

KELLER

*infrared
temperature
solutions*

ITS



№1

in terms of
ACCURACY
RELIABILITY
INNOVATION



Пирометр CellaCast PA 80 / PT 180

для бесконтактного измерения температуры
при производстве изделий из жидких металлов

Пирометр CellaCast PA 80/PT 180

Технические особенности

- Свободная от износа и не требующая техобслуживания измерительная система
- Диапазон измерений: 750 - 2400 °C
- Фильтр CSD (Clean Surface Detection) для определения корректной температуры расплава, несмотря на наличие шлаков и окислов
- Высокое оптическое разрешение для точного измерения температуры расплава с большого расстояния
- Двухспектральный метод измерения для корректной регистрации температуры при наличии пыли и пара
- Функция ATD для автоматической регистрации температуры
- Сквозной видеоискатель, лазерный целеуказатель или видеокamera для правильного наведения и контроля пятна измерения
- Большой и яркий светодиодный индикатор
- Шинный интерфейс RS 485 для объединения в сеть различных приборов
- Программное обеспечение CellaView для изображения результатов измерений в режиме online и их протоколирования

Обзорный перечень моделей

Стационарный пирометр CellaCast PA 80



Портативный пирометр CellaCast PT 180



| Тип прибора | | | | Технические характеристики | | | | |
|------------------------|-------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|----------|------------------------|------------------------|-----------------|
| стационарный | | | портативный | Диапазон измерений | Объектив | Диапазон фокусирования | Показатель визирования | Пятно измерения |
| сквозной видеоискатель | видеокамера | лазерный целеуказатель | сквозной видеоискатель | | | | | |
| PA 80 ... | | | PT 180 ... | 750 - 2400 °C 1382 - 4352 °F | PZ 20.01 | 0,40 м - ∞ | 150 : 1 | ○ |
| AF 4 | AF 4/C | AF 4/L | AF 4 | | | | | |
| AF 6 | AF 6/C | AF 6/L | AF 6 | | | | | |

Измерение температуры жидких металлов

При производстве изделий из жидкого металла температура является одним из наиболее важных физических факторов, оказывающих влияние на процент брака, качество, прочность и способность к переработке готовых изделий. Если расплав слишком горячий, песчаные литейные стержни могут разрушиться. С понижением температуры металл становится вязким.

Особенно у сложных и тонкостенных литых заготовок это приводит к неравномерному распределению в форме. Если не все пустоты заполнены, велика опасность образования усадочных раковин. Поэтому точное измерение и выдерживание как температуры жидкого металла ещё в ходе его производства в желобе доменной печи или вагранки, так и температуры литья непосредственно при заливке форм, имеет решающее значение.

Применяемый в большинстве случаев погружной измерительный зонд можно использовать для измерений температуры жидкого металла в печи или в разливочном ковше, но не во время самого процесса литья. Непрерывный контроль температуры посредством зонда не возможен. Другим недостатком измерений, выполняемых с помощью погружных термометров, является то, что точность измерений зависит главным образом от оператора, а именно, от позиции измерения в печи и глубины погружения зонда.

На автоматических литейных установках контроль температуры зачастую выполняется лишь время от времени с помощью погружного зонда в желобе. На полуавтоматических установках температура расплава контролируется обычно один раз, в только что заполненном литейном ковше. Измерение температуры осуществляется внутри ковша непосредственно перед заполнением первой формы. Таким образом, измерение и разливка происходят со смещением во времени, которое зависит от количества заливаемых форм.



Оператор оборудования определяет, исходя чисто из опыта и знания времени охлаждения расплава, а также его текучести, какое количество деталей может быть отлито из одного ковша. Контрольные измерения, и в частности, по соблюдению минимально допустимой температуры расплава при заполнении форм, в особенности последних, при этом не производятся.

Пирометр выполняет как непрерывный контроль температуры льющегося расплава, так и измерение температуры в самый решающий момент, т.е. непосредственно при отливке в форму. Это позволяет немедленно реагировать на изменения температуры и обеспечивать постоянные производственные условия, а также непрерывно контролировать температуру каждой отдельной заготовки.

Благодаря бесконтактному способу измерения и отсутствию изнашивающихся частей у пирометров, текущих эксплуатационных расходов при их использовании, в отличие от погружных зондов, не возникает.

Принцип работы

Пирометр CellaCast представляет собой оптическую систему для бесконтактного измерения температуры, которая регистрирует инфракрасные лучи, излучаемые объектом, и на основе полученных значений определяет температуру объекта. Оптика пирометра обеспечивает измерение излучения в пределах точно определённого пятна измерения. В зависимости от размера объекта и выбора оптики выполнение измерений возможно на расстоянии нескольких метров.

Проблема оптического измерения температуры жидких металлов заключается в том, что на поверхности металлов очень быстро образуются окислы и шлаки, которые существенно влияют на излучательные способности материала. Для обеспечения точности измерений необ-



ходимо, чтобы пирометр анализировал только то излучение, которое исходит от неокисленной поверхности жидкого металла. С этой целью приборы CellaCast оснащены специальной функцией CSD (Clean Surface Detection - контроль чистоты поверхности), которая фильтрует температуру металла в местах, свободных от окислов и шлаков.

Излучательные способности металлов могут незначительно отличаться друг от друга, в зависимости от состава расплава (железо, сталь, серый чугун, высокопрочный чугун). Коэффициент излучения материала определяется однократно путём сравнительного измерения погружным термометром и настраивается в пирометре.

Регистрация и обработка сигнала пирометром CellaCast базируется на двухспектральном методе. При этом измерение инфракрасного излучения выполняется одновременно на двух различных длинах волн. Из соотношения двух значений интенсивности излучения рассчитывается температура. За счёт формирования двух спектральных каналов прибор CellaCast по сравнению с обычными одноканальными приборами менее чувствительно реагирует на ограничение видимости из-за пыли, дыма или пара.

Измерение с большого расстояния

Стационарный прибор CellaCast PA 80 и портативный PT 180 были разработаны специально для измерения температуры жидких металлов. Они применяются для непрерывного контроля температуры расплава в желобе доменной печи, вагранки или литейного автомата. Выполнение измерений на этом оборудовании осложняется тем обстоятельством, что оно возможно лишь на большом расстоянии.

Особенность моделей CellaCast PA 80 / PT 180 заключается в том, что они оснащены высокоразрешающей оптикой и благодаря этому имеют маленькое пятно измерения. Это позволяет получать надёжные результаты измерений даже на расстоянии 30 м.

Определение результата измерений

При оптическом методе измерения температуры пирометр направляется на текучий расплав. Приборы серии CellaCast оснащены программируемой функцией ATD (Automatic Temperature Detection - автоматическая регистрация температуры). Благодаря этой функции в комбинации с функцией CSD (контроля чистоты поверхности) регистрация температуры происходит в местах, свободных от шлаков и окислов, а затем выполняется её периодический расчёт. В результате, полученное значение непрерывно указывается на цифровом индикаторе и одновременно передаётся через аналоговый выход и цифровой интерфейс на большой внешний индикатор, где может считываться оператором.

Если измеренное значение находится за пределами допустимого температурного диапазона, то загорается опционально поставляемая сигнальная лампа или раздаётся сирена. Полученные значения записываются в режиме online и сохраняются на компьютере или в центральной системе сбора данных, что обеспечивает непрерывный контроль и документирование температуры.

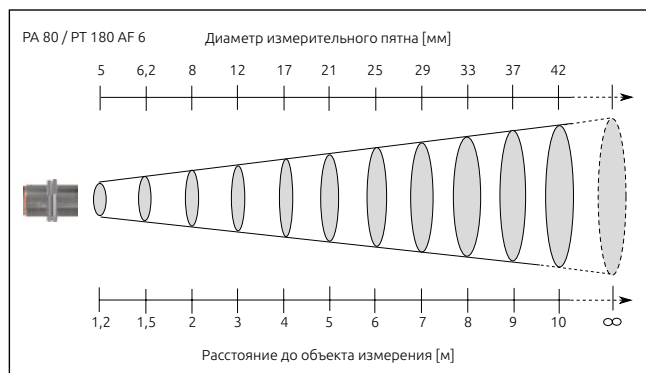
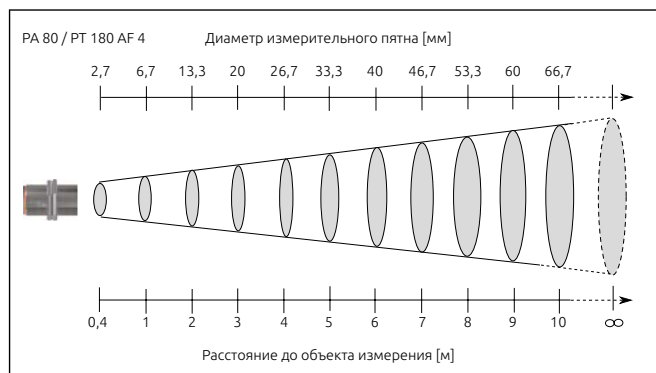
У портативного пирометра CellaCast PT 180 запись результатов измерений начинается сразу же после наведения пирометра на горячий расплав металла. Индикатор в виде светофора в сквозном видоискателе сигнализирует оптимальное расстояние до объекта измерения. Через несколько секунд звуковой сигнал оповещает об окончании измерений. При правильном определении температуры её значение указывается на дисплее.

Оптика

Для пирометра характерен оптический метод измерения температуры. Качество оптики оказывает большое влияние на точность измерений.

Оптика приборов серии CellaCast состоит из высококачественной просветлённой стеклянной линзы с антибликовым покрытием, оптимально сбалансированной для видимого и инфракрасного спектра. В результате, чрезвычайная стабильность линзы и простота в уходе делают возможным её применение в трудных производственных условиях.

Диаграммы пятна измерения



Визирные устройства



Сквозной видоискатель

Приборы CellaCast могут быть оснащены по желанию клиента беспараллаксным сквозным видоискателем. Благодаря большому полю зрения пирометр легко наводится на объект измерения. За счёт увеличенного выходного зрачка окуляра наводка возможна даже для людей в очках и в шлеме. Маркировка измеряемого пятна в видоискателе отмечает точную позицию и размер пятна.



Лазерный целеуказатель

Другой вариант пирометров CellaCast может быть опционально оснащён встроенным лазерным целеуказателем. Лазерная точка целеуказателя указывает центр измеряемого пятна. Её чётко видно даже на расстоянии 10 м. Лазер включается кнопкой, через интерфейс или внешним выключателем.



Цветная видеокамера

Опционально пирометр может поставляться с интегрированной видеокамерой. Созданная на базе новейшей видеотехнологии HDR (High Dynamic Range) камера имеет предельно широкий динамический диапазон с автоматической регулировкой экспозиции, благодаря которой видеобразованию остаётся во всем диапазоне измерений контрастным, без переэкспонирования и отличается всегда оптимальной яркостью.



Еще одной особенностью видеокамеры является функция TBC (Target Brightness Control - контроль яркости цели). Регулятор экспозиции камеры определяет интенсивность светового излучения непосредственно в измеряемом пятне пирометра, а не

из среднего значения всего изображения, как это делается обычно. Таким образом, как изображение холодных объектов на светлом фоне, так и изображение горячих объектов на темном фоне имеет оптимальную освещённость.

Кроме того, с помощью видеосигнала происходит непосредственная передача измеренного значения и его индикация на подключенном дисплее, без необходимости подключения к компьютеру.

Стационарный пирометр CellaCast PA 80

Аналоговые выходы

Пирометр CellaCast PA 80 оснащен двумя аналоговыми выходами. Пользователь может самостоятельно конфигурировать параметры выходных сигналов. Так, например, через второй аналоговый выход возможна выдача значения внутренней температуры прибора. Это позволяет контролировать соблюдение допустимой температуры окружающей среды или выход из строя охлаждения у приборов, работающих с охлаждающим кожухом. При необходимости, второй выход может быть сконфигурирован как вход.

В комбинации с переключателем выбора материала VK 30.01 или с датчиком заданных значений VK 30.03 можно с пульта управления задавать коэффициент излучения расплава.

Переключающие выходы

Пирометр CellaCast PA 80 имеет два переключающих выхода, которые тоже можно разнообразно комбинировать в сочетании с измеренными значениями для контроля предельных значений или для сигнализации информации о статусе.

Переключающий выход может также использоваться для синхронизации передачи измеренных значений в АСУ. Оба выхода могут выборочно работать как переключающие входы.

Интерфейсы

Пирометры серии CellaCast имеют один интерфейс USB и один шинный интерфейс RS485. Наличие двух интерфейсов позволяет вводить параметры непосредственно на пирометре, без использования клавиатуры, а также передавать измеренные значения к локальной системе сбора данных.

В комплект поставки входит многоязычное программное обеспечение CellaView, предназначенное для дистанционного управления, изображения диаграмм измерений в режиме Online, анализа и сохранения измеренных значений.

Функция сервиса

Функция сервиса позволяет при вводе в эксплуатацию или во время текущего режима работы выдавать через аналоговый выход значение температуры или тока с целью моделирования. Таким образом, даже без наличия горячего объекта можно быстро и просто проверить корректную работу и масштабирование последующих датчиков или АСУ.

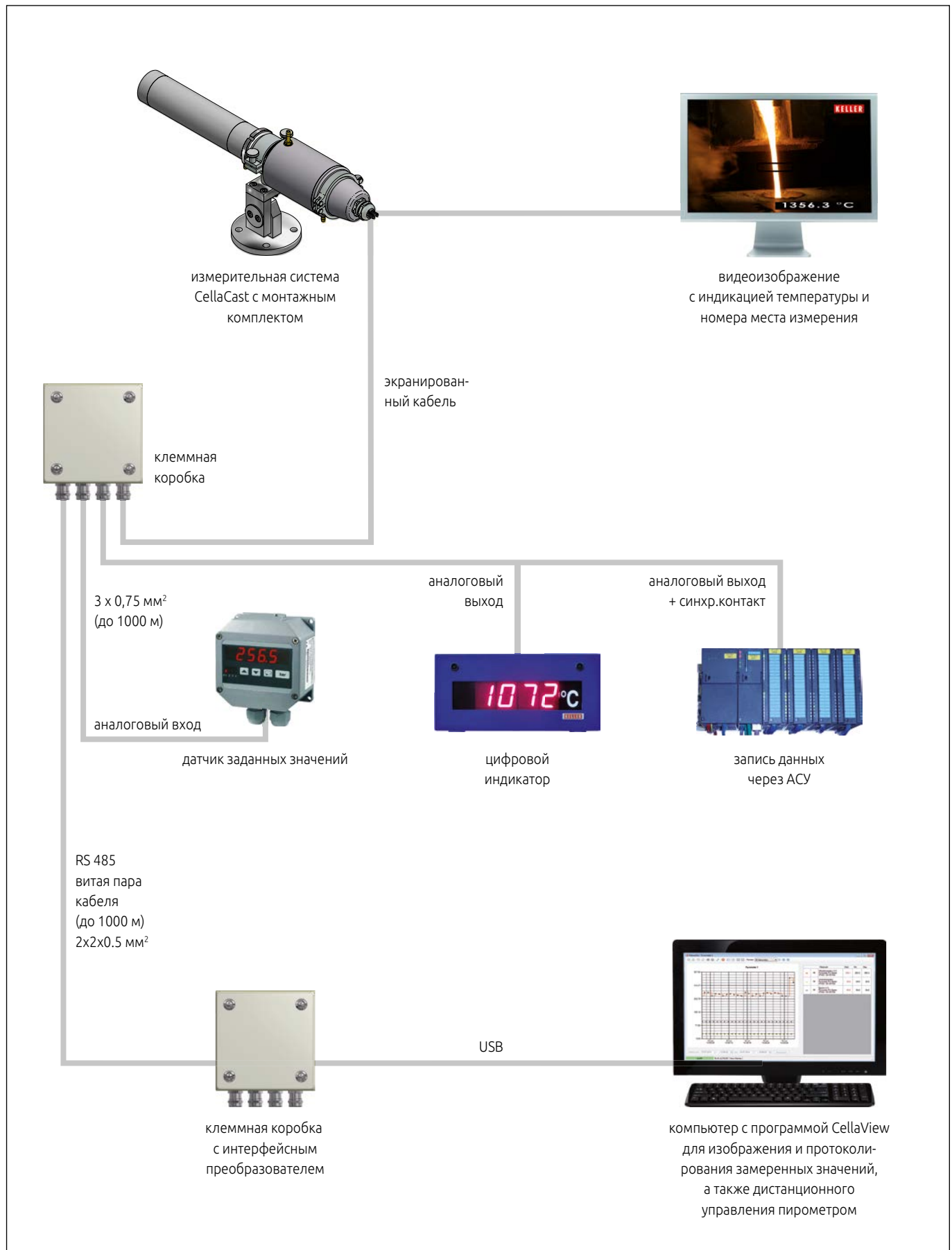
Мониторинг степени загрязнения

Пирометр CellaCast PA 80 оснащён функцией SCM (Smart Contamination Monitoring – интеллигентный мониторинг загрязнённости), которая служит для обнаружения и сигнализации загрязнений оптики или защитного стекла, а также ограничений видимости в пятне измерения. Чувствительность степени загрязнения регулируется.

Технические характеристики пирометров PA 80

| | |
|---|---|
| 2 аналоговых выхода | Электропитание |
| <ul style="list-style-type: none"> • 0(4) - 20 мА линейные, переключа., масштабируемые | <ul style="list-style-type: none"> • 24 V DC +10% / -20% |
| Вторичная нагрузка | Температура окружающей среды |
| <ul style="list-style-type: none"> • макс. 500 | <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 65 °C (без охлаждения) |
| 2 переключа. входа / выхода | Температура хранения |
| <ul style="list-style-type: none"> • открытый коллектор 24 V, ≤ 30 мА | <ul style="list-style-type: none"> • -20 - +80 °C |
| Интерфейсы | Материал корпуса |
| <ul style="list-style-type: none"> • USB • RS 485 (с интегрированными указаниями для пользователя) | <ul style="list-style-type: none"> • нержавеющая сталь |
| Расход энергии | Степень защиты |
| <ul style="list-style-type: none"> • ≤ 135 мА • ≤ 150 мА с лазерным целеуказателем • ≤ 175 мА с видеокамерой • пульсация ≤ 200 mV | <ul style="list-style-type: none"> • IP65 согласно DIN 40050 |
| | Подключение |
| | <ul style="list-style-type: none"> • 8-полюсное резьбовое соединение |
| | Вес |
| | <ul style="list-style-type: none"> • примерно 0,9 кг |
| Камера | |
| Видеосигнал | Индикация на экране |
| <ul style="list-style-type: none"> • Composite PAL, 1Vpp, 75 Ohm | <ul style="list-style-type: none"> • маркировка измеряемого пятна • измеренное значение |
| Разрешение | Подключение |
| <ul style="list-style-type: none"> • 722 x 576 пикселей | <ul style="list-style-type: none"> • резьбовое соединение |
| TBC Регулировка экспозиции | |
| <ul style="list-style-type: none"> • автоматически, во всём диапазоне измерения | |

Компоненты измерительной системы CellaCast

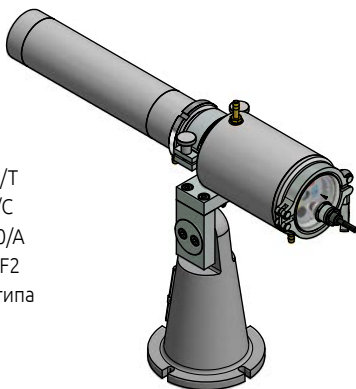


Монтажные комплекты

Монтажный комплект для моделей с видеоскатером или лазерным целеуказателем PA 83-002

Состоящий из:

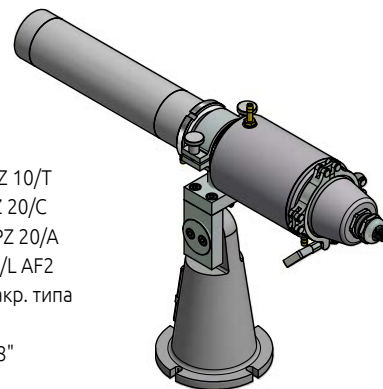
- Пылезащитной бленды PZ 10/T
- Промежуточной трубы PZ 20/C
- Аксиального возд.сопла PZ 20/A
- Крепёжного хомута PZ 20/L AF2
- Охлаждающего кожуха закр.типа PA 20/M AF1
- Штуцера для шланга G1/8"
- Подставки PB 08/K AF2



Монтажный комплект для моделей с видеокамерой PA 83-003

Состоящий из:

- Пылезащитной бленды PZ 10/T
- Промежуточной трубы PZ 20/C
- Аксиального возд.сопла PZ 20/A
- Крепёжного хомута PZ 20/L AF2
- Охлаждающего кожуха закр. типа PA 20/M AF2
- Штуцера для шланга G1/8"
- Подставки PB 08/K AF2



Защитные арматуры



Аксиальное воздушное сопло PZ 20/A обеспечивает приток циркулирующего воздуха. В комбинации с промежуточной трубой PZ 20/C и пылезащитной блендой PZ 10/T это позволяет предотвратить загрязнение оптики пирометра уже при минимальном расходе воздуха.



Охлаждающий кожух PA 20/M защищает пирометр от загрязнения и от воздействия высоких температур окружающей среды. Для охлаждения могут быть использованы, по желанию, вода или воздух. Монтаж и демонтаж пирометра выполняется очень быстро и просто, без применения каких-либо инструментов. Индикации установленного в кожухе пирометра можно считывать через стекло на задней стороне кожуха.

Принадлежности



Клеммная коробка VK 30.02



Клеммная коробка VA 20.01 с блоком питания 230 VAC/ 24 VDC



Датчик заданных значений VK 30.03



Клеммная коробка с интерфейсным преобразователем RS 485 <-> USB VK 30.05



Интерфейсный преобразователь / видеodeкодер SU 01 видео <-> Ethernet



Интерфейсный преобразователь SU 04: RS 485 <-> USB SU 02: RS 485 <-> Ethernet

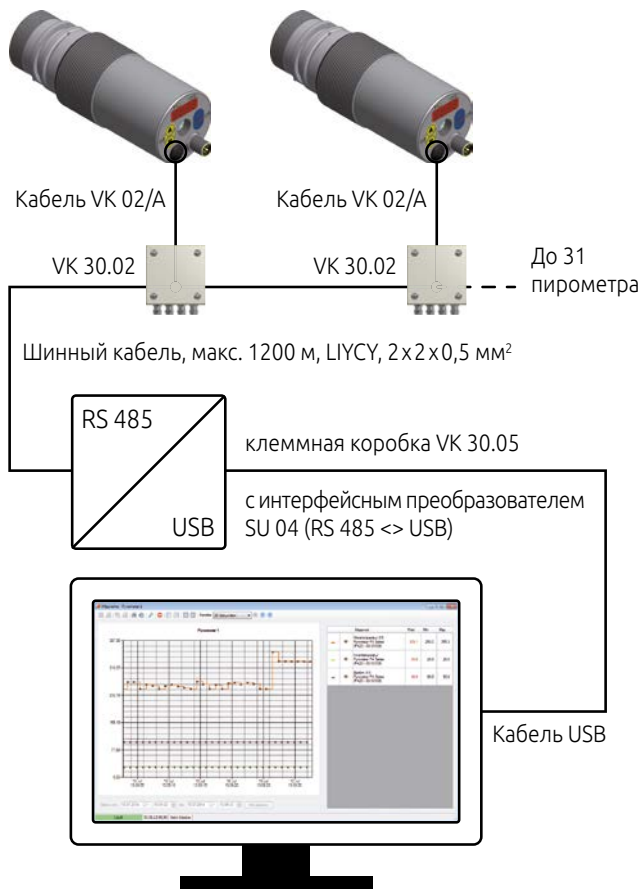


Цифр. индикатор DA 570 цифры высотой 50 мм, хорошо видны на расстоянии до 25 м

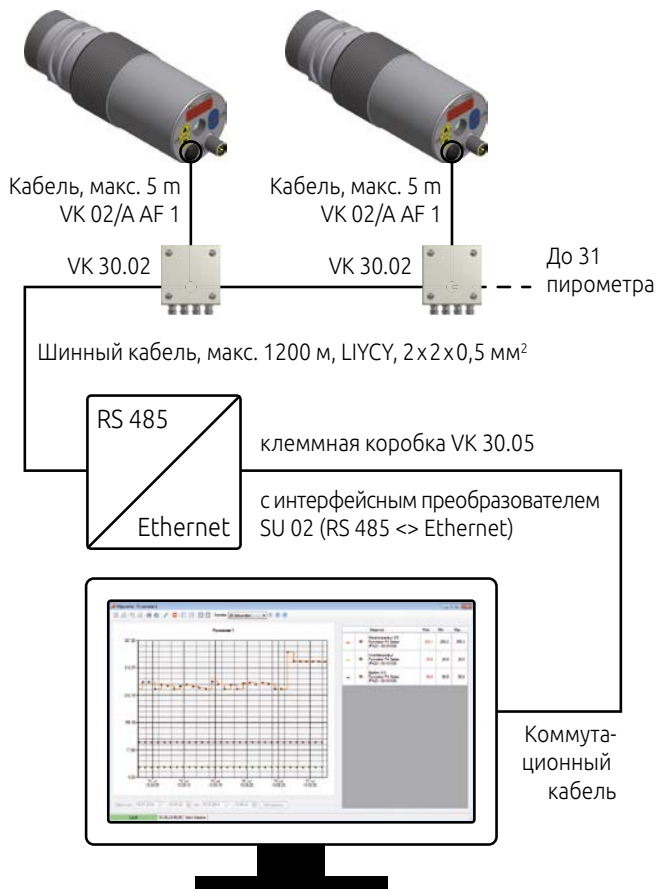


Защитное стекло 70146

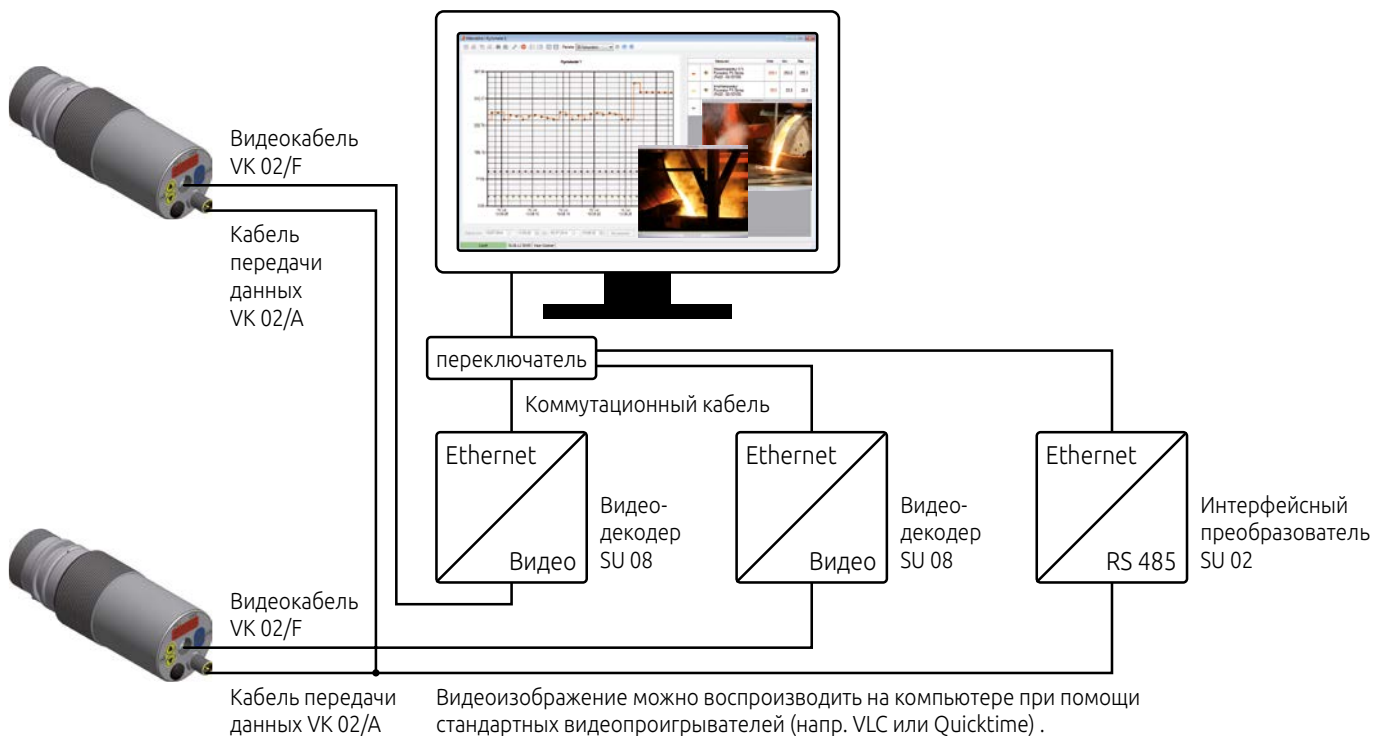
Создание сети и передача данных через интерфейс USB



Создание сети и передача данных через интерфейс Ethernet



Создание сети, передача данных и видеосигнала через интерфейс Ethernet



Портативный пирометр CellaCast PT 180

Сквозной видоискатель

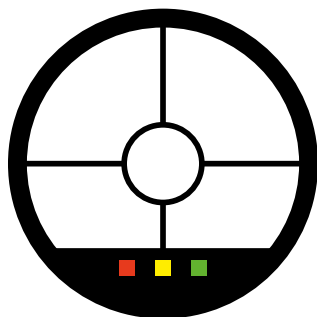


Большой диаметр поля зрения беспараллаксного видоискателя облегчает наведение пирометра на измеряемый объект. Благодаря увеличенному выносу выходного зрачка окуляра сквозным видоискателем могут пользоваться даже носители очков и шлема.

Для компенсации дальнозоркости/близорукости пользователя окуляр оснащён диоптрийной настройкой.

В зависимости от яркости измеряемого объекта, с помощью интегрированного поляризационного светофильтра можно настроить оптимальную экспозицию в поле зрения прибора.

Индикатор интенсивности сигнала



В сквозном видоискателе пирометра интегрирован так называемый «светофорный индикатор». При наблюдении за измеряемым объектом он сигнализирует пользователю, достаточна ли интенсивность сигнала для получения надёжного результата измерения.

Если выполнение измерения невозможно по причине слишком большого расстояния до объекта

или сильных помех в результате пыли, пара или дыма, загорается красный светодиод, и измерительный процесс прекращается.

Корпус

Корпус прибора CellaCast PT 180 выполнен из профильного алюминия, что позволяет применять его в экстремальных производственных условиях без специального защитного кожуха.



Технические особенности прибора PT 180

Цифровой интерфейс

- USB

Электропитание

- встроенные аккумуляторные батарейки
- сетевой блок питания

Время автономной работы

- прим. 12 час. в непрерывном режиме работе при $T_u = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$

Температура окружающей среды

- $0 - 50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Температура хранения

- $-20 - +50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Материал корпуса

- алюминий

В Степень защиты

- IP40 согласно DIN 40050

Визирное устройство

- беспараллаксный видоискатель с маркировкой пятна измерения, диоптрийной настройкой и поляризационным светофильтром

Вес

- прим. 1,1 кг

Элементы управления

Все параметры конфигурации можно регулировать непосредственно на приборе во время его эксплуатации. Большие кнопки легкодоступны и удобны в обслуживании. Показания яркого светодиодного дисплея с цифрами высотой 8 мм легко считывать на большом расстоянии. Два светодиода служат, в зависимости от конфигурации, для показаний определённых рабочих состояний. Благодаря предварительно сконфигурированной таблице коэффициентов излучения пирометр PT 180 можно быстро и просто настроить на особенности излучающей способности измеряемого объекта.



Регулируемые параметры

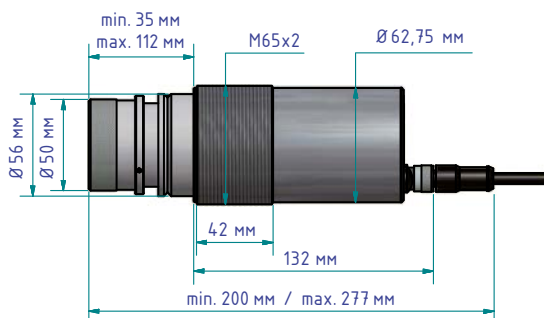
- Сглаживающий фильтр
- Память предельных значений
- Коэффициент излучения
- Таблица коэффициентов излучения (PT 180)
- Параметры функции ATD (автоматической регулировки температуры)
- Чувствительность мониторинга загрязнения
- Функция светодиодов

дополнительно у приборов CellaCast PA 80

- Масштабирование аналоговых входов и выходов
- Функция и граничные значения переключающих контактов
- Функция ТВС (контроля яркости цели)
- Баланс белого цвета камеры
- Моделирование тока или температуры

Габариты

CellaCast PA 80



Объём поставки

CellaCast PA 80

- Пирометр CellaCast PA 80
- Поляризационный светофильтр для окуляра PA 20/P
- Соединительный кабель VK 02/A (5 м)
- Видеокабель VK 02/F (5 м) для моделей с видеокамерой
- USB-кабель VK 11/D (1,8 м)
- Программное обеспечение CellaView
- Руководство по эксплуатации

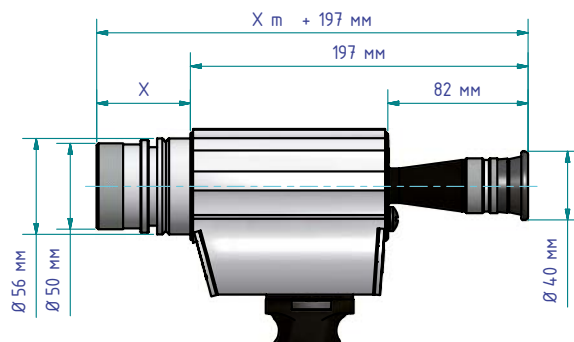
CellaCast PT 180

- Пирометр CellaCast PT 180
- Чемодан для хранения и переноски
- Сетевой блок питания
- Защитное кварцевое стекло 70146
- USB-кабель VK 11/D (1,8 м)
- Программное обеспечение CellaView
- Руководство по эксплуатации
- Сертификат калибровки согл. ISO 9001

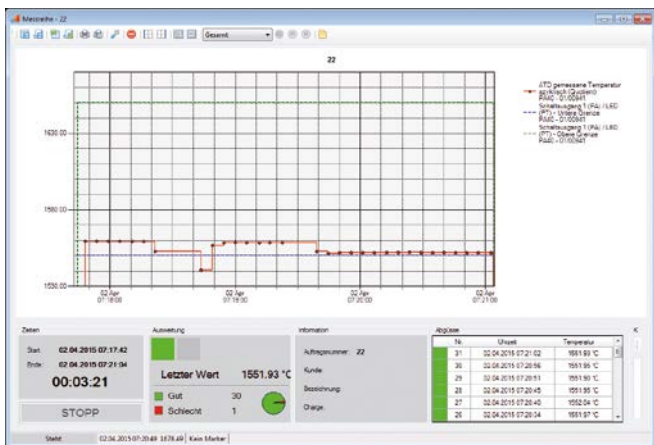
Общие технические характеристики PA 80/PT 180

| | |
|--|---|
| Сенсор | Разрешающая способность выхода по току |
| • фотодиод | • 0,2 K + 0,03 % отрегулиров. диапазона измерений |
| Спектральный диапазон | Разрешающая способность индикации |
| • 0,95 / 1,05 мкм | • 1 K |
| Светодиодный дисплей | Разрешающая способность USB / RS 485 |
| • 4 значный (высота цифр 8 мм) | • 0,1 K |
| Время установления показаний t_{98} | Температурный коэффициент |
| • ≤ 10 мсек ($t > 750$ °C) | • $\leq 0,05$ %/K измеряемого значения [°C] (эталонная темп. 23 °C) |
| Погрешность | Допустимая влажность воздуха |
| • 1,5 % измер. значения, мин. 4 K (при $\epsilon = 1$ и $T_u = 23$ °C) | • макс. 95 % отн. влажности (без конденсата) |
| Воспроизводимость | |
| • 3 K | |

CellaCast PT 180



Программное обеспечение CellaView



The 'Produkt auswählen' dialog box displays a table with the following data:

| Name | Emission [%] | Min [°C] | Max [°C] | Gießzeit [Sek.] |
|-----------|--------------|----------|----------|-----------------|
| Produkt 1 | 100 | 25 | 35 | 2 |
| Produkt 2 | 100 | 50 | 80 | 2 |
| Produkt 3 | 100 | 80 | 90 | 2 |
| Produkt 4 | 100 | 90 | 105 | 2 |

Buttons for 'Kopieren', 'Löschen', 'Bearbeiten', and 'Start' are visible on the right.

The 'Protokolle' window shows a table of measurement records with the following columns: 'Standatum', 'Erstdatum', 'Dauer', 'Auftragsnummer', 'Kunde', 'Bezeichnung', 'Charge', 'Grüt', 'Schwächt', and 'Auswertung [%]'. The table contains several rows of data, including:

| Standatum | Erstdatum | Dauer | Auftragsnummer | Kunde | Bezeichnung | Charge | Grüt | Schwächt | Auswertung [%] |
|---------------------|---------------------|----------|----------------|-------|-------------|--------|------|----------|----------------|
| 05.01.2015 17:51:46 | 05.01.2015 17:51:55 | 00:00:09 | A20 | | | | 1 | 0 | 100 |
| 05.01.2015 17:51:18 | 05.01.2015 17:51:37 | 00:00:19 | A19 | | | | 4 | 0 | 100 |
| 05.01.2015 17:50:40 | 05.01.2015 17:51:01 | 00:00:21 | A18 | | | | 2 | 0 | 100 |
| 05.01.2015 17:50:10 | 05.01.2015 17:50:31 | 00:00:21 | A16 | | | | 2 | 0 | 100 |
| 05.01.2015 17:49:28 | 05.01.2015 17:50:00 | 00:00:32 | A15 | | | | 3 | 0 | 100 |
| 05.01.2015 17:48:54 | 05.01.2015 17:49:18 | 00:00:24 | A14 | | | | 3 | 0 | 100 |
| 05.01.2015 17:48:24 | 05.01.2015 17:48:44 | 00:00:20 | A13 | | | | 2 | 0 | 100 |
| 05.01.2015 17:47:37 | 05.01.2015 17:48:14 | 00:00:37 | A12 | | | | 2 | 0 | 100 |

Входящее в объём поставки программное обеспечение CellaView, созданное на базе Microsoft SQL Server, поддерживается в Windows и служит для графического изображения в реальном масштабе времени, анализа и архивирования измеренных значений, а также для дистанционного управления и конфигурации пирометра.

Современный интерфейс пользователя MDI позволяет одновременно открывать любое количество диаграмм и в то же время параллельно записывать серии измерений подключенных пирометров (до 31 прибора).

- Современный интерфейс пользователя Multiple Interface Document (MDI) на базе Windows
- Банк данных на базе Microsoft SQL Server Compact
- Графическое изображение, запись и протоколирование данных измерений
- Свободный выбор и конфигурация протоколируемых измеренных значений, полученных от нескольких пирометров (до 31 прибора), с целью параллельной записи рядов измерений
- Ввод параметров и дистанционное управление пирометров
- Сохранение, загрузка и передача конфигурационных профилей
- Автоматический поиск приборов
- Постоянный мониторинг связи
- Автоматическое архивирование рядов измерений
- Защищённое от манипуляций сохранение рядов измерений
- Опциональное сохранение данных в формате CSV с целью их дальнейшей обработки в Excel
- Функция масштабирования изображения, режим «прокрутки» и функция анализа
- Курсор для указания температуры и времени на кривой измерений
- Протоколирование данных ввода оператора в файле регистрации с целью ведения учёта всех изменений настройки
- Ввод производственных параметров
- Архив с функцией фильтрации
- Создание протокола измерений для каждой производственной серии
- Неограниченная лицензия
- Поддержка в Windows 7, 8, 10
- Выбор 9 языков



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



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

