



ИНФРАКРАСНЫЕ КАМЕРЫ ПИРОМЕТРЫ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ИНФРАКРАСНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ



www.tek-know.ru

Бесконтактное измерение
температуры от -50 до $3000\text{ }^{\circ}\text{C}$
для промышленного
и научно-исследовательского
применения



АО «ТЕККНОУ» - ведущий российский производитель и поставщик современного оборудования для измерений, контроля и диагностики.

За 25 лет работы компания ТЕККНОУ зарекомендовала себя в качестве поставщика оборудования, которое отвечает самым высоким требованиям качества и надежности. Компетенции, приобретенные за это время, позволяют реализовывать решения задач любой сложности.

ТЕККНОУ ПРЕДЛАГАЕТ ОБОРУДОВАНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ:

- ▶ Измерение расхода и уровня веществ
- ▶ Измерение давления и разряжения
- ▶ Измерение температуры
- ▶ Измерение электрических и магнитных величин
- ▶ Виброакустические измерения
- ▶ Оптико - физические измерения
- ▶ Средства неразрушающего контроля и диагностики

Одно из основных направлений деятельности АО «ТЕККНОУ» — это поставка инновационных инфракрасных приборов для измерения температуры бесконтактным методом, таких как промышленные стационарные и портативные пирометры и инфракрасные камеры.

Наш обширный ассортимент продукции включает в себя инфракрасные приборы для различных отраслей промышленности. Измерительное оборудование позволяет проводить непрерывный мониторинг и контроль температуры практически в каждом технологическом процессе, а также снижать производственные риски за счет возможности интеграции устройств в системы автоматизации.

АО «ТЕККНОУ» имеет собственную аккредитованную лабораторию, а также сервисный центр в Санкт-Петербурге.

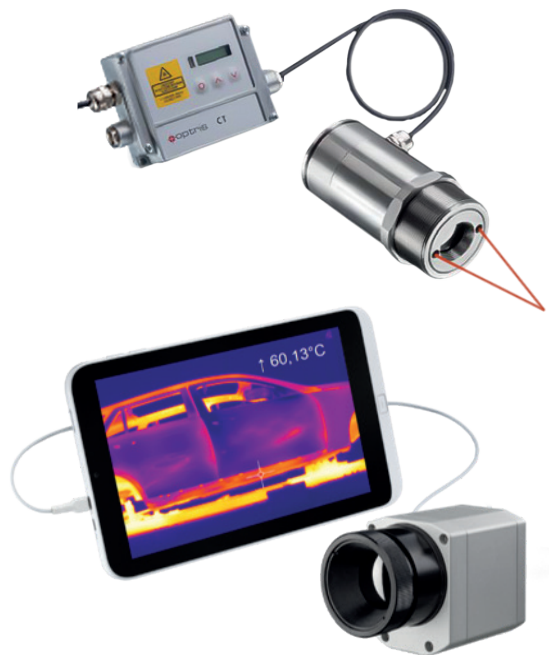
БУДЕМ РАДЫ ВИДЕТЬ ВАС В ЧИСЛЕ НАШИХ КЛИЕНТОВ!

ОГЛАВЛЕНИЕ

О КОМПАНИИ	1
СОДЕРЖАНИЕ	2
ВЫБОР ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА	3
Точечное измерение или тепловизионное изображение?	3
Тип поверхности объекта	3
Диапазон температуры измеряемого процесса	4
Измерение температуры быстропротекающих процессов	4
Интеграция в производственные процессы	4
Размер объекта и расстояние при измерении температуры	5
ПИРОМЕТРЫ Optris серии COMPACT	6
Технические характеристики пирометров Optris серии COMPACT	8
Аксессуары серии COMPACT	12
ПИРОМЕТРЫ Optris серии HIGH PERFORMANCE	14
Технические характеристики пирометров Optris серии HIGH PERFORMANCE	16
Пирометры Optris CSvision R1M / R2M. НОВИНКА!	21
Аксессуары серии HIGH PERFORMANCE	22
Программное обеспечение CompactConnect / CompactPlus Connect для стационарных пирометров Optris серий HIGH PERFORMANCE и COMPACT	23
ИНФРАКРАСНЫЕ КАМЕРЫ Optris серии XI	24
Технические характеристики инфракрасных камер серии XI	26
Аксессуары для инфракрасных камер серии XI	27
ИНФРАКРАСНЫЕ КАМЕРЫ Optris серии PI	28
Система двустороннего контроля температуры стекла при закалке OPTRIS TOP DOWN GIS 640 R	30
Технические характеристики инфракрасных камер серии PI	31
Аксессуары для инфракрасных камер серии PI	34
PIX CONNECT — комплексное ПО для ИК-камер	36
IRmobile - инструмент настройки для всех ИК-камер	37
Мобильное приложение OPTRIS CALCULATOR	37
ПИРОМЕТРЫ OPTRIS. ПРИМЕНЕНИЕ	38
ИК - КАМЕРЫ OPTRIS. ПРИМЕНЕНИЕ	39

ТОЧЕЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ИЛИ ТЕПЛОВИЗИОННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ?

Прежде всего, важно определить задачу измерения и принять решение о выборе оборудования.



Пирометр

Пирометр необходимо использовать, если вы знаете, где находится критическая точка или измеряемая область. Размер объекта измерения важен при выборе линзы.

Таким образом можно контролировать точную температуру и оптимизировать процессы до возникновения проблем с качеством.

Инфракрасная камера

В случаях, когда необходимо измерить температуру по всей поверхности объекта, более целесообразно и эффективно использовать инфракрасные камеры.

Результатом измерения будет радиометрический снимок с изображением температурного распределения по всей поверхности объекта и определением температурных значений в каждой точке инфракрасного изображения.

ТИП ПОВЕРХНОСТИ ОБЪЕКТА

Состояние поверхности объекта определяет выбор измерительного прибора и длину волны, применяемой при измерении. Отношение энергии теплового излучения различных материалов к излучению «абсолютно черного тела» при той же температуре называется коэффициентом излучения ϵ .

Излучательная способность ϵ занимает центральное место. Выбор правильного прибора имеет большое значение, особенно для металлов, где коэффициент излучения зависит от температуры и длины волны.

Мы поможем с выбором средства измерения в зависимости от поставленной задачи!

Данная информация поможет найти правильную длину волны по области применения:

Тип устройства — LT: 8 – 14 мкм для неметаллических поверхностей

Тип устройства — 05M; 08M; 1M; 2M; 3M; 4M: 0.5; 1.0; 1.6; 2.3 мкм в основном для металлических расплавов и металлических поверхностей

Тип устройства — P3: 3.43 мкм для тонких полиэтиленовых пленок, таких как ПЭ, ПП и ПС

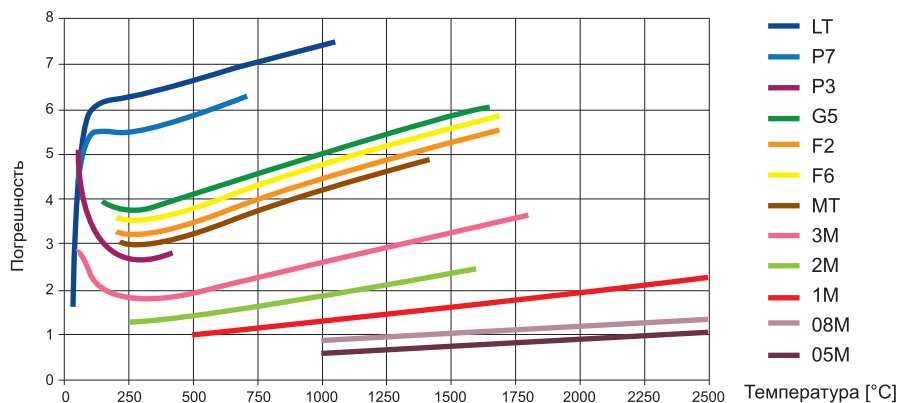
Тип устройства — MT; F2; F6: 3.9; 4.24; 4.64 мкм для узкоспециализированных применений

Тип устройства — G5: 5.0 мкм для стеклянных поверхностей

Тип устройства — P7 / G7: 7.9 мкм для пластиковых пленок и стеклянных поверхностей

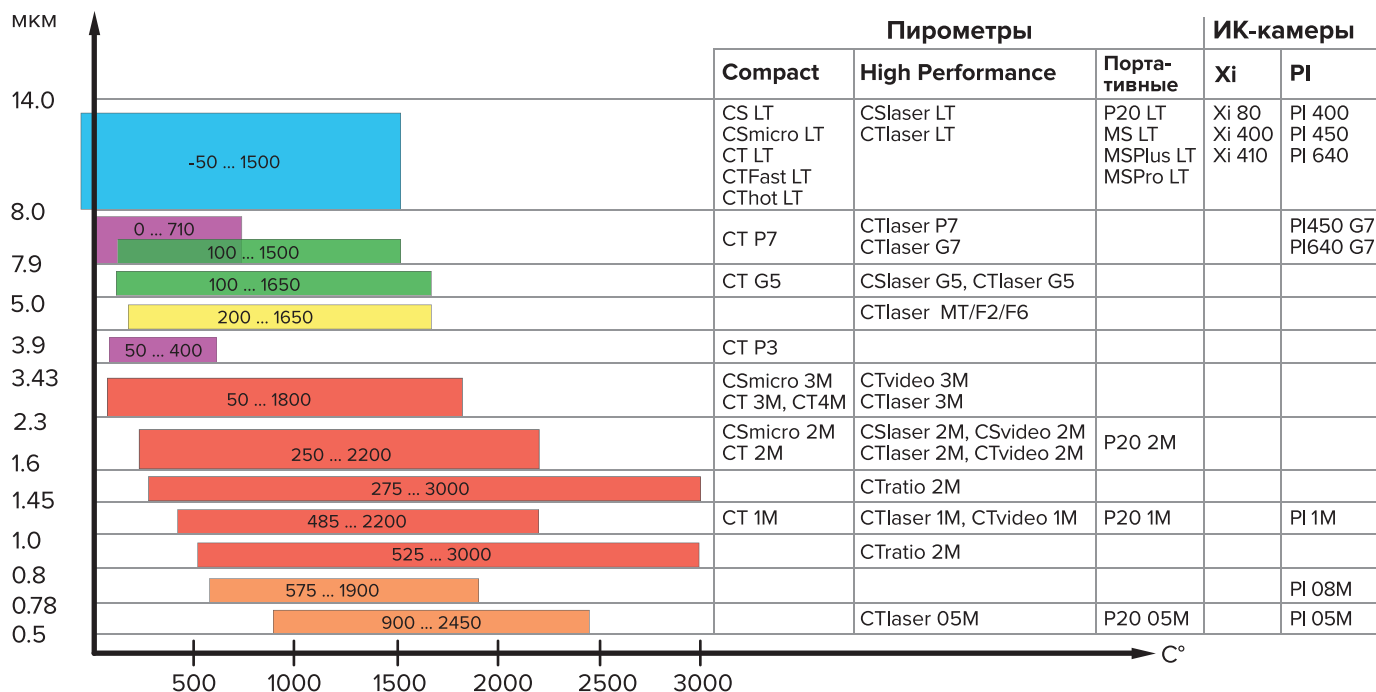
Короткая длина волны снижает ошибку измерения поверхностей с низкой, неизвестной или меняющейся излучательной способностью. Это характерно в основном для металлов.

Диаграмма показывает зависимость ошибки измерения от длины волны, для погрешности коэффициента излучения 10%.



ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗМЕРЯЕМОГО ПРОЦЕССА

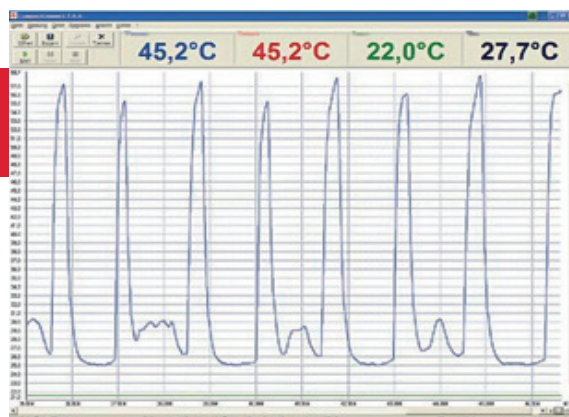
При выборе СИ также важно учесть весь температурный диапазон процесса. Инфракрасные камеры и пирометры Optris охватывают диапазон измерений температуры от – 50 до 3000 °С.



Отображение температуры в зависимости от длины волны для пирометров и ИК-камер

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ

Для точного измерения температуры важно знать, как быстро движутся измеряемые объекты перед объективом датчика или с какой скоростью объект меняет свою температуру. Самый быстрый инфракрасный термометр Optris фиксирует изменения температуры за 1 мс.



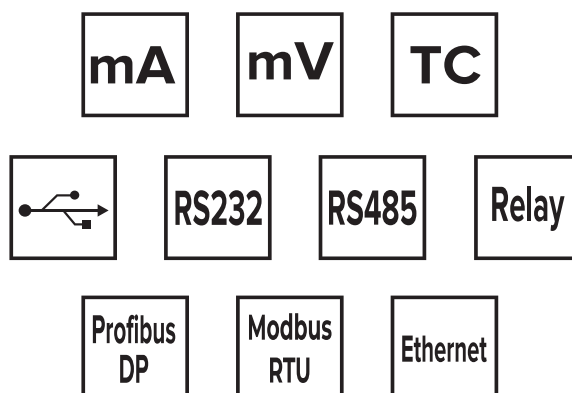
ИНТЕГРАЦИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

С помощью монтажных кронштейнов или фланцев оборудование Optris может быть интегрировано в технологический процесс.

В зависимости от устройства мы предлагаем различные аналоговые и цифровые интерфейсы для оценки данных, таких как запуск функций обработки измерений, активация сигнализации или сохранение данных в памяти.

Аналоговые интерфейсы: 0 - 20мА, 4 - 20мА, 0-5В, 0-10В, термомпара (тип J, тип K).

Цифровые интерфейсы: USB, RS232, RS485, Relay, Profibus DP, Modbus RTU, Ethernet



РАЗМЕР ОБЪЕКТА И РАССТОЯНИЕ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ

ИК-термометры используют сигнал излучения от области измерения. Диаметр пятна измерения (S) в значительной степени зависит от устройства, выбранной к нему оптики и расстояния между датчиком и поверхностью объекта (D):

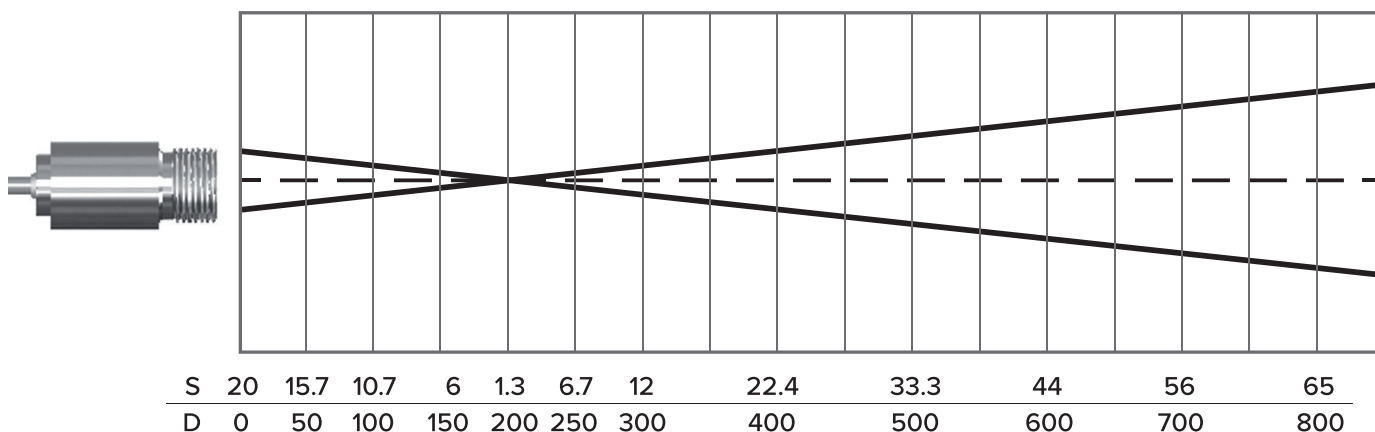
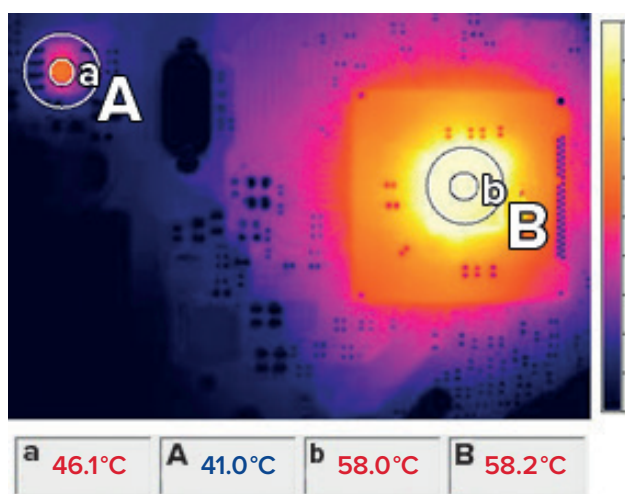


Диаграмма зависимости диаметра пятна измерения (S) от расстояния измерения (D) для пирометров

Для обеспечения точных показателей температуры поле измерения должно быть меньше измеряемого объекта или может быть равным ему по величине.

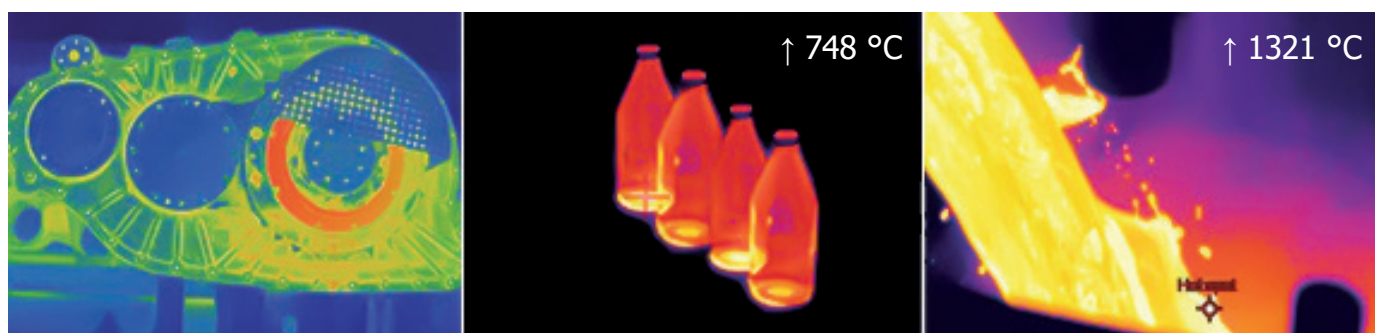


Если пятно измерения больше объекта, то температура рассчитывается по усредненному значению теплового излучения от объекта и окружающей среды.

ИК-изображение печатной платы электроники - адаптация пятна измерения к размеру объекта

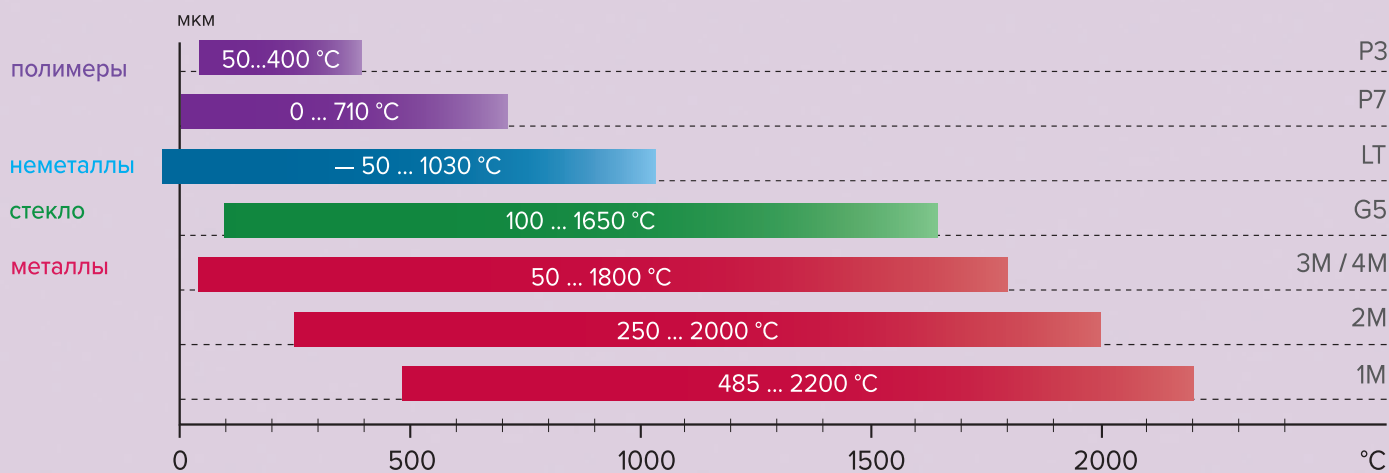
При переходе к двумерным измерениям с помощью ИК-камер, размер пикселя должен соответствовать размеру объекта для выбранного расстояния измерения. Минимальное разрешение измеряемой области 3x3 пикселя. В приведенном примере действительная температура микросхемы 46°C.

Она определяется по области измерения - а. Увеличение области измерения (A) в три раза, приведет к погрешности измерения в 5°C или 10%. Если выбрать более крупный компонент на той же печатной плате (справа на рисунке), то в этом случае обе точки измерения (b и B) дают правильное значение измерения температуры 58°C.





ПИРОМЕТРЫ OPTRIS серии COMPACT





Серия CS

Однокомпонентный ИК-пирометр с электронным чувствительным датчиком.

Оптика установлена вместе с электроникой в компактном корпусе из нержавеющей стали.



Серия CSmicro

Однокомпонентный ИК-пирометр с интегрированным электронным модулем в кабель прибора.

Для повышения надежности датчика пирометра компания Optris разработала двухпроводные устройства, электроника которых интегрирована в кабель. Это делает пирометр менее чувствительным к нагреву. Кроме того, тепло, выделяемое двухпроводной электроникой, не влияет на термическую стабильность датчика.



Серия CT

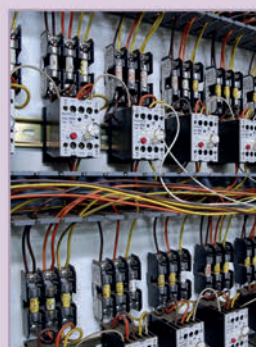
Двухкомпонентный ИК-пирометр с отдельным электронным блоком и чувствительным датчиком. Прибор имеет простую конфигурацию и температурный дисплей, а блок электроники позволяет выбирать между различными интерфейсами, такими как USB, RS232, RS485, Modbus RTU, Profibus DP и Ethernet.



КОМПАКТНЫЕ ИНФРАКРАСНЫЕ ПИРОМЕТРЫ ИДЕАЛЬНО ПОДХОДЯТ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ПРОСТРАНСТВА И ПРИ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



Контроль температуры при производстве пластмассы, например, при термоформовании тонких полимерных плёнок



Профилактическое техобслуживание электрооборудования



Измерение температуры в ограниченном пространстве, например, при склеивании деталей из композиционного материала на углеродоволокнистой основе

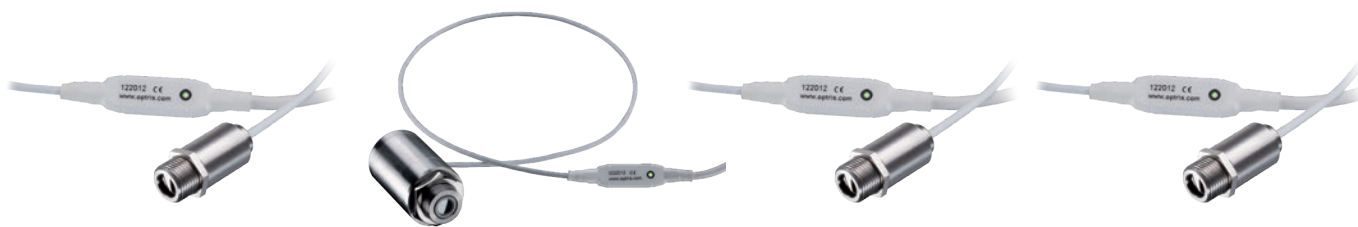


Контроль температуры при проведении функциональных тестов смонтированных печатных плат

ИК - ПИРОМЕТРЫ
CS / CSmicro



Модель	CS
Тип	LT
Особенности	Однокомпонентный ИК-пирометр с многофункциональным индикатором (индикация сигнала тревоги, самодиагностика, прицеливание, индикация температуры (через температурный код))
Резьба датчика	M12x1
Спектральный диапазон	8–14 мкм
Диапазон измерений	–40...1030 °C
Температурное разрешение	0.1K
Оптическое разрешение	15:1
Близофокусная линза (опция)	■
Мин. диаметр области измерения (оптика CF / близофокусная оптика)	0.8 мм @ 10 мм
Наименьший диаметр области измерения (оптика SF)	7 мм
Прицел	LED индикатор
Время отклика (90%)	25 мс
Пределы доп. основной погрешности измерений температуры	±1.5 °C или ±1.5 %
Аналоговые выходы: 0 - 20 мА / 4 - 20 мА / 0 - 5 В / 0 - 10 В / термопара (K/J)	- / - / ■ / ■ / ■
Интерфейс: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet / Modbus RTU / Relay	■ / - / - / - / - / - / -
Обработка сигналов: пики / спады / усреднение / расш. функция удержания	■ / ■ / ■ / ■
Мин. Т окр. ср. для ИК датчика	–20 °C
Макс. Т окр. ср. для ИК датчика	80 °C
Макс. Т окр. ср. для блока электроники	80 °C
Функциональные входы	■ / 1
Внеш. регулировка излучательной способности	■ (через регулировку Vcc)
Контроль температуры внешнего фона	■
Триггерный вход для сброса функций удержания	■
Цифровые ввод/вывод (количество)	—
Одновременный аналоговый и цифровой выходы	—
Сигнал тревоги как альтернатива аналоговому выходу	■
Доп. сигнал тревоги / переключатель	■
Источник питания	5–30 В пост. тока
Стандартная длина кабеля / опция	1 м / 3 м, 8 м, 15 м



CSmicro	CSmicro	CSmicro	CSmicro
LT02 / LT15 (H) / LT22 H	LT15 HS	2M	3M
Однокомпонентный пирометр с интеллектуальным LED индикатором и электронным модулем в кабеле	Однокомпонентный двухпроводной пирометр с интеллектуальным LED индикатором, электронным модулем в кабеле и высокой температурной чувствительностью	Однокомпонентный пирометр для измерения температуры металла с интеллектуальным LED индикатором и электронным модулем в кабеле	Однокомпонентный пирометр для измерения температуры металла с интеллектуальным LED индикатором и электронным модулем в кабеле
M12 x1	M18 x1	M12 x1	M12 x1
8 – 14 мкм	8 – 14 мкм	1.6 мкм	2.3 мкм
–40 ... 1030 °C	–20 ... 150 °C	2ML: 250 ... 800 °C 2MH: 385 ... 1600 °C	3ML: 50 ... 350 °C 3MH: 100 ... 600 °C
0.1K	0.025K [> 20 °C]	0.1K	0.1K
LT02: 2:1 LT15 (H): 15:1 LT22 H: 22:1	15:1	2ML: 40:1 2MH: 75:1	3ML: 22:1 3MH: 33:1
■	■	■	■
LT02: 2.5 мм @ 23 мм LT15 (H): 0.8 мм @ 10 мм LT 22 H: 0.6 мм @ 10 мм	0.8 мм @ 10 мм	2ML: 2.7 мм @ 110 мм 2MH: 1.5 мм @ 110 мм	3ML: 1.5 мм @ 30 мм 3MH: 1 мм @ 30 мм
7 мм	7 мм	7 мм	7 мм
LED индикатор	LED индикатор	LED индикатор	LED индикатор
LT: 14 мс / LTH: 150 мс	150 мс	8 мс (версия mA: 20 мс)	8 мс (версия mA: 20 мс)
±1 °C или ±1%	±1 °C или ±1%	±(0.3% T изм. +2 °C)	±(0.3% T изм. +2 °C)
- / - / ■ / ■ / - или - / ■ / - / - / -	- / - / ■ / ■ / - или - / ■ / - / - / -	- / - / ■ / ■ / - или - / ■ / - / - / -	- / - / ■ / ■ / - или - / ■ / - / - / -
■ / - / - / - / - / - / -	■ / - / - / - / - / - / -	■ / - / - / - / - / - / -	■ / - / - / - / - / - / -
■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
–20 °C	–20 °C	–20 °C	–20 °C
LT02 / LT15: 120 °C LT15 H / LT22 H: 180 °C	75 °C	125 °C	85 °C
80 °C / 75 °C (версия mA)	80 °C / 75 °C (версия mA)	80 °C / 75 °C (версия mA)	80 °C / 75 °C (версия mA)
■ / 1	■ / 1	■ / 1	■ / 1
■ (версия мВ)	■ (версия мВ)	■ (версия мВ)	■ (версия мВ)
■ (версия мВ)	■ (версия мВ)	■ (версия мВ)	■ (версия мВ)
■	■	■	■
—	—	—	—
■ (только версия mA)	■ (только версия mA)	■ (только версия mA)	■ (только версия mA)
■	■	■	■
■	■	■	■
5 – 30 В пост. тока	5 – 30 В пост. тока	5 – 30 В пост. тока	5 – 30 В пост. тока
0.5 м + 0.5 м / до 9 м	0.5 м + 0.5 м / до 9 м	0.5 м + 0.5 м / до 9 м	0.5 м + 0.5 м / до 9 м

ИК - ПИРОМЕТРЫ СТ



Модель	CT	CTfast	CTshot
Тип	LT02 / LT15 / LT22	LT15F / LT25F	LT02H / LT10H
Особенности	Двухкомпонентный пирометр с отдельным электронным блоком.	Двухкомпонентный пирометр с быстрым временем отклика и отдельным электронным блоком.	Двухкомпонентный пирометр с отдельным электронным блоком для высокотемпературных измерений.
Резьба датчика	M12x1	M12x1	M18x1
Спектральный диапазон	8–14 мкм	8–14 мкм	8–14 мкм
Диапазон измерений	LT02: –40 ... 600°C LT15: –40 ... 600°C LT22: –40 ... 975°C	–40 ... 975°C	–40 ... 975°C
Температурное разрешение	0.1K	LT15F: 0.2K / LT25F: 0.4K	0.25K
Оптическое разрешение (90%)	LT02: 2:1 / LT15: 15:1 LT22: 22:1	LT15F: 15:1 LT25F: 25:1	LT02H: 2:1 LT10H: 10:1
Близкофокусная линза (опция)	■	■	■
Наименьший диаметр области измерения (оптика CF / близкофокусная оптика)	LT02: 2.5 мм @ 23 мм LT15: 0.8 мм @ 10 мм LT22: 0.6 мм @ 10 мм	0.5 мм @ 8 мм	LT02H: 2.5 мм @ 23 мм LT10H: 1.2 мм @ 10 мм
Наименьш. диаметр области измерения (оптика SF)	7 мм	7 мм	7 мм
Прицел	—	—	—
Время отклика (90%)	150 мс (95%)	LT15F: 9 мс / LT25F: 6 мс	100 мс
Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры	±1°C или ±1%	±2°C или ±1%	±1.5°C или ±1%
Аналоговые выходы: 0 - 20 мА / 4 - 20 мА / 0 - 5 В / 0 - 10 В / термopара (K/J)	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Второй аналоговый выход	■	■	■
Интерфейс: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet / Modbus RTU / Relay	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■
Обработка сигналов: пики / спады / усреднение / расширенная функция удержания	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
Мин. Т окр. среды для ИК датчика	–20°C	–20°C	–20°C
Макс. Т окр. среды для ИК датчика	LT02: 130°C LT15 / LT22: 180°C	120°C	250°C
Макс. Т окр. среды для блока электроники	85°C	85°C	85°C
Функциональные входы	■ / 3	■ / 3	■ / 3
Внеш. регулировка излучательной способности	■	■	■
Контроль температуры внешнего фона	■	■	■
Триггерный вход для сброса функций удержания	■	■	■
Цифровые ввод / вывод (количество)	—	—	—
Одновременный аналоговый и цифровой выходы	■	■	■
Сигнал тревоги как альтернатива аналоговому выходу	■	■	■
Доп. сигнал тревоги / переключатель	■	■	■
Источник питания	8–36В пост. тока	8–36В пост. тока	8–36В пост. тока
Стандартная длина кабеля / опция	1м / 3м, 8м, 15м	1м / 3м, 8м, 15м	3м / 8м, 15м



CT	CT	CT	CT	CT
1M / 2M	3M	4M	G5	P3 / P7
Двухкомпонентный пирометр для высокотемпературных измерений металла с отдельным электронным блоком	Двухкомпонентный пирометр для низкотемпературных измерений металла с отдельным электронным блоком	Двухкомпонентный высокоскоростной пирометр для измерения низких температур с отдельным электронным блоком	Двухкомпонентный пирометр для измерения температуры стекла с отдельным электронным блоком	Двухкомпонентный пирометр для измерения температуры на тонкой полиэтиленовой пленке и стекле (P7) с отдельным электронным блоком
M12x1	M12x1	M12x1	M12x1	M18x1
1M: 1.0мкм 2M: 1.6мкм	2.3мкм	2.2–6мкм	5.0мкм	P3: 3.43мкм P7: 7.9мкм
1ML: 485 ... 1050°C 1MH: 650 ... 1800°C 1MH1: 800 ... 2200°C 2ML: 250 ... 800°C 2MH: 385 ... 1600°C 2MH1: 490 ... 2000°C	L: 50 ... 400°C H: 100 ... 600°C H1: 150 ... 1000°C H2: 200 ... 1500°C H3: 250 ... 1800°C	0°C ... 500°C	L: 100 ... 1200°C H: 250 ... 1650°C	P3: 50 ... 400°C P7: 0 ... 710°C
0.1K	0.1K	0.1K	L: 0.1K / H: 0.2K	P3: 0.1K / P7: 0.5K
L: 40:1 H: 75:1	L: 22:1 / H: 33:1 H1– H3: 75:1	10:1	L: 10:1 H: 20:1	P3: 15:1 P7: 10:1
■	■	■	—	—
1.5мм@110мм	3.4мм@110мм	5.0мм@50мм	—	P7: 1.2мм@10мм
7мм	7мм	7мм	7мм	7мм
—	—	—	—	—
1мс	1мс	300мкс (время экспозиции 90мкс)	L: 120мс / H: 80мс	P3: 100мс / P7: 150мс
±(0.3% Tизм. +2°C)	±(0.3% Tизм. +2°C)	±(0.3% Tизм. +2°C)	±2°C или ±1%	P3: ±3°C или ±1% P7: ±1.5°C или ±1%
■/■/■/■/■	■/■/■/■/■	■/■/■/■/■	■/■/■/■/■	■/■/■/■/■
—	—	■	■	■
■/■/■/■/■/■/■/■	■/■/■/■/■/■/■/■	■/■/■/■/■/■/■/■	■/■/■/■/■/■/■/■	■/■/■/■/■/■/■/■
■/■/■/■	■/■/■/■	■/■/■/■	■/■/■/■	■/■/■/■
–20°C	–20°C	0°C	–20°C	P3: 0°C / P7: –20°C
1M: 100°C 2M: 125°C	85°C	70°C	85°C	P3: 75°C / P7: 85°C
85°C	85°C	70°C	85°C	P3: 75°C / P7: 85°C
■ / 3	■ / 3	– / –	■ / 3	■ / 3
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
—	—	■ (через контакты ввода / вывода)	—	—
■	■	■	■	■
■	■	■	■	■
■	■	■ (через контакты ввода / вывода)	■	■
8–36В пост. тока	8–36В пост. тока	8–30В / 5В USB/макс. 1.2Вт	8–36В пост. тока	8–36В пост. тока
3м / 8м, 15м	3м / —	3м / 8м, 15м	3м / 8м, 15м	3м / P3: 8м; P7: 8м, 15м

Аксессуары серии COMPACT

МОНТАЖНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ



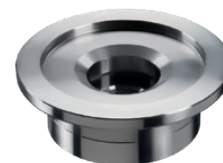
ACCTFB / ACCTFBMH / ACCTFB2

Монтажный кронштейн, регулируемый по одной оси (оптический датчик M12x1 / массивный корпус / оптический датчик + лазерный-целеуказатель)



ACCTTAS

Узел для наклона оптических датчиков СТ с оптическим разрешением $\geq 10:1$



ACCTKF40B270 / ACCTKF40GE KF40

KF40 фланец для СТ1М, 2М, 3М с защитным окном B270 для глубокого вакуума до 10^{-7} мбар / KF40 фланец для СТ LT с защитным окном Ge для глубокого вакуума до 10^{-7} мбар



ACCTRAIL

Адаптер для монтажа блока электроники СТ на рейке



ACCTMB

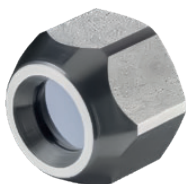
Монтажный болт с резьбой M12x1



ACCTMG

Монтажная вилка с резьбой M12x1, регулируемая по двум осям

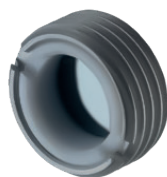
ОПТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА



ACCTCF / ACCTPW

CF-линза или защитное окно (для LT) к оптическому датчику с резьбой M12x1

ACCTCFHT / ACCTPWHT
для 1М, 2М, 3М



ACCTCFE / ACCTPWE

CF-линза или защитное окно (для LT) с внешней резьбой для воздухообдува или массивного корпуса

ACCTCFHTE / ACCTPWHTE
для 1М, 2М, 3М



D08ACCTLST / ACCTOEMLST

Лазерный целеуказатель (визир) (для СТ), 635 нм, питание от блока электроники СТ или от аккумулятора



ACSTRAM

Поворотное зеркало для измерений под углом 90° к оси оптического датчика (для оптического разрешения $\geq 10:1$)



ACSTPA + ACSTST20 20 (длина 20 мм) / ACSTST40 (длина 40 мм) / ACSTST88 (длина 88 мм)

Переходник для трубки наблюдения с резьбой M12x1 + трубка визирования с внешней резьбой M12x1

Аксессуары серии COMPACT

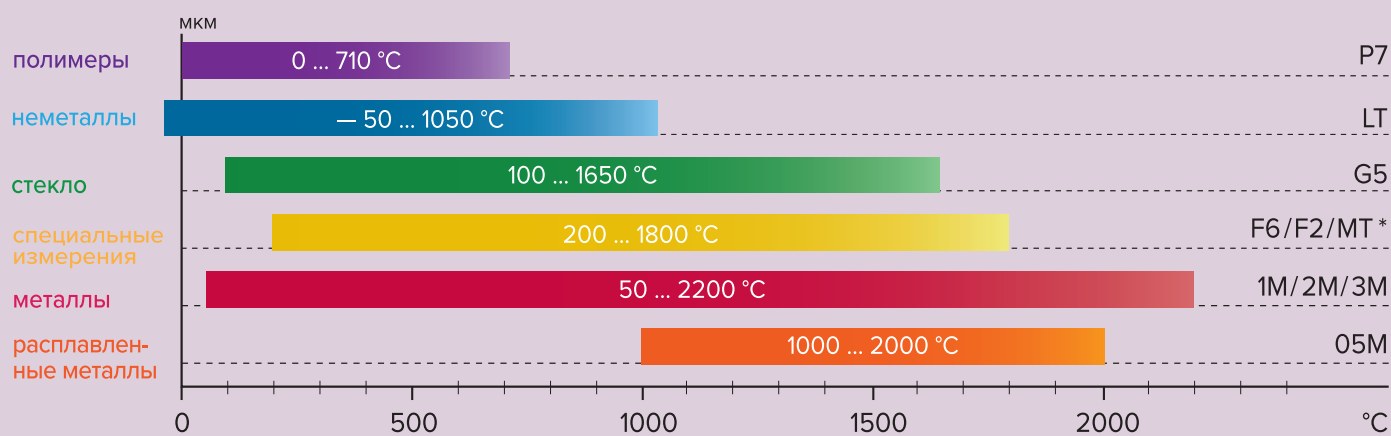
ВОЗДУХООБДУВЫ И ЗАЩИТНЫЕ КОРПУСА			
ACCSAP Воздухообдув (для датчиков с оптическим разрешением $\geq 10:1$)	ACSTARMH Воздухообдув для массивного корпуса (D06) / CSmicro HS / CThot / CT P3/ CT P7	Массивный корпус: <ul style="list-style-type: none"> ▶ латунь (D06ACSTMHV) ▶ анодированный алюминий (D06ACSTMHA) ▶ нержавеющая сталь (D06ACSTMHS) 	Массивный корпус из нержавеющей стали <ul style="list-style-type: none"> ▶ версия для CF-линз (D06ACSTMHSCF) ▶ версия для HT CF-линз (D06ACSTMHSCFHT)
ACSTAR / ACSTAR2 Стандартный воздухообдув для оптических датчиков CT (не подходит для оптических датчиков длиной 32 мм)	ACSTARPL Ламинарный воздухообдув	ACSTARPLCF/ACSTARPLCFHT Ламинарный воздухообдув со встроенной CF-линзой (для 1M / 2M / 3M)	

СБОРНЫЕ КОМБИНАЦИИ (ПРИМЕРЫ)					
ACSTARPL Ламинарный воздухообдув	ACSTMG Монтажная вилка	Конструкция обеспечивает наведение пирометра по двум осям	ACSTFB2 монтажный кронштейн для оптического датчика + лазерный целеуказатель	D08ACCTLST / ACSTOEMLST Лазерный целеуказатель (визир)	Оптический датчик с лазерным целеуказателем
ACSTFB Монтажный кронштейн для оптических датчиков с резьбой M12x1	ACSTMB Монтажный болт	ACSTAB Конструкция обеспечивает наведение пирометра по двум осям	D06ACSTARMH Массивный корпус из нержавеющей стали	ACSTARMH Воздухообдув из нержавеющей стали	Массивный корпус с воздухообдувом



ПИРОМЕТРЫ OPTRIS

серии HIGH PERFORMANCE



* MT - измерение температуры через пламя; F2 - измерение температуры продуктов сгорания при наличии CO₂
 F6 - измерение температуры продуктов сгорания при наличии CO.



Серия CSlaser - однокомпонентный двухпроводной ИК-пи-рометр - оптика и электроника в одном компактном устройстве.



Серия CTlaser - двухкомпонентный ИК-пи-рометр состоит из измерительного датчика и отдельного блока электроники. В дополнение к простой настройке прибора и индикации температуры, блок электроники дает возможность выбора между различными интерфейсами: USB, RS232, RS485, Modbus RTU, Profibus DP и Ethernet.



Пирометр Ratio обеспечивает надежное измерение температуры расплавов или металлических поверхностей даже в неблагоприятных условиях, связанных с затруднением видимости объекта пылью, дымом, паром. В подобных условиях CRatio обеспечивает точные результаты измерений даже при частично загрязненной линзе или для объектов, которые перемещаются (например, металлические стержни или провода).



Серия CSvideo/CTvideo - ИК-видеопирометры с запатентованным перекрестным лазером и Vario-оптикой разработаны специально для применения в различных технологиях металлообработки: пайка, штамповка, ковка, индукционная закалка, формовка и пр. Также их спектральный диапазон подходит для измерения поверхности керамики.

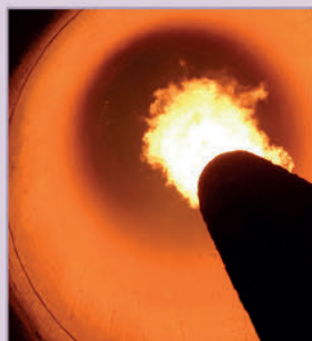


Серия CSvision - пирометры спектрального соотношения с электронным приводом для фокусировки, запатентованным перекрестным лазером и видеоприцелом для бесконтактного измерения температуры.

ИНФРАКРАСНЫЕ ПИРОМЕТРЫ С ВЫСОКИМ ОПТИЧЕСКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ И ДВУХЛУЧЕВЫМ ЛАЗЕРНЫМ НАВЕДЕНИЕМ



Измерение температуры металлов при пайке, поверхностной закалке с применением индукционного нагрева или на прокатных станах



Измерение температуры через стекло и пламя (для контроля металлических заготовок в обжиговых печах, химических реакторах)



Измерение и контроль температуры неметаллов: древесины, бумаги, красок, в т.ч. при изготовлении тонких полимерных материалов, плёнки PU / PES / PET / CTA / PTFE



Контроль температуры в процессах производства автомобильного, листового, тонкого, сенсорного стекла и солнечных элементов

ИК - ПИРОМЕТРЫ CSlaser



Модель	CSlaser	CSlaser	CSlaser
Тип	LT / hs LT	2M	G5
Особенности	Однокомпонентный двухпроводной пирометр, состоящий из оптического датчика и электроники, встроенных в корпус из нержавеющей стали	Однокомпонентный двухпроводной пирометр для измерения температуры металла	Однокомпонентный двухпроводной инфракрасный пирометр для измерения температуры стекла
Возможность уменьшения длины кабеля	■	■	■
Резьба датчика	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5
Спектральный диапазон	8 – 14 мкм	1.6 мкм	5 мкм
Диапазон измерений	LT: -30 ... 1000 °C hs LT: -20 ... 150 °C	L: 250 ... 800 °C H: 385 ... 1600 °C	HF: 200 ... 1450 °C H1F: 250 ... 1650 °C
Температурное разрешение	LT: 0.1K / hs LT: 0.025K	0.1K	0.1K
Оптическое разрешение	50:1	2MH: 300:1 2ML: 150:1	HF / H1F: 45:1
Близофокусная линза (опция)	—	—	—
Наименьший диаметр области измерения (оптика CF / близофокусная оптика)	1.4 мм @ 70 мм	0.5 мм @ 150 мм	1.6 мм @ 70 мм
Наименьший диаметр области измерения (оптика SF)	24 мм @ 1200 мм	3.7 мм @ 1100 мм	27 мм @ 1200 мм
Прицел	Двойной лазер	Двойной лазер	Двойной лазер
Время отклика (90%)	150 мс	10 мс	HF / H1F: 30 мс
Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры	±1°C или ±1%*	±(0.3% T изм. +2°C)	±1.5°C или ±1%
Аналоговые выходы: 0 - 20 мА / 4 - 20 мА / 0 - 5 В / 0 - 10 В / термопара (K/J)	- / ■ / - / - / -	- / ■ / - / - / -	- / ■ / - / - / -
Второй аналоговый выход	—	—	—
Интерфейс: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet / Modbus RTU / Relay	■ / - / - / - / - / - / -	■ / - / - / - / - / - / -	■ / - / - / - / - / - / -
Обработка сигналов: пики / спады / усреднение / расш. функция удержания	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
Мин. Т окр. среды для ИК датчика	-20 °C	-20 °C	-20 °C
Макс. Т окр. среды для ИК датчика	85 °C	85 °C	85 °C
Макс. Т окр. среды для блока электроники	85 °C	85 °C	85 °C
Функциональные входы	- / -	- / -	- / -
Внеш. регулировка излучательной способности	—	—	—
Контроль температуры внешнего фона	—	—	—
Триггерный вход для сброса функций удержания	—	—	—
Цифровые ввод/вывод (количество)	—	—	—
Одновременный аналог. и цифровой выходы	■	■	■
Сигнал тревоги как альтернатива аналоговому выходу	■	■	■
Доп. сигнал тревоги / переключатель	■	■	■
Источник питания	5–30В пост. тока	5–30В пост. тока	5–30В пост. тока
Стандартная длина кабеля / опция	3 м / 8 м, 15 м	3 м / 8 м, 15 м	3 м / 8 м, 15 м

* выше 0 °C, ±2 °C ниже 0 °C

ИК - ПИРОМЕТРЫ CTlaser



Модель	CTlaser	CTlaser	CTlaser
Тип	LT / LTF	05M	1M / 2M
Особенности	Двухкомпонентный пирометр с двухлучевым лазерным наведением для измерений температуры неметаллических поверхностей в диапазоне от -40 до 975°C	Двухкомпонентный пирометр с двухлучевым лазерным наведением для измерений температуры расплавов металлов	Двухкомпонентный пирометр с двухлучевым лазерным наведением для измерений температуры поверхностей металлов от 250 до 2200 °C
Возможность уменьшения длины кабеля	■ [макс. 6 м]	■ [макс. 6 м]	■ [макс. 6 м]
Резьба датчика	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5
Спектральный диапазон	8–14 мкм	0.525 мкм	1M: 1.0 мкм / 2M: 1.6 мкм
Диапазон измерений	-40 ... 975 °C	1000 ... 2000 °C	1ML: 485 ... 1050 °C 1MH: 650 ... 1800 °C 1MH1: 800 ... 2200 °C 2ML: 250 ... 800 °C 2MH: 385 ... 1600 °C 2MH1: 490 ... 2000 °C
Температурное разрешение	LT: 0.1K / LTF: 0.5K	0.2K	0.1K
Оптическое разрешение	LT: 75:1 LTF: 50:1	150:1	L: 150:1 H: 300:1
Близкофокусная линза (опция)	—	—	—
Наименьший диаметр области измерения (оптика CF / близкофокусная оптика)	LT: 0.9 мм @ 70 мм LTF: 1.4 мм @ 70 мм	—	0.5 мм @ 150 мм
Наименьший диаметр области измерения (оптика SF)	LT: 16 мм @ 1200 мм LTF: 24 мм @ 1200 мм	7.3 мм @ 1100 мм	3.7 мм @ 1100 мм
Прицел	Двойной лазер	Двойной лазер	Двойной лазер
Время отклика (90%)	LT: 120 мс / LTF: 9 мс	1 мс	1 мс
Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры	LT: ±1°C или ±1% LTF: ±1.5°C или ±1.5%	±(0.3% T изм. +2°C)	±(0.3% T изм. +2°C)
Аналоговые выходы: 0 - 20 мА / 4 - 20 мА / 0 - 5 В / 0 - 10 В / термопара (K/J)	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Второй аналоговый выход	■	—	—
Интерфейс: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet / Modbus RTU / Relay	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■
Обработка сигналов: пики / спады / усреднение / расш. функция удержания	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
Мин. Т окр. среды для ИК датчика	-20 °C	-20 °C	-20 °C
Макс. Т окр. среды для ИК датчика	85 °C	85 °C	85 °C
Макс. Т окр. среды для блока электроники	85 °C	85 °C	85 °C
Функциональные входы	■ / 3	■ / 3	■ / 3
Внеш. регулировка излучательной способности	■	■	■
Контроль температуры внешнего фона	■	■	■
Триггерный вход для сброса функций удержания	■	■	■
Цифровые ввод/вывод (количество)	—	—	—
Одновременный аналоговый и цифровой выход	■	■	■
Сигнал тревоги как альтернатива аналоговому выходу	■	■	■
Доп. сигнал тревоги / переключатель	■	■	■
Источник питания	8–36 В пост. тока	8–36 В пост. тока	8–36 В пост. тока
Стандартная длина кабеля / опция	3 м / 8 м, 15 м	3 м / 8 м, 15 м	3 м / 8 м, 15 м

ИК - ПИРОМЕТРЫ CTlaser



Модель	CTlaser	CTlaser	CTlaser
Тип	3М	4М	MT / F2 / F6
Особенности	Двухкомпонентный пирометр для измерений температуры поверхностей металлов от 50 до 1800 °С	Для измерения температур от 0 до 500°С на поверхностях металлов, оксидах металлов, керамики и материалах с неизвестным или меняющимся коэффициентом излучения	Двухкомпонентный пирометр для измерений температуры MT: сквозь пламя F2: сквозь газовое пламя CO ₂ F6: сквозь газовое пламя CO
Возможность уменьшения длины кабеля	■ [макс. 6 м]	■	■ [макс. 6 м]
Резьба датчика	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5
Спектральный диапазон	2.3 мкм	2.2 – 6 мкм	MT: 3.9 мкм F2: 4.24 мкм F6: 4.64 мкм
Диапазон измерений	L: 50 ... 400 °С H: 100 ... 600 °С H1: 150 ... 1000 °С H2: 200 ... 1500 °С H3: 250 ... 1800 °С	0 °С ... 500 °С	MT / F2 / F6: 200 ... 1450 °С MTH / F2H / F6H: 400 ... 1650 °С
Температурное разрешение	0.1К	0.1К	0.1К
Оптическое разрешение (90%)	L: 60:1 / H: 100:1 H1-H3: 300:1	30:1	45:1
Ближкофокусная линза (опция)	—	■	—
Мин. диаметр области измерения (оптика CF / ближкофокусная оптика)	0.5 мм @ 150 мм	2.4 мм @ 70 мм	1.6 мм @ 70 мм
Мин. диаметр области измерения (оптика SF)	11 мм @ 1100 мм	36.7 мм @ 1100 мм	27 мм @ 1200 мм
Прицел	Двойной лазер	Двойной лазер	Двойной лазер
Время отклика (90%)	1 мс	300 мкс (время экспозиции 90 мкс)	10 мс
Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры	±(0.3% T _{изм.} + 2 °С)	±(0.3% T _{изм.} + 2 °С)	±1%
Аналоговые выходы: 0 - 20 мА / 4 - 20 мА / 0 - 5 В / 0 - 10 В / термопара (K/J)	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Второй аналоговый выход	—	■	■
Интерфейс: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet / Modbus RTU / Relay	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / - / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■
Обработка сигналов: пики / спады / усреднение / расширенная функция удержания	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
Мин. Т окр. среды для ИК датчика	-20 °С	0 °С	-20 °С
Макс. Т окр. среды для ИК датчика	85 °С	70 °С	85 °С
Макс. Т окр. среды для блока электроники	85 °С	70 °С	85 °С
Функциональные входы	■ / 3	- / -	■ / 3
Внеш. регулировка излучательной способности	■	■	■
Контроль температуры внешнего фона	■	■	■
Триггерный вход для сброса функций удержания	■	■	■
Цифровые ввод/вывод (количество)	—	■ через контакты ввода/вывода	—
Одновременный аналоговый и цифровой выходы	■	■	■
Сигнал тревоги как альтернатива аналог. выходу	■	■	■
Доп. сигнал тревоги / переключатель	■	■ через контакты ввода/вывода	■
Источник напряжения	8 – 36 В пост. тока	8 – 30 В пост. тока 5 В USB / макс. 1.2 Вт	8 – 36 В пост. тока
Стандартная длина кабеля / опция	3 м / 8 м, 15 м	3 м / 8 м, 15 м	3 м / 8 м, 15 м



CTlaser	CTlaser	CTlaser	CTratio
G5	G7	P7	1M / 2M
Двухкомпонентный пирометр с двухлучевым лазерным наведением для измерений температуры поверхности стекла	Двухкомпонентный пирометр с двухлучевым лазерным наведением для измерений температуры поверхностей ультратонких стекол	Двухкомпонентный пирометр с двухлучевым лазерным наведением для измерений температуры полимерных пленок	Двухкомпонентный пирометр спектрального соотношения с лазерным наведением зеленого цвета для измерений температуры поверхностей металлов до 3000 °С в неблагоприятных условиях эксплуатации
■ [макс. 6 м]	■ [макс. 6 м]	■ [макс. 6 м]	—
M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M18x1
5.0 мкм	7.9 мкм	7.9 мкм	1M: 0.8 – 1.1 мкм 2M: 1.45 – 1.75 мкм
L: 100 ... 1200 °С H: 250 ... 1650 °С HF: 200 ... 1450 °С H1F: 400 ... 1650 °С	100 ... 1200 °С	0 ... 710 °С	1ML: 525 ... 1400 °С 1MH: 700 ... 2000 °С 1MH1: 1000 ... 3000 °С 2ML: 275 ... 1000 °С 2MH: 400 ... 1500 °С 2MH1: 550 ... 3000 °С
0.1 K	0.5 K	0.5 K	0.1 K (> 900 °С)
L/HF/H1F: 45:1 H: 70:1	45:1	45:1	1ML / 2ML: 38:1 / 2MH: 50:1 1MH / 1MH1 / 2MH1: 100:1
—	—	—	■
1 мм @ 70 мм	1.6 мм @ 70 мм	1.6 мм @ 70 мм	1.5 мм @ 150 мм
17 мм @ 1200 мм	27 мм @ 1200 мм	27 мм @ 1200 мм	3 мм @ 300 мм
Двойной лазер	Двойной лазер	Двойной лазер	Лазер
L: 120 мс / H: 80 мс HF H1F: 10 мс	150 мс	150 мс	1 мс – 10 с
±1.5 °С или ±1%	±1.5 °С или ±1%	±1.5 °С или ±1%	±(0.5% Тизм. +2 °С)
■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / - / - / -
■	■	■	■
■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / - / ■ / ■ / ■
■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
-20 °С	-20 °С	-20 °С	-20 °С
85 °С	85 °С	85 °С	200 °С (опционально: 315 °С)
85 °С	85 °С	85 °С	1M: 60 °С / 2M: 50 °С
■ / 3	■ / 3	■ / 3	- / -
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■ через контакты ввода/вывода
—	—	—	■ / 3
■	■	■	■
■	■	■	■
■	■	■	■ через контакты ввода/вывода
8 – 36 В пост. тока	8 – 36 В пост. тока	8 – 36 В пост. тока	8 – 36 В пост. тока или USB
3 м / 8 м, 15 м	3 м / 8 м, 15 м	3 м / 8 м, 15 м	3 м / 8 м, 15 м

**Инфракрасные
видеопирометры
CSvideo/CTvideo**


Модель	CSvideo	CSvideo	CTvideo	CTvideo
Тип	2M (L/H)	3M (L/H)	1M/2M (L/H)	3M (L/H)
Особенности	Однокомпонентный пирометр для измерений температуры поверхностей металлов в диапазоне от 250 до 1600 °С	Двухкомпонентный пирометр для измерений температуры поверхностей металлов и композитных материалов в диапазоне от 50 до 600 °С	Двухкомпонентный пирометр для измерений температуры поверхностей металлов в диапазоне от 250 °С до 2200 °С.	Пирометр для измерений температуры в диапазоне от 50 до 1800 °С при термообработке металлов и композитных материалов.
Изменение длины кабеля	■	■	■ [макс. 6м]	■ [макс. 6м]
Резьба датчика	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5	M48x1.5
Спектральный диапазон	1.6мкм	2.3мкм	1М: 1.0 мкм / 2М: 1.6мкм	2.3мкм
Диапазон измерений	2МL: 250 ... 800 °С 2МH: 385 ... 1600 °С	3МL: 50 ... 400 °С 3МH: 100 ... 600 °С	1МL: 485 ... 1050 °С 1МH: 650 ... 1800 °С 1МH1: 800 ... 2200 °С 2МL: 250 ... 800 °С 2МH: 385 ... 1600 °С 2МH1: 490 ... 2000 °С	3МL: 50 ... 400 °С 3МH: 100 ... 600 °С 3МH1 ¹⁾ : 150 ... 1000 °С 3МH2 ¹⁾ : 200 ... 1500 °С 3МH3 ¹⁾ : 250 ... 1800 °С
Температурное разрешение	0.1К	0.1К	МL: 0.1К / МH: 0.1К	0.1К
Оптическое разрешение	2МH: 300:1 2МL: 150:1	3МL: 60:1 3МH: 100:1	L: 150:1 / H: 300:1	L: 60:1 / H: 100:1 H1 – H3: 300:1
Наименьший диаметр области измерения (оптика CF / близкофокусная оптика)	2МL: 0.6мм@90мм 2МH: 0.3мм@90мм	3МL: 1.5мм@90мм 3МH: 0.9мм@90мм	1МL / 2МL: 0.6мм@90мм 1МH-H1 / 2МH-H1: 0.3мм@90мм	3МL: 1.5мм@90мм 3МH: 0.9мм@90мм 3МH1 – H3: 0.3мм@90мм
Наименьший диаметр области измерения (оптика SF)	2МL: 1.3мм@200мм 2МH: 0.7мм@200мм	3МL: 3.3мм@200мм 3МH: 2.0мм@200мм	1МL / 2МL: 1.3мм@200мм 1МH-H1 / 2МH-H1: 0.7мм@200мм	3МL: 3.3мм@200мм 3МH: 2.0мм@200мм 3МH1 – H3: 0.7мм@200мм
Прицел	Перекрестный лазер	Перекрестный лазер	Перекрестный лазер	Перекрестный лазер
Время отклика (90%)	10мс	20мс	1мс	1мс
Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры	±(0.3% T изм. +2 °С)	±(0.3% T изм. +2 °С)	±(0.3% T изм. +2 °С)	±(0.3% T изм. +2 °С)
Аналоговые выходы: 0 - 20 мА / 4 - 20 мА / 0 - 5 В / 0 - 10 В / термопара (K/J)	- / ■ / - / - / -	- / ■ / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Интерфейс: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / - / - / - / ■	■ / - / - / - / ■	■ / - / - / - / ■	■ / - / - / - / ■
Обработка сигналов: пики / спады / усреднение / расш. функция удержания	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
Мин. Т окр. ср. для ИК-датчика	-20 °С	-20 °С	-20 °С	-20 °С
Макс. Т окр. ср. для ИК-датчика	70 °С	70 °С (50 °С при включении лазера)	70 °С	70 °С
Макс. Т окр. ср. для блока электроники	70 °С	70 °С	85 °С	85 °С
Функциональные входы	- / -	- / -	■ / 3	■ / 3
Внеш. регулировка излучательной способности	-	-	■	■
Контроль темп. внеш. фона	-	-	■	■
Триггерный вход для сброса функций удержания	-	-	■	■
Одновременный аналоговый и цифровой выходы	■	■	■	■
Сигнал тревоги как альтернатива аналоговому выходу	■	■	■	■
Дополнительный сигнал тревоги	0 - 30В / 500мА (открытый коллектор)	0 - 30В / 500мА (открытый коллектор)	24В / 50мА (открытый коллектор)	24В / 50мА (открытый коллектор)
Источник напряжения	5–28В пост. тока	5–28В пост. тока	8–36В пост. тока	8–36В пост. тока
Станд. длина кабеля / опция	3м / 8м, 15м	3м / 8м, 15м	3м / 5м, 10м	3м / 5м, 10м

1) Технические характеристики доступны для температуры объекта ≥ нижнему диапазону измерения 50 °С

OPTRIS CSVISION R1M / R2M

НОВИНКА!

ПИРОМЕТРЫ СПЕКТРАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ С ЭЛЕКТРОННЫМ ПРИВОДОМ ДЛЯ ФОКУСИРОВКИ, ЗАПАТЕНТОВАННЫМ ПЕРЕКРЕСТНЫМ ЛАЗЕРОМ И ВИДЕОПРИЦЕЛОМ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ



Диапазон температур:

CSvision R1M – от 600 °С до 3000 °С

CSvision R2M – от 250 °С до 1200 °С

- ▶ Надежный и компактный пирометр спектрального соотношения с моторизованным фокусом и превосходным оптическим разрешением 100:1 (R1M) и 75:1 (R2M)
- ▶ Инновационный видеоприцел и перекрестный лазер для легкой регулировки датчика при любых условиях наблюдения
- ▶ Регулируемый двухступенчатый фильтр снижения яркости для улучшения условий наблюдения на ярких объектах
- ▶ Простая настройка датчика, выравнивание видео и мониторинг процесса в режиме реального времени с помощью приложения IRmobile для Android или ПО CompactPlus Connect
- ▶ Встроенный режим интеллектуального соотношения (SRM) - для сложных приложений с адаптивной настройкой баланса каналов
- ▶ Возможность использования при температуре окружающей среды до 60 °С без охлаждения

Модель	CSvision	CSvision
Тип	R1ML, R1MH	R2ML
Диапазон температур	600 ... 1800 °С / 1000 ... 3000 °С	250 ... 1200 °С
Спектральный диапазон	0.8 - 1.1 мкм	1.45 - 1.75 мкм
Оптическое разрешение (90% энергии)	100:1	75:1
Моторизованный фокус	350 мм до бесконечности (опционально: 180 мм - 350 мм), плавная регулировка	
Погрешность измерений ¹⁾ (при T окр. среды 23 ± 5 °С)	±(0.5% от показ. + 2 °С)	
Воспроизводимость (при T окр. среды 23 ± 5 °С)	±0.3% от показаний	
Температурное разрешение	0.1К	
Время отклика (90% сигнала) ²⁾	1мс - 10с	
Коэффициент баланса между каналами	0.800 – 1.200	
Излучательная способность (регулируется с помощью приложения / ПО или аналоговых входов)	0.050 – 1.000	
Обработка сигнала (параметры регулируются через приложение / ПО)	работа в 1 / 2х цветном режиме, контроль затухания / аварийная сигнализация; расчет средней и пиковых температур, функция удержания заданного значения и гистерезис	
ПО / Приложение	Optris CompactPlus Connect / IRmobile	
Температура окр. среды	-20... 60 °С (50 °С при включенном лазере)	
Температура хранения	-40 ... 85 °С	
Аналоговые выходы	2x 0/4 -20mA	
Цифровые интерфейсы	USB, RS485, Modbus RTU	

1) ε = 1. время отклика 1 с; без затухания / спецификация действительна для 5 - 95% диапазона измерений

2) С динамической адаптацией к низким уровням сигнала

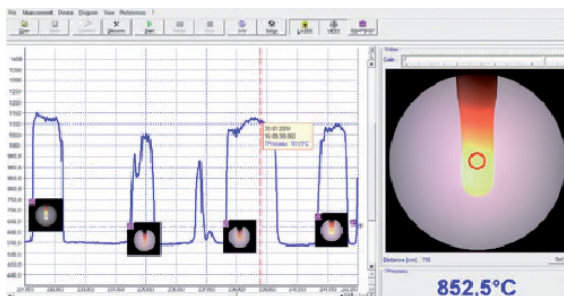
Аксессуары серии HIGH PERFORMANCE

МОНТАЖНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ					
ACCTLFB Монтажный кронштейн, регулируемый по одной оси	ACCTLAB Монтажный кронштейн, регулируемый по двум осям	ACHAMA Монтажный переходник: монтажный фланец и фланец с винтами для трубки	ACCTRAIL Адаптер для монтажа блока электроники СТ на рейке		
ОПТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА		КОМБИНАЦИИ			
ACHAST300 + ACHAPA Трубка наблюдения 300 мм с наружной резьбой M48x1,5 и муфта с внутренней резьбой M48x1,5	ACCJAFPCTL + ACCJAPWCTLSW Фронтальная панель с защитным стеклом для кожуха охлаждения	ACHAMA Монтажный переходник	ACHAST300 + ACHAPA Трубка наблюдения + переходник для трубки	ACCTLRM Монтажная база для CSlaser / CTlaser	
ВОЗДУХООБДУВЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ					
ACSTARMH Воздухообдув для СТratio	ACCTLAP Воздухообдув для CxL / CxV	ACCTLW Корпус с водяным охлаждением CxL / CxV, из нержавеющей стали, для температуры окружающей среды до 175 °C			
Стандартный защитный кожух с охлаждением	ACCJAAPLS Ламинарный воздухообдув для кожуха	Защитный кожух Cooling Jacket Advanced с ламинарным воздухообдувом	ACCTLAP Воздухообдув	ACCTLW Корпус с водяным охлаждением	Охлаждение оптического датчика + очистка оптики

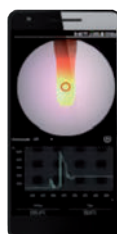
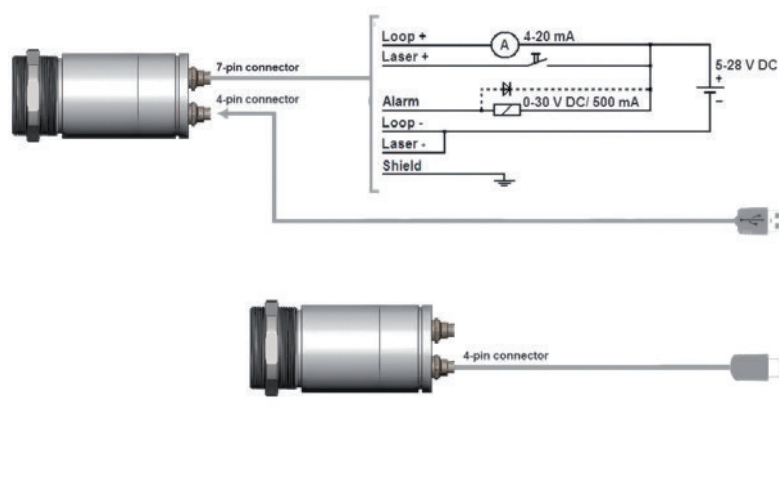
CompactConnect / CompactPlus Connect

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ВСЕХ ИНФРАКРАСНЫХ ПИРОМЕТРОВ OPTRIS СЕРИИ HIGH PERFORMANCE И COMPACT

- ▶ Автоматические снимки (в зависимости от времени или температуры) для контроля и документирования процесса
- ▶ Графическое отображение и запись значений измерений
- ▶ Настройка параметров датчика и функций обработки сигнала
- ▶ Дистанционное управление пирометром

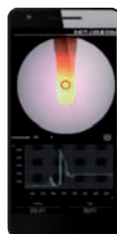


ВАРИАНТЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ CSVIDEO 2M



Аналоговый режим работы:
4 - 20 мА и интерфейс
сигнализации

Настройка и установка с
помощью приложения IRmobile
через USB-кабель (Plug & Play)



Цифровой режим работы:
контроль процесса
(видео и температура)
через приложение IRmobile App

IRMOBILE APP - ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ ВСЕМИ ПИРОМЕТРАМИ OPTRIS



- ▶ Выбор единиц измерения: по Цельсию или Фаренгейту
- ▶ Встроенный симулятор
- ▶ Сохранение/загрузка конфигураций и графиков зависимости температуры от времени
- ▶ Регулировка датчика по видеоизображению в реальном времени со встроенным одновременным отображением температуры (CSvideo / CTvideo)
- ▶ Настройка коэффициентов излучения/пропускания и других параметров
- ▶ Масштабирование аналогового выхода и настройка сигнализации

Поддерживается:

- ▶ Устройствами Android (версии 5.0 и выше) с разъемом micro-USB или USB-C, поддерживающими функцию USB OTG (On the Go)
- ▶ Серия PI и Xi и все пирометры





ИНФРАКРАСНЫЕ КАМЕРЫ OPTRIS серии Xi

Мастер на все руки!

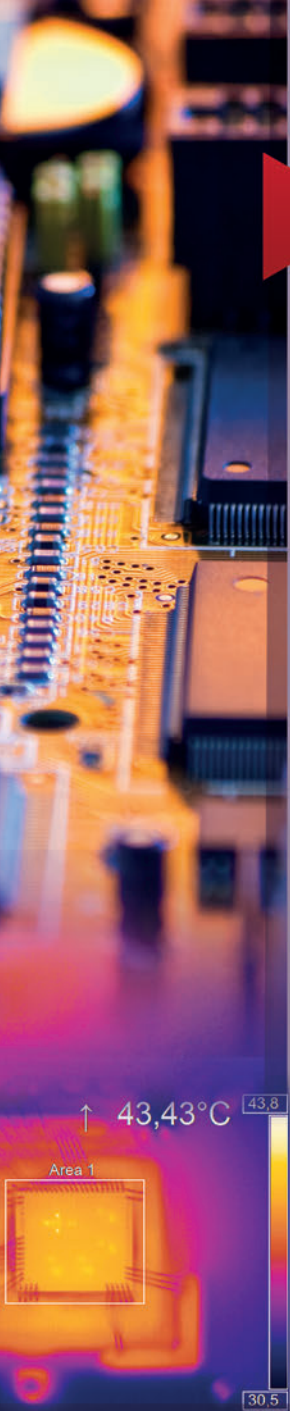
Будь то обработка полимеров или металлов, машиностроение или пожарная безопасность, серия Xi работает с множеством приложений. Функция построчного сканирования (linescan) позволит без труда вести наблюдение также за процессами с ограниченным оптическим доступом.

Встроенная функция поиска точки.

Благодаря встроенной функции поиска точки можно точно измерять температуру подвижных объектов без повторной юстировки датчика. Камера справляется с этой задачей автономно и без подключения к ПК.

Автофокус с электроприводом упрощает обращение

Все модели Xi оснащены автофокусом с электроприводом, что позволяет, наряду с бесплатным ПО PIX Connect, дистанционно фокусировать камеру.



Optris Xi 80:

Компактная ИК-камера с функцией поиска точки

- ▶ Промышленная камера с разрешением 80x80 пикселей
- ▶ Прочная камера с моторизованным фокусом
- ▶ Автономная работа с автоматическим точечным поиском



Optris Xi 400:

Компактная промышленная камера

- ▶ Промышленная камера с разрешением 382x288 пикселей
- ▶ Оптическое разрешение (D:S) до 390:1
- ▶ Мониторинг быстрых процессов с частотой 80 Гц

Optris Xi 410 **НОВИНКА!**

Компактная промышленная камера

- ▶ Промышленная камера с разрешением 384x240 пикселей
- ▶ Оптическое разрешение (D:S) до 390:1
- ▶ Диапазон температур: от -20°C до 900°C

Optris Xi 400: Микроскоп-оптика

для проверки печатных плат

- ▶ Анализ малых компонентов размером от 240 мкм
- ▶ Моторизованный фокус упрощает управление
- ▶ Запись радиометрических роликов



**ИК-КАМЕРЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ АВТОНОМНОЙ РАБОТЫ —
ИДЕАЛЬНОЕ СОЧЕТАНИЕ КОМПАКТНОГО ПИРОМЕТРА
И СОВРЕМЕННОГО ТЕПЛОВИЗОРА**

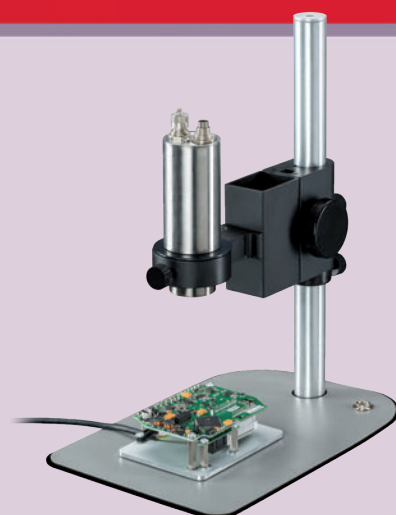
Микроскоп - оптика для ИК-камеры Optris Xi 400

позволяет надежно измерять температуру даже на крошечных объектах размером от 240 мкм.

Для удобства проведения профессиональных измерений печатных плат и компонентов в электронной промышленности, микроскоп-оптика оснащена специальным штативом. Измерительная дистанция между камерой и объектом от 90 до 110 мм.

Благодаря встроенному серводвигателю, камера может легко настроить фокус с помощью прилагаемого программного обеспечения PIX Connect.

Для измерения еще более мелких объектов мы рекомендуем оптику микроскопа PI 640, наименьшее пятно измерения: 28 мкм (IFOV).



Компактные ИК - камеры с возможностью автономной работы для использования в суровых промышленных условиях



НОВИНКА!

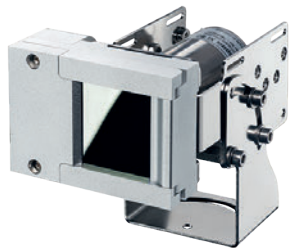
Модель	Xi 80	Xi 400	Xi 410
Детектор (Матрица)	FPA не охлаждаемая (34 x 34 мкм)	FPA не охлаждаемая (17 x 17 мкм)	
Оптическое разрешение	80 x 80 пикселей	382 x 288 пикселей	
Спектральный диапазон	8-14 мкм	8-14 мкм	8-14 мкм
Диапазон измерений температуры	-20 ... 100°C; 0 ... 250°C (20) 150 ... 900°C ¹⁾	-20 ... 100°C; 0 ... 250°C (20) 150 ... 900°C 200...1500°C (опция)	-20 ... 100°C; 0 ... 250°C (20) 150 ... 900°C ¹⁾ 200 ... 1500°C (опция) ²⁾
Частота кадров	50 Гц	80 Гц / 27 Гц	Ethernet: 25 Гц / USB: 4 Гц автономная работа без ПК: 1.5 Гц
Объектив (FOV)/ минимальное фокусное расстояние	30° (f = 5.1 мм / F = 0.9) 12° (f = 12.7 мм / F = 1.0) 55° (f = 3.1 мм / F = 0.9) 80° (f = 2.3 мм / F = 0.9)	29° x 22° (f = 12.7 мм / F = 0.9) 18° x 14° (f = 20 мм / F = 1.1) 53° x 38° (f = 7.7 мм / F = 0.9) 80° x 54° (f = 5.7 мм / F = 0.9)	
Микроскоп-объектив (FOV)	—	18° x 14° (f = 20 мм / F = 1.1) Наименьший диаметр области измерения (IFOV): 80 мкм	—
Фокус	Моторизованная фокусировка		
Оптич. разрешение (D:S)	190:1 (оптика 12°)	390:1 (оптика 18°)	390:1 (оптика 18°)
Порог температурной чувствительности [NETD]³⁾	100 мК	80 мК	80 мК
Пределы допускаемой основной погрешности (при T_{Амб} = 23±5°C)	± 2°C или ± 2%, берется большее значение		
ПК-интерфейсы	USB 2.0 / Ethernet (100 Мбит/с) / PoE	USB 2.0 / дополнительный интерфейс USB для GigE (PoE)	USB 2.0 / Ethernet (100 Мбит/с) / PoE
Прямые входы/выходы / Стандартный технологический интерфейс (PIF)	1x выход 0/4-20 мА 1x вход (аналоговый или цифровой) электрически изолированный	1x вход 0-10 В 1x цифровой вход (макс. 24 В) 1x выход 0-10 В	1x выход 0/4-20 мА 1x вход (аналог. или цифровой) электрически изолированный
Промышленный интерфейс процесса (PIF) (дополнительная опция)	3x аналог. выхода (0/4-20 мА или 0-10 В) или выход сигнала тревоги (реле) / 3x входа (аналог. или цифр.) / защита от сбоев (светодиод и реле); возможность расширения до 3x PIF	2 входа 0-10 В, 1x цифровой вход (макс. 24 В), 3x выхода 0/4-20 мА, 3x реле (0-30 В / 400 мА), реле отказобезопасности	3x аналоговых выхода (0/4-20 мА или 0-10 В) и 3x выхода сигнала тревоги (реле) / 3x входа (аналог. или цифр.) / защита от сбоев (светодиод и реле); возможность расширения до 3x PIF
Длина кабеля	USB: 1 м (станд.), 3, 5, 10 и 20 м; Ethernet / RS485: 100 м	USB: 1 м (стандартный), 3, 5, 10 и 20 м	USB: 1 м (стандарт), 3, 5 м Ethernet: 1 м (стандартный), 3, 5, 10, 20, 100 м, RS485: 100 м
Темп. окр. среды (T_{Амб})	0°C ... 50°C	0°C ... 50°C	0°C ... 50°C
Габариты / масса (без монтажн. кронштейна)	Ø36 x 90 мм (M30x1 резьба) / 201 – 210 г	Ø36 x 100 мм (M30x1 резьба) / 216 – 220 г	
Класс защиты	IP 67 (NEMA 4)		
Электропитание	USB / PoE / 5-30 В пост. тока	через USB	USB / PoE / 5-30 В пост. тока
Потребляемая мощность (типичные значения)	1.5 Вт	1.5 Вт	1.5 Вт
Стандартный комплект поставки	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Камера Xi 80 ▶ USB-кабель (1 м) ▶ Стандартный кабель PIF с клеммной колодкой (1 м) ▶ Монтажный кронштейн с резьбой для штатива, монтажная гайка ▶ Комплект ПО Optris PIX Connect ▶ Руководство по эксплуатации 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Камера Xi 400 ▶ USB-кабель (1 м) ▶ Стандартный кабель PIF с клеммной колодкой (1 м) ▶ Монтажный кронштейн с резьбой для штатива, монтажная гайка ▶ Комплект ПО Optris PIX Connect ▶ Руководство по эксплуатации 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Камера Xi 410 ▶ Кабель Ethernet / PoE (1 м) / кабель USB (1 м) ▶ Стандартный кабель PIF с клеммной колодкой (1 м) ▶ Монтажный кронштейн с резьбой для штатива, монтажная гайка ▶ Комплект ПО Optris PIX Connect ▶ Руководство по эксплуатации

1) Погрешность со 150 °C

2) Если заказан диапазон температуры 1500 °C, то диапазон 900 °C не доступен

АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ИНФРАКРАСНЫХ КАМЕР Xi

КОМБИНИРУЕМЫЕ ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА



ЛАМИНАРНЫЙ ВОЗДУХООБДУВ

- ▶ Специальное защитное приспособление, применяемое в грязных и пыльных зонах предназначено для защиты оптики
- ▶ Может использоваться в сочетании с защитным кожухом с охлаждением для обеспечения надежного измерения температуры

Ламинарный воздухообдув (**ACXIAPL**) + Монтажный кронштейн (**ACXIAPLAB**)



ЗАЩИТНЫЙ КОЖУХ С ОХЛАЖДЕНИЕМ

Cooling Jacket

- ▶ Прочный корпус с водяным охлаждением позволяет использовать инфракрасные камеры серии Xi в среде до 250 °C
- ▶ Также доступны соответствующие высокотемпературные кабели (**ACXIW**)



ЗАТВОР

- ▶ Автоматизированный затвор, который может открывать и закрывать оптику при необходимости, препятствуя попаданию грязи на оптику камеры
- ▶ Скорость закрытия затвора достигает 100 мс

(**ACXISCBxx**)*

*для кабелей разной длины

ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ



ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРФЕЙС (PIF) ДЛЯ СЕРИИ Xi

- ▶ Для Xi 400: 3 выхода аналог. сигнализации, 2 аналоговых входа, 1 цифровой вход, 3 реле сигнализации
- ▶ Для Xi 80/410: 3 выхода аналог. сигнализации, 3 входа аналог. цифровой, 3 реле сигнализации
- ▶ Изолированное перемен. напряжение 500BRMS между камерой и техпроцессом
- ▶ Отдельный выход реле самодиагностики
- ▶ Мониторинг технического состояния камеры Xi, подключение соединительных кабелей, ПО PIX Connect
- ▶ Для Xi 80/410: расширение до 3 PIF

Xi 80: **ACXIPIFCBx***

Xi 400/410: **ACPIPIFMCBx***

*для кабелей разной длины



USB-СЕРВЕР GIGABIT 2.0 для Xi 400

- ▶ Полностью совместим с USB 2.0
- ▶ Скорость передачи данных: 1.5/12/480 Мбит/с
- ▶ Полная поддержка протоколов TCP/IP, включая маршрутизацию и DNS
- ▶ Режим передачи данных через USB: изохронный
- ▶ Подключение к сети через Gigabit Ethernet
- ▶ Два независимых USB-разъема
- ▶ Питание через PoE или внешний источник 24 – 48В пост. тока
- ▶ Гальваническая развязка 500 BRMS (сетевое подключение)
- ▶ Удаленная настройка с помощью Web Based Management (**ACPIUSBSGB**)



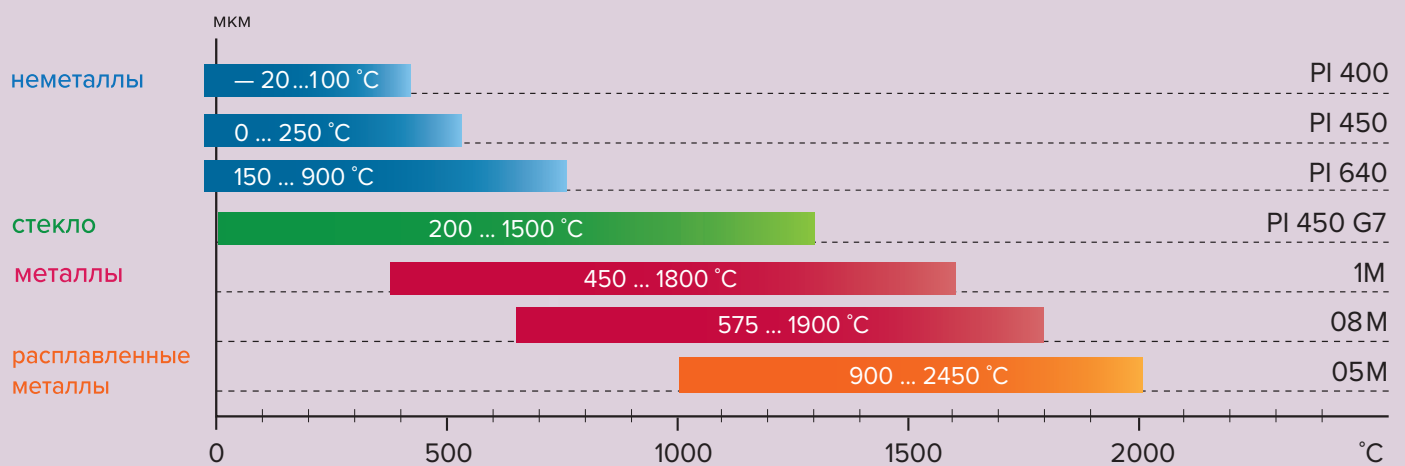
НАРУЖНЫЙ ВСЕПОГОДНЫЙ ЗАЩИТНЫЙ КОЖУХ

- ▶ Степень защиты от воздействия окружающей среды IP 66
- ▶ Дополнительная манжета для очистки воздуха позволяет непрерывную работу в пыльной и влажной среде
- ▶ Нагревательный элемент и встроенный вентилятор обеспечивают круглосуточную работу при температуре от - 40°C до 50°C
- ▶ Установка USB-сервера Gigabit 2.0 и промышленный технологический интерфейс для интеграции в системы управления на больших расстояниях вне помещений

(**ACXIOPH24**)



ИНФРАКРАСНЫЕ КАМЕРЫ OPTRIS серии PI





Optris PI 400 / 450 :

Очень точная инфракрасная камера

- ▶ Запись тепловых диаграмм с частотой до 80 Гц
- ▶ Очень хорошая термическая чувствительность до 40 мК
- ▶ Самая компактная инфракрасная камера в своем классе



Optris PI 450/ 640 G7:

Специальный тепловизор для стекольной промышленности

- ▶ Точное измерение температуры в стекольной промышленности
- ▶ Тепловые диаграммы в режиме реального времени – от стеклянных бус до крупного листового стекла
- ▶ Идеально для анализа распределения температуры при производстве стекла

Optris PI 640:

Самая маленькая инфракрасная VGA-камера в мире

- ▶ Идеально для промышленности, исследований и разработок
- ▶ Резкие тепловые диаграммы и инфракрасные видеозаписи
- ▶ Оптическое разрешение 640 x 480 пикселей

Optris PI 1M:

Коротковолновой тепловизор для измерения температуры поверхностей металлов

- ▶ Полный диапазон температуры от 450 °C до 1 800 °C
- ▶ Частота кадров до 1 кГц для быстрых процессов
- ▶ Высокоскоростной CMOS-детектор с оптическим разрешением до 764 x 480 пикселей

Optris PI 08M

ИК-камера с диапазоном непрерывного измерения от 575 до 1900 °C

- ▶ Специальный спектральный отклик при 800 нм идеально подходит почти для всех приложений по обработке NIR и CO₂ лазеров
- ▶ Частота кадров до 1 кГц для быстрых процессов
- ▶ Высокоскоростной CMOS-детектор с оптическим разрешением до 764 x 480 пикселей

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ТЕПЛОВИЗОРЫ С ВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ ДЛЯ БЫСТРОГО АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

ИК-камера PI - промышленный стационарный тепловизор с чувствительным двухмерным детектором для отображения объекта в виде термограммы.

ИК-микроскоп PI 640 - тепловизор с микроскоп-объективом для температурного анализа компонентов печатных плат размером от 90 мкм.

Система Top-Down GIS - промышленная система двустороннего контроля температуры листового стекла по всей поверхности с автоматической коррекцией коэффициента излучения в процессах закалки.

**OPTRIS TOP DOWN GIS 640 R –
СИСТЕМА ДВУСТОРОННЕГО КОНТРОЛЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ СТЕКЛА ПРИ ЗАКАЛКЕ**

НОВИНКА!



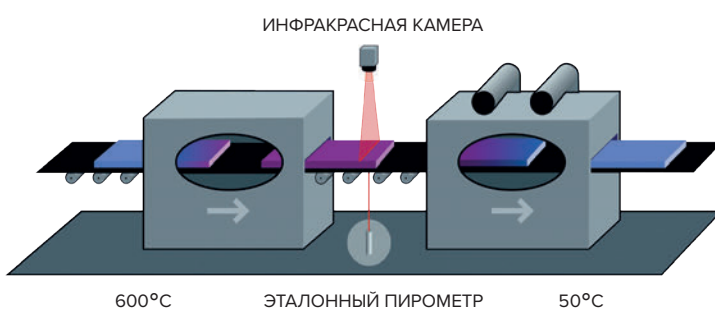
С ПОМОЩЬЮ НОВОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ МОЖНО БЫСТРО ОБНАРУЖИТЬ РАЗНИЦУ ТЕМПЕРАТУР В ПРОЦЕССЕ ЗАКАЛКИ СТЕКЛА, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ИЗБЕЖАТЬ БРАКА И ОБЕСПЕЧИТЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА.

Система Top Down GIS 640 R с контролем температуры с помощью датчика снизу, а также автоматической коррекцией излучательной способности для стандартных и низкоэмиссионных стекол была специально разработана для управления процессом в машинах для закалки стекла.

ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ

Большое количество оптических элементов с различными углами обзора позволяют оптимально расположить систему на большем расстоянии от объекта измерения (без дополнительного охлаждения), что позволяет избежать влияния коэффициента излучения, зависящего от угла.

Размещение ИК-камеры и эталонного пирометра в системе контроля стекла «сверху вниз».



ПО PIX CONNECT

Комплексное программное обеспечение для ИК-камер без лицензионных ограничений и с интуитивно понятным пользовательским интерфейсом.



Контроль температуры стеклянных листов

ВАЖНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- ▶ ИК - система, с дополнительным эталонным пирометром, расположенным снизу, для автоматической коррекции коэффициента излучения обычного и низкоэмиссионного стекла.
- ▶ Система защиты линз с цифровым управлением позволяет избежать дополнительной продувки воздухом.
- ▶ Автоматический расчет области сканирования.
- ▶ Система поставляется в предварительной сборке для более легкой установки на печь для закалки стекла.
- ▶ Автоматическая настройка линии сканирования, нечувствительность к искажениям.

ИК-камеры
серии PI


варианты оптики

Модель	PI 05M	PI 08M	PI 1M
Матрица	CMOS (размер элемента 15 мкм)		
Оптическое разрешение	764x480 пикселей @ 32 Гц / 382x288 пикселей @ 80 Гц (с возможностью переключения на 27 Гц) 72x56 пикселей @ 1кГц / 764x8 пикселей @ 1кГц (режим быстрой построчной развертки)		
Спектральный диапазон	500 - 540 нм	780 - 820 нм	0.85 – 1.1 мкм
Диапазон измерений температуры	900 ... 2450 °С (режим 27 Гц) 950 ... 2450 °С (режимы 32/80 Гц) 1100 ... 2450 °С (режим 1 кГц)	575 ... 1900 °С (режим 27 Гц) 625 ... 1900 °С (режим 32/80 Гц) 750 ... 1900 °С (режим 1 кГц)	450 ¹⁾ ... 1800 °С (режим 27 Гц) 500 ¹⁾ ... 1800 °С (режим 80 / 32 Гц) 600 ¹⁾ ... 1800 °С (режим 1 кГц)
Частота кадров	До 1кГц / 1мс аналоговый выход в режиме реального времени (0-10В) 8x8 пикселей (по выбору)		
Объектив (FOV) минимальное фокусное расстояние	29°x22° (f=12.7 мм / F= 0.9) 18°x14° (f=20 мм / F= 1.1) 53°x38° (f=7.7 мм / F=0.9) 80°x54° (f= 5.7 мм / F= 0.9)	33° x 25° (f= 18.7 мм / F= 0.8) 15° x 11° (f= 41.5 мм / F= 1.0) 60° x 45° (f= 10.5 мм / F= 0.8) 90° x 64° (f= 7.7 мм / F= 0.8)	29° x 22° (f= 12.7 мм / F= 0.9) 18° x 14° (f= 20 мм / F= 1.1) 53° x 38° (f= 7.7 мм / F= 0.9) 80° x 54° (f= 5.7 мм / F= 0.9)
Сменный объектив (FOV)	FOV @ 764 x 480 px: 26°x16° (f= 25 мм) FOV @ 382 x 288 px: 13°x10° (f= 25 мм)	FOV @ 764 x 480 px: 26°x16° (f= 25 мм) 39°x25° (f= 16 мм) FOV @ 382 x 288 px: 13°x10° (f= 25 мм) 20°x15° (f= 16 мм)	FOV @ 764 x 480 px: 39°x25° (f= 16 мм) 26°x16° (f= 25 мм) 13°x8° (f= 50 мм) 9°x5° (f= 75 мм) FOV @ 382 x 288 px: 20° x 15° (f= 16 мм) 13° x 10° (f= 25 мм) 7° x 5° (f= 50 мм) 4° x 3° (f= 75 мм)
F-номер	1.4	1.4	1.4 (объектив 39° и 26°) 2.4 (объектив 13°) 2.8 (объектив 9°)
Термочувствительность NETD ²⁾	<2 K (< 1400 °С) <4 K (< 2100 °С)	< 2 K (< 1000 °С) < 4 K (< 1600 °С)	<2 K (< 900 °С) <4 K (< 1400 °С)
Пределы допускаемой основной погрешности (при T _{окр} = 23 ± 5 °С)	Для темп. объекта < 2000 °С: ±1% от показаний для 27/32/80 Гц ±1,5 % показаний для 1кГц Для темп. объекта > 2000 °С: ±2% от показаний для 27/32/80 Гц ±2,5% от показаний для 1кГц	Для темп. объекта < 1500 °С: ±1% от показаний для 27/32/80 Гц ±1,5 % показаний для 1кГц Для темп. объекта > 1500 °С: ±2% от показаний для 27/32/80 Гц ±2,5% от показаний для 1кГц	Для темп. объекта < 1400 °С: ±1 % показаний для 27/32/80 Гц ±1,5 % показаний для 1кГц Для объектов с температурой < 1600 °С: ±2 % показаний для 27/32/80 Гц ±2,5 % показаний для 1кГц
ПК-интерфейс	USB 2.0 / дополнительный интерфейс USB для GigE (PoE)		
Стандартный интерфейс процесса (PIF)	1x вход 0-10В, 1x цифровой вход (макс. 24В), 1x выход 0-10В		
Промышленный интерфейс процесса (PIF) (опция)	2x аналоговых входа 0-10В / 1x цифровой вход (макс. 24В) 3x аналоговых выхода 0/4–20 мА / 3x реле (0-30 В / 400 мА) / 1x реле самодиагностики		
Температура экспл. (T _{окр.})	5... 50 °С		
Габаритные размеры	46 x 56 x 88 – 129 мм (в зависимости от объектива и положения фокуса)		
Класс защиты	IP 67 (NEMA 4)		
Электропитание	через USB		
Масса (зависит от объектива)	245 - 311 г (в зависимости от объектива)		
Стандартный комплект поставки	<ul style="list-style-type: none"> ▶ USB-камера с 1 объективом ▶ Тубус объектива с защитным окном ▶ USB-кабель (1 м) ▶ Настольный штатив ▶ Кабель PIF с клеммной колодкой (1 м) ▶ Пакет программного обеспечения Optiris PIX Connect ▶ Руководство по эксплуатации ▶ Алюминиевый кейс Дополнительно: охлаждающий кожух, кабель HT		

ИК - камеры серии PI



Модель	PI 400 / PI 450	PI 640	PI 450 G7	PI 640 G7
Матрица	FPA, не охлаждаемая (17x17 мкм)			
Оптическое разрешение	382x288 пикс.	640x480 пикс. VGA	382x288 пикс.	640x480 пикс.
Спектральный диапазон	8–14 мкм	8–14 мкм	7,9 мкм	7,9 мкм
Диапазон измерений температуры	–20 ... 100 °C 0 ... 250 °C (20) 150 ... 900 °C ¹⁾ 200 ... 1500 °C (опция)	–20 ... 100 °C 0 ... 250 °C (20) 150 ... 900 °C ¹⁾ 200 ... 1500 °C (опция)	150 ... 900 °C 200 ... 1500 °C	150 ... 900 °C 200 ... 1500 °C
Частота кадров	80 Гц / переключ. до 27 Гц	32 Гц / 125 Гц в режиме субкадра (640 x 120 пикселей)	80 Гц / переключ. до 27 Гц	32 Гц / 125 Гц в режиме субкадра (640 x 120 пикселей)
Объектив (FOV) минимальное фокусное расстояние	29° x 22° (f = 12.7 мм / F = 0.9) 18° x 14° (f = 20 мм / F = 1.1) 53° x 38° (f = 7.7 мм / F = 0.9) 80° x 54° (f = 5.7 мм / F = 0.9)	33° x 25° (f = 18.7 мм / F = 0.8) 15° x 11° (f = 41.5 мм / F = 1.0) 60° x 45° (f = 10.5 мм / F = 0.8) 90° x 64° (f = 7.7 мм / F = 0.8)	29° x 22° (f = 12.7 мм / F = 0.9) 18° x 14° (f = 20 мм / F = 1.1) 53° x 38° (f = 7.7 мм / F = 0.9) 80° x 54° (f = 5.7 мм / F = 0.9)	33° x 25° (f = 18.7 мм / F = 0.8) 15° x 11° (f = 41.5 мм / F = 1.0) 60° x 45° (f = 10.5 мм / F = 0.8) 90° x 64° (f = 7.7 мм / F = 0.8)
Порог температурной чувствительности [NETD]	PI 400: 75 мК с полем зрения 29°, 53°, 80° PI 450: 40 мК с полем зрения 29°, 53°, 80° для вышеуказанной оптики: F = 0.9 PI 400: 0.1 К с полем зрения 18° / F = 1.1 PI 450: 60 мК с полем зрения 18° / F = 1.1	PI 640: 75 мК PI 640 с оптическим микроскопом: 120 мК	150 мК 175 мК (с 18° FOV)	130 мК с FOV 33°, 60°, 90° 150 мК с 15° FOV
Пределы допускаемой основной погрешности (при T _{окр} = 23 ± 5 °C)	± 2 °C или ± 2 %, берется большее значение			
Температурный коэффициент	± 0.05 % / K ²⁾	± 0.05 % / K ²⁾	—	—
ПК-интерфейс	USB 2.0 / опционально: USB в GigE (PoE)			
Стандартный интерфейс процесса (PIF)	1x аналоговый вход 0-10 В / 1x цифровой вход (макс. 24 В) / 1x аналоговый выход 0-10 В			
Промышленный интерфейс процесса (PIF) (опция)	2x аналоговых входа 0-10 В / 1x цифровой вход (макс. 24 В) 3x аналоговых выхода 0/4 – 20 мА / 3x реле (0-30 В/400 мА) 1x реле самодиагностики			
Температура эксплуатации (окр. среды)	PI 400: 0 ... 50 °C PI 450: 0 ... 70 °C	0 ... 50 °C	0 ... 70 °C	0 ... 50 °C
Электропитание	через USB			
Класс защиты	IP 67 (NEMA 4)			
Габаритные размеры (в зависимости от объектива и положения фокуса)	46x56x68–77 мм	46x56x68–100 мм	46x56x68–77 мм	46x56x68–100 мм
Масса (зависит от объектива)	237-251 г	269-340 г	237-251 г	269-340 г
Стандартный комплект поставки	<ul style="list-style-type: none"> ▶ USB-камера с 1 объективом ▶ USB-кабель (1 м) ▶ Настольный штатив ▶ Стандартный PIF-кабель с клеммной колодкой (1 м) ▶ Руководство по эксплуатации ▶ Прочный транспортировочный кейс ▶ Комплект ПО Optiris PIX Connect 			

1) Системная точность от 150 °C

2) Для T окр. от 10 до 50 °C и T объекта ≤ 500 °C; в остальном: ± 0.1 К/К или 0.1%/К (действительно большее значение)

Модель	PI 640 Микроскоп-оптика
Матрица	FPA, не охлаждаемая (17x17 мкм)
Оптическое разрешение	640x480 пикс. при 32 Гц / 640x120 пикс. при 125 Гц
Спектральный диапазон	8–14 мкм
Диапазон измерений температуры	-20 ... 100 °C 0 ... 250 °C (20) 150 ... 900 °C ¹⁾ 200 ... 1500 °C (опция)
Частота кадров	32 Гц / 125 Гц в режиме субкадра (640 x 120 пикселей)
Микроскоп-объектив (FOV) минимальное фокусное расстояние	12° x 9° (f = 44 мм / F = 1.1) Наименьшая область измерения (IFOV): 28 мкм
Порог температурной чувствительности [NETD]	120 мК
Температурный коэффициент	±0.05% / K ²⁾
Температура эксплуатации (T _{окр}) / хранения	0 ... 50 °C / -40 ... 70 °C
Пределы допускаемой основной погрешности (при T _{окр} = 23 ± 5 °C)	± 2 °C или ± 2%, берется большее значение
ПК-интерфейс	USB 2.0 / опционально: USB в GigE (POE)
Интерфейс процесса (PIF) стандартный	1x аналоговый вход 0–10 В 1x цифровой вход (макс. 24 В) 1x аналоговый выход 0–10 В
Интерфейс процесса (PIF) промышленный (опция)	2x аналоговых входа 0–10 В 1x цифровой вход (макс. 24 В) 3x аналоговых выхода 0/4–20 мА 3x реле (0–30 В / 400 мА) 1x реле самодиагностики
Габаритные размеры	46 x 56 x 119–126 мм (в зависимости от объектива)
Класс защиты	IP 67 (NEMA 4)
Масса	370 г (вкл. объектив)
Электропитание	через USB
Потребляемая мощность (типичные значения)	1.5 Вт
Стандартный комплект поставки	<ul style="list-style-type: none"> ▶ USB-камера PI 640i ▶ Стандартный объектив (O33) ▶ Микроскоп-объектив (MO44) ▶ Микроскоп-штатив ▶ Стандартный USB-кабель (1 м) ▶ Стандартный PIF-кабель ▶ Руководство по эксплуатации ▶ Прочный транспортировочный кейс ▶ Комплект ПО Optris PIX Connect

1) Точность действует, начиная со 150 °C.

2) Для T_{окр.} среды 10 ... 50 °C и T_{объекта} ≤ 500 °C; иначе: ± 0.1 K / K или 0.1% / K (в зависимости от того, что больше).

PI 640 Микроскоп позволяет измерять мельчайшие объекты размером от 85 мкм. Для корректного определения температуры рекомендуется поле MFOV (3x3 пикс.)

MFOV

IFOV

SMD резистор

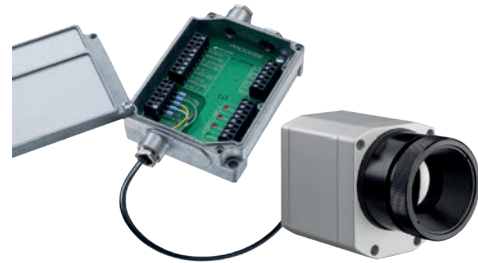
1,55 мм
0,85 мм

↑ 80,6 °C
Area 1

АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ИНФРАКРАСНЫХ КАМЕР серии PI

**КОЖУХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ
ДЛЯ ИНФРАКРАСНЫХ КАМЕР**

- ▶ Степень защиты IP 66
- ▶ Дополнительное оборудование для продувки воздухом обеспечивает непрерывную работу камер в пыльных и влажных зонах
- ▶ Нагревательный элемент и встроенный вентилятор поддерживают работу в диапазоне температур от – 40 до 50°C
- ▶ Возможна установка USB-сервера Gigabit 2.0 и промышленного интерфейса (PIF) для интеграции в системы управления на больших открытых пространствах

АСПИОРН

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРФЕЙС (PIF) ДЛЯ СЕРИИ PI

- ▶ Промышленный интерфейс для серии PI с 3х аналоговыми выходами или выходами сигнализации, 2х аналоговыми выходами, 1 цифровым входом, 3х реле сигнализации
- ▶ Изолированное напряжение переменного тока 500 BRMS между камерой и технологическим процессом
- ▶ Отдельный выход реле для защиты от сбоев
- ▶ Постоянный контроль во время работы за техническим состоянием камеры PI включая все соединительные кабели и ПО PIX Connect

АСПИPIFMA

USB-СЕРВЕР GIGABIT 2.0 ДЛЯ СЕРИИ PI

- ▶ Полностью совместим с USB 2.0, скорость передачи данных: 1.5/12/480 Мбит/с, режим передачи данных через USB: изохронный
- ▶ Подключение к сети через Gigabit Ethernet
- ▶ Для серий Optris PI и Xi 400, а также серий CTvideo/CSvideo
- ▶ Полная поддержка протоколов TCP/IP, включая маршрутизацию и DNS
- ▶ Два независимых USB-разъема
- ▶ Питание через PoE или внешний источник 24 - 48 В DC
- ▶ Гальваническая развязка 500 BRMS (сетевое подключение)
- ▶ Удаленная настройка с помощью Web Based Management
- ▶ Проверенная технология от Wiesemann & Theis

АСПИUSBSGB

PI NETBOX

- ▶ Миниатюрный ПК применяется в качестве дополнительного оборудования к серии PI, которая может использоваться как стационарная одиночная система, так и в качестве удлинителя кабеля с помощью GigE
- ▶ Система контроля аппаратного и программного обеспечения
- ▶ Возможна установка дополнительного пользовательского ПО
- ▶ LED-индикаторы состояния
- ▶ Процессор: Intel® E3845 Quad Силие / 1.91 ГГц, 16 ГБ SSD, 2 ГБ ОЗУ
- ▶ Разъемы: 2x USB 2.0, 1x USB 3.0, 1x Mini USB 2.0, Micro HDMI, Ethernet (Gigabit Ethernet), Micro SDHC / SDXC card
- ▶ Широкий диапазон напряжения питания: (8–48В пост. тока) или питание через Ethernet (PoE)
- ▶ Может быть встроен в Cooling Jacket Advanced

OPTPINBW732G

ЗАЩИТА ОТ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ УСЛОВИЙ



COOLING JACKET ADVANCED
(Защитный кожух с охлаждением расширенный)

- ▶ Универсальная защита для всех ИК-камер Optris серии PI и пирометров Optris CTlaser, CSLaser, CTvideo и CSvideo для тяжелых условий эксплуатации
- ▶ Работа при температуре окружающей среды до 315 °C
- ▶ Воздушное / водяное охлаждение с встроенным воздухообдувом и дополнительными защитными окнами
- ▶ Модульное исполнение для легкой установки оптических устройств Optris и дополнительного оснащения
- ▶ Простой демонтаж датчика на месте с помощью быстрого съемного шасси
- ▶ Интеграция дополнительных компонентов таких как PI NetBox, USB-сервер Gigabit 2.0 и промышленный интерфейс (PIF) в расширенной версии

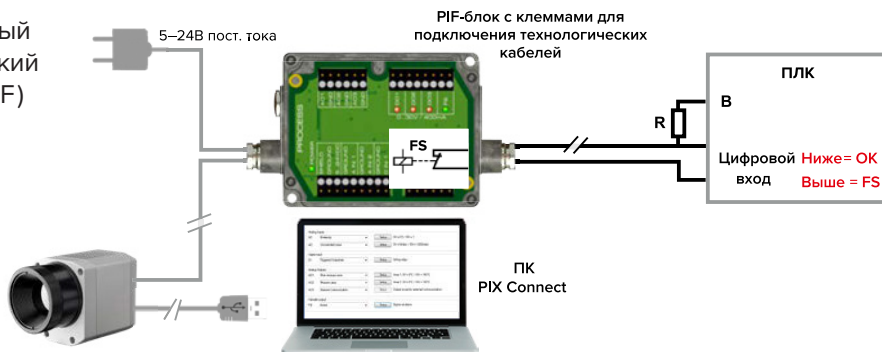
ЛАМИНАРНЫЙ ВОЗДУХООБДУВ ДЛЯ COOLING JACKET ADVANCED

- ▶ Защита от неблагоприятных условий окружающей среды
- ▶ Воздушное и водяное охлаждение, гибкий ламинарный поток воздуха для защиты от грязи и пыли
- ▶ Прост в обслуживании за счет складного механизма
- ▶ Возможность фокусировки после установки
- ▶ Встроенное защитное окно
- ▶ Также доступна версия с линейным сканером

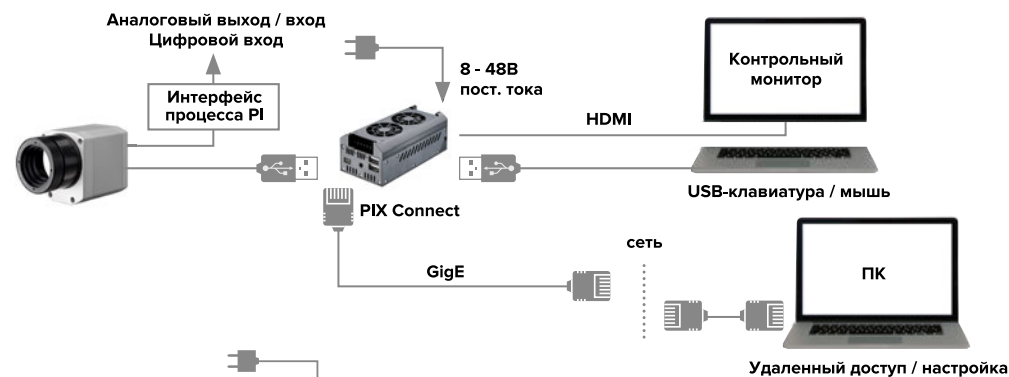
АСПИСJA

АССJAAPLS

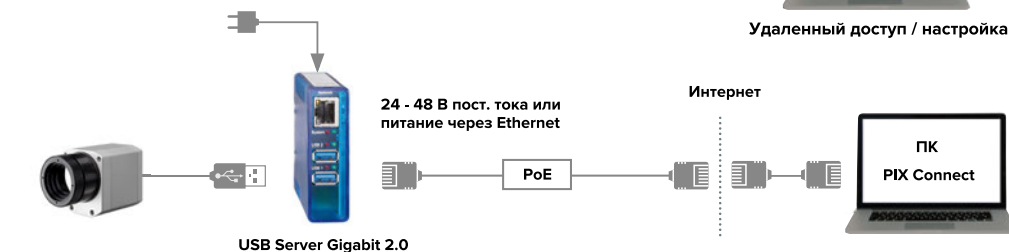
Промышленный технологический интерфейс (PIF)



PI Net BOX

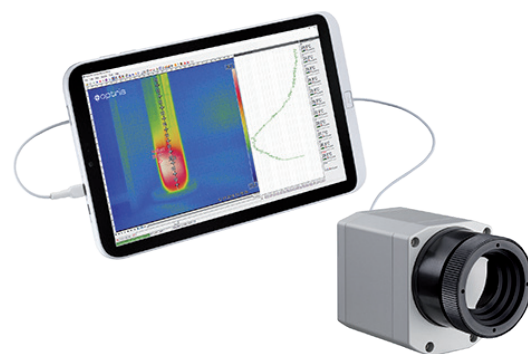


USB Server Gigabit 2.0



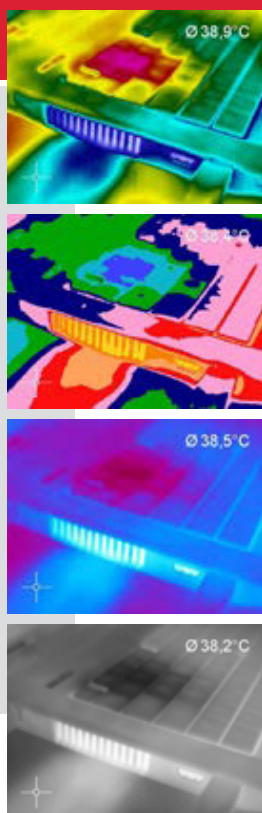
PIX CONNECT — КОМПЛЕКСНОЕ ПО ДЛЯ ИК-КАМЕР

- ▶ Отсутствие лицензионных ограничений
- ▶ Современное программное обеспечение с интуитивно понятным пользовательским интерфейсом
- ▶ Отображение множества изображений в различных окнах
- ▶ Обширный анализ и два комплекта для разработки ПО под ОС Windows и Linux



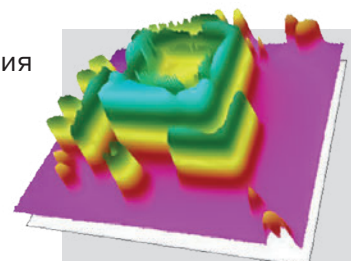
ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ

- ▶ Индивидуальная настройка запуска и конфигураций интерфейса (язык, панель инструментов, расположение окон и др.)
- ▶ Отображение температуры в °C или °F
- ▶ Ряд отдельных параметров измерения, подходящих для разных областей применения



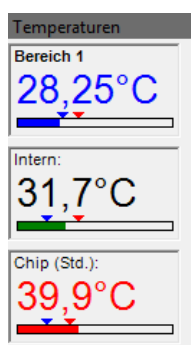
ОБШИРНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ И АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ

- ▶ Детальный анализ полей измерения, автоматический поиск горячих и холодных точек
- ▶ Информация о температуре в режиме реального времени в числовом или графическом виде (числовое поле, диаграмма изменения температуры во времени)
- ▶ Повторное замедленное воспроизведение и анализ радиометрических файлов без подключения ИК-камеры
- ▶ Редактирование последовательностей данных (вырезание и сохранение отдельных изображений)
- ▶ Различные цветовые палитры для выделения тепловых контрастов
- ▶ Настраиваемая обработка сигнала (максимум, минимум, среднее)



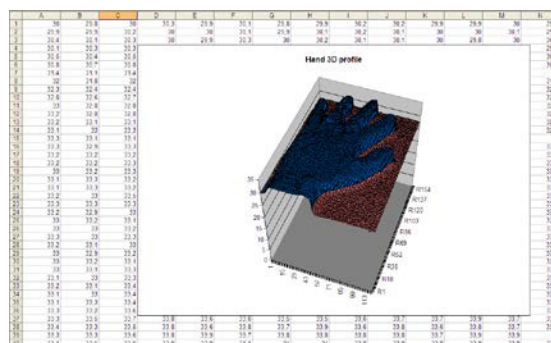
АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

- ▶ Индивидуальная настройка порогов срабатывания сигнализации в зависимости от процесса
- ▶ Внешняя связь программного обеспечения через COM-порты, DLL
- ▶ Настройка теплового изображения посредством опорных (референсных) величин
- ▶ Определение визуальных или акустических сигналов тревоги и вывод аналоговых данных



ЗАПИСЬ ВИДЕО И ФУНКЦИЯ МОМЕНТАЛЬНОГО СНИМКА

- ▶ Ручной или запущенный с помощью триггера сбор данных
- ▶ Радиометрическая видеозапись (*.ravi)
- ▶ Радиометрические снимки (*.tiff, *.csv для анализа в Excel)



IRMOBILE - ИНСТРУМЕНТ НАСТРОЙКИ ДЛЯ ВСЕХ ИК-КАМЕР



Возможности приложения IRmobile:

- ▶ Инфракрасное изображение объекта измерения с автоматическим поиском горячей и холодной точки
- ▶ Настройка и масштабирование диапазона измерения, частоты кадров, цветовой палитры
- ▶ Изменение единиц измерения температуры в °C или °F
- ▶ Создание снимка экрана
- ▶ Встроенный симулятор



Поддержка:

- ▶ Все серии пирометров и ИК-камер Optris
- ▶ Устройства Android (версии 5.0 и выше) с разъемом micro-USB или USB-C, поддерживающим функцию USB OTG (On the Go)

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ OPTRIS CALCULATOR

С помощью Optris калькулятора Вы сможете установить оптимальное расстояние до объекта для проведения точных измерений. Вам всего лишь нужно выбрать в приложении необходимый объектив и указать расстояние до измеряемого объекта.



Пирометры:

- ▶ Калькулятор размера пятна определяет точный размер пятна для всех комбинаций датчик/оптика для любого введенного расстояния
- ▶ Для надежных измерений

ИК-камеры:

- ▶ В зависимости от комбинации камеры/объектива и расстояния до объекта, калькулятор точно рассчитывает размеры измерительного поля и размер пикселя.
- ▶ Обеспечивает оптимальное позиционирование камеры и предотвращает погрешности измерения



Характеристики

- ▶ Рассчитывает величину измеряемого поля для соответствующего устройства при любом расстоянии
- ▶ Всегда актуальные версии программного обеспечения
- ▶ Поддержка всеми устройствами Android (версии 5.0 и выше)



ПИРОМЕТРЫ OPTRIS. ПРИМЕНЕНИЕ

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПЛАСТИКА В ПРОЦЕССЕ ЛАМИНИРОВАНИЯ

Детали интерьера автомобилей частично изготавливаются с помощью ламинирования в различных вариантах отделки поверхности. Этот процесс происходит при температуре около 120 °С - температура отделки при этом контролируется и оптимизируется.

Рекомендованное устройство: **CSmicro LT**



ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ЭКСТРУЗИОННОМ ВЫДУВАНИИ ПЛЕНКИ

С помощью пирометров Optris измеряют температуру плёнки на различных участках, тем самым контролируя технологический процесс после выхода расплава из экструдера. Это обеспечивает высокое качество продукции.

Рекомендованное устройство: **CT P3**



ПРОИЗВОДСТВО И СТЕРИЛИЗАЦИЯ СТЕКЛЯННЫХ БУТЫЛОК

Для производства стеклянных бутылок для фармацевтической продукции важна стерилизация при определенном уровне температуры. Необходимая температура контролируется с помощью точного измерительного пирометра.

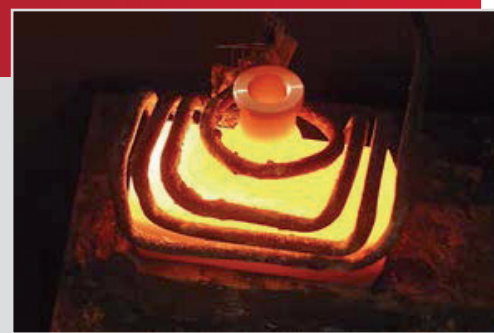
Рекомендованное устройство: **CT G5, CT LT**



ИНДУКЦИОННАЯ ТЕРМООБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

Разновидностью термической обработки металлов является индукционная закалка. Во время данного процесса для достижения желаемой структуры металла необходимо придерживаться оптимального временного температурного графика.

Рекомендованное устройство: **CTlaser 1M**



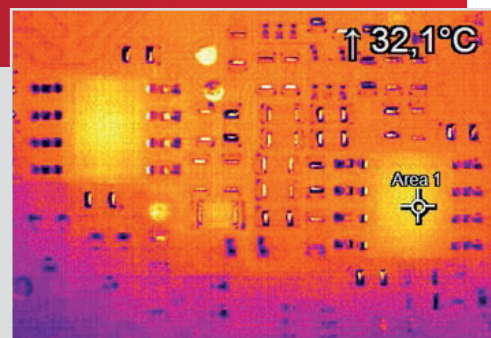
ИК-КАМЕРЫ OPTRIS. ПРИМЕНЕНИЕ

ПРОИЗВОДСТВО ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Все больше производителей электронных печатных плат полагаются на бесконтактное измерение температуры из-за постоянно растущей производительности своих компонентов.

Рекомендованное устройство:

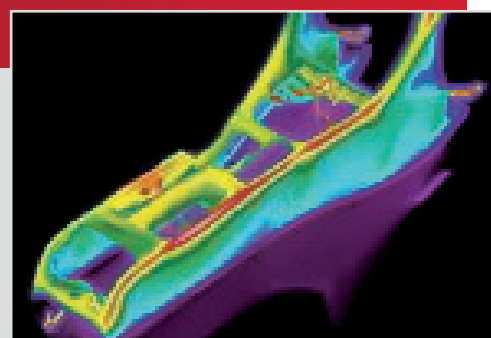
PI 640 Microscope optics,
Xi 400 Microscope optics



МОНИТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ЛИТЬЯ

Для предотвращения деформации деталей во время литья под давлением процесс контролируется с помощью ИК камер, обнаруживающих и корректирующих отклонения от необходимой температуры.

Рекомендованное устройство: **PI 450**



РАННЕЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ПОЖАРА

Раннее обнаружение пожара с помощью ИК камер является важной мерой защиты на производствах для предотвращения непоправимого ущерба промышленным предприятиям и зданиям.

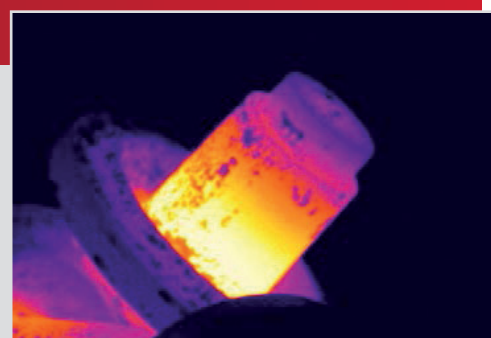
Рекомендованное устройство: **Xi 400**



КОНТРОЛЬ ЗАГОТОВОК ПРИ КАПЛЕВИДНОЙ КОВКЕ

При каплевидной ковке металлические заготовки перед формованием должны достигнуть определенной температуры. Поэтому, в целях получения качественного изделия, температура поверхности материала контролируется ИК камерами.

Рекомендованное устройство: **PI 1M, PI 05M**



АККРЕДИТОВАННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ПОВЕРКЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексно решаем задачи по поверке, настройке,
гарантийному и постгарантийному ремонту

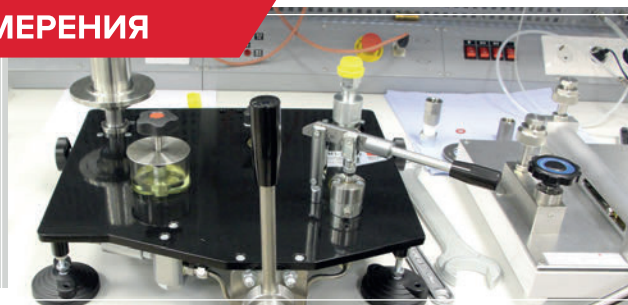
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Поверка пирометров и тепловизоров
утвержденного типа в диапазоне
температур от -40 до 3000°C
с применением эталонов 1-го разряда.
Поверка калибраторов температуры
в диапазоне от -80°C до 1200°C



ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, ВАКУУМНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Поверка преобразователей и калибраторов
давления, вакууметров, манометров
с погрешностью до $\pm 0,01\%$ в диапазоне
давления $-100\text{кПа} \dots 140\text{МПа}$ с применением
рабочих эталонов и эталонов 1-го разряда



ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ВЕЛИЧИН

Поверка средств измерений
электрических и магнитных величин
утвержденного типа



ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ УРОВНЯ

Поверка уровнемеров, преобразователей
уровня измерительных, датчиков уровня,
сигнализаторов уровня на эталоне 1-го
разряда производства АО «Теккноу»
(номер по Госреестру 82786-21)



ПОВЕРКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПО ВСЕЙ РОССИИ!

АО «ТЕККНОУ», Россия, Санкт-Петербург
8 (812) 324 56 29 | poverka@metrologia.ru | metrologia.ru

Для заметок



A series of horizontal lines for taking notes, spaced evenly down the page.



▶ **САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

192148, Санкт-Петербург
пр. Елизарова 31, корп. 2
Т: +7 (812) 324 5627
e-mail: info@tek-know.ru

▶ **МОСКВА**

127106, Москва, Алтуфьевское ш. 1, оф.207
Т: +7 (495) 988 1619, e-mail: msk@tek-know.ru

▶ **НОВОСИБИРСК**

630099, Новосибирск
ул. Ядринцевская 53/1, оф. 801
Т: +7 (383) 233 3346
e-mail: novosib@tek-know.ru

▶ **МИНСК**

«Метрология и Автоматизация»
Официальный представитель АО «ТЕККНОУ»
220035, Республика Беларусь,
г. Минск, ул. Тимирязева 67, оф.806
Т: +375 (17) 396 5021
e-mail: minsk@tek-know.by

▶ **АЛМАТЫ**

«Метрология и Автоматизация»
Филиал АО «ТЕККНОУ»
050009, Республика Казахстан,
г. Алматы, Абая 153, офис 22
Т: +7 (727) 390 3040
e-mail: ek@metrologia.kz