



ИНФРАКРАСНЫЕ КАМЕРЫ

Самые портативные инфракрасные камеры в мире

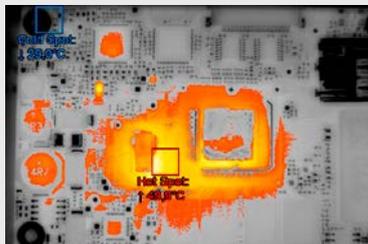


Сделано в
Германии

2 ГОДА
гарантии

Автоматическое определение горячих пятен

Тепловая проверка объектов и возможность автоматического определения горячих или холодных пятен.

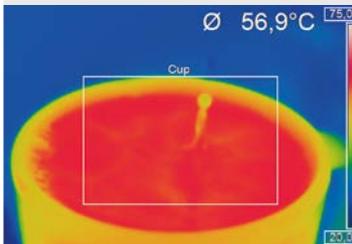


Особые преимущества

- Температурный диапазон от -20°C до $1\ 800^{\circ}\text{C}$
- Малый размер идеально подходит для использования при изготовлении комплектного оборудования
- Частота до 1 кГц для использования в скоростном технологическом процессе
- Оптическое разрешение до 764 x 480 пикселей
- Включает безлицензионное программное обеспечение для проведения анализа и полный комплект средств для разработки ПО

Быстрое измерение

Точная регистрация распределения температуры по поверхности в пределах **миллисекундного интервала**.



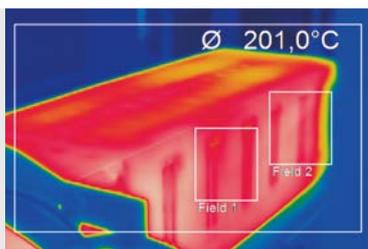
Капля молока падает в чашку кофе

Портативность и стационарность

Данные камеры заполняют существующую нишу между портативными инфракрасными фотокамерами и стационарными устройствами.

Примеры областей применения:

- Автоматизация процесса
- Испытательные установки
- Научные исследования
- Портативные измерения



Простая интеграция в технологический процесс

Принципы расширенного интерфейса позволяют интегрировать камеры в сети и автоматизированные системы:



- Удлинительный кабель USB длиной до 100 м (через сеть Ethernet).
- Промышленный интерфейс (PIF) с двумя аналоговыми входами, одним цифровым входом и более чем тремя аналоговыми выходами/выходами на сигнализацию с тремя изолированными реле ($0 - 30\text{ В} / 400\text{ мА}$); дополнительное отказоустойчивое реле
- Комплект средств для разработки ПО (SDK) для интеграции камеры с пользовательским программным обеспечением через динамически подключаемую библиотеку (DLL) или компьютерный порт (COM-Port).

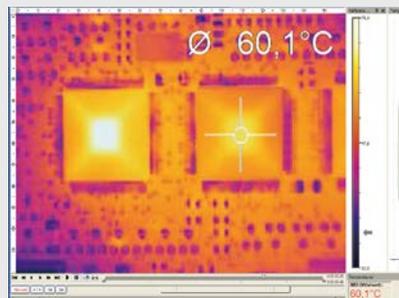
**Малый размер
идеально подходит
для использования
при изготовлении
комплектного
оборудования**



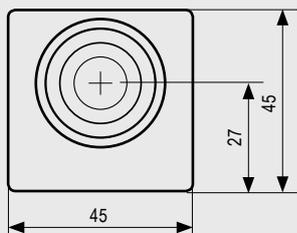
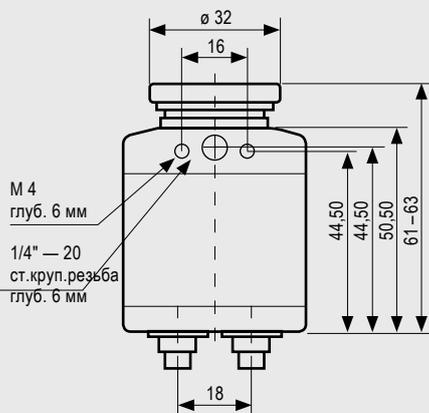
- Великолепное соотношение цена-качество
- Хорошая тепловая чувствительность, начиная с 80 мК
- Тепловизионное изображение в реальном времени с частотой до 120 Гц
- Детектор с разрешением 160 x 120 пикселей
- Компактная конструкция (размеры: 45 x 45 x 62 мм)
- Включает безлицензионное программное обеспечение для проведения анализа и полный комплект средств для разработки ПО

Измерения поверхностей в промышленности

Инфракрасная камера optris® PI 160 используется всегда, когда требуется произвести контроль температуры поверхностей, при этом точечное измерение с помощью пирометров больше не требуется.



В настоящее время измерение поверхностей имеет важное значение в автомобильной промышленности, при производстве пластмассы и в солнечной индустрии.



Размеры указаны в мм

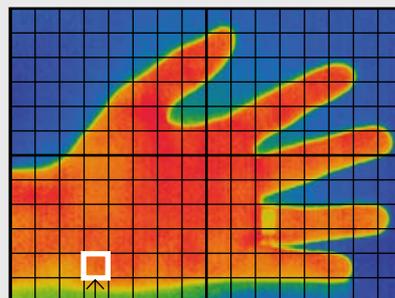
Объективы для измерения на любом расстоянии

Одинаковая область измерения на различных расстояниях:

- Широкоугольный объектив: расстояние измерения 0,27 м
- Стандартный объектив: расстояние измерения 0,6 м
- Телеобъектив: расстояние измерения 2,13 м

Рука как объект измерения: размер области измерения: 240 x 180 мм, размер пикселя: 1,5 мм

160 x 120 пикселей



10 x 10 пикселей = 225 мм²

Две камеры в одном компактном устройстве



- Технология BI-SPECTRAL
- Запись визуального изображения с синхронизацией по времени с частотой до 32 Гц (640 x 480 пикселей)
- Технология компенсации низкого уровня освещения для визуальной камеры
- Тепловизионное изображение в реальном времени с частотой до 128 Гц (160 x 120 пикселей)
- Компактная конструкция (размеры: 45 x 45 x 62 мм)
- Включает безлицензионное программное обеспечение для проведения анализа и полный комплект средств для разработки ПО

Технология BI-SPECTRAL

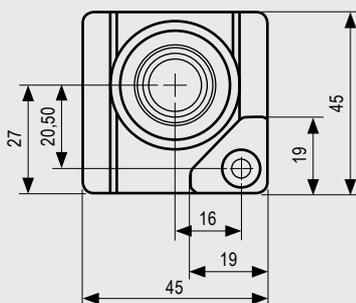
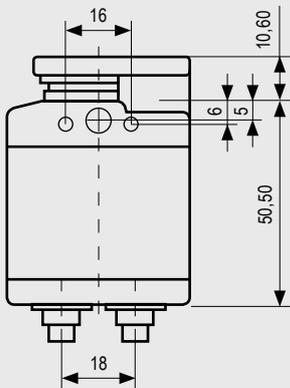
С помощью технологии BI-SPECTRAL (измерение в двух спектрах) **изображение видимого света (VIS)** может сочетаться с **тепловым изображением (IR)**, при этом запись изображения происходит синхронно:

Режим наблюдения:

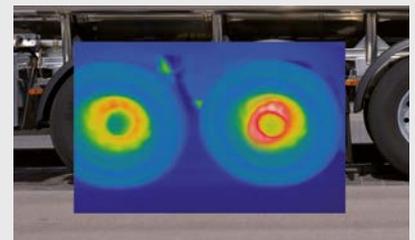
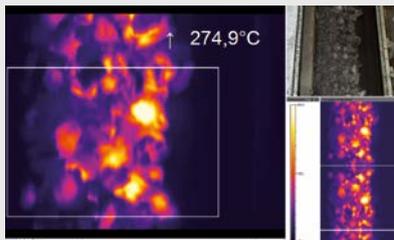
Простая ориентация в точке измерения за счет отображения картинки в отдельном окне.

Режим наложения с изменением прозрачности:

Выделение критических температур путем наложения (прозрачность от 0 до 100%) или с помощью установленных значений температуры плавного перехода (пороги).



Размеры указаны в мм



Измерение температуры тормозов методом наложения



Наложение изображения видимого света при температуре выше 35 °C

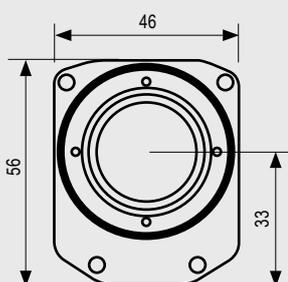
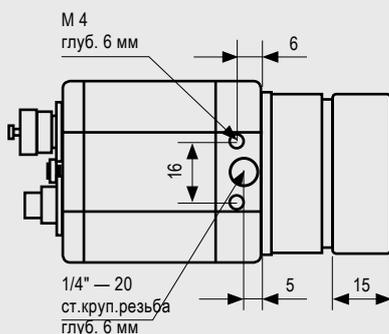
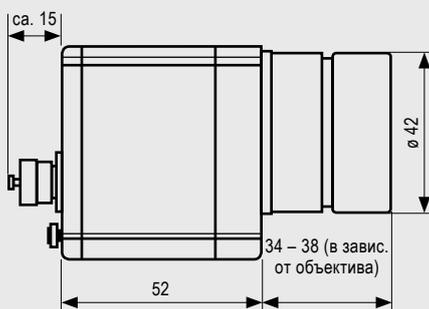
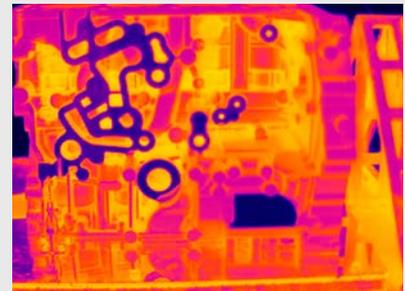
Самая маленькая камера в своем классе



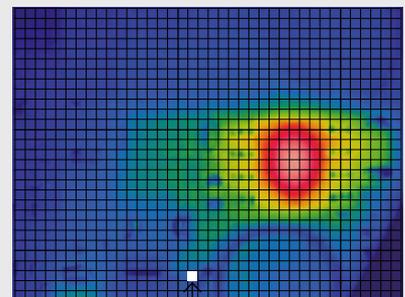
- Самая маленькая камера в своем классе (46 x 56 x 90 мм)
- Хорошая тепловая чувствительность при 80 мК
- Запись тепловизионного изображения в реальном времени с частотой до 80 Гц
- Сменные объективы и промышленные принадлежности
- Малый вес (320 г, включая объектив)
- Детектор с разрешением 382 x 288 пикселей
- Включает безлицензионное программное обеспечение для проведения анализа и полный комплект средств для разработки ПО

Высокая эффективность для широкого спектра применений

Высокоэффективная инфракрасная камера optris® PI 400 имеет широкий спектр применения в промышленности. Например, тепловизионное изображение в режиме реального времени помогает контролировать производственный процесс и обеспечивать высокое качество продукции, изготавливаемой в частности, при производстве пластмасс, в автомобильной, а также в полупроводниковой и фотоэлектрической промышленности.



Размеры указаны в мм

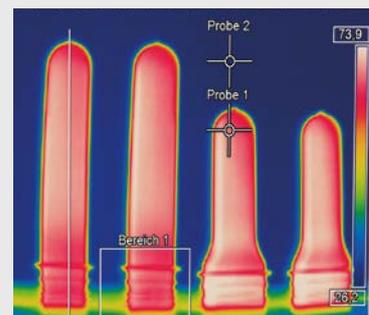


382 x 288 пикселей | 10 x 10 пикселей = 40 мм²

Чип с поверхностным монтажом в качестве объекта измерения. Размер области измерения: 240 мм x 180 мм, размер пикселя: 0,63 мм

Запись при частоте 80 Гц с высоким разрешением

Отображение и запись тепловизионных изображений при полном оптическом разрешении может выполняться на высокой скорости измерения 80 кадров в секунду.



Тепловизионное изображение заготовок, используемое в производстве ПЭТ-бутылок

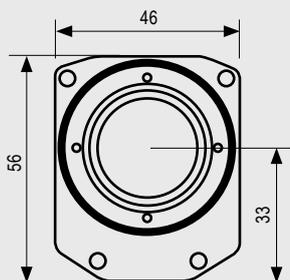
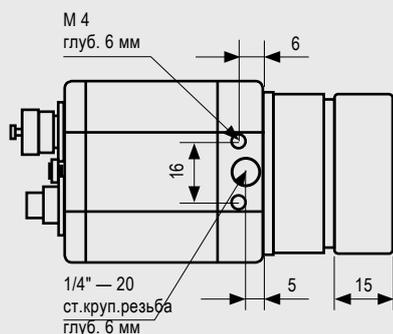
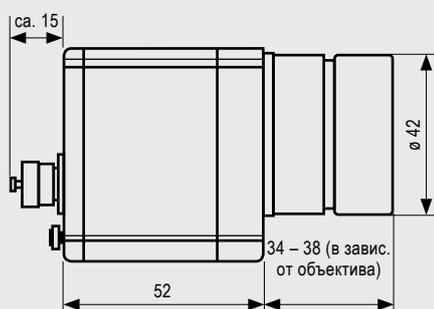
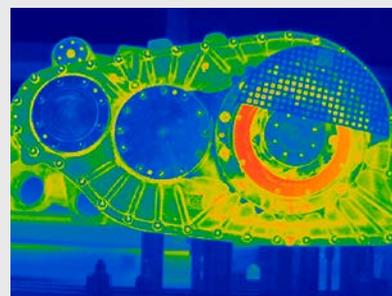
Обнаружение минимальных температурных перепадов



- Самая маленькая камера в своем классе (46 x 56 x 90 мм)
- Хорошая тепловая чувствительность при 40 мК
- Запись тепловизионного изображения в реальном времени с частотой до 80 Гц
- Сменные объективы и промышленные принадлежности
- Малый вес (320 г, включая объектив)
- Детектор с разрешением 382 x 288 пикселей
- Используется при температуре окружающей среды до 70°C без необходимости дополнительного охлаждения
- Включает безлицензионное программное обеспечение для проведения анализа и полный комплект средств для разработки ПО

Высочайшая температурная чувствительность 40 мК

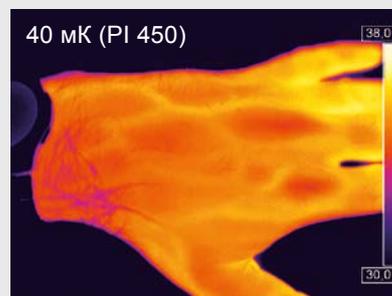
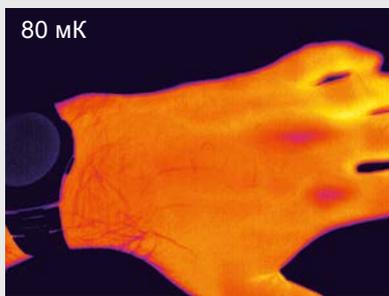
Чувствительность 40 мК позволяет использовать камеру optris® PI 450 для измерения малейших температурных перепадов, например при контроле качества продукции или в области профилактической медицины



Размеры указаны в мм

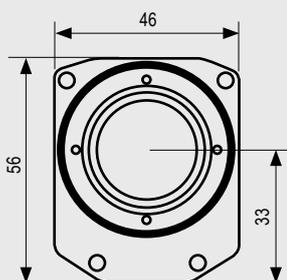
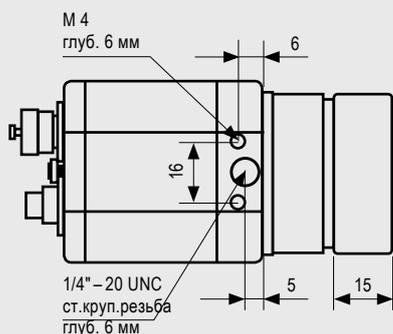
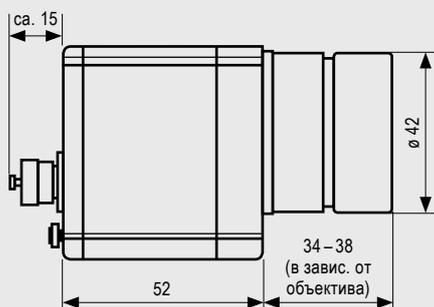
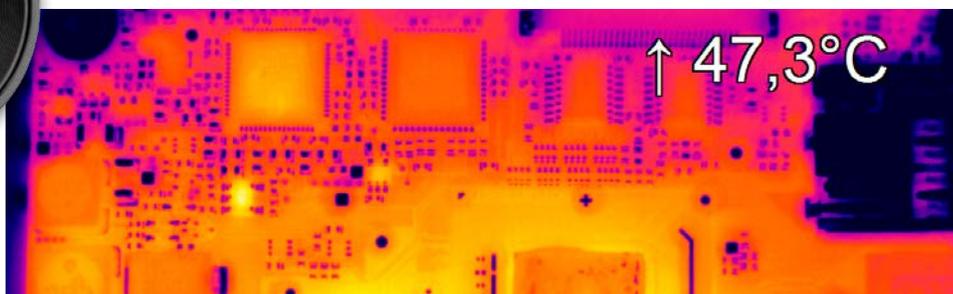
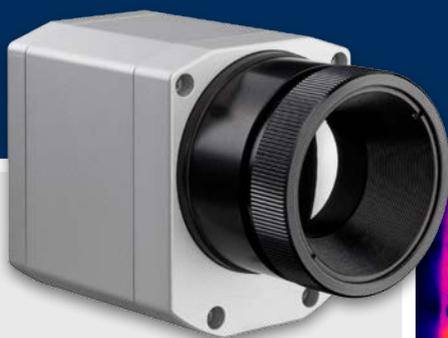
Высочайшая температурная чувствительность в медицине

Высокое температурное разрешение камеры optris® PI 450 позволяет увидеть даже вены под кожей.



Самая маленькая инфракрасная VGA камера в мире

- 640 x 480 пикселей
- Радиометрическая видеозапись с частотой 32 Гц / 125 Гц в режиме подкадровой съемки (640x120 пикселей)
- Компактный размер 46 x 56 x 90 мм
- Малый вес (320 г, включая объектив)
- Включает безлицензионное программное обеспечение для проведения анализа и полный комплект средств для разработки ПО



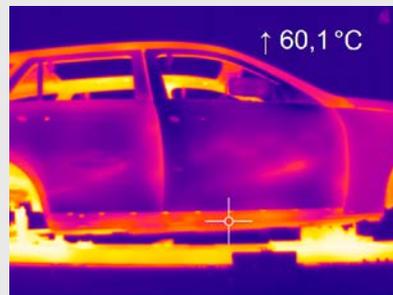
Размеры указаны в мм

Инфракрасные снимки и видео высокой четкости для оптимизации процесса

Размер корпуса составляет всего 46 x 56 x 90 мм, а вес — 320 грамм (включая объектив), что делает камеру optris® PI 640 одной из самых компактных на рынке.

Камера optris® PI 640 с высоким разрешением лучше всего подходит там, где имеют значения даже самые малые различия в температуре.

Эти качества позволяют значительно оптимизировать процесс как при проведении НИОКР, так и в промышленности.



optris® PI 450 / 640 G7

ИНФРАКРАСНАЯ КАМЕРА ДЛЯ БЕЗЭХОВОГО
ИНФРАКРАСНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ
ПОВЕРХНОСТИ СТЕКЛА

METROLOGIYA
AZIYA

Тепловизор с высоким оптическим разрешением для стекольной индустрии

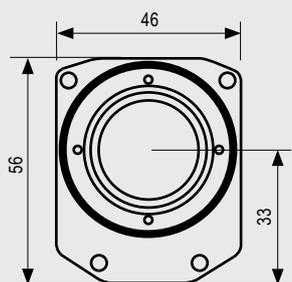
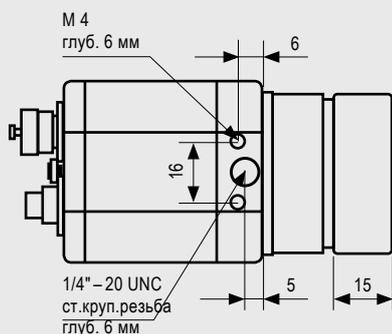
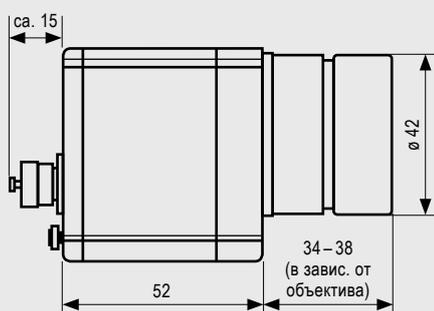
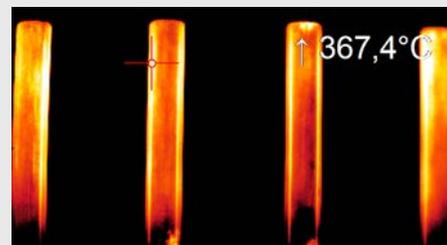
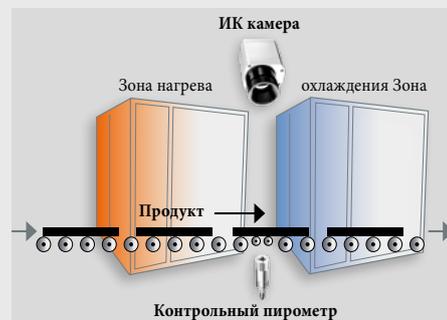
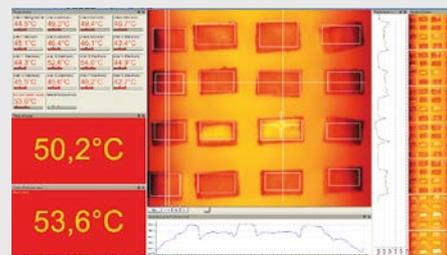


- Используется при температуре окружающей среды до 70°C без необходимости дополнительного охлаждения
- Встроенный фильтр со спектральным диапазоном 7,9 мкм
- Компактный размер 46 x 56 x 90 мм
- Частота кадров до 125 Hz
- Функция линейного сканирования, доступная без лицензионных ограничений в ПО optris® PI Connect
- Макс. угол обзора 111° при 800 пикселях на строку

Точное измерение температуры поверхности стекла с помощью функции линейного сканирования

Температуру стекла лучше всего измерять в диапазоне спектральных полос поглощения. Для этого в камере optris® PI 450 G7 имеется встроенный 7,9 мкм фильтр, позволяющий проводить безэховое инфракрасное измерение температуры поверхности. Компактный размер позволяет использовать камеру optris® PI 450 / 640 G7 в очень стесненных пространствах, а также для установки на промышленных объектах. Инфракрасная камера полностью работоспособна при температуре окружающей среды до 70°C без необходимости охлаждения. Частота кадров 125 Гц позволяет проводить непрерывную проверку изделий из стекла, даже в скоростном технологическом процессе.

Функция линейного сканирования, встроенная в ПО PI Connect, позволяет проводить точные измерения температуры стеклопанелей во время транспортировки на ленточных конвейерах. Этот фактор особенно важен для соблюдения качества при закалке, например при изготовлении бесшочечного стекла (ESG) и высокопрочного стекла (VSG).



Размеры указаны в мм

Ультракомпактная инфракрасная камера для металлообрабатывающей промышленности

- Универсальный КМОП-детектор с оптическим разрешением до 764 x 480 пикселей
- Очень большой диапазон измерения температуры (без поддиапазонов) от 450°C до 1800°C
- Частота кадров до 1 кГц для использования в скоростном технологическом процессе
- Выход данных в реальном времени с заданным временем реакции 1 мс
- Включает безлицензионное программное обеспечение для проведения анализа и полный комплект средств для разработки ПО
- Доступен режим линейного сканирования 1 kHz



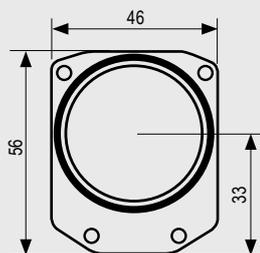
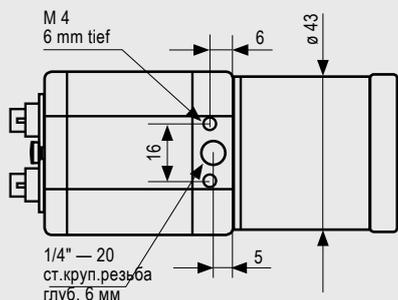
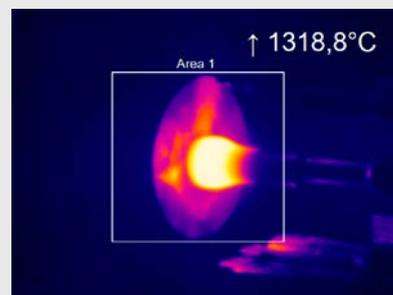
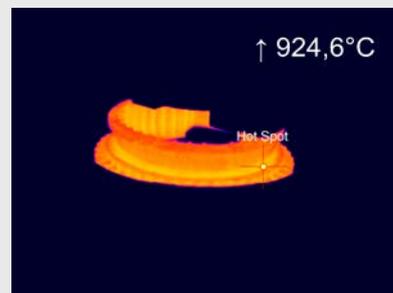
Интеллектуальное измерение температуры — инновационный и быстрый способ

Новая ИК камера optris® PI 1M разработана специально для измерения температуры металлов, поскольку металлы демонстрируют заметно более высокий коэффициент излучения при измерениях с короткой длиной волны 1 мкм, чем при измерениях в обычном волновом диапазоне 8 – 14 мкм, доступном ранее.

Преимущество измерения температуры с помощью новой инфракрасной камеры заключается в большом объеме информации, заключенной в ИК изображении / ИК видео и малом времени реакции 1 мс, необходимом для вывода информации о температуре с произвольно выбираемых отдельных пикселей.

Применение новых датчиков изображения позволяет осуществлять измерение температуры в большом динамическом диапазоне, поэтому использование относительно большого числа узко определенных поддиапазонов необходимых ранее больше не требуется. Теперь благодаря двумерной терморегистрации, доступной в камере optris® PI 1M, возможно проведение интеллектуальных измерений с использованием пирометра.

Благодаря широкому диапазону измерения температур от 450 до 1 800 °C ИК камера optris® PI 1M отвечает практически всем требованиям в области металлургии и металлообработки.



Размеры указаны в мм

Технические данные

Компактные инфракрасные камеры для быстрых производственных процессов, в том числе с линейным сканированием



Базовая модель	PI 160	PI 200 / PI 230	PI 400 / PI 450
Тип	ИК	BI-SPECTRAL	ИК
Детектор	FPA, неохлад. (25 мкм x 25 мкм)	FPA, неохлад. (25 мкм x 25 мкм)	FPA, неохлад. (25 мкм x 25 мкм)
Оптическое разрешение	160 x 120 пикселей	160 x 120 пикселей	382 x 288 пикселей
Спектральный диапазон	7,5–13 мкм	7,5–13 мкм	7,5–13 мкм
Диапазоны температуры	–20 °C ... 100 °C, 0 °C ... 250 °C, 150 °C ... 900 °C, доп. диапазон: 200 °C ... 1500 °C (опция) *	–20 °C ... 100 °C, 0 °C ... 250 °C, 150 °C ... 900 °C, доп. диапазон: 200 °C ... 1500 °C (опция) *	–20 °C ... 100 °C, 0 °C ... 250 °C, 150 °C ... 900 °C, доп. диапазон: 200 °C ... 1500 °C (опция для PI 400)
Частота кадров	120 Гц	128 Гц***	80 Гц
Объективы (поле обзора - FOV)	23° x 17° / f = 10 мм или 6° x 5° / f = 35,5 мм или 41° x 31° / f = 5,7 мм или 72° x 52° / f = 3,3 мм	23° x 17°** / f = 10 мм или 6° x 5° / f = 35,5 мм или 41° x 31°** / f = 5,7 мм или 72° x 52° / f = 3,3 мм	38° x 29° / f = 15 мм или 13° x 10° / f = 41 мм или 29° x 22° / f = 18,7 мм или 53° x 40° / f = 10,5 мм или 62° x 49° / f = 8 мм или 80° x 56° / f = 7,7 мм
Тепловая чувствительность (NETD)	0,08 К с 23° x 17° FOV / F = 0,8 0,3 К с 6° x 5° FOV / F = 1,6 0,1 К с 41° x 31° FOV и 72° x 52° FOV / F = 1	0,08 К с 23° x 17° FOV / F = 0,8 0,3 К с 6° x 5° FOV / F = 1,6 0,1 К с 41° x 31° FOV и 72° x 52° FOV / F = 1	PI400: 0,08 К с 29°, 38°, 53°, 62°, 80° FOV PI450: 0,04 К с 29°, 38°, 53°, 62°, 80° FOV вышеуказанная оптика: F = 0,8 PI400: 0,1 К с 13° FOV / F = 1,0 PI450: 0,06 К с 13° FOV / F = 1,0
Опция для камеры видимого света (только для камеры BI-SPECTRAL)	–	Оптическое разрешение: 640 x 480 пикселей Частота кадров: 32 Гц *** Объектив (FOV): PI 200: 54° x 40°, PI 230: 30° x 23°	–
Погрешность	±2 °C или ±2 %, большее из значений	±2 °C или ±2 %, большее из значений	±2 °C или ±2 %, большее из значений
Интерфейс ПК	USB 2.0 / возможен переход с USB на GigE (PoE)	USB 2.0 / возможен переход с USB на GigE (PoE)	USB 2.0 / возможен переход с USB на GigE (PoE)
Интерфейс (PIF)	Standard-PIF (PIF)	0 – 10 В вход, цифр.вход (макс. 24 В), 0 – 10 В выход	0 – 10 В вход, цифр.вход (макс. 24 В), 0 – 10 В выход
	Industrial-PIF (опция)	2 x 0–10 В входы, цифр. вход (макс. 24 В), 3 x 0 – 10 В выходы, 3 реле (0 – 30 В / 400 мА), отказоуст. реле	–
Температура окр.среды (T _{Umj})	0 °C ... 50 °C	0 °C ... 50 °C	PI 400: 0 °C ... 50 °C / PI 450: 0 °C ... 70 °C
Температура хранения	–40 °C ... 70 °C	–40 °C ... 70 °C	PI 400: –40 °C ... 70 °C / PI 450: –40 °C ... 85 °C
Относительная влажность	20–80 %, без конденсации	20–80 %, без конденсации	20–80 %, без конденсации
Корпус (размер/ защита)	45 мм x 45 мм x 62 мм / IP 67 (NEMA 4)	45 мм x 45 мм x 62 мм / IP 67 (NEMA 4)	46 мм x 56 мм x 90 мм / IP 67 (NEMA 4)
Вес	195 г, вкл. объектив	215 г, вкл. объектив	320 г, вкл. объектив
Удар/ вибрация	Удар: IEC 60068–2–27 (25 г и 50 г) Вибрация: IEC 60068-2-6 (синусоидальн.) / IEC 60068-2-64	Удар: IEC 60068–2–27 (25 г и 50 г) Вибрация: IEC 60068-2-6 (синусоидальн.) / IEC 60068-2-64	Удар: IEC 60068–2–27 (25 г и 50 г) Вибрация: IEC 60068-2-6 (синусоидальн.) / IEC 60068-2-64
Крепление на штативе	1/4 - 20 ст.круп.резьба	1/4 - 20 ст.круп.резьба	1/4 - 20 ст.круп.резьба
Источник питания	через USB	через USB	через USB
Объем поставки (стандартный)	<ul style="list-style-type: none"> Камера USB с 1 объективом Кабель USB (1 м) Настольный штатив Кабель PIF с клеммной колодкой (1 м) Пакет программ Optris® PI Connect Алюминиевый корпус 	<ul style="list-style-type: none"> Камера USB с 1 объективом и технологией BI-SPECTRAL Кабель USB (1 м) Настольный штатив Инструмент фокусировки Кабель PIF с клеммной колодкой (1 м) Пакет программ Optris® PI Connect Алюминиевый корпус 	<ul style="list-style-type: none"> Камера USB с 1 объективом Кабель USB (1 м) Настольный штатив Кабель PIF с клеммной колодкой (1 м) Пакет программ Optris® PI Connect Алюминиевый корпус (PI400) Высокопрочный корпус (PI 450)

* Дополнительный диапазон измерений доступен не для оптики 72° горизонтального поля зрения (HFOV)

** Для оптимальной комбинации инфракрасного и визуального изображения для камеры PI 200 рекомендуется оптика с объективом 41° HFOV и для PI 230 оптика с объективом 23° HFOV



PI 640	PI 450 / PI 640 G7	PI 1M
ИК	ИК	ИК
FPA, неохлад. (17 мкм x 17 мкм)	FPA, неохлад. PI 450 G7: 25 мкм x 25 мкм PI 640 G7: 17 мкм x 17 мкм	CMOS (15 μm x 15 μm)
640 x 480 пикселей VGA	PI 450 G7: 382 x 288 пикселей PI 640 G7: 640 x 480 пикселей	764 x 480 пикселей при 32 Hz 382 x 288 пикселей при 80 Hz (umschaltbar auf 27 Hz) 72 x 56 пикселей при 1 kHz 764 x 8 пикселей при 1 kHz (режим быстрого линейного сканирования)
7,5–13 мкм	7,9 мкм	0,85–1,1 мкм
–20 ... 100 °C, 0 ... 250 °C, 150 ... 900 °C	200 ... 1500 °C	450 ¹⁾ ... 1800 °C (режим 27 Гц) 500 ¹⁾ ... 1800 °C (режим 80 Гц и 32 Гц) 600 ¹⁾ ... 1800 °C (режим 1 кГц)
32 Гц / 125 Гц в режиме подкадровой съемки (640x120 пикселей)	PI 450 G7: 80 Гц / можно переключ. на 27 Гц PI 640 G7: 32 Гц / 125 Гц в режиме подкадровой съемки (640x120 пикселей)	До 1 кГц
33° x 25° / f = 18,7 мм или 15° x 11° / f = 41,5 мм или 60° x 45° / f = 10,5 мм или 90° x 64° / f = 7,7 мм	PI 450 G7: 13° x 10° (f=41 мм) 33° x 25° (f=18,7 мм) 29° x 22° (f=18,7 мм) 15° x 11° (f=41,5 мм) 53° x 40° (f=10,5 мм) 60° x 45° (f=10,5 мм) 80° x 56° (f=7,7 мм) 90° x 64° (f=7,7 мм)	FOV при 764x480 пикс: 39° x 25° (f = 16 мм) 20° x 15° (f = 16 мм) FOV при 382x288 пикс: 26° x 16° (f = 25 мм) 13° x 10° (f = 25 мм) 13° x 8° (f = 50 мм) 7° x 5° (f = 50 мм) 9° x 5° (f = 75 мм) 4° x 3° (f = 75 мм)
75 мК	130 мК	< 1 К (700 °C) < 2 К (1000 °C)
–	–	–
±2 °C или ±2 %, большее из значений	±2 °C или ±2 %, большее из значений	показания ±1 % (темп. объекта <1 400 °C)
USB 2.0 / возможен переход с USB на GigE (PoE) 0 – 10 В вход, цифр.вход (макс. 24 V), 0 – 10 В выход	USB 2.0 / возможен переход с USB на GigE (PoE) 0 – 10 В вход, цифр.вход (макс. 24 V), 0 – 10 В выход	USB 2.0 / возможен переход с USB на GigE (PoE) 0 – 10 В вход, цифр.вход (макс. 24 V), 0 – 10 В выход
2 x 0–10 В входы, цифр. вход (макс. 24 В), 3 x 0 – 10 В выходы, 3 реле (0 – 30 В / 400 мА), отказоуст. реле	2 x 0–10 В входы, цифр. вход (макс. 24 В), 3 x 0 – 10 В выходы, 3 реле (0 – 30 В / 400 мА), отказоуст. реле	2 x 0–10 В входы, цифр. вход (макс. 24 В), 3 x 0 – 10 В выходы, 3 реле (0 – 30 В / 400 мА), отказоуст. реле
0 ... 50 °C	PI 450 G7: 0 ... 70 °C PI 640 G7: 0 ... 50 °C	5 ... 50 °C
–40 ... 70 °C	PI 450 G7: –40 ... 85 °C PI 640 G7: –40 ... 70 °C	–40 ... 70 °C
20–80 %, без конденсации	20–80 %, без конденсации	20–80 %, без конденсации
46 мм x 56 мм x 90 мм / IP 67 (NEMA 4)	46 мм x 56 мм x 90 мм / IP 67 (NEMA 4)	46 мм x 56 мм x 90 мм / IP 67 (NEMA 4) ²⁾
320 г, вкл. объектив	320 г, вкл. объектив	320 г, вкл. объектив
Удар: IEC 60068–2–27 (25 г и 50 г) Вибрация: IEC 60068–2–6 (синусоидальн.)/ IEC 60068–2–64 (широкодиапаз. шум)	Удар: IEC 60068–2–27 (25 г и 50 г) Вибрация: IEC 60068–2–6 (синусоидальн.)/ IEC 60068–2–64 (широкодиапаз. шум)	Удар: IEC 60068–2–27 (25 г и 50 г) Вибрация: IEC 60068–2–6 (синусоидальн.)/ IEC 60068–2–64 (широкодиапаз. шум)
1/4 - 20 ст. круп. резьба	1/4 - 20 ст. круп. резьба	1/4 - 20 ст. круп. резьба
через USB	через USB	через USB
<ul style="list-style-type: none"> Камера USB с 1 объективом Кабель USB (1 м) Настольный штатив Кабель PIF с клеммной колодкой (1м) Пакет программ Optris® PI Connect Высокопрочный корпус 	<ul style="list-style-type: none"> Камера USB с 1 объективом Кабель USB (1 м) Настольный штатив Кабель PIF с клеммной колодкой (1м) Пакет программ Optris® PI Connect Высокопрочный корпус 	<ul style="list-style-type: none"> Камера USB с 1 объективом Крышка объектива с защитной шторкой Кабель USB (1 м) Настольный штатив Кабель PIF с клеммной колодкой (1м) Пакет программ Optris® PI Connect Алюминиевый корпус Опция: охлаждающий кожух, высокотемп. кабель

*** Возможно выбрать одну из следующих опций:

Опция 1 (ИК изображение 160 x 120 пикселей при 96 Гц; изображение видимого света 640 x 480 пикселей при 32 Гц)
Опция 2 (ИК изображение 160 x 120 пикселей при 128 Гц; изображение видимого света 596 x 447 пикселей при 32 Гц)

1) +75 °C более высокая начальная температура для оптики с фокусным расстоянием $f = 50$ мм и $f = 75$ мм
2) действительно только при использовании тубуса защиты объектива

Радиометрическая термография

- Полный радиометрический ИК контроль с разрешением до 640x480 пикселей
- Двухкомпонентная конструкция весом 380 г: автономное использование ИК камеры с любым ПК с установленной ОС Windows или планшетным ПК
- Запись радиометрических данных в реальном времени на флеш-накопитель USB 3.0 (32 Hz / VGA либо 125 Hz / VGA-режим неполного кадра)
- Поддержка GPS и GoPro
- Удалённое управление записью и переключением между VIS и IR Live-Video
- Автоматическая передача видео (с ИК камеры и камеры GoPro) через USB на жесткий диск
- Бесплатные обновления ПО Recording Box



Возможно подключение к камере GoPro Hero, поддержка GPS, подключение через USB, 2,4 ГГц, ресивер управления



Спецификации. Устройство записи LightWeight

Электропитание	10-48 В пост.тока
Потребляемая мощность	12 Вт
Охлаждение	Активное (встроенный вентилятор)
Рабочая температура	0 ... 50 °С
Относительная влажность	10-95 %/ без конденсации
Размеры	96 x 67 x 47 мм
Вес	380 г (Камера PI + устройство записи)
Материал (корпус)	Алюминий
Модуль	Odroid XU4
Процессор	Samsung Exynos/ 2 ГГц
Операционная система	Linux
Память	8 ГБ eMMC, 2 ГБ RAM(LPDDR3), карта SDHC (16 ГБ), USB-мини 3.0 (128 ГБ)
Разъемы	Ethernet (GigE / 1 000 Мбит/с), 2 USB 3.0 / 1 USB 2.0, 1 USB-мини для GoPro Hero3+ (или лучше), 1 HDMI, 1 выход TV, 2 разъема JR
Клеммы выход	+5В пост.тока, вход видео (камера видимого света), выход TV, 2 внеш. переключателя
Управление (через разъемы JR или клемму)	Вкл./Выкл. записи, переключение камер ИК и видимого света
Дополнительные возможности	поддержка GPS, 5 индикаторов состояния

Спецификации. Головка камеры optris® PI

Диапазон измерений	-20 ... 900 °С
Спектральный диапазон	7,5 – 13 мкм
Погрешность	± 2 % или ± 2 °С
Тепловая чувствительность	40/ 80 мК (в зависимости от модели камеры)
Оптика	13°...90° HFOV
Разрешение	640x480 пикселей / 382x288 пикселей
Размеры	46 x 56 x 90 мм
Рабочая температура	0...50/ 70 °С (PI 450)

Автономное решение Для серии optris® PI

- Миниатюрный ПК как дополнение к серии PI для автономных систем или для удлинения кабеля через GigE
- Интегрированный аппаратный и программный сторожевой блок
- Возможна установка дополнительного пользовательского ПО
- Индикаторы состояния
- Процессор: Intel® E3845 Quad Core / 1,91 ГГц, 16 ГБ SSD, 2 ГБ RAM
- Разъемы: 2 USB 2.0, 1 USB 3.0, 1 USB-мини 2.0, Micro HDMI, Ethernet (гигабитный Ethernet), карта Micro SDHC / SDXC
- Операционная система: Windows 7 Professional
- Широкий диапазон напряжения электропитания (8 – 48 В пост.ток) или питание через Ethernet (PoE)
- Возможна интеграция с охлаждающим кожухом



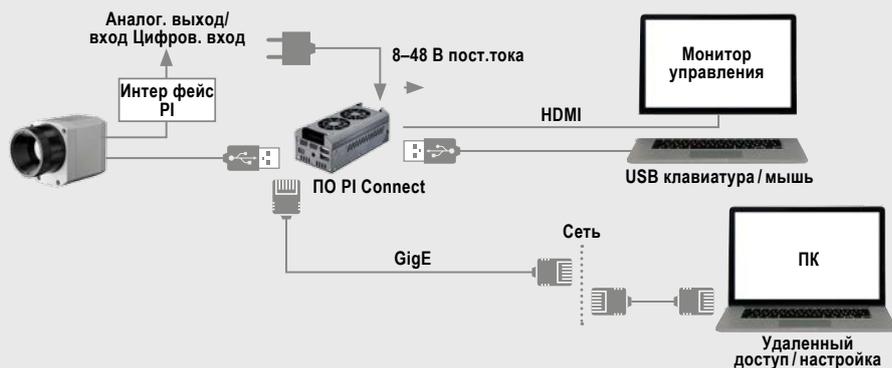
Общие спецификации

Рабочая температура	0 °C – 50 °C
Температура хранения	-20 °C – 75 °C
Относительная влажность	10 – 95 %, без конденсации
Материал (корпус)	Анодированный алюминий
Размеры	113 x 57 x 47 мм
Вес	385 г
Вибрация	IEC 60068-2-6 (синусоидальн.) / IEC 60068-2-64 (широкодиапаз. шум)
Удар	IEC 60068-2-27 (25 г und 50 г)
Операционная система	Windows 7 Professional

Электрические характеристики

Электропитание	8 – 48 В пост.тока или питание через Ethernet (PoE/ 1000BASE-T)
Потребляемая мощность	7,5 W (+ доп. 2,5 Вт для камеры PI)
Охлаждение	Активное, через два встроенных вентилятора
Модуль	встроенная мини плата COM Express®
Процессор	Intel® E3845 Quad Core, 1,91 ГГц
Жесткий диск	16 ГБ SSD
RAM	2 ГБ (DDR2, 533 МГц)
Разъемы	2 USB 2.0, 1 USB 3.0, 1 USB-мини 2.0, Micro HDMI, Ethernet (гигабитный Ethernet)
Слоты для карт памяти	карта Micro SDHC/ SDXC
Дополнительные возможности	4 индикатора состояния

Автономное решение с удаленным доступом через интерфейс GigE



Простое удлинение кабеля для камер серии optris® PI

- Полная совместимость с USB 2.0, Скорость передачи данных 1,5 / 12 / 480 Мбит/с, режимы передачи данных через USB: изохронная передача (Isochronous)
- Сетевое подключение через гигабитный Ethernet
- Питание через PoE или от внешнего источника 24–48 В пост. тока
- Гальваническая развязка 500 VRMS (сетевое подключение)
- Удаленное конфигурирование через интернет
- Сертифицированная технология от компании Wiesemann & Theis



Технические данные

Разъемы USB	2 x USB A Port
Скорость передачи данных через USB	480 Mbit/s
Сеть	10/100/1000 BaseT (max. 1000 Mbit/s)
Электропитание	через Ethernet (PoE) класс 3 (6,49 – 12,95 W) или через винтовой зажим 24 В пост.тока 48 В (+/-10 %)
Потребляемая мощность	Внешний источник питания (24 В пост.тока) без устройств USB: стандарт 120 мА Внешний источник питания (24 В пост.тока) с 2 устройствами USB каждый по 2,5 Вт : стандарт 420 мА
Температура окружающей среды	При хранении: –40 ... 85 °С Во время эксплуатации, индивидуальная сборка: 0 ... 50 °С
Допустимая относительная влажность	0 – 95 % (без конденсации)
Корпус	Компактный пластиковый корпус для крепления на DIN рейке, 105 x 75 x 22 мм
Вес	200 г
Комплект	<ul style="list-style-type: none"> • Один USB сервер Gigabit • Штепсель-трансформатор 24 В пост.тока • Краткое руководство* * на диске с ПО PI Connect или Compact Connect: – Программа USB-Redirector – Средство управления утилит – Инструкции по эксплуатации (на немецком/английском языке)

Протоколы

USB протоколы	USB 1.0 / 1.1 / 2.0 Control / Bulk / Interrupt / Isochronous
Протоколы для прямого соединения с сетью	TCP/IP: Соединитель. Вспомогательные протоколы: ARP, DHCP, HTTP, PING, хранение данных учета, управление группами

Параметры соединения



Универсальная защита для камер серии optris® PI в неблагоприятных промышленных условиях

- Эксплуатация при температуре окружающей среды до 315°C
- Доступен как защитный корпус с функцией охлаждения до 180 °C
- Воздушное/водяное охлаждение со встроенной функцией продувки воздухом и защитными окнами в качестве опции
- Модульная конструкция обеспечивает простую установку различных устройств и объективов
- Быстросъемная рама позволяет безопасно снять датчик прямо на месте эксплуатации
- Расширенная версия позволяет произвести интеграцию с дополнительными компонентами, такими как PI NetBox, USB сервер Gigabit и промышленный интерфейс (PIF)

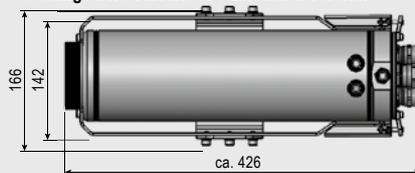


Технические данные	Кожух охлаждения	Кожух охлаждения улучшенный «Стандартный»	Кожух охлаждения улучшенный «Расширенный»
Класс защиты	IP 52	IP 65	IP 65
Температура окружающей среды	до 180 °C	до 315 °C ¹⁾	до 315 °C ¹⁾
Относительная влажность	10 ... 95 %, без конденсации	10 ... 95 %, без конденсации	10 ... 95 %, без конденсации
Материал (корпус)	V2A	V2A	V2A
Размеры	237 мм x 117 мм x 138 мм	271 мм x 166 мм x 182 мм	426 мм x 166 мм x 182 мм
Вес	4,5 кг	5,7 кг	7,8 кг
Штуцер для продувки объектива	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба
Штуцер для вод.охлаждения	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба
Давление воды охлаждения	макс. 15 бар (217 ф. на кв. дюйм)	макс. 15 бар (217 ф. на кв. дюйм)	макс. 15 бар (217 ф. на кв. дюйм)
Комплект	• Охлаждающий кожух, состоящий из корпуса и рамы	• Охлаждающий кожух улучшенный, состоящий из корпуса с кронштейнами, рамой и устройством фокусировки или передним креплением ²⁾ • Инструкции по сборке	• Охлаждающий кожух улучшенный, состоящий из корпуса с кронштейнами, рамой и устройством фокусировки или передним креплением ²⁾ • Монтажные принадлежности для – PI Netbox или USB сервера Gigabit – Промышленный интерфейс PIF • Инструкции по сборке

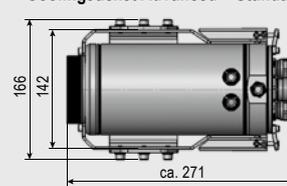
¹⁾ Доступен кабель для эксплуатации при температуре окружающей среды до 250 °C, а также устройство охлаждения кабеля до 315 °C.

²⁾ Модуль фокусировки и фронтальная часть являются съёмными и приобретаются отдельно

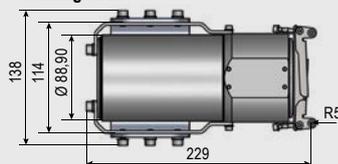
CoolingJacket Advanced – Extended-Version



CoolingJacket Advanced – Standard-Version



CoolingJacket



Управление камерой и процессом в условиях промышленной эксплуатации

- Промышленный интерфейс с 3 аналоговыми выходами / выходами на сигнализацию, 2 аналоговыми входами, 1 цифровым входом, 3 реле сигнализации
- Напряжение развязки 500 В ACRMS между камерой и процессом
- Отдельный отказоустойчивый релейный выход
- Во время эксплуатации производится непрерывный мониторинг программного обеспечения PI Connect и аппаратного обеспечения PI со всеми кабельными подключениями



Общие спецификации

Класс защиты	IP65 (NEMA-4)
Температура окружающей среды	-30 °C ... 85 °C
Температура хранения	-30 °C ... 85 °C
Влажность	10 – 95 %
Виброустойчивость	IEC 60068-2-6 (без конденсации)/ IEC 60068-2-64 (широкодиап. шум)
Устойчивость к ударам	IEC 60068-2-27 (25 г und 50 г)
Вес	610 г (с кабелем 5 м)
Длина кабеля	высокотемпературный кабель 5 м (стандартный), опция 10 м и 20 м

Электрические характеристики

Питание	5 – 24 В пост.тока
Светодиодные индикаторы	2 зеленых индикатора напряжения и отказоустойчивости / 3 красных индикатора состояния реле сигнализации
Изоляция	500 В ACRMS между камерой PI и технологическим процессом
Выходы	3 аналоговых выхода / выходы на сигнализацию 3 реле сигнализации ¹⁾
Входы	2 аналоговых входа 1 цифровой вход
Диапазоны	0 – 10 В (для аналог.вых. 1 – 3) ²⁾ 0 – 30 В / 400 мА (для цифр.вых. реле сигнализации 1 – 3) 0 – 10 В (для аналог.вх. 1 – 2) 24 В (для цифр.вх.)

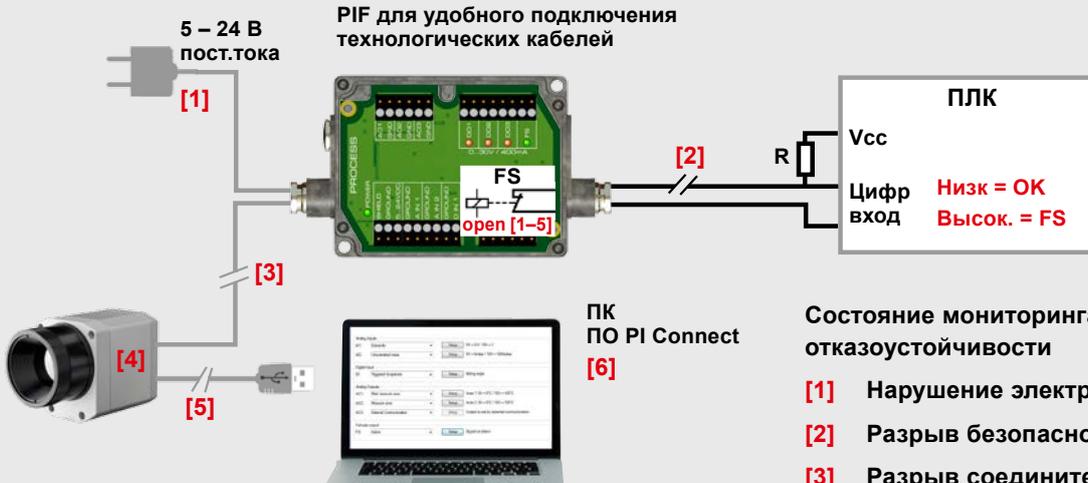
Программируемые функции

Аналоговые входы	<ul style="list-style-type: none"> • Настройка коэффициента излучения • Компенсация температуры окружающей среды • Эталонная температура • Свободное значение • Управление метками • Синхронизированные кадры, синхронизированная запись, синхронизированная камера с функцией линейного сканирования
Цифровой вход	<ul style="list-style-type: none"> • Управление метками • Синхронизированные кадры, синхронизированная запись, синхронизированная камера с функцией линейного сканирования
Аналоговые выходы	<ul style="list-style-type: none"> • Основной диапазон • Диапазон измерения • Внутренняя температура • Состояние метки • Сигнализация • Кадровая синхронизация • Функция отказоустойчивости • Внешнее подключение

¹⁾ активны, когда аналоговый выход 1, 2 или 3 запрограммирован на сигнализацию

²⁾ в зависимости от напряжения питания

Пример мониторинга отказоустойчивости (FS) камеры PI с подключенным ПЛК



Состояние мониторинга отказоустойчивости

- [1] Нарушение электропитания PIF
- [2] Разрыв безопасного кабеля
- [3] Разрыв соединительного кабеля PI-PIF
- [4] Неисправность камеры PI
- [5] Потеря электропитания камеры / Разрыв USB-соединения
- [6] Сбой программы PI Connect

Статусы отказоустойчивости:

Штатный: Реле замкн Индикатор вкл
Сигнализация: Реле разомкн Индикатор выкл

Обзор программируемых функций

Analog Inputs

- AI1: Emissivity Setup 0V = 0.5 / 10V = 1
- AI2: Uncommitted value Setup 0V = 0mbar / 10V = 1000mbar

Digital Input

- DI: Triggered Snapshots Setup falling edge

Analog Outputs

- AO1: Main measure area Setup Area 1: 0V = 0°C / 10V = 100°C
- AO2: Measure area Setup Area 2: 0V = 0°C / 10V = 100°C
- AO3: External Communication Setup Output is set by external communication

Fail-safe output

- FS: Active Setup Signal on alarm

Adjust slope

Process interface
Interface: Analog input AI1
Modus: Emissivity
Configuration range: 0 ... 1,1

Low Range
Emissivity 0,500 = Voltage 0,00 V

High Range
Emissivity 1,000 = Voltage 10,00 V

Parameter
Gain: 20,00 V/1
Offset: -10,00 V

Limits
0 = -10V 0V = 0,50
1,1 = 10,24V 10V = 1,00

Graph: Emissivity [M] vs Voltage [V]. Points: Low (0.50, 0.00), High (1.00, 10.00).

Buttons: Auto apply, OK, Apply, Cancel

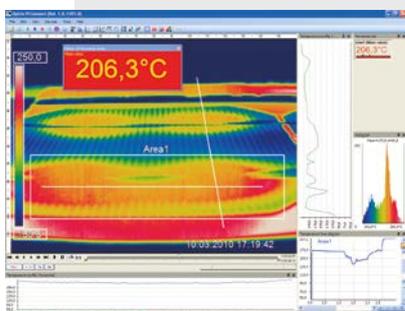
1 Расширенное ПО для ИК камеры

- Без дополнительных расходов
- Не требует лицензии
- Современное ПО с интуитивным пользовательским интерфейсом
- Дистанционное управление камерой через ПО
- Отображение множества изображений в разных окнах
- Совместимость с ОС Windows, Linux (ubuntu)
- Включает безлицензионное программное обеспечение для проведения анализа и полный комплект средств для разработки ПО



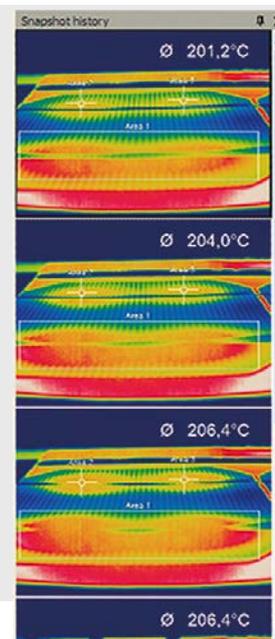
3 Высокий уровень индивидуализации для пользовательского отображения картинки

- Различные макеты для индивидуальной настройки (расположение окон, панель инструментов)
- Отображение температуры в °C или °F
- Различные языковые опции, включая инструмент для перевода
- Выбор вариантов измерения в зависимости от конкретного применения
- Адаптация тепловизионного изображения
- Индивидуальные опции запуска (полный экран, скрытый экран и т. д.)



5 Функция видеозаписи и создания изображений (ИК или VI-SPECTRAL)

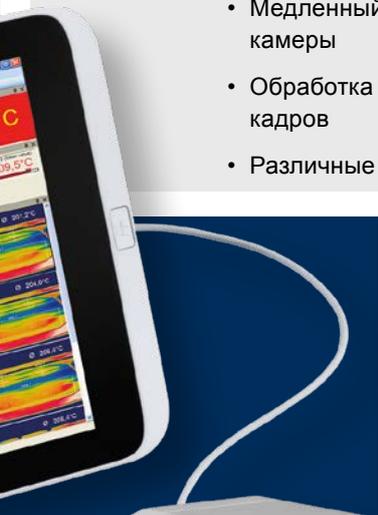
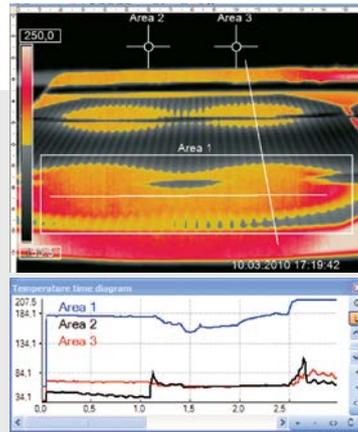
- Запись видеосигнала и отдельных снимков для дальнейшего анализа или документирования
- Анализ видеосигнала в двух спектрах (ИК и видимый свет) для выделения критических температур
- Регулировка частоты кадров для уменьшения объема данных
- Отображение истории снимков для непосредственного анализа



2

Расширенный интерактивный и автономный анализ данных

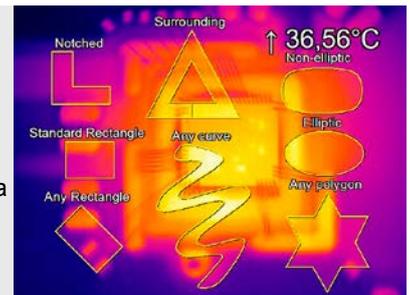
- Данные температуры в реальном времени в пределах основного окна в виде цифрового или графического дисплея
- Подробный анализ путем автоматического поиска областей измерения горячих и холодных пятен
- Логическая операция с данными температуры (расхождение в области измерения и вычитание изображений)
- Медленный повтор радиометрических файлов и анализ без подключения камеры
- Обработка видеофрагментов, например нарезка и сохранение отдельных кадров
- Различные цветовые палитры для выделения тепловых контрастов



4

Автоматическое управление процессом и качеством

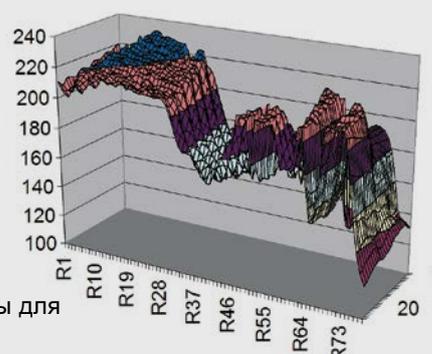
- Индивидуальные настройки уровней сигнализации в зависимости от процесса
- Мониторинг процесса в двух спектрах (ИК и видимый свет) для ориентации в точке измерения
- Определение визуальных и звуковых сигналов сигнализации и вывод аналоговых данных через промышленный интерфейс
- Аналоговый и цифровой вход сигнала (параметр)
- Внешний обмен данных через порты COM, DLL
- Регулировка тепловизионного изображения через опорные значения



6

Анализ и документирование данных температуры

- Сбор синхронизированных данных
- Радиометрическая видеозапись (*.ravi)
- Радиометрические снимки (*.tiff)
- Текстовые файлы, включая все данные температуры для анализа в Excel (*.csv, *.dat)
- Данные с цветовой информацией для стандартных программ, таких как Photoshop или Windows Media Player (*.avi, *.tiff)
- Передача данных в реальном времени в другие программы через интерфейсы DLL или COM-Port



Измерение движущихся объектов

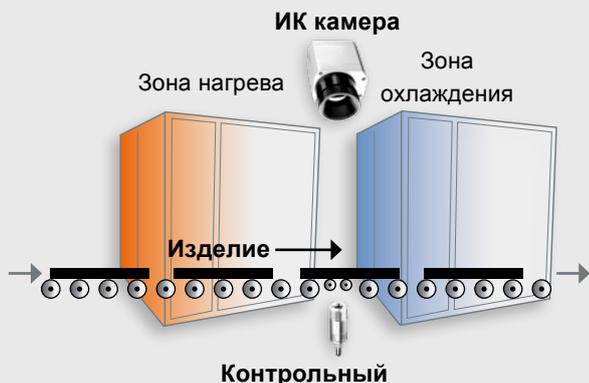
ПО optris® PI Connect имеет функцию линейного сканирования. Этот режим обычно используется для технологических процессов с движущимися объектами измерения, такими как вращающиеся печи или большое количество объектов на конвейерных лентах (процесс серийного производства).



Пример применения: вращающаяся печь в химической промышленности

Преимущества

Простой мониторинг технологического процесса с ограниченным визуальным доступом



Непрямая визуализация распределения тепла в печах с помощью установленной на выходе камеры

Всего 3 шага для включения функции

Шаг 1

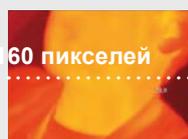
Активируйте функцию линейного сканирования (постоянное, с внешним триггером) и определите положение линий на тепловизионном изображении. Сама камера может использоваться для регулировки.

Шаг 2

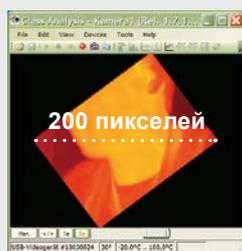
Настройка функции например, количество отображаемых линий или сигнал для автоматического сохранения изображений.

Шаг 3

Определение отдельных макетов, например, отображение сохраненных изображений в истории снимков.



60 пикселей



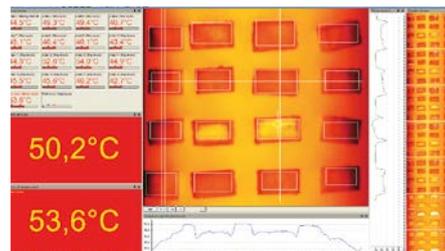
200 пикселей

Увеличение числа пикселей, например, со 160 пикселей до 200 пикселей с помощью диагонального расположения изображения на экране



Поле обзора объектива до 100°, что позволяет проводить подробный анализ технологических процессов, например при измерениях на конвейерных лентах большой ширины

Запись неограниченного числа линий с частотой до 128 Гц, что позволяет получить тепловизионное изображение в любом заданном разрешении



Пример макета для функции линейного сканирования

Точное измерение на разных расстояниях

Разнообразие объективов позволяет точно измерять объекты с разного расстояния. Доступны объективы для измерения с короткого, стандартного и большого расстояния.

При работе с инфракрасными камерами важную роль играют разные параметры. Они показывают связь между расстоянием до измеряемого объекта и размерами пикселя на плоскости объекта. При выборе объектива следует принять во внимание следующие сведения:

HFOV

Горизонтальное увеличение всей области измерения на плоскости объекта

VFOV

Вертикальное увеличение всей области измерения на плоскости объекта

IFOV

Размер одного пикселя на плоскости объекта

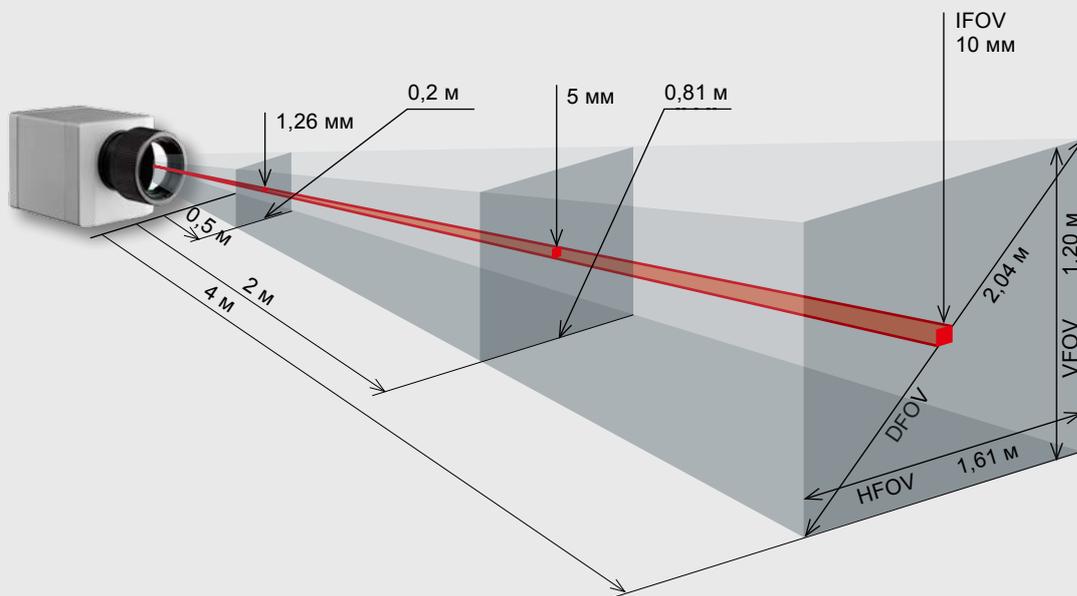
DFOV

Диагональное увеличение всей области измерения на плоскости объекта

MFOV

Рекомендуемый, минимальный размер измеряемого объекта 3 x 3 пикселя

Область измерения ИК камеры *optris®*
PI с объективом 23° x 17°



Вычисление значений для оптики

Точные размеры области измерения можно вычислить на сайте www.optris.ru/kalkulyator-optiki



PI 160 / 200 160 x 120 пикселей	Фокусное расстояние [мм]	Угол	Минимальное расстояние измерения*	Расстояние до измеряемого объекта [м]													
					0,02	0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	4	6	10	30	100	
O23 Стандартный объектив	10	23°	0,2 м	HFOV [м]	0,012	0,043	0,08	0,12	0,21	0,41	0,81	1,62	2,44	4,1	12,2	40,6	
		17°		VFOV [м]	0,009	0,032	0,06	0,09	0,15	0,30	0,60	1,21	1,81	3,0	9,0	30,1	
		29°		DFOV [м]	0,015	0,054	0,10	0,16	0,26	0,51	1,01	2,02	3,03	5,1	15,2	50,5	
		2,48 мрад		IFOV [мм]	0,1	0,3	0,5	0,8	1,3	2,5	5,0	9,9	14,9	24,8	74,4	248,0	
O6 Телеобъектив	35,5	6°	0,5 м	HFOV [м]					0,06	0,11	0,23	0,45	0,68	1,1	3,4	11,3	
		5°		VFOV [м]					0,04	0,09	0,17	0,34	0,51	0,8	2,5	8,5	
		8°		DFOV [м]					0,07	0,14	0,28	0,57	0,85	1,4	4,2	14,2	
		0,70 мрад		IFOV [мм]					0,4	0,7	1,4	2,8	4,2	7,0	21,1	70,4	
O48 Широкоугольный объектив	5,7	41°	0,2 м	HFOV [м]	0,022	0,082	0,16	0,23	0,38	0,76	1,51	3,00	4,50	7,5	22,5	74,9	
		31°		VFOV [м]	0,016	0,059	0,11	0,17	0,28	0,55	1,10	2,19	3,28	5,5	16,4	54,5	
		51°		DFOV [м]	0,027	0,101	0,19	0,29	0,47	0,94	1,86	3,72	5,57	9,3	27,8	92,7	
		4,39 мрад		IFOV [мм]	0,1	0,4	0,9	1,3	2,2	4,4	8,8	17,5	26,3	43,9	131,6	438,6	
O72 Широкоугольный объектив	3,3	72°	0,2 м	HFOV [м]	0,039	0,152	0,29	0,43	0,72	1,42	2,84	5,66	8,49	14,1	42,4	141,4	
		52°		VFOV [м]	0,027	0,106	0,20	0,30	0,50	0,99	1,98	3,95	5,92	9,9	29,6	98,6	
		89°		DFOV [м]	0,048	0,186	0,36	0,53	0,87	1,74	3,46	6,91	10,35	17,2	51,7	172,3	
		7,51 мрад		IFOV [мм]	0,2	0,8	1,5	2,3	3,8	7,5	15,0	30,0	45,0	75,1	225,2	750,8	

PI 400 / 450 PI 450 G7 382 x 288 пикселей	Фокусное расстояние [мм]	Угол	Минимальное расстояние измерения*	Расстояние до измеряемого объекта [м]													
					0,02	0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	4	6	10	30	100	
O 29 Стандартный объектив	18,7	29°	0,2 м	HFOV [м]		0,060	0,11	0,16	0,27	0,53	1,0	2,1	3,1	5,2	15,6	52,1	
		22°		VFOV [м]		0,045	0,08	0,12	0,20	0,40	0,78	1,6	2,3	3,9	11,7	39,0	
		37°		DFOV [м]		0,074	0,14	0,20	0,33	0,66	1,3	2,6	3,9	6,5	19,5	65,1	
		1,34 мрад		IFOV [мм]		0,1	0,3	0,4	0,7	1,3	2,7	5,4	8,0	13,4	40,1	133,7	
O38 Стандартный объектив (кроме G7)	15	38°	0,2 м	HFOV [м]	0,024	0,079	0,15	0,21	0,35	0,70	1,39	2,76	4,14	6,9	20,7	68,9	
		29°		VFOV [м]	0,018	0,060	0,11	0,16	0,26	0,52	1,04	2,07	3,11	5,2	15,5	51,7	
		48°		DFOV [м]	0,030	0,099	0,18	0,27	0,44	0,87	1,73	3,46	5,18	8,6	25,9	86,2	
		1,67 мрад		IFOV [мм]	0,1	0,2	0,4	0,5	0,9	1,7	3,4	6,7	10,0	16,7	50,0	166,7	
O13 Телеобъектив	41	13°	0,5 м	HFOV [м]					0,12	0,23	0,47	0,94	1,40	2,3	7,0	23,4	
		10°		VFOV [м]					0,09	0,17	0,35	0,70	1,05	1,7	5,2	17,5	
		17°		DFOV [м]					0,15	0,29	0,58	1,17	1,75	2,9	8,8	29,2	
		0,61 мрад		IFOV [мм]					0,3	0,6	1,2	2,5	3,7	6,1	18,4	61,2	
O 53 Широкоугольный объектив	10,5	53°	0,2 м	HFOV [м]		0,11	0,21	0,31	0,51	1,0	2,0	4,0	6,0	9,9	29,7	99,0	
		40°		VFOV [м]		0,08	0,15	0,23	0,37	0,73	1,4	2,9	4,3	7,2	21,6	71,9	
		66°		DFOV [м]		0,14	0,26	0,38	0,63	1,2	2,5	4,9	7,4	12,2	36,7	122,3	
		2,38 мрад		IFOV [мм]		0,2	0,5	0,7	1,2	2,4	4,8	9,5	14,3	23,8	71,5	238,4	
O62 Широкоугольный объектив (кроме G7)	8	62°	0,5 м	HFOV [м]	0,040	0,136	0,26	0,38	0,62	1,22	2,42	4,83	7,23	12,0	36,1	120,3	
		49°		VFOV [м]	0,030	0,103	0,19	0,28	0,47	0,92	1,83	3,65	5,47	9,1	27,3	90,9	
		79°		DFOV [м]	0,050	0,170	0,32	0,47	0,77	1,53	3,03	6,05	9,06	15,1	45,2	150,8	
		2,27 мрад		IFOV [мм]	0,1	0,2	0,5	0,7	1,2	2,29	4,56	9,11	13,65	22,7	68,2	227,3	
O80 Широкоугольный объектив	7,7	80°	0,2 м	HFOV [м]		0,182	0,35	0,84	0,84	1,65	3,29	6,55	9,82	16,4	49,0	163,4	
		56°		VFOV [м]		0,119	0,23	0,55	0,54	1,08	2,14	4,28	6,41	10,7	32,0	106,6	
		97°		DFOV [м]		0,218	0,41	1,00	1,00	1,97	3,92	7,83	11,73	19,5	58,5	195,1	
		3,25 мрад		IFOV [мм]		0,3	0,7	1,6	1,6	3,3	6,5	13,0	19,5	32,5	97,4	324,7	

PI 640 PI 640 G7 640 x 480 пикселей	Фокусное расстояние [мм]	Угол	Минимальное расстояние измерения*	Расстояние до измеряемого объекта [м]											
					0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	4	6	10	30	100
O33 Стандартный объектив	18,7	33°	0,2 м	HFOV [м]	0,068	0,13	0,19	0,31	0,60	1,20	2,38	3,57	5,9	17,8	59,3
		25°		VFOV [м]	0,051	0,09	0,14	0,23	0,45	0,89	1,77	2,65	4,4	13,2	44,2
		41°		DFOV [м]	0,085	0,16	0,23	0,38	0,75	1,49	2,97	4,45	7,4	22,2	74,0
		0,91 мрад		IFOV [мм]	0,1	0,2	0,3	0,5	0,9	1,8	3,6	5,5	9,1	27,3	90,9
O15 Телеобъектив	41,5	15°	0,5 м	HFOV [м]				0,13	0,26	0,52	1,05	1,57	2,6	7,8	26,1
		11°		VFOV [м]				0,10	0,20	0,39	0,79	1,18	2,0	5,9	19,6
		19°		DFOV [м]				0,17	0,33	0,66	1,31	1,96	3,3	9,8	32,7
		0,41 мрад		IFOV [мм]				0,2	0,4	0,8	1,6	2,5	4,1	12,3	41,0
O60 Широкоугольный объектив	10,5	60°	0,2 м	HFOV [м]	0,128	0,25	0,36	0,59	1,17	2,32	4,63	6,94	11,6	34,6	115,4
		45°		VFOV [м]	0,091	0,18	0,26	0,42	0,83	1,66	3,31	4,96	8,3	24,7	82,4
		75°		DFOV [м]	0,157	0,30	0,44	0,72	1,43	2,85	5,69	8,52	14,2	42,6	141,8
		1,62 мрад		IFOV [мм]	0,2	0,3	0,5	0,8	1,6	3,2	6,5	9,7	16,2	48,6	161,9
O90 Сверхширо- угольный объектив	7,7	90°	0,2 м	HFOV [м]	0,220	0,43	0,63	1,03	2,03	4,04	8,06	12,07	20,1	60,3	200,8
		64°		VFOV [м]	0,138	0,27	0,39	0,64	1,27	2,53	5,05	7,57	12,6	37,8	125,9
		111°		DFOV [м]	0,260	0,50	0,73	1,21	2,39	4,76	9,50	14,24	23,7	71,1	237,0
		2,21 мрад		IFOV [мм]	0,2	0,4	0,7	1,1	2,2	4,4	8,8	13,2	22,1	66,2	220,8

PI 1M 382 x 288 пикселей	Фокусное расстояние [мм]	Угол	Минимальное расстояние измерения*	Расстояние до измеряемого объекта [м]											
					0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	4	6	10	30	100
OF16	16	20°	0,2 м	HFOV [м]		0,07	0,11	0,18	0,36	0,72	1,43	2,15	3,6	10,7	35,8
		15°		VFOV [м]		0,05	0,08	0,14	0,27	0,54	1,08	1,62	2,7	8,1	27,0
		25°		DFOV [м]		0,09	0,13	0,22	0,45	0,90	1,79	2,69	4,5	13,5	44,9
		0,94 мрад		IFOV [мм]		0,2	0,3	0,5	0,9	1,9	3,8	5,6	9,4	28,1	93,8
OF25	25	13°	0,5 м	HFOV [м]	0,023	0,05	0,07	0,11	0,23	0,46	0,92	1,38	2,3	6,9	22,9
		10°		VFOV [м]	0,017	0,03	0,05	0,09	0,17	0,35	0,69	1,04	1,7	5,2	17,3
		16°		DFOV [м]	0,029	0,06	0,09	0,14	0,29	0,57	1,15	1,72	2,9	8,6	28,7
		0,60 мрад		IFOV [мм]	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	1,2	2,4	3,6	6,0	18,0	60,0
OF50	50	7°	1,5 м	HFOV [м]				0,06	0,11	0,23	0,46	0,69	1,1	3,4	11,5
		5°		VFOV [м]				0,04	0,09	0,17	0,35	0,52	0,9	2,6	8,6
		8°		DFOV [м]				0,07	0,14	0,29	0,57	0,86	1,4	4,3	14,4
		0,30 мрад		IFOV [мм]				0,2	0,3	0,6	1,2	1,8	3,0	9,0	30,0
OF75	75	4°	2,0 м	HFOV [м]					0,08	0,15	0,31	0,46	0,8	2,3	7,6
		3°		VFOV [м]					0,06	0,12	0,23	0,35	0,6	1,7	5,8
		5°		DFOV [м]					0,10	0,19	0,38	0,57	1,0	2,9	9,6
		0,20 мрад		IFOV [мм]					0,2	0,4	0,8	1,2	2,0	6,0	20,0

В таблицах выше показано, какого размера будет достигать измеряемая область, и каков будет размер пикселя при определенном расстоянии. Для оптимальной настройки камеры доступны различные объективы. В широкоугольных объективах возникает радиальное искажение из-за угла апертуры. В ПО PI Connect имеется алгоритм, позволяющий устранить искажение.

* Примечание: погрешность измерения камеры может выходить за пределы спецификации для расстояний меньше определенного минимального значения.

Оптические характеристики

ОПТИКА

PI 1M в VGA разрешении 764 x 480 пикселей	Фокусное расстояние [мм]	Угол	Минимальное расстояние измерения*	Расстояние до измеряемого объекта [м]											
				0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	4	6	10	30	100	
OF16	16	39°	0,2 м	HFOV [м]		0,14	0,21	0,36	0,72	1,43	2,87	4,30	7,2	21,5	71,6
		25°		VFOV [м]		0,09	0,14	0,23	0,45	0,90	1,80	2,70	4,5	13,5	45,0
		46°		DFOV [м]		0,17	0,25	0,42	0,85	1,69	3,38	5,08	8,5	25,4	84,6
		0,94 мрад		I FOV [мм]		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 м	HFOV [м]	0,046	0,09	0,14	0,23	0,46	0,92	1,83	2,75	4,6	13,8	45,8
		16°		VFOV [м]	0,029	0,06	0,09	0,14	0,29	0,58	1,15	1,73	2,9	8,6	28,8
		30°		DFOV [м]	0,054	0,11	0,16	0,27	0,54	1,08	2,17	3,25	5,4	16,2	54,1
		0,60 мрад		I FOV [мм]	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 м	HFOV [м]				0,11	0,23	0,46	0,92	1,38	2,3	6,9	22,9
		8°		VFOV [м]				0,07	0,14	0,29	0,58	0,86	1,4	4,3	14,4
		15°		DFOV [м]				0,14	0,27	0,54	1,08	1,62	2,7	8,1	27,1
		0,30 мрад		I FOV [мм]				0,2	0,3	0,6	1,2	1,8	3,0	9,0	30,0
OF75	75	9°	2,0 м	HFOV [м]					0,15	0,31	0,61	0,92	1,5	4,6	15,3
		5°		VFOV [м]					0,10	0,19	0,38	0,58	1,0	2,9	9,6
		10°		DFOV [м]					0,18	0,36	0,72	1,08	1,8	5,4	18,0
		0,20 мрад		I FOV [мм]					0,2	0,4	0,8	1,2	2,0	6,0	20,0

METROLOGIYA

AZIYA

ООО «Metrologiya Aziya»,
Республика Узбекистан,
г. Ташкент, Яккасарайский р-н,
ул. Усмана Носира, дом 51
Тел. + 998 95 811-4000
e-mail: info@met-az.uz

www.met-az.uz