

- ☆ Автоматическая регулировка яркости индикатора для экономичной и комфортной работы в любых условиях.
- ☆ Высоконадежный встроенный микропроцессор с возможностью работы в контуре управления технологическим процессом.
- ☆ Система самотестирования работоспособности

## Инфракрасный термометр **КЕЛЬВИН-КОМПАКТ Д**

### **Руководство по эксплуатации**

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Общие указания .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Назначение .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Общие технические характеристики .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Принцип работы .....</b>	<b>4</b>
<b>5. Поле зрения .....</b>	<b>4</b>
<b>6. Излучательная способность объекта .....</b>	<b>5</b>
<b>7. Порядок работы .....</b>	<b>6</b>
<b>Включение и выключение прибора .....</b>	<b>6</b>
<b>Установка излучательной способности .....</b>	<b>7</b>
<b>Измерение температуры .....</b>	<b>7</b>
<b>Измерение максимальной температуры .....</b>	<b>8</b>
<b>Включение сигнализации превышения порога .....</b>	<b>8</b>
<b>8. Справочная таблица режимов и показаний индикатора .....</b>	<b>9</b>
<b>9. Список возможных неисправностей и способы их устранения ...</b>	<b>10</b>
<b>10. Температурные условия работы прибора .....</b>	<b>10</b>
<b>11. Маркировка .....</b>	<b>10</b>
<b>12. Упаковка .....</b>	<b>10</b>
<b>13. Хранение .....</b>	<b>11</b>
<b>14. Транспортирование .....</b>	<b>11</b>
<b>15. Требования безопасности .....</b>	<b>11</b>
<b>16. Техническое обслуживание и поверка .....</b>	<b>11</b>

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

**1.1.** Настоящее руководство предназначено для ознакомления с инфракрасным бесконтактным термометром «Кельвин-компакт Д» (далее - «Кельвин») и содержит рекомендации по его применению.

**1.2.** Настоящий документ содержит техническое описание и инструкцию по эксплуатации.

**1.3.** Перед работой с прибором необходимо внимательно ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Инфракрасный термометр предназначен для бесконтактного измерения температуры поверхности. Применяется для контроля теплового режима оборудования, а также для точного измерения температуры в технологических процессах металлургии, машиностроения, нефтехимии и т.д.

## 3. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Диапазон измерения	Кельвин-компакт Д201 Кельвин-компакт Д200 Кельвин-компакт Д600 Кельвин-компакт Д1200	-30...+200 °С -30...+200 °С -20...+600 °С -10...+1200 °С
3.2. Предел допускаемой абсолютной основной погрешности, (при $T \leq 100^\circ\text{C}$ )..... относительной погрешности, (при $T \geq 100^\circ\text{C}$ )..... где $T$ – измеряемая температура		$\pm 1^\circ\text{C}$ $\pm 1\%$
3.3. Разрешение по температуре:	Кельвин-компакт 201 Кельвин-компакт 200/600/1200	0,1 °С 1 °С
3.4. Показатель визирования	Кельвин-компакт 201 Кельвин-компакт 200/600/1200	1:75 1:100
3.5. Диапазон установки излучательной способности объекта		0,01...1,00
3.6. Время измерения		1 сек
3.8. Питание		220В
3.9. Потребляемая мощность		не более 0,2 Вт
3.10. Габаритные размеры (длина x ширина x высота) (мм)		130x40x40
3.11. Масса прибора		0,3 кг
3.12. Корпус		IP 65
3.13. Цифровой выход		RS232
3.14. Точковый выход (через адаптер CL 420)		4-20 мА
3.15. Длина линии связи «датчик-ПК»		3 м

#### 4. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Приемник “Кельвин” преобразует энергию ИК-излучения, излучаемую поверхностью объекта, в электрический сигнал. Затем эта информация преобразуется в температурные данные.

В “Кельвине” предусмотрена автоматическая компенсация температуры окружающей среды. Цифровая установка излучательной способности объектов ( $\epsilon$ ) (см. п.6 и Таблицу 1) обеспечивает точность измерения.

#### 5. ПОЛЕ ЗРЕНИЯ

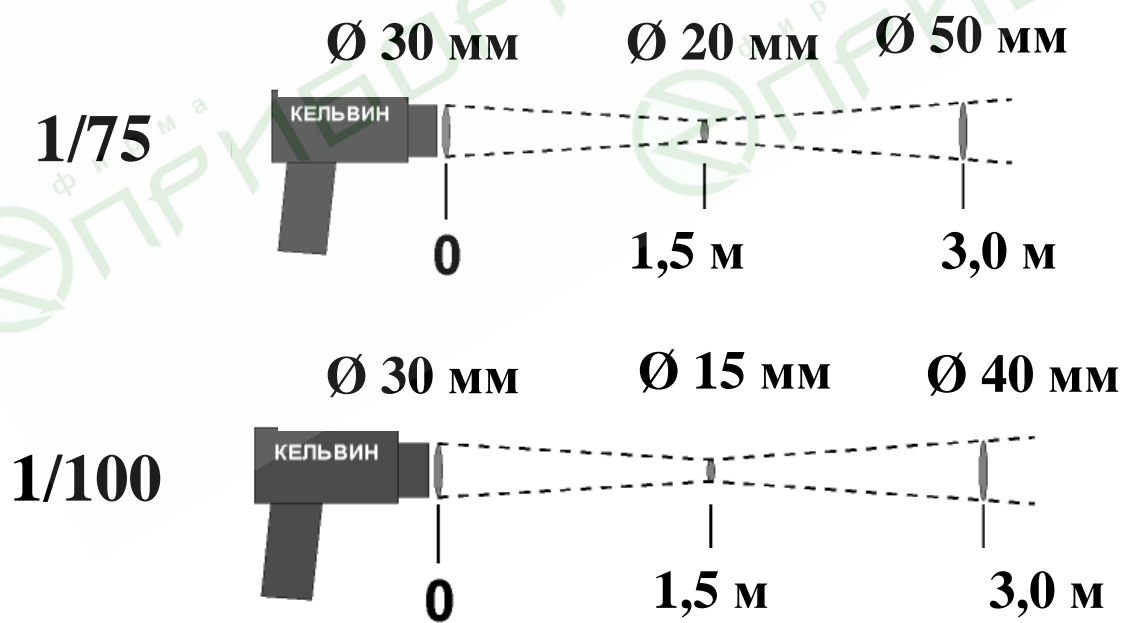
**Поле зрения** – измеряемый диаметр объекта, с поверхности которого “Кельвин” принимает энергию инфракрасного излучения.

**Измеряемый диаметр объекта** определяется показателем визирования и зависит от расстояния до инфракрасного термометра:

**Измеряемый диаметр объекта = показатель визирования x расстояние до объекта**

**Минимальный измеряемый диаметр** - наименьший диаметр объекта, который может быть измерен при данном фокусном расстоянии и размере приемника. При увеличении или уменьшении расстояния измеряемый диаметр возрастает. При приближении к объекту вплотную измеряемый диаметр увеличивается до размеров входного зрачка прибора.

Индицируемая “Кельвином” температура будет не верна, если размер объекта меньше поля зрения. Так как объект, температура которого должна быть измерена, не заполняет все поле зрения, прибор принимает излучение от других объектов окружающей среды, которое оказывает влияние на точность измерения.



## 6. ИЗЛУЧАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ОБЪЕКТА

Излучательной способностью объекта называется отношение мощности излучения объекта при данной температуре к мощности излучения абсолютно черного тела (АЧТ). АЧТ определяется как поверхность, излучающая максимальное количество энергии при данной температуре. Излучательная способность АЧТ равна 1,00

Излучательные свойства объекта определяются свойствами материала и чистотой обработки поверхности объекта, а не цветом его поверхности. В Таблице 1 приведены типичные значения излучательной способности некоторых материалов. Излучательная способность  $\epsilon$  большинства органических материалов (дерево, пластики, краски и т.д.) равна приблизительно 0,95.

Полированные металлические поверхности могут иметь излучательную способность близкую нулю, что затрудняет применение пирометрического метода измерения температуры.

Таблица 1

М а т е р и а л	Излучательная способность ( $\epsilon$ )
Алюминий	0,2 – 0,3
Медь	0,6 – 0,8
Сталь	0,56-0,8
Чугун	0,54 – 0,78
Вода	0,93
Лак черный матовый	0,96 – 0,98
Стекло	0,8
Асфальт, гравий, керамика, дерево, резина, сажа, штукатурка, краски масляные различных цветов	0,95

Более полная информация по интересующим Вас материалам предоставлена на нашем сайте [www.zaouromix.ru](http://www.zaouromix.ru) .

**Если излучательная способность объекта неизвестна**, то ее можно определить с помощью следующего метода:

**6.1.** Образец материала нагревается до определенной температуры, как-либо точно измеренной.

**6.2.** Температура поверхности образца измеряется "Кельвином". Значение излучательной способности подбирается (см. п.7.2.1) до тех пор, пока индикатор прибора не покажет известную температуру образца.

**6.3.** *Найденное значение излучательной способности фиксируется и используется для дальнейших измерений температуры этого материала.*

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Прибор имеет следующие режимы работы:

- 1) **установки излучательной способности** материала измеряемой поверхности - основная настройка прибора, см. п.7.2.1;
- 2) **измерения температуры** - основной режим, см. п.7.2.2;
- 3) **измерения максимальной температуры** - вспомогательный режим, см. п.7.2.3;
- 4) **установки сигнализации превышения порогового** (аварийного) значения температуры - вспомогательный режим, см. п.7.2.4;

### 7.1. Включение прибора.

Для того, чтобы включить прибор, подключите его к кабелю адаптера (220В/3В стаб). **Внимание! Включенный лазерный целеуказатель – признак того, что прибор измеряет температуру.**

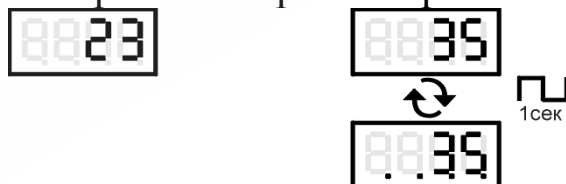
Все установки прибора – значение излучательной способности, выбранный режим работы прибора («Измеряемая температура» - «Максимальная температура»), настройка сигнализации превышения порогового значения температуры, после отключения питания сохраняются.

### 7.2. Измерение температуры.

При включении прибора включается и лазерный целеуказатель, на цифровом табло в течение 1 секунды индицируется установленная излучательная способность, после чего на табло начинает выводиться измеряемая прибором температура. Это основной режим работы «Кельвина» - режим «Измеряемая температура».

Режим «Максимальная температура» является вспомогательным и используется, например, для облегчения определения максимального значения температуры на неравномерно нагретой поверхности. Признак режима «Максимальная температура» - пульсирующие десятичные точки всего индикатора.

Эти два режима переключаются кнопкой «М» . Прибор после включения будет работать в ранее выбранном режиме!



**Измеряемая температура      Максимальная температура**

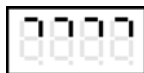
Для автоматизации обнаружения перегретых объектов (например, аварийных букс) в приборе предусмотрена сигнализация превышения порогового значения температуры.

Если сигнализация включена (см. п.7.2.4), то превышение измеряемой температурой выставленного порога будет вызывать мерцание индикатора и тревожные звуковые сигналы.



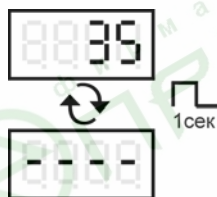
### Сигнализация превышения порога

В случае выхода измеряемой температуры за диапазон измерений данной модели прибора на индикаторе появляется предупреждение “>>>>” или “<<<<”.



### Индикация выхода за диапазон прибора

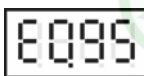
Если напряжение питания меньше необходимого на индикаторе периодически станут появляться знаки «минус» во всех знаковых местах:



### Индикация недостаточного напряжения питания

#### **7.2.1. Установка излучательной способности.**

Установленное значение излучательной способности выводится на индикаторе в течение примерно секунды после включения прибора (признак – буква «Е» в левом знаковом месте индикатора). Например:



### Индикация выставленной излучательной способности

- Для установки требуемого значения излучательной способности нужно:
- определить её необходимое значение для данного материала (см. п.6 и Таблицу 1);
  - включить прибор;
  - кнопками «-» и «+» выставить по индикатору требуемое значение излучательной способности.

#### **7.2.2. Измерение температуры в режиме «Измеряемая температура»:**

- 1) включить прибор;

- 2) проконтролировать появившееся при старте установленное значение излучательной способности, при необходимости откорректировать его (см. п.7.2.1);
- 3) навести пятно лазерного целеуказателя на точку измерения;
- 5) считать значение измеренной температуры с индикатора по ходу измерений.

В процессе измерения следует учитывать:

- **измерения с неверным значением излучательной способности недостоверны;**
- прибор измеряет осредненную температуру участка поверхности (см. п.5 и Диаграмму поля зрения);
- для точного измерения нужно удерживать точку прицеливания минимум в течение времени измерения – 5 сек для первого после включения прибора замера и 1 сек для последующих замеров;

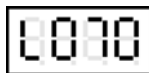
### **7.2.3. Измерение температуры в режиме «Максимальная температура».**

Проводить, как описано в п.7.2.2, включив кнопкой «М» режим «Максимальная температура». На индикатор будет выводиться значение максимальной температуры, измеренной с момента включения прибора либо предыдущего сброса максимального значения (кнопкой «-» при нажатой кнопке включения).

Максимальное значение температуры вычисляется непрерывно с момента включения прибора в любом из двух режимов измерения температуры. Поэтому, не отключая прибора, можно многократно переключать режим работы прибора, определяя температуру как в отдельных точках, так и её максимальное значение.

### **7.2.4. Включение/отключение сигнализации превышения пороговой температуры.**

- 1) Включить прибор и перевести кнопкой «М» в режим «Максимальная температура»;
- 2) Нажатием кнопки «+» вызвать на индикатор установленный порог срабатывания – в левом знакоместе индикатора будет буква «L»:



#### **Индикация порога срабатывания**

- 3) Кнопками «-» и «+» установить требуемое пороговое значение температуры, либо задать **нулевое значение для отключения сигнализации;**
- 4) Кнопкой «М» переключить прибор в режим «Измеряемая температура».



## 8. СПРАВОЧНАЯ ТАБЛИЦА РЕЖИМОВ И ПОКАЗАНИЙ ИНДИКАТОРА

Показания индикатора	Кнопка включения	Лазерный целеуказатель	Режим работы прибора	См.
	Нажата	Включен	Индикация выставленной излучательной способности	7.2.1
	Нажата	Включен	Измерение температуры	7.2.2
	Отпущена	Выключен	Зафиксированный замер	7.3
	Нажата	Включен	Индикация максимального значения измеренной температуры	7.2.3
	Нажата	Включен	Сигнализация превышения порогового значения температуры	7.2.4
	Нажата	Включен	Индикация порога срабатывания	7.2.4
	Нажата	Включен	Температура вне диапазона прибора <b>Проверьте значение излучательной способности!</b>	7.2
	Нажата	Включен	Индикация разряда батареи.	7.2
	Отпущена	Выключен	Просмотр ячейки памяти №001	7.3
	Отпущена	Выключен	Просмотр чистой ячейки памяти №001	7.3

## 9. СПИСОК ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Признаки	Лазерный целеуказатель	Звуковая сигнализация	Характер неисправности	Устранение
Не работает индикатор	Работает	Прибор издает «щелкающий» звук	Срабатывает система самотестирования	Отправить прибор на гарантийный ремонт изготовителю
Температура объекта в пределах диапазона измерения, но на индикаторе  или 	Работает	Отсутствует	Неправильно выставлена излучательная способность материала измеряемой поверхности	Установить правильное значение излучательной способности измеряемого материала (См. п.7.2.1)

## 10. ТЕМПЕРАТУРНЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ ПРИБОРА

Как измерительный прибор, использующий принцип преобразования энергии инфракрасного излучения объекта тепловым приемником, "Кельвин" лучше функционирует при относительно постоянной рабочей температуре (температуре окружающей среды).

Необходимая точность измерения обеспечивается, если температура корпуса прибора меняется достаточно медленно. Если прибор подвергается большим колебаниям внешней температуры ( $\pm 15^{\circ}\text{C}$ ), то для обеспечения точности измерения необходимо выдержать прибор по крайней мере 10 минут. Меньшие колебания температуры окружающей среды требуют меньшего времени выдержки.

## 11. МАРКИРОВКА

Маркировка прибора должна включать в себя:

- обозначение прибора;
- наименование предприятия - изготовителя;
- год изготовления;
- знак соответствия требованиям ГОСТ;
- заводской номер прибора.

## 12. УПАКОВКА

Упаковка прибора производится по ГОСТ 9181/74 в потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона.