

БОЛЕЕ **20** ЛЕТ С ВАМИ

**ТЕККНОУ**  
МИР ТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

# Инфракрасные камеры Пирометры

КАТАЛОГ 2019–2020



Инновационные  
технологии  
инфракрасных  
измерений

<b>Инфракрасные камеры серии PI</b> .....	<b>2</b>
Инфракрасная камера PI 160 .....	6
Инфракрасные камеры PI 200 / PI 230.....	8
Инфракрасные камеры PI 400 / PI 450.....	10
Инфракрасная камера PI 640TK .....	12
Инфракрасные камеры PI 450 G7TK / PI 640 G7TK.....	14
Инфракрасная камера PI 1MTK.....	16
Инфракрасная камера PI 05MTK .....	18
Тепловая защита ИК камер серии PI.....	20
Опции для ИК камер серии PI .....	22
Наружный корпус для ИК камер серии PI .....	23
<b>Инфракрасные камеры серии Xi</b> .....	<b>26</b>
Инфракрасные камеры серии Xi 80 и Xi 400.....	27
<b>Инфракрасные пирометры серии COMPACT</b> .....	<b>28</b>
Пирометр CS LT / CSmed LT .....	30
Пирометр CSmicro LT.....	32
Пирометр CSmicro 2W LT .....	34
Пирометр CT LT / CТех LT.....	36
Пирометр CT 1M / 2M .....	38
Пирометр CT 3M.....	40
Пирометр CT G5 .....	42
Пирометр CT P7.....	44
Пирометр CT P3.....	46
Все пирометры серии COMPACT. Таблица.....	48
Аксессуары для пирометров серии COMPACT .....	50
<b>Инфракрасные пирометры серии HIGH PERFORMANCE</b> .....	<b>52</b>
Пирометр CTlaser LT / LTF .....	54
Пирометр CTlaser 05M.....	56
Пирометр CTlaser 1M / 2M.....	58
Пирометр CTlaser 3M.....	60
Пирометр CTlaser G5.....	62
Пирометр CTlaser P7.....	64
Пирометр CTratio 1M .....	66
Все пирометры серии HIGH PERFORMANCE. Таблица .....	68
Видеопирометры CSvideo 2M, CTvideo 1M/2M/3M .....	70
Аксессуары для пирометров серии HIGH PERFORMANCE .....	72
<b>Портативные инфракрасные пирометры</b> .....	<b>74</b>
Портативные пирометры серии MS .....	76
Портативный пирометр P20 LT.....	78
Портативный пирометр P20 1M / 2M.....	80
Портативный пирометр P20 05M.....	82

# ИНФРАКРАСНЫЕ КАМЕРЫ СЕРИИ PI

ЧАСТОТА КАДРОВ ИК ИЗОБРАЖЕНИЯ ДО 128 ГЦ

ТЕПЛОВАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ДО 0,04 К

МАТРИЦА ИК-ПРИЕМНИКА ДО 764×480 ПИКС



## Стационарные ИК камеры серии PI

ИК камеры предназначены для бесконтактных измерений температуры и визуального наблюдения полей температуры на поверхности исследуемого объекта.

ИК камеры серии PI это малогабаритные стационарные инфракрасные камеры с уникальным соотношением «цена-качество». Камеры имеет связь с ПК по интерфейсу USB 2.0 и могут использоваться сразу после подключения.

С помощью программного обеспечения Optris PIX Connect можно представлять полученные данные температуры в виде тепловых диаграмм, а также осуществлять дистанционное управление тепловизорами.

## Области применения

- Металлургия, термообработка металлов
- Стекольная промышленность
- Контроль электронных схем
- Испытательные стенды
- Химическая промышленность
- Медицинский контроль и обследование
- Научные исследования (НИОКР)

Благодаря своим маленьким размерам 45×45×65 мм ИК камеры серии PI идеально подходят для использования в зонах с ограниченным свободным пространством.

## Отличия ИК камер серии PI

**PI 160** — частота ИК кадров 120 Гц.

**PI 200/230** — сдвоенные ИК и видео камеры с технологией BI-SPECTRAL.

**PI 400/450** — разрешение температуры до 40 мК.

**PI 450 G7TK / 640 G7TK** — для измерений температуры стекла в процессе производства и термообработки.

**PI 640TK** — самая маленькая в мире VGA-камера с разрешением 640×480 пикс.

**PI 1MTK** — для измерений температуры металлов в процессе термообработки.

**PI 05MTK** — для измерений температуры расплавов металлов и лазерной термообработки металлов.

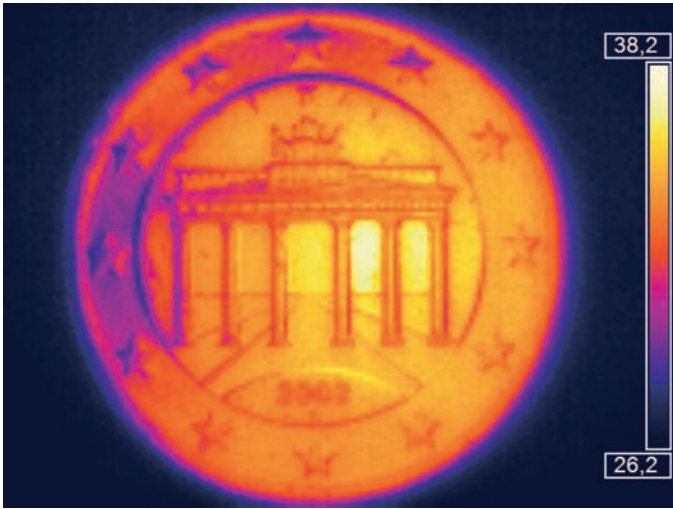
ИК камеры, подключенные к планшетному ПК, PI могут использоваться в качестве мобильных тепловизоров для решения более широкого круга термографических задач, чем это доступно большинству переносных тепловизоров.

## Диапазон измерений температуры

Диапазоны измерений	Спектр	Модель
-20...100 °C 150...900 °C 200...1500 °C	7,5...13 мкм	PI160 PI200 PI400 PI450
-20...100 °C 0...250 °C 150...900 °C	7,5...13 мкм	PI640 TK
200...1500 °C	7,9 мкм	PI450 G7TK PI640 G7TK
450/525...1800 °C 500/575...1800 °C 600/675...1800 °C	0,85...1,1 мкм	PI 1MTK
900...2000 °C	0,5...0,54 мкм	PI 05MTK

Диапазон измерений может быть разбит на 3 поддиапазона (см. диаграмму выше).

## Измерение температуры объектов малых размеров в ИК диапазоне



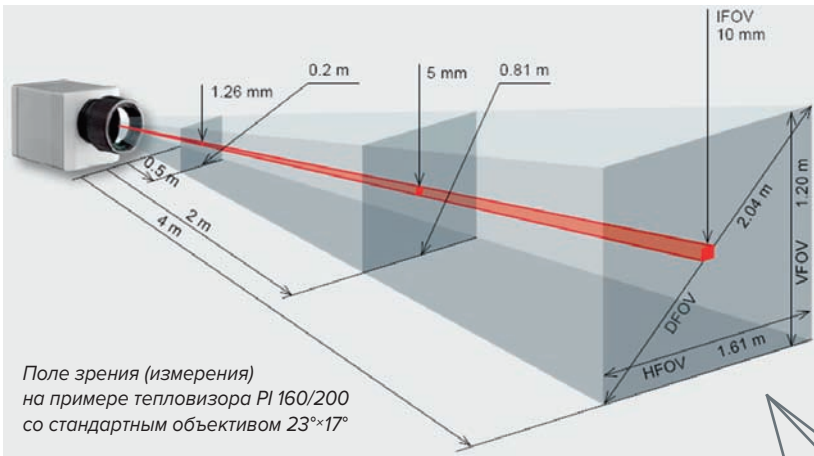
Высокое качество тепловизионного изображения при интеллектуальном режиме обработки

Наличие сменных объективов позволяет проводить точные измерения температуры объектов на различных расстояниях. Поставляются объективы для малых, стандартных и больших расстояний.

В стандартный комплект поставки камеры входит один объектив. В комплект поставки для термографического анализа входят все три объектива, чтобы заказчик смог подобрать необходимую оптику в соответствии со своей задачей измерения.

При выборе объектива необходимо учитывать следующие оптические параметры:

- **HFOV:** Размер поля зрения тепловизора (по горизонтали) на расстоянии удаления объекта
- **VFOV:** Размер поля зрения тепловизора (по вертикали) на расстоянии удаления объекта
- **IFOV:** Размер одного пикселя в проекции на поверхность объекта
- **MFOV:** Корректные измерения температуры возможны, если изображение зоны измерения захватывает на матрице 3×3 элемента — пикселя



Поле зрения (измерения) на примере тепловизора PI 160/200 со стандартным объективом 23°×17°



Измерение размеров полей для любого заданного расстояния можно рассчитать онлайн:

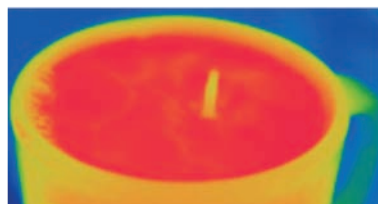
[www.optris.com/optics-calculator](http://www.optris.com/optics-calculator)

Объектив	Фокусное расстояние, мм	Угол конуса	Мин. расстояние измерений	Расстояние до объекта измерений, м												
				0,02	0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	4	6	10	30	100	
O23 Стандартный	10	23°	0,2 м	HFOV [м]	0,008	0,04	0,08	0,12	0,20	0,40	0,81	1,61	2,42	4,0	12,1	40,3
		17°		VFOV [м]	0,006	0,03	0,06	0,09	0,15	0,30	0,60	1,20	1,79	3,0	9,0	29,9
		29°		DFOV [м]	0,010	0,05	0,10	0,15	0,26	0,51	1,02	2,04	3,06	5,1	15,3	51,1
		2,52 мрад		IFOV [мм]	0,1	0,3	0,5	0,8	1,3	2,5	5,0	10,1	15,1	25,2	75,6	252,0
O6 Телеобъектив	35,5	6°	0,5 м	HFOV [м]	—	—	—	—	0,06	0,11	0,23	0,45	0,68	1,1	3,4	11,3
		5°		VFOV [м]	—	—	—	—	0,04	0,08	0,17	0,34	0,50	0,8	2,5	8,4
		8°		DFOV [м]	—	—	—	—	0,07	0,14	0,28	0,56	0,84	1,4	4,2	14,1
		0,71 мрад		IFOV [мм]	—	—	—	—	0,4	0,7	1,4	2,8	4,2	7,1	21,2	70,5
O48 Широкоугольный	5,7	41°	0,2 м	HFOV [м]	0,015	0,08	0,15	0,23	0,38	0,76	1,51	3,02	4,53	7,6	22,7	75,6
		31°		VFOV [м]	0,011	0,05	0,11	0,16	0,27	0,55	1,09	2,19	3,28	5,5	16,4	54,7
		52°		DFOV [м]	0,019	0,10	0,19	0,29	0,49	0,97	1,95	3,90	5,85	9,7	29,2	97,5
		4,72 мрад		IFOV [мм]	0,1	0,5	0,9	1,4	2,4	4,7	9,5	18,9	28,3	47,2	141,7	472,3
O72 Широкоугольный	3,3	72°	0,2 м	HFOV [м]	0,029	0,15	0,29	0,44	0,73	1,45	2,91	5,81	8,72	14,5	43,6	145,3
		52°		VFOV [м]	0,020	0,10	0,20	0,29	0,49	0,98	1,95	3,90	5,85	9,8	29,3	97,5
		95°		DFOV [м]	0,043	0,22	0,43	0,65	1,09	2,17	4,34	8,68	13,02	21,7	65,1	217,0
		9,08 мрад		IFOV [мм]	0,2	0,9	1,8	2,7	4,5	9,1	18,2	36,3	54,5	90,8	272,5	908,2

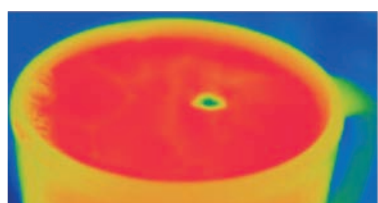
## Измерение температуры быстропротекающих процессов

ИК камера отображает распределение температуры на поверхности, а также точные значения температуры с быстродействием 8 миллисекунд.

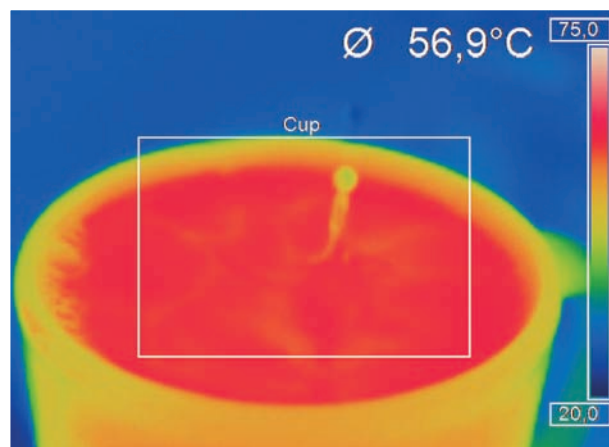
### Пример: Падение капли молока в чашку с кофе...



...сначала падает капля молока...



...затем она погружается в кофе...



...и снова «выскакивает» в виде капли



## Рабочие условия эксплуатации

ИК камера PI разработана для эксплуатации в жестких промышленных условиях и соответствует классу защиты IP 67 и может использоваться при температуре окружающей среды до 70 °С. При необходимости камеру можно разместить в защитном корпусе с дополнительным воздушным или водяным охлаждением, а также с обдувом оптики для очистки от пыли и брызг.

Воздушное охлаждение в защитном корпусе гарантирует рабочие условия эксплуатации камеры при температуре окружающего воздуха до 100 °С.

Водяное охлаждение в защитном корпусе гарантирует рабочие условия эксплуатации камеры при температуре окружающего воздуха до 315 °С.



Охлаждаемый корпус воздушного/водяного охлаждения для монтажа тепловизионных камер в зонах с температурой окружающей среды до 315°С

## Интеграция процессов с использованием интерфейса USB 2.0

Концепция сетевой интеграции и современные интерфейсы предоставляют заказчикам возможность использования камеры в автоматизированных системах:

### Улучшенные возможности применения USB-кабеля

Обычное расстояние для работы с аппаратурой по интерфейсу USB составляет 5 метров, но производитель обеспечивает:

- Удлинение USB-кабеля до 20 м
- USB по сети Ethernet: дистанционное управление камерой на расстоянии до 100 м
- USB по оптоволоконному кабелю: дистанционное управление камерой на расстоянии до 10 км

### Технологический интерфейс тепловизора (PIF)

- Аналоговый выход: сигнал 0...10 В для выдачи данных, например данных о температуре
- Аналоговый вход: сигнал 0...10 В для ввода данных, например эталонных температур, от внешних инфракрасных термометров
- Цифровой вход: низкий и высокий уровень для приема данных, например сигнала запуска регистрации данных

### Программный интерфейс

- Взаимодействие процессов (IPC): динамически заполняемая библиотека (DLL) для ввода данных, например данных о температуре, из других приложений
- Comport — порт компьютера, используемый для передачи данных

## Пример. Тестирование компонентов устройств микроэлектроники

Всё чаще производители различных электронных устройств и компонентов применяют приборы для бесконтактного измерения температуры в связи с необходимостью повышения эффективности производства и обеспечения качества производимой продукции.

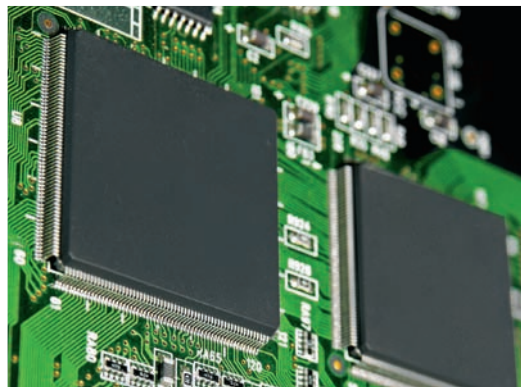
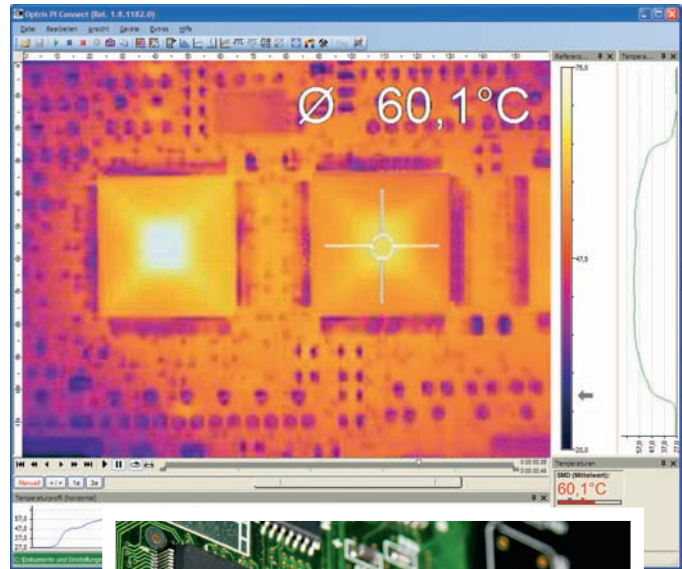
С использованием ИК камеры PI подробный анализ теплового режима работы плат в режиме реального времени может выполняться как в рамках научно-исследовательских работ, так и в условиях серийного производства. Текущий контроль в режиме реального времени с частотой 128 Гц может отслеживать кратковременные нарушения температурных условий работы электронных устройств.

С помощью камеры может контролироваться тепловой режим работы объектов малого размера, начиная с 50 мкм (например, компонентов для поверхностного монтажа (SMD) во время выполнения приемосдаточных испытаний).

Помимо функции записи термограмм, программное обеспечение поддерживает дополнительную функцию записи снимков для регистрации и документирования данных. Настройка программного обеспечения камеры для промышленных PLC является стандартной процедурой.

### Преимущества ИК камеры PI:

- Малые габариты, простой монтаж, несложный в эксплуатации
- Регистрация быстропротекающих температурных процессов (с частотой до 128 Гц)
- Возможность анализа динамики изменения температуры компонентов малого размера (начиная с 50 мкм) благодаря высокому оптическому разрешению
- Возможность выполнения подробного анализа с помощью программного обеспечения в реальном масштабе времени и реализация управляющих функций, например, для оптимизации технологических процессов
- Документирование процессов, температурный анализ тепловизионных записей, функция обработки выбранных термограмм



Непрерывный контроль качества плат на испытательных стендах

## Инфракрасная камера PI 160

Промышленная стационарная инфракрасная камера



### Особенности

- Диапазон измерений температуры –20...900 °С, опция: 200...1500 °С
- Спектральный диапазон: 7,5...13 мкм
- Частота ИК кадров: 120 Гц
- Размеры: 45×45×62 мм

### Области применения

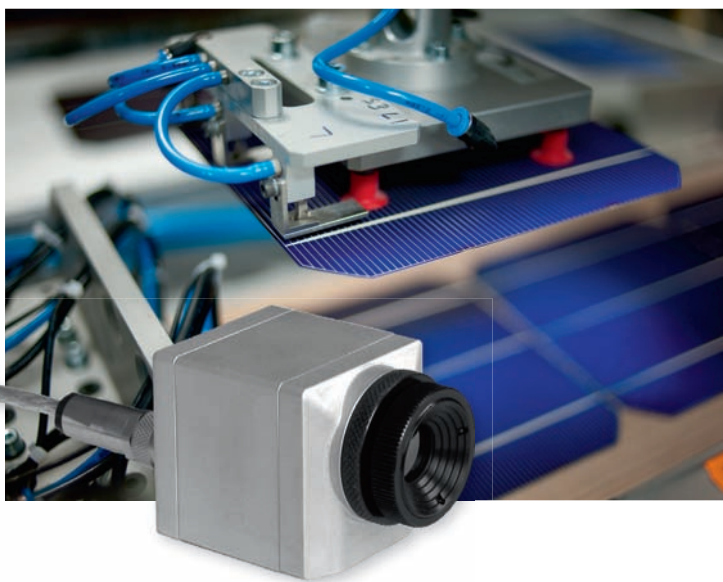
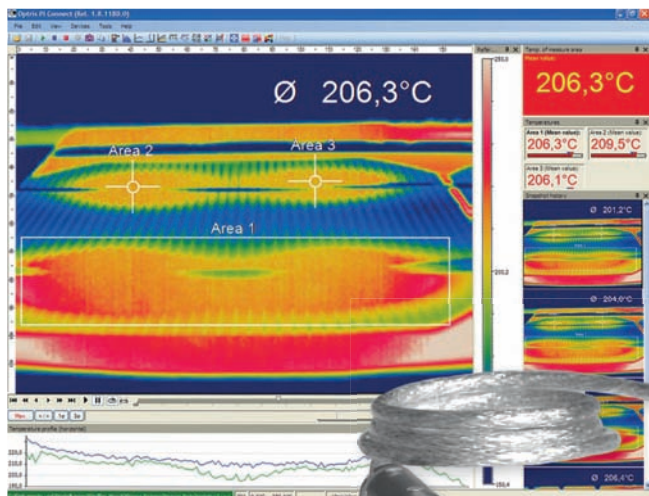
Инфракрасная камера PI 160 представляет собой базовую модель тепловизионной камеры серии PI. Камера позволяет проводить точные измерения температуры начиная с размеров объекта в 1,5 мм при **частоте кадров ИК изображения 120 Гц**.

Инфракрасная камера эксплуатируется в диапазоне температуры окружающего воздуха от 0 °С до 50 °С. Диапазон измерений температуры от –20 °С до 900 °С, в качестве опции диапазон может быть расширен до 1500 °С. Камера может комплектоваться четырьмя вариантами объективов и заказываться либо в стандартном пакете, либо в пакете с возможностью термоанализа. Программное обеспечение Optiris PIX Connect позволяет записывать видео и моментальные снимки, выполнять разнообразные термограммы изображений (в автономном режиме или в режиме онлайн) и имеет встроенную функцию построчного сканирования — режим ИК сканера.

Измерение и контроль температуры поверхности материалов и изделий является неотъемлемой частью многих отраслей промышленности: в области производства автомобилей, термообработка пластика, изготовления печатных плат в электронике, производство солнечных элементов.

### Контроль температуры процесса секционной пайки солнечных элементов

При изготовлении солнечных модулей распределение температуры регистрируется на пластинах во время секционной пайки. Это гарантирует надёжность и эффективность процесса стыковки солнечных элементов. Регистрация температуры осуществляется на кремниевой поверхности, которая примыкает к месту пайки. Таким образом можно определить качество и однородность пайки.



## Технические характеристики инфракрасной камеры PI 160

Метрологические и технические характеристики	
Диапазон измерений температуры	-20...100 °C, 0...250 °C, (20) 150...900 °C <sup>1)</sup> , опция: дополнит. диапазон 200...1500 °C (кроме с объективом 72°×52°)
Пределы допускаемой основной погрешности измерений	±2 °C или ±2% (что больше) при температуре (23±5) °C
ИК детектор	FPA, неохлаждаемый, 25×25 мкм, 160×120 пикс
Объективы	6°×5° FOV / f = 35,5 мм или 23°×17° FOV / f = 10 мм или 41°×31° FOV / f = 5,7 мм или 72°×52° FOV / f = 3,3 мм
Разрешение по температуре (NETD)	40 мК (с объективом 23°×17° FOV/F = 0,8) 0,3 К (с объективом 6°×5° FOV/F = 1,6 ) 0,1 К (с объективом 41°×31° FOV и 72°×52° FOV/F = 1)
Спектральный диапазон	7,5...13 мкм
Частота кадров изображения	120 Гц
Выходные/входные сигналы, интерфейс	
Интерфейс с ПК	USB 2.0, опция: USB / GigE (PoE)
Интерфейс стандартный (PIF)	вход: 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 0...10 В
Интерфейс промышленный (PIF)	вход: 2× 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 3× 0...10 В, 3× реле (0...10 В/ 400 мА), реле сигнала неисправности
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	5 В пост. тока (по USB интерфейсу), макс. потребляемый ток 500 мА
Длина кабеля USB	1 м (по умолчанию), 5 м, 10 м, 20 м; 5 м и 10 м теплостойкий кабель (180 или 250 °C)
Степень пылевлагозащиты	IP67
Резьба под штатив	¼–20 UNC
Вибростойкость	2 g, МЭК 68-2-6
Ударостойкость	25 g, МЭК 68-2-29
Рабочая температура окружающего воздуха	0...50 °C
Температура хранения	-40...70 °C
Относительная влажность воздуха	до 80 % без конденсата
Габаритные размеры	45×45×60 мм (с объективом 76 мм)
Масса	195 г (с объективом)

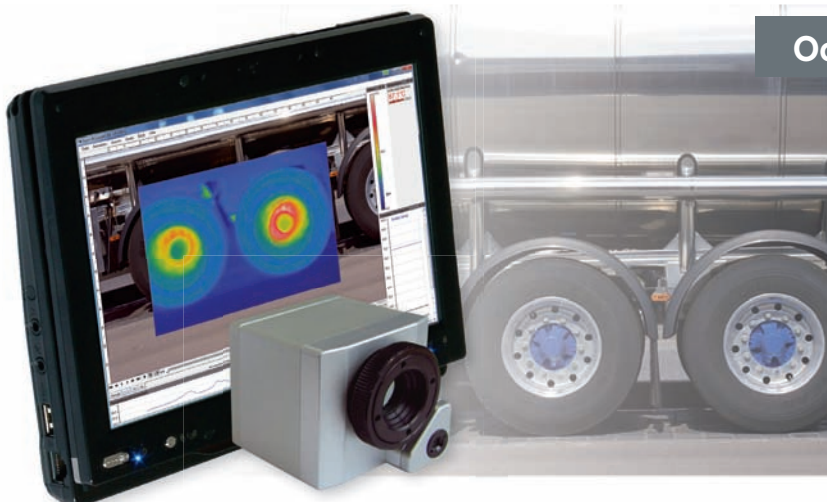
Прим.:

<sup>1)</sup> Погрешность измерений температуры нормируется от 150 °C и выше.



## Инфракрасные камеры PI 200 / PI 230

Промышленные стационарные инфракрасные камеры с технологией BI-SPECTRAL



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: -20...900 °C; опция: 200...1500 °C
- Спектральный диапазон: 7,5...13 мкм
- Частота ИК кадров: 128 Гц
- Встроенная видеочка с технологией BI-SPECTRAL
- Размеры: 45×45×60 мм

Инфракрасные камеры PI 200 и PI 230 оснащены новой технологией **BI-SPECTRAL**, которая позволяет накладывать друг на друга и записывать одновременно видео и тепловые изображения. Благодаря частоте ИК кадров 128 Гц, эти камеры особенно подходят для тепловизионного контроля движущихся объектов, а также и в других областях, например, в исследованиях и разработках, на тестовых станциях, в процессах автоматизированного управления или для измерений температуры в качестве портативного устройства.

Инфракрасная камера эксплуатируется в диапазоне температуры окружающего воздуха от 0 °C до 50 °C. Диапазон измерений температуры составляет от -20 °C до 900 °C в стандартном исполнении. В качестве опции диапазон может быть расширен до 1500 °C. При высокой частоте ИК кадров в 128 Гц и входящего в комплект ПО Optris PIX Connect можно получать тепловые диаграммы отличного качества. В зависимости от потребности камеры можно приобрести с ПО в стандартном пакете, либо в пакете с возможностью термоанализа.

### Области применения

**Автомобильная промышленность:** тепловые диаграммы деталей экстерьера автомобилей на стадии предсерийного производства помогают поддерживать протекание технологического процесса при постоянной температуре и снижать производственный брак

**Полимерная промышленность:** для обеспечения наилучшего качества литых изделий неотъемлемой частью рабочего процесса является контроль температуры с помощью тепловизоров.

**Солнечная энергетика и изготовление полупроводников:** полная тепловая диаграмма солнечного модуля или смонтированной печатной платы позволяет быстро и точно определить дефекты посредством так называемого способа определения мест перегрева.



## Технические характеристики инфракрасных камер PI 200 и PI 230

Метрологические и технические характеристики	
Диапазон измерений температуры	-20...100 °C, 0...250 °C, (20) 150...900 °C <sup>1)</sup> , опция: дополнит. диапазон 200...1500 °C (не для объектива 72°×52°)
Пределы допускаемой основной погрешности	±2 °C или ±2 % (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5)°C
ИК детектор	FPA, неохлаждаемый, 25×25 мкм, 160×120 пикс
Спектральный диапазон	7,5...13 мкм
Температурное разрешение (NETD)	0,04 К (с объективом 23°×17° / F = 0,8 мм) 0,3 К (с объективом 6°×5° / F = 1,6 мм) 0,1 К (с объективом 41°×31° и 72°×52° / F = 1 мм)
Размер ИК изображения	160×120 пикс
Частота кадров ИК изображения	128 Гц
Объективы	6°×5° FOV / f = 35,5 мм или 23°×17° FOV / f = 10 мм (рекомендуемое для PI 230) или 41°×31° FOV / f = 5,7 мм (рекомендуемое для PI 200) или 72°×52° FOV / f = 3,3 мм
Видеокамера	640×480 пикс, частота кадров: 32 Гц PI 200: объектив (FOV): 54°×40° PI 230: объектив (FOV): 30°×23°
Выходные/входные сигналы, интерфейс	
Интерфейс с ПК	USB 2.0, опция: USB / GigE (PoE)
Интерфейс стандартный (PIF)	вход: 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 0...10 В
Интерфейс промышленный (PIF)	вход: 2× 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 3× 0...10 В, 3× реле (0...10 В/ 400 мА), реле сигнала неисправности
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	через USB (5 В пост. тока), макс. 500 мА
Длина кабеля USB	1 м (по умолчанию), 5 м, 10 м, 20 м; 5 м и 10 м теплостойкий кабель (180 или 250 °C)
Степень пылевлагозащиты	IP67
Материал корпуса	алюминий анодированный
Крепление штатива	резьба 1/4-20 UNC
Вибростойкость	2 г, МЭК 68-2-6
Ударостойкость	25 г, МЭК 68-2-29
Рабочая температура окружающего воздуха	от 0 °C до 50 °C
Температура хранения	от -40 °C до 70 °C
Относительная влажность воздуха	не более 80 % без конденсата
Габаритные размеры	45×45×60 мм (с объективом до 76 мм)
Масса	215 г (с объективом)

Прим.:

<sup>1)</sup> Погрешность измерений температуры нормируется от 150 °C и выше.

## Инфракрасные камеры PI 400 / PI 450

Промышленные стационарные инфракрасные камеры



Инфракрасные камеры PI 400 и PI 450 являются самыми компактными тепловизорами в своём классе. Обладая частотой измерения 80 Гц и оптическим разрешением 382×288 пикселей, устройства создают тепловые диаграммы в режиме реального времени с максимальной скоростью.

Инфракрасная камера PI 450 при температурной чувствительности 0,040 К особенно подходит для определения минимальных перепадов температуры, что является неотъемлемой частью мероприятий по контролю качества продукции и в медицинском обслуживании.

### Особенности

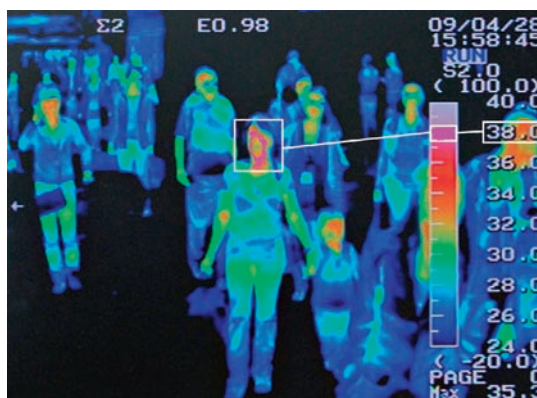
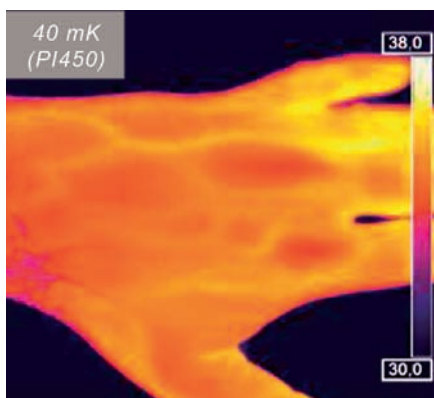
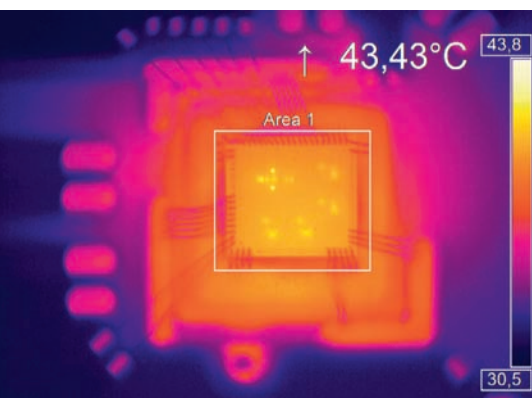
- Диапазон измерений температуры –20...900 °С, опция: 200...1500 °С (PI 400)
- Спектральный диапазон: 7,5...13 мкм
- Тепловая чувствительность 0,04 К (PI 450)
- Частота ИК кадров: 80 Гц
- Размеры: 45×56×90 мм

### Области применения

Инфракрасные камеры PI 400 и PI 450 широко используются в промышленности. Запись тепловых диаграмм в режиме реального времени, например, контролировать процессы в автомобильной промышленности, при переработке полимеров, а также в области изготовления полупроводников и фотоэлектрической энергетики, в том числе обеспечивать качество изготавливаемой продукции.

Благодаря высокому разрешению и высокой скорости реакции тепловизоров этого типа можно без проблем контролировать процессы изготовления движущихся объектов измерения. Возможными областями применения могут быть, например, процессы автоматизированного управления вращающихся печей, или измерения большого количества изделий на ленточных конвейерах, при обработке партий продукции.

Инфракрасные камеры играют важную роль и в области медицинского обслуживания. Здесь они определяют минимальные перепады температуры и благодаря превосходному оптическому разрешению могут на тепловых диаграммах отображать даже вены под кожей.



## Технические характеристики инфракрасных камер PI 400 и PI 450

Метрологические и технические характеристики	
Диапазон измерений температуры	–20...100 °С, 0...250 °С, (20) 150...900 °С <sup>1)</sup> , опция: дополнит. диапазон 200...1500 °С (кроме с объективом 80°×52°)
Пределы основной допускаемой погрешности измерений	±2 °С или ±2 % (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °С
ИК детектор	FPA, неохлаждаемый, 25×25 мкм, 382×288 пикс
Объективы	13°×10° FOV / f = 41 мм или 29°×22° FOV / f = 18,7 мм или 53°×40° FOV / f = 10,5 мм или 80°×56° FOV / f = 7,7 мм
Разрешение по температуре (NETD)	0,075 К (PI 400), 0,04 К (PI 450) — с объективом 29°×22° FOV / F = 0,8 0,075 К (PI 400), 0,04 К (PI 450) — с объективом 53°×40° FOV / F = 0,8 0,075 К (PI 400), 0,04 К (PI 450) — с объективом 80°×56° FOV / F = 0,8 0,1 К (PI 400), 0,06 К (PI 450) — с объективом 13°×10° / F = 1,0
Спектральный диапазон	7,5...13 мкм
Размер ИК изображения	382×288 пикс
Частота кадров ИК изображения	27 Гц / 80 Гц (переключаемые)
Выходные/входные сигналы, интерфейс	
Интерфейс с ПК	USB 2.0, опция: USB / GigE (PoE)
Интерфейс стандартный (PIF)	вход: 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 0...10 В
Интерфейс промышленный (PIF)	вход: 2× 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 3× 0...10 В, 3× реле (0...10 В/ 400 мА), реле сигнала неисправности
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	по USB интерфейсу
Длина кабеля	1 м (по умолчанию), 5 м, 10 м, 20 м; 5 м и 10 м теплостойкий кабель (180 или 250 °С)
Степень пылевлагозащиты	IP67
Резьба под штатив	1/4–20 UNC
Вибростойкость	2 г, МЭК 68-2-6
Ударостойкость	25 г, МЭК 68-2-29
Рабочая температура окружающего воздуха	0...50 °С
Температура хранения	–40...70 °С
Относительная влажность воздуха	до 80 % без конденсата
Габаритные размеры, не более	45×56×90 мм (до 100 мм с объективом)
Масса	320 г (включая объектив)

Прим.:

<sup>1)</sup> Погрешность измерений температуры нормируется от 150 °С и выше.

## Инфракрасная камера PI 640TK

Промышленная стационарная инфракрасная VGA-камера с высоким разрешением ИК изображения



### Особенности

- Диапазон измерений температуры –20...900 °С, опция: 200...1500 °С
- Спектральный диапазон: 7,5...13 мкм
- Размер ИК изображения: 640×480 пикс
- Частота ИК кадров: 32 Гц
- Размеры: 45×56×90 мм

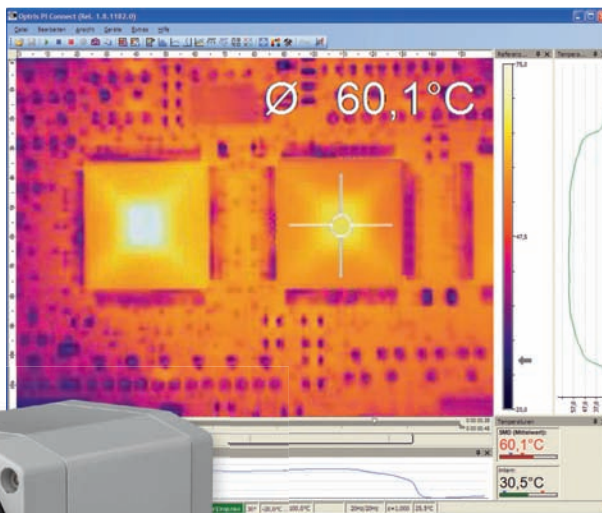
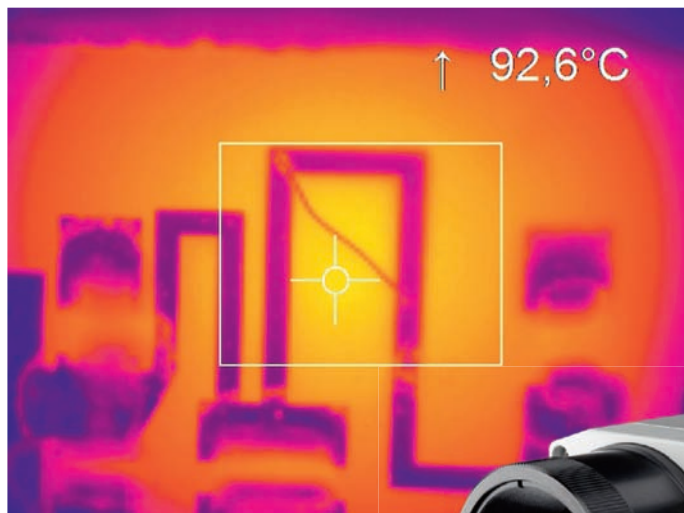
### Области применения

Инфракрасная камера PI 640TK — самая компактная инфракрасная VGA-камера в мире. С помощью оптического разрешения 640×480 пикселей она создаёт очень чёткие термограммы в режиме реального времени.

Имея размер корпуса всего лишь 46×56×90 мм и вес 320 граммов (включая объектив), ИК камера PI 640TK считается самым компактным тепловизором на рынке измерительной техники. Программное обеспечение Optrix PIX Connect для анализа изображений термограмм не требует лицензии и уже включено в стоимость.

Инфракрасная камера PI 640TK с высоким разрешением применяется везде, где самые незначительные тепловые процессы имеют значение. Как в области исследований и разработок, так и в промышленности, например, в автомобильной промышленности и микроэлектронике, ИК камера PI 640TK помогает определять даже самые незаметные дефекты.

Благодаря высокому оптическому разрешению 640×480 пикселей ИК камера применяется в тех случаях, когда очень чёткие инфракрасные снимки и видеоизображения способствуют оптимизации производственных процессов.



## Технические характеристики инфракрасной камеры PI 640TK

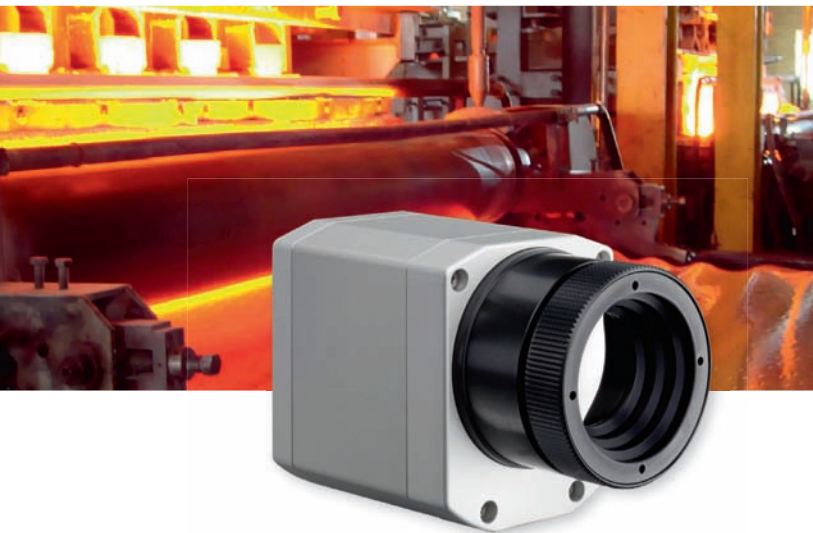
Метрологические и технические характеристики	
Диапазон измерений температуры	-20...100 °C, 0...250 °C, (20) 150...900 °C <sup>1)</sup> , опция: дополнительный диапазон 200...1500 °C (кроме с объективом 90°)
Пределы допускаемой основной погрешности	±2 °C или ±2 % (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °C
ИК детектор	FPA, неохлаждаемый, 17×17 мкм, 640×480 пикс
Спектральный диапазон	7,5...13 мкм
Температурное разрешение (NETD)	75 мК
Размер ИК изображения	640×480 пикс
Частота кадров ИК изображения	32 Гц / 125 Гц @ 640×120 пикс
Объектив	15°×11° FOV / f = 41,5 мм или 33°×25° FOV / f = 18,7 мм или 60°×45° FOV / f = 10,5 мм или 90°×64° FOV / f = 7,7 мм
Выходные/входные сигналы, интерфейс	
Интерфейс с ПК	USB 2.0, опция: USB / GigE (PoE)
Интерфейс стандартный (PIF)	вход: 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 0...10 В
Интерфейс промышленный (PIF)	вход: 2× 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 3× 0...10 В, 3× реле (0...10 В/ 400 мА), реле сигнала неисправности
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	через USB (5 В пост. тока), макс 500 мА
Длина кабеля USB	1 м (по умолчанию), 5 м, 10 м, 20 м; 5 м и 10 м теплостойкий кабель (180 или 250 °C)
Степень пылевлагозащиты	IP67
Материал корпуса	алюминий анодированный
Крепление штатива	резьба ¼–20 UNC
Рабочая температура окружающего воздуха	от 0 °C до 50 °C
Температура хранения	от -40 °C до 70 °C
Относительная влажность воздуха	не более 80 % без конденсата
Вибростойкость	2 г, МЭК 68-2-6
Ударостойкость	25 г, МЭК 68-2-29
Габаритные размеры	45×56×90 мм (с объективом до 100 мм)
Масса	320 г (с объективом)

Прим.:

<sup>1)</sup> Погрешность измерений температуры нормируется от 150 °C и выше.

## Инфракрасные камеры PI 450 G7TK / PI 640 G7TK

Промышленные стационарные инфракрасные камеры для стекольной промышленности



Инфракрасные камеры PI 450 G7TK и PI 640 G7TK являются первыми промышленными камерами, разработанными специально для стекольной промышленности. ИК камеры работают на одной длине волны 7,9 мкм и предназначены для измерений температуры стекла до 1500 °С.

### Особенности

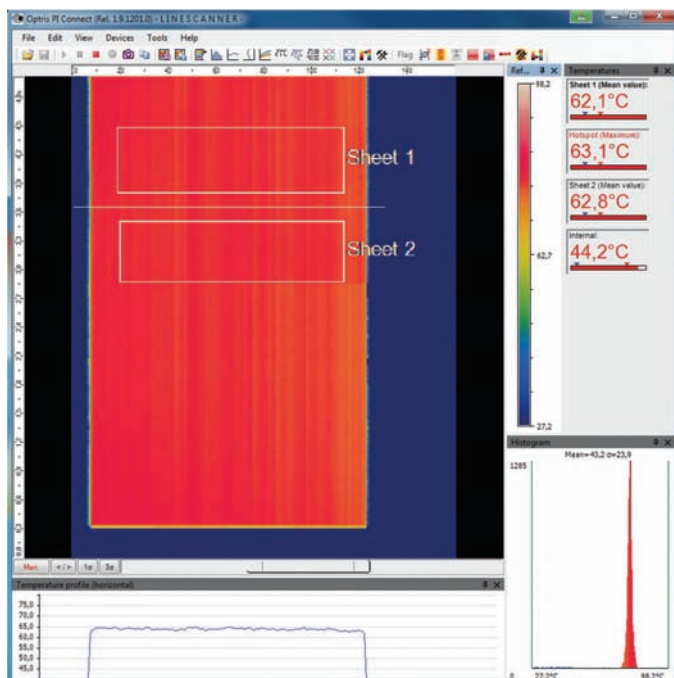
- Диапазон измерений температуры 200...1500 °С
- Спектральный диапазон: 7,9 мкм
- Размер ИК изображения:  
382×288 пикс (PI 450 G7TK)  
640×480 пикс (PI 640 G7TK)
- Частота ИК кадров: 80 Гц/32 Гц
- Размеры: 45×56×90 мм

Типичные для камер серии PI параметры: высокая частота кадров ИК изображения 80 Гц, высокое оптическое разрешение 640×480 пикс и компактные размеры конструкции были сохранены для возможности получения тепловых диаграмм в режиме реального времени от стеклянных бусин до листовых стекол больших размеров.

### Области применения

Измерение и контроль температуры в процессе изготовления листового стекла в режиме ИК сканера с применением ПО Optris PIX Connect.

Измерение и контроль температуры в процессе изготовления бутылочной стеклотары.



На рисунке в точке перекрестия программа Optris PIX Connect сигнализирует о «горячей точке» — максимальной температуре 748,2 °С на поверхности изделия.

## Технические характеристики инфракрасных камер PI 450 G7TK и PI 640 G7TK

Тип ИК камеры	PI 450 G7TK	PI 640 G7TK
<b>Метрологические и технические характеристики</b>		
Диапазон измерений температуры	200...1500 °C	
Диапазон прицеливания	0...250 °C	
Пределы допускаемой основной погрешности	±2 °C или ±2 % (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °C	
ИК детектор	FPA, неохлаждаемый, 25×25 мкм, 382×288 пикс	FPA, неохлаждаемый, 17×17 мкм, 640×480 пикс
Спектральный диапазон	7,9 мкм	
Температурное разрешение (NETD)	0,13 К (при 650 °C)	
Размер ИК изображения	382×288 пикс	640×480 пикс
Частота кадров ИК изображения	80 Гц / переключаемая до 27 Гц	32 Гц / 125 Гц @ 640×120 пикс
Объектив	13°×10° FOV / f = 41 мм или 29°×22° FOV / f = 18,7 мм или 53°×40° FOV / f = 10,5 мм или 80°×56° FOV / f = 7,7 мм макс. 98° / 478 пикс для линейного сканирования	15°×11° FOV / f = 41,5 мм или 33°×25° FOV / f = 18,7 мм или 60°×45° FOV / f = 10,5 мм или 90°×64° FOV / f = 7,7 мм макс. 111° / 800 пикс для линейного сканирования
<b>Выходные/входные сигналы, интерфейс</b>		
Интерфейс с ПК	USB 2.0, опция: USB / GigE (PoE)	
Интерфейс стандартный (PIF)	вход: 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 0...10 В	
Интерфейс промышленный (PIF)	вход: 2× 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 3× 0...10 В, 3× реле (0...10 В/ 400 мА), реле сигнала неисправности	
<b>Эксплуатационные характеристики</b>		
Электропитание	через USB (5 В пост. тока), макс. 500 мА	
Длина кабеля USB	1 м (по умолчанию), 5 м, 10 м, 20 м; 5 м и 10 м теплостойкий кабель (180 или 250 °C)	
Степень пылевлагозащиты	IP67	
Материал корпуса	алюминий анодированный	
Крепление штатива	резьба ¼–20 UNC	
Рабочая температура окружающего воздуха	от 0 °C до 70 °C	от 0 °C до 50 °C
Температура хранения	от –40 °C до 85 °C	от –40 °C до 70 °C
Относительная влажность воздуха	не более 80 % без конденсата	
Вибростойкость	2 г, МЭК 68-2-6	
Ударостойкость	25 г, МЭК 68-2-29	
Габаритные размеры	45×56×90 мм (до 100 мм с объективом)	
Масса	320 г (с объективом)	



## Инфракрасная камера PI 1МТК

Промышленная стационарная инфракрасная камера для измерений температуры металлов в процессе термообработки



Новая инфракрасная камера PI 1МТК предназначена для измерений температуры металлов. В отличие от стандартных ИК камер, работающих в спектральном диапазоне 7,5...13 мкм, камера PI 1МТК работает на коротких длинах волн менее 1,1 мкм и наилучшим образом адаптирована к коэффициенту излучения поверхностей металлов, нагретых до высоких температур.

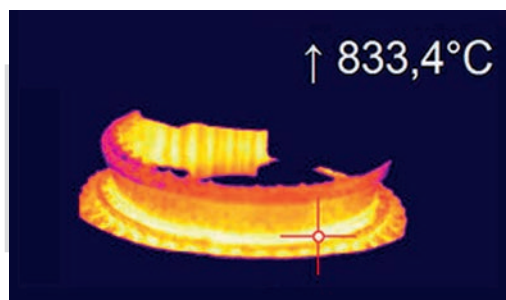
Параллельно с визуализацией теплового процесса быстрая электроника датчика создаёт короткое время отклика 1 мс для вывода температурной информации среднего пикселя.

### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 450...1800 °С
- Спектральный диапазон: 0,85...1,1 мкм
- Размер ИК изображения: до 764×480 пикс
- Частота ИК кадров: до 1 кГц
- Степень защиты IP67
- Размеры: 45×56×90 мм (129 мм с доп. объективом)

### Области применения

Коротковолновая инфракрасная камера PI 1МТК в основном применяется при термообработке металлов. Она используется для контроля температуры при процессах закалки, проката и штамповки.



## Технические характеристики инфракрасной камеры PI 1MTK

Метрологические и технические характеристики		
Диапазон измерений температуры	для оптики f = 16 мм и f = 25 мм: 450...1800 °C (режим 27 Гц) 500...1800 °C (режим 80 Гц и 32 Гц) 600...1800 °C (режим 1 кГц)	для оптики f = 50 мм и f = 75 мм: 525...1800 °C (режим 27 Гц) 575...1800 °C (режим 80 Гц и 32 Гц) 675...1800 °C (режим 1 кГц)
Пределы допускаемой основной погрешности	±1 % от T <sub>изм</sub> (при T <sub>изм</sub> не более 1400 °C) при температуре окружающего воздуха (23±5) °C	
ИК детектор	CMOS, 15×15 мкм, 764×480 пикс	
Спектральный диапазон	0,85...1,1 мкм	
Температурное разрешение (NETD)	1 К (700 °C), 2 К (1000 °C)	
Размер ИК изображения и частота кадров	764×480 пикс при 32 Гц 382×288 пикс при 80 Гц (переключаемое на 27 Гц) 72×56 пикс при 1 кГц 764×8 пикс при 1 кГц (линейный сканер)	
Объектив	объективы (FOV) при 382×288 пикс: 20°×15° (f = 16 мм) 13°×10° (f = 25 мм) 7°×5° (f = 50 мм) 4°×3° (f = 75 мм)	объективы (FOV) при 764×480 пикс: 39°×25° (f = 16 мм) 26°×16° (f = 25 мм) 13°×8° (f = 50 мм) 9°×5° (f = 75 мм)
Выходные/входные сигналы, интерфейс		
Интерфейс с ПК	USB 2.0, опция: USB / GigE (PoE)	
Высокоскоростной аналоговый выход (при режиме 1 кГц)	0–10 В вывод среднего пикселя в реальном времени (время настройки 1 мс)	
Интерфейс стандартный (PIF)	вход: 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 0...10 В	
Интерфейс промышленный (PIF)	вход: 2× 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 3× 0...10 В, 3× реле (0...10 В/ 400 мА), реле сигнала неисправности	
Эксплуатационные характеристики		
Электропитание	через USB (5 В пост. тока), макс 500 мА	
Длина кабеля USB	1 м (по умолчанию), 5 м, 10 м, 20 м; 5 м и 10 м теплостойкий кабель (180 или 250 °C)	
Степень пылевлагозащиты	IP67	
Материал корпуса	алюминий анодированный	
Крепление штатива	резьба 1/4-20 UNC	
Рабочая температура окружающего воздуха	от 5 °C до 50 °C	
Температура хранения	от –40 °C до 70 °C	
Относительная влажность воздуха	не более 80 % без конденсата	
Вибростойкость	МЭК 60068-2-6 / МЭК 60068-2-64 <sup>1)</sup>	
Ударостойкость	(25 g, 50 g) МЭК 60068-2-27	
Габаритные размеры	45×56×88 мм (с объективом до 129 мм)	
Масса	320 г (с объективом)	

Прим.:

<sup>1)</sup> Более подробная информация приведена в Руководстве по эксплуатации.

## Инфракрасная камера PI 05МТК

Промышленная стационарная инфракрасная камера для измерений температуры расплавов металлов и процессов лазерной термообработки



Новая ИК камера PI 05МТК не уменьшает точность измерений температуры при неизвестном или непостоянном коэффициенте излучения в диапазоне 500...540 нм. Благодаря своему спектральному диапазону, а также единому диапазону измерений от 900 до 2000 °С, эта компактная камера идеально подходит для определения температуры расплавленных металлов.

Частота кадров до 1 кГц и высокая разрешающая способность позволяют найти оптимальное решение для каждого конкретного применения.

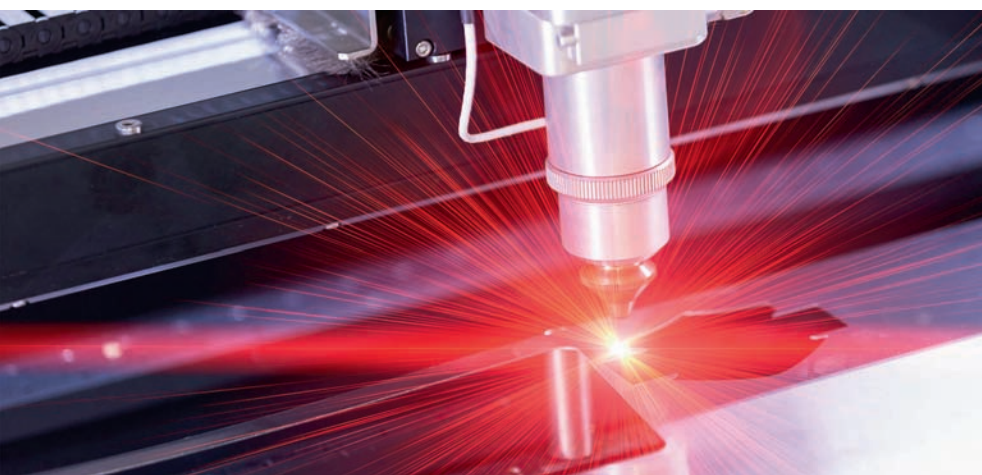
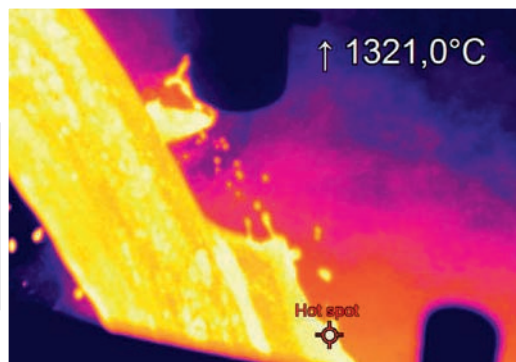
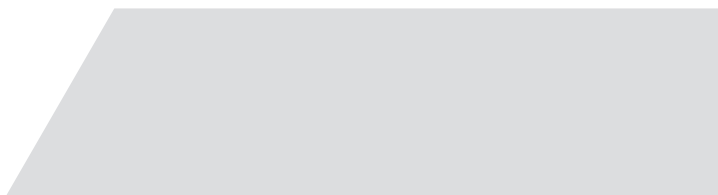
### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 900...2000 °С
- Спектральный диапазон: 0,5...0,54 мкм
- Размер изображения: до 764×480 пикс
- Поддержка функции линейного сканирования 1 кГц
- Частота ИК кадров: до 1 кГц
- Степень защиты IP67
- Размеры: 45×56×90 мм (129 мм с объективом)

### Области применения

Новый коротковолновый спектральный диапазон 500 нм ИК камеры PI 05МТК обеспечивает точное измерение температуры при непостоянном коэффициенте излучения поверхности объекта. Поэтому PI 05МТК успешно применяется в металлургии для измерений температуры расплавленных металлов в процессе плавки.

Коротковолновая камера также подходит для процессов лазерной обработки, т. к. излучение длины волны свыше 540 нм надёжно блокируется.



## Технические характеристики инфракрасной камеры PI 05МТК

Метрологические и технические характеристики	
Диапазон измерений температуры	900 °С...2000 °С (режим 27 Гц) 950 °С...2000 °С (режим 32 Гц / 80 Гц) 1100 °С...2000 °С (режим 1 кГц)
Пределы допускаемой основной погрешности	±1,5 % от $T_{изм}$ при температуре окружающего воздуха (23±5) °С
ИК детектор	CMOS, 15×15 мкм, 764×480 пикс
Спектральный диапазон	0,5...0,54 мкм
Температурное разрешение (NETD)	2 К (1400 °С) для 27 Гц, 32 Гц и 80 Гц 2,5 К (1400 °С) для 1 кГц
Размер ИК изображения и частота кадров	764×480 пикс при 32 Гц 382×288 пикс при 80 Гц (переключаемое на 27 Гц) 72×56 пикс при 1 кГц 1) 764×8 пикс при 1 кГц (линейный сканер) 1)
Объектив	объективы (FOV) при 382×288 пикс: 13° × 10° (f = 25 мм)  объективы (FOV) при 764×480 пикс: 26° × 16° (f = 25 мм)
Выходные/входные сигналы, интерфейс	
Интерфейс с ПК	USB 2.0, опция: USB / GigE (PoE)
Высокоскоростной аналоговый выход (при режиме 1 кГц)	0–10 В вывод среднего пикселя в реальном времени (время настройки 1 мс)
Интерфейс стандартный (PIF)	вход: 0...10 В, цифровой макс.24 В выход: 0...10 В
Интерфейс промышленный (PIF)	вход: 2× 0...10 В, цифровой макс. 24 В выход: 3× 0...10 В, 3× реле (0...10 В/ 400 мА), реле сигнала неисправности
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	через USB (5 В пост. тока), макс 500 мА
Длина кабеля USB	1 м (по умолчанию), 5 м, 10 м, 20 м; 5 м и 10 м теплостойкий кабель (180 или 250 °С)
Степень пылевлагозащиты	IP67
Материал корпуса	алюминий анодированный
Крепление штатива	резьба ¼–20 UNC
Рабочая температура окружающего воздуха	от 5 °С до 50 °С
Температура хранения	от –40 °С до 70 °С
Относительная влажность воздуха	не более 80 % без конденсата
Вибростойкость	МЭК 60068-2-6 / МЭК 60068–2-64 1)
Ударостойкость	(25 g, 50 g) МЭК 60068-2-27
Габаритные размеры	45×56×90 мм (с объективом до 129 мм)
Масса	320 г (с объективом)

Прим.:

1) Более подробная информация приведена в Руководстве по эксплуатации.

# ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ИК КАМЕР СЕРИИ PI

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДО 315 °С

ОБДУВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОБЪЕКТИВА

ВОДЯНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

КОРПУС ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

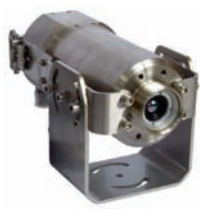




## Системы защиты ИК камер для тяжелых условий эксплуатации

### Особенности

- Защита ИК камеры при температуре окружающей среды до 315 °С
- Доступен как защитный кожух с функцией теплоотвода до 180 °С
- Корпус с рубашкой водяного охлаждения и соплом для чистки объектива воздухом, дополнительная защита линз объектива
- Модульная конструкция для быстрой установки
- Замена ИК камеры на месте установки через быстросъемное шасси
- Интеграция дополнительных компонентов: PI NETBOX, USB сервер GIGABIT и промышленный интерфейс (PIF) для версии корпуса «Расширенный»

### Основные технические характеристики

Модель	Корпус охлаждения	Корпус охлаждения «Стандартный»	Корпус охлаждения «Расширенный»
			
Степень защиты корпуса	IP65	IP65	IP65
Условия эксплуатации с ИК камерой: - температура окружающ. воздуха - относительная влажность воздуха	до 180 °С 10...95 %	до 315 °С 10...95 %	до 315 °С 10...95 %
Материал корпуса	нерж. сталь V2A (1.4301)	нерж. сталь V2A (1.4301)	нерж. сталь V2A (1.4301)
Габаритные размеры	237×117×138 мм	271×166×182 мм	426×166×182 мм
Масса	4,5 кг	5,7 кг	7,8 кг
Штуцер для продувки объектива	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба
Штуцер для вод. охлаждения	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба	G1/4" внутр. резьба G3/8" внеш. резьба
Макс. давление воды	15 бар	15 бар	15 бар
Комплектующие	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Корпус охлаждения и шасси</li> <li>● Инструкция по сборке</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Корпус охлаждения «Стандартный», кронштейн, шасси и стойка крепления</li> <li>● Инструкция по сборке</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Корпус охлаждения «Расширенный», кронштейн, шасси и стойка крепления</li> <li>● Аксессуары для монтажа PI NETBOX, USB сервера GIGABIT и промышленного интерфейса (PIF)</li> <li>● Инструкция по сборке</li> </ul>

## Конструкция корпуса охлаждения «Расширенный»



Рубашка водяного охлаждения

Кабельные сальники

Входной и выходной штуцеры  
подачи охлаждающей воды

Входной штуцер подачи воздуха  
для обдува объектива

ИК камера серии PI

Объектив ИК камеры серии PI

USB сервер GIGABIT

Мини ПК — PI NETBOX

Промышленный интерфейс (PIF)





Инфракрасные камеры

Пирометры Compact

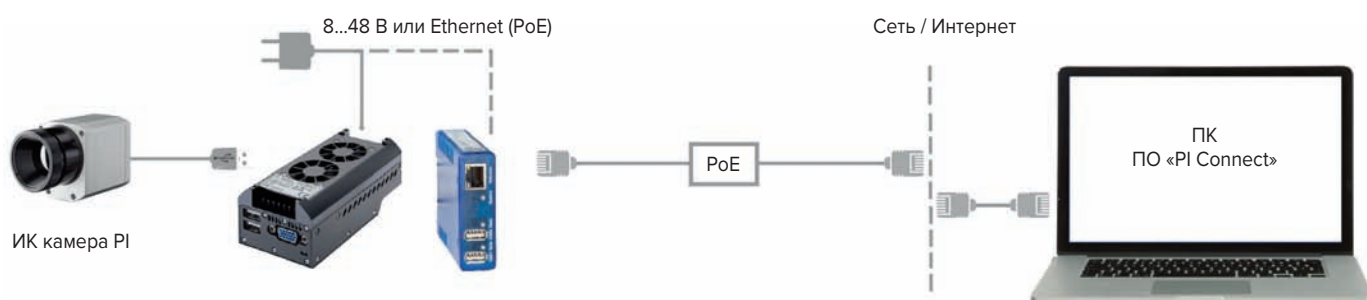
Пирометры High Performance

Портативные пирометры

## Опции для ИК камер серии PI

PI NetBox LW	PI NetBox	USB server GIGABIT	Промышленный интерфейс (PIF)
			
<b>Ультралегкий мини-ПК</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка и управление ИК камерой PI 400/450/640TK</li> <li>● Поддержка HD видео камеры GoPro через порт USB</li> <li>● Процессор: [nbst] Samsung Exynos/ 2 ГГц</li> <li>● Поддержка частоты видео кадров HD 20 Гц и ИК 35 Гц</li> <li>● Запись HD и ИК видео на внутренний диск SSD</li> <li>● Скачивание данных после полета через USB сервер GIGABIT</li> </ul>	<b>Мини-ПК для камер серии PI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Поддержка частоты кадров ИК до 128 Гц</li> <li>● Управление программным обеспечением</li> <li>● Процессор: Intel® E3845 Quad Core, 1,91 ГГц, 16 Гб SSD, 2 Гб ОЗУ</li> <li>● Порты: 3×USB 2.0, 1×мини-USB, VGA/видео, гигабитный Ethernet, слот для карты micro SD (до 32 Гб)</li> <li>● Питание 8...48 В пост. тока или через Ethernet (PoE)</li> <li>● ОС Windows 7 Professional.</li> </ul>	<b>Сервер для камер серии PI и пирометров CT/CS video</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● USB 2.0, скорость передачи данных: 1,5/12/480 Мбит/с</li> <li>● Сеть: 10/100/1000 BaseT</li> <li>● Подключение к сети через гигабитный Ethernet</li> <li>● Протокол TCP/IP включая маршрутизацию и DNS</li> <li>● Два независимых USB-порта</li> <li>● Электропитание от PoE или внешний 24...48 В пост. тока</li> <li>● Удаленное управление через веб-интерфейс</li> </ul>	<b>Для подключения камер PI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 вых. аналог/сигнализация</li> <li>● 2 аналоговых входа</li> <li>● 1 цифровой вход</li> <li>● 3 реле сигнализации</li> <li>● Реле сигнала отказа</li> <li>● Подключение ИК камеры PI, ПО и ПК</li> </ul>

## Подключение PI NETBOX и USB сервера GIGABIT



## Дополнительные компоненты (опции)

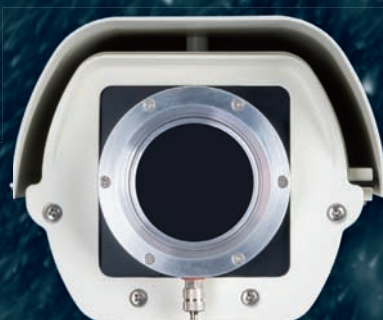
				
Корпус охлаждения (3 модели)	Монтажный П-образный кронштейн для охлаждаемого корпуса (две степени свободы)	Фланец для крепления ИК-термометра, присоединения защитной трубки или охлаждаемого корпуса	Бленда (защитная трубка) и переходная муфта-адаптер для охлаждаемого корпуса	Высокотемпературный USB-кабель

## Наружный защитный корпус для ИК камер серии PI

### Особенности

- Степень пылевлагозащиты корпуса IP66
- Обдув воздухом для очистки объектива
- Автоматический подогрев ниже  $-15^{\circ}\text{C}$
- Установка USB-сервера Gigabit для удаленных систем управления

Универсальный наружный защитный корпус со степенью защиты IP66 разработан для инфракрасных камер серии PI. Благодаря системе воздушной продувки камеры могут бесперебойно работать в пыльной и влажной среде. В корпус также может встраиваться сервер Gigabit USB-Server, что позволяет соединить камеру и систему управления Ethernet-кабелем большой длины.





## Применение ИК камер серии PI

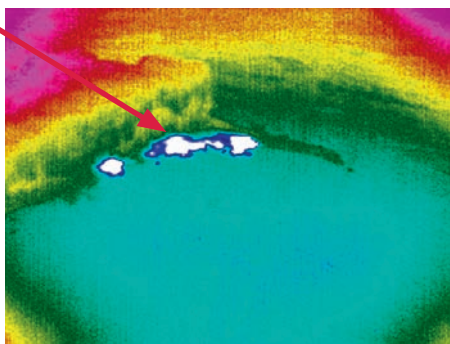
ПАК — программно-аппаратный комплекс для поиска дефектов в элементах конструкции воздушных судов



ПАК применяется в авиации для проведения регламентных работ и предназначен для поиска дефектов, связанных с наличием воды в сотовых конструкциях композитных материалов деталей летательных аппаратов и вычислении площади дефектов в реальном времени.

Обнаружение скопившейся воды под обшивкой крыла

## Авиаисследование животного мира Арктики



Экспедиция института «Гипрорыбфлот» по авиаисследованиям Белого моря.

Тепловизионный поиск гренландских тюленей. Съёмки проводились с самолета-лаборатории Л-410 на высоте полета 200 м.

Тюлени обнаружены в инфракрасном диапазоне ИК камерой PI.

## Объективный санитарно-карантинный экспресс-контроль пассажиропотока в пунктах пропуска



Инновационные инфракрасные технологии позволяют выделять в потоке пассажиров больных вирусами геморрагической лихорадки Эбола, свиного гриппа A/H1N1, атипичной пневмонии и других эпидемиологических заболеваний.

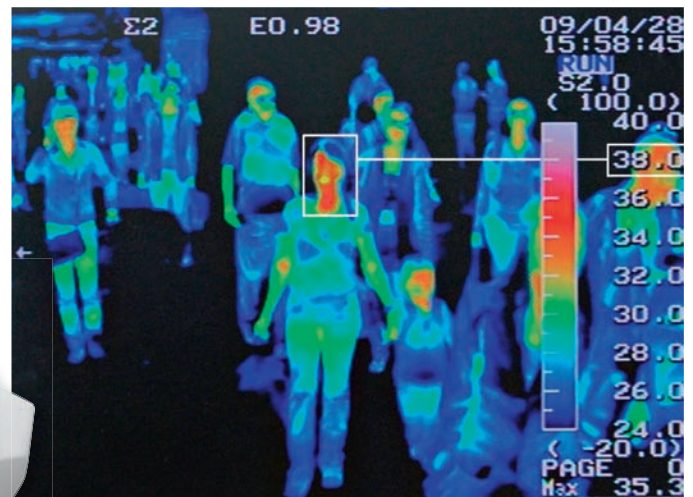
### Инфракрасные камеры PI 450

Тепловизоры являются самыми эффективными приборами для выявления зараженных людей на ранней стадии заболевания. Тепловизоры позволяют получить снимок человека с распределением тепловых полей по телу (лицу) человека. Разрешение термограммы по температуре составляет от 0,040 К до 0,1 К и зависит от чувствительности применяемой модели тепловизора.

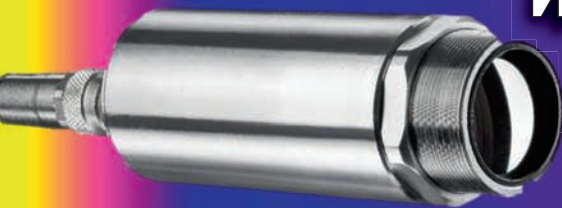
ИК камера PI 450 с программным обеспечением оптимизирована для выявления и сигнализации о повышенной температуре у человека. Значение немедленно отображается на встроенном или подключенном внешнем видео мониторе. Встроенная функция цветовой сигнализации позволяет мгновенно принять решение о дополнительном медицинском контроле.

## Малая инвестиция и большой вклад в санитарно-эпидемиологический барьер вирусным заболеваниям

Аэропорты, вокзалы, пограничные пункты, больницы и т. п. по всему миру уже используют тепловизоры и успешно применяют метод термографии для сканирования потоков людей. Это быстрый и бесконтактный метод, который безопасен для людей и оператора, применяющего прибора.



# ИНФРАКРАСНЫЕ КАМЕРЫ СЕРИИ Xi



АВТОФОКУС С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

ФУНКЦИЯ ПОИСКА ТОЧКИ

ФУНКЦИЯ ПОСТРОЧНОГО СКАНИРОВАНИЯ

600,5 °C

Серия Xi (80, 400) — «слияние» преимуществ компактного пирометра и современной инфракрасной камеры

## Функция построчного сканирования

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

## Функция поиска точки

Благодаря этой функции можно точно измерять температуру подвижных объектов без повторной юстировки датчика. Это функция также может выявлять самую горячую и (или) самую холодную точку на изображении и также передавать автоматически результаты измерений. Камеры серии Xi справляются с этими задачами автономно и без подключения к ПК.

## Автофокус с электроприводом

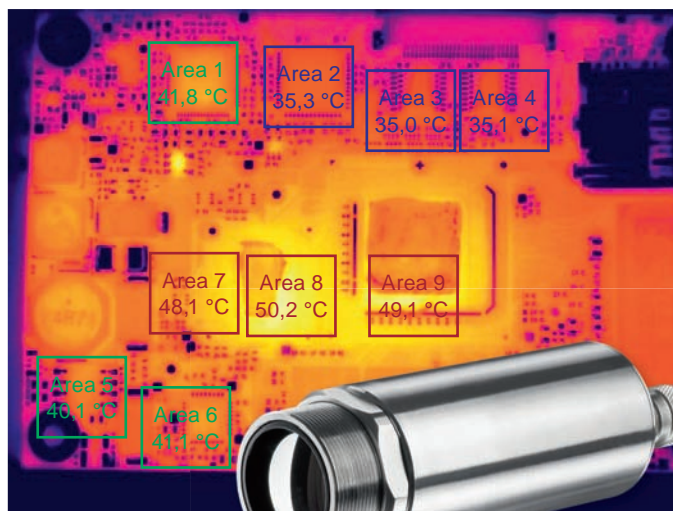
Обе модели Xi 80 и Xi 400 оснащены автофокусом с электроприводом. Через бесплатное программное обеспечение PIX Connect можно дистанционно фокусировать камеру.

## Области применения

Инфракрасные камеры серии Xi в основном нацелены для OEM-приложений. В дополнение к типовому использованию на основе компьютерных и программных технологий, полуавтоматический датчик модели optris Xi 400 можно использовать для автоматического распознавания пятен измерения при помощи смарт-устройства точечного поиска. Многогранная промышленная камеры серии Xi превосходно подходит для разнообразного применения, например, в машиностроении.

## Преимущества ИК камер серии Xi

Наличие аналогового и цифрового выхода, а также опция в программном обеспечении, с обработкой до **девяти свободно задаваемых измерительных полей** через внешний интерфейс, позволят наилучшим образом использовать Xi-камеру для OEM.



Одновременный контроль температуры 9 заданных полей на печатной плате

- Диапазон измерений –20...+900 °C
- Оптическое разрешение 390 : 1 (Xi 400)
- Спектральный диапазон: 7,5–13 мкм
- Многогранное ПО в комплекте поставки

## Технические характеристики инфракрасных камер Xi 80 и Xi 400

Тип ИК камеры	Xi 80	Xi 400
<b>Метрологические и технические характеристики</b>		
Диапазон измерений температуры	20 °C...100 °C 0 °C...250 °C (20) 150 °C...900 °C <sup>1)</sup>	-20 °C...100 °C 0 °C...250 °C (20) 150 °C...900 °C <sup>1)</sup>
Пределы допускаемой основной погрешности	±2 °C или ±2 % (что больше)	
ИК детектор	FPA, без охлаждения (с шагом 34 мкм), 80×80 пикс	FPA, без охлаждения (с шагом 17 мкм), 382×388 пикс
Спектральный диапазон	7,5–13 мкм	
Температурное разрешение (NETD)	0,1 К	80 мК
Частота кадров ИК изображения	50 Гц	80 Гц / 27 Гц
Объектив	12° (f=12,7) 30° (f=5,1) 55° (f=3,1) 80° (f=2,3)	18° × 14° (f=20) 29° × 22° (f=12,7) 53° × 38° (f=7,7) 80° × 54° (f=5,7)
Оптическое разрешение	190 : 1 (оптика 12°)	390 : 1 (оптика 18°)
Фокусировка	автофокус с электроприводом (управление доступно через ПО)	
<b>Выходные/входные сигналы, интерфейс</b>		
Интерфейс процесса (PIF), стандартный	1 аналоговый выход (0/4...20 мА) / 1 вход (цифровой или аналоговый); оптическая изоляция	вход 0...10 В, цифровой вход (макс. 24 В), выход 0...10 В
Интерфейс процесса (PIF), промышленный	3 аналоговых выхода (0/4...20 мА или 0...10 В) или выхода для аварийной сигнализации (реле) / самодиагностика (реле и СИД); масштабируемость до трех интерфейсов PIF; оптическая изоляция	2 входа 0...10 В, цифровой вход (макс. 24 В), три выхода 0...10 В, три реле (0...30 В / 400 мА), реле самодиагностики
Интерфейс (ПК)	USB 2.0 / Ethernet (100 Мбит/с) / PoE / RS4852)	USB 2.0 опция: USB / GigE (PoE)
<b>Эксплуатационные характеристики</b>		
Электропитание	через USB (5 В пост. тока)	
Длина кабеля USB	1 м (по умолчанию), 3 м, 5 м, 10 м, 20 м, Ethernet / RS485: 100 м	1 м (по умолчанию), 3 м, 5 м, 10 м, 20 м
Степень пылевлагозащиты	P67	
Материал корпуса	нерж. сталь	
Рабочая температура окружающего воздуха	от 0 °C до +50 °C	
Вибростойкость	МЭК 60068-2-6 / МЭК 60068-2-64 1)	
Ударостойкость	(25 g, 50 g) МЭК 60068-2-27	
Габаритные размеры	Ø 36 мм × 90 мм	
Масса	0,185 кг	0,200 кг
Комплектация	камера Xi 80 (400), USB-кабель (1 м), PIF-кабель с клеммной колодкой (1 м), монтажные уголки, пакет ПО optris PIX Connect	

Прим.:

<sup>1)</sup> Погрешность измерений температуры нормируется от 150 °C и выше.

# ИНФРАКРАСНЫЕ ПИРОМЕТРЫ СЕРИИ СОМРАСТ

ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО

МИНИАТЮРНЫЕ РАЗМЕРЫ

НАДЕЖНОСТЬ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Особый класс приборов в области промышленных инфракрасных пирометров — миниатюрные измерительные ИК датчики с высокой надежностью в эксплуатации.

Миниатюрные пирометры специально разработаны для использования в условиях ограниченного пространства. Например, для встраивания в технологическое оборудование, для малогабаритных устройств и других инженерных конструкций. При выгодном соотношении «цена–качество»

поддерживается интеграция с решениями OEM, допускается одновременное использование нескольких пирометров в сетевом режиме. Пирометры серии Compact обеспечивают уникальные преимущества в условиях эксплуатации с высокой температурой окружающей среды. Надежная конструкция позволяет эксплуатировать некоторые ИК пирометры в штатном корпусе при температуре окружающего воздуха до 250 °С. При этом отпадает необходимость в дополнительных затратах на охлаждающее оборудование.

## Варианты конструкции

1 — однокомпонентные пирометры CS серии Compact. Объектив и электронная схема встроены в один компактный корпус.



2 — двухкомпонентные пирометры CS серии Compact с электронной схемой, интегрированной в кабель. Благодаря такой компоновке увеличивается надежность и температурная стабильность электронной схемы за счет удаленности от объекта измерений с высокой температурой



3 — двухкомпонентные пирометры СТ серии Compact с измерительным датчиком и отдельным электронным блоком.



Блок в дополнение к функции настройки датчика и индикации температуры также обеспечивает возможность выбора различных интерфейсов.

## Области применения

Серия Compact охватывает много вариантов применения ИК пирометров. Важнейшим сегментом применения данной серии является рынок OEM (системные интеграторы и производители оборудования). Особенно в части производства двигателей и испытательных стендов

### Полимерные поверхности (P3, P7)

- P3: производство тонких плёнок (PE, PP, PS)
- P7: производство тонких плёнок (PU, PET, PES, PTFE)

### Неметаллические поверхности (LT)

- Температура полимерных и керамических элементов аппаратов и механизмов
- Процессы ламинирования
- Процессы сушки в пищевой промышленности
- Измерение температуры нанесения покрытий при выполнении дорожных и строительных работ
- Температура картона и бумаги в полиграфии
- Температура материалов на транспортных конвейерах и температура конвейерных лент

### Стеклянные поверхности (G5)

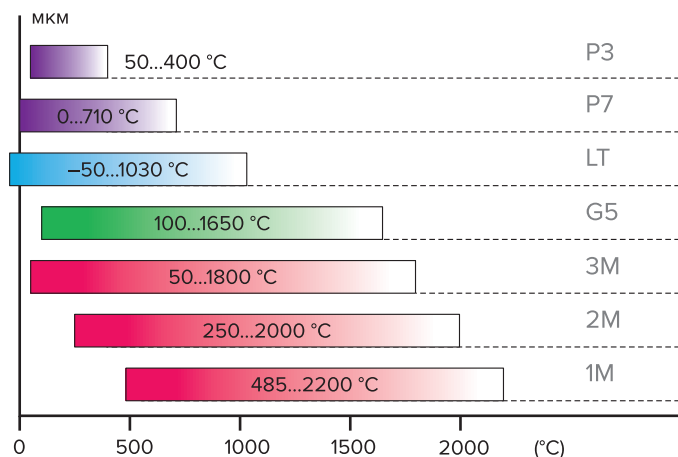
- Листовое стекло, бутылки и другие стеклоизделия

### Металлические поверхности (3M, 2M, 1M)

- 3M: измерение температуры металла через полимерное покрытие, материалов с низкой излучательной способностью
- 2M: измерение температуры процессов прокатки ковки и термообработки
- 1M: процессы прокатки, ковки и термообработки

## Диапазон измерений температуры

В зависимости от модели пирометры серии Comract переключают диапазон измерений температуры от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $2200\text{ }^{\circ}\text{C}$



Диапазоны измерений температуры для пирометров серии Comract в зависимости от спектрального диапазона.

## Оптические свойства объективов

Объективы ИК пирометров серии Comract позволяют проводить измерения на малых и средних расстояниях. Стандартный объектив (SF, стандартное фокусное расстояние) может быть превращен в коротко-фокусный (CF, малое фокусное расстояние) с помощью дополнительной линзы.



Пример: Зона измерения имеет диаметр 7 мм на расстоянии 1,1 м

Стандартный объектив (SF) позволяет измерять температуру объектов малых размеров на средних расстояниях.



Пример: Зона измерения имеет диаметр 0,6 мм на расстоянии 10 мм

Короткофокусная линза (CF) позволяет измерять температуру объектов малых размеров на небольших расстояниях от датчика.

## Измерение температуры быстропротекающих процессов

В зависимости от измерительного устройства и вида детектора могут использоваться различные скорости выполнения измерений. Самым быстродействующим устройством, работающим в длинноволновом диапазоне спектра, является ИК пирометр CTfast с временем отклика 6 мс. В коротковолновом диапазоне изменение температуры может быть точно измерены с интервалом в 1 мс.

## В зоне высокой температуры

Пирометры серии Comract могут работать в зонах с высокой температурой окружающей среды. Все датчики могут использоваться при температуре до  $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Некоторые модели выдерживают температуру до  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Благодаря этому обеспечивается экономия времени и затрат, поскольку дополнительное охлаждение не требуется.

Если предполагается установка датчика в неблагоприятных условиях окружающей среды (высокая запыленность и т. д.), то измерительный датчик может быть укомплектован корпусом для обдува воздухом (стандартным или ламинарным).

Корпус ламинарного обдува воздухом применяется в случае малых расстояний до измеряемого объекта, поскольку предотвращается охлаждение объекта измерений вследствие влияния потока воздуха.

Для измерительных датчиков с посадочной резьбой M12x1 могут использоваться дополнительные массивные корпуса из латуни, анодированного алюминия или нержавеющей стали. Для защиты от воздействия внешних источников теплового излучения на корпусе может быть смонтирована защитная трубка.



Модель CThot: измерительный датчик с защитным кожухом выдерживает температуру до  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$  без дополнительного охлаждения.

## Пирометр CS LT / CSmed LT

Моноблочный инфракрасный пирометр с многофункциональным светодиодным индикатором



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: –40...1030 °С
- Спектральный диапазон: 8...14 мкм
- Время отклика: 25 мс
- Условия эксплуатации: до 80 °С
- Способ прицеливания: по индикатору светодиода
- Интерфейс: USB

Инфракрасный пирометр CS LT превосходно подходит для установки в небольших и ограниченных местах. Надежные измерительные головки разработаны для измерений температуры в диапазоне от –40 °С до 1030 °С и могут эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха до 80 °С без дополнительного охлаждения.

Недорогие инфракрасные пирометры идеально подходят для применения в производстве комплектующих. Штекерная версия устройства CSmed LT обеспечивает возможность быстрой замены датчика, например, для регулярной калибровки в медицинских приборах.

### Области применения

Пирометр CS LT универсален и может использоваться в различных областях. Например, пирометр используется для контроля температуры при термической формовке изделий из пластмассы. При профилактическом техобслуживании работающего оборудования также используется компактный пирометр, так как возникновению неисправностей оборудования предшествует их повышенное нагревание. С помощью устройства CS LT можно заранее определить обычные неисправности и устранить их.

Разработанный специально для медицинской отрасли пирометр с разъемным штекером CSmed LT используется при изготовлении стоматологических изделий.

### Контроль технического состояния электрооборудования

Практически любое устройство, потребляющее электрическую энергию, перед возникновением неисправности сильно нагревается. Контроль температуры с помощью стационарных инфракрасных пирометров является важным инструментом для определения слабых мест при проведении профилактического техобслуживания.



## Технические характеристики пирометра CS LT / CSmed LT

Метрологические характеристики	
Диапазон измерений	-40 ...1030 °C, масштабируемый через ПО
Спектральный диапазон	8...14 мкм
Оптическое разрешение (90 %)	15 : 1
Линза CF (опция)	0,8 мм @ 10 мм (15 : 1)
Пределы допускаемой основной погрешности	±1,5 % или ±1,5 °C (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °C
Сходимость	±0,75 %, или ±0,75 °C (что больше)
Температурное разрешение (NETD)	0,1 К
Время отклика (90 %)	25 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через ПО
Обработка сигнала (настраивается через ПО)	удержание, макс./мин./средн., расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса
Выходные/входные сигналы, интерфейс	
Аналоговый выход	0...5 В или 0...10 В масштабируемые, термopара типа К или сигнал тревоги с регулируемыми уровнями напряжения
Выход сигнализации	3-ступенчатый выход сигнала тревоги: регулируемые пороговые значения и уровни напряжения для значений: нет сигнала тревоги, предупредительный сигнал тревоги, сигнал тревоги
Цифровой выход	одно-/двунаправленный, 9,6 кбод, уровень 0/3 В
Вход	вход 0...10 В: программируемый функциональный вход для внешней настройки коэффициента излучения/компенсации фонового излучения, триггерный выход сигнала или функция удержания пикового значения
Сигнальный светодиод	функции светодиодов: индикация сигнала тревоги, автоматическая помощь прицеливания, самодиагностика, индикация температуры (через код температуры)
Интерфейс связи (опция)	USB
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	5...30 В пост. тока, макс. потребление 10 мА
Длина кабеля	1 м (по умолчанию), 3 м, 8 м, 15 м
Степень пылевлагозащиты	IP65
Материал корпуса	нерж. сталь
Рабочая температура окружающего воздуха	от -20 °C до 80 °C
Температура хранения	от -20 °C до 85 °C
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11-200 Гц, каждая ось
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось
Габаритные размеры	Ø 12 мм × 87 мм
Масса	58 г



## Пирометр CSmicro LT LTH

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр с интегрированным электронным модулем в кабеле и дополнительным выходом сигнализации



### Особенности

- Диапазон измерений температуры:  $-50...1030\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Спектральный диапазон: 8...14 мкм
- Время отклика: 14 мс (LT), 150 мс (LTH)
- Условия эксплуатации: до  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$  (LT), до  $180\text{ }^{\circ}\text{C}$  (LTH)
- Способ прицеливания: по индикатору светодиода
- Интерфейс: USB

Инфракрасный пирометр CSmicro LT LTH предназначен для измерений температуры в диапазоне от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $1030\text{ }^{\circ}\text{C}$  и имеет светодиодный индикатор для сигнализации тревоги, поддержки прицеливания, самодиагностики или отображения кода температуры. Он позволяет выборочно проводить простую двухпроводную установку или подключение к ПК через USB-разъём.

Пирометр оборудован инновационной, миниатюрной нержавеющей измерительной головкой, и подходит для установки в ограниченном пространстве. Его небольшой размер позволяет устанавливать измерительную головку с наименьшими затратами.

За счёт размещения электроники в кабеле достигается высокая теплостойкость измерительной головки к воздействию повышенной температуры. Теплостойкость пирометра позволяет эксплуатировать его при температуре окружающего воздуха до  $180\text{ }^{\circ}\text{C}$  без дополнительного охлаждения.

### Области применения

Компактный пирометр CSmicro LT LTH обладает инновационной, миниатюрной нержавеющей головкой, которая без проблем может использоваться даже в самых ограниченных местах. Устройство, например, может использоваться для контроля температуры при производстве пластмассы, а именно при термоформовании пластика.

### Измерение температуры пластика при термической формовке

В процессе термической формовки важное значение имеет поддержание высокой равномерной температуры полимерного материала, чтобы избежать локальных перегревов и образования трещин. Выполняющие точечные измерения пирометры обеспечивают регулирование температуры в процессе термической формовки за счёт контроля определённых точек.



## Технические характеристики пирометра CSmicro LT LTH

Модификация	CSmicro LT02	CSmicro LT15	CSmicro LT15H	CSmicro LT22H
<b>Метрологические характеристики</b>				
Диапазон измерений	–50...1030 °С, масштабируемый через ПО			
Спектральный диапазон	8...14 мкм			
Оптическое разрешение (90%)	2 : 1	15 : 1		22 : 1
Линза CF (опция)	2,5 мм @ 23 мм	3,4 мм @ 50 мм		2,3 мм @ 50 мм
Пределы допускаемой основной погрешности	±1,0 % или ±1,0 °С (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °С			
Сходимость	±0,5 %, или ±0,5 °С (что больше)			
Температурное разрешение (NETD)	0,05 К			
Время отклика (90%)	14 мс (LT), 150 мс (LTH)			
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через ПО			
Обработка сигнала (настраивается через ПО)	удержание, макс./мин./средн., расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса			
<b>Выходные сигналы, интерфейс</b>				
Аналоговый выход	0...5 В, 0...10 В (версия мВ) или 4–20 мА (версия мА)			
Выход сигнализации	0–30 В / 50 мА (открытый коллектор), версия мА: до 500 мА			
Цифровой выход	одно-/двунаправленный, 9,6 кбод, уровень 0/3 В			
Интерфейс связи (опция)	USB			
<b>Эксплуатационные характеристики</b>				
Электропитание	5...30 В пост. тока, макс. потребление 9 мА			
Длина кабеля	головка — электронный модуль: 0,5 м (типовой), 3 м, 6 м после электронного модуля: 0,5 м (типовой), 3 м, 6 м			
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)			
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)			
Рабочая температура окружающего воздуха	от –20 °С до 120 °С (головка датчика LT) от –20 °С до 180 °С (головка датчика LTH) от –20 °С до 80 °С (электронный модуль) от –20 °С до 75 °С (электроника / версия мА)			
Температура хранения	от –40 °С до 85 °С (головка датчика и электронный модуль)			
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата			
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось			
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось			
Габаритные размеры	Ø 12 мм × 35 мм (головка датчика)			
Масса	42 г			

## Пирометр CSmicro 2W LT

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр с интегрированным электронным модулем в кабеле и дополнительным выходом сигнализации



Компактный пирометр CSmicro 2W LT обладает инновационной, миниатюрной измерительной головкой в корпусе из нержавеющей стали, которая без проблем может быть установлена даже в самых ограниченных местах. Высокая теплостойкость до 180 °С без охлаждения превращает пирометр в идеальное измерительное устройство для эксплуатации в помещениях с высокой температурой окружающего воздуха.

Инфракрасный пирометр предназначен для измерений температуры в диапазоне от –40 °С до 1030 °С и имеет светодиодный индикатор для сигнализации тревоги, поддержки прицеливания, самодиагностики или отображения кода температуры. Он позволяет выборочно проводить простую двухпроводную установку или подключение к ПК через USB-разъём.

### Особенности

- Диапазон измерений температуры: –40...1030 °С
- Спектральный диапазон: 8...14 мкм
- Время отклика: 30 мс (LT), 150 мс (LTH)
- Условия эксплуатации: до 180 °С (LTH)
- Способ прицеливания: по сигнальному светодиоду
- Интерфейс: USB

### Области применения

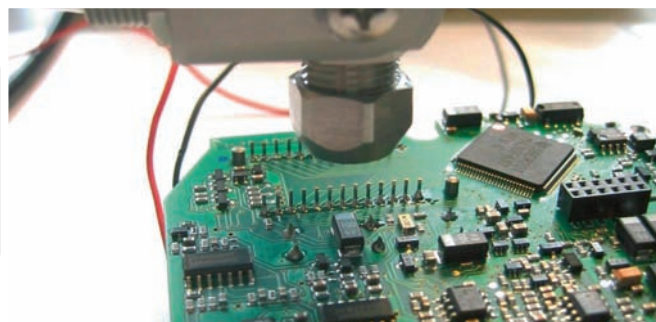
Пирометр Optris CSmicro 2W LT предназначен для измерений температуры неметаллических поверхностей. Поскольку пирометр обладает теплостойкостью до 180 °С, он подходит, например, для контроля температуры поверхностей при процессах ламинирования деталей интерьера автомобилей, которые проводятся при температуре около 120 °С.

В полимерной промышленности такой пирометр без проблем отвечает за регулирование температуры при термоформовании плёнки, контролируя определённые точки измерения.

Для функциональных тестов смонтированных печатных плат также используется пирометр CSmicro 2W LT. Он измеряет температуру электронных компонентов на печатных платах бесконтактным способом за очень короткое время, не воздействуя на чувствительные компоненты.

### Измерение температуры компонентов при производстве печатных плат

Всё больше производителей электронных компонентов и печатных плат делают ставку на технологию бесконтактных измерений температуры по причине постоянно растущей производительности своих мощностей. Благодаря применению современных инфракрасных приборов измерения температуры можно за короткое время регистрировать температурные характеристики и при необходимости оптимизировать их без воздействия на объект измерения.



## Технические характеристики пирометра CSmicro 2W LT

Модификация	CSmicro 2W LT02	CSmicro 2W LT15	CSmicro 2W LT15H	CSmicro 2W LT22H
<b>Метрологические характеристики</b>				
Диапазон измерений	–40...1030 °С, масштабируемый через ПО			
Спектральный диапазон	8...14 мкм			
Оптическое разрешение (90%)	2 : 1	15 : 1		22 : 1
Линза CF (опция)	2,3 мм @ 23 мм	3,4 мм @ 50 мм		2,5 мм @ 50 мм
Пределы допускаемой основной погрешности	±1,0 % или ±1,5 °С (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °С			
Сходимость	±0,5 %, но не менее ±0,5 °С			
Температурное разрешение (NETD)	0,1 К			
Время отклика (90%)	30 мс	150 мс		
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через ПО			
Обработка сигнала (настраивается через ПО)	удержание, макс./мин./средн., расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса			
<b>Выходные сигналы, интерфейс</b>				
Аналоговый выход	4...20 мА			
Выход сигнализации	30 В / 500 мА (открытый коллектор)			
Цифровой выход	одно-/двунаправленный, 9,6 кбод, уровень 0/3 В			
Интерфейс связи (опция)	USB			
<b>Эксплуатационные характеристики</b>				
Электропитание	5...30 В пост. тока			
Длина кабеля	головка — электронный модуль: 0,5 м (типовой), 3 м, 6 м после электронного модуля: 0,5 м (типовой), 3 м			
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)			
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)			
Рабочая температура окружающего воздуха	от –20 °С до 120 °С (головка датчика)		от –20 °С до 180 °С (голова датчика)	
	от –20 °С до 75 °С (электронный модуль)			
Температура хранения	от –40 °С до 85 °С (головка датчика и электронный модуль)			
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата			
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось			
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось			
Габаритные размеры	Ø 12 мм × 35 мм (головка датчика)			
Масса	42 г			

## Пирометр СТ LT / СТех LT

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр с отдельным электронным блоком с кнопками управления и дисплеем для индикации измеряемой температуры



Инфракрасный пирометр СТ LT оснащается одним из самых компактных в мире инфракрасных датчиков с высоким оптическим разрешением 22:1. Кроме этого, он отличается разнообразием вариантов исполнения за счёт выбираемых аналоговых выходов, а также различных цифровых интерфейсов в электронном блоке.

Расширенная версия, пирометр СТех LT, дополнительно оборудована искрозащитным барьером Зенера для эксплуатации во взрывоопасных зонах.

### Особенности

- Диапазон измерений температуры: –50...975 °С
- Спектральный диапазон: 8...14 мкм
- Время отклика: 150 мс
- Условия эксплуатации: до 180 °С
- Искробезопасное исполнение для СТех LT
- Интерфейс: USB, RS232, RS485 (выборочно), шина CAN, протокол DP сети Profibus, сеть Ethernet

### Области применения

Пирометр СТ LT предназначен для измерений температуры неметаллических поверхностей. Поскольку пирометр обладает теплостойкостью до 180 °С без охлаждения, он подходит, например, для контроля температуры поверхностей при процессах ламинирования деталей интерьера автомобилей, которые проводятся при температуре около 120 °С.

Для функциональных тестов смонтированных печатных плат воспользуйтесь пирометром СТ LT. Он измеряет температуру электронных компонентов на печатных платах бесконтактным способом за очень короткое время, не воздействуя на чувствительные компоненты.

В полимерной промышленности такой пирометр без проблем отвечает за регулирование температуры при термоформовании плёнки, контролируя определённые точки нагрева.

### Измерение температуры пластика в процессе ламинирования

Детали интерьера автомобиля частично изготавливаются с помощью ламинирования в различных вариантах отделки поверхности. Этот процесс выполняется при температуре около 120 °С; температура отделки при этом контролируется и оптимизируется. В качестве опции инфракрасные пирометры СТ LT могут также оснащаться продувочной насадкой и защитным кожухом, чтобы более точно проводить измерения температуры.



## Технические характеристики пирометра СТ LT / СТех LT

Модификация	СТ LT02	СТ LT15	СТ LT22
<b>Метрологические характеристики</b>			
Диапазон измерений	-50 ...600 °С, масштабируемый через ПО		-50 ...975 °С, масштабируемый через ПО
Спектральный диапазон	8...14 мкм		
Оптическое разрешение (90 %)	2 : 1	15 : 1	22 : 1
Линза CF (опция)	2,5 мм @ 23 мм	0,8 мм @ 10 мм	0,6 мм @ 10 мм
Пределы допускаемой основной погрешности	±1,0 % или ±1,0 °С (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °С		
Сходимость	±0,5 % или ±0,5 °С		
Температурное разрешение (NETD)	0,1 К (LT02) 0,05 К (LT15, LT22)		
Время отклика (90 %)	150 мс		
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через ПО		
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)	удержание макс./мин./средн., расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса		
<b>Выходные сигналы, интерфейс</b>			
Аналоговый выход	канал 1: 0/4...20 мА; 0...5/10 В, термopара J, K канал 2: рабочая температура головки -20...180 °С (0...5 В или 0...10 В), выход сигнала тревоги		
Выход сигнализации	24 В / 50 мА (открытый коллектор)		
Выход реле (опция)	2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный		
Входы	программируемые функциональные входы для внешней настройки коэффициента излучения, компенсация фонового излучения, триггер (сброс функций удержания)		
Интерфейс связи (опция)	USB, RS232, RS485 (выборочно), шина CAN, протокол DP сети Profibus, сеть Ethernet		
<b>Эксплуатационные характеристики</b>			
Электропитание	8...36 В пост. тока, макс 100 мА		
Длина кабеля	1 м (типовой), 3 м, 8 м, 15 м		
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)		
Маркировка взрывозащиты	только СТех LT: зона 1: PTB 01 ATEX 2053 / E II (1/2) GD [EEx ia/ib] IIC/IIB		
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)		
Рабочая температура окружающего воздуха	от -20 °С до 130 °С (головка датчика)	от -20 °С до 180 °С (головка датчика)	от -20 °С до 180 °С (головка датчика)
	от -20 °С до 85 °С (электронный блок)		
Температура хранения	от -40 °С до 180 °С (130 °С для LT02) головка датчика) от -40 °С до 85 °С (электронный блок)		
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата		
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось		
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось		
Габаритные размеры	Ø 14 мм × 35 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)		
Масса	40 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)		

## Пирометр СТ 1М / 2М

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр для измерений высокой температуры поверхности металлов при их термообработке



Инфракрасные пирометры СТ 1М и 2М с короткой длиной волны и широким диапазоном измерений температуры до 2200 °С идеально подходят для высокотемпературных измерений металлов, оксидов металлов и керамики. Благодаря короткой длине волны точность измерений инфракрасного пирометра не уменьшается при низких или меняющихся коэффициентах излучения.

Небольшая головка датчика позволяет устанавливать пирометр в ограниченном пространстве. Кроме этого, он может надёжно проводить измерения при температуре окружающего воздуха до 125 °С без дополнительного охлаждения.



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 485...2200 °С (1М), 250...2000 °С (2М)
- Спектральный диапазон: 1 мкм (1М), 1,6 мкм (2М)
- Время отклика: 1 мс
- Условия эксплуатации: до 100 °С (1М), до 125 °С (2М)
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

### Области применения

Инфракрасные пирометры СТ 1М и 2М применяются для измерений температуры, где требуются короткие длины волн. Например, они всегда надёжно и точно измеряют температуру металлических поверхностей в процессах термообработки металлов (сварка, спекание, прокатка, ковка, закалка), а также оксидов металлов и керамики до 2200 °С.

### Измерение температуры металла на прокатном стане

На прокатных станах требуется непрерывное измерение температуры формирования металлопроката между валками для оптимизации процессов и обеспечения качества. Рекомендуется для данного процесса использовать быстрый пирометр СТ 1М или 2М для измерений температуры листа металла, а также пирометр спектрального соотношения СТratio для измерений температуры зоны охлаждения или проволоки.

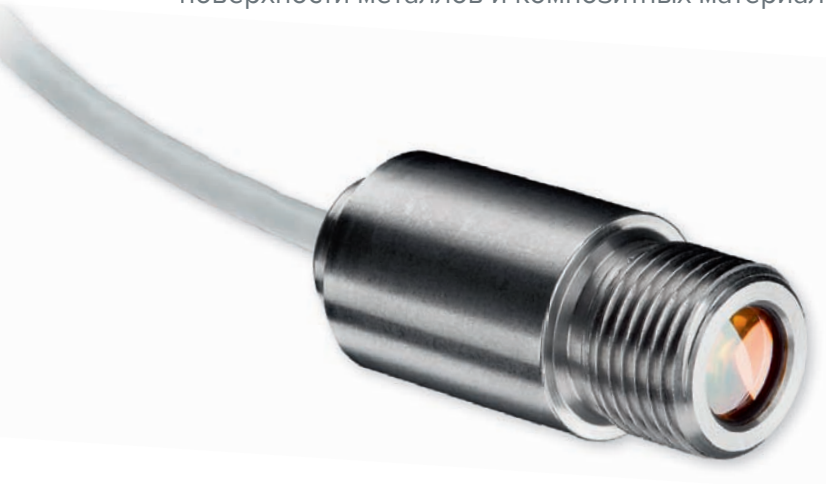
## Технические характеристики пирометра СТ 1М / 2М

Модификация	СТ 1М	СТ 2М
<b>Метрологические характеристики</b>		
Диапазон измерений (модификация)	485...1050 °C (1ML) 650...1800 °C (1MH) 800...2200 °C (1MH1)	250...800 °C (2ML) 385...1600 °C (2MH) 490...2000 °C (2MH1)
Спектральный диапазон	1,0 мкм	1,6 мкм
Оптическое разрешение (90 %)	40 : 1 (1ML) 75 : 1 (1MH, 1MH1)	40 : 1 (2ML) 75 : 1 (2MH, 2MH1)
Линза CF (опция)	2,7 мм @ 110 мм (1MH) 1,5 мм @ 110 мм (1MH, 1MH1)	2,7 мм @ 110 мм (2ML) 1,5 мм @ 110 мм (2MH, 2MH1)
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm(0,3 \% T_{\text{изм}} + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре окружающего воздуха (23±5) °C	
Сходимость	$\pm(0,1 \% T_{\text{изм}} + 1 \text{ } ^\circ\text{C})$	
Температурное разрешение (NETD)	0,1 К	
Время отклика (90 %)	1 мс	
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через ПО	
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)	удержание макс./мин./средн. значения, расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса	
<b>Выходные сигналы, интерфейс</b>		
Аналоговый выход	0/4...20 мА, 0...5/10 В, термopара J, K, сигнал тревоги	
Выход сигнализации	24 В / 50 мА (открытый коллектор)	
Выход реле (опция)	2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный	
Входы	программируемые функциональные входы для внешней настройки коэффициента излучения, компенсация фонового излучения, триггер (сброс функций удержания)	
Интерфейс связи (опция)	USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet	
<b>Эксплуатационные характеристики</b>		
Электропитание	8...36 В пост. тока, макс. потребление 100 мА	
Длина кабеля	3 м (типовой), 8 м, 15 м	
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)	
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)	
Рабочая температура окружающего воздуха	головка датчика: от -20 °C до 100 °C (1M), от -20 °C до 125 °C (2M) от -20 °C до 85 °C (электронный блок)	
Температура хранения	головка датчика: от -40 °C до 100 °C (1M), от -40 °C до 125 °C (2M) от -40 °C до 85 °C (электронный блок)	
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата	
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось	
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось	
Габаритные размеры	Ø 14 мм × 35 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)	
Масса	42 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)	



## Пирометр СТ 3М

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр для измерений температуры поверхности металлов и композитных материалов при холодной обработке



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 50...1800 °С
- Спектральный диапазон: 2,3 мкм
- Время отклика: 1 мс
- Условия эксплуатации: до 85 °С
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

Инфракрасный пирометр СТ 3М благодаря короткой длине волны и диапазону измерений температуры от 50 °С идеально подходит для измерений низкотемпературных процессов обработки металлов и композитных материалов. За счёт короткого времени отклика, всего 1 мс, этот пирометр может без проблем использоваться для измерений температуры быстрых процессов.

Электронный блок измерительного устройства позволяет к тому же легко подключать периферийные устройства через выбираемые аналоговые выходы или различные дополнительные цифровые интерфейсы.

### Области применения

Пирометр СТ 3М имеет длину волны 2,3 мкм, и благодаря этому применяется при измерении температуры металлических поверхностей и композитных материалов в процессах их обработки. Низкий диапазон температуры с 50 °С делает этот датчик температуры особенно популярным измерительным устройством для любых измерений металлов при механической и термообработке металлов и композитных материалов при максимальной температуре, не превышающей 1800 °С.



## Технические характеристики пирометра СТ 3М

Метрологические характеристики	
Диапазон измерений (модификация)	50...400 °C (3ML) 100...600 °C (3MH) 150...1000 °C (3MH1) 200...1500 °C (3MH2) 250...1800 °C (3MH3)
Спектральный диапазон	2,3 мкм
Оптическое разрешение (90 %)	22 : 1 (3ML) 33 : 1 (3MH) 75 : 1 (3MH1-Н3)
Линза CF (опция)	5 мм @ 110 мм (3ML) 3,4 мм @ 110 мм (3MH) 1,5 мм @ 110 мм (3MH1-Н3)
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm(0,3 \% T_{\text{изм}} + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре окружающего воздуха (23 $\pm$ 5) °C
Сходимость	$\pm(0,1 \% T_{\text{изм}} + 1 \text{ } ^\circ\text{C})$
Температурное разрешение (NETD)	0,1 К
Время отклика (90 %)	1 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через ПО
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)	удержание макс./мин./средн. значения, расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса
Выходные сигналы, интерфейс	
Аналоговый выход	0/4...20 мА, 0...5/10 В, термopара J, K, сигнал тревоги
Выход сигнализации	24 В / 50 мА (открытый коллектор)
Выход реле (опция)	2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный
Входы	программируемые функциональные входы для внешней настройки коэффициента излучения, компенсация фонового излучения, триггер (сброс функций удержания)
Интерфейс связи (опция)	USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	8...36 В пост. тока, макс. потребление 100 мА
Длина кабеля	3 м
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)
Рабочая температура окружающего воздуха	от -20 °C до 85 °C (головка датчика) от 0 °C до 85 °C (электронный блок)
Температура хранения	от -40 °C до 125 °C (головка датчика) от -40 °C до 85 °C (электронный блок)
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось
Габаритные размеры	Ø 14 мм × 35 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)
Масса	42 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)

## Пирометр СТ G5

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр для измерений температуры поверхности стеклянных изделий



Инфракрасный пирометр СТ G5 благодаря специальному спектральному диапазону 5,0 мкм наилучшим образом подходит для измерений температуры стекла, например, при изготовлении листового стекла, стеклотары, автомобильного стекла или солнечных элементов.

Нержавеющая измерительная головка инфракрасного пирометра имеет очень небольшой размер и может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха до 85 °С без охлаждения. Соответственно, многократная установка пирометров, например, в ряд в качестве линейного сканера требует меньших расходов и может выполняться в условиях ограниченного пространства.

### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 100...1650 °С
- Спектральный диапазон: 5,0 мкм
- Время отклика: 80 мс (G5H), 120 мс (G5L)
- Условия эксплуатации: до 85 °С
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

### Области применения

#### Измерение температуры при производстве стекла

Благодаря особому спектральному диапазону 5,0 мкм пирометр СТ G5 идеально подходит для измерений температуры стекла. Например, при производстве листового стекла, стеклянных бутылок и другой стеклотары, электрических лампочек, а также при производстве ячеек для солнечных панелей.

Одно из важных направлений применения пирометра с спектральным диапазоном G5 является контроль температуры стерилизации стеклянных ампул и других ёмкостей для фармацевтических препаратов, предназначенных для инъекций.



## Технические характеристики пирометра СТ G5

Модификация	СТ G5L	СТ G5H
<b>Метрологические характеристики</b>		
Диапазон измерений	100...1200 °C	250...1650 °C
Спектральный диапазон	5,0 мкм	
Оптическое разрешение (90 %)	10 : 1	20 : 1
Линза CF (опция)	—	
Пределы допускаемой основной погрешности	±1 % или ±2 °C (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °C	
Сходимость	±0,1 % или ±0,5 °C (что больше)	
Температурное разрешение (NETD)	0,1 К	0,2 К
Время отклика (90 %)	80 мс	120 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через ПО или кнопки электронного блока	
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)	удержание макс./мин./средн. значения, расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса	
<b>Выходные сигналы, интерфейс</b>		
Аналоговый выход	канал 1: 0/4...20 мА; 0...5/10 В, термопара J, K, сигнал тревоги канал 2: рабочая температура головки –20...85 °C (0...5 В или 0...10 В), выход сигнала тревоги	
Выход сигнализации	24 В / 50 мА (открытый коллектор)	
Выход реле (опция)	2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный	
Входы	программируемые функциональные входы для внешней настройки коэффициента излучения, компенсация фонового излучения, триггер (сброс функций удержания)	
Интерфейс связи (опция)	USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet	
<b>Эксплуатационные характеристики</b>		
Электропитание	8...36 В пост. тока, макс. потребление 100 мА	
Длина кабеля	3 м (типовой), 8 м, 15 м	
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)	
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)	
Рабочая температура окружающего воздуха	от –20 °C до 85 °C (головка датчика) от 0 °C до 85 °C (электронный блок)	
Температура хранения	от –40 °C до 85 °C (головка датчика) от –40 °C до 85 °C (электронный блок)	
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата	
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось	
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось	
Габаритные размеры	Ø 14 мм × 35 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)	
Масса	42 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)	

## Пирометр СТ Р7

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр для измерений температуры полимерных пленок



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 0...710 °С
- Спектральный диапазон: 7,9 мкм
- Время отклика: 150 мс
- Условия эксплуатации: до 85 °С
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

Инфракрасный пирометр СТ Р7 со специальным спектральным диапазоном 7,9 мкм особенно подходит для измерений температуры тонких полимерных пленок толщиной не более 0,4 мм из полиэтилентерефталата, полиуретана, политетрафторэтилена или полиамида.

Диапазон измерений температуры составляет от 0 до 710 °С, причём измерительная головка имеет теплостойкость до 85 °С без дополнительного охлаждения. Управление пирометром осуществляется кнопками на электронном блоке с подсвечивающим светодиодным дисплеем.

### Области применения

#### Измерение температуры при производстве полимерной пленки

С длиной волны 7,9 мкм инфракрасный пирометр СТ Р7 отлично подходит для контроля температуры при изготовлении тонких полимерных плёнок. К ним относятся материалы:

- полиуретан (PU);
- полиэфирсульфон (PES);
- полиэтилентерефталат (PET);
- тефлон (PTFE).



## Технические характеристики пирометра СТ Р7

Метрологические характеристики	
Диапазон измерений	0...710 °C
Спектральный диапазон	7,9 мкм
Оптическое разрешение (90 %)	10 : 1
Линза CF (опция)	1,2 мм @ 10 мм
Пределы допускаемой основной погрешности	±1 % или ±1,5 °C (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °C
Сходимость	±0,5 % или ±0,5 °C (что больше)
Температурное разрешение (NETD)	0,5 К
Время отклика (90 %)	150 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через ПО или кнопки электронного блока
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)	удержание макс./мин./средн. значения, расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса
Выходные сигналы, интерфейс	
Аналоговый выход	канал 1: 0/4...20 мА; 0...5/10 В, термopара J, K, сигнал тревоги канал 2: рабочая температура головки –20...85 °C (0...5 В или 0...10 В), выход сигнала тревоги
Выход сигнализации	24 В / 50 мА (открытый коллектор)
Выход реле (опция)	2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный
Входы	программируемые функциональные входы для внешней настройки коэффициента излучения, компенсация фонового излучения, триггер (сброс функций удержания)
Интерфейс связи (опция)	USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	8...36 В пост. тока, макс. потребление 100 мА
Длина кабеля	3 м (типовой), 8 м, 15 м
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)
Рабочая температура окружающего воздуха	от –20 °C до 85 °C (головка датчика) от 0 °C до 85 °C (электронный блок)
Температура хранения	от –40 °C до 85 °C (головка датчика) от –40 °C до 85 °C (электронный блок)
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось
Габаритные размеры	Ø 29,5 мм × 55 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)
Масса	200 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)

## Пирометр СТ РЗ

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр для измерений температуры полимерных пленок



Инновационный пирометр СТ РЗ со специальным спектральным диапазоном 3,43 мкм особенно подходит для измерений температуры тонких полимерных пленок толщиной не более 0,4 мм из полиэтилена, полипропилена или полистирола.

Диапазон измерений температуры составляет от 50 до 400 °С, причём измерительная головка имеет термостойкость до 75 °С без дополнительного охлаждения. На отдельном электронном блоке находятся три кнопки управления и светодиодный дисплей с подсветкой.

### Особенности

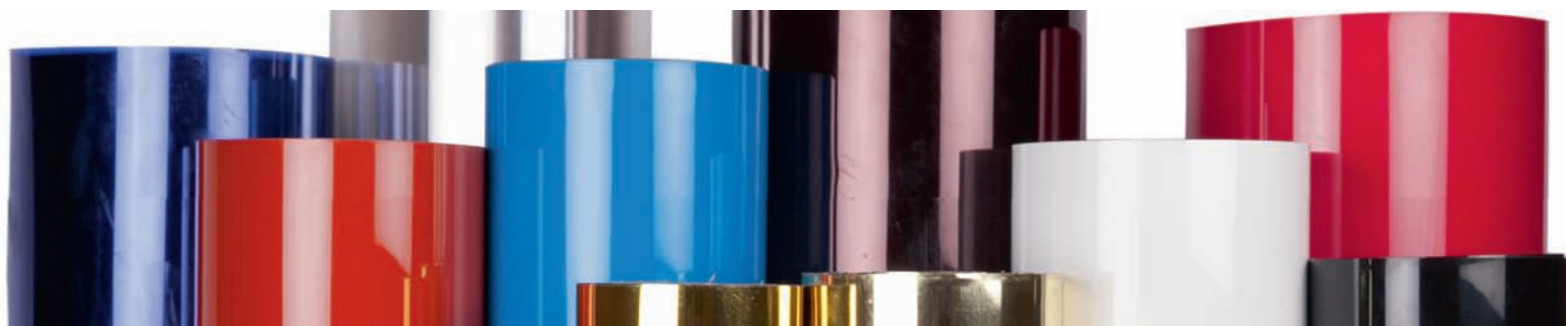
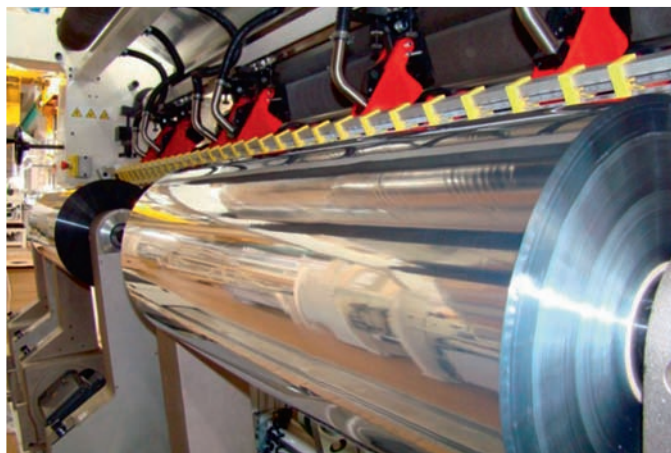
- Диапазон измерений температуры: 50...400 °С
- Спектральный диапазон: 3,43 мкм
- Время отклика: 100 мс
- Условия эксплуатации: до 75 °С
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

### Области применения

#### Измерение температуры при производстве полимерной пленки

С длиной волны 3,43 мкм инфракрасный пирометр СТ РЗ применяется для измерений и контроля температуры при производстве тонких полимерных плёнок. К ним относятся материалы:

- полиэтилен (PE);
- полипропилен (PP);
- полистирол (PS).



## Технические характеристики пирометра СТ РЗ









Метрологические характеристики	
Диапазон измерений	50...400 °C
Спектральный диапазон	3,43 мкм
Оптическое разрешение (90 %)	15 : 1
Линза CF (опция)	—
Пределы допускаемой основной погрешности	±3 % или ±1,0 °C (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °C
Сходимость	±1,5 °C
Температурное разрешение (NETD)	0,1 K
Время отклика (90 %)	100 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через ПО или кнопки электронного блока
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)	удержание макс./мин./средн. значения, расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса
Выходные сигналы, интерфейс	
Аналоговый выход	канал 1: 0/4...20 мА; 0...5/10 В, термopара J, K, сигнал тревоги канал 2: рабочая температура головки 0...75 °C (0...5 В или 0...10 В), выход сигнала тревоги
Выход сигнализации	24 В / 50 мА (открытый коллектор)
Выход реле (опция)	2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный
Входы	программируемые функциональные входы для внешней настройки коэффициента излучения, компенсация фонового излучения, триггер (сброс функций удержания)
Интерфейс связи (опция)	USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	8...36 В пост. тока, макс. потребление 100 мА
Длина кабеля	3 м (типовой), 8 м
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)
Рабочая температура окружающего воздуха	от 0 °C до 75 °C (головка датчика) от 0 °C до 75 °C (электронный блок)
Температура хранения	от -40 °C до 85 °C (головка датчика) от -40 °C до 85 °C (электронный блок)
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось
Габаритные размеры	Ø 29,5 мм × 55 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)
Масса	200 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)



## Все пирометры серии КОМПАКТ

Базовая модель	CX		CS	CSmicro 2W / CSmicro			CSmicro
Модификация	LT	hs LT	LT med LT	LT HS	LT02 LT15 LT15H LT22H	2ML 2MH	3ML 3MH
							
Конструкция	Моноблочный	Моноблочный	Моноблочный. Мед-версия: со штекерным разъемом	Двухкомпонентный с электронным модулем в кабеле	Двухкомпонентный с электронным модулем в кабеле	Двухкомпонентный с электронным модулем в кабеле	Двухкомпонентный с электронным модулем в кабеле
Спектральный диапазон	8...14 мкм	8...14 мкм	8...14 мкм	8...14 мкм	8...14 мкм	1,6 мкм	2,3 мкм
Диапазон измерений температуры	-30...900 °C	-20...150 °C	-40...1030 °C	-20...150 °C	50...1030 °C 2W: -40...1030 °C	2ML: 250...800 °C 2MH: 385...1600 °C	3ML: 50...350 °C 3MH: 100...600 °C
Температурное разрешение (NETD)	0,2 К	0,025 К	0,1 К	0,025 К	0,1 К	0,1 К	0,1 К
Оптическое разрешение	22:1	15:1	15:1	15:1	LT02: 2:1 LT15: 15:1 LT22: 22:1	2ML: 40:1 2MH: 75:1	3ML: 22:1 3MH: 33:1
Наименьшая зона измерений (стандартная оптика – SF)	7 мм	7 мм	7 мм	7 мм	7 мм	7 мм	7 мм
Наименьшая зона измерений (дополнит. оптика – CF)	0,6 мм @ 10 мм	0,8 мм @ 10 мм	0,8 мм @ 10 мм	3,4 мм @ 50 мм 2W: 0,8 мм @ 10 мм	LT02: 2,5 мм @ 23 мм LT15: 3,4 мм @ 50 мм LT22: 2,5 мм @ 50 мм	2ML: 1,5 мм @ 110 мм 2MH: 2,7 мм @ 110 мм	3ML: 1,5 мм @ 10 мм 3MH: 1 мм @ 10 мм
Прицеливание	—	—	LED индикатор	LED индикатор	LED индикатор	LED индикатор	LED индикатор
Время отклика (90 %)	150 мс	150 мс	25 мс	150 мс	LT: 30 мс LTH: 150 мс 2W: LTH: 150 мс	10 мс	25 мс
Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры	±1 % или ±1,4 °C, что больше	±1 % или ±1 °C, что больше	±1,5 % или ±1,5 °C, что больше	±1 % или ±1 °C, что больше	±1 % или ±1,0 °C, 2W: ±1 % или ±1,5 °C, что больше	±(0,3 % T <sub>изм</sub> + 2 °C)	±(0,3 % T <sub>изм</sub> + 2 °C)
Аналоговый выход: 0–20 мА / 4–20 мА / 0–5 В / 0–10 В / термopара K/J	- / - / - / - / -	- / - / - / - / -	- / - / - / - / -	- / - / - / - / - 2W: - / - / - / - / -	- / - / - / - / - 2W: - / - / - / - / -	- / - / - / - / - 2W: - / - / - / - / -	- / - / - / - / -
Интерфейс: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -
Обработка сигнала: пик./ мин./ сред./ удержание	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
Мин. рабочая температура ИК датчика	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C
Макс. рабочая температура ИК датчика	75 °C	75 °C	80 °C	75 °C	LT02: 120 °C LT15: 120 °C LT15H: 180 °C LT22H: 180 °C	125 °C	85 °C
Источник питания пост. тока	5...30 В	5...30 В	5...30 В	5...30 В	5...30 В	5...30 В	5...30 В
Длина кабеля (опция)	8 м	8 м	1 м (3 / 8 / 15 м)	1 м (3 / 6 м) 2W: 3,5 м	1 м (3 / 6 м)	1 м	1 м (до 9 м)

# ИНФРАКРАСНЫЕ ПИРОМЕТРЫ СЕРИИ СОМРАСТ

CT LT CTex LT	CTfast	CThot	CT				
LT02 LT15 LT22	LT15F LT25F	LT02H LT10H	1M 2M	3M	G5	P7	P3
							
Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком. CTex LT — искробезопасная версия с барьером Зеннера.	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком
8...14 мкм	8...14 мкм	8...14 мкм	<b>1M:</b> 1,0 мкм <b>2M:</b> 1,6 мкм	2,3 мкм	5,0 мкм	7,9 мкм	3,43 мкм
<b>LT02:</b> -50...600 °C <b>LT15:</b> -50...600 °C <b>LT22:</b> -50...975 °C	-50...975 °C	-40...975 °C	<b>1ML:</b> 485...1050 °C <b>1MH:</b> 650...1800 °C <b>1MH1:</b> 800...2200 °C <b>2ML:</b> 250...800 °C <b>2MH:</b> 385...1600 °C <b>2MH1:</b> 490...2000 °C	<b>L:</b> 50...400 °C <b>H:</b> 100...600 °C <b>H1:</b> 150...1000 °C <b>H2:</b> 200...1500 °C <b>H3:</b> 250...1800 °C	<b>L:</b> 100...1200 °C <b>H:</b> 250...1650 °C	0...710 °C	50...400 °C
<b>LT02:</b> 0,1 K <b>LT15:</b> 0,05 K <b>LT22:</b> 0,05 K	<b>LT15F:</b> 0,2 K <b>LT25F:</b> 0,4 K	0,25 K	0,1 K	0,1 K	<b>L:</b> 0,1 K <b>H:</b> 0,2 K	0,5 K	0,1 K
<b>LT02:</b> 2:1 <b>LT15:</b> 15:1 <b>LT22:</b> 22:1	<b>LT15F:</b> 15:1 <b>LT25F:</b> 25:1	<b>LT02H:</b> 2:1 <b>LT10H:</b> 10:1	<b>L:</b> 40:1 <b>H:</b> 75:1	<b>L:</b> 22:1 <b>H:</b> 33:1 <b>H1-H3:</b> 75:1	<b>L:</b> 10:1 <b>H:</b> 20:1	10:1	15:1
7 мм	7 мм	7 мм	7 мм	7 мм	7 мм	7 мм	7 мм
<b>LT02:</b> 2,5 мм @ 23 мм <b>LT15:</b> 0,8 мм @ 10 мм <b>LT22:</b> 0,6 мм @ 10 мм	<b>LT15F:</b> 0,8 мм @ 10 мм <b>LT25F:</b> 0,5 мм @ 10 мм	—	<b>L:</b> 2,7 мм @ 110 мм <b>H:</b> 1,5 мм @ 110 мм	<b>L:</b> 5 мм @ 110 мм <b>H:</b> 3,4 мм @ 110 мм <b>H1-H4:</b> 1,5 мм @ 110 мм	—	1,2 мм @ 10 мм	—
—	—	—	—	—	—	—	—
150 мс	<b>LT15F:</b> 9 мс <b>LT25F:</b> 6 мс	100 мс	1 мс	1 мс	<b>L:</b> 120 мс <b>H:</b> 80 мс	150 мс	100 мс
±1% или ±1 °C, что больше	±1% или ±2 °C, что больше	±1% или ±1,5 °C, что больше	±(0,3% T <sub>изм</sub> + 2 °C)	±(0,3% T <sub>изм</sub> + 2 °C)	±1% или ±2 °C, что больше	±1% или ±1,5 °C, что больше	±3% или ±1 °C, что больше
■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	0 °C
<b>LT02:</b> 130 °C <b>LT15:</b> 180 °C <b>LT22:</b> 180 °C	120 °C	250 °C	<b>1M:</b> 100 °C <b>2M:</b> 125 °C	85 °C	85 °C	85 °C	75 °C
8...36 В	8...36 В	8...36 В	8...36 В	8...36 В	8...36 В	8...36 В	8...36 В
1 м (3 / 8 / 15 м)	1 м (3 / 8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)	3 м	3 м (8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)	3 м (8 м)

Инфракрасные камеры

Пирометры Somrast

Пирометры High Performance

Портативные пирометры

## Принадлежности для пирометров серии COMPACT

### Принадлежности для монтажа



**ACCTFB / ACCTFBMH / ACCTFB2**

Монтажные уголки для крепления пирометров



**ACCTMB**

Монтажный болт с резьбой M12×1 для крепления пирометров



**ACCTMG**

Монтажная вилка с болтом M12×1 для крепления пирометров (две степени свободы)



**ACCTKF40B270 / ACCTKF40GE**

Фланцы для пирометров CT1M, 2M, 3M; CT LT



**ACCTTAS**

Крепление для пирометра с оптическим разрешением ≥10:1



**ACCTRAIL**

Крепление для электронного блока CT



**ACCTCOV**

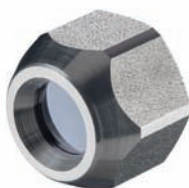
Крышка для электронного блока CT



**ACCTTAM25**

Переходник с резьбы M12×1 на M25×1 дюймов

### Принадлежности для оптики



**ACCTCF / ACCTPW**

CF-линза или защитное стекло для пирометра LT с резьбой головки M12×1

**ACCTCFHT / ACCTPWHT** — тоже для 1M, 2M, 3M



**ACCTCFE / ACCTPWE**

CF-линза или защитное стекло для пирометра LT с наружной резьбой (для устройства обдува воздухом)

**ACCTCFHTE/ACCTPWHT** — тоже для 1M, 2M, 3M



**D08ACCTLST / ACCTOEMLST**

Лазерный прицел 635 нм для пирометров CT с кабелем для подключения к электронному блоку CT или к батарее питания



**ACCTRAM**

Поворотное зеркало под углом 90° для пирометров с оптическим разрешением ≥10:1



**ACCTRA + ACCTST20** (длина 20 мм) / **ACCTCT40** (длина 40 мм) / **ACCTST88** (длина 88 мм)

Адаптер с внутренней резьбой M12×1 + визирные трубки с наружной резьбой M12×1

## Принадлежности для монтажа



**ACCSAP**

Устройство для воздухообдува (для пирометров с оптическим разрешением  $\geq 10:1$ )



**ACCTAPMH**

Устройство воздухообдува для усиленных корпусов (D06) / CSmicro HS / CThot / CT P3 / CT P7



**Усиленные корпуса:**

- compact, латунь (D06ACCTMHV)
- анодир. алюминий (D06ACCTMHA)
- нерж. сталь (D06ACCTMHS)
- нерж. сталь для линз SF (D06ACCTMHSCF)
- нерж. сталь для линз HT CF (D06ACCTMHSCFHT)



**ACCTAPLCF**

Устройство обдува ламинарное со встроенной линзой CF (для LT)



**ACCTAPLCFHT**

Устройство обдува ламинарное со встроен. линзой CF (для 1M, 2M, 3M)



**ACCTAP**

Устройство обдува ламинарное



**ACCTAP / ACCTAP2**

Устройство обдува пирометров СТ (кроме головок с длиной 32 мм)

## Сборные комбинации (примеры)



**ACCTAP**

Устройство обдува ламинарное

**ACCTMG**

Монтажная вилка

Устройство в сборе для наведения пирометра в 2-х плоскостях



**ACCTFB2**

Монтажный уголок

**D08ACCTLST / ACCTOEMST**

OEM лазерный прицел

Пирометр с внешним лазерным прицелом на монтажном уголке



**ACCTFB**

Монтажный уголок

**ACCTMB**

Монтажный болт с резьбой M12x1

**ACCTAB**

Поворотное устройство в 2-х плоскостях



**D06ACCTAPMH**

Усиленный корпус из нерж. стали

**ACCTAPMH**

Устройство воздухообдува

Усиленный корпус с устройством воздухообдува

# ИНФРАКРАСНЫЕ ПИРОМЕТРЫ СЕРИИ HIGH PERFORMANCE

ТОЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

ВЫСОКОЕ ОПТИЧЕСКОЕ РАЗРЕШЕНИЕ

ДВУХЛУЧЕВОЕ ЛАЗЕРНОЕ НАВЕДЕНИЕ

## Пирометры с отличными оптическими характеристиками и лазерным наведением

Инфракрасные пирометры серии High Performance содержат инновационную систему двухлучевого лазерного наведения. Преимущество перед однолучевым лазерным наведением заключается в том, что два луча указывают диаметр пятна, где измеряется температура. Этим предотвращаются ошибки измерений температуры при смещении центра наведения или при изменении дистанции до контролируемого объекта.

Малые размеры диаметра пятна важны для точного измерения температуры. Минимальный размер зоны отмечается двумя точками лазерных лучей. Например, модель STlaser 1M имеет размер зоны измерения 0,5 мм на расстоянии 150 мм (обозначение: 0,5 мм @ 150 мм). Для пирометров данной серии разработан ряд объективов для различных условий применения.

### Варианты конструкции

1 — однокомпонентный пирометр: объектив и электроника размещены в одном корпусе.



2 — двухкомпонентный пирометр: с отдельным измерительным датчиком и электронным блоком. Этот блок в дополнение к простому заданию параметров и отображению температуры, также обеспечивает возможность выбора различных интерфейсов.



3 — двухкомпонентный пирометр: измерительный датчик и электронный блок соединяются специальным волоконно-оптическим кабелем. Датчик и волоконно-оптический кабель могут использоваться при температурах окружающей среды до 250 °С без дополнительного охлаждения.



### Области применения

Важнейшим сегментом применения данного изделия является рынок OEM (системные интеграторы и производители оборудования). Область применения этих приборов очень широка — от серийно-производимого оборудования до применения в научно-исследовательских целях.

#### Полимерные поверхности (P7)

P7: производство тонких плёнок (PU, PET, PES, PTFE)

#### Специальное применение (F6, F2, MT)

F6: сжигание отходов (для газа CO)

F2: реакторы сгорания (для газа CO<sub>2</sub>)

MT: керамика и стекло через пламя

#### Неметаллические поверхности (LT)

Сварка полимерных изделий

Производство резины и керамики

#### Стеклянные поверхности (G5)

Листовое стекло, стеклотара, стеклоизделия

#### Металлические поверхности (3M, 2M, 1M)

3M: индукционный нагрев металлов с низкой излучательной способностью

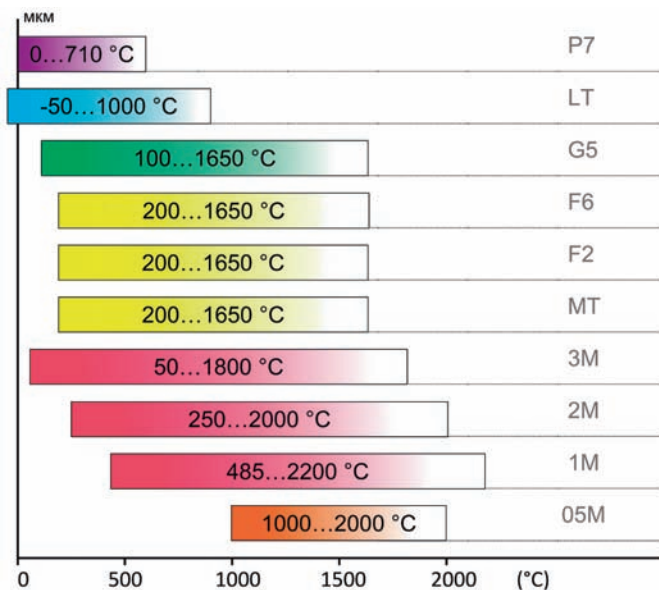
2M: процессы прокатки,ковки и термообработки

1M: процессы прокатки,ковки и термообработки

#### Температура расплавленных металлов (05M)

## Диапазон измерений температуры

В зависимости от модели пирометры серии High Performance перекрывают диапазон измерений температуры от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $2200\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Диапазон измерений температуры серии High Performance в зависимости от спектрального диапазона

## Оптические свойства объективов

Пирометры серии High Performance применяются, когда нужно получить высокое оптическое разрешение и точное указание зоны измерения. За счет использования системы лазерного нацеливания обеспечивается точная наводка датчиков. Могут использоваться различные варианты оптики:



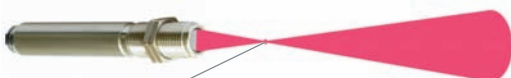
Пример:  
Зона измерения имеет диаметр 12 мм на расстоянии 3,6 м

Длиннофокусная линза (FF) для измерений температуры объектов малых размеров на больших расстояниях.



Пример:  
Зона измерения имеет диаметр 3,7 мм на расстоянии 1,1 м

Стандартный объектив (SF) для измерений температуры объектов малых размеров на средних расстояниях от датчика.



Пример:  
Зона измерения имеет диаметр 0,5 мм на расстоянии 150 мм

Короткофокусная линза (CF) для измерений температуры объектов мелких размеров на малых расстояниях от датчика.

## Измерение температуры быстропротекающих процессов

В зависимости от измерительного датчика и вида детектора поддерживаются различные скорости выполнения измерений. Самым быстродействующим датчиком длинноволнового диапазона является CTlaser LTF со временем отклика 9 мс. В коротковолновом диапазоне изменение температуры может быть точно измерены с интервалом в 1 мс.



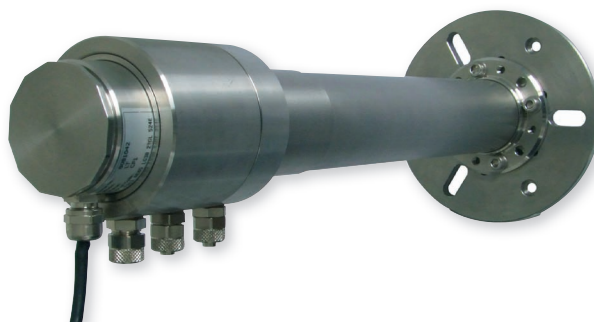
Серия High Performance характеризуется высоким разрешением по температуре и малым временем реакции (отклика)

## В зоне высокой температуры

Все пирометры серии High Performance могут использоваться при температуре окружающей среды до  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Лазеры автоматически выключаются при температуре выше  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

В зависимости от модели пирометра могут использоваться корпуса для обдува воздухом различных размеров. Благодаря этому оптика защищается от пылевых загрязнений и других воздействий окружающей среды. Для применения при высоких температурах окружающей среды рекомендуется использовать корпуса для охлаждения.

Корпус с охлаждением обеспечивает тепловую защиту пирометра от высокой температуры за счет обдува воздухом (до  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и/или охлаждения водой (до  $175\text{ }^{\circ}\text{C}$  и до  $315\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Для таких корпусов поставляются кабели, устойчивые к воздействию высокой температуры.



Сборка, состоящая из измерительного датчика, корпуса охлаждения, воздухообдува, защитной трубки и фланца (для установки на печь)

## Пирометр CTlaser LT / LTF

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр для измерений температуры неметаллических поверхностей с двухлучевым лазерным наведением



Инфракрасный пирометр CTlaser LT позволяет также точно измерять температуру мельчайших объектов, начиная с размера 0,9 мм на расстоянии 70 мм.

Инфракрасный пирометр CTlaser LTF, обладая очень малым временем отклика — 9 мс, особенно подходит для контроля быстрых процессов.

Обе модели имеют высококачественную измерительную головку в корпусе из нержавеющей стали с инновационным двухлучевым лазерным прицелом для точной маркировки поля измерения с любого расстояния.

### Особенности

- Диапазон измерений температуры: –50...975 °С
- Спектральный диапазон: 8...14 мкм
- Время отклика: 9 мс (LTF), 150 мс (LT)
- Условия эксплуатации: до 85 °С
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

### Области применения

С помощью инфракрасного пирометра CTlaser LT можно ещё точнее выполнять измерения благодаря двухлучевому лазерному прицелу. Пирометр находит широкое применение во многих отраслях промышленности, где требуется точное измерений и достоверный контроль температуры неметаллических поверхностей: древесины, бумаги, пластика и лакокрасочных материалов. Например, для измерений температуры технологических процессов в автомобильной промышленности: сварка и ламинирование полимерных деталей, контроль тепловых режимов на испытательных стендах.

Эти особенности делает его также востребованным в научных исследованиях и разработках.

Для особо быстрых измерений с целью непрерывного контроля быстропротекающих процессов предназначен вариант CTlaser LTF, который реагирует на изменение температуры на временном интервале 9 мс.

## Технические характеристики пирометра CTlaser LT

Модификация		CTlaser LT	CTlaser LTF
<b>Метрологические характеристики</b>			
Диапазон измерений		-50 ...975 °C масштабируемый через программируемые кнопки или через ПО	
Спектральный диапазон		8...14 мкм	
Оптическое разрешение SF (90 %)		(75 : 1): 16 мм @ 1200 мм	(50 : 1): 24 мм @ 1200 мм
Линза CF (опции)	75 : 1	0,9 мм @ 70 мм 1,9 мм @ 150 мм 2,8 мм @ 200 мм 5,9 мм @ 450 мм	1,4 мм @ 70 мм
Пределы допускаемой основной погрешности		±1,0 % или ±1,0 °C (что больше)	±1,5 % или ±1,5 °C (что больше)
при температуре окружающего воздуха (23±5) °C			
Сходимость		±0,5 % или ±0,5 °C (что больше)	±1 % или ±1 °C (что больше)
Температурное разрешение (NETD)		0,1 К	0,5 К
Время отклика (90 %)		150 мс	9 мс
Коэффициент излучения		0,100...1,100; настраивается через программируемые кнопки или через ПО	
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)		удержание, макс./мин./средн., расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса	
<b>Выходные сигналы, интерфейс</b>			
Аналоговый выход		канал 1: 0/4...20 мА; 0...5/10 В, термopара J, K канал 2: рабочая температура головки -40...85 °C (0...5 В или 0...10 В), выход сигнала тревоги	
Выход сигнализации		0...24 В / 50 мА (открытый коллектор)	
Выход реле (опция)		2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный	
Интерфейс связи (опция)		USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet	
<b>Эксплуатационные характеристики</b>			
Электропитание		8...36 В пост. тока, макс. потребление 160 мА (с лазером)	
Длина кабеля		3 м (типовой), 8 м, 15 м	
Степень пылевлагозащиты		IP65 (NEMA-4)	
Материал корпуса		нерж. сталь (головка датчика)	
Рабочая температура окружающего воздуха		от -20 °C до 85 °C (головка датчика) от -20 °C до 50 °C (головка датчика с вкл. лазером) от 0 °C до 85 °C (электронный блок)	
Температура хранения		от -40 °C до 85 °C	
Относительная влажность воздуха		не более 95 % без конденсата	
Вибростойкость		МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось	
Ударостойкость		МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось	
Габаритные размеры		Ø 55 мм × 100 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)	
Масса		600 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)	



## Пирометр CTlaser 05M

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр для измерений температуры расплавленных металлов с двухлучевым лазерным наведением



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 1000...2000 °C
- Спектральный диапазон: 525 нм
- Время отклика: 1 мс
- Условия эксплуатации:
  - до 85 °C без охлаждения
  - до 100 °C в кожухе с воздушным охлаждением
  - до 315 °C в кожухе с водяным охлаждением
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

Инфракрасный пирометр CTlaser 05M специально разработан для измерений температуры жидких расплавов металлов до температуры 2000 °C. Пирометр отличается очень короткой длиной волны 525 нм, которая позволяет минимизировать погрешность измерений при изменениях коэффициента излучения.

Измерительная головка пирометра может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха до 85 °C и до 315 °C с дополнительным специальным защитным кожухом из нержавеющей стали с водяным охлаждением.

### Области применения

Инфракрасный пирометр CTlaser 05M применяется в металлургии для измерений температуры при плавке металлов. Он выполняет измерения в диапазоне высоких температур от 1000 °C до 2000 °C. Этот пирометр применяется также в тяжелой промышленности, в металлообрабатывающей промышленности, а также в области научных исследований и разработках.

### Измерение температуры при плавке металлов



На рисунке показан CTlaser 05M в защитном кожухе из нержавеющей стали с водяным охлаждением.

## Технические характеристики пирометра CTlaser 05M

Метрологические характеристики	
Диапазон измерений	1000...2000 °C
Спектральный диапазон	525 нм
Оптическое разрешение (90 %)	150 : 1 73 мм @ 1100 мм
Линза FF (опция)	24 мм @ 3600 мм
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm 1\% T_{\text{изм.}}$ (до 1100 °C) $\pm(0,3\% T_{\text{изм.}} + 2\text{ °C})$ (более 1100 °C) при температуре окружающего воздуха (23 $\pm$ 5) °C
Сходимость	$\pm 0,5\% T_{\text{изм.}}$ (до 1100 °C) $\pm(0,1\% T_{\text{изм.}} + 1\text{ °C})$ (более 1100 °C)
Температурное разрешение (NETD)	0,2 К
Время отклика (90 %)	1 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через ПО или кнопки электронного блока
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)	удержание макс./мин./средн. значения, расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса
Выходные сигналы, интерфейс	
Аналоговый выход	0/4...20 мА; 0...5/10 В, термopара J, K
Выход сигнализации	24 В / 50 мА (открытый коллектор)
Выход реле (опция)	2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный
Входы	программируемые функциональные входы для внешней настройки коэффициента излучения, компенсация фонового излучения, триггер (сброс функций удержания)
Интерфейс связи (опция)	USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	8...36 В пост. тока, макс. потребление 160 мА
Длина кабеля	(только для версий со штекером): 3 м (типовой), 8 м, 15 м
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)
Рабочая температура окружающего воздуха	от -20 °C до 85 °C (головка датчика) от -20 °C до 50 °C (головка датчика с вкл. лазером) от 0 °C до 85 °C (электронный блок)
Температура хранения	от -40 °C до 85 °C (головка датчика) от -40 °C до 85 °C (электронный блок)
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось
Габаритные размеры	Ø 29,5 мм × 55 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)
Масса	600 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)

## Пирометр STlaser 1M / 2M

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр с двухлучевым лазерным наведением для измерений температуры поверхностей металлов



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 250...2200 °C
- Спектральный диапазон: 1,0 мкм (1M); 1,6 мкм (2M)
- Время отклика: 1 мс
- Условия эксплуатации:
  - до 85 °C без охлаждения
  - до 100 °C в кожухе с воздушным охлаждением
  - до 315 °C в кожухе с водяным охлаждением
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

Инфракрасные пирометры STlaser 1M / 2M предназначены для быстрых и точных измерений температуры на поверхности металлов. Короткие длины волн спектрального диапазона наилучшим образом подходят для измерений температуры не только металлов, но и оксидов металлов, а также керамики.

Высококачественная измерительная головка пирометра STlaser выполнена в корпусе из нержавеющей стали. Благодаря инновационному двухлучевому лазерному прицелу поле измерения точно маркируется с любого расстояния.



### Области применения

Инфракрасные пирометры особенно широко используются в термообработке металлов, например, при процессах сварки, пайки, штамповки, поверхностной закалки с применением индукционного нагрева, а также спекания. К другим применениям можно отнести контроль температуры на прокатных станах, процессов сварки труб и объёмной штамповки.

### Измерение температуры при индукционной закалке стали

Индукционный нагрев представляет собой один из видов термообработки. Изделия обрабатываются в сильном электромагнитном поле переменного тока высокой частоты. Определённая структура материала формируется за счёт нагрева и последующего охлаждения.

Пирометры STlaser 1M и 2M идеально подходят для работы в условиях воздействия сильных электромагнитных полей, поскольку электронный блок, чувствительный к воздействию ЭМИ, конструктивно отделен от головки датчика пирометра, размещаемого в зоне воздействия сильного электромагнитного поля.

## Технические характеристики пирометра CTlaser 1M / 2M

Модификация		CTlaser 1M	CTlaser 2M
<b>Метрологические характеристики</b>			
Диапазон измерений		485...1050 °C (1ML) 650...1800 °C (1MH) 800...2200 °C (1MH1)	250...800 °C (2ML) 385...1600 °C (2MH) 490...2000 °C (2MH1)
		масштабируемый через программируемые кнопки или через ПО	
Спектральный диапазон		1 мкм	2 мкм
Оптическое разрешение SF (90%)		150 : 1 (1ML) 300 : 1 (1MH, 1MH1) 3,7 мм @ 1100 мм	150 : 1 (2ML) 300 : 1 (2MH, 2MH1) 3,7 мм @ 1100 мм
Линза CF (опции)	150 : 1 300 : 1	1 мм @ 150 мм; 1,3 мм @ 200 мм; 3 мм @ 450 мм; 24 мм @ 3600 мм 0,5 мм @ 150 мм; 0,7 мм @ 200 мм; 1,5 мм @ 450 мм; 12 мм @ 3600 мм	
Пределы допускаемой основной погрешности		$\pm(0,3 \% T_{\text{изм.}} + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре окружающего воздуха (23±5) °C	
Сходимость		$\pm(0,1 \% T_{\text{изм.}} + 1 \text{ } ^\circ\text{C})$	
Температурное разрешение (NETD)		0,1 К (1ML) 0,2 К (1MH, 1MH1)	0,1 К (2ML) 0,2 К (2MH, 2MH1)
Время отклика (90%)		1 мс	
Коэффициент излучения		0,100...1,100; настраивается через программируемые кнопки или через ПО	
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)		удержание, макс./мин./средн., расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса	
<b>Выходные сигналы, интерфейс</b>			
Аналоговый выход		0/4...20 мА; 0...5/10 В, термopара J, K	
Выход сигнализации		0...24 В / 50 мА (открытый коллектор)	
Выход реле (опция)		2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный	
Интерфейс связи (опция)		USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet	
<b>Эксплуатационные характеристики</b>			
Электропитание		8...36 В пост. тока, макс. потребление 160 мА (с лазером)	
Длина кабеля		3 м (типовой), 8 м, 15 м	
Степень пылевлагозащиты		IP65 (NEMA-4)	
Материал корпуса		нерж. сталь (головка датчика)	
Рабочая температура окружающего воздуха		от -20 °C до 85 °C (головка датчика) от -20 °C до 50 °C (головка датчика с вкл. лазером) от 0 °C до 85 °C (электронный блок)	
Температура хранения		от -40 °C до 85 °C	
Относительная влажность воздуха		не более 95 % без конденсата	
Вибростойкость		МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось	
Ударостойкость		МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось	
Габаритные размеры		Ø 55 мм × 100 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)	
Масса		600 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)	

## Пирометр STlaser 3M

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр с двухлучевым лазерным наведением для измерений температуры поверхностей металлов



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 50...1800 °С
- Спектральный диапазон: 2,3 мкм
- Время отклика: 1 мс
- Условия эксплуатации:
  - до 85 °С без охлаждения
  - до 100 °С в кожухе с воздушным охлаждением
  - до 315 °С в кожухе с водяным охлаждением
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

### Области применения

#### Измерение температуры заготовок для горячей объёмной штамповки

Инфракрасный пирометр STlaser 3M специально предназначен для измерений температуры металлов и композитных материалов при их обработке при максимальной температуре, не превышающей 1800 °С.

Пирометр STlaser 3M благодаря очень короткому времени отклика в 1 мс позволяет контролировать быстрые процессы.

Горячую объёмную штамповку осуществляют при температуре от 200 °С до 1300 °С. При этом измеряют температуру заготовки перед формованием с помощью стационарного пирометра STlaser 3M.

Метод горячей штамповки позволяет получить множество различных деталей: ролики и кольца подшипников, шары, крепежные детали, лопатки турбин, зубчатые колеса, рычаги, коленчатые валы и другие изделия массой до 8 тонн.



## Технические характеристики пирометра CTlaser 3M

Метрологические характеристики	
Диапазон измерений (модификации)	50...400 °C (3ML) 100...600 °C (3MH) 150...1000 °C (3MH1) 200...1500 °C (3MH2) 250...1800 °C (3MH3) масштабируемый через программируемые кнопки или через ПО
Спектральный диапазон	2,3 мкм
Оптическое разрешение SF (90%)	(60 : 1): 18,3 мм @ 1100 мм (3ML) (100 : 1): 11 мм @ 1100 мм (3MH) (300 : 1): 3,7 мм @ 1100 мм (3MH1–3MH3)
Линза CF (опции)	60 : 1 100 : 1 300 : 1
	1,4 мм @ 85 мм; 2,5 мм @ 150 мм; 3,4 мм @ 200 мм; 7,5 мм @ 450 мм 0,85 мм @ 85 мм; 1,5 мм @ 150 мм; 2 мм @ 200 мм; 4,5 мм @ 450 мм 0,5 мм @ 150 мм; 0,7 мм @ 200 мм; 1,5 мм @ 450 мм; 12 мм @ 3600 мм
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm(0,3 \% T_{изм.} + 2 \text{ } ^\circ\text{C})$ при температуре окружающего воздуха ( $23\pm 5$ ) °C
Сходимость	$\pm(0,1 \% T_{изм.} + 1 \text{ } ^\circ\text{C})$
Температурное разрешение (NETD)	0,1 К
Время отклика (90 %)	1 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через программируемые кнопки или через ПО
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)	удержание, макс./мин./средн., расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса
Выходные сигналы, интерфейс	
Аналоговый выход	0/4...20 мА; 0...5/10 В, термopара J, K
Выход сигнализации	0...24 В / 50 мА (открытый коллектор)
Выход реле (опция)	2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный
Интерфейс связи (опция)	USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	8...36 В пост. тока, макс. потребление 160 мА (с лазером)
Длина кабеля	3 м (типовой), 8 м, 15 м
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)
Рабочая температура окружающего воздуха	от –20 °C до 85 °C (головка датчика) от –20 °C до 50 °C (головка датчика с вкл. лазером) от 0 °C до 85 °C (электронный блок)
Температура хранения	от –40 °C до 85 °C
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось
Габаритные размеры	Ø 55 мм × 100 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)
Масса	600 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)

## Пирометр CSlaser G5

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр с двухлучевым лазерным наведением для измерений температуры поверхности стекла



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 100...1650 °С
- Спектральный диапазон: 5,0 мкм
- Время отклика: 10 мс
- Условия эксплуатации:
  - до 85 °С без охлаждения
  - до 100 °С в кожухе с воздушным охлаждением
  - до 315 °С в кожухе с водяным охлаждением
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

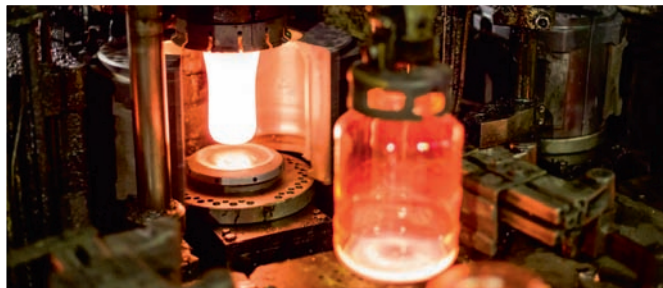
### Области применения

#### Измерение температуры при производстве стекла

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр CSlaser G5 со спектральным диапазоном 5,0 мкм рассчитан для точных измерений температуры поверхности стекла. Устройства применяются, например, для контроля температуры в процессах производства листового стекла, стеклотары, автомобильного стекла или солнечных элементов. Модификация пирометра CSlaser G5HF обладает малым временем отклика: 10 мс и может применяться для быстротекающих процессов, например, на движущемся конвейере.

Благодаря особому спектральному диапазону 5,0 мкм пирометр СТ G5 идеально подходит для измерений температуры стекла. Например, при производстве листового стекла, стеклянных бутылок и другой стеклотары, электрических лампочек, а также при производстве ячеек для солнечных панелей.

Одно из важных направлений применения пирометра с спектральным диапазоном G5 является контроль температуры стерилизации стеклянных ампул и других ёмкостей для фармацевтических препаратов, предназначенных для инъекций.



## Технические характеристики пирометра CTlaser G5

Метрологические характеристики		
Диапазон измерений (модификации)		100...1200 °C (L) 250...1650 °C (H) 200...1650 °C (HF)
масштабируемый через программируемые кнопки или через ПО		
Спектральный диапазон		5,0 мкм
Оптическое разрешение SF (90%)		(45 : 1): 27 мм @ 1250 мм (L, HF ) (70 : 1): 17 мм @ 1200 мм (H)
Линза CF (опции)	45 : 1 70 : 1	1,6 мм @ 70 мм; 3,4 мм @ 150 мм; 4,5 мм @ 200 мм; 10 мм @ 450 мм 1 мм @ 70 мм; 2,2 мм @ 150 мм; 2,9 мм @ 200 мм; 6,5 мм @ 450 мм
Пределы допускаемой основной погрешности		±1,0 % или ±1,5 °C (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °C
Сходимость		±0,5 % или ±0,5 °C (что больше)
Температурное разрешение (NETD)		0,1 К
Время отклика (90 %)		10 мс (HF) 80 мс (H) 120 мс (L)
Коэффициент излучения		0,100...1,100; настраивается через программируемые кнопки или через ПО
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)		удержание, макс./мин./средн., расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса
Выходные сигналы, интерфейс		
Аналоговый выход		0/4...20 мА; 0...5/10 В, термopара J, K
Выход сигнализации		0...24 В / 50 мА (открытый коллектор)
Выход реле (опция)		2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный
Интерфейс связи (опция)		USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet
Эксплуатационные характеристики		
Электропитание		8...36 В пост. тока, макс. потребление 160 мА (с лазером)
Длина кабеля		3 м (типовой), 8 м, 15 м
Степень пылевлагозащиты		IP65 (NEMA-4)
Материал корпуса		нерж. сталь (головка датчика)
Рабочая температура окружающего воздуха		от -20 °C до 85 °C (головка датчика) от -20 °C до 50 °C (головка датчика с вкл. лазером) от 0 °C до 85 °C (электронный блок)
Температура хранения		от -40 °C до 85 °C
Относительная влажность воздуха		не более 95 % без конденсата
Вибростойкость		МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось
Ударостойкость		МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось
Габаритные размеры		Ø 55 мм × 100 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)
Масса		600 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)



## Пирометр CTlaser P7

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр с двухлучевым лазерным наведением для измерений температуры полимерных пленок



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 0...710 °С
- Спектральный диапазон: 7,9 мкм
- Время отклика: 150 мс
- Условия эксплуатации:
  - до 85 °С без охлаждения
  - до 100 °С в кожухе с воздушным охлаждением
  - до 315 °С в кожухе с водяным охлаждением
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

### Области применения

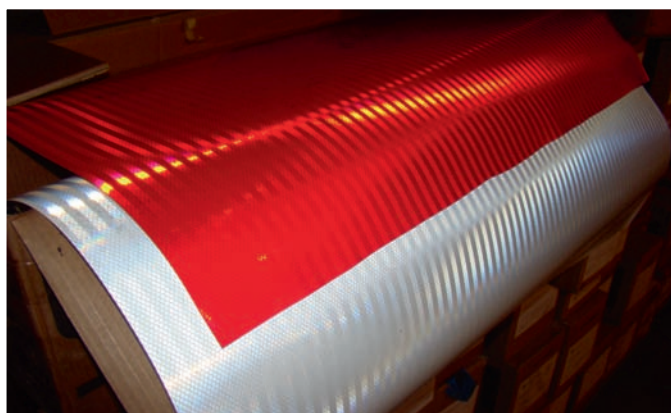
#### Измерение температуры при производстве полимерных пленок

Инфракрасный пирометр CTlaser P7 предназначен для точных измерений температуры тонких, толщиной не более 0,4 мм. Например, из полиэтилентерефталата, полиуретана, политетрафторэтилена или полиамида, а также поверхностей стекла. Диапазон измерений температуры составляет от 0 до 710 °С. Пирометр может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха до 85 °С без дополнительного охлаждения.

Инфракрасный пирометр может регистрировать температуру даже на мельчайших объектах размером 1,6 мм на расстоянии 70 мм. Его стандартный двухпроводной интерфейс обеспечивает дополнительно надёжную передачу измеряемых величин и простое интегрирование в систему программируемых контроллеров Siemens.

С длиной волны 7,9 мкм инфракрасный пирометр CTlaser P7 применяется для контроля температуры при изготовлении тонких полимерных плёнок. К ним относятся материалы:

- полиуретан (PU);
- полиэфирсульфон (PES);
- полиэтилентерефталат (PET);
- тефлон (PTFE).



## Технические характеристики пирометра CTlaser P7

Метрологические характеристики	
Диапазон измерений (модификации)	0...710 °C масштабируемый через программируемые кнопки или через ПО
Спектральный диапазон	7,9 мкм
Оптическое разрешение SF (90%)	(45 : 1): 27 мм @ 1250 мм
Линза CF (опции)	45 : 1 1,6 мм @ 70 мм; 3,4 мм @ 150 мм; 4,5 мм @ 200 мм; 10 мм @ 450 мм
Пределы допускаемой основной погрешности	±1,0 % T <sub>изм</sub> или ±1,5 °C (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °C
Сходимость	±0,5 % T <sub>изм</sub> или ±0,5 °C (что больше)
Температурное разрешение (NETD)	0,5 К
Время отклика (90 %)	150 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через программируемые кнопки или через ПО
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)	удержание, макс./мин./средн., расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса
Выходные сигналы, интерфейс	
Аналоговый выход	0/4...20 мА; 0...5/10 В, термopара J, K
Выход сигнализации	0...24 В / 50 мА (открытый коллектор)
Выход реле (опция)	2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный
Интерфейс связи (опция)	USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	8...36 В пост. тока, макс. потребление 160 мА (с лазером)
Длина кабеля	3 м (типовой), 8 м, 15 м
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика)
Рабочая температура окружающего воздуха	от -20 °C до 85 °C (головка датчика) от -20 °C до 50 °C (головка датчика с вкл. лазером) от 0 °C до 85 °C (электронный блок)
Температура хранения	от -40 °C до 85 °C
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось
Габаритные размеры	Ø 55 мм × 100 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)
Масса	600 г (головка датчика), 420 г (электронный блок)

## Пирометр CTratio 1M

Двухкомпонентный инфракрасный пирометр спектрального соотношения с лазерным наведением для измерений температуры поверхностей металлов



### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 700...1800 °C
- Спектральный диапазон: 0,7...1,1 мкм
- Время отклика: 5 мс
- Условия эксплуатации: до 250 °C без охлаждения
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet

### Области применения

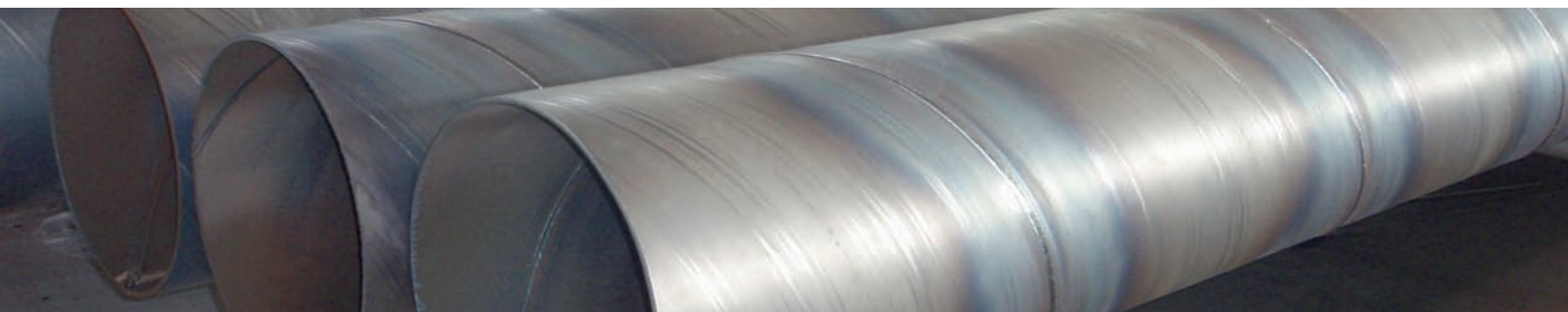
#### Контроль температуры сварного шва в процессе сварки металлов

Инфракрасный пирометр спектрального соотношения CTratio 1M благодаря короткой длине волны в большей степени подходит для измерений высокой температуры металлов, а также за счёт короткого времени настройки 5 мс для контроля быстрых процессов.

Пирометр нечувствителен к пыли, пару и загрязнённым смотровым окнам. Он может точно выполнять измерения при степени загрязнённости окна более 90 процентов. Пирометр позволяет надёжно проводить измерения, даже если в его фокусе объект заполняет всего 5 процентов или очень быстро перемещается.

Благодаря применению стекловолоконного кабеля и отдельного электронного блока пирометр может использоваться до температуры окружающего воздуха 250 °C без дополнительного охлаждения, не оказывая при этом отрицательного действия на результаты измерений.







Сварной шов металлических соединений в процессе сварки нагревается до температуры 1500 °C и более. Для обеспечения высокой надежности соединений конструкций необходимо контролировать температуру сварного шва. Пирометр спектрального соотношения CTratio 1M наилучшим образом справляется с этой задачей.










## Технические характеристики пирометра CTratio 1M

Метрологические характеристики	
Диапазон измерений (модификации)	700...1800 °C масштабируемый через программируемые кнопки или через ПО
Спектральный диапазон	0,7...1,1 мкм
Оптическое разрешение SF (90%)	(40 : 1): 31,3 мм @ 1143 мм
Линза CF (опции)	40 : 1 7,7 мм @ 305 мм
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm(0,5 \% T_{\text{изм.}} + 1\text{ }^\circ\text{C})$ при температуре окружающего воздуха (23 $\pm$ 5) °C
Сходимость	$\pm(0,2 \% T_{\text{изм.}} + 1\text{ }^\circ\text{C})$
Температурное разрешение (NETD)	0,1 K
Время отклика (90 %)	5 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100; настраивается через программируемые кнопки или через ПО
Обработка сигнала (настраивается через кнопки электронного блока или ПО)	удержание, макс./мин./средн., расширенные функции удержания с помощью порогового значения и гистерезиса
Выходные сигналы, интерфейс	
Аналоговый выход	0/4...20 мА; 0...5/10 В
Выход сигнализации	0...24 В / 1 А (открытый коллектор)
Выход реле (опция)	2×60 В пост. тока / 42 В перем. тока; 0,4 А, оптоизолированный
Интерфейс связи (опция)	USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet
Эксплуатационные характеристики	
Электропитание	8...36 В пост. тока или USB, макс. потребление 200 мА (с лазером)
Длина кабеля	волоконно-оптический кабель: 3 м (типовой), 6 м, 10 м, 15 м, 22 м
Степень пылевлагозащиты	IP65 (NEMA-4)
Материал корпуса	нерж. сталь (головка датчика и гофра кабеля)
Рабочая температура окружающего воздуха	от -20 °C до 250 °C (головка датчика) от 0 °C до 85 °C (электронный блок)
Температура хранения	от -40 °C до 250 °C (головка датчика) от -40 °C до 85 °C (электронный блок)
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата
Вибростойкость	МЭК 68-2-6: 3 г, 11–200 Гц, каждая ось
Ударостойкость	МЭК 68-2-27: 50 г, 11 мс, каждая ось
Габаритные размеры	Ø 26 мм × 82 мм (головка датчика) 120 мм × 70 мм × 30 мм (электронный блок)
Масса	375 г (головка датчика с кабелем 3 м), 420 г (электронный блок)



## Все пирометры серии HIGH PERFORMANCE

Базовая модель	CSlaser			CTlaser		
Модификация	LT hs LT	2M	G5HF	LT LTF	05M	1M
						
Конструкция	Моноблочный двухпроводной со встроенным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом	Моноблочный двухпроводной со встроенным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом	Моноблочный двухпроводной со встроенным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом
Спектральный диапазон	8...14 мкм	1,6 мкм	5,0 мкм	8...14 мкм	525 нм	1,0 мкм
Диапазон измерений температуры	LT: -30...1000 °C hs LT: -20...150 °C	L: 250...800 °C H: 385...1600 °C	200...1650 °C	-50...975 °C	1000...2000 °C	L: 485...1050 °C H: 650...1800 °C H1: 800...2200 °C
Температурное разрешение (NETD)	LT: 0,1 K hs LT: 0,025 K	0,1 K	0,1 K	LT: 0,1 K LTF: 0,5 K	0,2 K	L: 0,1 K H-H1: 0,2 K
Оптическое разрешение	50:1	L: 150:1 H: 300:1	45:1	LT: 75:1 LTF: 50:1	150:1	L: 150:1 H: 300:1
Наименьшая зона измерений (стандартная оптика — SF)	24 мм @ 1200 мм	3,7 мм @ 1100 мм	27 мм @ 1250 мм	LT: 16 мм @ 1200 мм LTF: 24 мм @ 1200 мм	7,3 мм @ 1100 мм	3,7 мм @ 1100 мм
Наименьшая зона измерений (дополнит. оптика — CF)	1,4 мм @ 70 мм	L: 0,5 мм @ 150 мм H: 1,0 мм @ 150 мм	1,6 мм @ 70 мм	LT: 0,9 мм @ 70 мм LTF: 1,4 мм @ 70 мм	24 мм @ 3600 мм	0,5 мм @ 150 мм
Прицеливание	2-лучевой лазерный прицел	2-лучевой лазерный прицел	2-лучевой лазерный прицел	2-лучевой лазерный прицел	2-лучевой лазерный прицел	2-лучевой лазерный прицел
Время отклика (90 %)	150 мс	10 мс	30 мс	LT: 120 мс LTF: 9 мс	1 мс	1 мс
Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры	±1 % или ±1 °C, что больше	±(0,3 % T <sub>изм</sub> + 2 °C)	±1 % или ±1 °C, что больше	LT: ±1 % или ±1 °C LTF: ±1,5 % или ±1,5 °C, что больше	±(0,3 % T <sub>изм</sub> + 2 °C)	±(0,3 % T <sub>изм</sub> + 2 °C)
Аналоговые выходы: 0–20 мА / 4–20 мА / 0–5 В / 0–10 В / термопара K/J	- / ■ / - / - / -	- / ■ / - / - / -	- / ■ / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Интерфейс: USB / RS232 / RS485 / Profibus / Ethernet	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / - / - / - / -	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
Обработка сигнала: пик./ мин./ сред./ удержание	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
Мин. рабочая температура ИК датчика	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C
Макс. рабочая температура ИК датчика	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C
Источник питания пост. тока	5...30 В	5...30 В	5...30 В	8...36 В	8...36 В	8...36 В
Длина кабеля (опция)	3 м (8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)

# ИНФРАКРАСНЫЕ ПИРОМЕТРЫ СЕРИИ HIGH PERFORMANCE

CTlaser		CT XL	CTlaser			CTratio
2M	3M	3M	MT F2 F6	G5	P7	1M
						
Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком, (без прицела). Для измерений при лазерной сварке	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом. Измерения: MT: через пламя F2: при наличии CO <sub>2</sub> F6: при наличии CO	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком, с двухлучевым лазерным прицелом	Двухкомпонентный с отдельным электронным блоком, с кабелем высокой теплостойкости
1,6 мкм	2,3 мкм	2,3 мкм	MT: 3,9 мкм F2: 4,24 мкм F6: 4,64 мкм	5,0 мкм	7,9 мкм	0,7..1,1 мкм
L: 250...800 °C H: 385...1600 °C H1: 490...2000 °C	L: 50...400 °C H: 100...600 °C H1: 150...1000 °C H2: 200...1500 °C H3: 250...1800 °C	H: 100...600 °C H1: 150...1000 °C H2: 200...1500 °C H3: 250...1800 °C	L: 200...1450 °C H: 400...1650 °C	L: 100...1200 °C H: 250...1650 °C HF: 200...1650 °C	0...710 °C	700...1800 °C
L: 0,1 K H-H1: 0,2 K	0,1 K	0,1 K	0,1 K	0,1 K	0,5 K	0,1 K
L: 150:1 H: 300:1	L: 60:1 H: 100:1 H1-H3: 300:1	H: 100:1 H1-H3: 300:1	45:1	L, HF: 45:1 H: 70:1	45:1	40:1
3,7 мм @ 1100 мм	3,7 мм @ 1100 мм	3,7 мм @ 1100 мм	27 мм @ 1200 мм	17 мм @ 1200 мм	27 мм @ 1200 мм	31,3 мм @ 1143 мм
0,5 мм @ 150 мм	0,5 мм @ 150 мм	0,5 мм @ 150 мм	1,6 мм @ 70 мм	1 мм @ 70 мм	1,6 мм @ 70 мм	7,7 мм @ 305 мм
2-лучевой лазерный прицел	2-лучевой лазерный прицел	—	2-лучевой лазерный прицел	2-лучевой лазерный прицел	2-лучевой лазерный прицел	1-лучевой лазер
1 мс	1 мс	1 мс	10 мс	L: 120 мс H: 80 мс HF: 10 мс	150 мс	5 мс
±(0,3 % T <sub>изм</sub> + 2 °C)	±(0,3 % T <sub>изм</sub> + 2 °C)	±(0,3 % T <sub>изм</sub> + 2 °C)	±1 % T <sub>изм</sub>	±1 % или ±1,5 °C, что больше	±1 % или ±1,5 °C, что больше	±(0,5 % T <sub>изм</sub> + 1 °C)
■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / —
■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■ / ■
■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■	■ / ■ / ■ / ■
-20 °C	-20 °C	-40 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C
85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	85 °C	250 °C
8...36 В	8...36 В	8...36 В	8...36 В	8...36 В	8...36 В	8...36 В
3 м (8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)	3 м	3 м (8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)	3 м (8 / 15 м)	3 м (6 / 10 / 15 / 22 м)

## Видеопирометры серии HIGH PERFORMANCE

Базовая модель	Видеопирометр CSvideo		Видеопирометр CTvideo		
	2M		1M	2M	3M
Модификация					
Наименование, основное назначение	Однокомпонентный двухпроводный с видеокамерой и двухлучевым лазерным прицелом. Предназначен для измерений температуры металлов, вторичной обработки металлов и керамических материалов.		Двухкомпонентный с видеокамерой и двухлучевым лазерным прицелом. Предназначены для измерений температуры металлов, вторичной обработки металлов и керамических материалов.		
Спектральный диапазон	1,6 мкм		1,0 мкм	1,6 мкм	2,3 мкм
Диапазон измерений температуры	L: 250...800 °C H: 385...1600 °C		L: 485...1050 °C H: 650...1800 °C H1: 800...2200 °C	L: 250...800 °C H: 385...1600 °C H1: 490...2000 °C	L: 50...400 °C H: 100...600 °C H1: 150...1000 °C H2: 200...1500 °C H3: 250...1800 °C
Температурное разрешение (NETD)	0,1 °C		L: 0,1 °C H-H1: 0,2 °C	L: 0,1 °C H-H1: 0,2 °C	0,1 °C
Оптическое разрешение	L: 150:1 H: 300:1		L: 150:1 H-H1: 300:1	L: 150:1 H-H1: 300:1	L: 60:1 H: 100:1 H1-H3: 300:1
Наименьшая зона измерений (стандартная оптика — SF)	L: 1,3 мм @ 200 мм H: 0,7 мм @ 200 мм		H: 0,7 мм @ 200 мм L: 1,3 мм @ 200 мм	H: 0,7 мм @ 200 мм L: 1,3 мм @ 200 мм	L: 3,3 мм @ 200 мм H: 2,0 мм @ 200 мм H1-H3: 0,7 мм @ 200 мм
Наименьшая зона измерений (короткофокусная оптика — CF)	H: 0,3 мм @ 90 мм L: 0,6 мм @ 90 мм		H: 0,3 мм @ 90 мм L: 0,6 мм @ 90 мм	H: 0,3 мм @ 90 мм L: 0,6 мм @ 90 мм	L: 1,5 мм @ 90 мм H: 0,9 мм @ 90 мм H1-H3: 0,3 мм @ 90 мм
Лазерное прицеливание	2-лучевой лазерный прицел		2-лучевой лазерный прицел		
Видеоприцеливание (видеонаблюдение)	видеокамера 640×480 пикс, FOV 3,1° × 2,4°, USB 2.0		видеокамера 640×480 пикс, FOV 3,1° × 2,4°, USB 2.0		
Время отклика (90 %)	10 мс		1 мс		
Предел допускаемой основной погрешности измерений температуры	±(0,3 % T <sub>изм</sub> + 2 °C)		±(0,3 % T <sub>изм</sub> + 2 °C)		
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: пик./ мин./ сред. / удержание	■ / ■ / ■ / ■		■ / ■ / ■ / ■		
Мин. рабочая температура ИК датчика	-20 °C		-20 °C		
Макс. рабочая температура ИК датчика	70 °C		70 °C		
Источник питания пост. тока	5...28 В		8...36 В		
Длина кабеля (опция)	3 м (8/15 м)		3 м (5/10 м)		

## Видеопирометр CTvideo 1M / 2M

Двухкомпонентный ИК пирометр с видеокамерой и двухлучевым лазерным прицелом для измерений высокой температуры поверхности металлов

### Особенности

- Диапазон измерений температуры: 485...2200 °C (1M); 250...2000 °C (2M)
- Спектральный диапазон: 1,0 мкм (1M); 1,6 мкм (2M)
- Время отклика: 1 мс
- Видеокамера 640×480 пикс, USB 2.0
- Условия эксплуатации:
  - до 85 °C без охлаждения
  - до 100 °C в кожухе с воздушным охлаждением
  - до 315 °C в кожухе с водяным охлаждением
- Интерфейс: USB, RS232, RS485, шина CAN, протокол DP сети PROFIBUS, сеть Ethernet



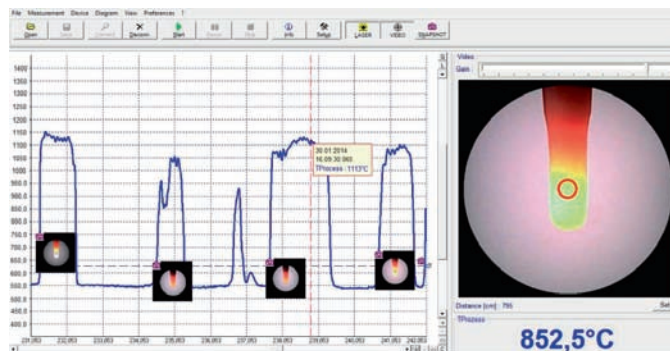
### Области применения

Новый пирометр с видеокамерой для измерений высокой температуры поверхности металлов. Имеет встроенную функцию триггера, благодаря которой можно создавать автоматические фотоснимки и видеозаписи. Изображения автоматически фиксируются в режиме реального времени для документирования и контроля качества обрабатываемых изделий.

Инновационная оптика Varío позволяет выполнять бесступенчатую фокусировку, начиная с расстояния 90 мм. Таким образом, можно точно измерять температуру очень мелких объектов, начиная с размера 0,5 мм.

Пирометр CTvideo 1M / 2M с видеокамерой позволяет одновременно использовать видеорежим и крестообразный лазерный прицел для оптимальной установки поля измерения для труднодоступных процессов. Пирометр надёжно измеряет температуру металлов или керамики. Благодаря короткой длины волны отсутствует снижение точности при измерениях температуры поверхностей с низким или неизвестным коэффициентом излучения.

Видеопирометры CTvideo 1M и 2M предназначены для измерений температуры поверхностей металлов до 2200 °C. В первую очередь они используются при обработке металлов: пайке, поверхностной закалке с применением индукционного нагрева или на прокатных станах. Они позволяют также за счёт встроенной видеокамеры точно наводить пирометр на объект, даже на материалах с очень высокой температурой, где нельзя увидеть лазерную точку.



*Документированный процесс термической обработки наконечника металлического изделия с фотоснимками и видеозаписью значений температуры в визирной точке*



## Принадлежности для пирометров серии HIGH PERFORMANCE

### Принадлежности для монтажа



**ACCTLFB**

Монтажный уголок для крепления пирометра (одна степень свободы)



**ACCTLAB**

Сборка монтажных уголков для крепления пирометра (две степени свободы)



**ACCJAB**

Кронштейн для крепления охлаждающего кожух (две степени свободы)



**ACCTLAB**

Сборка монтажных уголков для крепления пирометров CT XL (две степени свободы)



**ACNAHA**

Фланец для крепления пирометра на защитную трубку или охлаждаемый кожух



**ACCTCOV**

Крышка для электронного блока CT



**ACCTRAIL**

Крепление для электронного блока CT



**ACCTLTA20UN**

Переходник с резьбы M48×1,5 на дюймовую резьбу 20 UN-2F

### Оснастки для охлаждения



**ACSTARPH**

Устройство воздухообдува объектива для пирометра CTratio



**ACCTLAP**

Устройство воздухообдува объектива для пирометров CxL / CxV



**ACCTLW**

Кожух водяного охлаждения из нерж. стали для пирометров CxL / CxV, рабочая темпер. до 175 °C



**ACCTLCJ**

Кожух охлаждения из нерж. стали для CSLaser / CTlaser / CSvideo / CTvideo



**ACCTXLAP**

Устройство воздушного охлаждения для пирометров CT XL

## Принадлежности для оптики



### ACHAST300 + ACHAPA

Визирная трубка 300 мм с наружной резьбой M48×1,5 и муфта с внутренней резьбой M48×1,5



### ACCJAFUxx + ACCJAPWPI2xxLW / ACCJAFUxx + ACCJAPWCTLSW

Объектив с защитным стеклом для кожуха охлаждения



### ACCJAFUxx + ACCJAPGMS 2 or 3

Объектив с защитной сеткой для кожуха охлаждения

## Сборные комбинации (примеры)



Электронный блок СТ

Крепление для электронного блока СТ

Конструкция в сборе



ACHAMA  
Фланец



ACHAST300 / ACHAPA  
Визирная трубка / адаптер



ACCTLRM  
Установочное крепление для CSlaser / CTlaser



Электронный блок СТ

Крышка к электронному блоку

Конструкция в сборе



ACCTLAP  
Устройство воздушного обдува объектива



ACCTLW  
Кожух водяного охлаждения



Воздухообду объектива + кожух водяного охлаждения



### ACCTLCJA

Кожух охлаждения Advanced



### ACCJAAPLS

Устройство ламинарного воздухообду для кожуха охлаждения Advanced



Устройство обдува объектива и кожух водяного охлаждения в сборе

Инфракрасные камеры

Пирометры Compact

Пирометры High Performance

Портативные пирометры

# ПОРТАТИВНЫЕ ИНФРАКРАСНЫЕ ПИРОМЕТРЫ

РАЗЛИЧНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

НАВЕДЕНИЕ ЛАЗЕРНЫМИ ЛУЧАМИ

USB ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ПК



## Об использовании портативных ИК пирометров

Портативные ИК пирометры отличаются продуманной современной эргономичной формой, превосходными техническими параметрами. Высококачественная прецизионная оптика из качественных оптических материалов — германия или кварца, обеспечивает точное измерение температуры объектов различных размеров на малых и больших расстояниях. Пирометры удобны для разовых измерений, а при подключении к ПК и для длительных измерений и контроля температуры.

Пирометры серии MS оснащены однолучевым лазерным указателем для отметки середины зоны измерения.

В пирометрах P20 используется система нацеливания с двумя лазерами и оптический прицел. Цветовая сигнали-

зация заметно облегчает работу с приборами в реальных условиях эксплуатации. Красный цвет указывает на то, что измеренная температура превысила установленный порог. Синий цвет — опустилась ниже заданного нижнего порога.

Все портативные пирометры имеют жидкокристаллический цветовой сигнал тревоги, т. е. сменяющиеся цвета в фоновой подсветке индикатора сигнализируют о превышении максимального или минимального значений предварительно установленной температуры.

Портативные пирометры оснащены USB-интерфейсом. Измеряемые температурно-временные зависимости могут отображаться на экране компьютера и архивироваться с помощью программного пакета Connect.

## Области применения

Портативные пирометры применяются для широкого круга измерительных задач.

### ■ Неметаллические и металлические поверхности (LT)

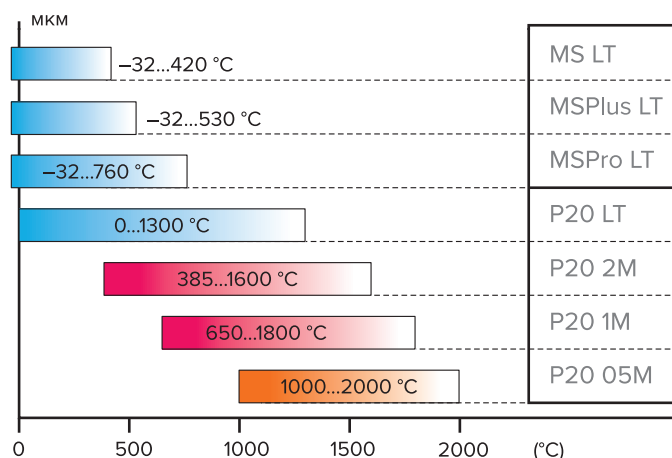
- MS измерение температуры при техническом обслуживании производственного оборудования и электроустановок, контроль строительных и конструкционных материалов
- MS: разработка электронных устройств в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР)
- P20 LT: измерение температуры удаленных объектов — поверхностей сталь-ковшей, обечайки различных печей, удаленных элементов высоковольтных сетей

### ■ Металлические поверхности (2M, 1M)

- 2M: прокат, ковка, закалка
- 1M: прокат, ковка, закалка

### ■ Расплавленные металлы (05M)

## Диапазон измерений температуры



Диапазоны измерений температуры портативными ИК-пирометрами в зависимости от спектрального диапазона

## Модели портативных ИК пирометров



MS LT  
MSPlus LT  
MSPro LT



P20 LT



P20 1M  
P20 2M



P20 05M

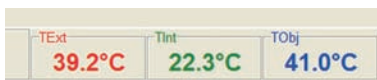
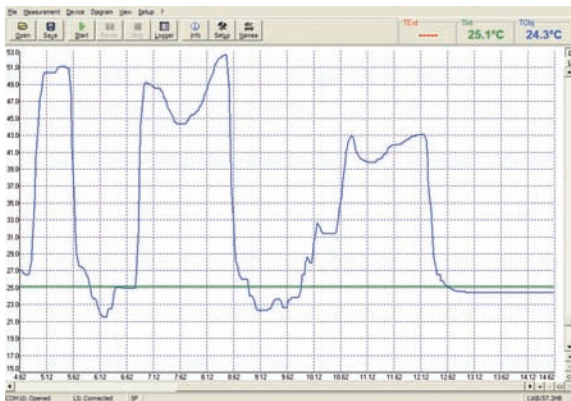
Инфракрасные камеры

Пирометры Compact

Пирометры High Performance

Портативные пирометры

## Программное обеспечение Connect



Index	Date	Time	TObj	TObjMin	TObjMax	TObjAvg	TObjDir	Tint	TExt	Hi Alarm	Lo Alarm	Eps	Name
1	14.10.2005	20:50:14	25.0°C	25.0°C	25.9°C	25.9°C	0.1°C	26.0°C	25.7°C	29.7°C	-40.0°C	0.946	P000
2	14.10.2005	20:13:50	26.0°C	26.0°C	29.0°C	27.9°C	3.0°C	27.3°C	—	26.7°C	-40.0°C	0.946	P001
3	14.10.2005	20:59:24	26.0°C	25.6°C	26.0°C	25.8°C	0.4°C	26.0°C	25.7°C	29.7°C	-40.0°C	0.946	P002
4	14.10.2005	20:59:29	25.7°C	25.6°C	25.8°C	25.7°C	0.2°C	26.0°C	25.8°C	29.7°C	-40.0°C	0.946	LH12
5	14.10.2005	20:59:59	25.5°C	25.5°C	25.8°C	25.6°C	0.3°C	26.0°C	25.9°C	29.7°C	-40.0°C	0.946	P004
6	14.10.2005	20:17:20	599.8°C	29.2°C	600.5°C	598.2°C	571.3°C	27.2°C	—	28.7°C	-40.0°C	0.947	P005
7	14.10.2005	20:14:06	26.9°C	26.9°C	29.0°C	27.9°C	3.0°C	27.3°C	—	28.7°C	-40.0°C	0.946	P006
8	18.10.2005	13:16:46	22.3°C	22.0°C	23.0°C	22.4°C	1.0°C	25.6°C	—	900.0°C	-40.0°C	1.000	P007
9	19.10.2005	17:05:06	23.0°C	21.3°C	23.2°C	22.6°C	1.9°C	26.8°C	—	900.0°C	-40.0°C	0.999	P008
10	19.10.2005	17:05:12	23.0°C	21.3°C	23.2°C	22.6°C	1.9°C	26.8°C	—	900.0°C	-40.0°C	0.999	P009
11	19.10.2005	17:05:28	24.6°C	24.8°C	28.8°C	28.8°C	9.8°C	26.8°C	—	900.0°C	-40.0°C	0.999	P010
12	20.10.2005	13:50:46	24.6°C	24.2°C	26.0°C	24.5°C	1.8°C	27.1°C	—	30.0°C	-40.0°C	1.000	P011
13	20.10.2005	13:28:24	24.1°C	24.1°C	24.3°C	24.1°C	0.2°C	27.0°C	—	29.1°C	-40.0°C	0.950	P012
14	20.10.2005	13:51:12	51.1°C	21.0°C	51.2°C	37.3°C	30.2°C	27.1°C	—	30.0°C	-40.0°C	1.000	P013
15	20.10.2005	13:52:28	21.8°C	21.8°C	21.9°C	21.8°C	0.1°C	27.3°C	—	30.0°C	-40.0°C	1.000	PPSL
16	20.10.2005	18:06:44	48.7°C	24.3°C	48.6°C	41.2°C	24.3°C	24.5°C	—	30.0°C	-40.0°C	0.950	P015
17	20.10.2005	18:08:48	-11.1°C	-11.4°C	4.8°C	-10.7°C	16.2°C	24.6°C	—	30.0°C	10.0°C	0.950	IP016

Emissivity: 0.950  
 High alarm:  30.0  
 Low alarm:  10.0  
 Ext. Ambient Temp.:  23.0  
 Temperature unit:  °C  °F  
 Backlight:   
 LASER:   
 Buzzer:   
 Lock:   
 Flip mode:  Off  Auto  
 On

### Общая информация

- Подключение всех пирометров по USB-интерфейсу
- Различные установки языка, включая программу редактирования перевода
- Индикация в градусах Цельсия (°C) или Фаренгейта (°F)
- Совместимость ПО с ОС Windows XP, Vista и 7
- Отчеты измерений температуры с использованием фотографий

### Отображение и анализ температуры

- Отображение данных о температуре на временной диаграмме температуры или на цифровом дисплее
- Автоматическая или ручная установка масштаба диаграммы
- Регистрация данных для последующего подробного анализа и документирования
- Сохранение файлов, включая полную информацию о температуре для анализа в приложении Excel (\*.dat)
- Загрузка данных регистратора в четко структурированные таблицы (отображение превышения максимального заданного предельного значения красным цветом, отображение перехода за минимальное заданное предельное значение синим цветом)

### Изменение установок пирометров

- Установка коэффициента излучательной способности при измерении температуры различных поверхностей

## Портативные пирометры серии MS

Инфракрасный пирометр  
для бесконтактных измерений температуры неметаллических поверхностей



Компактные портативные пирометры MS, MSplus и MSpro предназначены для бесконтактных измерений температуры в диапазоне от  $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $420\text{ }^{\circ}\text{C}$  /  $530\text{ }^{\circ}\text{C}$  /  $760\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Пирометры могут измерять температуру даже на маленьком объекте, используя при этом однолучевой лазерный прицел.

Инфракрасный пирометр MSplus оснащен функцией акустического и визуального сигнала тревоги с двумя уровнями и разным цветом подсветки дисплея.

Инфракрасный пирометр MSpro помимо встроенной функции сигнала тревоги имеет внутреннюю память для сохранения до 20 значений результатов измерений и отдельный вход для термопары типа К с дополнительной индикацией температуры на дисплее. Термопара включена в комплект поставки.



### Особенности

- Диапазон измерений  $-35\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 760\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Спектральный диапазон 8...14 мкм
- Диаметр зоны измерений:  $\varnothing 13\text{ мм}$
- Оптическое разрешение 20 : 1 или 40 : 1
- Прицеливание лазерным лучом
- Быстродействие 300 мс
- Подключаемая термопара тип К

### Области применения

Особой популярностью портативные пирометры применяются в области техники кондиционирования воздуха, например, для контроля работы систем отопления, охлаждения и вентиляции.

Пирометры серии MS также используются на СТО для диагностики автомобилей. С помощью них, например, можно локализовать проблемы в системах зажигания, климатических установках или системах охлаждения с целью быстрого устранения неисправностей.

### Контроль температуры при проведении технического обслуживания

В области технического обслуживания, например, электродвигателей, приводных механизмов, клапанов, обжиговых печей или систем распределения пара пирометры серии MS просто и быстро помогают определять слабые места. Кроме этого, при профилактическом обслуживании электрооборудования можно выявлять ненормальный нагрев предохранителей и мест электрических контактов.



## Технические характеристики пирометра серии MS

Модификация	MS LT	MSplus LT	MSpro LT
<b>Метрологические характеристики</b>			
Диапазон измерений	–35...420 °C	–35...530 °C	–35...760 °C
Спектральный диапазон	8...14 мкм (LT)		
Оптическое разрешение (D : S)	(20 : 1): 13 мм на 140 мм		(40 : 1): 13 мм на 260 мм
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm 1\% T_{\text{изм}}$ или $\pm 1\text{ °C}^{(*)}$ от 20 до 420 °C	$\pm 1\% T_{\text{изм}}$ или $\pm 1\text{ °C}^{(*)}$ от 20 до 530 °C	$\pm 0,75\% T_{\text{изм}}$ или $\pm 0,75\text{ °C}^{(*)}$ от 20 до 760 °C
	$\pm 3\text{ °C}$ (–32...–20,1 °C); $\pm 2,5\text{ °C}$ (–20...–0,1 °C); $\pm 1,5\text{ °C}$ (0...19,9 °C);		
	при температуре окружающего воздуха (23±5) °C		
Сходимость	$\pm 0,5\% T_{\text{изм}}$ или $\pm 0,7\text{ °C}^{(*)}$	$\pm 0,5\% T_{\text{изм}}$ или $\pm 0,7\text{ °C}^{(*)}$	$\pm 0,75\% T_{\text{изм}}$ или $\pm 0,75\text{ °C}^{(*)}$
Температурное разрешение (NETD)	0,2 К	0,1 К	
Время отклика (90%)	150 мс		
Коэффициент излучения	фиксированный 0,95	0,100...1,100 (регулируемый)	
Обработка сигнала	MIN/MAX/HOLD/°C/°F		MIN/MAX/HOLD/°C/°F/OFFSET
Диапазон измерений термопары К	нет	нет	от –35 °C до 900 °C
<b>Выходные и входные сигналы, интерфейс</b>			
Вход термопары	нет	нет	тип К
Интерфейс связи	USB		
Функции сигнала тревоги	нет	акустический и визуальный высокий/низкий сигнал тревоги	
<b>Эксплуатационные характеристики</b>			
Программное обеспечение	Optris Connect		
Сохранение данных	сохранение до 20 значений результатов измерений (только MSpro)		
Дисплей	ЖК-дисплей с подсветкой; кроме MS: подсветка цвета тревоги красный/синий (высокий/низкий)		
Лазер	не более 1 мВт, класс IIa, ход лучей со смещением 9 мм		
Электропитание	щелочная батарея 9 В		
Время работы от батарей	20 ч с лазером и яркостью дисплея 50 % 40 ч без лазера и подсветки дисплея		
Крепление под штатив	да		
Рабочая температура окружающего воздуха	от 0 °C до 50 °C		
Температура хранения	от –20 °C до 60 °C		
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата		
Габаритные размеры	190×38×45 мм		
Масса	150 г	180 г	

(\*) Прим.: что больше.

## Портативный пирометр P20 LT

Промышленный инфракрасный пирометр для бесконтактных измерений температуры неметаллических поверхностей



Инфракрасный пирометр P20 LT измеряет температуру в широком диапазоне от 0 °С до 1300 °С и отлично подходит для контроля температуры технологических процессов в промышленности. Благодаря оптическому разрешению 120 : 1 пирометр позволяет получать точные результаты измерений температуры в зоне диаметром до 10 см на расстоянии 12 метров.

Пирометр оснащён USB-интерфейсом и внутренней памятью для сохранения до 2000 результатов измерений. Входящее в комплект ПО Optris Connect для обработки и учёта данных имеет также функцию осциллографа с разрешением 20 измерений в секунду. Двойной прицел лазерный и оптический помогают точно нацелиться на объект измерений с любого расстояния.

### Особенности

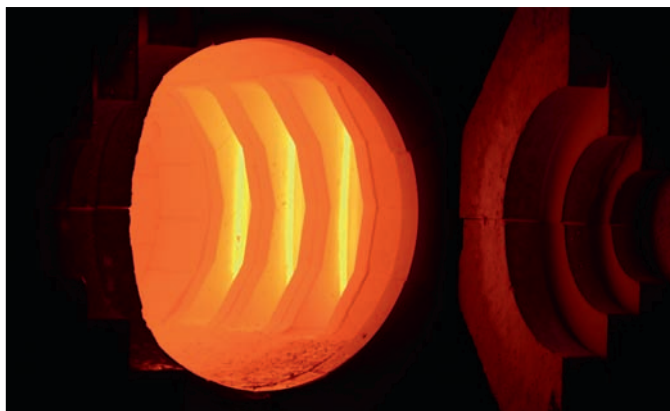
- Диапазон измерений 0...1300 °С
- Спектральный диапазон 8...14 мкм
- Оптическое разрешение 120 : 1
- Лазерный и оптический прицел
- Быстродействие 300 мс
- Регистрация до 2000 измерений

### Области применения

Портативный пирометр P20 LT применяется для точных дистанционных измерений температуры неметаллических поверхностей до 1300 °С. В особенности он подходит для интервальных измерений и контроля выполнения температурного режима технологических процессов или контроля нормальной работы производственного оборудования.

### Контроль температуры футеровки для расплавов металлов

Температура в области до 1300 °С возникает в футеровке печей. С помощью устройства P20 LT можно контролировать температуру футеровки, как неметаллической поверхности, в различных печах или бассейнах для расплавов.



## Технические характеристики пирометра P20 LT

Метрологические характеристики	
Диапазон измерений	0...1300 °C
Спектральный диапазон	8...14 мкм
Оптическое разрешение (D : S)	(120 : 1): 100 мм @ 12 м
Пределы допускаемой основной погрешности	±1 % T <sub>изм</sub> или ±2 °C (что больше) при температуре окружающего воздуха (23±5) °C
Сходимость	±0,5 % T <sub>изм</sub> или ±1 °C (что больше)
Время отклика (90 %)	300 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100 (регулируемый)
Обработка сигнала	MIN, MAX, HOLD, °C, °F, OFFSET
Выходные и входные сигналы, интерфейс	
Интерфейс связи	USB
Функции сигнала тревоги	оптический и акустический ВЫСОКИЙ/НИЗКИЙ сигнал тревоги
Эксплуатационные характеристики	
Программное обеспечение	Optris Connect
Сохранение данных	сохранение до 2000 значений результатов измерений
Дисплей	ЖК-дисплей с подсветкой; трёхцветная индикация сигнала тревоги
Прицел	двухлучевой лазер не более 1 мВт, класс IIa (и) оптический прицел
Электропитание	четыре никель-металл-гидридных аккумулятора AA (Ni-MH) и ЗУ, от сети: адаптер 220 В 50 Гц
Время работы от батарей	5 ч с лазером и подсветкой дисплея 25 ч без лазера и подсветки дисплея
Рабочая температура окружающего воздуха	от 0 °C до 50 °C
Температура хранения	от -30 °C до 60 °C
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата
Габаритные размеры	264×204×60 мм
Масса	1,0 кг



## Портативный пирометр P20 1M / 2M

Промышленный инфракрасный пирометр для бесконтактных измерений температуры поверхностей металлов



Портативный пирометр P20 1M / 2M работает в диапазоне температуры от 650 °С до 1800 °С (1M) или от 385 °С до 1600 °С (2M) и отлично подходит для промышленных измерений высокой температуры поверхностей металлов.

Во внутренней памяти пирометра P20 1M / 2M можно сохранить до 2000 значений результатов измерений. Пирометр оснащается USB-разъёмом для обработки и анализа данных измерений с помощью ПК. Входящее в комплект ПО для обработки и учёта данных Optris Connect имеет функцию осциллографа с разрешением 20 измерений в секунду.



### Особенности

- Диапазон измерений  
650...1800 °С (1M) 385...1600 °С (2M)
- Спектральный диапазон  
1 мкм (1M)  
1,6 мкм (2M)
- Оптическое разрешение 300 : 1
- Лазерный и оптический прицел
- Быстродействие 100 мс
- Регистрация до 2000 измерений

### Области применения

С помощью ручного пирометра P20 1M / 2M можно надёжно измерять температуру металлических поверхностей до 1800 °С / 1600 °С при этом достоверность измерений увеличивается за счёт самостоятельно выбираемого коэффициента излучения. Эти свойства делают пирометр незаменимым измерительным прибором в металлообрабатывающей промышленности.

### Контроль температуры при термической обработке металлов

Пирометр P20 1M / 2M применяется в процессах термообработки металлов, а именно резки, гибки, вальцовки, ковке заготовок, а также индукционной закалке готовых изделий для контроля заданных температурных режимов.



## Технические характеристики пирометра P20 1M / 2 M

Модификация	1M	2M
<b>Метрологические характеристики</b>		
Диапазон измерений	650...1800 °C	385...1600 °C
Спектральный диапазон	1,0 мкм	1,6 мкм
Оптическое разрешение (D : S)	(300 : 1): 12 мм @ 3,6 мм	
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm(0,3\% T_{\text{изм}} + 1\text{ °C})$ при температуре окружающего воздуха (23±5) °C	
Сходимость	$\pm(0,1\% T_{\text{изм}} + 1\text{ °C})$	
Время отклика (90 %)	100 мс	
Коэффициент излучения	0,100...1,100 (регулируемый)	
Обработка сигнала	MIN, MAX, HOLD, °C, °F, OFFSET	
<b>Выходные и входные сигналы, интерфейс</b>		
Интерфейс связи	USB	
Функции сигнала тревоги	оптический и акустический ВЫСОКИЙ/НИЗКИЙ сигнал тревоги	
<b>Эксплуатационные характеристики</b>		
Программное обеспечение	Optris Connect	
Сохранение данных	сохранение до 2000 значений результатов измерений	
Дисплей	ЖК-дисплей с подсветкой; трёхцветная индикация сигнала тревоги	
Прицел	двухлучевой лазер не более 1 мВт, класс IIa (и) оптический прицел	
Электропитание	четыре никель-металл-гидридных аккумулятора AA (Ni-MH) и ЗУ, от сети: адаптер 220 В 50 Гц	
Время работы от батарей	5 ч с лазером и подсветкой дисплея 25 ч без лазера и подсветки дисплея	
Рабочая температура окружающего воздуха	от 0 °C до 50 °C	
Температура хранения	от -30 °C до 60 °C	
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата	
Габаритные размеры	264×204×60 мм	
Масса	1,0 кг	

## Портативный пирометр P20 05M

Промышленный инфракрасный пирометр для бесконтактных измерений температуры расплавленных металлов



Портативный пирометр P20 05M работает в диапазоне температуры от 1000 °С до 2000 °С и отлично подходит для промышленных измерений высокой температуры расплавленных металлов.

Во внутренней памяти пирометра P20 05M можно сохранить до 2000 значений результатов измерений. Пирометр оснащается USB-разъёмом для обработки и анализа данных измерений с помощью ПК. Входящее в комплект ПО для обработки и учёта данных Optiris Connect имеет функцию осциллографа с разрешением 20 измерений в секунду.



### Особенности

- Диапазон измерений 1000...2000 °С
- Спектральный диапазон 525 нм
- Оптическое разрешение 150 : 1
- Лазерный и оптический прицел
- Быстродействие 100 мс
- Регистрация до 2000 измерений

### Области применения

С помощью ручного пирометра P20 05M можно надёжно измерять температуру поверхности расплавленных металлов до 2000 °С при этом достоверность измерений увеличивается за счёт самостоятельно выбираемого коэффициента излучения. Эти свойства делают пирометр незаменимым измерительным прибором в металлургической отрасли.

### Измерение температуры при плавке металлов

Портативный инфракрасный пирометр P20 05M применяется в металлургии для оперативных измерений температуры до 2000 °С в процессе плавки металлов.

Этот пирометр также применяется в тяжёлой промышленности, в металлообрабатывающей промышленности, а также в области научных исследований и разработках.



## Технические характеристики пирометра P20 05M

Метрологические характеристики	
Диапазон измерений	1000...2000 °C
Спектральный диапазон	525 нм
Оптическое разрешение (D : S)	(150 : 1): 24 мм @ 3,6 м
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm(0,3\% T_{\text{изм}} + 2\text{ °C})$ при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5)\text{ °C}$
Сходимость	$\pm(0,1\% T_{\text{изм}} + 1\text{ °C})$
Температурное разрешение (NETD)	0,1 К
Время отклика (90 %)	100 мс
Коэффициент излучения	0,100...1,100 (регулируемый)
Обработка сигнала	MIN, MAX, HOLD, °C, °F, OFFSET
Выходные и входные сигналы, интерфейс	
Интерфейс связи	USB
Функции сигнала тревоги	оптический и акустический ВЫСОКИЙ/НИЗКИЙ сигнал тревоги
Эксплуатационные характеристики	
Программное обеспечение	Optris Connect
Сохранение данных	сохранение до 2000 значений результатов измерений
Дисплей	ЖК-дисплей с подсветкой; трёхцветная индикация сигнала тревоги
Прицел	двухлучевой лазер не более 1 мВт, класс IIa (и) оптический прицел
Электропитание	четыре никель-металл-гидридных аккумулятора AA (Ni-MH) и ЗУ, от сети: адаптер 220 В 50 Гц
Время работы от батарей	5 ч с лазером и подсветкой дисплея 25 ч без лазера и подсветки дисплея
Рабочая температура окружающего воздуха	от 0 °C до 50 °C
Температура хранения	от -30 °C до 60 °C
Относительная влажность воздуха	не более 95 % без конденсата
Габаритные размеры	264×204×60 мм
Масса	1,0 кг

# АО «ТЕККНОУ» — российский производитель и поставщик оборудования для измерений, контроля и диагностики

## Производство уровнемеров и сигнализаторов уровня серии ТИТАН для жидких и сыпучих веществ

### Волноводно-радарные



#### ► ТИТАН-370У

- Диапазон измерений 0,1...40 м

### Ёмкостные



#### ► ТИТАН-136У

- Диапазон измерений 0,1...20 м

### Ультразвуковые



#### ► ТИТАН-253У

- Диапазон измерений 0,1...20 м

### Ультразвуковые



#### ► ТИТАН-270У

- Диапазон измерений 0,15...20 м

## Расходомеры кориолисовые TRICOR серии TCM для измерений массового расхода жидкостей и газов



- Учет массы веществ при расходе от 100 кг/ч до 430000 кг/ч

# Производство ультразвуковых расходомеров серии ФЛЕКСУС для измерений объемного расхода жидкостей (F), газов (G)

Портативный (универсальный)



► ФЛЕКСУС F/G 608

Стационарный



► ФЛЕКСУС F/G 800

Стационарный



► ФЛЕКСУС F/G 801

Стационарный (вода и стоки)



► ФЛЕКСУС F501  
(бюджетный вариант)

Стационарный



► ФЛЕКСУС F808

Стационарный



► ФЛЕКСУС F/G 721

# АО «ТЕККНОУ» — российский производитель и поставщик оборудования для измерений, контроля и диагностики

## Производство метрологических стандов для поверки средств измерений



Для СИ уровня веществ



► Поверка промышленный уровнемеров: ультразвуковых, радарных, волноводно-радарных, ёмкостных, буйковых с диапазоном измерений от 0 до 30 м



Для СИ давления и вакуума



► Поверка манометров, вакуумметров, датчиков давления и других приборов давления с диапазоном измерений от -100 кПа до 700 МПа

► А также другие метрологические станды для поверки:



— СИ температуры



— СИ вибрации



— СИ электрических величин



— газоанализаторов

## VIBRO-LASER — лазерная система центровки валов



USB 2.0 Bluetooth™

Точная и быстрая центровка валов машин и приводов

▶ **САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

АО «Теккноу»  
196066, Санкт-Петербург, Московский пр. 212  
БЦ «Московский», офис 0012  
Т: +7 (812) 324 5627, 324 5628, 380 0694  
info@tek-know.ru

▶ **МОСКВА**

127106, Москва, Алтуфьевское ш. 1  
БЦ «Бета Центр», офис 207  
Т: +7 (495) 988 1619  
М: +7 (925) 518 7813  
msk@tek-know.ru

▶ **НОВОСИБИРСК**

630099, Новосибирск,  
ул. Ядринцевская 53/1, офис 801  
Т: +7 (383) 233 3346  
М: +7 (923) 153 3346  
novosib@tek-know.ru

▶ **АЛМАТЫ**

«Метрология и Автоматизация»,  
филиал компании «Теккноу»  
050009, Республика Казахстан  
г. Алматы, пр. Абая 155, офис 20  
Т: +7 (727) 394 3500  
М: +7 (701) 783 7472  
ek@metrologia.kz

▶ **МИНСК**

ООО «Метрология и Автоматизация»,  
официальный представитель АО «Теккноу»  
220035, Республика Беларусь  
г. Минск, ул. Тимирязева 67, офис 515  
Т: +375 (17) 396 5021  
М: +375 (33) 677 1776  
minsk@tek-know.by

