Bildfrequenzen spielen zudem in großen Teilen der wissenschaftlichen Grundlagenforschung eine Rolle. Dazu gehören z. B. Fragestellungen zur Aerodynamik und Strömungstechnik im Bereich der Luft- und Raumfahrt sowie Anwendungen, bei denen Lasertechnologie zum Einsatz kommt.



Rotationsprüfung mit der Wärmebildkamera ImageIR® 5300 sowie der Software IRBIS® 3 rotare



Spitzenwerte als gemeinsamer Nenner

Die Serie VarioCAM® High Definition setzt Maßstäbe für das Potenzial von Kameras mit ungekühlten Mikrobolometerdetektoren. Diesen Status untermauern zwei neue Modelle. Beide eignen sich für sehr unterschiedliche Anwendungen. Gemeinsam ist ihnen die enorme Leistungsfähigkeit, die sie Anwendern bieten.

Alles im Blick

Motorisiertes 6x-Zoomobjektiv eröffnet neue Chancen bei der Überwachung großflächiger Areale



Thermografieaufnahme einer Kläranlage

Das Thermographiesystem VarioCAM® HD Z von InfraTec ist die weltweit erste kommerziell verfügbare **radiometrische Mikrobolometerkamera**, die ein **motorisiertes 6x-Infrarot-Zoomobjektiv** mit (25 ... 150) mm Brennweite für den Spektralbereich von (7,5 ... 14) μm bietet. Ausgestattet mit einem FPA-Detektor liefert sie Thermografiebilder höchster Qualität mit (1.024 x 768) IR-Pixeln. Durch die Kombination aus großformatigem Detektor und Objektiv mit **kontinuierlichem Zoom** eignet sie sich für Anwendungen wie die Absicherung großflächiger Freigelände und Sicherheitsbereiche wie Chemieanlagen und Tanklager, das Umweltmonitoring und die Erkennung von Hotspots im Rahmen der Brandfrüherkennung. Diese Aufgaben lassen sich dank der automatischen Bildstabilisierung auch bei Nacht sowie widriger Sicht präzise lösen. Die Ausstattung mit hochwertigen Komponenten unterstützt den 24/7-Einsatz des Systems.

Optional lässt sich die VarioCAM® HD Z als Komponente in eine Automationslösung integrieren, z. B. zur thermischen Überwachung explosionsgefährdeter Bereiche. Als Teil schneller Schwenk- / Neigesysteme ermöglicht die Kamera das zielgenaue manuelle Analysieren thermischer Fehlstellen. Je nach Bedarf werden flexible Zoomstufen für die unterschiedlichen Sektoren genutzt. Dabei sichern ATEX-konforme Schutzgehäuse die ausdauernde Verlässlichkeit und Präzision der Kamera.



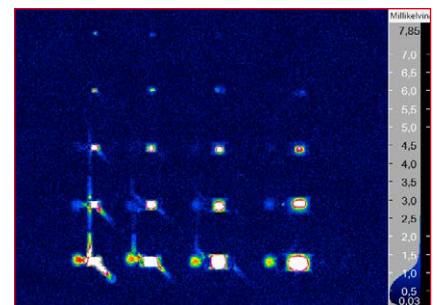
VarioCAM® HD Z - Modul mit Zoomoptik

Hochwertige Komplettlösung
Leistungsstarkes Paket für die Lock-In-Thermografie



Lock-In-Thermografie-Paket mit VarioCAM® HDx und Software IRBIS® 3 active

Bereits zu einem Preis ab 17.900 EUR* können Elektronikhersteller mit dem Paket für die **Lock-In-Thermografie** eine leistungsstarke Thermografiekamera für die **Produktentwicklung und Qualitätssicherung** nutzen. Zum Angebot gehören die Thermografiekamera VarioCAM® HDx – als stationäres oder handgehaltenes Modell – gemeinsam mit der Spezialsoftware IRBIS® 3 active, der passenden Triggereinheit und den entsprechenden Verbindungskabeln. Durch die Kombination mit einem Hochleistungs-Mikroskopobjektiv lassen sich damit Strukturen bis zu einer Pixelgröße von 17 μm abbilden.

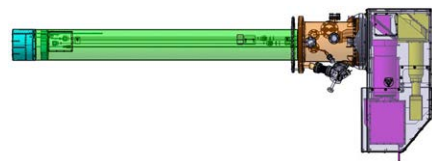


Thermografieaufnahme eines Demonstrators

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP), Greifswald

Plasma an Wendelstein 7-X überwachen

Wie sieht die Energieversorgung der Zukunft aus? Mit dieser Frage beschäftigt sich das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Greifswald bei der Arbeit mit Wendelstein 7-X, der weltweit größten Kernfusionsanlage vom Typ Stellarator. In dieser Anlage sollen einmal bis zu 30 Minuten lange Plasmaentladungen realisiert werden.



CAD-Modell des Prototyps eines hochauflösenden IR/VIS-Endoskops. Wärmebildkameras und visuelle Kameras sind am Ende des Endoskops per Halterung montiert

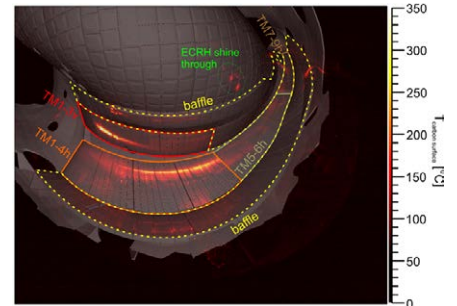
Grafitkacheln schützen Divertor vor hohen Plasmatemperaturen

Temperaturmessungen spielen in diesem Zusammenhang eine zentrale Rolle. An Wendelstein 7-X werden Grafitkacheln thermografisch überwacht, mit denen Teile

des inneren Plasmagefäßes, des Divertors, verkleidet sind. Die Kacheln ermöglichen höhere Temperaturen und längere Plasmaentladungen. Die Temperaturkontrolle soll verhindern, dass die Anlage durch Überlastung Schaden nimmt und eventuelle durch die Plasmaentladungen verursachte Beschädigungen der Kachelelemente unentdeckt bleiben.

Diese Aufgabe übernehmen spezielle Endoskope, die mit Modellen der Wärmebildkameraserie Imager® 9300 von InfraTec und visuellen Kameras ausgestattet sind. Die Wärmebildkameras befinden sich jeweils am Ende des Endoskops. Ihr internes Filterrad ist mit mehreren Neutraldichtefiltern ausgestattet und schafft so die Grundlage für exakte Messungen über den gesamten, sehr breiten, Temperaturmessbereich hinweg. Hochauflösende Detektoren mit (1.280 x 1.024) IR-Pixeln und entsprechende Spezialoptiken stellen sicher, dass mit einer Aufnahme großflächige Areale

der horizontalen und vertikalen Bereiche des Divertors überwacht werden können. Durch die Möglichkeit, Teilbilder mit Geschwindigkeiten von mehreren Kilohertz aufzunehmen, lassen sich auch extrem kurzzeitige Temperaturveränderungen erfassen.



Wärmebild, aufgenommen mit der Imager® 9300 von InfraTec (ECHR – Elektronen-Zyklotron-Resonanzheizung, ein Hauptheizsystem für das Plasma. TM1-3v, TM1-4h, TM5-6h, TM7-9h – Bezeichnung von Zielmodulen, deren Temperatur gemessen wird)

Netze Duisburg GmbH

Fernwärmeleitungen mittels Thermografie prüfen

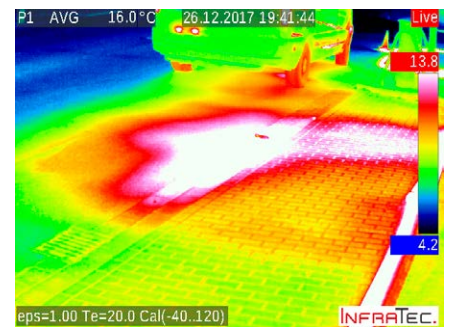
Basierend auf industrieller Abwärme oder regenerativen Energiequellen bietet Fernwärme die Möglichkeit, Wasser zu erwärmen und damit private, gewerbliche sowie industrielle Abnehmer zu versorgen. Voraussetzung hierfür ist ein intaktes Transportsystem. Nur so gelangt die Energie mit minimalen Verlusten zu den Verbrauchern. Um genau dies sicherzustellen, kontrolliert die Netze Duisburg GmbH das komplette Fernwärmenetz der Stadt mit Wärmebildkameras von InfraTec.



Spezialkonstruktion auf dem Dachträger

Mehrere hundert Kilometer Rohrleitungen im Fokus

Die Netze Duisburg GmbH prüfen mit Thermografiesystemen von InfraTec regelmäßig das beinahe 465 Kilometer umfassende Fernwärmenetz auf eventuelle Lecks und kontrollieren die Muffen von kunststoffummantelten Rohren auf eine perfekte Wärmedämmung hin. Keine Aufgabe, die zu Fuß zu bewerkstelligen ist. Zum Einsatz kommt daher eine Wärmebildkamera der Serie VarioCAM® HDx research 600 mit einem Schwenk-/Neigekopf, der auf dem Dachträger eines Autos montiert ist. Ihr robustes Leichtmetallgehäuse sorgt in Kombination mit den Schutzgrad erhaltenden LEMO®-Steckverbindungen dafür, dass Witterungseinflüsse dem System nichts anhaben können. Zu der Spezialanfertigung gehört eine Kabeleinführung in den Innenraum des Fahrzeuges. Von dort aus lassen sich die Aufnahmen live auf dem Monitor eines Notebooks verfolgen und auswerten.



Die Aufnahme geht auf einen Schaden zurück, der zu Wasserverlusten im Fernwärmenetz führte. Mithilfe der Infrarotkamera konnte der Schaden an der Anschlussleitung für die Fernwärme schnell und genau lokalisiert werden.

Optional kann die Kamera vom Schwenk-/Neigekopf abgenommen und als handgehaltenes Gerät genutzt werden. Das mit 5,6 Zoll extrem große und sehr leuchtstarke Farb-TFT-Display erlaubt das sofortige Beurteilen von Aufnahmen. So erweitert sich das Einsatzspektrum des Thermografiesystems erheblich.

Impressum

InfraTec GmbH | Gostritzer Straße 61 – 63 | 01217 Dresden
 Telefon: +49 351 82876-600 | Telefax: + 49 351 82876-543 | thermo@InfraTec.de | www.InfraTec.de

Design und Spezifikation unterliegen der ständigen Weiterentwicklung; Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts bleiben vorbehalten.
 © InfraTec 01 / 2020 – Sämtliche aufgeführte Produktnamen und Warenzeichen bleiben Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer. © iStock.com / Verzhinin-M