

KELLER

infrared
temperature
solutions

ITS

 IO-Link



Интеллектуальный пирометр CellaTemp® PX

Для бесконтактного измерения
температуры от 0 до 3000 °C

No 1 in terms of
ACCURACY
RELIABILITY
INNOVATION

Приборы Обзорный перечень

Компактный пирометр



Пирометр с волоконно-оптическим кабелем и оптической измерительной головкой



Односпектральный пирометр			
Тип	Диапазон измерения	Применение	Измерительное пятно
PX 10	0 - 1000 °C	Неметаллы	○
PX 13	500 - 1600 °C	Печи с огневым подогревом	○
PX 15	300 - 1300 °C	Стеклянные поверхности	○
	500 - 2500 °C		
PX 17	400 - 2000 °C	Горячие газы, содержащие CO ₂	○
PX 18	500 - 2500 °C	Горячие газы, содержащие CO	○
PX 20	250 - 2000 °C	Металл, керамика, расплав стекла	○
	350 - 2500 °C		
PX 28	75 - 650 °C	Алюминий, металлические блестящие поверхности, применение в лазерной технике	○
PX 29	150 - 800 °C	Алюминий, металлические блестящие поверхности, применение в лазерной технике, процесс нанесения покрытия PVD	○
	180 - 1200 °C		
	250 - 2000 °C		
PX 30	500 - 2500 °C	Металлы и керамика, при высоких температурах	○
PX 35	600 - 3000 °C	Точное измерение температуры металлов и полупроводников	○

Односпектральный пирометр		
Тип	Диапазон измерения	Применение
PX 21	300 - 2000 °C	Металл, керамика, расплав стекла
PX 31	550 - 2500 °C	Металл, керамика при высоких температурах
PX 36	650 - 3000 °C	Точное измерение температуры металлов и полупроводников

Двухспектральный пирометр			
Тип	Диапазон измерения	Применение	Измерительное пятно
PX 40	500 - 1400 °C	Металл, цемент, известь, графит, расплавленное стекло, выращивание монокристаллов	○
	650 - 1700 °C		
	750 - 2400 °C		
	850 - 3000 °C		
PX 43	600 - 1400 °C	Проволока, стальной прокат, спираль или лента накала	□
	650 - 1700 °C		
	750 - 2400 °C		
	850 - 3000 °C		
PX 44	750 - 3000 °C	Кремний, Карбид кремния	○
PX 45	900 - 3200 °C	Производство графита, выращивание кристаллов	○
PX 47	700 - 1700 °C	Коптящее пламя	○
PX 50	500 - 1400 °C	Металл, при низких температурах	○
PX 60	300 - 800 °C	Металл, при очень низких температурах	○
	400 - 1000 °C		
PX 64	500 - 1400 °C	Процесс нанесения покрытия PVD	○

Двухспектральный пирометр		
Тип	Диапазон измерения	Применение
PX 41	700 - 1800 °C	Металл, цемент, известь, графит, капли стекла, выращивание монокристаллов
	800 - 2400 °C	
	900 - 3000 °C	

Интеллектуальный пирометр CellaTemp® PX

Технические особенности

- Широкий диапазон температур, высокая разрешающая способность
- Модульная конструкция: блок электроники и 5 видов оптики на выбор
- Фокусируемая оптика
- 3 визирные устройства на выбор: сквозной видеоскоп, лазерный целеуказатель, встроенная цветная видеокамера
- Компактная или волоконно-оптическая конструкция
- 1 аналоговый выход, 2 коммутационных выходов
- Спектральные или двухспектральные пирометры (пирометры спектрального отношения)
- Свободно конфигурируемый источник данных
- Все параметры и функции регулируются с помощью кнопок
- Современный промышленный коммуникационный интерфейс IO-Link
- Функция SCM для мониторинга степени загрязнения (в двухспектральных пирометрах)
- Функция ATD (Автоматической Регистрации Температуры)

Серия CellaTemp® PX

Приборы серии CellaTemp® PX состоят из различных блоков: объектива, приёма и обработки сигнала, воспроизведения результатов измерений и визирного устройства.

В зависимости от размера измеряемого объекта и расстояния на выбор предлагаются 5 разных сменных объективов (1). Расстояние измерения регулируется с помощью бесступенчатой и высокоточной резьбы в пределах широкого диапазона.

Бленда (2) определяет форму измерительного пятна. Стандартные пирометры оснащены блендой с круглым отверстием. Двухспектральные пирометры (соотношения) поставляются на выбор с блендой с прямоугольным отверстием.

Сенсорный датчик (3) регистрирует инфракрасный спектр света, излучаемый объектом измерения. Он работает по принципу действия постоянного света и не имеет подвижных частей. Существует два основных типа пирометров CellaTemp® PA: спектральные (с одноканальным датчиком) и двухспектральные (с двухканальным датчиком).

Специальное формирование сигнала (4) в сочетании с аналогово-цифровым преобразованием с высокой разрешающей способностью позволяет осуществить широкий диапазон измерений при остающимся стабильным в пределах всего диапазона высокого разрешения температуры.

Для вывода измеренного значения (5) CellaTemp® PX оснащён двумя аналоговыми выходами, интерфейсом USB, интерфейсом RS 485 для работы в сети, а также двумя переключаемыми входами/выходами.

Для прецизионного наведения прибора на цель и проверки правильной фокусировки, по желанию заказчика, в комплект поставки включается вспомогательное визирное устройство (6): сквозной видеоскоп, лазерный целеуказатель или встроенная цветная видеокамера.



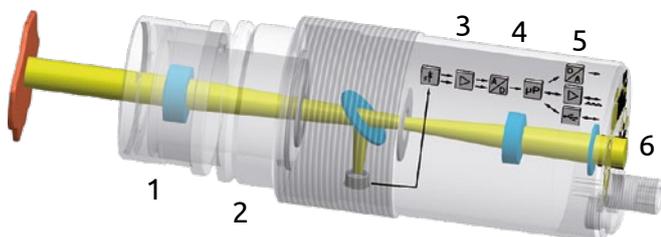
Аналоговый выход

CellaTemp® PX оснащён аналоговым выходом. Оператор можете конфигурировать линейное изменение выхода в пределах основного диапазона измерений ($\Delta > 50$ K).

Коммутационные выходы

Существует множество вариантов конфигурации двух автономно работающих коммутационных выходов прибора CellaTemp® PX, например, с измеренными значениями или с внутренней температурой прибора.

- Выходы могут действовать в качестве замыкающих, или размыкающих контактов. В результате обеспечиваются различные возможности применения.
- Контроль предельных температур или температурных диапазонов
- Сигнал при превышении внутренней температуры
- Синхронизация передачи измеренных значений в ПЛК при использовании функции ATD (автоматической регистрации температуры)



Интерфейс IO-Link

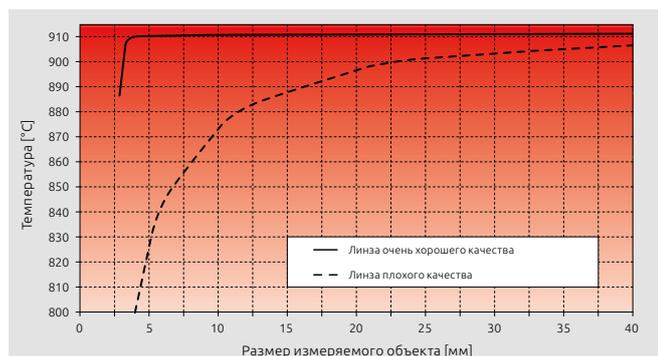
Все приборы серии CellaTemp® PX оснащены новым промышленным коммуникационным интерфейсом IO-Link согласно IEC 61131-9.

Преимущества интерфейса IO-Link

- Стандартизированный, независимый от производителей и промышленных сетей интерфейс
- Экономичное и простое подключение точка-точка посредством стандартного кабеля
- Незначительные затраты на электромонтаж
- Простой ввод в эксплуатацию
- Помехоустойчивая передача данных
- Автоматическая параметризация с централизованным резервным копированием данных
- Полная прозрачность до самого низкого полевого уровня
- Систематические концепции диагностики
- Простая замена устройств по технологии Plug & Play

Оптика

Для пирометрии характерен оптический метод измерения температуры. Качество оптики оказывает значительное влияние на точность измерения пирометра.



Чем выше качество оптической системы, тем меньше искажение измеренного значения при изменениях размера объекта

Такое влияние называется «Size of Source Effect» (Эффект размера источника). Рассеянное излучение, проникающее извне в поле зрения пирометра, ведёт к искажению измеренного значения. В случае изменения расстояния или размера измеряемого объекта, может, в зависимости от качества оптики, измениться измеренное значение (см. диаграмму).

Оптическая система приборов CellaTemp® PX оснащена высококачественной просветлённой линзой, которая оптимизирована для видимого и инфракрасного спектра. Уникальные оптические свойства прецизионных линз обеспечивают высокое оптическое разрешение. Кроме того, при прохождении лучей чувствительность к рассеянному излучению сведена до минимума благодаря запатентованной механической конструкции бленд и оптики, в результате чего изменение расстояния до объекта не влияет на измеренные приборами значения.

Дополнительные линзы

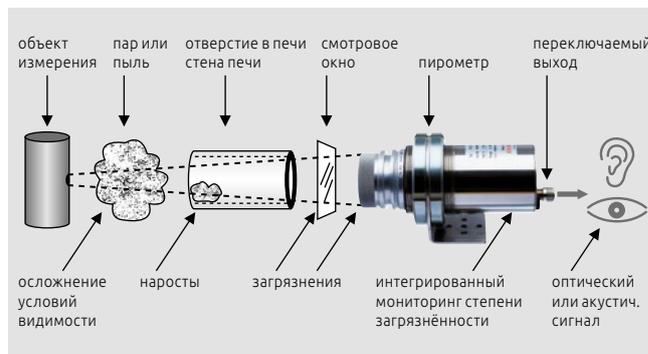
Для измерения очень мелких объектов, от $\varnothing 0,3$ мм, можно использовать дополнительные линзы, которые накручиваются на объектив.

Возможность комбинировать разные типы приборов, используя четыре дополнительные линзы, позволяет получать множество оптических вариантов изображения.



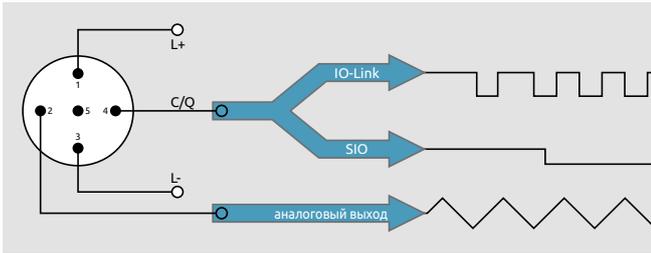
Мониторинг степени загрязнения

Двухспектральные пирометры оснащены функцией SCM (Smart Contamination Monitoring / Интеллектуальный Мониторинг Загрязнённости). Наличие данной функции позволяет обнаруживать ухудшение видимости и подавать сигнал о загрязнении оптики, защитного стекла, наростах в смотровых отверстиях печи и т.д. Чувствительность степени загрязнения можно регулировать.



Сигнализация загрязнения в поле зрения пирометра

Интерфейс IO-Link



Открытый коммуникационный интерфейс для всех систем промышленной сети

- Признанный во всём мире стандарт в соответствии с IEC 61131-9
- IO-Link используется всеми ведущими производителями систем управления
- Единое системное описание характеристик приборов и коммуникации в файле IODD
- Сертифицированные компоненты аппаратных средств IO-Link

Простая разработка и интеграция

- Интеграция во все стандартные системы полевых шин и промышленной автоматизации
- Быстрое проектирование и простая документация оборудования
- Различные варианты связи и подключения аналоговых устройств и устройств IO-Link в единой системе управления
- Эксплуатация совместимых сверху вниз устройств IO-Link осуществляется в стандартном модусе (SIO) также, как у обычных датчиков с коммутационным или аналоговым выходом
- Возможно дальнейшее использование существующих кабелей

Быстрый и надёжный ввод в эксплуатацию и упрощённое техническое обслуживание

- Простое подключение типа «точка-точка» – экономия затрат на приобретение кабеля
- Универсальная и «безошибочная» проводка с использованием стандартных кабелей с разъёмом M12 (Plug & Play)
- Простая и надёжная замена датчиков - позволяет избежать неверную замену благодаря однозначной идентификации устройств в PCI ID - позволяет избежать ошибок при настройках, поскольку параметры сохраняются в ведущем устройстве и при замене приборов переносятся автоматически
- Целенаправленное техническое обслуживание
- Минимум затрат при устранении неисправностей
- Современные независимые от изготовителя вспомогательные программы для ввода в эксплуатацию
- Минимальное разнообразие моделей и наличие их на складе

Высокая эксплуатационная надёжность

- Защищённость от несанкционированного доступа, поскольку неправильные настройки оператора исключены
- Непосредственная центральная диагностика неисправностей (обрыв провода, короткое замыкание и т.д.)
- Вызов диагностической информации для профилактики, обслуживания и ремонта, позволяющее сократить риск выхода оборудования из строя и сбоев производства

Удобная параметризация

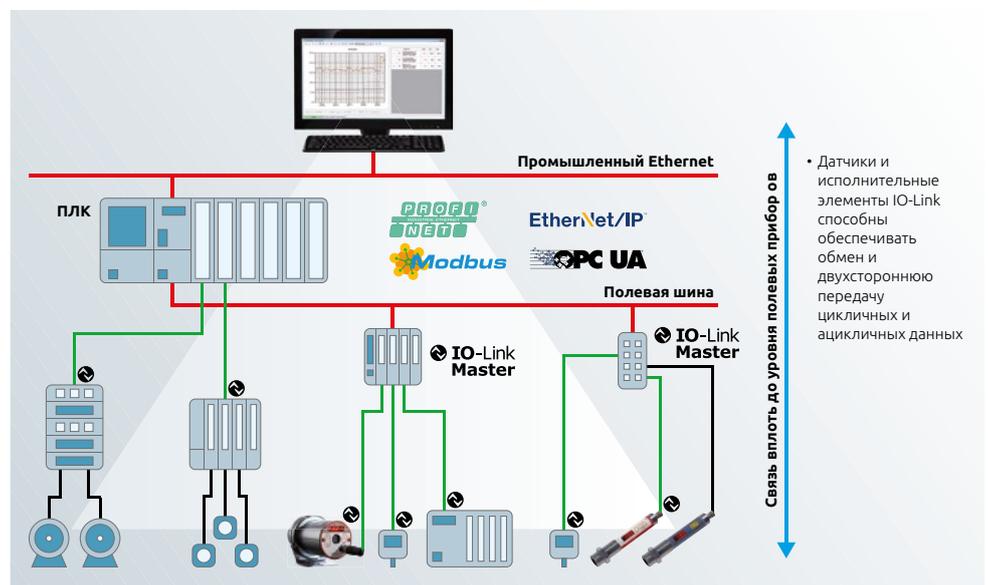
- Центральная параметризация и хранение данных конфигурации
- Динамическая параметризация «на ходу» для управления производственным процессом при замене инструмента, материала или при изменении рецептуры позволяет сократить простои и увеличить гибкость производства и разнообразие выпускаемой продукции.
- Автоматическая параметризация датчиков, Plug & Play при замене приборов
- Лёгкое дублирование параметров

Надёжная и бесперебойная цифровая коммуникация

- Технологические и диагностические данные, информация о приборах и параметры конфигурации
- ЭМС-технически надёжная передача измеренных значений с уровнем сигнала 24 V и защитой посредством контрольной суммы
- Бесперебойная коммуникация от самого нижнего полевого уровня до уровня системы ERP
- Один датчик для различных измеряемых значений и точек переключения
- Дистанционное обслуживание и телесервис устройств вплоть до самого низкого уровня в любой точке мира

Экономия затрат

- Сокращение расходов на установку и материал для проводки
- Экономия аналоговых плат благодаря использованию стандартных групп подключения в промышленную сеть



Визирные устройства компактных приборов



Сквозной видеоскоп

Прибор CellaTemp® PX по желанию может быть поставлен со встроенным беспараллаксным видеоскопом. Большой диаметр поля зрения видеоскопа облегчает наводку пирометра на объект измерения. Выходной зрачок

окуляра увеличен, благодаря чему наведение прибора на цель не представляет никаких трудностей для людей в очках или в шлеме.



Маркировка измерительного пятна в видеоскопе показывает точную позицию и размер измерительного пятна. Для измерения очень ярких объектов на окуляре прибора можно установить поляризационный светофильтр PA 20/P для защиты глаза. В приборах с диапазоном измерений > 2000 °C фильтр входит в объем поставки.



Лазерный целеуказатель

Другой предлагаемый вариант - это встроенный лазерный целеуказатель. Лазерная точка отмечает центр измерительного пятна, и чётко видна даже на расстоянии 10 м. Включение лазерного целеуказателя возможно с помощью

кнопки, интерфейса или внешнего выключателя.



Цветная видеокамера

Пирометр по желанию может быть оснащён встроенной цветной видеокамерой. Камера HDR (High Dynamic Range) имеет новейшую автоматическую систему регулирования экспозиции широкого диапазона, обеспечивая на протяжении всего диапазона измерений стабильную оптимальную яркость изображения без переэкспозиции.

Ещё одной особенностью камеры является функция TBC (Target Brightness Control / регулирование яркости цели). Камера определяет яркость излучения непосредственно в измерительном пятне пирометра. В результате достигается оптимальная экспозиция изображения как холодного объекта на светлом фоне, так и горячего объекта на тёмном фоне.

Коррекция баланса белого может выполняться в двух режимах: «Автоматика» и «Дневной свет». Изображение вместе с актуальной температурой передаётся с видеокамеры на подключённый монитор. За счёт этого нет необходимости подключения дополнительного компьютера для выдачи температурного значения. Видеозапись изображения вместе с измеренным значением позволяет визуально регистрировать и анализировать изменения состояния объекта в зависимости от температуры.

Маркировка измерительного пятна в изображении в точности передаёт его фактические размеры. Благодаря высокой разрешающей способности 5,6 мкм / пиксель чётко видны даже самые мелкие объекты. Потенциалы источников видеосигнала и питания во избежание влияния помех на изображение полностью изолированы друг от друга. Без использования приборов охлаждения камера выдаёт качественное изображение при температурах окружающей среды до 65 °C.



Благодаря автоматическому регулированию экспозиции посредством функции TBC измеряемое пятно оптимально освещено. На экране изображается маркировка измеряемого пятна, а также актуальное измеренное значение.



Без функции TBC яркость света рассчитывается из среднего значения яркости всего изображения. В этом случае светлый объект на тёмном фоне получает излишнюю подсветку.

Элементы управления

Все параметры можно регулировать непосредственно на приборе во время его эксплуатации. Крупные клавиши легко доступны и удобны в обслуживании. Измеренные значения отчётливо видны на ярком светодиодном дисплее даже на отдалённом расстоянии. Измеренные значения легко читаются на ярком 8-миллиметровом светодиодном дисплее даже с большого расстояния. Для индикации рабочих состояний используются четыре светодиода.



Регулируемые параметры

- Измеряемая переменная и линейное изменение аналогового выхода
- Сглаживающий фильтр
- Режим работы памяти Peak Hold, ATD
- Время хранения памяти
- Коэффициент излучения
- Коэффициент светопропускания
- Конфигурация переключающих контактов
- Конфигурация функции ATD (автоматической регистрации температуры)
- Моделирование температуры
- Единица температуры °C / °F
- Управление дисплеем

Дополнительно у двухспектральных пирометров

- Каналы измерения: канал соотношения / 2 спектральных канала
- Пороговые значения функции мониторинга степени загрязнения
- Фактор частиц сажи (γ пирометров CellaCombustion PX 47)

Дополнительно на пирометрах с видеокамерой

- Функция ТВС
- Баланс белого цвета
- Номер точки измерения

Объём поставки

- Пирометр CellaTemp® PX
- Соединительный кабель VK 02/L (5 м)*
- Видеокабель VK 02/F (5 м)* для версии с камерой
- Инструкции по эксплуатации

i * другие размеры необходимо заказывать отдельно

Функция АРТ

Функция ATD предназначена для автоматического определения температуры в циклических процессах. Она используется, например, для определения температуры слябов в прокатном стане или заготовок после индукционного нагрева, которые перемещаются вдоль пирометра через произвольные промежутки времени.

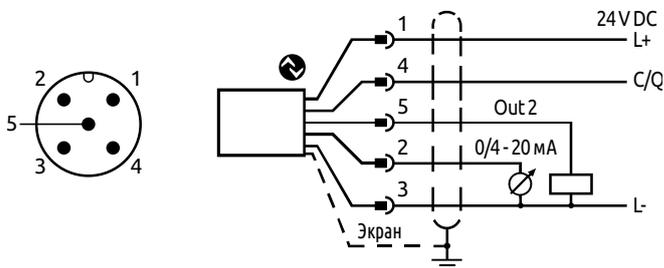
Измерение начинается в автоматическом режиме после обнаружения горячего объекта. При этом настройка времени измерения происходит вручную или в динамической прогрессии в зависимости от длительности нахождения горячего объекта в поле зрения пирометра. После завершения измерения на выходы выдаётся измеренное значение для дальнейшей обработки.

Сервисные функции

С помощью сервисной функции через аналоговый выход может быть выдано значение температуры для моделирования при вводе в эксплуатацию или во время эксплуатации.

Даже без горячего объекта можно легко проверить правильность функционирования и масштабирования последующей обработки измеренных значений и ПЛК.

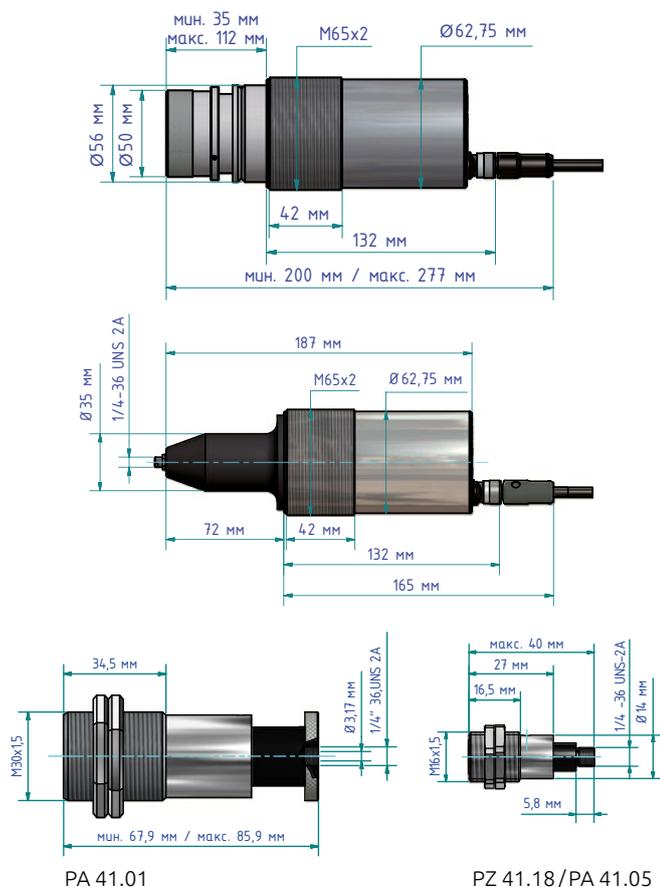
Схема соединения



Нормы ЭМС

- DIN EN IEC 61000-6-2:11/2019
- DIN EN IEC 61000-6-4:09/2020
- BS EN IEC 61000-6-2:2019
- BS EN IEC 61000-6-4:2019

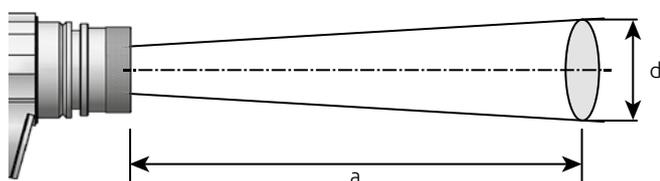
Габариты



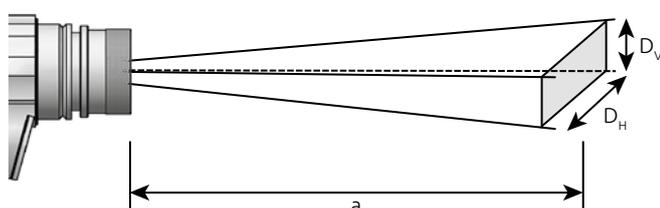
Измеряемое пятно

У пирометров с фокусируемой оптикой размер пятна измерения определяется с помощью показателя визирования «D». Формула расчёта диаметра измеряемого пятна «d» на фокусном расстоянии «a»:

$$d = \frac{a}{D}$$



Для прямоугольного пятна измерения задаётся горизонтальный («D_H») и вертикальный («D_V») показатель визирования.



Технические характеристики*

Пирометр

Аналоговый выход

- 0/4 - 20 мА линейный по NAMUR 43, масштабируемый
- Полное сопротивление нагрузки трансформатора макс. 500 Ω

Резолюция IO-Link

- 0,1 К

Источник питания

- 18 - 32 V DC
- Пульсация ≤ 200 мВ

Переключающие выходы

- Открытый коллектор PNP, работающий от напряжения питания Plus
- Нормально закрытые или нормально открытые
- Допустимая нагрузка по току 150 мА
- Аварийное отключение при перегрузке ≥ 250 мА

Потребление тока

- ≤ 135 мА
- ≤ 150 мА при включённом лазерном целеуказателе
- ≤ 175 мА с видеокамерой

Допустимая влажность воздуха

- макс. 95 % относительной влажности (без конденсата)

Интерфейс

- Промышленный коммуникационный интерфейс IO-Link V1.1 (скорость передачи: 38400 бод)

Температура окружающей среды

- 0 - 65 °C (без приборов охлаждения)

Температура хранения

- -20 - +80 °C

Светодиодный дисплей

- 4-значный (высота цифр 8 мм)

Корпус

- нержавеющая сталь

Разрешающая способность

Аналоговый выход

- 0,2 К + 0,03 % от настроенного измеряемого диапазона

Степень защиты

- IP65 по норме 40050

Питание

- M12 резьбовое соединение 5- жильное

Индикатор

- 0,1 К для T < 200 °C
- 1 К для T ≥ 200 °C

Вес

- около 1 кг (в зависимости от версии)

Видеокамера

Видеосигнал

- PAL видео, 1V_{pp}, 75 Ω

Индикация на экране

- Измеренное значение
- Отметка измерительного пятна

Разрешение VGA

- 722 x 576 пикселей

Функция TBC

- автоматическое регулирование экспозиции по всему диапазону измерений

Подключение

- Резьбовое соединение TNC

* Технические характеристики в соответствии с DIN IEC TS 62492-1 и DIN IEC TS 62492-2

Калибровка пирометров в соответствии с VDI / VDE 3511 лист 4.4

Спектральные-пирометры

Модели			Технические характеристики							
Визирное устройство			Диапазон измерения	Спектральный диапазон	Оптика	Диапазон фокусирования	Показатель визирования	Время установления t_{98}	Погрешность измерения*	Производительность
Сквозной видеодиска-тель	Видеока-мера	Лазерный целеуказа-тель								
РА 10 ...			Неметаллы, например: керамика, древесина, резина, синтетические материалы, текстильные и бумажные изделия							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	0 - 1000 °C 32 - 1832 °F	8 - 14 мкм	PZ 10.01	0,30 м - ∞	50 : 1	≤ 30 мс	1 % измеренного значения, но не менее 2 К относительно 30 мс	1 К
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 10.05	0,15 м - 0,30 м	48 : 1			
РА 20 ...			Для измерений в среднем диапазоне температур: поверхность металлов, керамика, расплав стекла							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	210 - 2000 °C 410 - 3632 °F	1,1 - 1,7 мкм	PZ 20.01	0,40 м - ∞	175 : 1	≤ 50 мс (T>250 °C) ≤ 2 мс (T>750 °C)	0,3 % измеренного значения, но не менее 4 К	1 К
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	150 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 м - ∞	275 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 м - ∞	40 : 1			
AF 9	AF 9/C	AF 9/L			PA 20.06	0,60 м - ∞	380 : 1			
AF 5	AF 5/C	AF 5/L	350 - 2500 °C 662 - 4532 °F	1,1 - 1,7 мкм	PZ 20.01	0,40 м - ∞	175 : 1	≤ 50 мс (T>250 °C) ≤ 2 мс (T>750 °C)	0,3 % измеренного значения, но не менее 4 К	1 К
AF 6	AF 6/C	AF 6/L			PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	150 : 1			
AF 7	AF 7/C	AF 7/L			PZ 20.06	1,20 м - ∞	275 : 1			
AF 8	AF 8/C	AF 8/L			PZ 20.05	0,20 м - ∞	40 : 1			
AF 11	AF 11/C	AF 11/L			PA 20.06	0,60 м - ∞	380 : 1			
PX 30 ...					Для измерения в повышенном диапазоне температур: поверхность металлов, керамика, расплав стекла					
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	0,78 - 1,06 мкм	PZ 20.01	0,40 м - ∞	210 : 1	≤ 50 мс (T>550 °C) ≤ 2 мс (T>750 °C)	0,3 % измеренного значения, но не менее 4 К	1 К
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	200 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 м - ∞	310 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 м - ∞	55 : 1			
AF 5	AF 5/C	AF 5/L			PA 20.06	0,60 м - ∞	430 : 1			

* (при $\epsilon = 1$ и $T_u = +23\text{ °C}$)

Спектральные пирометры для выполнения специальных измерений

CellaTemp® PX 13

Прибор CellaTemp® PX 13 разработан специально для измерения в печах с огневым подогревом. Благодаря селективному спектральному диапазону (3,9 мкм) возникновение водяного пара и CO₂ в поле зрения пирометра не оказывают никакого влияния на результаты измерений даже на больших расстояниях от объекта измерения. Измерения получаются высокоточные, несмотря на наличие пламени и дымовых газов.

CellaTemp® PX 15

В диапазоне от 4,6 - 4,9 мкм стекло имеет коэффициент излучения, близкий к 100%. При измеряемой волне выше 5 мкм на измерения влияют такие факторы окружающей среды как влажность воздуха или водяной пар. Прибор CellaTemp® PX 15 оснащён специальным заграждающим фильтром со спектральной чувствительностью от 4,6 до 4,9 мкм. Таким образом, он измеряет температуру зоны вблизи поверхности стекла. Изменения толщины и сорта стекла или изменения влажности в атмосфере в связи с длиной волны не оказывают влияния на измеренное значение.

CellaCombustion PX 17

CellaCombustion PX 17 выполняет измерения на специальной длине волны, при которой горячие углеродсодержащие газы имеют высокую оптическую плотность и, таким образом, обладают хорошими радиационными свойствами. Этот инфракрасный термометр используется для

измерения температуры дымовых газов в газовых котлах и небольших установках для сжигания топлива.

CellaCombustion PX 18

CellaCombustion PX 18 работает на таких длинах волн, при которых химические компоненты горячих дымовых газов обладают высокой оптической плотностью. Эти приборы используются на крупногабаритных топках тепловых очистных сооружений и угольных электро.

CellaTemp® PX 28

CellaTemp® PX 28 оснащён светосильной оптической системой, специальным датчиком и запатентованной системой оценки сигнала, позволяющей проводить точные измерения даже при крайне низком уровне инфракрасного излучения. Пирометр используется для измерения металлов при очень низких температурах.

CellaTemp® PX 29

Прибор CellaTemp® PX 29 оснащён специальным заграждающим фильтром и сенсором, благодаря которым на измерение не влияет ни дневной свет, ни лазерное излучение. По сравнению с обычными коротковолновыми пирометрами прибор CellaTemp® PX 29 менее чувствительно реагирует на посторнее излучение, отражённое от горячих объектов окружающей среды.

Интеллектуальный пирометр CellaTemp® PX

Для измерения мелких объектов, от Ø 0,3 мм, можно использовать дополнительные линзы, которые накручиваются на объектив. Возможность комбинировать разные типы приборов и оптики, позволяет получать множество оптических вариантов изображения. В итоге, в зависимости от поставленной задачи, на выбор предлагаются 24 варианта пирометра CellaTemp® PA 29. Благодаря широкому диапазону измерений и многообразию оптических вариантов прибор CellaTemp PA® 29 используется в самых разных областях металлообрабатывающей промышленности. В первую очередь такие приборы предназначены для измерений более низких температур алюминия и блестящих металлов. Кроме того, благодаря наличию заграждающего фильтра пирометр предназначен для точного измерения температуры при процессах, использующих для нагрева диодные лазеры Nd:YAG или CO₂. При этом высокая энергия лазера не влияет на измеренное значение. Это означает, что пирометр можно использовать для процессов нанесения покрытий методом PVD (физического осаждения из паровой фазы).

CellaTemp® PX 35

CellaTemp® PX 35 отличается высокой чувствительностью к узкополосному излучению в коротковолновой области спектра. Поэтому этот пирометр значительно слабее, чем обычный радиационный пирометр, реагирует на влияние таких помех, как ослабление сигнала пылью, паром или дымом в поле зрения пирометра, загрязнение предохранительного стекла или колебания коэффициента излучения измеряемого объекта. Отличительным физическим свойством металлов является возрастание их коэффициента излучения при увеличении температуры объекта и уменьшении длин волн излучения. Поэтому пирометр CellaTemp PX 35 идеально пригоден для точного измерения температуры металлов и очень горячих объектов. Кроме того, этот пирометр используется для измерений на тонких полупроводниках, так как полупроводники обладают очень хорошими радиационными свойствами в специальном спектральном диапазоне пирометра PX 35. Поскольку кремний прозрачен для длин волн > 1 мкм, то стандартный пирометр будет измерять сквозь кремний температуру находящегося за ним материала.

CellaCrystal PX 44

Пирометр CellaCrystal PX 44 был разработан для оптического измерения температуры при производстве кристаллов кремния и карбида кремния.

Его калибровка специально адаптирована к процессу выращивания кристаллов. Благодаря гибридной обработке сигнала в сочетании с постоянно высоким разрешением < 0,1 К во всем диапазоне измерений и высокой долговременной стабильностью, приборы отвечают строгим требованиям необходимой точности измерений.

CellaCrystal PX 45

Пирометр соотношения CellaCrystal PX 45 характеризуется очень широким диапазоном измерения 900 - 3200 °С. Благодаря гибридной обработке сигнала он имеет стабильно высокое разрешение сигнала и чрезвычайно высокую долговременную стабильность во всем диапазоне измерений. Это делает его идеальным для карбонизации, графитизации и выращивания кристаллов.

CellaCombustion PX 47

Пирометр CellaCombustion PA 47 предназначен специально для бесконтактного измерения температуры коптящего пламени на угольных электростанциях или мусоросжигательных заводах. В процессе измерения и обработки сигналов, основанных на двухспектральном методе, регистрируется тепловое излучение частиц сажи пламени в ближнем инфракрасном диапазоне на двух длинах волн. Влияние зависящей от длины волн излучательной способности частиц сажи, так же как и влияние оптической плотности пламени корректируются в ходе измерения температуры с помощью специального алгоритма. Контроль температуры пламени позволяет оптимизировать процесс полного сгорания во время эксплуатации топки и тем самым сократить выброс вредных веществ в атмосферу, а также снизить до минимума отложения на стен топочной камеры.

CellaCrystal PX 64

Прибор CellaCrystal PX 64 используется для измерения температуры в процессах нанесения покрытий методом химического осаждения из паровой фазы (CVD). Благодаря специальной длине волны пирометр также можно использовать для осаждения из паровой фазы с помощью плазмы.

Пирометры для специальных измерительных задач

Модели			Технические характеристики								
Визирное устройство			Диапазон измерения	Спектральный диапазон	Оптика	Диапазон фокусирования	Показатель визирования	Время установления t ₉₈	Погрешность измерения*	Производительность	
Сквозной видеодискретель	Видеокамера	Лазерный целеуказатель									
PX 13 ... Для измерения температуры в мусоросжигательных											
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 1600 °C 932 - 2912 °F	3,9 мкм	PZ 15.03	0,80 м - ∞	45 : 1	≤ 100 мс	1 % измеренного значения	2 К	
PX 15 ... Для измерения температуры стеклянных поверхностей											
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	4,6 - 4,9 мкм	PZ 15.03	0,80 м - ∞	70 : 1	≤ 100 мс	0,75 % измеренного значения	2 К	
AF 2	AF 2/C	AF 2/L	300 - 1300 °C 572 - 2372 °F		PZ 15.03	0,80 м - ∞	45 : 1				0,75 % измеренного значения, но не менее 3 К
PX 17 ... Для измерения температуры горячих газов, содержащих CO ₂ (например, в котлах с газовым отоплением и в малогабаритных сжигательных установках)											
AF 1	AF 1/C	—	400 - 2000 °C 752 - 3632 °F	CO ₂	PZ 15.03	0,80 м - ∞	75 : 1	≤ 100 мс	0,75 % измеренного значения + 1 К	2 К	

Пирометры для специальных измерительных задач

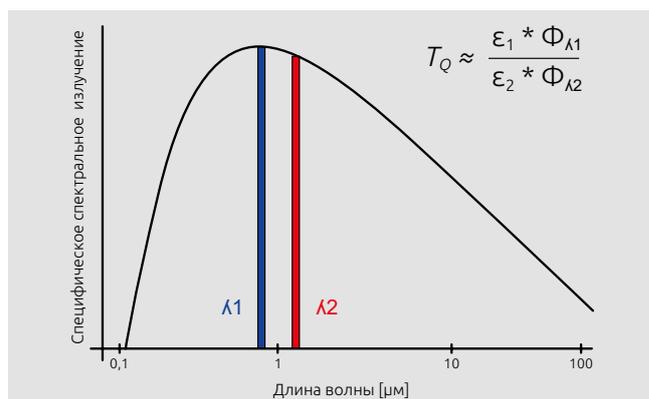
Модели			Технические характеристики							
Визирное устройство			Диапазон измерения	Спектральный диапазон	Оптика	Диапазон фокусирования	Показатель визирования	Время установления t_{98}	Погрешность измерения*	Производительность
Сквозной видеодисплей	Видеокамера	Лазерный целеуказатель								
PX 18 ... Для измерения температуры горячих газов, содержащих СО (например, в тепловых очистных сооружениях и угольных электростанциях)										
AF 1	AF 1/C	—	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	СО	PZ 15.03	0,80 м - ∞	70 : 1	≤ 100 мс	0,75 % измеренного значения	2 К
PX 28 ... Для измерения температуры алюминия, блестящих металлов и в производственных процессах с применением лазера										
AF 10	AF 10/C	AF 10/L	75 - 650 °C 167 - 1202 °F	1,8 - 2,4 мкм	PZ 20.08	0,30 м - ∞	48 : 1	≤ 200 мс (T>75 °C) ≤ 50 мс (T>100 °C) ≤ 15 мс (T>125 °C) ≤ 2 мс (T>200 °C)	0,75 % измеренного значения, но не менее 3 К	1 К
PX 29 ... Для измерений на алюминии, голых металлических поверхностях, в лазерных приложениях и процессах нанесения PVD-покрытий										
AF 10	AF 10/C	AF 10/L	150 - 800 °C 302 - 1472 °F	1,8 - 2,2 мкм	PZ 20.08	0,30 м - ∞	48 : 1	≤ 50 мс (T>150 °C) ≤ 15 мс (T>200 °C) ≤ 2 мс (T>350 °C)	0,75 % измеренного значения, но не менее 5 К	1 К
AF 21	AF 21/C	AF 21/L	180 - 1200 °C 356 - 2192 °F		PZ 20.01	0,40 м - ∞	60 : 1	≤ 75 мс (T>180 °C) ≤ 35 мс (T>200 °C) ≤ 5 мс (T>300 °C) ≤ 2 мс (T>600 °C)		
AF 22	AF 22/C	AF 22/L			PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	56 : 1			
AF 23	AF 23/C	AF 23/L			PZ 20.06	1,20 м - ∞	96 : 1			
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	250 - 2000 °C 482 - 3632 °F		PZ 20.01	0,40 м - ∞	210 : 1	≤ 50 мс (T>250 °C) ≤ 2 мс (T>750 °C)	0,5 % измеренного значения, но не менее 4 К	
AF 2	AF 2/C	AF 2/L		PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	200 : 1				
AF 3	AF 3/C	AF 3/L		PZ 20.06	1,20 м - ∞	310 : 1				
AF 4	AF 4/C	AF 4/L		PZ 20.05	0,20 м - ∞	55 : 1				
PX 35 ... Для высокоточного измерения температуры очень горячих металлов, и полупроводников										
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	600 - 3000 °C 1112 - 5432 °F	0,82 - 0,93 мкм	PZ 20.01	0,40 м - ∞	210 : 1	≤ 50 мс (T>650 °C) ≤ 2 мс (T>850 °C)	0,3 % измеренного значения, но не менее 4 К	1 К
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	200 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 м - ∞	310 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 м - ∞	55 : 1			
AF 5	AF 5/C	AF 5/L			PA 20.06	0,60 м - ∞	430 : 1			
PX 44 ... Для измерения температуры кристаллов Si и SiC										
AF 4	AF 4/C	AF 4/L	750 - 2400 °C 1382 - 4352 °F	0,95 / 1,05 мкм	PZ 20.01	0,40 м - ∞	150 : 1	≤ 10 мс (T>950 °C)	6К (< 850 °C) 0,35% + 2К (850..1500 °C) 0,5% + 2К (> 1500 °C)	2 К
AF 7	AF 7/C	AF 7/L	850 - 3000 °C 1562 - 5432 °F		PZ 20.01	0,40 м - ∞	150 : 1	≤ 10 мс (T>1050 °C)	0,35% + 2К (< 1500 °C) 0,5% + 2К (1500..2400 °C) 1,0% (> 2400 °C)	
PX 45 ... Для измерения температуры коптящего пламени (например, на электростанциях или в мусоросжигательных установках)										
AF 1	AF 1/C	—	900 - 3200 °C 1292 - 3092 °F	0,9 / 1,05 мкм	PZ 20.01	0,40 м - ∞	210 : 1	≤ 10 ms	как и в случае с PX 44 AF 7	2 К
PX 47 ... Для измерения температуры коптящего пламени (например, на электростанциях или в мусоросжигательных установках)										
AF 1	AF 1/C	—	700 - 1700 °C 1292 - 3092 °F	0,8 / 1,05 мкм	PZ 20.01	0,40 м - ∞	80 : 1	≤ 20 мс (T>650 °C) ≤ 10 мс (T>750 °C)	1 % измеренного значения	2 К
PX 64 ... Для измерения в процессах нанесения CVD-покрытий										
AF 2	AF 2/C	AF 2/L	500 - 1400 °C 932 - 2552 °F	1,5 / 1,9 мкм	PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	75 : 1	≤ 30 ms	0,75 % измеренного значения, но не менее 4 К	2 К

*(при $\epsilon = 1$ и $T_u = +23$ °C)

Компактные двухспектральные пирометры

Двухспектральный пирометр регистрирует инфракрасное излучение объекта посредством двойного фотодиода одновременно и в одном и том же месте на двух длинах волн. Из соотношения двух значений интенсивности излучения вычисляется температура. Преимущество двухспектрального способа измерения заключается в том, что даже затухание инфракрасного излучения до 90%, улавливаемого сенсором, не влияет на результат измеренного температурного значения.

По сравнению со стандартными (одноканальными) приборами двухспектральные пирометры реагируют менее чувствительно на возникновение пара, пыли, дыма, загрязнение оптики, засорение смотровых отверстий в печи, а также другие ограничения видимости в поле зрения прибора. Кроме того, благодаря формированию двух спектральных каналов компенсируются изменения характеристик излучения у объекта измерения. В случае изменения коэффициента излучения объекта, например, при изменении качества поверхности в результате изменения температуры или в том случае, если на одной линии изготавливаются продукты с раз-

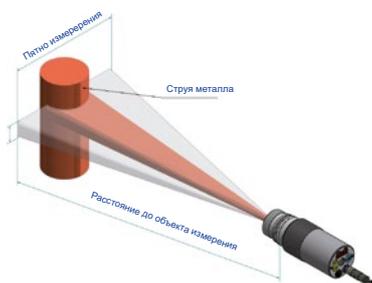


личной излучательной способностью, это не влияет на результат измерения, если изменения не связаны с длинами волн.

Модели			Технические характеристики							
Визирное устройство			Диапазон измерения	Спектральный диапазон	Оптика	Диапазон фокусирования	Показатель визирования	Время установления t_{98}	Погрешность измерения*	Воспроизводимость
Сквозной видеодисплей	Видеокамера	Лазерный целеуказатель								
PX 40 ... Для измерений температуры в стальной, керамической или цементной промышленности при экстремальных окружающих условиях										
AF 20	AF 20/C	AF 20/L	500 - 1400 °C 932 - 2552 °F	0,95/ 1,05 мкм	PZ 20.08	0,30 м - ∞	55 : 1	≤ 10 мс (T>650 °C)	1 % измеренного значения	2 K
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	650 - 1700 °C 1202 - 3092 °F		PZ 20.01	0,40 м - ∞	80 : 1	≤ 20 мс (T>650 °C)		
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	75 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 м - ∞	120 : 1	≤ 10 мс (T>750 °C)		
AF 10	AF 10/C	AF 10/L			PZ 20.05	0,20 м - ∞	20 : 1			
AF 13	AF 13/C	AF 13/L			PZ 20.08	0,30 м - ∞	55 : 1			
AF 21	AF 21/C	AF 21/L			PA 20.06	0,60 м - ∞	190 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L	750 - 2400 °C 1382 - 4532 °F		PZ 20.01	0,40 м - ∞	150 : 1	≤ 10 мс (T>950 °C)		
AF 5	AF 5/C	AF 5/L			PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	140 : 1			
AF 6	AF 6/C	AF 6/L			PZ 20.06	1,20 м - ∞	240 : 1			
AF 11	AF 11/C	AF 11/L			PZ 20.05	0,20 м - ∞	35 : 1			
AF 14	AF 14/C	AF 14/L			PZ 20.08	0,30 м - ∞	100 : 1			
AF 22	AF 22/C	AF 22/L			PA 20.06	0,60 м - ∞	370 : 1			
AF 7	AF 7/C	AF 7/L	850 - 3000 °C 1562 - 5432 °F		PZ 20.01	0,40 м - ∞	150 : 1	≤ 10 мс (T>1050 °C)		
AF 8	AF 8/C	AF 8/L			PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	140 : 1			
AF 9	AF 9/C	AF 9/L			PZ 20.06	1,20 м - ∞	240 : 1			
AF 12	AF 12/C	AF 12/L			PZ 20.05	0,20 м - ∞	35 : 1			
AF 15	AF 15/C	AF 15/L			PZ 20.08	0,30 м - ∞	100 : 1			
AF 18	AF 18/C	AF 18/L			PA 40.01	86 мм - 115 мм	250 : 1			
AF 23	AF 23/C	AF 23/L	PA 20.06		0,60 м - ∞	370 : 1				
PX 50 ... Для измерений температуры объектов с неустойчивым коэффициентом излучения										
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 1400 °C 932 - 2552 °F	0,95/ 1,55 мкм	PZ 20.01	0,40 м - ∞	80 : 1	≤ 30 мс	1 % измеренного значения	2 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 м - 0,40 м	75 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 м - ∞	120 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 м - ∞	20 : 1			
PX 60 ... Для измерений низких температур, от 300 °C										
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	300 - 800 °C 572 - 1472 °F	1,5/ 1,9 мкм	PZ 20.08	0,30 м - ∞	39 : 1	≤ 30 мс	1 % измеренного значения	2 K
AF 11	AF 11/C	AF 11/L	400 - 1000 °C 752 - 1832 °F		PZ 20.01	0,40 м - ∞	80 : 1			

*(при $\epsilon = 1$ и $T_u = +23$ °C)

Панорамный пирометр с прямоугольным пятном измерения (визирования)



Измерительное пятно панорамного пирометра CellaTemp PX 43 имеет прямоугольную форму, которая реализуется чисто оптическим способом, без использования каких-либо подвижных механических компонентов. В пределах пятна визирования объект измерения может переме-

щаться, что позволяет измерять температуру свободно движущихся объектов, таких как, например, вибрирующие провода, сортовые заготовки или металлические прутки, на рольганге, постоянно изменяющие своё положение.

Кроме того, прямоугольное измерительное пятно значительно облегчает наводку пирометра на очень мелкие объекты. К тому же, объектив этого пирометра можно дооснащать различными дополнительными линзами, что обеспечивает возможность применения пирометра даже для очень маленьких объектов (например, нитей накаливания).

Модели			Технические характеристики							
Сквозной видеоска- тель	Видеока- мера	Лазерный целеуказа- тель	Диапазон измерения	Спек- тральный диапазон	Оптика	Диапазон фокусирования	Показатель визирования	Время уста- новления t_{98}	Погрешность измерения*	Воспроизво- димость
AF 20	AF 20/C	AF 20/L	600 - 1400 °C 1112 - 2552 °F		PZ 20.08	0,30 м - ∞	$D_v = 150 : 1$ $D_h = 30 : 1$	≤ 10 мс (T > 650 °C)		
AF 1	AF 1/C	AF 1/L								
AF 2	AF 2/C	AF 2/L								
AF 3	AF 3/C	AF 3/L								
AF 10	AF 10/C	AF 10/L								
AF 13	AF 13/C	AF 13/L								
AF 21	AF 21/C	AF 21/L								
AF 4	AF 4/C	AF 4/L	650 - 1700 °C 1202 - 3092 °F		PZ 20.01	0,40 м - ∞	$D_v = 230 : 1$ $D_h = 45 : 1$	≤ 10 мс (T > 750 °C)		
AF 5	AF 5/C	AF 5/L								
AF 6	AF 6/C	AF 6/L								
AF 11	AF 11/C	AF 11/L								
AF 14	AF 14/C	AF 14/L								
AF 17	AF 17/C	AF 17/L								
AF 22	AF 22/C	AF 22/L								
AF 7	AF 7/C	AF 7/L								
AF 8	AF 8/C	AF 8/L								
AF 9	AF 9/C	AF 9/L								
AF 12	AF 12/C	AF 12/L								
AF 15	AF 15/C	AF 15/L								
AF 18	AF 18/C	AF 18/L								
AF 23	AF 23/C	AF 23/L								
AF 11	AF 11/C	AF 11/L	750 - 2400 °C 1382 - 4532 °F	0,95/ 1,05 мкм	PZ 20.05	0,20 м - ∞	$D_v = 85 : 1$ $D_h = 11 : 1$	≤ 10 мс (T > 950 °C)	1,5 % измеренного значения	3 К
AF 14	AF 14/C	AF 14/L								
AF 17	AF 17/C	AF 17/L								
AF 22	AF 22/C	AF 22/L								
AF 4	AF 4/C	AF 4/L								
AF 5	AF 5/C	AF 5/L								
AF 6	AF 6/C	AF 6/L								
AF 11	AF 11/C	AF 11/L								
AF 14	AF 14/C	AF 14/L								
AF 17	AF 17/C	AF 17/L								
AF 22	AF 22/C	AF 22/L								
AF 7	AF 7/C	AF 7/L	850 - 3000 °C 1562 - 5432 °F		PZ 20.01	0,40 м - ∞	$D_v = 350 : 1$ $D_h = 50 : 1$	≤ 10 мс (T > 1050 °C)		
AF 8	AF 8/C	AF 8/L								
AF 9	AF 9/C	AF 9/L								
AF 12	AF 12/C	AF 12/L								
AF 15	AF 15/C	AF 15/L								
AF 18	AF 18/C	AF 18/L								
AF 23	AF 23/C	AF 23/L								
AF 4	AF 4/C	AF 4/L								

* (при $\epsilon = 1$ и $T_u = +23$ °C)

Спектральные и двухспектральные оптоволоконные пирометры



Спектральные и двухспектральные приборы CellaTemp PX поставляются также с оптоволоконным кабелем. Оптика и электроника в таких пирометрах отделены друг от друга. Оптоволоконный кабель передаёт инфракрасное излучение с измерительной головки на электронику.

Измерительную головку можно использовать без охлаждения даже при температуре окружающей среды, достигающей 250 °С. Пирометры с оптоволоконным кабелем используются при наличии сильных магнитных полей или в тех случаях, когда пространство для выполнения измерений ограничено. В зависимости от размера измеряемого объекта и расстояния между измеряемым объектом и пирометром на выбор предлагаются раз-

личные измерительные головки. Для контроля места измерения и фокусировки пирометр оснащён встроенным лазерным целеуказателем. На фокусном расстоянии целеуказатель указывает точный размер измеряемого пятна. Длина оптоволоконного кабеля может достигать 50 м, что позволяет устанавливать электронику на безопасном расстоянии. Оптоволоконный кабель крепится как на измерительной головке, так и на электронном блоке с помощью штекера FSMA, что облегчает прокладку кабеля. Оптоволоконный кабель защищён от механических воздействий металлической оболочкой.



PA 41.../V Прибор с двумя оптоволоконными кабелями и вакуумной втулкой

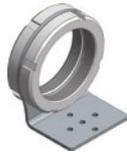
Модели	Технические характеристики								
Модель	Диапазон измерения	Спектральный диапазон	Оптика	Диапазон фокусирования	Показатель визирования	Принцип измерения	Время установления t_{98}	Погрешность измерения*	Воспроизводимость
PX 21 ...	Для измерений в среднем диапазоне температур: поверхность металлов, керамика, расплав стекла								
AF 11	300 - 2000 °C 572 - 3632 °F	1,1 - 1,7 мкм	PA 41.01	0,20 м - ∞	180 : 1	Односпектральный	≤ 50 мс (T>300 °C) ≤ 2 мс (T>800 °C)	0,75 % измеренного значения, но не менее. 4 К	2 К
AF 21			PA 41.05	0,12 м - ∞	100 : 1				
AF 22			PZ 41.18	33 мм - 45 мм	50 : 1				
PX 31 ...	Для измерения в повышенном диапазоне температур: поверхность металлов, керамика, расплав стекла								
AF 11	550 - 2500 °C 1022 - 4532 °F	0,78 - 1,06 мкм	PA 41.01	0,20 м - ∞	190 : 1	Односпектральный	≤ 50 мс (T>600 °C) ≤ 2 мс (T>800 °C)	0,75 % измеренного значения	2 К
AF 21			PA 41.05	0,12 м - ∞	100 : 1				
AF 22			PZ 41.18	33 мм - 45 мм	50 : 1				
PX 36 ...	Для высокоточного измерения очень горячих металлов и полупроводников								
AF 11	650 - 3000 °C 1202 - 5432 °F	0,82 - 0,93 мкм	PA 41.01	0,20 м - ∞	190 : 1	Односпектральный	≤ 50 мс (T>680 °C) ≤ 2 мс (T>900 °C)	0,75 % измеренного значения	2 К
AF 21			PA 41.05	0,12 м - ∞	100 : 1				
AF 22			PZ 41.18	33 мм - 45 мм	50 : 1				
PX 41 ...	Для измерений температуры в стальной, керамической или цементной промышленности при экстремальных окружающих условиях								
AF 211	700 - 1800 °C 1292 - 3272 °F	0,95 - 1,05 мкм	PA 41.01	0,20 м - ∞	110 : 1	Двухспектральный	≤ 20 мс (T>850 °C)	1,5 % измеренного значения	3 К
AF 221			PA 41.05	0,12 м - ∞	50 : 1				
AF 222			PZ 41.18	33 мм - 45 мм	36 : 1				
AF 11	800 - 2400 °C 1472 - 4352 °F		PA 41.01	0,20 м - ∞	190 : 1		≤ 20 мс (T>950 °C)		
AF 21			PA 41.05	0,12 м - ∞	100 : 1				
AF 22			PZ 41.18	33 мм - 45 мм	50 : 1				
AF 111	900 - 3000 °C 1652 - 5432 °F		PA 41.01	0,20 м - ∞	190 : 1		≤ 20 мс (T>1050 °C)		
AF 121			PA 41.05	0,12 м - ∞	100 : 1				
AF 122			PZ 41.18	33 мм - 45 мм	50 : 1				

*(при $\epsilon = 1$ и $T_u = +23$ °C)

Принадлежности



Экранированный кабель
VK 02/A AF 1: 5 м
VK 02/A AF 2: 10 м
VK 02/A AF 3: 20 м



Крепёжный кронштейн
с двумя гайками
PA 11/U



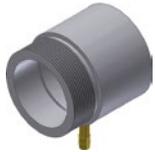
Регулируемый
монтажный уголок
PA 11/K



Крепёжный хомут
PZ 20/L: Ø 70 мм
PZ 20/N: Ø 65 мм



Подставка
PB 08/K



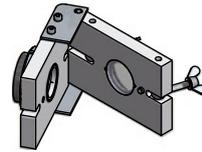
Аксиальное
воздушное сопло
PZ 20/A



Линза-насадка
PA 10/I (ZnS-Стекло)
PA 15/I (Сапфировое стекло)
PA 20/I (Кварцевое стекло)



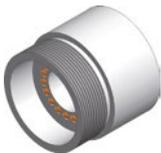
Быстросъёмное
соединение с линзой
PA 10/C (ZnS-Стекло)
PA 15/C (Сапфирное стекло)
PA 20/C (Кварцевое стекло)



Шарнир с линзой
PZ 10/I (ZnS-Стекло)
PZ 15/I (CaF2-Стекло)
PZ 20/I (Кварцевое стекло)



Подставка с фланцем
PB 08/Q AF 1 (Подставка)
PB 08/R AF 1 (Фланец)



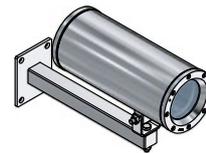
Световое кольцо
PZ 10/P



Фланец с шаровым
шарниром PB 08/I



Промежуточная труба
PZ 20/C



Взрывозащищённый
корпус PZ 40/N AF1



Защитный кожух открытого
типа PA 40/B



Защитный кожух закрытого
типа PA 40/M



Охлаждающий кожух
открытого типа PA 20/B



Охлаждающий кожух
закрытого типа PA 20/M



Охлаждающий кожух
PA 20/M AF2 для
пирометров с камерой



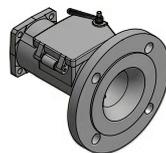
Дополнительная линза
PZ 20/O



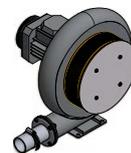
Защитное стекло
PZ 10/I AF 1 (ZnS-Стекло)
70146 (Кварцевое стекло)



Переключатель
коэффициента
излучения VK 30.01



Фланцевая труба
PB 08/M AF1



Вентиляторный агрегат
PB 08/F AF4



Присоединительная
головка PB 08/N



Отклоняющее зеркало
PA 20/E



Пылезащитная бленда
PZ 10/T (35 мм)
PZ 20/T (20 мм)



Промежуточная трубка со
штутцером PZ 40/C



Промежуточная трубка
PZ 20/J



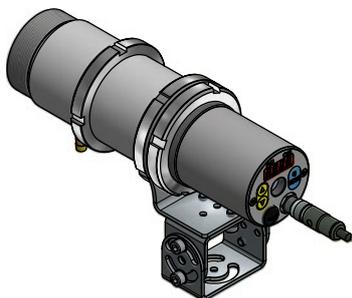
Установочный фланец
PZ 20/F

Примеры монтажных комплектов

Монтажный комплект PA 20-006

состоит из:

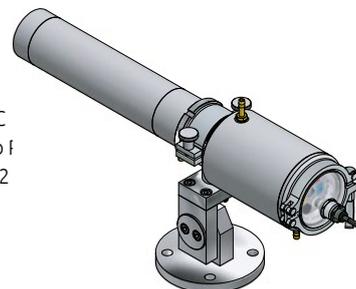
- Аксиальное воздушное сопло PZ 20/A
- Промежуточная труба PZ 20/J
- Крепёжный кронштейн с двумя гайками PA 11/U
- Регулируемый монтажный уголок PA 11/K



Монтажный комплект PA 83-010 для автономной установки

состоит из:

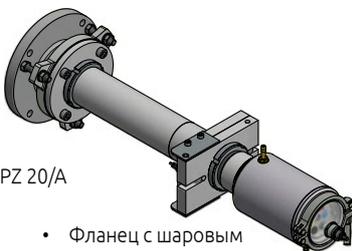
- Пылезащитная бленда PZ 10/T
- Промежуточная труба PZ 20/C
- Аксиальное воздушное сопло PZ 20/L AF 2
- Крепёжный хомут PZ 20/L AF 2
- Охлаждающий кожух закрытого типа PA 20/M AF 1
- Подставка PB 08/Q AF 1
- Фланец PB 08/R AF 1



Монтажный комплект PA 20-027 для монтажа на стене печи

состоит из:

- Охлаждающий кожух закрытого типа PA 20/M AF 1
- Шарнир с линзой из кварцевого стекла PZ 20/I
- Аксиальное воздушное сопло PZ 20/A
- Промежуточная труба PZ 20/C
- Установочный фланец PZ 20/F
- Пылезащитная бленда PZ 20/S

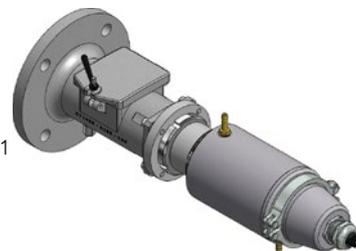


- Фланец с шаровым шарниром PB 08/I

Монтажный комплект PA 20-077 для воздухонагревателей

состоит из:

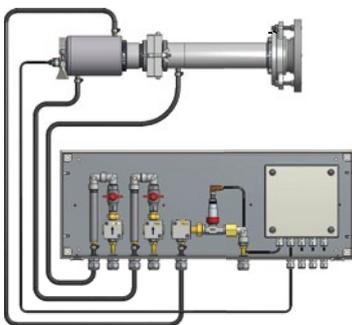
- Охлаждающий кожух PA 20/M AF 2
- Фланец PB 08/O
- Фланцевая труба PB 08/M AF 1



Монтажный комплект PA 20-065 для подключения сжатого воздуха, применение в цементной промышленности

состоит из:

- Охлаждающий кожух закрытого типа PA 20/M AF 1
- Шарнир с линзой из кварцевого стекла PZ 20/I
- Аксиальное воздушное сопло PZ 20/A
- Промежуточная труба PZ 20/C
- Установочный фланец PZ 20/F
- Пылезащитная бленда PZ 20/S
- Фланец с шаровым шарниром PB 08/I
- Шланговый хомут 10-16 мм
- Рукав для промышленных нужд GP40

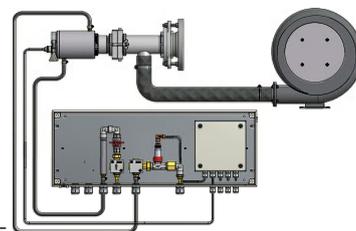


- Монтажная панель в настенном корпусе SK 613 с расходомером

Монтажный комплект PA 20-066 для подключения вентиляторного агрегата, применение в цементной промышленности

состоит из:

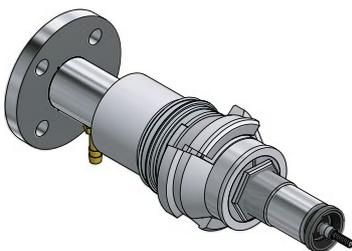
- Охлаждающий кожух закрытого типа PA 20/M AF 1
- Шарнир с линзой из кварцевого стекла PZ 20/I
- Промежуточная трубка со штуцером PZ 40/C
- Установочный фланец PZ 20/F
- Фланец с шаровым шарниром PB 08/I
- Вентиляторный агрегат PB 08/F AF 3
- Алюминиевый рукав PB 08/L
- Шланговый хомут 10 – 16 мм и 50 – 70 мм
- Рукав для промышленных нужд GP40
- Монтажная панель в настенном корпусе SK 749 с расходомером



Монтажный комплект PA 21-001 для установки оптоволоконного пирометра на печи

состоит из:

- Кварцевая линза-насадка PS 01/I AF 2
- Байонетный затвор PS 11/N AF 5
- Аксиальное воздушное сопло PS 01/A AF 1
- Шайба Ø 35 мм
- Фланец PS 01/N



Монтажный комплект PA 20-001 с поворотным зеркалом для монтажа на стойке

bestehend aus:

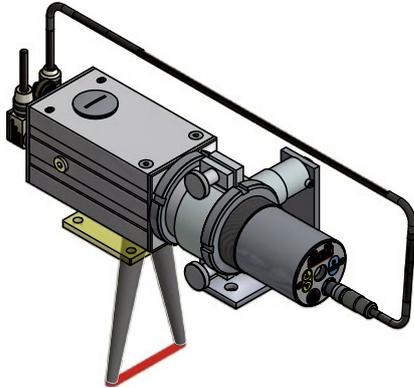
- Schwenkspiegel PZ 20/X AF 5
- Промежуточная труба PZ 20/J
- Крепёжный хомут PZ 20/L AF 2
- Крепёжный кронштейн PZ 20/U AF 2
- Предохранительное стекло M62x0,75



Специальные принадлежности

Поворотное зеркало PZ 20/X

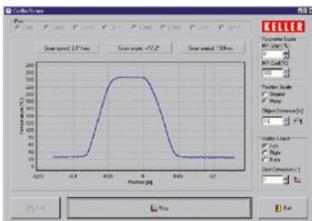
Для того, чтобы периодически менять угол измерения, перед пирометром можно установить поворотное зеркало.



С помощью аналогового выхода или с помощью интерфейса RS 422 зеркала анализируется температура и место измерения в следующих случаях:

- При распознавании критических мест у объектов, движущихся на ленточных транспортёрах
- При измерении температуры вибрирующих проводов
- При измерении температурного профиля листового металла и слябов
- При измерении температуры объектов с меняющимися размерами и позициями на рольганге

Благодаря программному обеспечению CellaScan, входящему в объём поставки, температурный профиль изображается в режиме online.



Видео-декодер



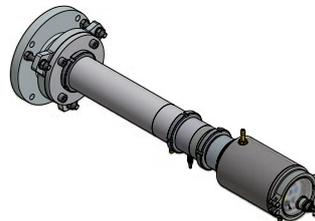
Видео-декодер SU 08
Video <-> Ethernet

Световое кольцо PZ 10/P



В большинстве случаев в тёмной печи невозможно увидеть место измерения. Монтаж наружного источника света через дополнительное отверстие связан с большими сложностями и расходами. Поэтому во время пусконаладочных работ в большинстве случаев выполняется только визуальный осмотр. Контроль во время производственного процесса уже невозможен.

Световое кольцо служит для того, чтобы при измерениях в закрытой печи высветить место измерения через то же самое отверстие, в котором установлен пирометр. Для этого световое кольцо встраивается в монтажный комплект.



С помощью светового кольца можно проверить правильность наведения и фокусировки пирометра во время пусконаладочных работ или планового визуального осмотра.

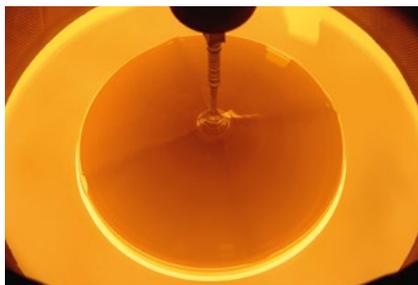
Использование пирометра с видеокамерой позволяет контролировать место измерения на мониторе в любое время.



Области применения



Асфальтовые и бетонные заводы



Выращивание монокристаллов



Коксохимическое производство



Изготовление проволоки



Нить накала / металлические ленты



Литейные желоба



Сжигательные установки



Прокатные станы



Доменные печи / Воздухонагреватели



Электростанции



Непрерывное литьё заготовок



Цементные печи



Агломерационные установки



Стекольная промышленность



Индукционный нагрев

Номенклатура изделий



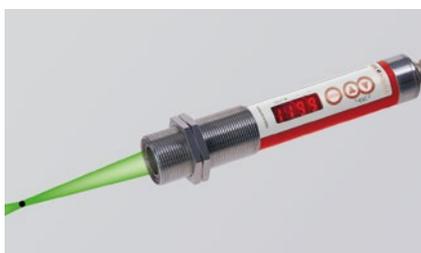
CellaPort PT

Переносные спектральные и двухспектральные пирометры с лазерным целеуказателем и портом USB.



CellaCast PT

Переносной прибор CellaCast для бесконтактного измерения температуры струи жидкого металла на разливных автоматах и плавильных печах.



CellaTemp® PK(L)

Компактные инфракрасные термометры для производственных установок с ограниченным пространством, на выбор со светодиодным целеуказателем.



CellaTemp® PKF

Компактный инфракрасный пирометр с волоконно-оптическим кабелем и измерительной головкой.



Микро PV

Для высокоточного определения температуры очень маленьких объектов.



CellaSwitch

Инфракрасный температурный датчик с 7-сегментным дисплеем и кнопками управления для настройки прибора.

Уже более 50 лет, начиная с 1967 года, подразделение Infrared Temperature Solutions (ITS) компании KELLER HCW GmbH, занимается разработкой, изготовлением и продажей прецизионных измерительных приборов и системных решений для бесконтактного измерения температуры. Благодаря непрерывному совершенствованию и развитию KELLER ITS является сегодня одним из ведущих в мире производителей инфракрасных термометров и пирометров.

Широкий производственный ассортимент KELLER ITS охватывает более 250 вариантов приборов и систем, предназначенных для выполнения как стандартных, так и различных специальных измерений.

Особое внимание при разработке и производстве приборов компания KELLER, следуя своей философии, уделяет высокой точности и надёжности приборов, предоставляя 5 лет гарантии на свою продукцию.

Обширная международная сеть дистрибьютеров и центров обслуживания обеспечивает компетентное персональное консультирование на местах.



KELLER

Creating Solutions

infrared
temperature
solutions **ITS**



- Главный офис
- Центры продаж и обслуживания
- Центры продаж за рубежом



 **IO-Link**

PROFI
BUS

Keller HCW GmbH
Infrared Temperature Solutions (ITS)
Carl-Keller-Straße 2-10
49479 Ibbenbüren-Laggenbeck
Germany

www.keller.de/its
Tel. +49 (0) 5451 850
Fax +49 (0) 5451 85412
its@keller.de

Дистрибьютор в России



ЭЛЕКТРОПРИВОД И КОМПОНЕНТЫ
ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
СИСТЕМЫ РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ

АВТОМАТИКА

ООО «АВТОМАТИКА»
Бизнес-центр «Камелот»
620085, г. Екатеринбург
ул. Селькоровская д. 34, оф. 7
тел./факс: +7 (343) 384-55-45
сайт: www.ampermetr.com
e-mail: info@ampermetr.com