optris
infrared thermometers

KAMERY TERMOWIZYJNE

Najbardziej mobilne stacjonarne kamery termowizyjne na świecie

innowacyjna technologia podczerwieni

Istotne własności kamer termowizyjnych

Zalety specjalne

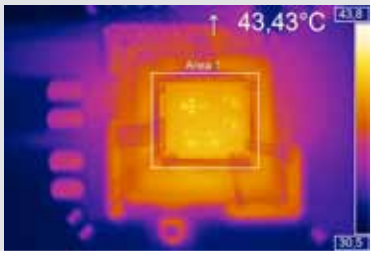
- Zakresy pomiarowe od –20°C do 1800°C
- Małe rozmiary idealne do zatosowań OEM
- Szybkie przetwarzanie do 1 kHz
- Rozdzielczość obrazu do 764 x 480
- Zawiera oprogramowanie wolne od ograniczeń licencyjnych oraz SDK

Made in Germany

2 lata gwarancji

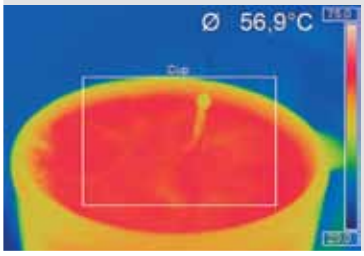
Wyszukiwanie punktów gorących

Obiekty mogą być analizowane termicznie a **punkty gorące i zimne** automatycznie wyszukiwane.

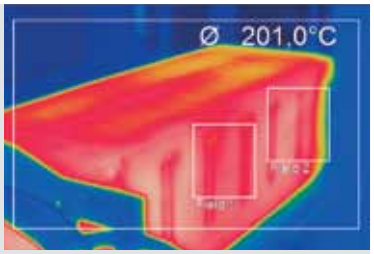


Szybkie pomiary

Rozkład temperatury na powierzchni może być precyzyjnie rejestarowany **w odstępach milisekundowych.**



Kropla mleka spadająca do filiżanki kawy



Przenośna i stacjonarna

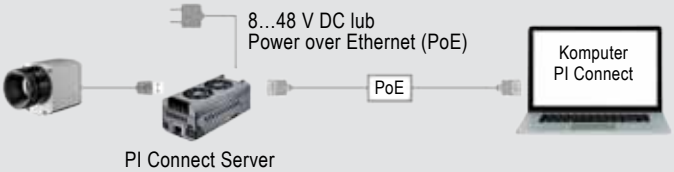
Kamery stanowią pomost pomiędzy urządzeniami przenośnymi i czysto stacjonarnymi.

Przykładowymi obszarami zastosowań są:

- **Automatyka procesów**
- **Stanowiska badawcze**
- **Prace badawczo-rozwojowe**
- **Pomiary mobilne**

Łatwa integracja procesu

Zaawansowana koncepcja interfejsu pozwala na integrację z sieciami i systemami automatyki:



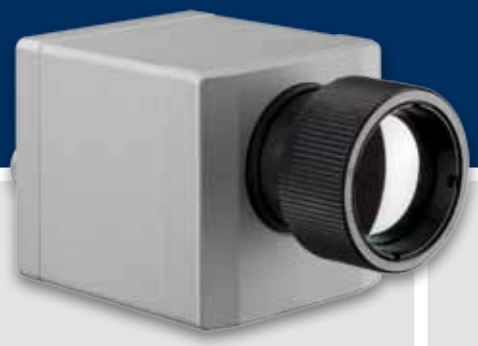
- przedłużacz kabla USB do 100 m (przez Ethernet)
- przemysłowy interfejs procesowy (PIF) z dwoma wejściami analogowymi, jednym wejściem binarnym i ponad trzema wyjściami analogowymi/alarmowymi z trzema izolowanymi przekaźnikami (0 – 30 V/ 400 mA); dodatkowo przekaźnik bezpieczeństwa "fail-safe".
- Software Development Kit (SDK) do integracji kamery z oprogramowaniem klienta za pomocą biblioteki dynamicznej (DLL) lub portu COM.

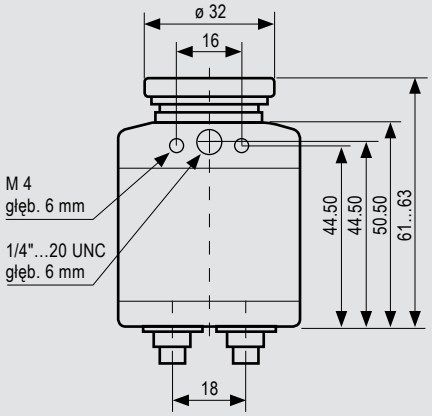
optris® PI 160

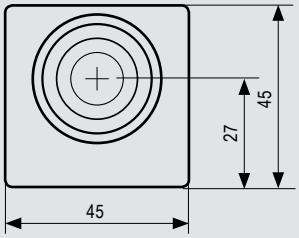
KAMERA TERMOWIZYJNA Z CZĘSTOTLIWOŚCIĄ RAMKI120 Hz

Mała kamera idealna do zastosowań OEM

- Wybitny stosunek jakości do ceny
- Bardzo dobra czułość termiczna od 80 mK
- Obraz termiczny o częstotliwości ramki do 120 Hz
- Zestaw do analizy termicznej zawierający 3 obiektywy (opcja)
- Detektor o rozdzielczości 160 x 120 pikseli
- Zwarta konstrukcja (wymiary: 45 x 45 x 62 mm)
- Dołączone oprogramowanie bez restrykcji licencyjnych oraz SDK





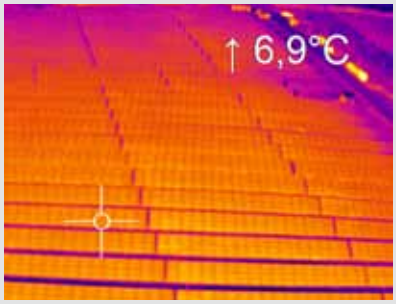


Wymiary w mm

Pomiar powierzchni w zastosowaniach przemysłowych

Kamera termowizyjna optris® PI 160 nadaje się do wykorzystania gdy jest wymagany monitoring temperatury powierzchni, a pomiar jednopunktowy za pomocą pirometru nie jest już wystarczający.

Obecnie pomiary temperatury powierzchni są niezbędne w przemyśle motoryzacyjnym, przetwórstwie tworzyw sztucznych oraz przy produkcji paneli słonecznych.



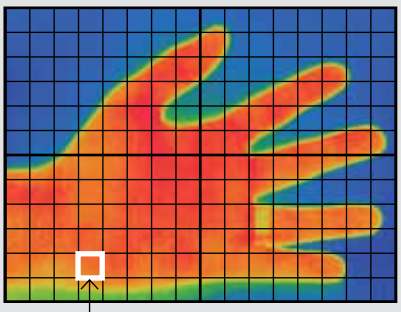
Obiektywy odpowiednie dla każdej odległości pomiarowej

Te same rozmiary pola pomiarowego dla różnych odległości pomiarowych:

- Obiektyw szerokokątny: odległość pomiarowa 0.27 m
- Obiektyw standardowy: odległość pomiarowa 0.6 m
- Teleobiektyw: odległość pomiarowa 2.13 m

Ręka jako obiekt pomiarowy:
rozmiar pola pomiarowego 240 x 180 mm
rozmiar piksela 1.5 mm

160 x 120 pikseli



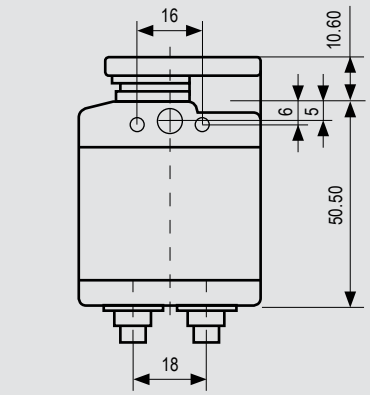
10 x 10 pikseli = 225 mm²

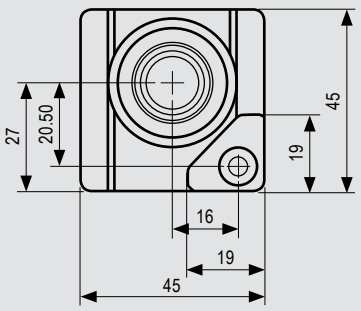
optris® PI 200 / PI 230

KAMERA TERMOWIZYJNA Z TECHNOLOGIĄ BI-SPECTRAL

Dwie kamery w jednym kompaktowym urządzeniu

- Technologia BI-SPECTRAL
- Zsynchronizowana w czasie rejestracja obrazu wizyjnego o częstotliwości ramki do 32 Hz (640 x 480 pikseli)
- Obraz z kamery wizyjnej jest bardzo wrażliwy na słabe oświetlenie
- Obrazy termiczne w czasie rzeczywistym z częstotliwością ramki do 128 Hz (160 x 120 pikseli)
- Kompaktowa konstrukcja (wymiary: 45 x 45 x 62 mm)
- Zestaw do analizy termicznej zawierający 3 obiektywy (opcja)
- Dołączone oprogramowanie do analizy oraz SDK



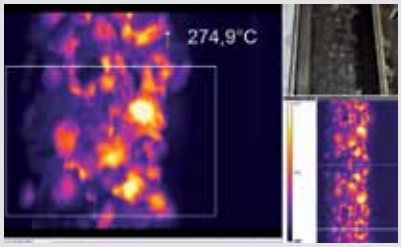


Wymiary w mm

Technologia BI-SPECTRAL

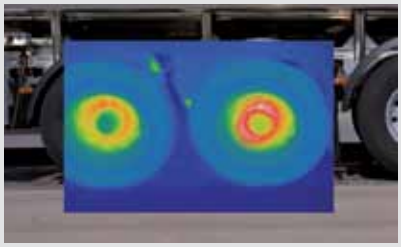
Za pomocą technologii BI-SPECTRAL obraz wizyjny **(VIS)** może być łączony z obrazem termicznym **(IR)** i wyświetlany jednocześnie:

Tryb nadzoru:
Łatwa orientacja w strefie pomiaru dzięki oddzielnemu wyświetlaniu obrazu wizyjnego.



Monitoring przenośnika taśmowego z węglem

Tryb przenikania:
Zaznaczanie krytycznych temperatur za pomocą przenikania obrazów (przezroczystość od 0 do 100%) albo za pomocą nakładania zdefiniowanych pól temperatury (progów).



Pomiar temperatury hamulców na obrazie nałożonym

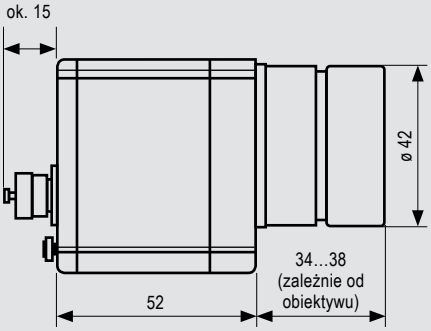
Przenikanie z obrazem wizyjnym powyżej 35°C

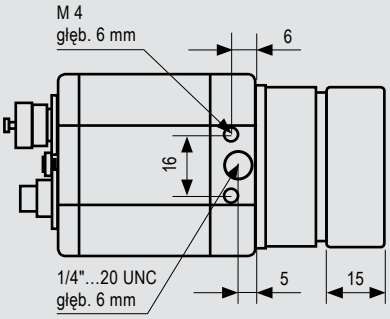
optris® PI 400

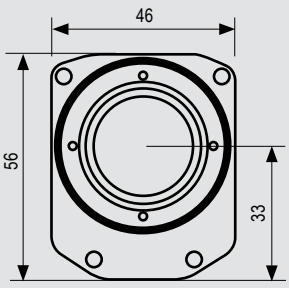
KAMERA TERMOWIZYJNA Z WYSOKĄ ROZDZIELCZOŚCIĄ OPTYCZNĄ

Njmniejsza kamera w swojej klasie

- Najmniejsza kamera w swojej klasie (46 x 56 x 90 mm)
- Bardzo dobra czułość termiczna 80 mK
- Rejestracja obrazu termicznego z częstotliwością do 80 Hz
- Wymienne obiektywy i akcesoria przemysłowe
- Lekka (320 g z obiektywem)
- Detektor o rozdzielczości 382 x 288 pikseli
- Oprogramowanie oraz SDK wolne od ograniczeń licencyjnych



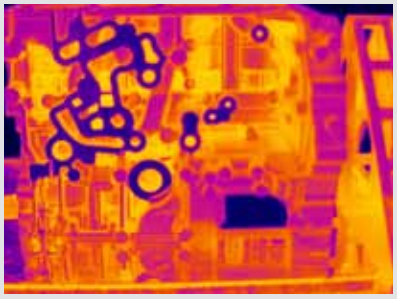


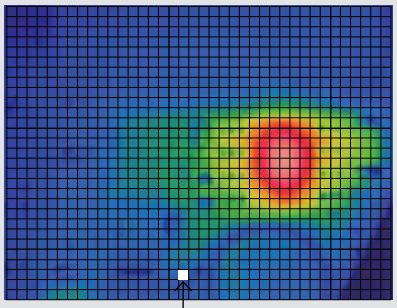


Wymiary w mm

Wysokie parametry szerokich zastosowań

Zaawansowana kamera optris® PI 400 znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle. Na przykład wykonywane w czasie rzeczywistym zdjęcia termiczne pozwalają monitorować procesy dla zapewnienia jakości wytwarzanych produktów w szczególności w branży motoryzacyjnej, przetwórstwie tworzyw sztucznych jak również w przemyśle półprzewodnikowym i produkcji paneli słonecznych.



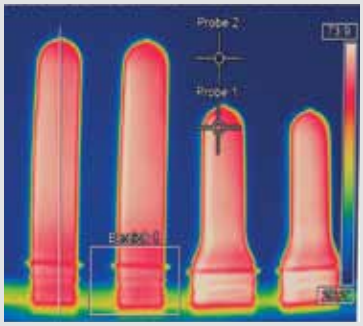


382 x 288 pikseli *10 x 10 pikseli = 40 mm²*

Układ SMD jako obiekt pomiaru:
rozmiar pola pomiarowego: 240 mm x 180 mm,
rozmiar piksela: 0.63 mm

Rejestracja obrazów 80 Hz z pełną rozdzielczością

Wyświetlanie i rejestracja obrazów termicznych przy pełnej rozdzielczości optycznej, może być dokonywana przy wysokiej częstotliwości, wynoszącej 80 ramek na sekundę.



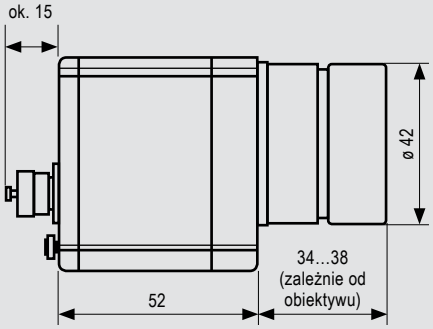
Obrazy preform podczas produkcji butelek PET

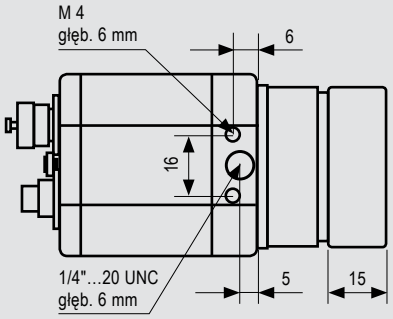
optris® PI 450

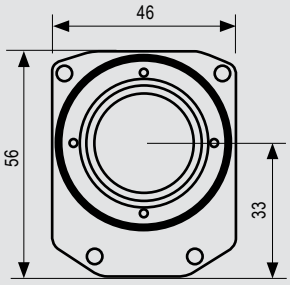
KAMERA TERMOWIZYJNA
Z BARDZO WYSOKĄ ROZDZIELCZOŚCIĄ TERMICZNĄ

Wykrywanie najmniejszych różnic temperatury

- Najmniejsza kamera w swojej klasie (46 x 56 x 90 mm)
- Bardzo dobra czułość termiczna 40 mK
- Rejestracja obrazu termicznego z częstotliwością ramki do 80 Hz
- Wymienne obiektywy i akcesoria przemysłowe
- Lekka (320 g z obiektywem)
- Detekor o rozdzielczości 382 x 288 pikseli
- Możliwość pracy przy temperaturze otoczenia do 70°C bez potrzeby dodatkowego chłodzenia
- Oprogramowanie oraz SDK wolne od ograniczeń licencyjnych



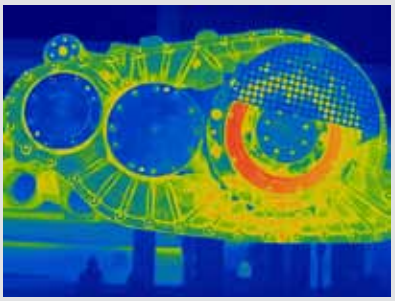




Wymiary w mm

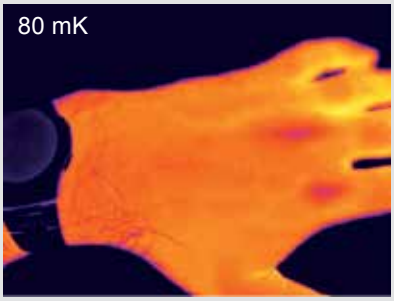
Najwyższa rozdzieczość termiczna 40 mK

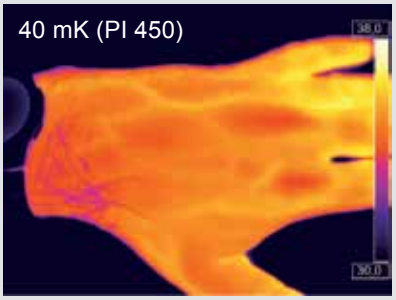
Przy rozdzielczości termicznej 40 mK, kamera optris® PI 450 jest wykorzystywana do pomiarów najbardziej subtelnych róznic temperatury, np. w kontroli jakości produktów lub w medycynie prewencyjnej.



Najwyższa rozdzielczość termiczna w sektorze medycznym

Świetna rozdzieczość termiczna kamery optris® PI 450 oznacza że są nawet widoczne naczynia krwionośne pod skórą.



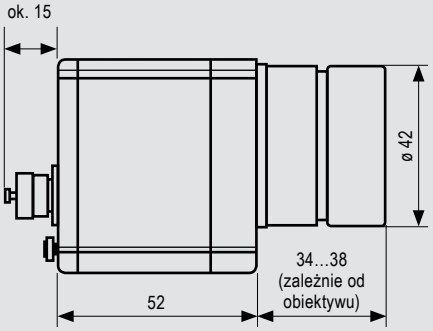


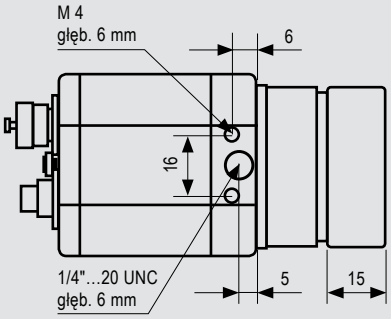
optris® PI 450 G7

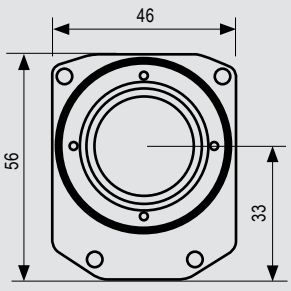
KAMERA TERMOWIZYJNA DO BEZODBICIOWEGO POMIARU TEMPERATURY POWIERZCHNI SZKŁA

Rozwiązanie termografii dla przemysłu szklarskiego

- Możliwość stosowania w temperaturze otoczenia do 70°C bez dodatkowego chłodzenia
- Wbudowany filtr na pasmo 7.9 µm
- Niewielkie wymiary 46 x 56 x 90 mm
- Częstoltiwość ramki obrazu 80 Hz
- Oprogramowanie oraz SDK wolne od ograniczeń licencyjnych





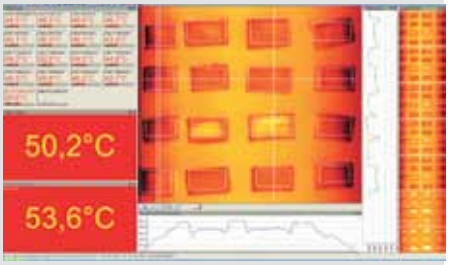


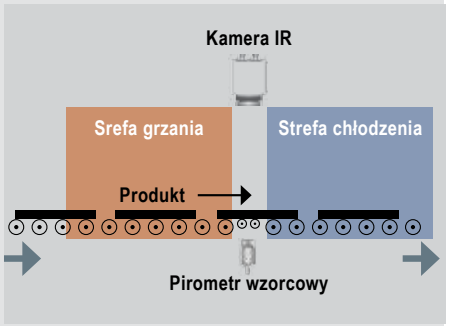
Wymiary w mm

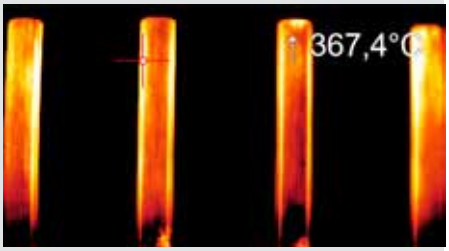
Dokładny pomiar temperatury powierzchni szklanych za pomocą funkcji skanera liniowego

Temperaturę szkła najlepiej jest mierzyć w paśmie absorbcyjnym. Dla tego zastosowania kamera optris® PI 450 G7 posiada zintegrowany filtr 7.9 µm, który pozwala na bezodbiciowy pomiar temperatury powierzchni. Jej niewielkie rozmiary czynik model optris® PI 450 G7 szczególnie przydatnym do stosowania w ciasnych przestrzeniach i do stosowania w urządzeniach przemysłowych. Kamera termowizyjna może pracować bez przeszkód w temperaturze otoczenia do 70°C bez potrzeby stosowania chłodzenia. Przy częstotliwości obrazu 80 Hz, szklane produkty mogą być testowane w sposób ciągły, nawet przy szybkich procesach.

Funkcja skanera liniowego oprogramowania PI Connect, pozwala na dokładny pomiar temperatury tafli szklanych podczas ich transportu na przenośnikach taśmowych. Jest to szczególnie istotny wskaźnik jakościowy podczas procesów hartowania, np. szkła ESG i VSG.





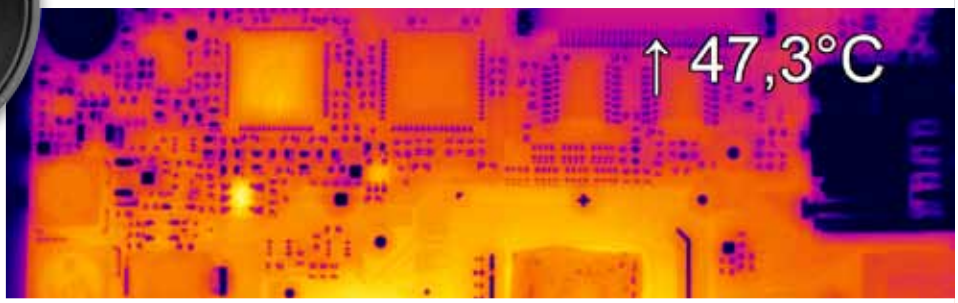


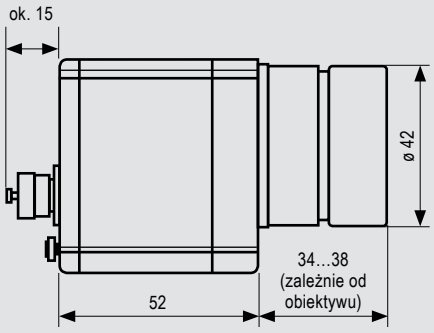
optris® PI 640

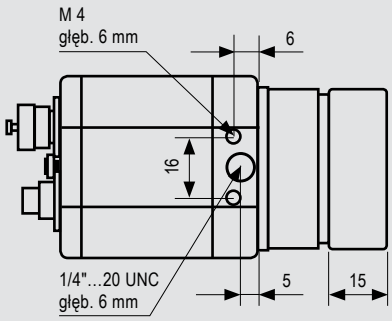
KAMERA TERMOWIZYJNA O ROZDZIELCZOŚCI VGA

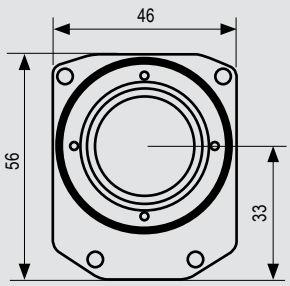
Najmniejsza na świecie kamera termowizyjna o rozdzielczości VGA

- Rozdzielczość 640 x 480 pikseli
- Radiometryczna rejestracja video z częstotliwością 32 Hz
- Kompaktowe rozmiary 46 x 56 x 90 mm
- Lekka (320 g z obiektywem)
- Oprogramowanie oraz SDK wolne od ograniczeń licencyjnych









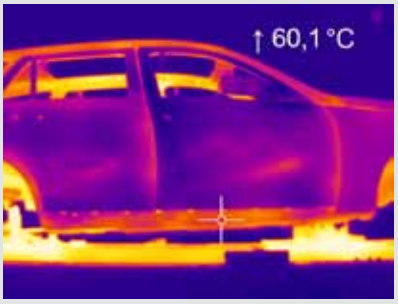
Wymiary w mm

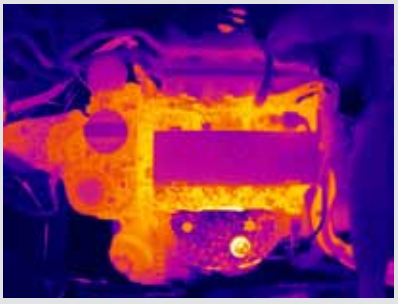
Ostre jak brzytwa obrazy termiczne i klipy video dla optymalizacji procesów

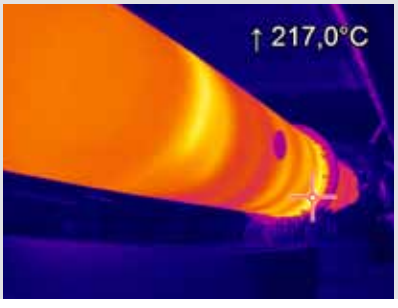
Przy rozmiarach obudowy tylko 46 x 56 x 90 mm i masie 320 gramów (wraz z obiektywem), kamera optris® PI 640 zalicza się do grona najmniejszych kamer termowizyjnych na rynku.

Kamerę o wysokiej rozdzielczości optris® PI 640, najlepiej stosować w aplikacjach gdzie ma znaczenie szczegółowość obrazu termicznego.

Urządzenie w znaczącym stopniu przyczynia się do optyamlizacji procesu zarówno w pracach badawczo rozwojowych jak i przemyśle.





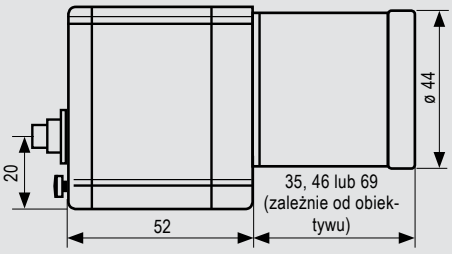


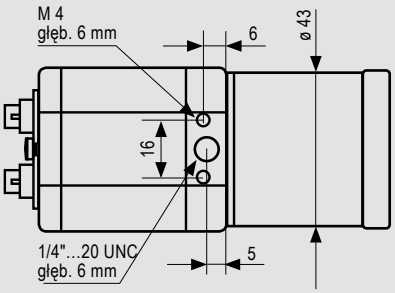
optris® PI 1M

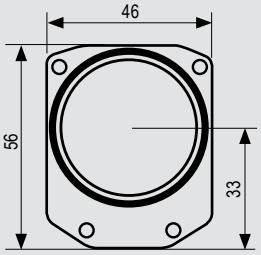
KAMERA TERMOWIZYJNA DLA PASMA KRÓTKOFALOWEGO

Ultrakompaktowa kamera dla przemysłu metalowego

- Wysokiej jakości detektor CMOS o rozdzielczości optycznej do 764 x 480 pikseli
- Bardzo szeroki zakres pomiarowy temperatury (bez podzakresów) od 450°C do 1800°C
- Częstotliwość ramki do 1 kHz dla szybkich procesów
- Odczyt temperatury środkowego piksela ze stałą czasową 1 ms
- W komplecie oprogramowanie do analizy oraz pełny SDK







Wymiary w mm

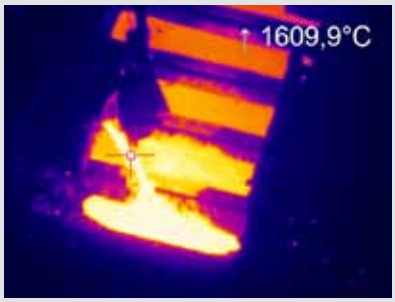
Inteligentny pomiar temperatury – innowacyjny i szybki

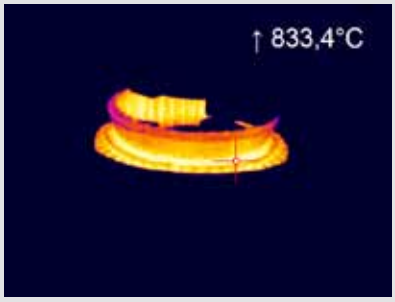
Nowa kamera optris® PI 1M nadaje się szczególnie do pomiaru temperatury metali, gdyż te odznaczają się wyraźnie wyższą emisyjnością w zakresie krótszych długości fal rzędu 1µm, w porównaniu z powszechnie stosowanym pasmem 8…14 µm.

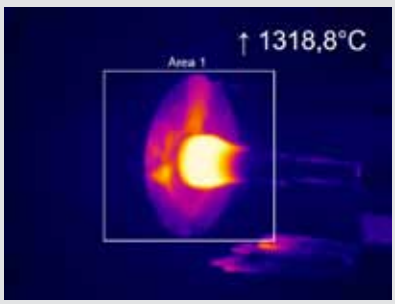
Zaleta pomiaru temperatury z wykorzystaniem nowej kamery leży w dużej ilości informacji w obrazie lub zapisie video oraz bardzo szybkiej reakcji wyjściowej rzędu 1 ms, dla swobodnie wybieranych poszczególnych pikseli.

Zastosowanie tych nowych matryc obrazowych pozwala na uzyskanie dużego zakresu dynamiki pomiaru temperatury tak, że konieczne poprzednio dzielenie zakresu pomiarowego na stosunkowo dużą liczbę wąskich podzakresów, staje się teraz zbędne. Inteligentny pomiar za pomocą pirometru jest teraz możliwy dzięki dwuwymiarowej rejestracji temperatury za pomocą kamery optris® PI 1M.

Dzięki dużemu zakresowi pomiarowemu temperatury wynoszącemu 450…1800°C, kamera optris® PI 1M spełnia praktycznie wszystkie wymogi w dziedzinie produkcji i przetwarzania metali.







Dane techniczne

Kompaktowe kamery do szybkich aplikacji online w tym skanowania liniowego

Model podstawowy		PI 160	PI 200 / PI 230	PI 400 / PI 450
Typ		IR	BI-SPECTRAL	IR
Detektor		Niechłodzony, FPA (25 µm x 25 µm)	Niechłodzony, FPA (25 µm x 25 µm)	Niechłodzony, FPA (25 µm x 25 µm)
Rozdzielczość optyczna		160 x 120 pikseli	160 x 120 pikseli	382 x 288 pikseli
Pasmo		7.5...13 µm	7.5...13 µm	7.5...13 µm
Zakresy pomiarowe		–20...100°C, 0...250°C, 150...900°C, zakres dodatkowy: 200...1500°C (opcja) *	–20...100°C, 0...250°C, 150...900°C, zakres dodatkowy: 200...1500°C (opcja) *	–20...100°C, 0...250°C, 150...900°C, zakres dodatkowy: 200...1500°C (opcja dla PI 400)
Częstotliwość ramki		120 Hz	128 Hz ***	80 Hz
Pole widzenia (FOV)		23° x 17° / f = 10 mm lub 6° x 5° / f = 35.5 mm lub 41° x 31° / f = 5.7 mm lub 72° x 52° / f = 3.3 mm	23° x 17° FOV ** / f = 10 mm lub 6° x 5° FOV / f = 35.5 mm or 41° x 31° FOV ** / f = 5.7 mm lub 72° x 52° FOV / f = 3.3 mm	38° x 29° FOV / f = 15 mm lub 62° x 49° FOV / f = 8 mm lub 13° x 10° FOV / f = 41 mm
Czułość termiczna (NETD)		0.08 K dla FOV 23° x 17° / F = 0.8 0.3 K dla FOV 6° x 5° / F = 1.6 0.1 K dla FOV 41° x 31° i 72° x 52° / F = 1	0.08 K dla FOV 23° x 17° FOV / F = 0.8 0.3 K dla FOV 6° x 5° FOV / F = 1.6 0.1 K dla FOV 41° x 31° FOV i 72° x 52° FOV / F = 1	PI 400: 0.08 K PI 450: 0.04 K dla FOV 38° x 29° / F = 0.8 PI 400: 0.08 K PI 450: 0.04 K dla FOV 62° x 49° / F = 0.8 PI 400: 0.1 K PI 450: 0.06 K dla FOV 13° x 10° / F = 1.0
Opcjonalna kamera wizyjna (tylko kamery BI-SPECTRAL)		–	Rozdzielczość optyczna: 640 x 480 pikseli Częstotliwość ramki: 32 Hz *** Pole widzenia (FOV): PI 200: 54° x 40°, PI 230: 30° x 23°	–
Dokładność		±2°C lub ±2%, zależnie co większe	±2°C lub ±2%, zależnie co większe	±2°C lub ±2%, zależnie co większe
Interfejs		USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
Process interface (PIF)	Standardowy PIF	wejście 0...10 V, wejście binarne (max. 24 V), wyjście 0...10 V	wejście 0...10 V, wejście binarne (max. 24 V), wyjście 0...10 V	wejście 0...10 V, wejście binarne (max. 24 V), wyjście 0...10 V
	Przemysłowy PIF (opcja)	2 wejścia 0...10 V, we. binarne (max. 24 V), 3 wyjścia 0...10 V, 3 wyjścia przekaźnikowe (0...30 V / 400 mA), przekaźnik "fail-safe"	–	2 wejścia 0...10 V, we. binarne (max. 24 V), 3 wyjścia 0...10 V, 3 wyjścia przekaźnikowe (0...30 V / 400 mA), przekaźnik "fail-safe"
Temperatura otoczenia (T_{Umg})		0...50°C	0...50°C	PI 400: 0...50°C / PI 450: 0...70°C
Temperatura przechowywania		–40...70°C	–40...70°C	PI 400: –40...70°C PI 450: –40...85°C
Wilgotność względna		20...80%, bez kondensacji	20...80%, bez kondensacji	20...80%, bez kondensacji
Korpus (rozmiar / klasa)		45 mm x 45 mm x 62 mm / IP 67 (NEMA 4)	45 mm x 45 mm x 62 mm / IP 67 (NEMA 4)	46 mm x 56 mm x 90 mm / IP 67 (NEMA 4)
Masa		195 g, z obiektywem	215 g, z obiektywem	320 g, z obiektywem
Wstrząsy / wibracje		Wstrząsy: IEC 60068-2-27 (25 g i 50 g) Wibracje: IEC 60068-2-6 (sinusoidalne)/ IEC 60068-2-64 (szum szerokopasmowy)	Wstrząsy: IEC 60068-2-27 (25 g i 50 g) Wibracje: IEC 60068-2-6 (sinusoidalne)/ IEC 60068-2-64 (szum szerokopasmowy)	Wstrząsy: IEC 60068-2-27 (25 g i 50 g) Wibracje: IEC 60068-2-6 (sinusoidalne)/ IEC 60068-2-64 (szum szerokopasmowy)
Gniazdo statywu		1/4-20 UNC	1/4 - 20 UNC	1/4 - 20 UNC
Zasilanie		przez USB	przez USB	przez USB
Zakres dostawy (standard)		• kamera USB z 1 obiektywem • kabel USB (1 m) • statyw stołowy • kabel PIF z zaciskami śrubowymi (1 m) • oprogramowanie optris® PI Connect • walizka aluminiowa	• kamera USB z 1 obiektywem i technologią BI-SPECTRAL • kabel USB (1 m) • statyw stołowy • narzędzie do ustawiania ostrości • kabel PIF z zaciskami śrubowymi (1 m) • oprogramowanie optris® PI Connect • walizka aluminiowa	• kamera USB z 1 obiektywem • kabel USB (1 m) • statyw stołowy • kabel PIF z zaciskami śrubowymi (1 m) • oprogramowanie optris® PI Connect • walizka aluminiowa (PI400) • mocna walizka z tworzywa szt. (PI 450)

* *Dodatkowy zakres jest niedostępny dla obiektywu o kącie widzenia 72°*

** *Dla idealnego dopasowania obrazów IR i VIS, zalecany jest obiektyw o kącie widzenia 41° (PI 200). Dla kamery PI 230, zalecany jest obiektyw o kącie 23°.*

Kalkulator optyki:
www.optris.com/optics-calculator

PI 450 G7	PI 640	PI 1M
IR	IR	IR
Niechłodzony, FPA (25 µm x 25 µm)	Niechłodzony, FPA (17 µm x 17 µm)	CMOS (15 µm x 15 µm)
382 x 288 pikseli	640 x 480 pikseli VGA	764 x 480 pikseli @ 32 Hz 382 x 288 pikseli @ 80 Hz (lub 27 Hz) 72 x 56 pikseli @ 1 kHz
7.9 µm	7.5…13 µm	0.92…1.1 µm
200…1500°C	–20…100°C, 0…250°C, 150…900°C	450 [1] ... 1800 °C (tryb 27 Hz) 500 [1] ... 1800 °C (tryb 32 Hz i 80 Hz) 600 [1] ... 1800 °C (tryb 1 kHz)
80 Hz / 27 Hz	32 Hz	do 1 kHz
38° x 29° / f = 15 mm 62° x 49° / f = 8 mm	33° x 25° / f = 19 mm 60° x 45° / f = 10 mm 90° x 66° / f = 7 mm	**FOV (764 x 480 px)**: **FOV (382 x 288 px)**: 39° x 25° / f = 16 mm 20° x 15° / f = 16 mm 26° x 16° / f = 25 mm 13° x 10° / f = 25 mm 13° x 8° / f = 50 mm 7° x 5° / f = 50 mm 9° x 5° / f = 75 mm 4° x 3° / f = 75 mm
130 mK	75 mK	< 1 K (700°C) < 2 K (1000°C)
–	–	–
±2°C lub ±2%, zależnie co większe	±2°C lub ±2%, zależnie co większe	±2 % odczytu (temp. obiektu <1500°C)
USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
wejście 0…10 V, wejście binarne (max. 24 V), wyjście 0…10 V	wejście 0…10 V, wejście binarne (max. 24 V), wyjście 0…10 Vt	wejście 0…10 V, wejście binarne (max. 24 V), wyjście 0…10 V
2 wejścia 0…10 V, we. binarne (max. 24 V), 3 wyjścia 0…10 V, 3 wyjścia przekaźnikowe (0…30 V / 400 mA), przekaźnik "fail-safe"	2 wejścia 0…10 V, we. binarne (max. 24 V), 3 wyjścia 0…10 V, 3 wyjścia przekaźnikowe (0…30 V / 400 mA), przekaźnik "fail-safe"	2 wejścia 0…10 V, we. binarne (max. 24 V), 3 wyjścia 0…10 V, 3 wyjścia przekaźnikowe (0…30 V / 400 mA), przekaźnik "fail-safe"
0…70°C	0…50°C	0…50°C
…40…85°C	– 40…70°C	– 40…70°C
20 – 80%, bez kondensacji	20…80%, bez kondensacji	20…80%, bez kondensacji
46 mm x 56 mm x 90 mm/ IP 67 (NEMA 4)	46 mm x 56 mm x 90 mm / IP 67 (NEMA 4)	46 mm x 50 mm x 90 mm / IP 67 (NEMA 4) [2]
320 g, z obiektywem	320 g, z obiektywem	320 g, z obiektywem
Wstrząsy: IEC 60068-2-27 (25 g i 50 g) Wibracje: IEC 60068-2-6 (sinusoidalne)/ IEC 60068-2-64 (szum szerokopasmowy)	Wstrząsy: IEC 60068-2-27 (25 g i 50 g) Wibracje: IEC 60068-2-6 (sinusoidalne)/ IEC 60068-2-64 (szum szerokopasmowy)	Wstrząsy: IEC 60068-2-27 (25 g i 50 g) Wibracje: IEC 60068-2-6 (sinusoidalne)/ IEC 60068-2-64 (szum szerokopasmowy)
1/4 - 20 UNC	1/4 - 20 UNC	1/4 - 20 UNC
przez USB	przez USB	przez USB
• kamera USB z 1 obiektywem • kabel USB (1 m) • statyw stołowy • kabel PIF z zaciskami śrubowymi (1 m) • oprogramowanie optris® PI Connect • mocna walizka z tworzywa szt.	• kamera USB z 1 obiektywem • kabel USB (1 m) • statyw stołowy • kabel PIF z zaciskami śrubowymi (1 m) • oprogramowanie optris® PI Connect • mocna walizka z tworzywa szt.	• kamera USB z 1 obiektywem • pokrywa obiektywu z okienkiem ochronnym • USB cable (1 m) • statyw stołowy • kabel PIF z zaciskami śrubowymi (1 m) • oprogramowanie optris® PI Connect • walizka aluminiowa • opcjonalnie: obudowa chłodząca, kabel wysokotemperaturowy

*** *Można wybrać spośród następujących opcji:*
Opcja 1 (obraz IR 160 x 120 pikseli o częstotliwości 96 Hz; obraz VIS 640 x 480 pikseli o częstotliwości 32 Hz)
Opcja 2 (obraz IR 160 x 120 pikseli o częstotliwości 128 Hz; obraz VIS 596 x 447 pikseli o częstotliwości 32 Hz)

[1] *Temperatura początkowa wyższa o 75°C przy zastosowaniu optyki o ogniskowej 50 mm i 75 mm.*
[2] *Tylko przy stosowaniu rury chroniącej obiektyw.*

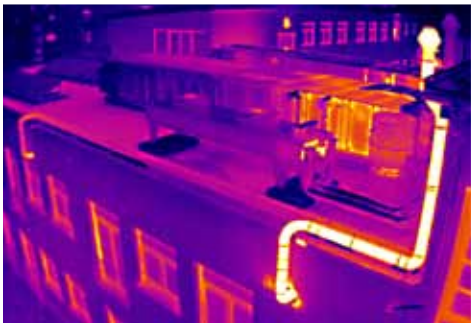
optris® PI LightWeight

ULTRALEKKA KAMERA Z MINIATUROWYM KOMPUTEREM

Radiometryczna termografia z lotu ptaka

- W pełni radiometryczna inspekcja IR z rozdzielczością do 640x480 pikseli
- Dwuczęściowa konstrukcja o masie 380 g: niezależne użytkowanie kamery IR z dowolnym komputerem lub tabletem z systemem Windows
- Jednoczesne generowanie sygnału wideo równolegle z rejestracją obrazu radiometrycznego w rozdzielczości VGA 32 Hz (125 Hz w trybie sub ramek VGA)
- Obsługa GPS oraz kamer GoPro
- Dołączone obszerne oprogramowanie PIConnect do analizy nagrań
- Automatyczny transfer nagrań (IR oraz z kamery GoPro) na pendrive USB

Możliwa rozbudowa o kamerę GoPro HERO, odbiornik GPS, oraz odbiornik zdalnego sterowania 2.4 GHz.



Parametry ogólne miniaturowego komputera (PI NetBox)	
Napięcie zasilania	9.5...48 V DC
Pobór mocy	6 W
Chłodzenie	Aktywne (wbudowany wentylator)
Temperatura pracy	0...50°C
Wilgotność względna	10...95%, bez kondensacji
Wymiary	96 x 67 x 47 mm
Masa	380 g (kamera PI + moduł rejestrujący)
Materiał (ubudowa)	Aluminium
Moduł	Odroid XU4
Procesor	Samsung Exynos 5422 / 2 GHz
System operacyjny	Linux
Pamięć masowa	32 GB eMMC 5.0 HS400, karta SDHC (32 GB)
Pamięć RAM	2 GB (LPDDR3)
Złącza	Ethernet (gigabit), 2x USB 3.0, 1x USB 2.0, 1x Mini USB dla GoPro HERO3+ (lub lepszej), 1x HDMI, 1x TVout, 2x złącze JR
Zaciski podłączeniowe	+5VDC out, Video IN, (kamera VIS), TVout, 2x przełączniki zewnętrzne
Sterowanie	Wł./wył. rejestracji, wł./wył. kamery VIS
Funkcje dodatkowe	Obsługa GPS, 5 diod LED statusu

Parametry ogólne kamery optris® PI	
Zakres pomiarowy	–20...900°C
Pasmo	7.5...13 µm
Dokładność	± 2% lub ± 2°C
Czułość term. (NETD)	40 / 80 mK (zależnie od modelu kamery)
Obiektyw	HFOV = 13°...90°
Rozdzielczość matrycy	640x480 px / 382 x 288 px
Wymiary	46 x 56 x 90 mm
Temperatura pracy	0...50°C / 0...70°C (PI450)

optris® PI NetBox

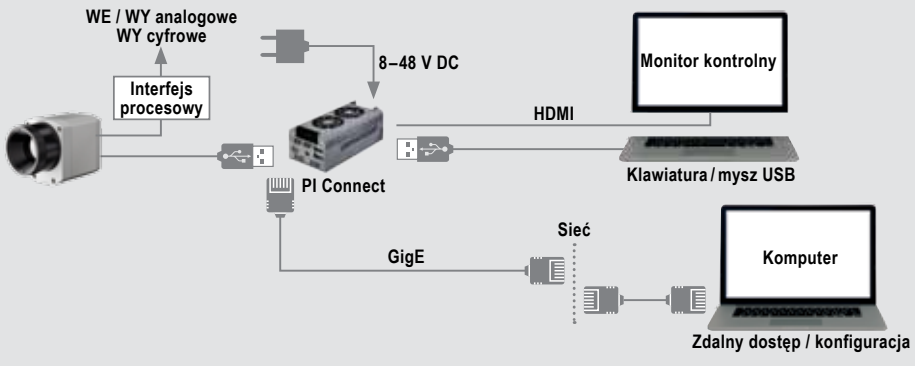
MINIATUROWY KOMPUTER DO KAMER OPTRIS® PI

Samodzielne rozwiązanie w monitoringu termicznym

- Miniaturowy komputer jako dodatek do samodzielnej pracy kamer PI lub przedłużacz kabli przez gigabitowy ethernet
- Zintegrowany watchdog sprzętowy i programowy
- Możliwość instalacji dodatkowego oprogramowania użytkownika
- Procesor: Intel® E3845 / 1.91 GHz, 16 GB SSD, 2 GB RAM
- Diody LED sygnalizujące tryb pracy
- Złącza: 2 x USB 2.0, 1 x USB 3.0, 1 x mini USB 2.0, micro HDMI, gigabit ethernet, micro SDHC / SDXC
- System operacyjny: Windows 7 Professional
- Szeroki zakres napięć zasilających: 8 – 48 V DC lub Power over Ethernet (PoE)
- Możliwość zabudowy w zaawansowanej obudowie chłodzącej

Parametry ogólne	
Temperatura pracy	0 °C – 50 °C
Temperatura przechowywania	–20 °C – 75 °C
Wilgotność względna	10 – 95 %, bez kondensacji
Materiał (obudowa)	Anodowane aluminium
Wymiary	113 x 57 x 47 mm
Masa	385 g
Wibracje	IEC 60068-2-6 (sinus) / IEC 60068-2-64 (szerokopasmowe)
Wstrząsy	IEC 60068-2-27 (25 G i 50 G)
System operacyjny	Windows 7 Professional
Parametry elektryczne	
Napięcie zasilania	8 – 48 V DC lub Power over Ethernet (PoE/ 1000BASE-T)
Pobór mocy	7,5 W (+ dodatkowo 2,5 W dla kamery PI)
Chłodzenie	Aktywne za pomocą dwóch zintegrowanych wentylatorów
Moduł	Płyta główna w formacie COM Express® mini
Procesor	Czterordzeniowy Intel® E3845, 1,91 GHz
Pamięć masowa	16 GB SSD
Pamięć RAM	2 GB (DDR2, 533 MHz)
Złącza	2x USB 2.0, 1x USB 3.0, 1x mini-USB 2.0, Micro-HDMI, ethernet (gigabit)
Rozszerzenie pamięci	Karta micro SDHC/ SDXC
Funkcje dodatkowe	4 diody LED statusu

Praca autonomiczna ze zdalnym połączeniem przez sieć ethernet



optris® Gigabitowy serwer USB

PROSTE PRZEDŁUŻENIE KABLI

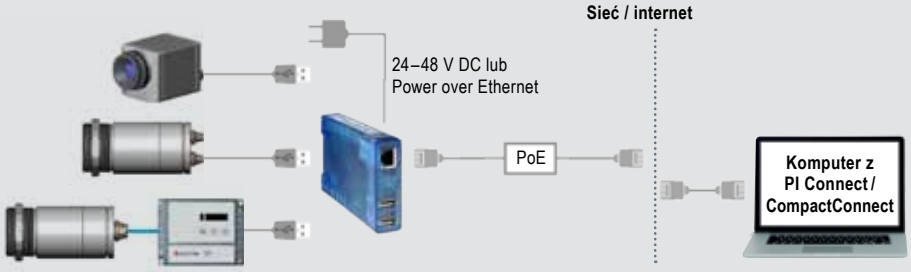
Prosty przedłużacz kabla dla kamer z serii optris® PI

- Pełna zgodność z USB 2.0, Transfery danych 1.5 / 12 / 480 Mb/s, tryby transferu USB: sterujący, danych, przerwaniowy, izochroniczny
- Połączenie za pomocą sieci gigabit ethernet
- Do wszystkich modeli kamer optris® PI
- Pełna obsługa protokołu TCP/IP wraz z routingiem i DNS
- Dwa niezależne porty USB
- Zasilanie przez PoE albo zewnętrzny zasilacz 24 – 48 V DC
- Izolacja galwaniczna 500 V_{RMS} (połączenie sieciowe)
- Zdalna konfiguracja za pomocą przeglądarki internetowej
- Certyfikowana technologia firmy Wiesemann & Theis

Dane techniczne	
Złącza USB	2 porty USB A
Prędkość USB	480 Mbit/s
Sieć	10/100/1000 BaseT (max. 1000 Mbit/s)
Zasilanie	Power over Ethernet (PoE) klasa 3 (6.49…12.95 W) lub przez zaciski śrubowe DC 24…48 V (+/–10%)
Pobór mocy	Zasilacz zewnętrzny (24 V DC) bez urządzeń USB: typ. 120 mA Zasilacz zewnętrzny (24 V DC) z 2 urządzeniami USB po 2.5 W: typ. 420 mA
Temperatura otoczenia	Przechowywanie: – 40…85°C Podczas pracy: 0…50°C
Dopuszczalna wilgotność względna	0…95% (bez kondensacji)
Obudowa	Kompaktowa z tworzywa sztucznego do montażu szynowego, 105 x 75 x 22 mm
Masa	200 g
Zawartość	• 1 x gigabitowy serwer USB • Zasilacz 24 V DC • Skrócona instrukcja obsługi* * pliki dołączone na płycie CD PI Connect: – Oprogramowanie USB-Redirector – Oprogramowanie WuTility Management Tool – Instrukcja obsługi (DE/EN)

Protokoły	
Protokoły USB	USB 1.0 / 1.1 / 2.0 sterujący / masowy / przerwaniowy / izochroniczny
Protokoły sieciowe	TCP/IP: gniazdo Protokoły pomocnicze: ARP, DHCP, HTTP, ICMP (ping), zarządzanie grupami

Opocje podłączania



optris® Obudowa chłodząca

UNIWERSALNA OBUDOWA OCHRONNA DLA TEMPERATURY DO 315°C

Uniwersalna ochrona kamer z serii optris® PI dla ciężkich warunków przemysłowych

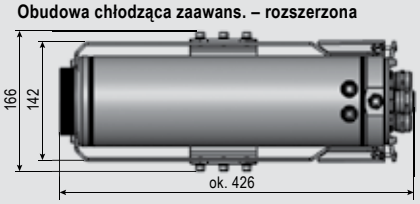
- Praca przy temperaturze otoczenia do 315°C
- Dostępne także jako obudowa ochronna z funkcją chłodzenia do 180° C
- Chłodzenie powietrzne/wodne z wbudowanym nawiewem soczewki i opcjonalnym okienkiem ochronnym
- Modułowa konstrukcja dla ułatwienia montażu róznych urządzeń i obiektywów
- Bezproblemowy, natychmiastowy demontaż czujnika za pomocą wyjmowalnego chassis
- Możliwość zabudowy dodatkowych urządzeń takich jak PI NetBox, gigabitowyego serwera portów USB czy interfejsu procesowego (PIF) w wersji rozszerzonej

Dane techniczne	Obudowa chłodząca	Zaawans. obudowa chłodząca standard.	Zaawans. obudowa chłodząca rozszerz.
Stopień ochrony	IP 65	IP 65	IP 65
Temperatura otoczenia	do 180°C	do 315°C[1)]	do 315°C[1)]
Wilgotność względna	10...95%, bez kondensacji	10...95%, bez kondensacji	10...95%, bez kondensacji
Materiał (korpus)	V2A	V2A	V2A
Wymiary	237 mm x 117 mm x 138 mm	271 mm x 166 mm x 182 mm	426 mm x 166 mm x 182 mm
Masa	4.5 kg	5.7 kg	7.8 kg
Króciec nawiewu	G1/4" gwint wewnętrzny G3/8" gwint zewnętrzny	G1/4" gwint wewnętrzny G3/8" gwint zewnętrzny	G1/4" gwint wewnętrzny G3/8" gwint zewnętrzny
Króciec obiegu wody	G1/4" gwint wewnętrzny G3/8" gwint zewnętrzny	G1/4" gwint wewnętrzny G3/8" gwint zewnętrzny	G1/4" gwint wewnętrzny G3/8" gwint zewnętrzny
Ciśnienie wody chłodzącej	max. 15 bar (217 psi)	max. 15 bar (217 psi)	max. 15 bar (217 psi)
Zawartość	• Obudowa chłodząca składająca się z płaszcza i chassis	• Zaawansowana obudowa chłodząca, składająca się z płaszcza z uchwytami montażowymi, chassis oraz urządzenia do regulacji ostrości lub przedniej nasadki • Instrukcja montażu	• Zaawansowana obudowa chłodząca, tj. płaszcz z uchwytami montażowymi, chassis, regulator ostrości lub nasadka przednia • Akcesoria montażowe do: – komputera PI Netbox lub serwera portów USB – przem. interfejsu PIF • Instrukcja montażu

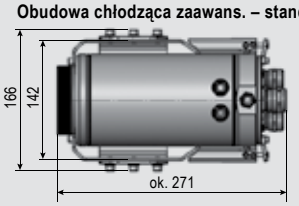
[1)] Dostępne są kable dla temperatury otoczenia do 250°C jak również do 315°C.

Wymiary w mm

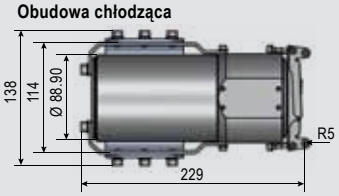
Obudowa chłodząca zaawans. – rozszerzona



Obudowa chłodząca zaawans. – standard



Obudowa chłodząca



optris® Przemysłowy interfejs procesowy

NIEZAWODNY MONITORING

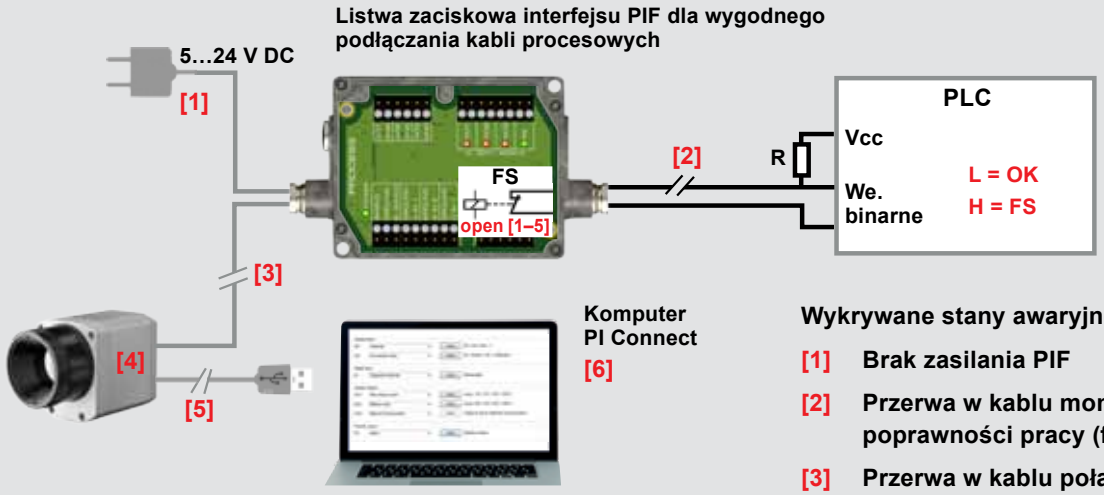
Kamera i interfejs procesowy do zastosowania w środowiskach przemysłowych

- Przemysłowy interfejs procesowy z 3 wyjściami analogowymi / alarmowymi, 2 wejściami analogowymi, 1 wejściem binarnym, 3 przekaźnikami alarmowymi
- Izolacja galwaniczna 500 V AC_{RMS} między kamerą a procesem
- Oddzielne wyjście sygnalizacji awarii
- Cały sprzęt PI wraz ze wszystkimi połączeniami kablowymi oraz programem PI, jest w sposób ciągły monitorowany podczas pracy

Parametry ogólne	
Stopień ochrony	IP65 (NEMA-4)
Temperatura otoczenia	–30...85°C
Temperatura przech.	–30...85°C
Wilgotność	10...95%
Wibracje dopuszczalne	IEC 60068-2-6 (sinus)/ IEC 60068-2-64 (szum szerokopasmowy)
Wstrząsy dopuszczalne	IEC 60068-2-27 (25G i 50G)
Masa	610 g (z kablem 5 m)
Długość kabli	5 m kabel HT (standard), opcjonalnie 10 m lub 20 m
Parametry elektryczne	
Napięcie zasilania	5...24 V DC
Wskaźniki LED	2 zielone dla zasilania i "fail safe" / 3 czerwone dla statusu alarmów
Izolacja	500 V AC_{RMS} między kamerą PI a procesem
Wyjścia	3 analogowe / alarmowe 3 przekaźniki alarmowe[1)]
Wejścia	2 analogowe 1 binarne
Zakresy	0...10 V (dla AO 1...3)[2)] 0...30 V / 400 mA (dla przekaźników alarmowych DO1...3) 0...10 V (dla AI 1...2) 24 V (dla DI)
Funkcje programowalne	
Wejścia analogowe	• Ustawianie emisyjności • Kompensacja temperatury otoczenia • Temperatura wzorcowa • Wartość nieprzypisana • Sterowanie flagą • Wyzwalanie zrzutu plików graficznych, wyzwalanie rejestracji, wyzwalanie skanera
Wejścia binarne	• Sterowanie flagą • Wyzwalanie zrzutu plików graficznych, wyzwalanie rejestracji, wyzwalanie skanera
Wyjścia analogowe	• Zakres obiektu głównego • Zakres pomiarowy • Temperatura wewnętrzna • Stan flagi • Alarm • Synchronizacja ramki • Fail-Safe • Komunikacja zewnętrza

[1)] aktywny gdy wyjście/wyjścia AO1, 2 lub 3 jest/są zaprogramowane jako alarmowe
[2)] zależnie od napięcia zasilającego

Przykład monitoringu poprawności pracy kamery PI za pomocą sterownika PLC



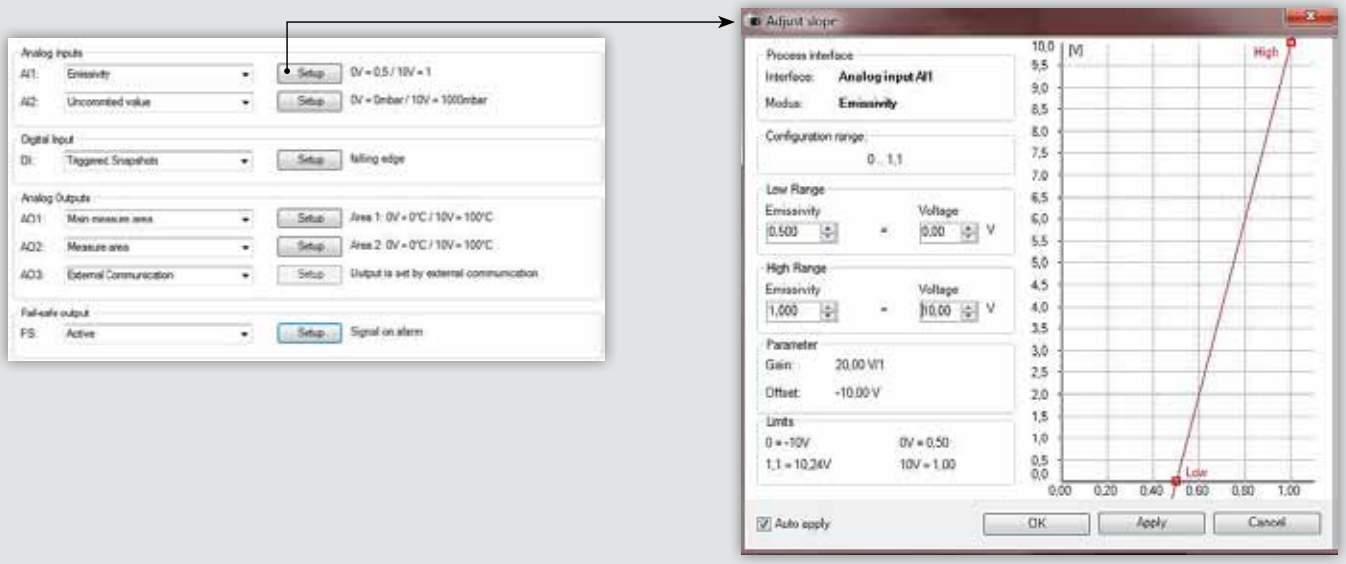
Wykrywane stany awaryjne:

- **[1]** Brak zasilania PIF
- **[2]** Przerwa w kablu monitoringu poprawności pracy (fail-safe)
- **[3]** Przerwa w kablu połączeniowym PI-PIF
- **[4]** Awaria kamery PI
- **[5]** Brak zasilania kamery PI / przerwa w kablu połączeniowym USB
- **[6]** Brak zasilania kamery PI / przerwa w kablu połączeniowym USB

Stan poprawności pracy:

Normalny:	**Przek. zwarty**	**LED świeci**
Alarmowy:	**Przek. rozwarty**	**LED zgaszony**

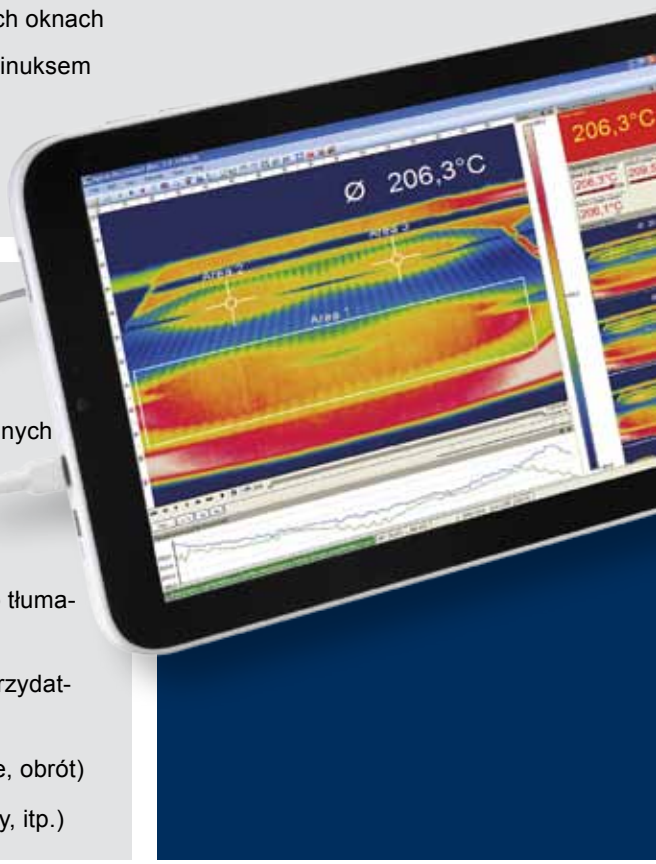
Przegląd funkcji programowalnych



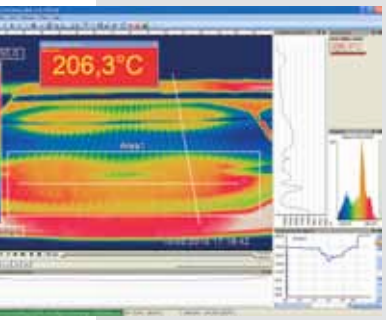
1 Wszechstronne oprogramowanie kamery

- Brak dodatkowych kosztów
- Brak ograniczeń licencyjnych
- Nowoczesne oprogramowanie z intuicyjnym interfejsem użytkownika
- Zdalne sterowanie kamerą za pomocą programu
- Wyświetlanie wielu obrazów w różnych oknach
- Zgodność z Windows 7 i 8 a także z linuksem (Ubuntu)
- W komplecie z oprogramowaniem pakiet SDK

Windows 7
Windows 8



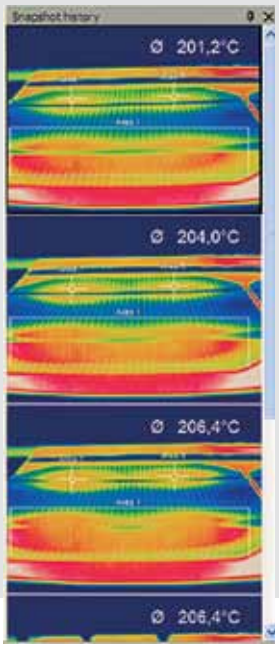
3 Wysoki stopień indywidualizacji dla specyficznych wymagań użytkownika

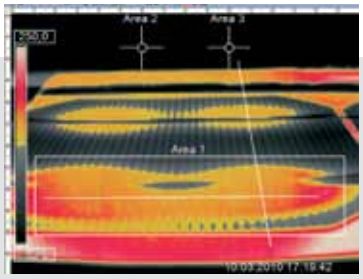


- Rozmaite opcje szablonów, dla indywidualnych ustawień wyglądu (układ okien, pasków narzędziowych)
- Wskazania temperatury w °C lub °F
- Różne wersje językowe oraz narzędzie do tłumaczenia
- Bogactwo parametrów konfiguracyjnych przydatnych do każdego zastosowania
- Dopasowanie obrazu termicznego (odbicie, obrót)
- Własne opcje startowe (pełny ekran, ukryty, itp.)

5 Rejestracja wideo i funkcja zrzutów obrazu (IR lub BI-SPECTRAL)

- Rejestracja sekwencji wideo oraz poszczególnych ramek do późniejszej analizy lub dokumentacji
- Analiza wideo BI-SPECTRAL (IR i VIS) dla wyróżnienia temperatur krytycznych
- Regulowana częstotliwość ramki w celu redukcji wielkości pliku video.
- Wyświetlanie historii zrzutów obrazu dla natychmiastowej analizy

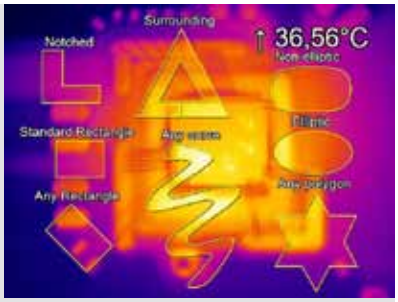




2 Wydajna analiza danych w trybie online i offline

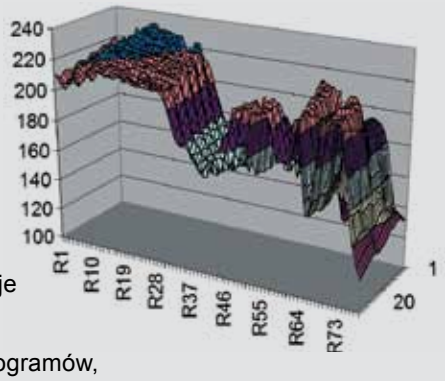
- Wskazania wartości temperatury w głównym oknie, w formie cyfrowej i graficznej
- Szczegółowa analiza za pomocą obszarów pomiarowych, wyszukiwanie ekstremów
- Logiczne łączenie informacji o temperaturze (rozbieżność pola pomiarowego, odejmowanie obrazów)
- Zwolnione odtwarzanie zarejestrowanych radiometrycznych sekwencji wideo nawet bez podłączonej kamery
- Edycja sekwencji, np. przycinanie i zapisywanie pojedynczych obrazów
- Rozmaite palety barwne dla wyróżnienia kontrastu termicznego

4 Automatyczne sterowanie procesem i kontrola jakości



- Niezależne ustawianie progów alarmowych zależnie od procesu
- Tryb monitoringu BI-SPECTRAL (IR i VIS) dla łatwej identyfikacji punktu pomiarowego
- Definiowanie alarmów optycznych i akustycznych oraz konfiguracja wyjść analogowych
- Analogowe i binarne sygnały wejściowe (parametry prcesu)
- Komunikacja zewnętrzna z programem przez porty COM, DLL
- Korekcja obrazu termicznego za pomocą wartości wzorcowych

6 Analiza i dokumentacja wartości temperatury



- Gromadzenie danych z wyzwalaniem
- Radiometryczne sekwencje wideo (*.ravi)
- Radiometryczne zrzuty obrazów (*.tiff)
- Pliki tekstowe zawierające wszechstronne informacje o temperaturze, do analizy w Excelu (*.csv, *.dat)
- Pliki z informacjami o kolorze do standardowych programów, takich jak Photoshop lub Windows Media Player (*.avi, *.tiff)
- Transfer danych w czasie rzeczywistym do innych programów przez DLL lub port COM

optris® PI Connect

PRACA OPROGRAMOWANIA W TRYBIE SKANERA LINIOWEGO

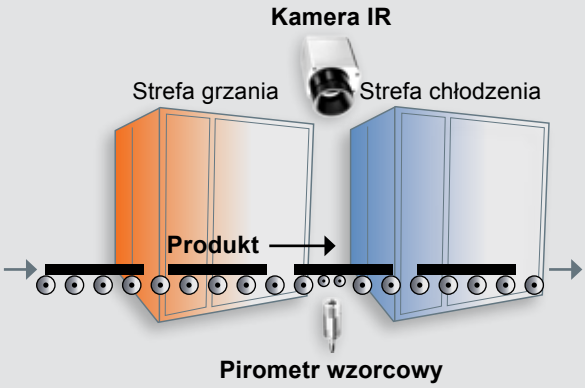
Do pomiaru obiektów będących w ruchu

Oprogramowanie optris® PI Connect jest wyposażone w funkcję skanera liniowego. Skaner liniowy jest najczęściej używany w procesach z obiektami ruchomymi, jak na przykład piece obrotowe, lub przenośniki taśmowe (procesy wsadowe).

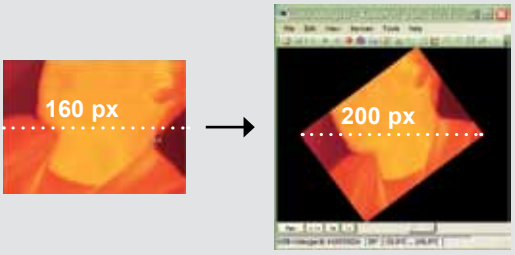
Przykład zastosowania: piec obrotowy w przemyśle chemicznym

Zalety

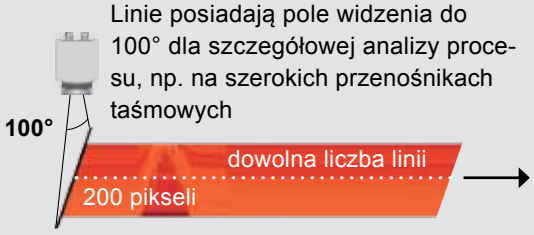
Prosty monitoring procesów o ograniczonym dostępie wizualnym



Pośrednia wizualizacja rozkładu ciepła w piecach przy montażu kamery na wyjściu z pieca.



Zwiększanie liczby pikseli, np. ze 160 do 200 dzięki wykorzystaniu do skanowania przekątnej obrazu



Linie posiadają pole widzenia do 100° dla szczegółowej analizy procesu, np. na szerokich przenośnikach taśmowych

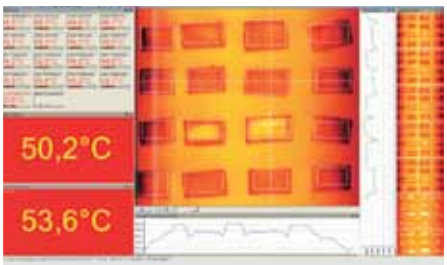
Rejestracja z częstotliwością do 128 Hz nieograniczonej liczby linii, które w efekcie tworzą obraz termiczny o dowolnej rozdzielczości

Tylko 3 kroki do inicjalizacji funkcji skanera

Krok 1
Włączenie funkcji skanera liniowego kamery i zdefiniowanie położenia linii na obrazie termicznym. Do tego celu kamera służy jako pomoc orientacyjna.

Krok 2
Konfiguracja funkcji skanera liniowego, np. liczba wyświetlanych linii lub ustawianie wyzwalacza do automatycznego zapisu obrazów.

Krok 3
Definiowanie indywidualnych szablonów, np. wyświetlanie zapisanych obrazów za pomocą funkcji zrzutu obrazu.



Przykład szablonu dla wyświetlania funkcji skanera liniowego

Parametry optyczne
OPTYKA

Precyzyjny pomiar z różnych odległości

Wybór obiektów pozwala n precyzyjny pomiar obiektów z różnych odległości, od bliskich i standardowych aż do odległych.

Kamery termowizyjne posiadają szereg parametrów określających zależność między odległością od obiektu mierzonego a rozmiarem piksela w płaszczyźnie tegoż obiektu. Przy doborze właściwego obiektywu należy rozpatrzyć następujące parametry:

HFOV
Poziomy rozmiar całkowitego pola widzenia w płaszczyźnie obiektu.

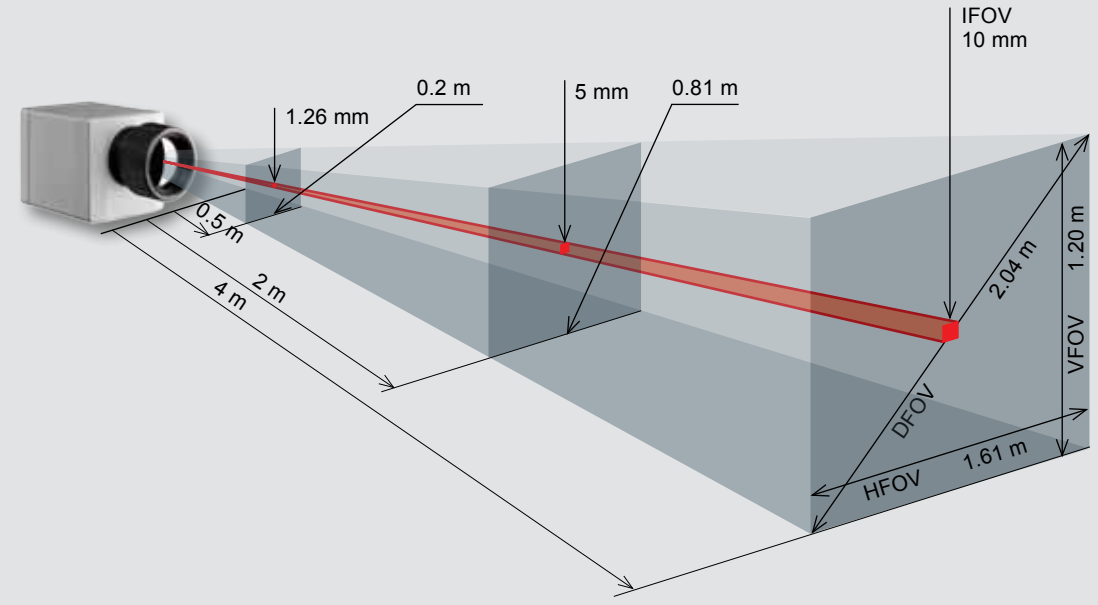
VFOV
Pionowy rozmiar całkowitego pola widzenia w płaszczyźnie obiektu.

IFOV
Rozmiar pojedynczego piksela w płaszczyźnie obiektu

DFOV
Przekątna całkowitego pola widzenia w płaszczyźnie obiektu.

MFOV
Zalecany, najmniejszy rozmiar obiektu mierzonego wynosi 3 x 3 piksele

Pole pomiarowe kamery optris® PI z obiektywem 23° x 17°



Kalkulator optyki

Wielkości pola widzenia z dowolnej odległości można obliczyć online poniższej stronie
www.optris.com/optics-calculator

Parametry optyczne

OPTYKA

PI 160 / 200 160 x 120 px	Ogniskowa [mm]	Kąt widzenia	Minimalna odległość pomiarowa*	Odległość od obiektu mierzonego [m]												
					0.02	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
O23 Obiektyw standardowy	10	23°	0.2 m	HFOV [m]	0.008	0.04	0.08	0.12	0.20	0.40	0.81	1.61	2.42	4.0	12.1	40.3
		17°		VFOV [m]	0.006	0.03	0.06	0.09	0.15	0.30	0.60	1.20	1.79	3.0	9.0	29.9
		29°		DFOV [m]	0.010	0.05	0.10	0.15	0.26	0.51	1.02	2.04	3.06	5.1	15.3	51.1
		2.52 mrad		IFOV [mm]	0.1	0.3	0.5	0.8	1.3	2.5	5.0	10.1	15.1	25.2	75.6	252.0
O6 Teleobiektyw	35.5	6°	0.5 m	HFOV [m]					0.06	0.11	0.23	0.45	0.68	1.1	3.4	11.3
		5°		VFOV [m]					0.04	0.08	0.17	0.34	0.50	0.8	2.5	8.4
		8°		DFOV [m]					0.07	0.14	0.28	0.56	0.84	1.4	4.2	14.1
		0.71 mrad		IFOV [mm]					0.4	0.7	1.4	2.8	4.2	7.1	21.2	70.5
O48 Obiektyw szerokokątny	5.7	41°	0.2 m	HFOV [m]	0.015	0.08	0.15	0.23	0.38	0.76	1.51	3.02	4.53	7.6	22.7	75.6
		31°		VFOV [m]	0.011	0.05	0.11	0.16	0.27	0.55	1.09	2.19	3.28	5.5	16.4	54.7
		52°		DFOV [m]	0.019	0.10	0.19	0.29	0.49	0.97	1.95	3.90	5.85	9.7	29.2	97.5
		4.72 mrad		IFOV [mm]	0.1	0.5	0.9	1.4	2.4	4.7	9.5	18.9	28.3	47.2	141.7	472.3
O72 Obiektyw szerokokątny	3.3	72°	0.2 m	HFOV [m]	0.029	0.15	0.29	0.44	0.73	1.45	2.91	5.81	8.72	14.5	43.6	145.3
		52°		VFOV [m]	0.020	0.10	0.20	0.29	0.49	0.98	1.95	3.90	5.85	9.8	29.3	97.5
		95°		DFOV [m]	0.043	0.22	0.43	0.65	1.09	2.17	4.34	8.68	13.02	21.7	65.1	217.0
		9.08 mrad		IFOV [mm]	0.2	0.9	1.8	2.7	4.5	9.1	18.2	36.3	54.5	90.8	272.5	908.2

PI 400 / 450 382 x 288 px	Ogniskowa [mm]	Kąt widzenia	Minimalna odległość pomiarowa*	Odległość od obiektu mierzonego [m]												
					0.02	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
O38 Obiektyw standardowy	15	38°	0.2 m	HFOV [m]	0.014	0.07	0.14	0.21	0.35	0.69	1.39	2.77	4.16	6.9	20.8	69.3
		29°		VFOV [m]	0.010	0.05	0.10	0.15	0.25	0.51	1.02	2.03	3.05	5.1	15.2	50.8
		49°		DFOV [m]	0.018	0.09	0.18	0.28	0.46	0.92	1.84	3.68	5.52	9.2	27.6	92.0
		1.81 mrad		IFOV [mm]	0.1	0.2	0.4	0.5	0.9	1.8	3.6	7.3	10.9	18.1	54.4	181.3
O13 Teleobiektyw	41	13°	0.5 m	HFOV [m]					0.12	0.23	0.47	0.94	1.40	2.3	7.0	23.4
		10°		VFOV [m]					0.09	0.17	0.35	0.70	1.05	1.7	5.2	17.5
		17°		DFOV [m]					0.15	0.29	0.58	1.17	1.75	2.9	8.8	29.2
		0.61 mrad		IFOV [mm]					0.3	0.6	1.2	2.5	3.7	6.1	18.4	61.2
O62 Obiektyw szerokokątny	8	62°	0.5 m	HFOV [m]	0.024	0.12	0.24	0.36	0.60	1.20	2.40	4.80	7.20	12.0	36.0	119.9
		49°		VFOV [m]	0.018	0.09	0.18	0.27	0.45	0.90	1.80	3.60	5.41	9.0	27.0	90.1
		74°		DFOV [m]	0.030	0.15	0.30	0.45	0.75	1.50	3.00	6.00	8.99	15.0	45.0	149.9
		3.14 mrad		IFOV [mm]	0.1	0.3	0.6	0.9	1.6	3.1	6.3	12.6	18.8	31.4	94.2	314.0
O80 Obiektyw super szerokokątny	7.33	80°	0.2 m	HFOV [m]		0.167	0.33	0.50	0.8	1.7	3.3	6.7	10.0	16.7	50.1	167.0
		58°		VFOV [m]		0.111	0.22	0.33	0.55	1.1	2.2	4.4	6.6	11.1	33.2	110.7
		120°		DFOV [m]		0.255	0.51	0.8	1.3	2.5	5.1	10.2	15.3	25.2	76.4	254.5
		2.32 mrad		IFOV [mm		0.3	0.7	1.0	1.7	3.4	6.8	13.6	20.5	34.1	102.3	341.1

Tabela z przykładami pokazuje jakie wielkości pól pomiarowych i pikseli będą osiągalne z określonej odległości. Dla optymalnej konfiguracji kamery dostępne są rozmaite typy obiektywów. Obiektywy szerokokątne odznaczają się większymi zniekształceniami promieniowymi z powodu dużego kąta apertury. Oprogramowanie PI Connect posiada algorytm korygujący te zniekształcenia.

** Uwaga: Dokładność pomiaru kamery wykracza poza dopuszczalne wartości dla odległości mniejszej niż określona wartość minimalna.*

PI 640 640 x 480 px	Ogniskowa [mm]	Kąt widzenia	Minimalna odległość pomiarowa*	Odległość od obiektu mierzonego [m]											
					0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
O33 Obiektyw standardowy	18.7	33° 25° 41° 0.909 mrad	0.2 m	HFOV [m] VFOV [m] DFOV [m] IFOV [mm]	0.059 0.044 0.075 0.091	0.12 0.088 0.15 0.18	0.18 0.13 0.22 0.27	0.30 0.22 0.37 0.45	0.59 0.44 0.75 0.91	1.2 0.88 1.5 1.8	2.4 1.8 3.0 3.6	3.6 2.6 4.5 5.5	5.9 4.4 7.5 9.1	17.8 13.2 22.5 27.3	59.3 44.1 74.9 90.9
O15 Teleobiektyw	41.5	15° 11° 19° 0.41 mrad	0.2 m	HFOV [m] VFOV [m] DFOV [m] IFOV [mm]	0.03 0.02 0.03 0.0	0.05 0.04 0.07 0.1	0.08 0.06 0.10 0.1	0.13 0.10 0.16 0.2	0.26 0.20 0.33 0.4	0.52 0.39 0.66 0.8	1.05 0.79 1.31 1.6	1.57 1.18 1.97 2.5	2.6 2.0 3.3 4.1	7.9 5.9 9.8 12.3	26..2 19.7 32.8 41.0
O60 Obiektyw szerokokątny	10.5	60° 45° 75° 1.62 mrad	0.2 m	HFOV [m] VFOV [m] DFOV [m] IFOV [mm]	0.12 0.082 0.15 0.16	0.23 0.16 0.31 0.32	0.35 0.25 0.46 0.49	0.58 0.41 0.77 0.81	1.2 0.82 1.5 1.6	2.3 1.6 3.1 3.2	4.6 3.3 6.2 6.5	6.9 4.9 9.3 9.7	11.5 8.2 15.5 16.2	34.6 24.7 46.4 48.6	115.4 82.4 154.6 161.9
O90 Obiektyw super szerokokątny	7.33	90° 66° 120° 2.32 mrad	0.2 m	HFOV [m] VFOV [m] DFOV [m] IFOV [mm]	0.20 0.13 0.36 0.23	0.41 0.26 0.71 0.46	0.61 0.39 1.1 0.70	1.0 0.65 1.8 1.2	2.0 1.3 3.6 2.3	4.1 2.6 7.1 4.6	8.1 5.2 14.2 9.3	12.2 7.8 21.4 13.9	20.3 13.0 35.6 23.2	60.8 39.0 106.8 69.6	202.8 129.9 356.1 231.9

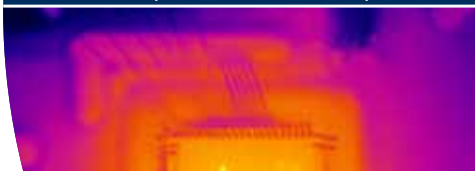
PI 1M 382 x 288 px	Ogniskowa [mm]	Kąt widzenia	Minimalna odległość pomiarowa*	Odległość od obiektu mierzonego [m]											
					0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
OF16	16	51° 40° 64° 2.50 mrad	0.2 m	HFOV [m] VFOV [m] DFOV [m] IFOV [mm]		0.07 0.05 0.09 0.19	0.11 0.08 0.13 0.5	0.18 0.14 0.22 0.5	0.36 0.27 0.45 0.9	0.72 0.54 0.90 1.9	1.43 1.08 1.79 3.8	2.15 1.62 2.69 5.6	3.6 2.7 4.5 9.4	10.7 8.1 13.5 28.1	35.8 27.0 44.9 93.8
OF25	25	13° 10° 16° 0.60 mrad	0.5 m	HFOV [m] VFOV [m] DFOV [m] IFOV [mm]	0.023 0.017 0.029 0.1	0.05 0.03 0.06 0.1	0.07 0.05 0.09 0.2	0.11 0.09 0.14 0.3	0.23 0.17 0.29 0.6	0.46 0.35 0.57 1.2	0.92 0.69 1.1 2.4	1.4 1.0 1.7 3.6	2.3 1.7 2.9 6.0	6.9 5.2 8.6 18.0	22.9 17.3 28.7 60.0
OF50	50	7° 5° 8° 0.30 mrad	1.5 m	HFOV [m] VFOV [m] DFOV [m] IFOV [mm]				0.06 0.04 0.07 0.2	0.11 0.09 0.14 0.3	0.23 0.17 0.29 0.6	0.46 0.35 0.57 1.2	0.7 0.5 0.9 1.8	1.1 0.9 1.4 3.0	3.4 2.6 4.3 9.0	11.5 8.6 14.4 30.0
OF75	75	4° 3° 5° 0.20 mrad	2.0 m	HFOV [m] VFOV [m] DFOV [m] IFOV [mm]					0.08 0.06 0.10 0.2	0.15 0.12 0.19 0.40	0.31 0.23 0.38 0.80	0.46 0.35 0.57 1.2	0.76 0.58 0.96 2.0	2.3 1.7 2.9 6.0	7.6 5.8 9.6 20.0

Parametry optyczne

OPTYKA

PI 1M 764 x 480 px	Ogniskowa [mm]	Kąt widzenia	Minimalna odległość pomiarowa*	Odległość od obiektu mierzonego [m]											
					0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	4	6	10	30	100
OF16	16	39°	0.2 m	HFOV [m]		0.14	0.21	0.36	0.72	1.43	2.87	4.30	7.2	21.5	71.6
		25°		VFOV [m]		0.09	0.14	0.23	0.45	0.90	1.80	2.70	4.5	13.5	45.0
		46°		DFOV [m]		0.17	0.25	0.42	0.85	1.69	3.38	5.08	8.5	25.4	84.6
		0.94 mrad		IFOV [mm]		0.2	0.3	0.5	0.9	1.9	3.8	5.6	9.4	28.1	93.8
OF25	25	26°	0.5 m	HFOV [m]	0.046	0.09	0.14	0.23	0.46	0.92	1.83	2.75	4.6	13.8	45.8
		16°		VFOV [m]	0.029	0.06	0.09	0.14	0.29	0.58	1.15	1.73	2.9	8.6	28.8
		30°		DFOV [m]	0.054	0.11	0.16	0.27	0.54	1.08	2.17	3.25	5.4	16.2	54.1
		0.60 mrad		IFOV [mm]	0.1	0.1	0.2	0.3	0.6	1.2	2.4	3.6	6.0	18.0	60.0
OF50	50	13°	1.5 m	HFOV [m]				0.11	0.23	0.46	0.92	1.38	2.3	6.9	22.9
		8°		VFOV [m]				0.07	0.14	0.29	0.58	0.86	1.4	4.3	14.4
		15°		DFOV [m]				0.14	0.27	0.54	1.08	1.62	2.7	8.1	27.1
		0.30 mrad		IFOV [mm]				0.2	0.3	0.6	1.2	1.8	3.0	9.0	30.0
OF75	75	9°	2.0 m	HFOV [m]					0.15	0.31	0.61	0.92	1.5	4.6	15.3
		5°		VFOV [m]					0.10	0.19	0.38	0.58	1.0	2.9	9.6
		10°		DFOV [m]					0.18	0.36	0.72	1.08	1.8	5.4	18.0
		0.20 mrad		IFOV [mm]					0.2	0.40	0.80	1.2	2.0	6.0	20.0

Specyfikacje mogą ulec zmianie bez uprzedzenia · Kamery termowizyjne - BR-PL2016-01-A

Oficjalny dystrybutor:

TEST-THERM Sp. z o.o.
ul.Friedleina 4-6
30-009 Kraków
Tel: 126 321 301
Tel: 126 326 188
Fax: 126 321 037
e-mail: office@test-therm.pl
http://www.test-therm.pl