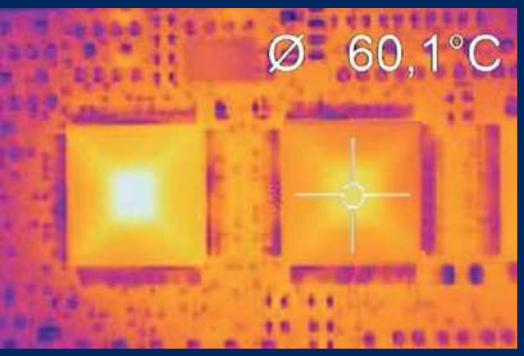
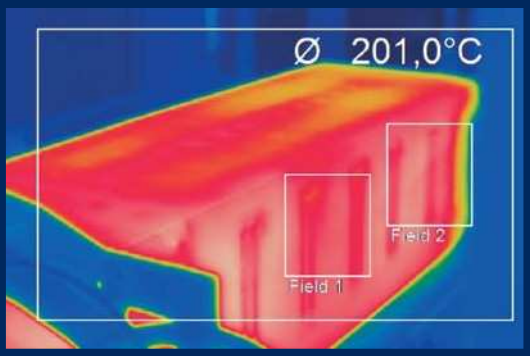
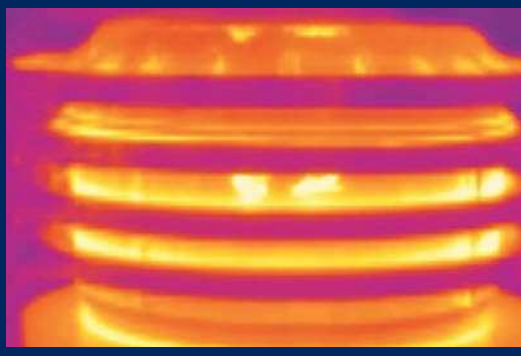
optris
infrared thermometers







Инфракрасные камеры

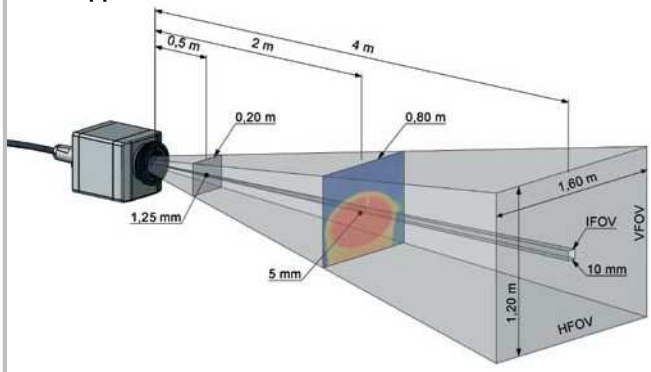
Самые портативные инфракрасные интерактивные камеры

- Диапазон температур -20 ℃...1500 ℃
- Небольшие размеры
- Частота кадров до 128 Гц
- Пакет программ и бесплатные драйверы

НОВИНКА: Высокое разрешение 382 x 288 пикселей

Автоматическое определение горячих пятен

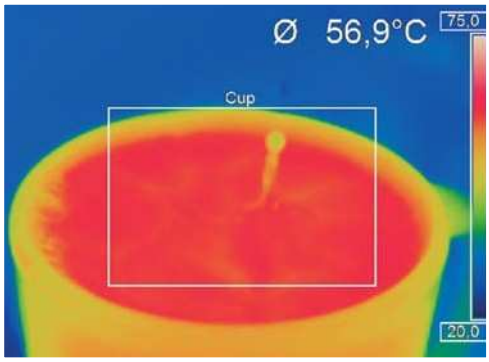
Тепловая проверка объектов и возможность автоматического определения **горячих или холодных пятен**.



В качестве примера поле измерения тепловизора Optris PI со стандартным объективом 23°x 17°

Быстрые измерения

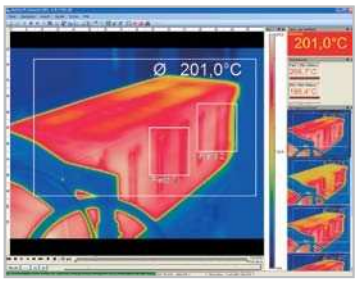
Точная регистрация распределения температуры по поверхности в пределах **миллисекундного интервала**.



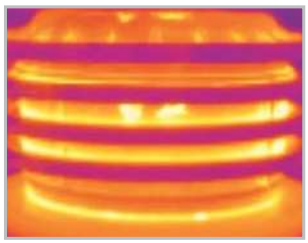
Капля молока падает в чашку кофе

Портативный и стационарный

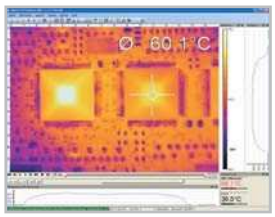
Данные камеры заполняют существующую нишу между **портативными** инфракрасными фотокамерами и **стационарными** устройствами.
Возможные применения:



Автоматизация процесса



Испытательные станции



Научные исследования

Портативные измерения

Простая интеграция в процесс

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

- Удлинительный кабель USB длиной до 100 м (через Ethernet) или 10 км (через оптоволокно)

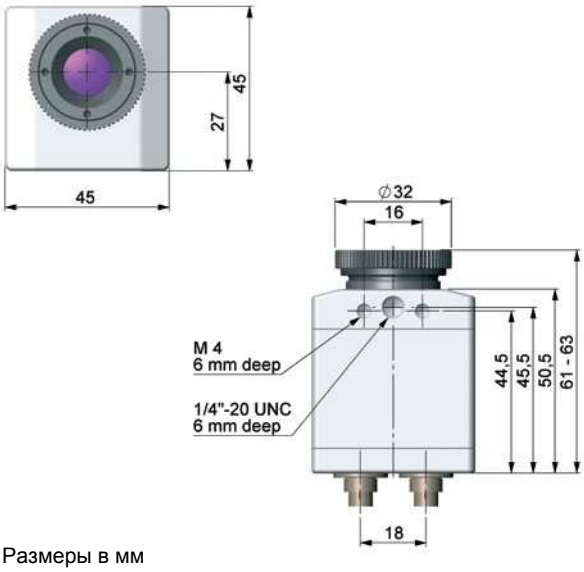
- Промышленный интерфейс (PIF) камеры представляет собой аналоговый вход / выход (0…10 В) и цифровой вход (нижний и верхний уровень)
- Программный интерфейс через динамически подключаемую библиотеку (DLL), компьютерный порт (ComPort) и LabVIEW

Optris® **PI160**
Тепловизор с частотой кадров 120 Гц

Важные особенности

- Великолепное соотношение цена-качество
- Приёмник с разрешением 160 x 120 пикселей
- Термограммы в реальном времени с частотой до 120 Гц
- Хорошая тепловая чувствительность, начиная с 80 мК
- Небольшие размеры (45 x 45 x 62 мм³)
- Промышленные принадлежности
- Набор для термоанализа с 3 объективами (опция)

Небольшие размеры



Размеры в мм

Промышленные принадлежности

Данные тепловизоры доступны с **классом защиты IP 67 (NEMA-4)**. Они могут использоваться при следующих температурах...

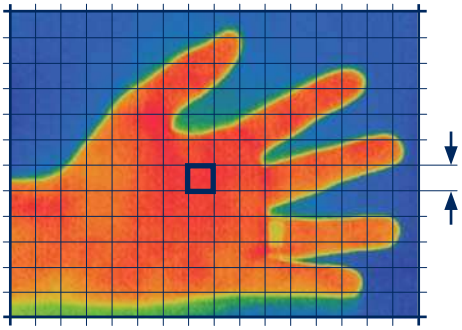
- ... до **50 ℃** без кожуха охлаждения
- ... до **100 ℃** с кожухом охлаждения (воздушное)
- ... до **240 ℃** с кожухом охлаждения (водяное)

Доступны такие дополнительные промышленные принадлежности, как **высокотемпературный кабель USB** длиной до 20 м и монтажные системы.

Кожух воздушного и водяного охлаждения (опция)

Объективы для каждого расстояния

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



Использование разных объективов **при таком же поле измерения**:

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

Вычисление точных областей измерения на нашем сайте http://www.optris.com/optics-calculator.

Optris® **PI200**
Тепловизор с технологией BI-SPECTRAL

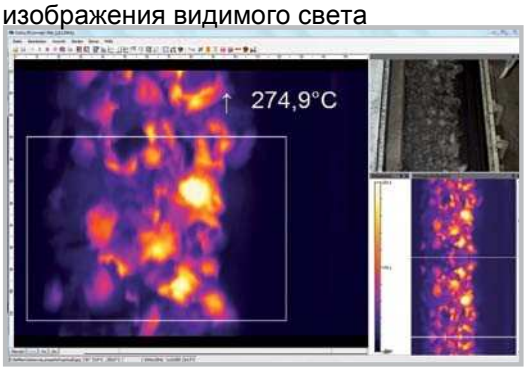
Важные особенности

- **НОВИНКА**: технология BI-SPECTRAL
- Термограммы в реальном времени с частотой до 128 Гц (160 x 120 пикселей)
- Запись визуального изображения с синхронизацией по времени с частотой до 32 Гц (640 x 480 пикселей)
- Технология компенсации низкого уровня освещения для визуальной камеры
- Небольшие размеры (45 x 45 x 62 мм3)
- Набор для термоанализа с 3 объективами (опция)

Технология BI-SPECTRAL

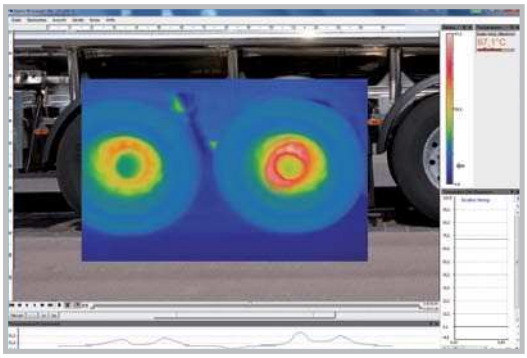
С помощью технология BI-SPECTRAL **изображение видимого света** (VIS) может сочетаться с **тепловым изображением** (IR). Оба изображения могут записываться синхронно:

Метод мониторинга:
Простая ориентация в точке измерения путем использования отдельного дисплея изображения видимого света



Контроль температуры угля на конвейерной ленте

Метод наложения с изменением прозрачности:
Выделение критических температур путём наложения (прозрачность 0…100%) ...

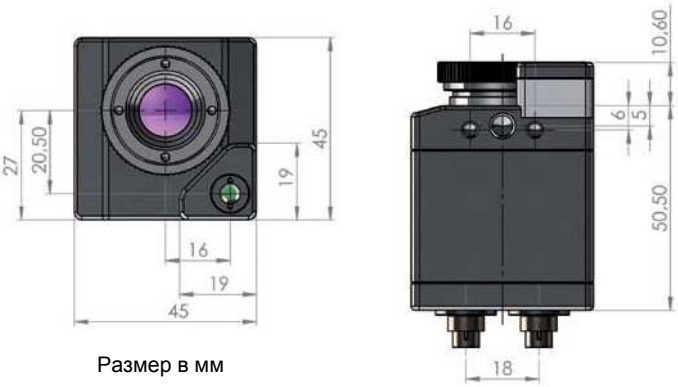


Измерение температуры разрыва методом наложения

... либо с помощью установленных значений температуры плавного перехода (пороги)

Наложение изображения видимого света при температурах выше 35 ℃

Две камеры в одном устройстве



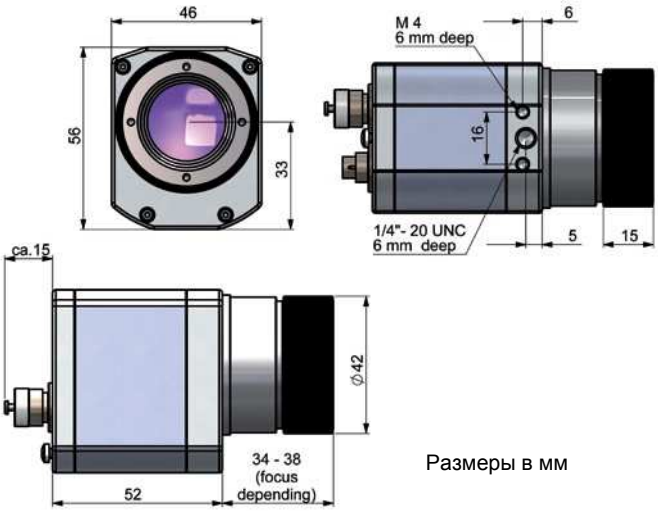
Размер в мм

Optris® **PI400 / PI450**
Тепловизор с разрешением 382 x 288 пикселей

Основные особенности

- **НОВИНКА**: Приёмник с разрешением 382 x 288 пикселей
- Быстрый тепловизор реального времени с частотой до 80 Гц
- Очень высокая тепловая чувствительность 80 мК (PI400) и 40 мК (PI450)
- Самая маленькая камера в своём классе (46 x 56 x 90 мм^3)
- Небольшой вес (320 г вместе с объективом)
- Сменные объективы и промышленные принадлежности

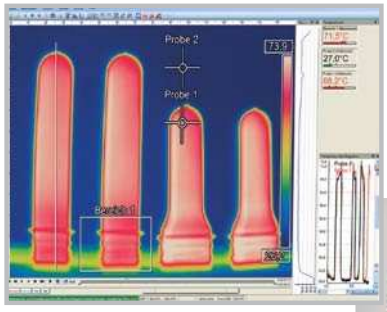
Самые маленькие размеры



Размеры в мм

Частота 80 Гц и высокое разрешение

Камера отображает и сохраняет тепловые изображения с высоким разрешением (382 x 288 пкс.) при частоте кадров 80 Гц (80 изображений в секунду).

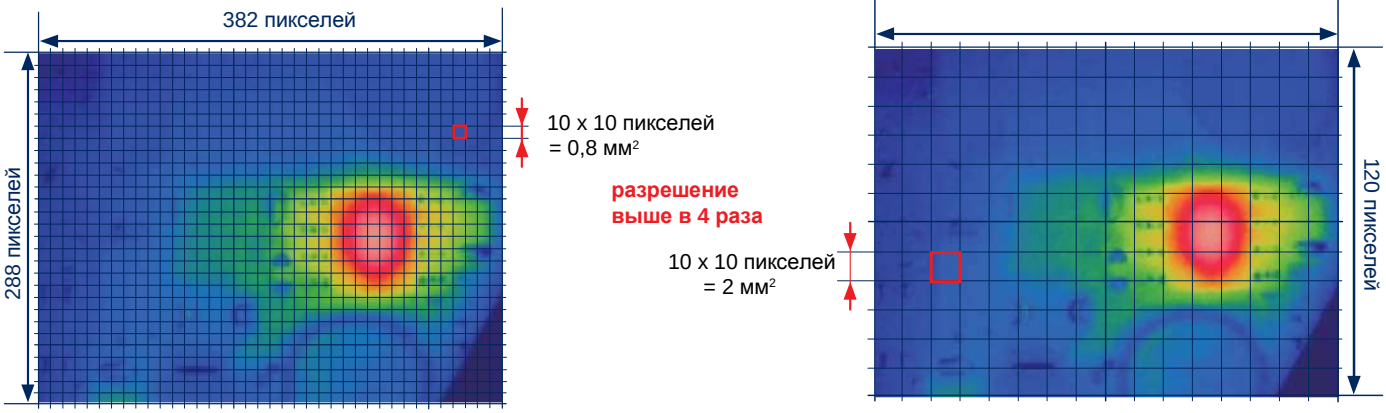


Тепловое изображение заготовок, используемых в производстве PET бутылок

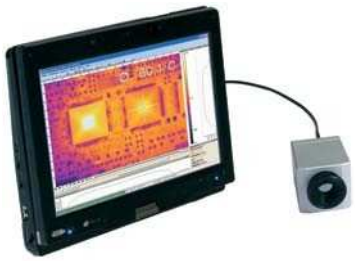
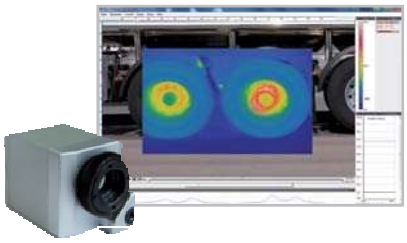
Высокое разрешение для измерения минимальных деталей

Элемент с поверхностным монтажом как объект измерения:
Размер элемента: 32 x 24 мм, размер пикселя: 0,08 мм

Точные размеры области измерений можно вычислить онлайн на сайте http://www.optris.com/optics-calculator.



Сравнение разрешения приёмника 382 x 288 и 160 x 120 пикселей. При более высоком разрешении, для измерения может использоваться в 4 раза больше пикселей.

Базовая модель	PI160	PI200
Тип	ИК	BI-SPECTRAL
		
Комплект поставки	Камера USB с 1 объективом, Кабель USB (1 м), Настольный штатив, PIF кабель с клеммной колодкой (1 м), Пакет программ Optris PI Connect, Алюминиевый корпус	Камера USB с 1 объективом и технологией BI-SPECTRAL, Кабель USB (1 м), Настольный штатив, инструмент фокусировки, PIF кабель с клеммной колодкой (1 м), Пакет программ optris PI Connect, Алюминиевый корпус
Приёмник	Неохлаждаемая микроболометрическая матрица (25 x 25 мкм)	Неохлаждаемая микроболометрическая матрица (25 x 25 мкм)
Оптическое разрешение	160 x 120 пикселей	160 x 120 пикселей
Спектральный диапазон	7,5…13 мкм	7,5…13 мкм
Диапазоны температур	-20 ℃...100 ℃, 0 ℃...250 ℃, 150 ℃...900 ℃, дополнительный диапазон: 200 ℃...1500 ℃ (опция)*	-20 ℃...100 ℃, 0 ℃...250 ℃, 150 ℃...900 ℃, дополнительный диапазон: 200 ℃...1500 ℃ (опция)*
Частота кадров	120 Гц	128 Гц***
Поле зрения (FOV)	23°x 17°FOV / f = 10 мм или 6°x 5°FOV / f = 35,5 мм или 48°x 37°FOV / f = 4,5 мм или 80°x 60°FOV / f = 3,1 мм	23°x 17°FOV** / f = 10 мм или 6°x 5°FOV / f = 35,5 мм или 48°x 37°FOV** / f = 4,5 мм или 80°x 60°FOV / f = 3,1 мм
Тепловая чувствительность (NETD)	0,08 K с 23°x 17°FOV / F = 0,7 0,3 K с 6°x 5°FOV / F = 1,6 0,1 K с 48°x 37°FOV и 80°x 60°FOV / F = 1	0,08 K с 23°x 17°FOV / F = 0,7 0,3 K с 6°x 5°FOV / F = 1,6 0,1 K с 48°x 37°FOV и 80°x 60°FOV / F = 1
Опция для камеры видимого света (только для камеры с BI-SPECTRAL)	-	Оптическое разрешение: 640 x 480 пикселей Частота кадров: 32 Гц *** Optics (FOV): 54°x 40°
Погрешность	±2 ℃ или ±2%	±2 ℃ или ±2%
Компьютерный интерфейс	USB 2.0	USB 2.0
Промышленный интерфейс (PIF)	Вход 0…10 В, цифровой вход, выход 0…10 В	Вход 0…10 В, цифровой вход, выход 0…10 В
Температура окр.среды ($T_{окр.}$)	0 ℃...50 ℃	0 ℃...50 ℃
Температура хранения	-40 ℃...70 ℃	-40 ℃...70 ℃
Относительная влажность	20 - 80%, без конденсации	20 - 80%, без конденсации
Корпус (размеры / защита)	45 x 45 x 62 мм / IP 67 (NEMA 4)	45 x 45 x 62 мм / IP 67 (NEMA 4)
Масса	195 г, вместе с объективом	215 г, вместе с объективом
Удар / вибрация	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6
Крепление на штативе	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC
Источник питания	Питание через разъем USB	Питание через разъем USB

Optris PI160 / PI200 как пакет для термоанализа

- Инфракрасная камера Optris PI160 или PI200
- 3 объектива (23°, 6°, 48°) вместе с сертификатом калибровки
- Кабель USB (1 м и 10 м)
- Настольный штатив (20-63 см)
- PIF кабель с клеммной колодкой (1 м)
- Пакет программ Optris PI Connect
- Алюминиевый корпус

* Дополнительный диапазон измерения не доступен для оптики 80°HFOV

** Для идеального сочетания ИК-изображения и изображения видимого света рекомендуется использоваться объективы Optris PI200 с полем зрения 23° и 48°HFOV

*** Можно установить следующие опции: Опция 1 (IR с частотой 96 Гц при 160 x 120 пкс; VIS с частотой 32 Гц при 640 x 480 пкс)
Опция 2 (IR с частотой 128 Гц при 160 x 120 пкс; VIS с частотой 32 Гц при 596 x 447 пкс)

Базовая модель	PI400	PI450
Тип	**ИК**	**ИК**
Комплект поставки	Камера USB с 1 объективом, Кабель USB (1 м), Настольный штатив, PIF кабель с клеммной колодкой (1 м), Пакет программ Optris PI Connect, Алюминиевый корпус	Камера USB с 1 объективом, Кабель USB (1 м), Настольный штатив, PIF кабель с клеммной колодкой (1 м), Пакет программ Optris PI Connect, Алюминиевый корпус
Приёмник	Неохлаждаемая микроболометрическая матрица (25 x 25 мкм)	Неохлаждаемая микроболометрическая матрица (25 x 25 мкм)
Оптическое разрешение	382 x 288 пикселей	382 x 288 пикселей
Спектральный диапазон	7,5…13 мкм	7,5…13 мкм
Диапазоны температур	-20 ℃...100 ℃, 0 ℃...250 ℃, 150 ℃...900 ℃	-20 ℃...100 ℃, 0 ℃...250 ℃, 150 ℃...900 ℃
Частота кадров	80 Гц	80 Гц
Поле зрения (FOV)	30° x 23° FOV / f = 17 мм или 13° x 10° FOV / f = 40 мм	30° x 23° FOV / f = 17 мм или 13° x 10° FOV / f = 40 мм
Тепловая чувствительность (NETD)	0,08 K с 30° x 23° FOV / F = 0,7 0,1 K с 13° x 10° FOV / F = 1,0	0,04 K с 30° x 23° FOV / F = 0,7 0,06 K с 13° x 10° FOV / F = 1,0
Опция для камеры видимого света (только для камеры с BI-SPECTRAL)	-	-
Погрешность	±2 ℃ или ±2%	±2 ℃ или ±2%
Компьютерный интерфейс	USB 2.0	USB 2.0
Промышленный интерфейс (PIF)	Вход 0…10 В, цифровой вход, выход 0…10 В	Вход 0…10 В, цифровой вход, выход 0…10 В
Температура окр.среды ($T_{окр.}$)	0 ℃...50 ℃	0 ℃...50 ℃
Температура хранения	-40 ℃...70 ℃	-40 ℃...70 ℃
Относительная влажность	20 - 80%, без конденсации	20 - 80%, без конденсации
Корпус (размеры / защита)	46 x 56 x 90 мм / IP 67 (NEMA 4)	46 x 56 x 90 мм / IP 67 (NEMA 4)
Масса	320 г вместе с объективом	320 г вместе с объективом
Удар / вибрация	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6	25G, IEC 68-2-29 / 2G, IEC 68-2-6
Крепление на штативе	1/4-20 UNC	1/4-20 UNC
Источник питания	Питание через разъем USB	Питание через разъем USB

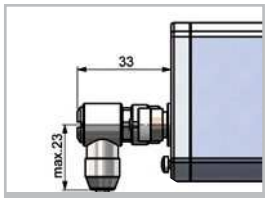
Принадлежности для тепловизоров Optris PI

Кожух охлаждения и монтажный уголок, регулируемый по двум осям *

Монтажный фланец, для кожуха охлаждения *

Высокотемпературный кабель USB

Монтажное основание для камеры и защитный кожух (нержавеющая сталь), регулируемый по двум осям



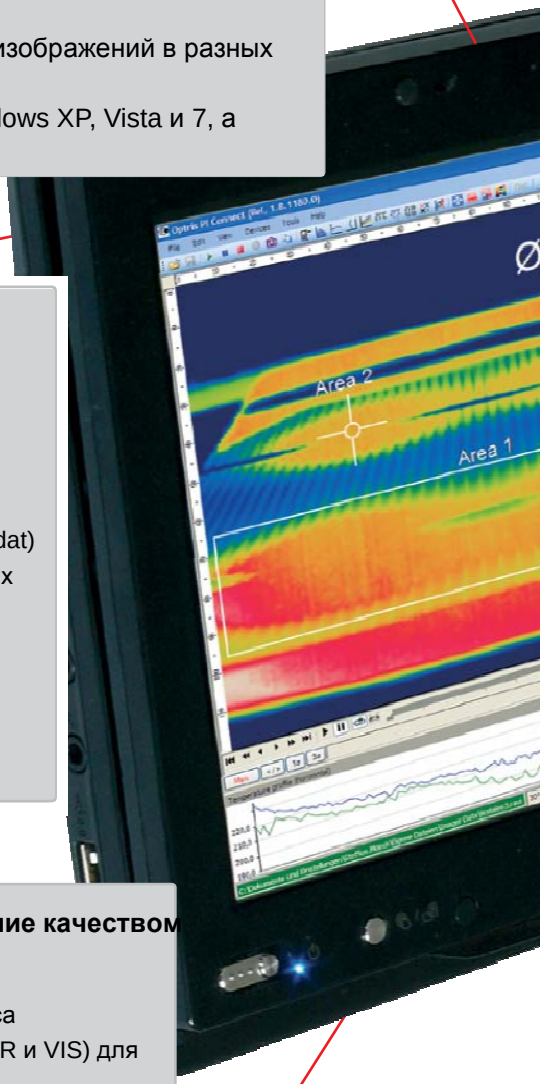
Угловой разъем

* Не для PI200 (камера версии BI-SPECTRAL)

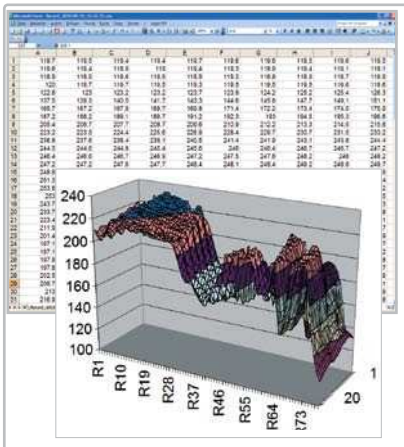
Расширенное программное обеспечение

1.

- Без доплаты
- Не требует лицензии
- Современная программа с интуитивным пользовательским интерфейсом
- Дистанционное управление камерой через программу
- Отображение множества изображений в разных окнах
- Совместимость с ОС Windows XP, Vista и 7, а также LabVIEW*

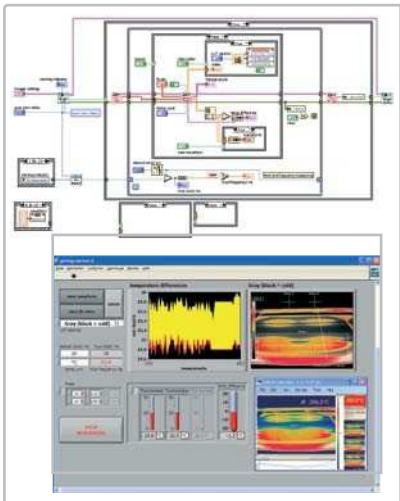


6.



Анализ данных температуры и документирование

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



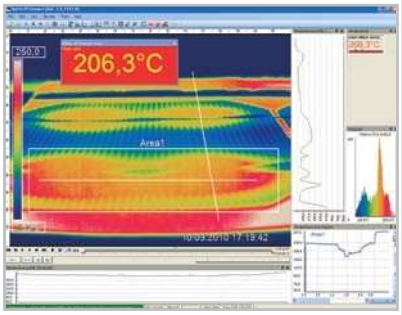
Автоматический процесс и управление качеством

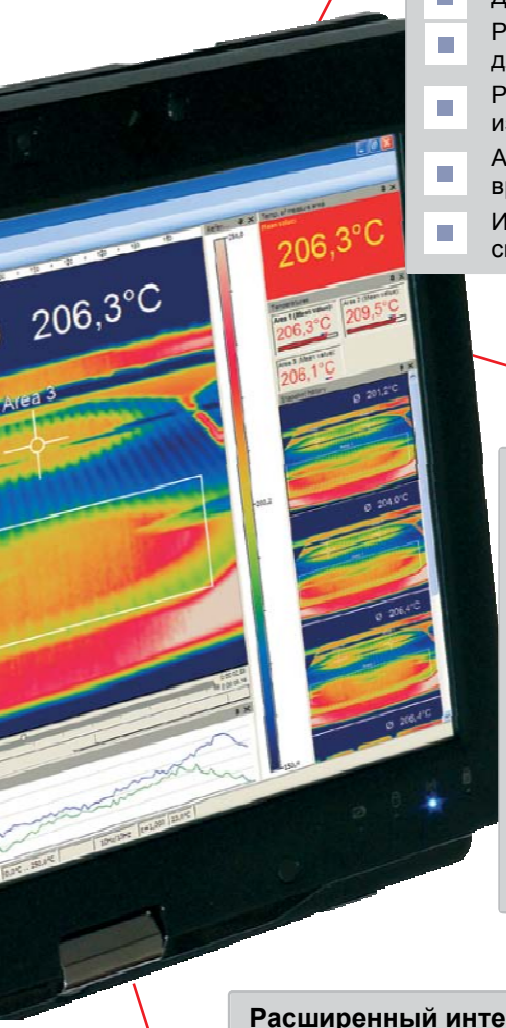
- Индивидуальные настройки уровней сигнализации в зависимости от процесса
- Мониторинг процесса в двух спектрах (IR и VIS) для ориентации в точке измерения
- Определение визуальных и звуковых сигналов сигнализации и выход аналоговых данных через промышленный интерфейс
- Аналоговый и цифровой вход сигнала (параметр процесса)
- Внешний обмен данных через порты COM, DLL и драйвер LabVIEW
- Регулировка теплового изображения через опорные значения

5

2. Высокий уровень индустриализации для определенного дисплея заказчика

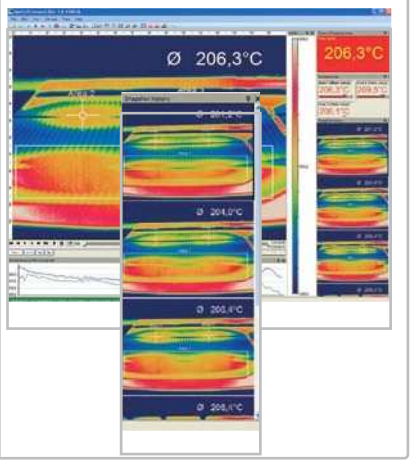
- Опции различного оборудования для индивидуальной настройки (расположение окон, панель инструментов)
- Дисплей температуры в ℃ или ℉
- Различные языковые опции, включая инструмент для перевода
- Ряд фитингов для отдельных параметров измерения
- Адаптация теплового изображения (зеркало, вращение)
- Индивидуальные опции запуска (полный экран, скрытый и т.д.)





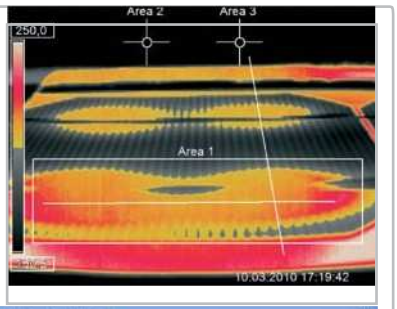
3. Функция видео и фото записи (IR или BI-SPECTRAL)

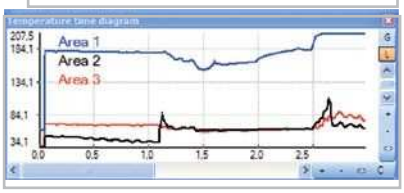
- Запись видеосигнала и подробных кадров для дальнейшего анализа или документирования
- Анализ видеосигнала в двух спектрах (IR и VIS), чтобы выделить критические температуры
- Регулировка частоты записи для уменьшения объема данных
- Дисплей истории снимков для мгновенного анализа



5 Расширенный интерактивный и автономный анализ данных

- Анализ путем автоматического поиска областей измерения, горячих и холодных пятен
- Данные температуры реального времени в пределах основного окна в виде цифрового или графического дисплея
- Логическая операция с данными температуры (области измерения и вычитание изображений)
- Медленный повтор радиометрических файлов и анализ без подключения камеры
- Редактирование видеосигналов путём вырезания и сохранения отдельных изображений
- Различные цветовые палитры для выделения тепловых контрастов





Примеры изображений: Пайка струн на солнечных батареях
*Windows является зарегистрированной торговой маркой корпорации Microsoft. LabVIEW является зарегистрированной торговой маркой компании National Instruments.

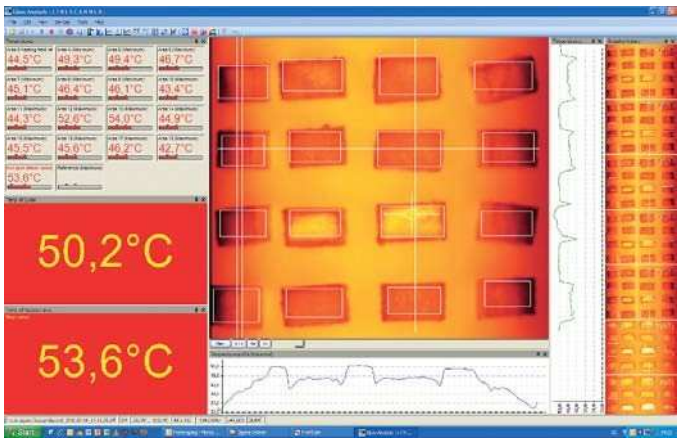
Режим линейного сканера программы Optris PI Connect

Программ Optris PI Connect имеет функцию линейного сканирования. Этот режим обычно используется для проверки таких процессов с двигающимися объектами, как измерение вращающихся печей или измерения большого количества объектов на конвейерных лентах (процесс серийного производства).

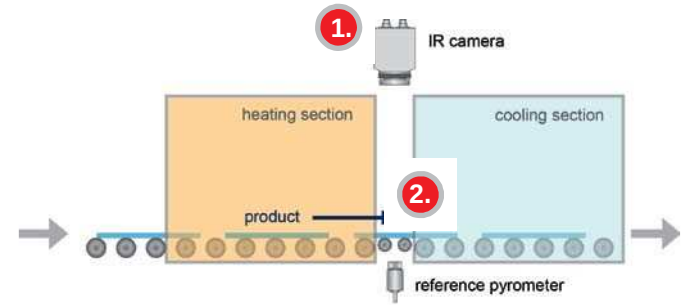
Преимущества:

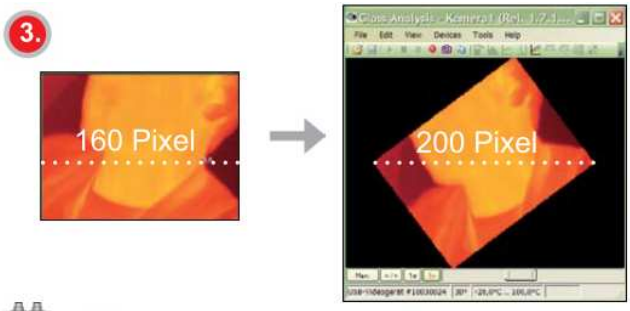
1. Простой мониторинг процесса с ограниченным оптическим доступом
2. Непрямая визуализация распределения тепла в печах путем установки камеры на выходе печи
3. Увеличение количества пикселей от 160 до 200 пикселей путем использования диагонали изображения
4. Запись данных неограниченных строк с частотой до 128 Гц, которые в свою очередь могут создавать тепловые изображения любого разрешения
5. Поле зрения до 100° в виде линии для подробного анализа таких процессов, как широкие конвейерные ленты.

Пример применения: Вращающаяся печь в химической промышленности



Пример дисплея функции линейного сканера





Всего три шага для инициализации функции:

Шаг 1:

Активируйте функцию линейного сканера и определите положение линии на тепловом изображении. Сама камера может использоваться для регулировки.

Шаг 2:

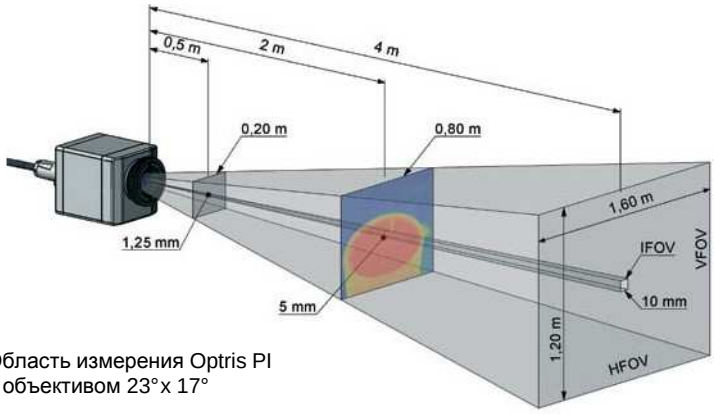
Настройка функции линейного сканера, например, количество отображаемых линий или определение триггера для автоматического сохранения изображений.

Шаг 3:
Определение отдельных макетов, например, отображение сохраненных изображений в истории снимков.

Разнообразие объективов позволяет точно измерять объекты с **разного расстояния**. Мы предлагаем 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. При выборе объектива следует учитывать следующие данные:

- **HFOV**: Горизонтальное увеличение всей области измерения при уровне объекта
- **VFOV**: Вертикальное увеличение всей области измерения при уровне объекта
- **IFOV**: Размер одного пикселя при уровне объекта
- **MFOV**: Рекомендуемое, минимальный размер измеряемого объекта 3 x 3 пикселя

Точные размеры области измерения можно вычислить на сайте http://www.optris.com/optics-calculator.



Область измерения Optris PI
с объективом 23°x 17°

PI160/200 (160 x 120 пкс)	Длина фокуса	Минимальное расстояние	Расстояние до объекта [область измерения в м, пиксел в мм]												
				0,02	0,1	0,2	0,3	0,5	1,2	2	4	6	10	30	100
23° x 17°	10 мм	0,02 м*	HFOV [м]	0,008	0,04	0,08	0,12	0,20	0,48	0,80	1,60	2,4	4,0	12,0	40,0
стандартный			VFOV [м]	0,006	0,03	0,06	0,09	0,15	0,36	0,60	1,20	1,8	3,0	9,0	30,0
			IFOV [мм]	0,050	0,25	0,50	0,75	1,25	3,00	5,00	10,00	15,0	25,0	75,0	250,0
6° x 5°	35,5 мм	0,5 м	HFOV [м]					0,06	0,14	0,23	0,45	0,7	1,1	3,4	11,3
телеобъектив			VFOV [м]					0,04	0,10	0,17	0,34	0,5	0,8	2,5	8,5
			IFOV [мм]					0,35	0,85	1,41	2,82	4,2	7,0	211	70,4
48° x 37°	4,5 мм	0,02 м*	HFOV [м]	0,018	0,09	0,18	0,27	0,44	1,07	1,78	3,56	5,3	8,9	26,7	88,9
широкоугольный			VFOV [м]	0,013	0,07	0,13	0,20	0,33	0,80	1,33	2,67	4,0	6,7	20,0	66,7
			IFOV [мм]	0,111	0,56	1,11	1,67	2,78	6,67	11,11	22,22	33,3	55,6	166,7	555,6
80° x 60°	3,1 мм	0,1 м*	HFOV [м]	0,026	0,13	0,26	0,39	0,65	1,55	2,58	5,16	7,7	12,9	38,7	129,0
широкоугольный			VFOV [м]	0,019	0,09	0,19	0,29	0,48	1,16	1,94	3,87	5,8	9,7	29,0	96,8
			IFOV [мм]	0,16	0,81	1,61	2,42	4,03	9,68	16,13	32,26	48,4	80,7	241,9	806,5

PI160/200 (382 x 288 пкс)	Длина фокуса	Минимальное расстояние	Расстояние до объекта [область измерения в м, пиксел в мм]												
				0,02	0,1	0,2	0,3	0,5	1,2	2	4	6	10	30	100
30° x 23°	17 мм	0,2 м	HFOV [м]			0,11	0,17	0,28	0,67	1,12	1,60	3,4	5,6	16,9	56,2
стандартный			VFOV [м]			0,08	0,13	0,21	0,51	0,84	1,20	2,5	4,2	12,7	42,4
			IFOV [мм]			0,29	0,44	0,74	1,76	2,94	5,88	8,8	14,7	44,1	147,1
13° x 10°	40 мм	0,5 м	HFOV [м]					0,12	0,29	0,48	0,96	1,5	2,4	7,2	23,9
телеобъектив			VFOV [м]					0,09	0,22	0,36	0,72	1,1	1,8	5,4	18,0
			IFOV [мм]					0,31	0,75	1,25	2,50	3,8	6,3	18,8	62,5

В таблицах выше показано, какого размера будет достигать измеряемое пятно, и каков размер пикселя будет при определенном расстоянии. Для отдельной конфигурации доступны различные объективы.
*Примечание: Погрешность измерения может выходить за пределы спецификации для расстояний меньше 0,2 м.

Optris GmbH
Ferdinand-Buisson-Str. 14 • 13127 Berlin • Germany
Tel.: +49 (0)30 500 197-0 • Fax: +49 (0)30 500
197-10 • Internet: www.optris.com

Subject to alteration
PI Brochure-E2011-11-A

www.toolb.ru