

Neuerungen aus dem Bereich der Infrarotmesstechnik – Die HDR-Funktion der Kameraserie ImageIR® erleichtert die Analyse von Objekten mit extremen Temperaturgradienten

André KIPP¹

¹ InfraTec GmbH, Dresden

Kontakt E-Mail: A.Kipp@InfraTec.de

Kurzfassung

Wenn mit einer Wärmebildkamera sehr hohe Temperaturen gemessen werden sollen, muss beachtet werden, dass – physikalisch bedingt – hohe Strahlungsintensitäten auftreten. Diese können die Eigenschaften der Detektorpixel der Kamera temporär oder dauerhaft so beeinflussen, dass die Temperaturmessung stark verfälscht wird bzw. Pixel des Arrays sogar irreparabel ausfallen. Zur Dämpfung dieser zu hohen Intensitäten werden deshalb spezielle Neutralsichtfilter vor dem Detektor der Kamera angeordnet. Sie ermöglichen die Messungen an heißen Objekten bis zu einem – jeweils von der Dämpfung des Filters abhängigen – oberen Ende des Temperaturmessbereiches. Gleichzeitig begrenzen sie jeweils aber auch den nutzbaren Temperaturmessbereich nach unten. Zur Messung von Temperaturen in einem sehr breiten Temperaturmessbereich ist deshalb ein Wechsel von Neutralsichtfiltern mit unterschiedlichen – sich aber jeweils überlappenden – nutzbaren Temperaturmessbereichen notwendig.

Dabei wird gewöhnlich in Etappen vorgegangen und für jeden einzelnen Messbereich der Neutralsichtfilter gewechselt. HDR macht eine Unterbrechung der Messungen für den Filterwechsel überflüssig. Die Funktion erlaubt das kontinuierliche Aufnehmen von Messszenarien, die extrem voneinander abweichende Temperaturen aufweisen, sowie das thermische Analysieren von Messobjekten, die schnelle Temperaturänderungen über einen sehr großen Bereich hinweg erfahren. HDR ermöglicht kontrastreiche Thermografie-Aufnahmen und -Sequenzen in einem breiten Temperaturbereich mit bis zu 3.000 K, die zudem eine hohe Messgenauigkeit auszeichnen.

Neuerungen aus dem Bereich der Infrarotmesstechnik

Die HDR-Funktion der Kameraserie ImageIR® erleichtert die Analyse von Objekten mit extremen Temperaturgradienten



DGZfP Jahrestagung

André Kipp – InfraTec GmbH, Dresden

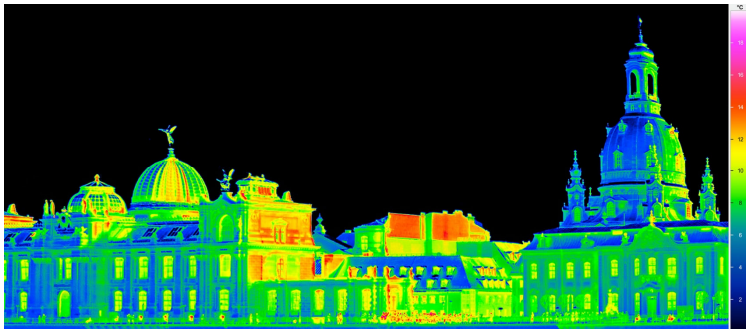
Agenda

- Vorstellung der InfraTec GmbH
- Was ist die HDR (High Dynamic Range) Funktion?
- Beispiele für die HDR-Funktion

Vorstellung der InfraTec GmbH

InfraTec GmbH Infrarotsensorik und Messtechnik

- ❑ Gründung 1991
- ❑ Über 230 Mitarbeiter
- ❑ Fokussiert auf Infrarottechnologie
- ❑ Geschäftsbereiche: Infrarot-Sensorik und Infrarot-Messtechnik



Vorstellung der InfraTec GmbH

Geschäftsbereich Infrarotmesstechnik

- ❑ Entwicklung, Fertigung und Verkauf hochwertiger Thermografiekameras
- ❑ Entwicklung und Verkauf von Thermografie-Steuer- und Analysesoftware
- ❑ Über 30 verschiedene Thermografiesysteme
 - ❑ Forschung und Entwicklung
 - ❑ Gebäudeinspektion
 - ❑ Prozess- und Qualitätskontrolle
 - ❑ Vorbeugende Instandhaltung
 - ❑ ...
- ❑ Thermografie-Automationslösungen
 - ❑ Prozessmonitoring
 - ❑ Brandfrüherkennung
 - ❑ Objektüberwachung
 - ❑ ...

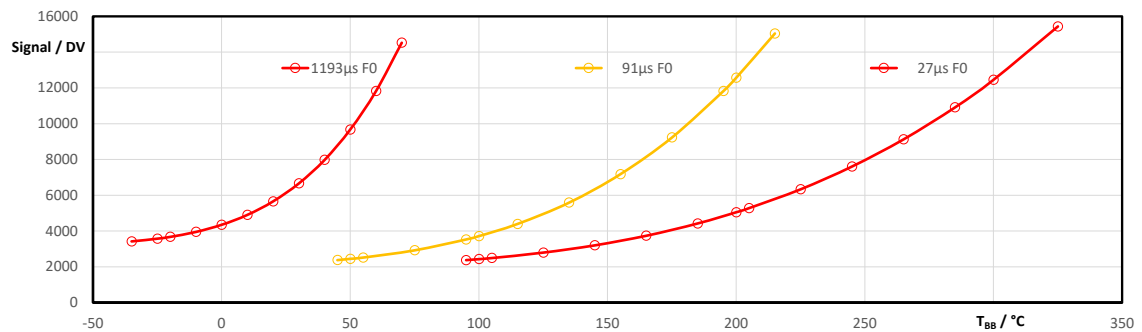


High-End-Thermografie Kameraserie ImageIR® mit der HDR-Funktion



HDR (High Dynamic Range) Funktion Temperaturmessbereiche ohne ND-Filter

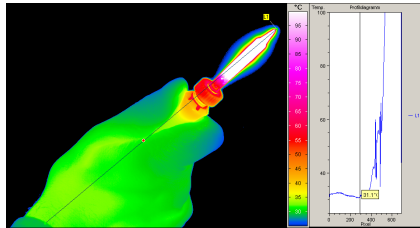
- Durch die Veränderung der Messzeit (Integrationszeit) können unterschiedliche Temperaturmessbereiche gemessen werden



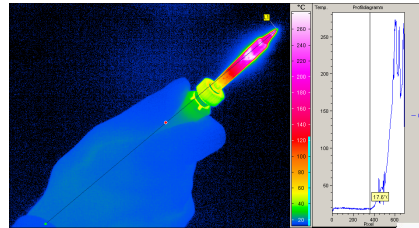
- Pixelweise Begrenzung durch hohe Strahlungsintensitäten → Sättigung

HDR (High Dynamic Range) Funktion

Temperaturmessbereiche ohne / mit ND-Filter



Lange Integrationszeit



Kurze Integrationszeit

- Wie können höhere Temperaturen gemessen werden?
(wenn die Strahlungsintensität bei kurzen Integrationszeiten zu hoch ist)
- Verwendung von ND-Filtern zur Reduzierung der Strahlungsintensität
- Diese können in ein Filter- oder Blendenrad eingebaut werden



HDR (High Dynamic Range) Funktion

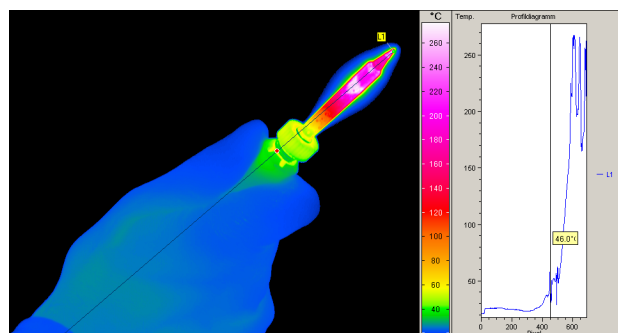
Temperaturmessbereiche mit der MIT-Funktion

- Mehrere Messbereiche für jede Filterposition
- Mehrere kalibrierte Integrationszeiten können für einen Messbereich genutzt werden, wodurch eine **deutliche Erweiterung des Mess- und Darstellungsbereiches** realisiert wird (Multi-Integrations-Zeit **(MIT)**)
- Zusammenführung von bis zu 4 Bereichen
- Der Wechsel von ND-Filtern benötigt Zeit

Standard-Filterräder sind für eine praktische Messung zu langsam, um einen breiteren Temperaturbereich zu messen



Warum kein schnelles Filterrad?



- No ND filter
- ND 1
- ND 2
- ND 1 + ND 2

HDR (High Dynamic Range) Funktion

Große Temperaturbereiche gleichzeitig abbilden mit High Dynamic Range (HDR)

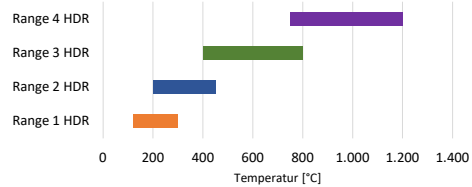
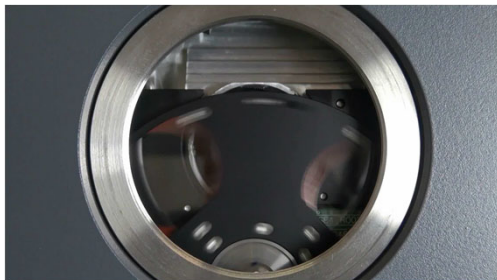
- ❑ Erleichtert die Analyse von Objekten mit extremen Temperaturgradienten
- ❑ Kein Wechsel der Neutraldichtfilter mehr nötig durch schnell-rotierendes Filterrad
- ❑ Dank sechs Positionen Temperaturspannen von über 3.000 K in einem Bild erfassen



HDR (High Dynamic Range) Funktion

Breitere Temperaturmessbereiche als mit MIT

- ❑ Ein schnell rotierendes Filterrad ermöglicht einen kontinuierlichen Wechsel der Filterradposition
- ❑ Synchronisierung mit dem Detektor
- ❑ Verwendung von MIT-Algorithmen
- ❑ Erfassung von breiten Temperaturbereichen in einem Bild
- ❑ Verfügbar mit bis zu 350 Hz im Vollbildmodus

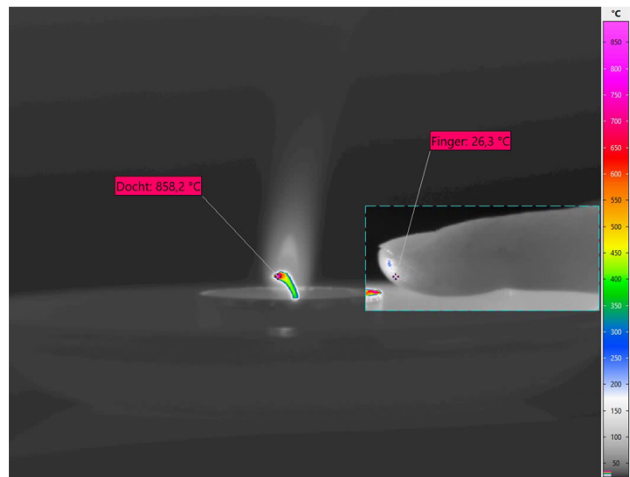


- kein ND Filter
- ND 1
- ND 2
- ND 3

Beispiel für die HDR-Funktion

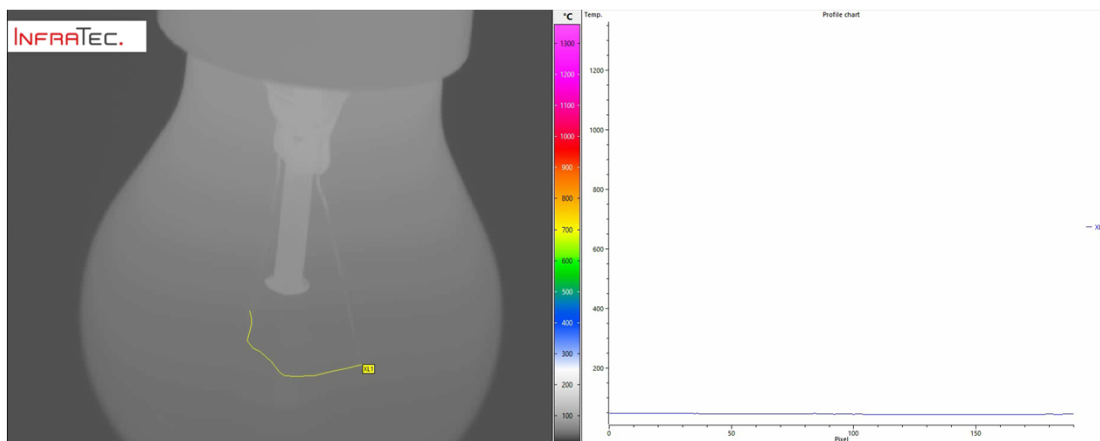
Brennende Kerze

- Das schnell-rotierende Filterrad ermöglicht einen kontinuierlichen Wechsel der Filterradposition
- Erfassung von großen Temperaturbereichen in einem Bild



Beispiel für die HDR-Funktion

Glühlampe



Zusammenfassung (Vorteile der HDR-Funktion)

- Die HDR-Funktion macht eine Unterbrechung der Messungen für den Filterwechsel überflüssig.
- Die HDR-Funktion erlaubt das kontinuierliche Aufnehmen von Messszenarien, die extrem voneinander abweichende Temperaturen aufweisen.
- Die HDR-Funktion erlaubt das thermische Analysieren von Messobjekten, die extrem schnelle Temperaturänderungen über einen sehr großen Bereich hinweg erfahren.
- Die HDR-Funktion ermöglicht präzise Thermografie-Aufnahmen auch bei großen Temperaturunterschieden und Temperaturänderungen mit bis zu 3.000 K.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Setzen Sie sich mit uns in Verbindung!

Dipl.-Ing. André Kipp
Projektleiter Thermografiesysteme

Telefon: 0351 82876-600
Fax: 0351 82876-543

InfraTec GmbH
Infrarotsensorik und Messtechnik
Gostritzer Str. 61 – 63
01217 Dresden / GERMANY

E-Mail: thermo@InfraTec.de
Internet: www.InfraTec.de