

 **IO-Link**



Пирометр
*CellaTemp PKL 63,
PKF 66/67, PK(L) 68*

Идент. №: 1086023 06/2017

Содержание

1	Общая информация.....	5
1.1	Инструкция по эксплуатации	5
1.2	Значение символов	5
1.3	Ответственность и гарантийные обязательства	5
1.4	Охрана авторских прав	6
2	Меры безопасности	6
2.1	Использование оборудования по назначению.....	6
2.2	Ответственность оператора	6
2.3	Техника безопасности	6
2.4	Устранение помех ЭМС	7
3	Назначение	7
4	Приборы Обзорный перечень	8
4.1	Спектральный способ измерения.....	8
4.2	Двухспектральный способ измерения.....	8
5	Назначение	9
5.1	Аналоговый выход.....	9
5.2	Коммутационный выход OUT1	10
5.3	Сигнал на выходе.....	10
5.4	Задержка включения.....	10
5.5	Задержка выключения	11
5.6	Логические функции.....	11
5.7	Внутренняя обработка сигнала для коммутационного выхода	11
5.8	Коммутационный выход OUT2	12
5.9	Мониторинг степени загрязнения	12
5.10	Импульс для синхронизации	13
5.11	Внутренняя температура	13
5.12	Выходной сигнал	13
5.13	Задержка включения.....	13
5.14	Задержка выключения	14
5.15	Настройка соотношения коэффициентов излучения (двухспектральный способ измерения).....	14
5.16	Коэффициент излучения разных материалов (односспектральный способ измерения)	14
5.17	Коэффициент светопропускания (спектральный режим)	15
5.18	IO-Link	15

6	Электрическое подключение.....	16
7	Экранирование и заземление	17
7.1	Выравнивание потенциалов.....	17
8	Элементы управления и дисплей.....	18
9	Меню	19
9.1	Индикация температурных значений	19
9.2	Аналоговый выход.....	19
9.3	Коммутационный выход OUT1	20
9.4	Коммутационный выход OUT2	21
9.5	Измерение двухспектральным способом.....	22
9.6	Измерение спектральным способом	23
9.7	Расширенные функции	24
10	Комментарии к меню	25
10.1	Аналоговый выход.....	25
10.2	Коммутационный выход OUT1 OUT1	25
10.3	Коммутационный выход OUT2 OUT2	26
10.4	Регистрация результатов измерений Канал соотношения	27
10.5	Регистрация результатов измерений Спектральный канал.....	28
10.6	Расширенные функции	28
11	Ввод в эксплуатацию	29
11.1	Канал соотношения [QUOTIENT].....	29
11.2	Спектральный канал	30
12	Настройка и фокусировка измерительной головки оптоволоконного кабеля.....	31
12.1	Указания по безопасности и меры предосторожности.....	32
13	Ввод параметров.....	33
13.1	Общий процесс параметрирования.....	33
13.2	Функция сглаживания.....	34
13.3	Функция PEAKHOLD (удержания выходного сигнала).....	35
13.4	Функция DTD (Discontinuous Temperature Detection / Дискретное измерение температуры)	36
13.5	Возврат всех параметров к заводским настройкам.....	38
14	Эксплуатация.....	38
14.1	Температура окружающей среды	38
14.2	Индикация погрешностей	39

15	Основы измерения температуры бесконтактным способом	39
15.1	Преимущества бесконтактного измерения температуры	39
15.2	Измерения «Чёрного излучателя» (Излучение абсолютно чёрного тела).....	40
15.3	Измерения излучения реальных излучателей.....	40
15.4	Ошибки при измерениях	41
16	Расчёт коэффициента излучения	41
16.1	Таблицы коэффициентов излучения (односпектральный режим) ...	42
17	Техобслуживание и уход.....	43
17.1	Чистка объектива	43
18	Транспортировка, упаковка и утилизация.....	43
18.1	Транспортная инспекция	43
18.2	Упаковка.....	43
18.3	Утилизация использованного прибора	43
19	Дополнительное оборудование	44
20	Технические характеристики.....	45
21	Конкретное устройство технических данных / Диаграмма поля зрения ...	46
22	Заводские настройки	57
23	Информация о лицензии	59

1 Общая информация

1.1 Инструкция по эксплуатации

Настоящая инструкция по эксплуатации предназначена для правильной установки пирометра.

Перед подготовкой прибора к работе необходимо внимательно прочитать и усвоить инструкцию по эксплуатации, уделив особое внимание разделу безопасности обслуживания! Следует строго соблюдать указания инструкции по эксплуатации, а также все действующие для данной области применения предписания по обеспечению безопасности и предупреждению несчастных случаев.

1.2 Значение символов

Важные указания в данной инструкции по эксплуатации обозначены следующими символами:

Внимание!

Этот символ обозначает указания, несоблюдение которых может привести к повреждению, отказу или выходу прибора из строя.



Указание!

Данный символ указывает на информацию и советы, которые необходимо соблюдать для эффективного и безотказного обслуживания прибора.

- ▶ Указание о выполнении действий:
символ указывает на требование выполнения действия.
- > Реакция, результат:
показывает результат действия.

1.3 Ответственность и гарантийные обязательства

Вся информация, содержащаяся в инструкции по эксплуатации составлена в соответствии с действующими предписаниями, с учётом новейшего уровня техники, а также на основе многолетнего опыта и знаний.



Перед началом обслуживания прибора, особенно перед вводом прибора в эксплуатацию, необходимо внимательно изучить инструкцию по эксплуатации! Изготовитель не несёт ответственности за те повреждения, которые возникли в результате её несоблюдения.

1.4 Охрана авторских прав

Инструкция по эксплуатации разглашению не подлежит (должна храниться в тайне). Она предназначена исключительно для лиц, непосредственно работающих с прибором. Передача данной инструкции третьим лицам без письменного согласия производителя не допускается. При необходимости обратитесь, пожалуйста, к производителю.

2 Меры безопасности

В этом разделе дается обзор всех важных аспектов безопасности для оптимальной защиты персонала, а также безопасной и бесперебойной работы прибора.

2.1 Использование оборудования по назначению

Инфракрасный термометр предназначен исключительно для указанного в данной инструкции применения.

Безопасная эксплуатация гарантируется только при использовании прибора по назначению в соответствии с предписаниями. Это касается в первую очередь необходимости выдерживать установленные технические параметры, такие как напряжение питания и диапазоны измерения.



Любое использование прибора не по назначению и/или в других целях запрещено и считается применением не по назначению.

Любые претензии к изготовителю и / или его уполномоченному представителю в случае возникновения ущерба в результате неправильного использования прибора исключены/не принимаются.

Ответственность за повреждения, возникшие в результате использования прибора не по назначению, несёт пользователь.

2.2 Ответственность оператора

Прибор разрешено эксплуатировать только в исправном и безопасном состоянии.

2.3 Техника безопасности

Для питания данного прибора необходимо низковольтное напряжение 24 В пост. тока. Напряжение питания должно соответствовать директивам по безопасному сверхнизкому напряжению EN 50178, SELV, PELV.

2.4 Устранение помех ЭМС

Приборы соответствуют требованиям директив ЕС 2014/30/EU касающимися электромагнитной совместимости (Закон ЭМС).

При подключении к источнику питания необходимо обеспечить соответствие блока питания вышеуказанным нормативам.

При смежном подключении вместе с другими периферийными устройствами, не защищёнными от помех, могут возникнуть радиопомехи, что в каждом отдельном случае требует принятия мер по дополнительному подавлению помех.

RU

3 Назначение

Двухспектральный инфракрасный термометр CellaTemp PK(X) 6x регистрирует и контролирует температуру, а также температурные диапазоны бесконтактным способом. При этом сенсор улавливает исходящее от объектов инфракрасное излучение, преобразуя его в коммутационный и в аналоговый сигнал. Основное преимущество сенсорных датчиков заключается в отсутствии механического контакта между объектом и датчиком.

В результате, инфракрасные термометры предназначены для измерения температуры:

- движущихся и труднодоступных объектов
- объектов, находящихся под напряжением или объектов с обработанной поверхностью
- клеящихся материалов или агрессивных веществ
- объектов, где время срабатывания должно быть очень коротким

Чрезвычайно прочный корпус из высококачественной нержавеющей стали позволяет использовать приборы в крайне сложных промышленных условиях. Брызгозащищённость пирометров соответствует требованиям IP65 (DIN 40050). Пирометр оснащён аналоговым выходом и двумя коммутационными контактами, которые в зависимости от конфигурации можно использовать в качестве размыкающего или замыкающего контакта. Двухспектральные термометры серии PKL оснащены светодиодным целеуказателем, который указывает фактический размер измерительной точки в пределах фокусного расстояния.

4 Приборы Обзорный перечень

Модель	Диапазон измерений	Фокусное расстояние	Размер поля измерения	Светодиодный целеуказатель
Двухспектральные инфракрасные термометры с фиксированным фокусным расстоянием				
PK 68 AF 1	550 - 1400 °C	1,5 м	Ø 21 мм	нет
PKL 63 AF 1	650 - 1600 °C	0,21 м	4,1 x 0,6 мм	да
PKL 63 AF 2		1,0 м	18,5 x 2,7 мм	да
PKL 68 AF 1		0,21 м	Ø 1,2 мм	да
PKL 68 AF 2		1,0 м	Ø 5,6 мм	да
Двухспектральные инфракрасные термометры с оптоволоконным кабелем и оптической измерительной головкой				
PKF 66 AF 1	700 - 1800 °C	0,2 м - ∞	190 : 1	нет
PKF 66 AF 2		1,08 м - ∞	Ø 5,6 мм	нет
PKF 66 AF 3		0,12 м - ∞	85 : 1	нет
PKF 66 AF 4		0,033 - 0,045 м	50 : 1	нет
PKF 66 AF 5		1,8 м	Ø 8 мм	нет
PKF 67 AF 5		600 - 1400 °C	1,8 м	Ø 16 мм

4.1 Спектральный способ измерения

Спектральное измерение температуры выгодно использовать в тех случаях, когда в поле зрения инфракрасного термометра нет препятствий, таких, как, например, образование пыли или газа. При спектральном измерении объект должен полностью заполнять измеряемое пятно.

4.2 Двухспектральный способ измерения

Измерение температуры двухспектральным способом (также способ спектрального отношения или цветовой способ) определяет температуру объекта на основе интенсивности двух сигналов с разной длиной волны. На основе соотношения двух значений интенсивности излучения вычисляется температура объекта. Данный метод предназначен для измерения температуры объектов, которые в течение короткого периода времени или постоянно закрыты другими объектами, например, защитными стеклами для снижения теплоизлучения, при наличии грязи или газа в атмосфере.

Кроме того, двухспектральный способ измерения применяется в том случае, когда измеряемый объект меньше измерительного пятна инфракрасного термометра.

5 Назначение

Инфракрасный термометр предназначен для бесконтактного измерения температуры.

Сенсор оснащён аналоговым выходом и двумя коммутационными выходами «Open Collector». На дисплее высвечивается измеренное температурное значение.

- Аналоговый выход 0/4 - 20 мА
- OUT1: Коммутационный сигнал в зависимости от настроенной температуры
- OUT2: Коммутационный сигнал, контроль загрязнения, импульс для синхронизации или внутренней температура

5.1 Аналоговый выход

Инфракрасный термометр оснащён аналоговым выходом 0/4 – 20 мА. Максимальная нагрузка на выходе 500 Ом. Ток на выходе линейно пропорционален измеренной температуре.

Перед использованием аналогового выхода следует выбрать один из источников:

- Канал соотношения [QUOTIENT]: $[R_{\alpha}] \rightarrow [R_{\alpha S}] = QUOT$
- Спектральный канал: $[R_{\alpha}] \rightarrow [R_{\alpha S}] = SPEC$

Желаемый диапазон измерения является настраиваемым. Пределы диапазона можно установить с помощью параметров $[R_{\alpha -}]$ (начало диапазона) и $[R_{\alpha ^-}]$ (конец диапазона). Единицей измерения является °C или °F. Кроме того, существует возможность переключения аналогового выхода между 0 - 20 мА и 4 - 20 мА.

Начало калибровки $[R_{\alpha}] \rightarrow [R_{\alpha -}]$

Конец калибровки $[R_{\alpha}] \rightarrow [R_{\alpha ^-}]$

Переключение 0/4 - 20 мА $[R_{\alpha}] \rightarrow [R_{\alpha 04}] = 0 - 20 / 4 - 20$

Сначала настраивается начало диапазона $[R_{\alpha -}]$ в °C или в °F, затем конец диапазона $[R_{\alpha ^-}]$. При изменении $[R_{\alpha -}]$ изменяется также $[R_{\alpha ^-}]$, разница при этом остаётся постоянной. В случае повышения $[R_{\alpha -}]$ до предела, при котором разница не может быть выдержана (потому что в противном случае $[R_{\alpha ^-}]$ превысит допустимый максимум), выдерживается максимальное зна-

чение $[R_{\alpha}^-]$. При повторном сокращении $[R_{\alpha}^-]$ также сокращается $[R_{\alpha}^-]$. Минимальная разница для каждого прибора указана в соответствующем техническом паспорте.

5.2 Коммутационный выход OUT1

Выход OUT1 меняет свое состояние при превышении или недостижении порога чувствительности/переключения. Источник $[I.S]$ определяет выходной сигнал коммутационного выхода OUT1.

На выбор существуют два источника:

- Канал соотношения [QUOTIENT]: $[I] \rightarrow [I.S] = QUOT$.
- Спектральный канал: $[I] \rightarrow [I.S] = SPEC$.

Сначала происходит установка точки переключения (SET) $[I.SP]$ в °C или °F, затем выполняется регулировка точки обратного переключения (RESET) $[I.rP]$. При изменении $[I.SP]$ меняется также и $[I.rP]$, таким образом разница между ними остаётся постоянной. В случае сокращения $[I.SP]$ до предела, при котором $[I.rP]$ может оказаться ниже допустимого минимума, выдерживается минимальное значение $[I.rP]$.

При повторном повышении $[I.SP]$ сразу повышается $[I.rP]$. Минимальная разница между $[I.SP]$ и $[I.rP]$ составляет 2 K.

5.3 Сигнал на выходе

На выходе возможны следующие логические функции:

- Замыкающий контакт: $[I] \rightarrow [IFn] = no$ (normally open)
- Размыкающий контакт: $[I] \rightarrow [IFn] = nc$ (normally closed)

5.4 Задержка включения

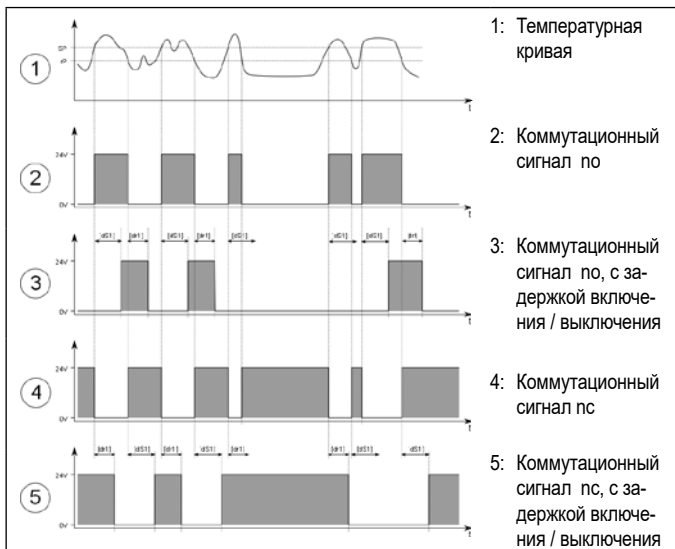
При превышении порога переключения $[I.SP]$ начинается отсчёт отрегулированного времени $[I.dS]$. По истечении отрегулированного времени происходит переключение выхода OUT1. Это состояние сохраняется до тех пор, пока температура не упадет ниже $[I.rP]$. Если до окончания отрегулированного интервала времени температура окажется ниже $[I.rP]$, прошедшее до этого момента время стирается. Эта функция может быть использована, например, для подавления нежелательных импульсных помех на выходе.

- Задержка включения: $[I] \rightarrow [I.dS] = 0...10$ сек.

5.5 Задержка выключения

- Длительность выходного импульса можно продлить с целью его точного распознавания.
- Задержка выключения: $[d \downarrow] \rightarrow [d \downarrow d r] = 0 \dots 10$ сек.

5.6 Логические функции



RU

5.7 Внутренняя обработка сигнала для коммутационного выхода

Температура



Точка включения / выключения



по / пс



задержка включения / выключения



Коммутационный выход

5.8 Коммутационный выход OUT2

OUT2 меняет своё состояние в зависимости от настроенной функции. В качестве источника для выхода OUT2 можно выбрать следующие функции:

- Мониторинг степени загрязнения
- Импульс для синхронизации
- Внутренняя температура

5.9 Мониторинг степени загрязнения

Для повышения производственной безопасности во время измерения, инфракрасные пирометры PK(X) 6x оснащены функцией мониторинга степени загрязнения. Если во время эксплуатации загрязняется линза, защитное стекло или в результате нагара сокращается диаметр отверстия в печи, то функция мониторинга загрязнения немедленно обнаруживает возникшую помеху.



Функция мониторинга степени загрязнения (Dirt Alert) включается параметром [d2] → [d25] → d r t. При включении этой функции подаётся предупредительный звуковой или визуальный сигнал. Предупредительный сигнал подается при падении интенсивности сигнала ниже устанавливаемого порогового значения [9] → [9 d r t]. При измерении температуры при циклических процессах включение предупредительного сигнала происходит только в тех случаях, когда измеряемый объект регистрируется инфракрасным термометром и интенсивность сигнала падает ниже порогового значения.



Параметр «Dirt Alert» [d1 r t] следует отрегулировать следующим образом: интенсивность сигнала $\times 0,5$. При падении значения интенсивности сигнала ниже порога отключения [Q] → [Q.L, P] заканчивается определение температурного значения канала соотношения [QUOTIENT].



Текущее значение интенсивности сигнала можно проверить с помощью параметра: интенсивность сигнала канала соотношения [Q] → [Q.S, G].

RU

5.10 Импульс для синхронизации

При включенной функции памяти d t d Дискретное измерение температуры и при превышении установленного порога генерируется импульс синхронизации (для более подробной информации см главу 13.4).

5.11 Внутренняя температура

При внутренней температуре прибора выше 75 °C меняется, в соответствии с настройкой параметров, состояние коммутационного выхода 2 «OUT2». При внутренней температуре прибора < 70 °C происходит переключение выхода OUT2 в исходное состояние.

5.12 Выходной сигнал

Для функций: мониторинг степени загрязнения, интенсивность сигнала и внутренняя температура прибора можно выбрать одну из двух следующих логических функций:

- Замыкающий контакт [d 2] → [d 2F n] = no (normally open)
- Размыкающий контакт [d 2] → [d 2F n] = nc (normally closed)

5.13 Задержка включения

При превышении порога переключения [d 2S P] начинается отсчёт отрегулированного времени [d 2d S]. По истечении отрегулированного времени происходит переключение выхода OUT2. Это состояние сохраняется до тех пор, пока температура не упадет ниже [d 2r P]. Если до окончания отрегулированного интервала времени температура окажется ниже [d 2r P], прошедшее до этого момента время стирается. Эта функция может быть использована, например, для подавления нежелательных импульсных помех на выходе.

- Задержка включения: [d 2] → [d 2d S] = 0...10.0 сек.

5.14 Задержка выключения

Для чёткого распознавания выходных импульсов, например в последовательной системе управления, можно продлить длительность выходного импульса.

Задержка выключения: [d 2] → [d 2d r] = 0...10.0 сек.

5.15 Настройка соотношения коэффициентов излучения (двухспектральный способ измерения)

За счёт изменения соотношения коэффициентов излучения можно выровнять разницу между измеренной и истинной температурой. Такое уравнивание следует выполнять в тех случаях, когда существует селективное влияние на сенсоры или если поверхность измеряемого объекта для сенсора 1 и 2 (длины волн 1 и 2) имеет разные коэффициенты излучения.

- Соотношение коэффициентов излучения [9] → [9.E 5 P] = 80 - 120 %



Для изменения соотношения коэффициентов существует функция быстрой настройки. Во время индикации на дисплее температурного значения регулировку коэффициента излучения можно выполнять непосредственно с помощью кнопок ▲ и ▼, без необходимости входа в меню. Если одновременно нажимать кнопку MODE, появляется актуальное температурное значение, в то же время на фоне продолжается настройка коэффициента излучения. Таким образом, если известна температура объекта, можно быстро определить его коэффициент излучения. Изменённые значения сразу переносятся.

5.16 Коэффициент излучения разных материалов (односспектральный способ измерения)

Инфракрасный термометр улавливает исходящее от объектов инфракрасное или тепловое излучение, которое зависит от материала и его поверхности. Описание методов определения коэффициента излучения приводится в разделе 16. Способность тела излучать инфракрасное излучение характеризуется постоянной материала, так называемым коэффициентом излучения. Постоянная может составлять от 0 до 100 %. 100 % считается коэффициентом излучения идеального излучателя. У реального излучателя при той же самой температуре коэффициент излучения меньше. Он составляет < 100%. Для того, чтобы в режиме спектрального измерения можно было точно определить температуру, нужно установить соответствующий коэффициент излучения на инфракрасном

термометре. Прибор автоматически выравнивает сниженный сигнал за счёт более низкого коэффициента излучения.

- Коэффициент излучения: [S] → [SEPS] = 10...110%



Для регулировки коэффициента излучения у инфракрасных термометров существует функция быстрой настройки. Во время индикации на дисплее температурного значения регулировку коэффициента излучения можно выполнять непосредственно с помощью кнопок ▲ и ▼, без необходимости входа в меню. Если одновременно нажимать кнопку MODE, появляется актуальное температурное значение, в то же время на фоне продолжается настройка коэффициента излучения. Таким образом, если известна температура объекта, можно быстро определить его коэффициент излучения. Изменённые значения сразу переносятся.



Настройка коэффициента излучения необходима только при спектральном способе измерения.

Способ измерения: спектральный [Ro] → [ROs] = [SPEC]

5.17 Коэффициент светопропускания (спектральный режим)

Кроме вышеописанной корректировки коэффициента излучения у инфракрасных термометров следует также учитывать коэффициент пропускания света смотровых стекол и линз. Указанное на стекле/линзе или в спецификации значение светопропускания следует установить на пирометре в качестве процентного значения. Без использования прикручиваемых стекол или линз следует установить 100,0.

- Коэффициент светопропускания [S] → [SEPU] = 1000

5.18 IO-Link

Данный прибор оснащён интерфейсом связи IO-Link, для которого при эксплуатации необходима поддержка (IO-Link Master). Интерфейс IO-Link позволяет получить прямой доступ к данным производственного процесса и диагностическим данным, а также даёт возможность настройки параметров без остановки процесса производства. Необходимые для конфигурации интерфейса IODDs, а также подробную информацию о структуре технологических данных, функциях диагностики и адресах настройки Вы найдёте в Download под ссылкой www.keller-msr.de/pyrometer.



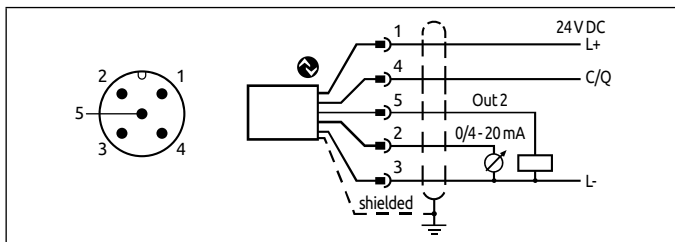
Для работы с IO-Link 3-жильный кабель порт класса А (тип А) должен быть использован.

6 Электрическое подключение

⚠ Внимание!

Только квалифицированный электрик имеет право устанавливать прибор. Подключение пирометра к активному источнику напряжения запрещено. Соблюдайте интернациональные правила по установке электрооборудования.

- ▶ Отключить электропитание
- ▶ Подключение прибора



Контакт 1	BN (коричневый)	L+ Электропитание (24В пост. тока)
Контакт 4	BK (чёрный)	Коммутационный выход «Open Collector» $I_{max} = 150 \text{ mA}$ OUT1 или IO-Link
Контакт 5	GY (серый)	Коммутационный выход «Open Collector» $I_{max} = 150 \text{ mA}$ OUT2
Контакт 2	WH (белый)	Аналоговый выход 0/4 ... 20 mA
Контакт 3	BU (синий)	L- Электропитание (GND)



Для защиты пирометра от электромагнитических помех необходимо использовать экранированный кабель. Экран должен быть соединён с корпусом инфракрасного термометра с помощью соединительного штекера.



При переключении индуктивной нагрузки необходимо использовать гасящий диод.

7 Экранирование и заземление

7.1 Выравнивание потенциалов

Корпус пирометра подключен с помощью штекера кабеля к защитному экрану!



RU

При наличии разности потенциалов между точками заземления по присоединённому с двух сторон экрану возможно прохождение переходного тока. В таком случае необходимо проложить дополнительный провод для выравнивания потенциалов.



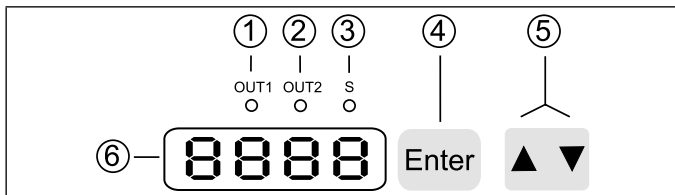
Во избежание прохождения уравнивающих токов монтаж пирометра можно выполнять изолированно. В этом случае экран должен быть соединён с заземлением подключенной аппаратуры.



Без изолированного монтажа и без выравнивания потенциалов максимальное напряжение помех не должно превышать 32 В.

8 Элементы управления и дисплей

Инфракрасные термометры серии CellaTemp PK(X) оснащены 4-значным дисплеем, тремя кнопками управления и тремя светодиодами. Во время измерений на дисплее высвечивается температурное значение.



1 до 3: Светодиоды - индикаторы

Светодиод 1: Статус коммутационного выхода OUT1

Светодиод 2: Статус коммутационного выхода OUT2

Светодиод 3: Интенсивность сигнала

4: Кнопка «Enter»

Выбор параметра и подтверждение настройки

5: Кнопки «Up» и «Down»

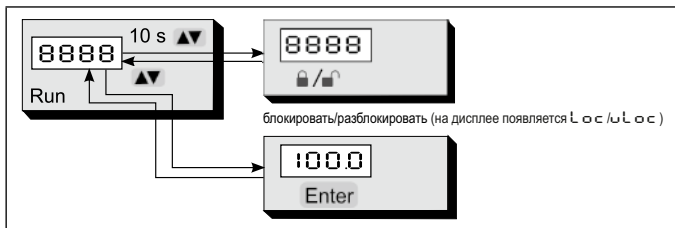
Настройка параметров

6: Алфавитно-цифровой дисплей - 4-разрядный

- Индикация температурного значения
- Индикация параметров и конфигурации
- Индикация неисправностей

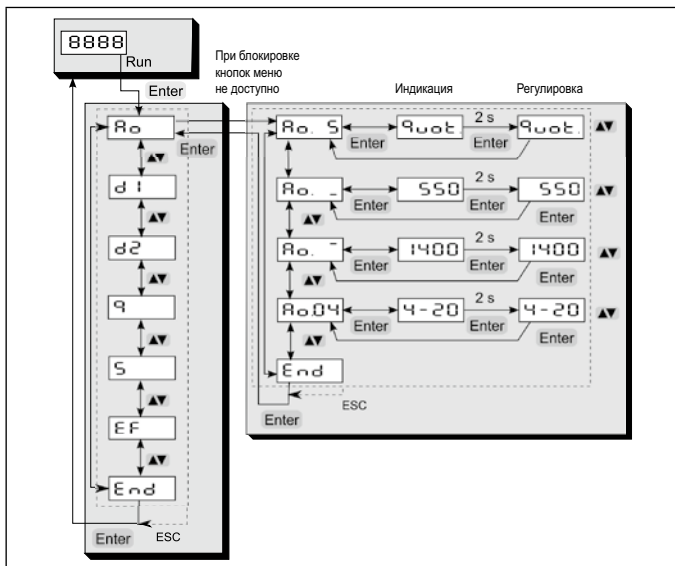
9 Меню

9.1 Индикация температурных значений

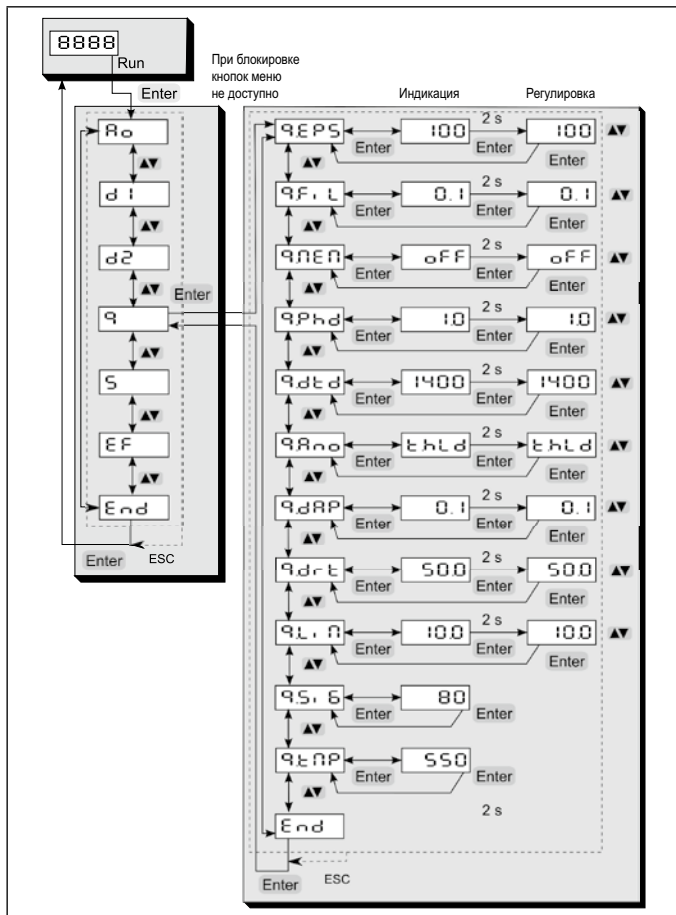


RU

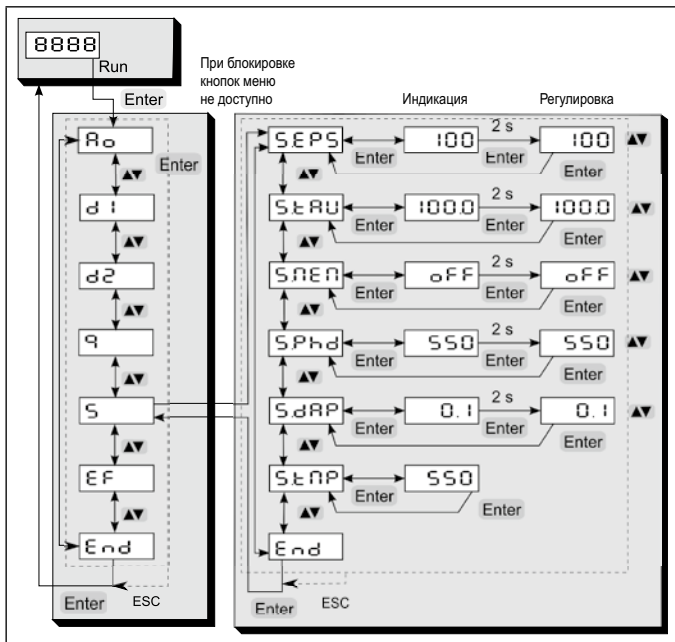
9.2 Аналоговый выход



9.5 Измерение двухспектральным способом



9.6 Измерение спектральным способом



10 Комментарии к меню

10.1 Аналоговый выход

Параметр	Назначение	Примечания
Ro S	Выбор источника	QUOT . Канал соотношения SPEC . Спектральный канал (Выбранная температура высвечивается на дисплее)
Ro_	Аналоговый выход: Начало диапазона	Стартовое значение для калибровки аналогового выхода
Ro -	Аналоговый выход: Конец диапазона	Конечное значение для калибровки аналогового выхода
Ro04	Аналоговый выход 0/4 - -20 мА	0 - 20 мА Калибровка аналогового выхода 4 - 20 мА Калибровка аналогового выхода
End	Выход	

RU

10.2 Коммутационный выход OUT1

Параметр	Назначение	Примечания
d IS	Источник OUT1	QUOT . Канал соотношения [QUOTIENT] SPEC . Спектральный канал
d ISP	OUT1 Верхний предел	Верхний предел, при котором OUT1 переключается
d I r P	OUT1 Нижний предел	Нижний предел, при котором OUT1 переключается
d IFn	Исходная функция	no (normally open) замыкающий контакт nc (normally closed) размыкающий контакт
d idS	Задержка включения	Значение в секундах (<= 10 сек. с шагом 0,1 сек.)
d idr	Задержка выключения	Значение в секундах (<= 10 сек. с шагом 0,1 сек.)
End	Выход	

10.3 Коммутационный выход OUT2

Параметр	Назначение	Примечания
d2S	Источник OUT2	QUOT . Канал соотношения [QUOTIENT] SPEC . Спектральный канал TINT . Внутренняя температура DIRT . Мониторинг степени загрязнения SYNC . Импульс для синхронизации*
d2SP	OUT2 Верхний предел	Верхний предел, при котором OUT2 переключается
d2rP	OUT2 Нижний предел	Нижний предел, при котором OUT2 переключается
dIFn	Исходная функция	NO (normally open) замыкающий контакт NC (normally closed) размыкающий контакт
dID5	Задержка включения	Значение в секундах (<= 10 сек. с шагом 0,1)
dIDr	Задержка выключения	Значение в секундах (<= 10 сек. с шагом 0,1)
END	Выход	

* Выход OUT2 действителен только при активировании функции DTD

10.4 Регистрация результатов измерений Канал соотношения

Параметр	Назначение	Примечания
qE P S	Соотношение коэффициентов излучения	Соотношение коэффициентов излучения 80 - 120 %
qF, L	Сглаживающий фильтр перед памятью предельных значений#	OFF без усреднения Время t_{98} в секундах, ширина шага 0,1 сек
qN E N	Память предельных значений	OFF выкл. Phld Функция Peakhold (удержание пика) dtd DTD Функция DTD Дискретная (прерывная) регистрация температуры
qPhd	Время удержания функции Peakhold*	Время t_{98} в секундах (ширина шага 0,1 с)
qdtd	Пороговое значение функции DTD**	См. раздел 13.4
qRno	Индикация во время измерительного цикла**	t = 0 Индикация начала диапазона измерения во время измерения t hld. Индикация предыдущего значения во время измерения
qdRP	Сглаживание после памяти предельного значения	OFF выкл. Время t_{98} в секундах (ширина шага 0,1с)
qdr t	Порог предупреждения для функции мониторинга степени загрязнения	Значение в % / 0,1 – 100 %
qL, n	Порог отключения	Значение в % / 0,1 – 100 %
qS, S	Мощность сигнала канала соотношения [Q]	Рассчитанное актуальное значение интенсивности сигнала в %
qENP	Измеренное значение – канал соотношения [Q]	Измеренное температурное значение канала соотношения
End	Выход	

Фильтрация влияет на температуру и интенсивность сигнала спектрального отношения.

* Пункт в меню виден только если функция Peakhold активирована

** Пункт в меню виден только если функция DTD активирована

10.5 Регистрация результатов измерений Спектральный канал

Параметр	Назначение	Примечания
SEPS	Коэффициент излучения	Коэффициент излучения 10 – 110 %
STARU	Коэффициент светопропускания	10 – 100 % (см. главу 5.17)
SEEN	Память предельных значений	OFF Выкл. PHLD Функция Peakhold (удержание пика)
SPHD	Время удержания функции Peakhold*	Время в секундах (ширина шага 0,1с)
SDAP	Сглаживание после памяти предельного значения	OFF выкл. Время t в секундах (Ширина шага 0,1 с)
SENP	Измеренное значение – спектральный канал	Измеренное значение спектрального канала
End	Выход	

* Виден только если функция Peakhold активирована

10.6 Расширенные функции

Параметр	Назначение	Примечания
di SP	Дисплей	On Показание текущего температурного значения OFF run на дисплее появляется слово «глп»
Unit	Единица температуры	°C °F
ESN	Имитация температурного значения	Непосредственное задание имитированного температурного значения.
RES	Настройки изготовителя	Восстановить заводские настройки
it	Актуальные значения внутренней температуры прибора	
End	Выход	

11 Ввод в эксплуатацию

11.1 Канал соотношения [QUOTIENT]

При измерении двухспектральным инфракрасным термометром полное заполнение измеряемого пятна объектом не обязательно. Также допускается погашение принимаемого термометром сигнала из-за наличия в поле зрения термометра пыли, пара или дыма. Качество измерения сигнализируется тремя светодиодами.

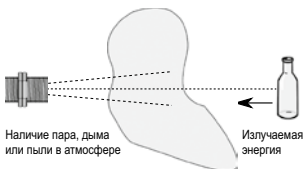
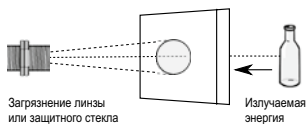
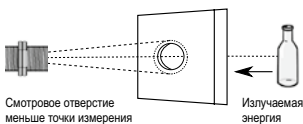
Для этого прибор вычисляет интенсивность сигнала.

Светодиод 3 вкл.:	Измерение: ОК
Светодиод 3 мигает:	Уровень мощности сигнала ниже установленного порога. Выполнение измерений: критическое!
Светодиод 3 выкл.:	Мощность сигнала не достаточна. Измерение невозможно

- ▶ Настройка двухспектрального метода измерения в инфракрасном термометре (Установка по умолчанию).

Канал соотношения [QUOTIENT] $[R_o] \rightarrow [R_{oS}] = \text{Quot}$.

- ▶ Навести инфракрасный термометр на объект измерения.

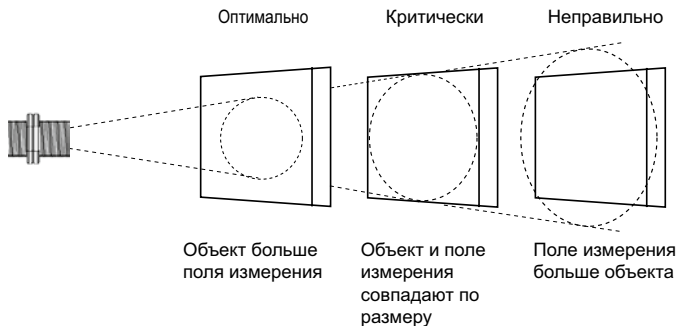


11.2 Спектральный канал

- ▶ Настройка односпектрального метода измерения в инфракрасном термометре.

Спектральный канал $[R_{\alpha}] \rightarrow [R_{\alpha S}] = S P E C$.

- ▶ Навести инфракрасный термометр на объект измерения



Для бесконтактного измерения температуры инфракрасный термометр использует интенсивность инфракрасного излучения. При пирометрическом измерении температуры излучательная способность объекта измерения влияет на полученный результат. Для получения точных результатов необходимо установить на термометре коэффициент излучения (гл. 15 Таблица коэффициентов излучения). Измерения температуры с неправильно отрегулированным коэффициентом излучения приводят к искажению результатов измерений.

После подключения электрического питания следует установить коэффициент излучения. Коэффициент излучения устанавливается следующим способом:

- ▶ Нажать [▲ или ▼]
- > На дисплее появится отрегулированный коэффициент излучения, например [1000]
- ▶ Нажать [▲ или ▼] до появления желаемого коэффициента излучения
- ▶ Нажать [Enter] или подождать 3 сек.
- > На дисплее появляется актуальное температурное значение и в память вводится новый коэффициент излучения.

12 Настройка и фокусировка измерительной головки оптоволоконного кабеля

Измерительную головку необходимо навести на объект измерения. Следует следить за тем, чтобы траектория лучей от объекта до пирометра не была отклонена. У пирометров с оптоволоконным кабелем в отдельных случаях необходима дополнительная фокусировка измерительной головки.

Для этого лазерный целеуказатель необходимо подключить к оптоволоконному кабелю и включить его с помощью кнопки. Необходимо соблюдать указания по технике безопасности (раздел 12.1)!

RU



Для фокусировки установочный винт на измерительной головке (внутр. шестигранник DIN 916) отвинчивается торцовым ключом (DIN 911), а внутренний тубус по отношению к внешней трубке объектива смещается. По причине изоляции измерительной головки фокусировку следует выполнять медленно, таким образом, чтобы давление воздуха между линзой и внутренним тубусом компенсировалось равномерно.

Для выполнения измерений головку необходимо настроить и сфокусировать таким образом, чтобы световое пятно целеуказателя на расстоянии измерения было резко обозначено.

12.1 Указания по безопасности и меры предосторожности

Лазерный луч: Опасность повреждения глаз!

Лазерное устройство эксплуатируется с красным лазером класса 2. Если смотреть на лазерный луч в течение длительного времени, можно повредить сетчатку глаз. Поэтому следует непременно выполнять нижеследующие правила. В противном случае нельзя подключать лазерное устройство!

- Лазерный целеуказатель подключать только для настройки пирометра, а затем снова отключать.
- Нельзя смотреть на лазерный луч.
- Не оставлять прибор без присмотра, если лазер подключен.
- Не направлять лазерный луч на людей.
- При монтаже и настройке пирометра избегать отражения лазерного луча от зеркальных поверхностей.
- Соблюдать действующие нормативы новейшего издания по защите от лазерного излучения.

Мощность лазера

Длина волны лазера составляет 630-670 нм (видимый красный цвет). Исходящая мощность лазерного луча на объективе составляет макс. 1,0 мВ. Для кожи человека исходящее излучение безопасно. Продукт классифицирован по классу 2 согласно IEC 60825-1.

Предупреждающая табличка

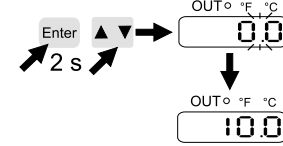
Табличка предупреждения опасности лазера чёрно-жёлтого цвета расположена рядом с заводской табличкой.

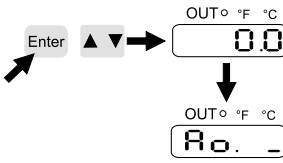


13 Ввод параметров

Прибор во время параметрирования остаётся в рабочем режиме. Выполнение функций с существующими параметрами продолжается до тех пор, пока процесс изменения параметров не будет закончен нажатием [Enter].

13.1 Общий процесс ввода параметров

1	Выбрать параметр ► Для попадания на уровень регулировки нажмите [Enter].		RU
2	Выбрать исходную функцию Выбрать исходную функцию. Для выбора нужной функции, нажать кнопку [▼] до тех пор, пока она не появится на дисплее.		
3	Индикация параметра ► Нажмите [Enter] > актуальное значение появляется на дисплее.*		
* Индикация соответствующего параметра продолжается 30 сек. Если в течение 30 сек. не будет нажата одна из кнопок, происходит возврат к индикации измеренных значений.			
4	Изменение параметра ► Держать нажатой кнопку ENTER в течение 2 сек. > Дисплей постоянно мигает. ► Для изменения параметра нажать кнопку [▲] или [▼].		

5	<p>Подтверждение параметра</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Нажать кнопку [Enter]. > Повторная индикация параметра. Новое значение становится действительным и сохраняется. 	
<p>Изменение других параметров.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Начинаем со 2 шага. 		
<p>Окончание параметрирования</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Подождать 30 сек. <p>или</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ перейти с помощью [▲] или [▼] к параметру <i>End</i> и с помощью [Enter] перейти на уровень регулировки. 		



Прибор имеет функцию блокировки кнопок. Для включения / выключения блокировки кнопок следует:

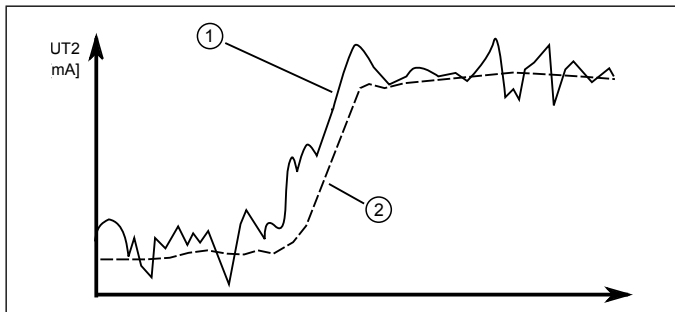
- ▶ Во время индикации температурного значения одновременно нажать и 10 сек. держать кнопки [▲ и ▼].
- > На дисплее на 1 сек. появляется Loc или uLoc для подтверждения!



Одновременным нажатием кнопок [▲ и ▼] обеспечивается выход с уровня регулировки. Таким же способом прерывается начатая регулировка параметров (функция ESC).

13.2 Функция сглаживания

При возникновении колебаний измеряемой температуры, за стабилизацию измерительного сигнала отвечает функция сглаживания. Чем больше постоянная времени [dRP], тем меньше отрицательное влияние колебаний температур на измерительное значение.



- 1: Сигнал на выходе без функции сглаживания
2: Сигнал на выходе с функцией сглаживания

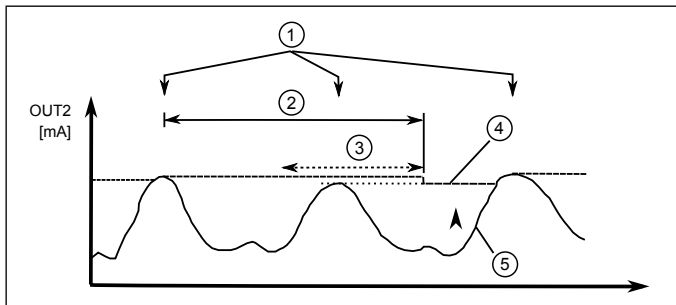
13.3 Функция PEAKHOLD (Удержание выходного сигнала)

Данный режим сохранения служит для регистрации максимальной температуры объектов, движущихся в поле зрения пирометров при циклических процессах. Между циклами, во время отсутствия горячего объекта, значение измерения удерживается в течение отрегулированного промежутка времени. Время удержания должно быть отрегулировано приблизит. на 1,5-кратную величину времени цикла. Таким образом, существует возможность избежать резкого падения (скачков) температуры. Изменения температуры регистрируются мгновенно.

В этом модусе пирометр постоянно рассчитывает наибольшее значение. Полученное значение сохраняется в течение отрегулированного времени удержания и высвечивается на дисплее. Во время удержания первого значения, внутри прибора запускается второй блок памяти и рассчитывается второе максимальное значение. Если до окончания времени удержания новое более высокое максимальное значение не рассчитывается, то происходит возврат значения на рассчитанное в этот период времени значение второй памяти максимальных значений.

Время удержания [PHLD] можно отрегулировать в диапазоне от 0,1 - 999,9 сек.

Если в течении времени удержания регистрируется новое значение, которое выше текущего, прибор сразу выдаёт его и одновременно запускается новый цикл времени удержания.



- 1: Измеряемый объект перед пирометром
- 2: Время удержания
- 3: Период времени удержания второй памяти предельных значений
- 4: Результаты измерений с функцией Peakhold
- 5: Результаты измерений без функции Peakhold

13.4 Функция DTD (Discontinuous Temperature Detection / Дискретное измерение температуры)

Данная функция служит для автоматического распознавания температуры при циклических, но скачкообразных процессах, при которых необходимо определить температуру заготовок, ациклично перемещающихся перед инфракрасным термометром и имеющих разную длину. В данном случае следует определить температурный порог. Если температура объекта оказывается выше установленного порога, тогда измерительный цикл запускается.

$$\bullet \quad [9] \rightarrow [9] \rightarrow [9] = [d \ t \ d]$$

При падении температуры ниже установленного порога измерительный цикл заканчивается и максимальное температурное значение выдается через аналоговый выход.



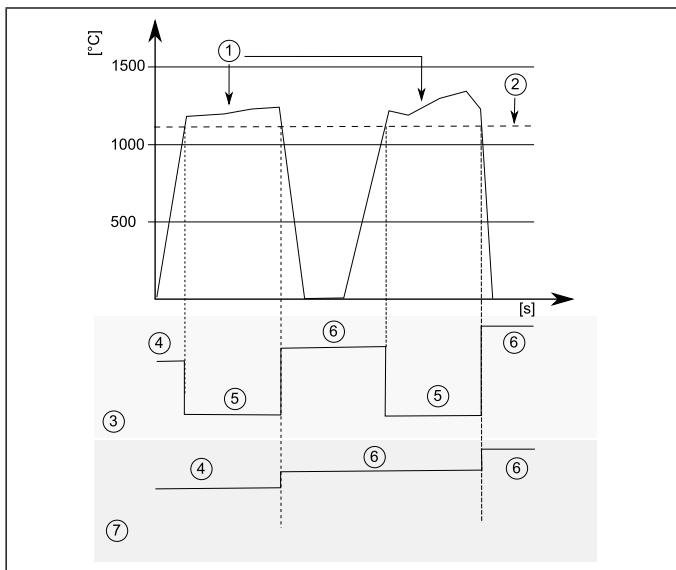
Точка обратного переключения находится 5 К ниже установленного порога.

Параллельно выдается импульс синхронизации на выходе OUT2. При превышении порога происходит переключение OUT2. Если пороговое значение не достигается, происходит переключение выхода OUT2 в исходное положение.

$$\bullet \quad [d \ 2] \rightarrow [d \ 2] = [5 \ 4 \ n \ c]$$

Кроме того можно определить, какая температура будет выдана (показана) во время измерительного цикла.

- [9] → [9.8.0.0] = [t h L d] Выдача температурного значения во время измерений устанавливается на предыдущее значение.
- [9] → [9.8.0.0] = [t 0] Выдача температурного значения во время измерений устанавливается на начало диапазона измерений.



- 1: Измеряемый объект перед пирометром
- 2: Порог [d t d]
- 3: Выдача температурного значения [9.8.0.0] = [t 0]
- 4: Предыдущее значение
- 5: Начало диапазона измерений
- 6: Новое измеренное значение
- 7: Выдача температурного значения [9.8.0.0] = [t h L d]

13.5 Возврат всех параметров к заводским настройкам

- ▶ [r E S.] Выбор расширенных функций в меню
- ▶ Нажать [ENTER]
- > На дисплее появляется: [STOP]
- ▶ Нажать и держать кнопку [ENTER] в течении 2 секунд
- > Дисплей мигает 2 секунды
- ▶ Нажать [▲]
- > На дисплее появляется [E H E c.]
- ▶ Нажать [ENTER]
- > На дисплее появляется актуальное температурное значение



Для точного выполнения измерений, после сброса на заводские настройки, коэффициент излучения [E P S.] необходимо установить заново (→ 10 Ввод в эксплуатацию).

14 Эксплуатация

После включения напряжения питания инфракрасный термометр выполняет внутреннюю инициализацию и самодиагностику. Примерно через 0,5 сек. инфракрасный термометр готов к эксплуатации, начинается процесс измерения и обработки данных.

Описание параметров см. глава 10.

14.1 Температура окружающей среды

Максимальная температура окружающей среды для пирометра не должна превышать 65 °С. Если пирометр эксплуатируется при температурах > 65 °С, необходимо его охлаждение или защита (напр. тепловой экран).

14.2 Индикация погрешностей

Перегрузка коммутационного выхода	Светодиоды OUT1 или OUT2 мигают с частотой 4 Гц. Индикация на дисплее "SE" с частотой 2 Гц.
Перегрев прибора	На дисплее меняется индикация между OL и температурным значением с частотой 0,5 Гц. При экстремальном перегреве коммутационный и аналоговый выходы отключаются.
Неправильное подключение напряжения питания	Светодиоды «OUT 1» и «OUT 2» мигают с частотой 2 Гц.
Напряжение питания \leq ок. 16 В	Светодиод, дисплей, коммутационный и аналоговый выходы отключены. (При напряжении \geq 16 В прибор и выходы включаются.)
Значения ниже диапазона измерений	На дисплее появляется UL .
Значения выше диапазона измерений	На дисплее появляется OL .

RU

15 Основы измерения температуры бесконтактным способом

Любое вещество испускает в любом своём агрегатном состоянии с температурой выше абсолютного нуля тепловое излучение. Излучение возникает в результате колебания атомов или молекул. В рамках широкого спектра электромагнитного излучения диапазон такого теплового излучения ограничен (терагерцовое излучение). Он простирается от диапазона видимого света 0,5 мкм до диапазона сверхвысокочастотного излучения с длиной волн больше 40 мкм. Инфракрасные термометры используют это излучение для бесконтактного измерения температуры.

15.1 Преимущества бесконтактного измерения температуры

- Экономически выгодный способ измерения температуры, позволяющий вкладывать денежные средства только в измерительный прибор, без расходов на дополнительные материалы, такие как, например, термоэлементы.
- Возможность быстрого измерения температуры движущихся объектов в автоматическом режиме – в диапазоне миллисекунд (мс), например, при автоматических процессах сварки.

- Измерения малогабаритных предметов в пределах средних и высоких температур также не представляют собой никаких проблем.
- При бесконтактном измерении температуры, по сравнению с контактным, у измерительных объектов с низкой теплоёмкостью искажений из-за теплоотдачи не возникает. Кроме того, бесконтактное измерение температуры возможно у расплавов агрессивных материалов в тех случаях, когда использование термоэлементов ограничено.
- И, наконец, существует возможность измерения температуры объектов, находящихся под напряжением.

15.2 Измерения «Чёрного излучателя» (Излучение абсолютно чёрного тела)

Шкалу инфракрасного термометра градуируют для измерения температуры с помощью Абсолютно Чёрного Тела (АЧТ), интенсивность излучения которого не зависит от свойств материала, а только от температуры. Интенсивность теплового излучения чёрного тела при любой длине волны для соответствующей температуры является максимальной. Реальные физические тела такой способностью не обладают. Другими словами, чёрное тело поглощает все падающие на него лучи, не теряя их по причине отражения или трансмиссии. Спектральный коэффициент излучения чёрного тела равен 1 или 100 %. Коэффициент излучения - это соотношение излучения реального излучателя (объект измерения) к излучению абсолютно черного тела.

$$\epsilon(\lambda) = \frac{M}{M_s}$$

$\epsilon(\lambda)$: Коэффициент излучения измеряемого объекта при длине волны λ (лямбда)

M : Способность испускать тепловое излучение произвольно выбранного излучателя (объект измерения)

M_s : Способность испускать тепловое излучение чёрного излучателя (абсолютно чёрного тела)

Коэффициент излучения большинства закалочных и обжиговых печей практически равен 1, т.е. соответствует условиям абсолютно чёрного тела, если отверстие, через которое выполняются измерения, не слишком большое.

15.3 Измерения излучения реальных излучателей

Реальные излучатели характеризуется отношением испускаемого излучения к излучению черного тела при той же температуре. Для выполнения измерений

температуры объектов, находящихся вне печи, - результаты измерений, как правило, занижены. Значительные ошибки могут возникнуть при измерениях объектов с зеркальными, блестящими или светлыми поверхностями, такими, как свободная от окислов сталь, расплавы или керамические материалы. Для достижения точных результатов необходимо отрегулировать соответствующий коэффициент излучения.

Коэффициент излучения тела не является точной постоянной материала, он может варьироваться в зависимости от свойств поверхности объекта (→ расчёт коэффициента излучения).

RU

15.4 Ошибки при измерениях

Причиной ошибочных измерений при использовании инфракрасных термометров часто является неправильно рассчитанный или неправильно отрегулированный коэффициент излучения, а также отражённое «фоновое» или «паразитное» излучение. На результат измерения могут повлиять низкий коэффициент излучения объекта и находящиеся в его непосредственной близости более горячие объекты. Посторонние более горячие объекты следует отключить. Подобный эффект следует особенно учитывать при измерении более холодных объектов, расположенных в горячей печи.

16 Расчёт коэффициента излучения

В специальных проспектах или в инструкциях по эксплуатации указаны данные коэффициента излучения различных материалов. Но использовать эти данные следует осторожно. В данном случае важна информация о том, для какой длины волны и температуры действительно указанное значение. Кроме того, следует учитывать то, что данные значения рассчитаны на идеальные условия измерения. При реальных условиях на излучение, регистрируемое инфракрасным термометром, дополнительное влияние оказывает излучение, отражаемое от посторонних предметов окружающей среды.

При расчёте коэффициента излучения применяются следующие методы:

Контактный способ измерения

Температура измеряется посредством прикосновения к поверхности объекта контактного термодатчика при одновременном измерении температуры поверхности с помощью инфракрасного термометра. При установлении коэффициента излучения оба прибора должны показывать одинаковые температурные значения. При использовании контактного термодатчика следует следить за сохранением теплового контакта и ограничением теплоотдачи.

С помощью эталонного коэффициента излучения

Поверхность для этого покрывается чёрной матовой краской. Коэффициент излучения такой поверхности составляет прим. 94%. Сначала измеряется температура покрашенной поверхности. Затем выполняется сравнительное измерение температуры непосредственно рядом с покрытием и коэффициент излучения на пирометре устанавливается таким образом, чтобы на дисплее вновь появилось предыдущее значение.

16.1 Таблицы коэффициентов излучения (односпектральный режим)

Обзор коэффициентов излучения различных материалов в %.

Прибор	PKx 6x
Длина волны λ	0,8 - 1,1 μm
Абсолютно чёрное тело	100
Алюминий, шлифованный	15
Алюминий, обработанный начисто	25
Асбестоцемент	70
Бронза, шлифованная	3
Бронза, обработанная начисто	30
Хром, блестящий	30
Железо, покрытое сильной окалиной	95
Железо с прокатной коркой	90
Расплавленное железо	30
Золото и серебро	2
Графит, обработанный начисто	90
Медь, оксидированная	90
Латунь, оксидированная	70
Никель	20
Фарфор глазурованный	60
Фарфор твёрдый	85
Сажа	95
Шамот	50
Шлак	85
Керамические изделия, глазурованные	90
Кирпич	90
Цинк	60

17 Техобслуживание и уход

17.1 Чистка объектива

Загрязнение линзы приводит к ошибочным результатам измерений. Поэтому необходимы регулярный контроль и в случае необходимости чистка линзы. Сначала следует сдуть пыль или удалить её мягкой кисточкой. Можно использовать предлагаемые в продаже специальные салфетки или чистые, мягкие полотняные салфетки без ворсинок. Более сильные загрязнения могут быть удалены с помощью моющего средства для мытья посуды или жидкого мыла. После чего следует осторожно сполоснуть линзу чистой водой. Пирометр следует держать при этом линзой вниз. Во избежание нанесения на поверхность линзы царапин при чистке следует избегать сильного давления на линзу.

RU

18 Транспортировка, упаковка и утилизация

18.1 Транспортная инспекция

При получении прибора необходимо проверить его комплектацию, а также наличие повреждений при транспортировке. При обнаружении видимых повреждений поставка не принимается или принимается с условием. В товарно-транспортных накладных следует отметить степень повреждения и предъявить рекламацию. Скрытые дефекты необходимо рекламировать сразу после их обнаружения, поскольку требования о возмещении ущерба могут быть поданы только в срок, предусмотренный для предъявления рекламаций.

18.2 Упаковка

Для упаковки используются только экологически чистые упаковочные материалы, соответствующие требованиям утилизации. Упаковка подлежит утилизации с соблюдением мер безопасности для окружающей среды.

18.3 Утилизация использованного прибора



Отслужившие электрические и электронные приборы содержат большое количество ценных материалов. Эти приборы необходимо утилизировать надлежащим образом или вернуть для утилизации производителю. За неправильную утилизацию приборов компания KELLER HCW ответственности не несёт.

19 Дополнительное оборудование

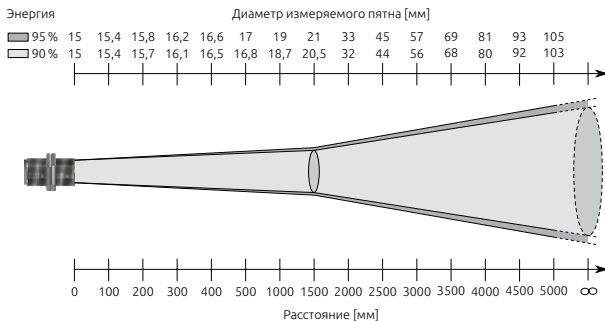
Название устройства	Тип	Идент.
Аксиальное воздушное сопло	PS 01/A	560951
Аксиальное воздушное сопло	PS 01/A AF 2	561553
Байонетный замок	PS 11/N AF 4	561585
Визирная трубка	ZA 01/Q-35	514234
Вспомогательное зеркало	PS 11/W	561955
Держатель	PS 11/P	1044060
Дополнительная линза	PS 27/E	561620
Заглушка	ZA 01/A	513415
Зажим	ZA 01/D	513431
Зажимное крепление	PS 11/K-35 AF 2	561558
Кварцевое защитное стекло	PS 01/I AF 2	561487
Крепёжный кронштейн	PS 11/U	561537
Лазерный адаптер	PS 01/M AF 3	1039284
Лазерный адаптер	PS 01/P	1029357
Откидное зеркало	PZ 20/X AF 5	561630
Охлаждающий кожух	PK 01/B AF 1	1067753
Промежуточная трубка	ZA 01/M	513807
Промежуточная трубка	ZA 01/B	513596
Промежуточная трубка	ZA 01/Q AF 2	515528
Теплоизолирующая трубка	PS 01/K	513522
Фланец	PS 01/N	513303
Фланец	ZA 01/I	513533
Фланец	ZA 01/W	514831
Фланец	DN 50	515087
Экранированный кабель	VK 02/L AF 1: 5 м	1043813
Экранированный кабель	VK 02/L AF 2: 10 м	1047718

20 Общие технические данные

Полное сопротивление нагрузки	макс. 500 Ω
Переключаемый выход OUT1 / 2	Открытый коллектор Выходы 24 В, = 150 мА Точка переключения [$^{\circ}\text{C}$] / Точка сброса [$^{\circ}\text{C}$], Гистерезис = 2 К, Задержка включения/ выключения, NC / NO
Доп. температура окружающей среды	0 - 65 $^{\circ}\text{C}$
IO-Link пересмотр	V1.1, обратная совместимость с V1.01
SIO-режим	да, поддерживаемый
Скорость передачи	COM2 (38.400 Бод)
Температура хранения	-20 - 80 $^{\circ}\text{C}$
Доп. влажность воздуха	95 % г.Н. отн. влажности (без конденсата)
Электропитание	24 В пост. тока +10 % / -20 %, Пульсация \leq 200 мВ
Материал корпуса	Нержавеющая сталь
Вес	0,4 кг
Подключение	Штекерное соединение 5-полюсное M12 (А-кодер)
Степень защиты	IP 65 по норме DIN 40050 при навинченном штекере
Параметры конфигурации	Соотношение коэффициентов излучения 80 - 120 % коэффициент излучения ϵ 10 - 110 % Функция сглаживания t_{98} - Перед памятью предельных значений 0,1 - 10 s - Перед памятью предельных значений 0,1 - 999,9 s Функция Peakhold 0,1 - 999,9 s Функция – DTD

21 Конкретное устройство технических данных/Диаграмма поля зрения

PK 68 AF 1	
Диапазон измерений	550 - 1400 °C
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	1500 мм
Размер поля зрения	21 мм
Аналоговый выход	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек $T > 650$ °C
Воспроизводимость [#]	2 К
Погрешность измерений [#]	1,0 % от измеренного значения [°C]
Температурный коэффициент [#]	0,05 %/К от измеренного значения / К (при $\epsilon = 1,0$ и $T_u = 23$ °C)
Доп. температура окружающей среды	0 - 65 °C
Потребление тока	≤ 50 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	M30 x 210 мм (без штекера)



PKF 66 AF 1	
Диапазон измерений	700 - 1800 °C
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	200 - ∞ мм
Размер поля зрения	190 : 1
Аналоговый выход OUT2	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Полное сопротивление нагрузки	макс. 500 Ω
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек T > 800 °C
Воспроизводимость [#]	2 К
Погрешность измерений [#]	1,0 % от измеренного значения [°C] плюс 3,0 К
Температурный коэффициент [#]	0,05 %/К от измеренного значения / К (при e = 1,0 и T _и = 23 °C)
Доп. температура окружающей среды	0 - 65 °C
Потребление тока	≤ 50 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	M30 x 200 мм (без штекера)

Энергия	Диаметр измеряемого пятна [мм]										
95 %	1,2	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
90 %	1,1	5	11	16	21	26	32	37	42	47	53

РА41.01
(0,2 м ... ∞)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ∞

Расстояние [мм]

PKF 66 AF 2	
Диапазон измерений	700 - 1800 °C
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	1080 мм
Размер поля зрения	6,9 мм
Аналоговый выход OUT2	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек T > 800 °C
Воспроизводимость #	2 К
Погрешность измерений #	1,0 % от измеренного значения [°C] плюс 3,0 К
Температурный коэффициент #	0,05 %/К от измеренного значения / К (при e = 1,0 и T _и = 23 °C)
Доп. температура окружающей среды	0 - 65 °C
Потребление тока	≤ 50 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	М30 x 200 мм (без штекера)

Энергия	Диаметр измеряемого пятна [мм]													
95 %	21,4	20,0	18,6	17,2	15,8	14,4	7,6	30	43	55	68	81	94	106
90 %	21,4	19,9	18,5	17,0	15,5	14,1	6,9	29	41	54	66	79	91	104

PKF21.01
(1,08 м)

0 100 200 300 400 500 1080 2000 2500 3000 3500 4000 4500 5000 ∞

Расстояние [мм]

PKF 66 AF 3	
Диапазон измерений	700 - 1800 °C
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	120 - ∞ мм
Размер поля зрения	85 : 1
Аналоговый выход OUT2	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек T > 800 °C
Воспроизводимость #	2 К
Погрешность измерений #	1,0 % от измеренного значения [°C] плюс 3,0 К
Температурный коэффициент #	0,05 %/К от измеренного значения / К (при $\epsilon = 1,0$ и $T_u = 23$ °C)
Доп. температура окружающей среды	0 - 65 °C
Потребление тока	≤ 50 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	М30 x 200 мм (без штекера)

Энергия	Диаметр измеряемого пятна [мм]										
95 %	1,2	11	21	32	42	53	63	74	84	95	105
90 %	1,2	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

PA41.05
(0,12 м ... ∞)

Расстояние [мм]

PKF 66 AF 4	
Диапазон измерений	700 - 1800 °C
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	33 - 45 мм
Размер поля зрения	50 : 1
Аналоговый выход OUT2	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек T > 800 °C
Воспроизводимость #	2 К
Погрешность измерений #	1,0 % от измеренного значения [°C] плюс 3,0 К
Температурный коэффициент #	0,05 %/К от измеренного значения / К (при $\epsilon = 1,0$ и $T_u = 23$ °C)
Доп. температура окружающей среды	0 - 65 °C
Потребление тока	≤ 50 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	M30 x 200 мм (без штекера)
<p>Энергия Диаметр измеряемого пятна [мм]</p> <p>■ 95%</p> <p>PZ41.18 (33 - 45 мм)</p> <p>33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45</p> <p>Расстояние [мм]</p>	

PKF 66 AF 5	
Диапазон измерений	700 - 1800 °C
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	1800 мм
Размер поля зрения	8 мм
Аналоговый выход OUT2	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек T > 800 °C
Воспроизводимость #	2 К
Погрешность измерений #	1,0 % от измеренного значения [°C] плюс 3,0 К
Температурный коэффициент #	0,05 %/К от измеренного значения / К (при $\epsilon = 1,0$ и $T_u = 23$ °C)
Доп. температура окружающей среды	0 - 65 °C
Потребление тока	≤ 50 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	М30 x 200 мм (без штекера)

Энергия	Диаметр измеряемого пятна [мм]															
95 %	9,2	9,4	9,6	9,8	10	10,2	11,1	12,1	13	19	24	30	35	41	46	
90 %	9,2	9,3	9,4	9,5	9,7	9,8	10,4	10,9	11,5	17	22	27	32	37	43	

PA 41.03
(2,0 м)

0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 1 1,5 2 2,5 3 3,5 4 4,5 5 ∞

Расстояние [мм]

PKF 67 AF 5	
Диапазон измерений	600 - 1400 °C
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	1800 мм
Размер поля зрения	16 мм
Аналоговый выход OUT2	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек T > 700 °C
Воспроизводимость #	2 К
Погрешность измерений #	1,0 % от измеренного значения [°C] плюс 3,0 К
Температурный коэффициент #	0,05 %/К от измеренного значения / К (при e = 1,0 и T _и = 23 °C)
Доп. температура окружающей среды	0 - 65 °C
Потребление тока	≤ 50 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	М30 x 200 мм (без штекера)

Энергия	Диаметр измеряемого пятна [мм]															
95%	23,4	23	22,7	22,3	21,9	21,5	19,7	16,7	32,3	43,4	54,6	65,7	76,9	88		
90%	23,4	23	22,6	22,2	21,8	21,3	19,3	16	31,3	42,3	53,2	64,2	75,1	86		

PA41.03
(1,8 м)

0 100 200 300 400 500 1000 1800 2500 3000 3500 4000 4500 5000 ∞

Расстояние [мм]

PKL 63 AF 1	
Диапазон измерений	650 - 1600 °C
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	210 мм
Размер поля зрения	4,1 x 0,6 мм
Аналоговый выход OUT2	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек T > 750 °C
Воспроизводимость #	3 К
Погрешность измерений #	1,5 % от измеренного значения [°C]
Температурный коэффициент #	0,05 %/К от измеренного значения / К (при $\epsilon = 1,0$ и $T_u = 23$ °C)
Доп. температура окружающей среды	0-65°C при сумме токов нагрузки Do1 и Do2 ≤ 150 мА, в остальных случаях 0-60°C
Потребление тока	≥ 75 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	М30 x 235 мм (без штекера)

Энергия	Диаметр измеряемого пятна [мм]						
СИД Ø5	4,9/3,9	4,9/2,7	4,8/1,6	8,1/3,8	11,3/6,0	14,6/8,2	
90% Ø13,6	10,4/9,3	7,3/4,9	4,1/0,6	10,0/5,3	15,9/10,1	21,8/14,8	

Расстояние [мм]

PKL 63 AF 2	
Диапазон измерений	650 - 1600 °C
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	1000 мм
Размер поля зрения	18,5 x 2,7 мм
Аналоговый выход OUT2	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек T > 750 °C
Воспроизводимость #	3 К
Погрешность измерений #	1,5 % от измеренного значения [°C]
Температурный коэффициент #	0,05 %/К от измеренного значения / К (при e = 1,0 и T _u = 23 °C)
Доп. температура окружающей среды	0-65°C при сумме токов нагрузки Do1 и Do2 ≤ 150 мА, в остальных случаях 0-60°C
Потребление тока	≤ 75 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	М30 x 235 мм (без штекера)

Энергия	Диаметр измеряемого пятна [мм]						
СИД Ø5	13,5/6,3	22,0/7,5	35,5/13,8	49,0/20,0	62,5/26,2	76,0/32,5	
90% Ø13,6	16,1/8,2	18,5/2,7	34,6/10,9	50,6/19,0	66,6/27,2	82,7/35,3	

Расстояние [мм]

PKL 68 AF 1	
Диапазон измерений	650 - 1600 °С
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	210 мм
Размер поля зрения	1,2 мм
Аналоговый выход OUT2	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек T > 750 °С
Воспроизводимость #	2 К
Погрешность измерений #	1,0 % от измеренного значения [°С]
Температурный коэффициент #	0,05 %/К от измеренного значения / К (при $\epsilon = 1,0$ и $T_u = 23$ °С)
Доп. температура окружающей среды	0-65°С при сумме токов нагрузки Do1 и Do2 ≤ 150 мА, в остальных случаях 0-60°С
Потребление тока	≤ 75 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	М30 x 235 мм (без штекера)

Энергия	Диаметр измеряемого пятна [мм]
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; margin-right: 5px;"></div> СИД </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; margin-right: 5px;"></div> 95% </div>	5 4,5 4,0 3,6 3,1 2,6 2,1 3,3 4,5 5,7 6,8 8 9,2 10,4 11,5 18,2 15,4 12,5 9,7 6,9 4 1,2 4,5 7,7 10,9 14,1 17,4 20,6 23,8 27,0

0 35 70 105 140 175 210 245 280 315 350 385 420 455 490 ∞	Расстояние [мм]
---	-----------------

PKL 68 AF 2	
Диапазон измерений	650 - 1600 °C
Датчик	Двойной фотодиод Si-
Спектральный диапазон	0,95 / 1,05 μm
Фиксированное фокусное расстояние	1000 мм
Размер поля зрения	5,6 мм
Аналоговый выход OUT2	0(4) - 20 мА линейный, переключаемый, калибруемый (≥ 50 К)
Разрешающая способность аналогового выхода	0,2 К + 0,03 % настроенного диапазона
Разрешающая способность дисплея	1 К
Время установления t_{98}	≤ 10 мсек T > 750 °C
Воспроизводимость #	2 К
Погрешность измерений #	1,0 % от измеренного значения [°C]
Температурный коэффициент #	0,05 %/К от измеренного значения / К (при e = 1,0 и T _u = 23 °C)
Доп. температура окружающей среды	0-65°C при сумме токов нагрузки Do1 и Do2 ≤ 150 мА, в остальных случаях 0-60°C
Потребление тока	≤ 75 мА при 24 В пост. т. без тока нагрузки
Габариты	М30 x 235 мм (без штекера)

Энергия	Диаметр измеряемого пятна [мм]
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; margin-right: 5px;"></div> СИД 5 6 7 8 9 10 13 16 19 22 25 28 31 34 37 </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #e0e0e0; margin-right: 5px;"></div> 95% 18,2 15,7 13,2 10,6 8,1 5,6 10,4 15,1 19,9 24,6 29,4 34,2 38,9 43,7 48,4 </div>	

22 Заводские настройки

	Параметр	Заводские настройки					Настройки пользователя
		PK 68 AF 1	PKF 66 AF 1-5	PKF 67 AF 5	PKL 63 AF 1/2	PKL 68 AF 1/2	
Ro	Ro S	quot.	quot.	quot.	quot.	quot.	
	Ro -	550 °C	700 °C	700 °C	650 °C	650 °C	
	Ro -	1400 °C	1800 °C	1800 °C	1600 °C	1600 °C	
	RoD4	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA	4-20 mA	
d1	d1 S	quot.	quot.	quot.	quot.	quot.	
	d1SP	770 °C	975 °C	980 °C	890 °C	890 °C	
	d1rP	750 °C	950 °C	950 °C	870 °C	870 °C	
	d1FN	no	no	no	no	no	
	d1dS	oFF	oFF	oFF	oFF	oFF	
	d1dr	oFF	oFF	oFF	oFF	oFF	
d2	d2 S	tu.Hi.	tu.Hi.	tu.Hi.	tu.Hi.	tu.Hi.	
	d2FN	no	no	no	no	no	
	d2dS	oFF	oFF	oFF	oFF	oFF	
	d2dr	oFF	oFF	oFF	oFF	oFF	
q	qEPS	100	100	100	100	100	
	qFL	oFF	oFF	oFF	oFF	oFF	
	qNEN	oFF	oFF	oFF	oFF	oFF	
	qPhd	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	qdttd	550	700	550	650	650	
	qRno	t.hld.	t.hld.	t.hld.	t.hld.	t.hld.	
	qdRP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	qdrtd	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	
	qL. n	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	

RU

	Параметр	Заводские настройки					Настройки пользователя
		PK 68 AF 1	PKF 66 AF 1-5	PKF 67 AF 5	PKL 63 AF 1/2	PKL 68 AF 1/2	
S	SEPS	100	100	100	100	100	
	SEAU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
	SEEN	oFF	oFF	oFF	oFF	oFF	
	SPhd	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	SdAP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
EF	d. SP	on	on	on	on	on	
	Unit	°C	°C	°C	°C	°C	
	ES. A	550	700	700	650	650	
	RES.	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	

Дополнительную информацию Вы найдёте на странице: www.keller.de/its

23 Информация о лицензии

Программное обеспечение устройства содержит части из библиотеки avr-libc.

Portions of avr-libc are Copyright (c) 1999-2007

Keith Gudger,
Bjoern Haase,
Steinar Haugen,
Peter Jansen,
Reinhard Jessich,
Magnus Johansson,
Artur Lipowski,
Marek Michalkiewicz,

Colin O'Flynn,
Bob Paddock,
Reiner Patommel,
Michael Rickman,
Theodore A. Roth,
Juergen Schilling,
Philip Soeberg,
Anatoly Sokolov,

Nils Kristian Strom,
Michael Stumpf,
Stefan Swanepoel,
Eric B. Weddington,
Joerg Wunsch,
Dmitry Xmelkov,
The Regents of the
University of California.

RU

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- * Neither the name of the copyright holders nor the names of contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Любое копирование, обработка и передача содержания текста, чертежей или изображений, также в образовательных целях, разрешается законом об авторских правах исключительно в заранее согласованных случаях. Это правило распространяется на все формы копирования, в том числе запись и хранение данных на бумаге, плёнке, дисках, а также других носителях.

ВНИМАНИЕ!

Если данная инструкция не содержит других указаний, изготовитель оставляет за собой право внесения технических изменений, обусловленных техническим прогрессом.

© 2017 KELLER HCW GmbH
Carl-Keller-Straße 2-10
D-49479 Ibbenbüren-Laggenbeck
Germany
www.keller.de/its

