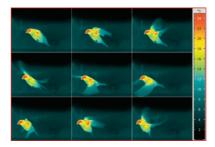
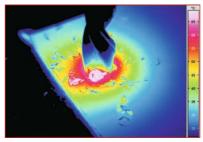
High-End-Kameraserie ImagelR®

Thermografiesysteme für höchste Ansprüche





Exzellente thermische Auflösung
Sehr hohe IR-Bildfrequenz
Vielfältige Modellvarianten durch modulare Konzeption
Long-Life-Stirling-Kühler für Dauerbetriebsanwendungen
Robustes Leichtmetall-Gehäuse
Präzise und wiederholgenaue Triggerung
Komplettes Optiksortiment



Fragen Sie die Spezialisten...

High-Speed-Thermografie





High-End-System ImageIR®

1 Objektiv

Ein komplettes Sortiment hochwertiger Präzisionsoptiken, welche für verschiedene Anwendungen und Spektralbereiche optimiert sind, macht die Anpassung der Bildfeldgeometrie an nahezu jede Messsituation möglich.

2 Schnittstellen/Dateninterface

Die ImagelR® ist mit zahlreichen Schnittstellen an der Frontund Rückseite ausgestattet. Im Frontbereich sind die Schnittstellen für externe Sensoren, Motorfokus- sowie Zoomobjektive platziert. An der Rückseite der ImagelR® befinden sich das 10 GigE-/GigE- bzw. CAMLink-/DualCAM-Link-Dateninterface sowie ein Triggerinterface, CAN-Bus-, RS232- und USB-Anschluss.

3 10 GigE-Interface

Diese GigE-Vision kompatible, industrietaugliche Schnittstelle ermöglicht eine sehr zuverlässige und gegenüber elektromagnetischer Strahlung unempfindliche Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung auch über sehr weite Strecken und erreicht eine 10fach höhere Übertragungsgeschwindigkeit gegenüber herkömmlichen GigE-Schnittstellen.

4 Trigger- und Prozessinterface

Die Kameraserie ImagelR® verfügt über einen Snapshot-Detektor sowie ein internes Triggerinterface, welches eine hochpräzise, wiederholgenaue Triggerung garantiert. Jeweils zwei konfigurierbare digitale Ein- und Ausgänge dienen zum Steuern der Kamera und zur Ausgabe von digitalen Steuersignalen für externe Geräte. In Verbindung mit dem Prozessinterface IRBIS® 3 process stehen weitere digitale und analoge Ein- und Ausgänge zur Verfügung. Zudem können zusätzliche Informationen sowie ein IRIG B-Zeitstempel direkt in den Bilddaten abgespeichert werden.



02 High-End-Kameraserie ImagelR® www.InfraTec.de









5 Detektoreinheit

Zum Einsatz kommen modernste High-Performance-Photonendetektoren unterschiedlicher Formate, Spektralbereiche und Detektormaterialien.

6 Long-Life-Stirlingkühler

Die bei ImageIR® eingesetzten hochwertigen Stirlingkühler garantieren kurze Einkühlzeiten, einen wartungsfreien Einsatz über lange Betriebszeiten sowie den vibrationsarmen Betrieb des Systems. Mit den Long-Life-Kühlern der neuesten Generation können bis zu 10.000 Betriebsstunden erreicht werden.

7 Stromversorgung

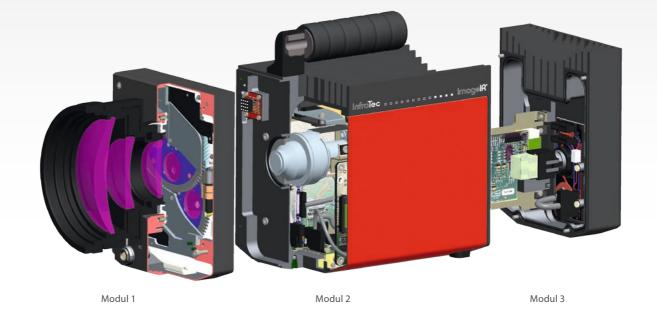
Die Stromversorgung der Kamera erfolgt über einen externen Weitbereichsnetzadapter. Ausstattungsabhängig wird die ImagelR® vom Netzteil mit einer oder mehreren DC-Spannungen versorgt; der Betrieb mit externen Akkus ist möglich.

8 Gehäuse mit Kameragriff

Das industrietaugliche und geschlossene Gehäuse aus hochfesten Aluminiumlegierungen mit einem Transportgriff an der Kameraoberseite ist sehr kompakt und schützt auch im härteren Einsatz zuverlässig die empfindliche Sensorik und Elektronik. Es besticht durch sein geringes Gewicht und ermöglicht durch das modulare Design eine anwendungsspezifische Konfiguration und spätere Anpassung an variierende Anforderungen. Die Schnittstellen sind mit Schutzgrad erhaltenden Industrie-Steckverbindern ausgestattet.

9 Stativanschluss

Der genormte Stativanschluss erlaubt die Montage auf den unterschiedlichsten Stativ- oder Schwenk-Neige-Lösungen – sowohl im prozessintegrierten Dauerbetrieb als auch im Labor. Außerdem lässt sich die ImagelR® durch zusätzliche Befestigungspunkte perfekt in automatisierte Prüfsysteme integrieren.



Die neue Dimension der High-End-Thermografie

Die High-End-Kameraserie ImagelR® von InfraTec zeichnet sich durch herausragende messtechnische Leistungsdaten und bisher ungekannte Kompaktheit und Variabilität aus.

Mit ImagelR® verfügen anspruchsvolle Anwender, die auf eine äußerst flexible Kameratechnik mit maximaler Empfindlichkeit, Genauigkeit, geometrischer Auflösung und Geschwindigkeit angewiesen sind, über die perfekte Lösung. Durch die modulare Grundkonzeption ist eine individuelle Systemkonfiguration und optimale Anpassung der Leistungsdaten an die jeweilige Aufgabenstellung problemlos möglich.

Modul 1

- Objektivschnittstelle
- Controller für Optomechanik
- Filterrad*
- Blendenrad*
- Shutter*
- Motorfokus*

Modul 2

- IDCA (Detektor + Kühler)
- Datenverarbeitung
- Controller für Kamerasteuerung,
 Detektor, Temperatursensoren
- Stromversorgung

Modul 3

- 10 GigE*, GigE, CAMLink*
- USB, RS232
- CAN-Bus*
- Triggerinterface
- Power on/off
- DC-IN

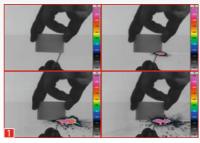
Zubehör

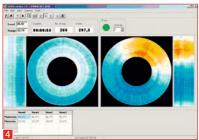
Vielfältiges Zubehör und die Fähigkeit kundenspezifische Sonderlösungen rasch zu realisieren, sichern die optimale Erfüllung der Kundenanforderungen. Die Ausstattungspakete von ImagelR® werden durch umfangreiches Zubehör abgerundet:

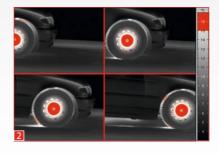
- Stabiler, luftdichter Transportkoffer mit Sicherheitsverschluss
- Kabel, Adapter, Spezialstative
- Verschiedene Softwarepakete
- Installations-CD und Handbuch
- Wechselobjektive für manuelle und motorische Fokussierung*
- Anregungseinheiten und Controller für die Aktiv-Thermografie*
- Schutzfenster und Halterungen*



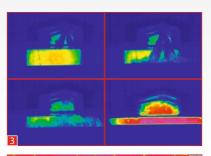
^{*} Modellabhängig

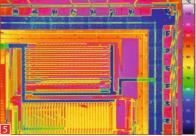






- Zünden eines Streichholzes
- Wirkflächenmessung bei einem ABS-Bremstest
- Einspritzvorgang eines Verbrennungsmotors
- Hotspot-Erkennung schnell rotierender Objekte
- Mikrothermografie an einem Chip





ImagelR® – Anspruchsvolle Mess- und Prüfaufgaben

ImageIR® ist eine High-End-Kameraserie, die für besonders anspruchsvolle Mess- und Prüfaufgaben konzipiert wurde und deren herausragende Leistungsmerkmale höchste Maßstäbe setzen.

Hauptanwendungsgebiete

- Luft- und Raumfahrt
- Automobilindustrie und Maschinenbau
- Laser- und Schweißtechnik
- Elektronik/Mikroelektronik, Baugruppentests
- Glas-, Kunststoff- und Stahlindustrie
- Forschung und Entwicklung
- Zerstörungsfreie Materialprüfung
- Qualitätssicherung für Fügeverfahren und Lunkerdetektionen
- Objektüberwachung
- Medizin

Spektralthermografie

Der Kamera-Wellenlängenbereich wird auf die spektralen Eigenschaften der zu erfassenden Materialien optimiert. Bevorzugt kommen hierbei ImagelR®-Thermografiesysteme im mittleren Infrarot von (2 ... 5) µm zum Einsatz, da hier viele technische Materialien markante Absorptionsbanden aufweisen, wie zum Beispiel Gläser, Kunststoffe und Gase. Ausgestattet mit einem motorisierten Filter- und Blendenrad für bis zu fünf Positionen können verschiedene Spektralfilter softwaregesteuert in den Strahlengang der Kamera vor dem Detektor eingeschwenkt werden.

Mikrothermografie

Die Mikrothermografie erlaubt die thermische Analyse extrem kleiner Strukturen im µm-Bereich – im Bedarfsfall auch aus größeren Arbeitsabständen von mehr als 30 cm. Für die Messung an Bauelementen und Baugruppen stehen verschiedene Mikroskop-Vollobjektive zur Verfügung, die kleinste Details im Thermografiebild sichtbar machen und sogar objektseitige Pixelgrößen von unter 2 µm erreichen.

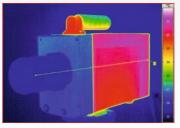
Aktiv-Thermografie

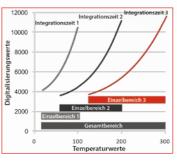
Aufgrund der extrem hohen thermischen Empfindlichkeit, hoher Bildwiederholraten sowie der Snapshot-Arbeitsweise der Detektor-Ausleseelektronik, die eine verzögerungsfreie Triggerung und somit eine extrem hohe Phasensynchronität mit externen Systemen ermöglicht, ist ImageIR® hervorragend für die Aktiv- bzw. Lock-In-Thermografie geeignet. Dafür stehen verschiedene Analyseverfahren der Software IRBIS® 3 active zur Verfügung. Die Auswahl der geeigneten Algorithmen ist abhängig von den Materialeigenschaften, der Geometrie und der Art der zu detektierenden Defekte.

High-Speed-Thermografie

ImageIR® kann sowohl in Vollbild- als auch in Teilbildformaten mit extrem hohen Bildwiederholraten betrieben werden. Das ermöglicht die problemlose Temperaturmessung an schnell ablaufenden Prozessen und bewegten Objekten. Bei sehr schnell rotierenden Objekten, wie Bremsen oder Kupplungen, können im Linescan-Modus Teilbildfrequenzen bis zu 25.000 Hz erreicht werden.







Innovationen

Optiken



Die Infrarotobjektive stellen eine der wichtigsten Schlüsselkomponenten für ImagelR® dar. Ihre optischen Leistungsparameter sind hinsichtlich

Funktionalität, Qualität und flexibler Anwendung optimal aufeinander abgestimmt. Durch die gezielte Auswahl IRtransparenter Linsenmaterialien und hochwertiger Antireflexionsbeschichtungen werden diese für verschiedene Spektralbereiche optimiert und erreichen so beste Transmissionseigenschaften im gewählten Spektralbereich. Zusätzliche Korrekturlinsen reduzieren Verzeichnungen auf ein Minimum und garantieren beste Abbildungsqualität.

Präzisionskalibrierung und thermisch entkoppelte Optiken



Der von InfraTec entwickelte Mehrkennlinien-Kalibrieralgorithmus dient zur Kompensation von Umgebungstemperaturschwankungen und er-

möglicht wiederholgenaue Messungen sowie ein optimales Einlaufverhalten des Systems. In Verbindung mit thermisch entkoppelten Optiken wird so eine hohe Bildhomogenität und eine hervorragende Messgenauigkeit von 1 % erreicht.

Motorfokus für ImagelR®-Volloptiken



Alle wechselbaren Standard-Volloptiken der ImagelR°-Serie können mit einer Motorfokuseinheit ausgestattet werden, die über die Kamera-Bediensoft-

ware angesteuert wird. Sie ermöglicht die präzise, fernsteuerbare und schnelle Fokussierung. Außerdem steht eine Autofokusfunktion zur Verfügung, die selbst bei geringen Bildkontrasten noch zuverlässig arbeitet.

Separates Filter- und Blendenrad



Die Kombination aus separatem Filter- und Blendenrad mit je bis zu fünf freien Positionen (25 Kombinationen) ist Voraussetzung für den univer-

sellen Einsatz bei Messaufgaben mit hohen Objekttemperaturen und im Bereich der spektralen Thermografie. Durch die zur Signalabschwächung genutzten Blenden oder die Kombination von Spektralfiltern und Blenden werden Störeffekte sicher vermieden.

Fenstermode (Subwindowing)



Die ImagelR® kann im Voll-, Halb-, Viertelbild- und Linien-Modus betrieben werden. Über die Kamera-Steuersoftware besteht die Möglichkeit, die erwei-

terte Subwindowing-Funktion zu nutzen. Mittels Click-and-Drag können so frei definierbare Teilbildformate schnell und komfortabel eingerichtet werden. Dabei ist eine Teilbildfrequenz von bis zu 25.000 Hz möglich.

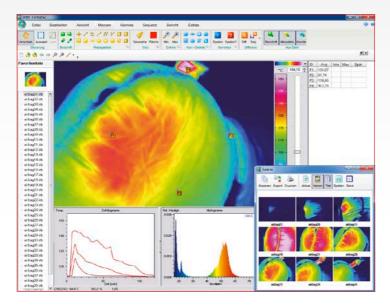
Multi Integration Time (MIT)



Die MIT-Funktion ermöglicht mehr Dynamik und größere Temperaturmessbereiche unter Nutzung verschiedener Integrationszeiten. Während her-

kömmliche Kalibrierungen den Messbereich mit lediglich einer Integrationszeit bilden, werden im MIT-Verfahren mehrere Integrationszeiten für die Kalibrierung eines Messbereiches genutzt, wodurch eine deutliche Erweiterung des Messund Darstellungsbereiches realisiert wird. Damit können Messobjekte, die einen sehr großen Temperaturgradienten aufweisen, mit einem einzigen Messbereich bei gleichzeitig hoher Temperaturauflösung erfasst werden, ohne dass eine manuelle Bereichsumschaltung vorgenommen werden muss.

06 High-End-Kameraserie ImagelR® www.InfraTec.de





Steuer- und Analysesoftware IRBIS® 3

Die bei InfraTec entwickelte leistungsfähige Softwarefamilie IRBIS® 3 ist Bestandteil eines Komplettsystems der Kameraserie ImageIR®. Damit können kundenspezifisch adaptierbare High-End-Thermografielösungen für unterschiedlichste Messaufgaben und Einsatzgebiete realisiert werden. Die komfortable Profi-Thermografiesoftware IRBIS® 3 professional bietet umfangreiche Analyse- und Bearbeitungswerkzeuge. Neben zahlreichen implementierten Emissionsgradmodellen, der Kompensation temperaturabhängiger Emissivität von Objekten, dem Makro-Editor und dem IR-Sequenz-Schnittwerkzeug steht ein optionales Aktiv-Thermografie-Modul zur Verfügung.

3D-Ansicht des Thermogramms

IRBIS® 3 Sequenz-Editor

Der Sequenz-Editor erlaubt das manuelle oder – nach benutzerdefinierten Kriterien – automatisierte Selektieren von Thermografiedaten aus komplexen Sequenzen sowie das Erstellen gefilterter Bilderserien. Diese können im Rohmaterial mit entsprechenden Kommentaren gespeichert oder auf neuer Grundlage restrukturiert werden.

IRBIS® 3 online/IRBIS® 3 process

Die komfortable Steuer- und Akquisitionssoftware zur Hochgeschwindigkeits-Datenerfassung von digitalen Thermografieaufnahmen gestattet die zeit- und aktionsgesteuerte Erfassung von Thermografieaufnahmen sowie eine intensitäts- bzw. temperaturabhängige Steuerung von Prozessen über digitale oder analoge Ein- und Ausgänge.

IRBIS® 3 active

Die Spezialsoftware zur zerstörungsfreien Materialprüfung dient der Analyse von Thermografiebild-Sequenzen mit den Aktiv-Thermografie-Analyseverfahren der Quotienten-, Pulsphasen und Lock-In-Methode, deren Algorithmen emissionsgradunabhängig arbeiten.

Das Software-Development-Kit (SDK)

Die komfortable und nahtlose Integration von ImagelR® in bestehende Systemumgebungen der Anwender wird durch das SDK ermöglicht. Es unterstützt mehrere Programmiersprachen und bietet optional eine MATLAB- und LabVIEW-Anbindung.



Modell		ImageIR® 5300	ImageIR® 5800	ImageIR® 8300/ ImageIR® 8300 hp	ImageIR® 8800	lmagelR® 9300		
Spektralbereich		(2,0 5,7) μm	(8,0 9,3) μm	(2,0 5,7) μm	(8,0 10,2) μm	(2,0 5,7) μm		
Pitch		30 µm	30 µm	15 μm	16 µm	15 μm		
Detektortyp		MCT oder InSb	MCT oder QWIP	MCT oder Insb/InSb	MCT	InSb		
Detektorformat (IR-Pixe	el)	(320 × 256)	(320 × 256)	(640×512)	(640×512)	(1.280 × 1.024)		
Auslesemodus		ITR	ITR	ITR/IWR	ITR	ITR/IWR		
Detektorkühlung				Stirlingkühler				
Temperaturmessbereich		(-40 1.500) °C (bis zu 3.000 °C)*	(-40 600) °C (bis zu 1.500 °C)*	(-40 1.500) °C (bis zu 3.000 °C)*	(-10 300) °C (bis zu 1.500 °C)*	(-40 1.500) °C (bis zu 2.000 °C)*		
Messgenauigkeit				± 1 °C oder ± 1 %				
Temperaturauflösung bei 30°C		0,015 K	0,025 K	0,02 K	0,035 K	0,025 K		
IR-Bildfrequenz (Vollbil			Bis zu 250/900/	Bis zu 117/420/	Bis zu 100/350/	Bis zu 106/200/		
bild/Viertelbild/Teilbild)*		4.500 / 25.000 Hz	4.500/10.000 Hz	1.100/2.500 Hz Bis zu 355/670/ 1.200/5.000 Hz	1.000/8.000 Hz	390/3.200 Hz		
Fenstermodus				Ja				
Fokussierung			Manuell	, motorisch oder automat	isch*			
Dynamikbereich				Bis zu 16 bit*				
Integrationszeit		(1 20.000) μs in Schritten von 1 μs	(1 20.000) μs in Schritten von 1 μs	(0,6 20.000) μs in Schritten von 1 μs	(1 200) µs in Schritten von 1 µs	(0,5 18.000) µs in Schritten von 1 µs		
Rotierendes Filterrad*		Bis zu 5 Positionen	Bis zu 5 Positionen	Bis zu 5 Positionen	Peltierrad	Bis zu 5 Positionen		
Rotierendes Blendenra	d*	Bis zu 5 Positionen	Nein	Bis zu 5 Positionen	Nein	Bis zu 5 Positionen		
Multi Integration Time*				Ja				
Schnittstellen		GigE, CAMLink*, USB	GigE, CAMLink*, USB	GigE, CAMLink*, USB/ GigE, 10 GigE*, USB, 2×CAMLink*, HDMI*	GigE, CAMLink*, USB	GigE, 10 GigE*, 2×CAMLink*, USB, HDMI*		
Trigger				2 IN/2 OUT, TTL				
Analogsignale*, IRIG-B*		1 IN, nein	1 IN, ja	1 IN, ja/ 1 IN / 2 OUT, ja	1 IN / 2 OUT, ja	1 IN / 2 OUT, ja		
Stativanschluss			1/4"- und 3/8"-Fotogewinde, 2 × M5					
Lagertemperatur		(-40 70) °C						
Betriebstemperatur				(-20 50) °C				
Schutzgrad				IP54, IEC 529				
Abmessungen		(244 × 120 × 160) mm	(250 × 123 × 160) mm	(244×120×160) mm	(250 × 123 × 160) mm	(244×120×160) mm		
Gewicht		3,3 kg	3,5 kg	3,3 kg	4,0 kg	4,0 kg		
Modell		lmagelR® 5300	lmagelR® 5800	ImageIR® 8300/ ImageIR® 8300 hp	lmagelR® 8800	lmagelR® 9300		
Objektiv Bre	nnweite	FOV (°)	FOV (°)	FOV (°)	FOV (°)	FOV (°)		
Weitwinkelobjektiv	12 mm	(43,6 × 35,5)	(40,5 × 32,9)**	(43,6 × 35,5)	(43,0×35,0)**	_		
Normalobjektiv	25 mm	(21,7 × 17,5)	(21,7 × 17,5)	(21,7 × 17,5)	(23,1 × 18,6)	(42,8×34,8)		
Teleobjektiv	50 mm	(11,0×8,8)	(11,0×8,8)	(11,0×8,8)	(11,7×9,4)	(21,7 × 17,5)		
Teleobjektiv	100 mm	(5,5×4,4)	(5,5×4,4)	(5,5×4,4)	(5,9×4,7)	(11,0×8,8)		
	200 mm	(2,7×2,2)	(2,7 × 2,2)	(2,7 × 2,2)	(2,9×2,3)	-		

* Modellabhängig,	**	Brennweite	beträgt	13	mm

Pixel (μm) / FOV (mm)	Divisi () (EOV (
	Pixei (µm) / FOV (mm)	Pixel (μm) / FOV (mm)
180/(58×46)	90/(58×46)	90/(115×92)
150/(48×38)	75 / (48 × 38)	75/(96×77)
30/(9,6×7,7)	15 / (9,6 × 7,7)	15 / (19,2 × 15,4)
10/(3,2×2,6)	5/(3,2×2,6)	5/(6,4×5,1)
3,8/(1,2×0,96)	1,9/(1,2×0,96)	1,9/(2,4×1,92)
	180/(58 × 46) 150/(48 × 38) 30/(9,6 × 7,7) 10/(3,2 × 2,6)	180/(58×46) 90/(58×46) 150/(48×38) 75/(48×38) 30/(9,6×7,7) 15/(9,6×7,7) 10/(3,2×2,6) 5/(3,2×2,6)



InfraTec GmbH Infrarotsensorik und Messtechnik Gostritzer Str. 61 – 63

01217 Dresden | GERMANY +49 351 871-8610 Tel. Fax +49 351 871-8727 E-Mail thermo@InfraTec.de Internet www.InfraTec.de



