



- ☆ **Автоматическая регулировка яркости индикатора для экономичной и комфортной работы в любых условиях.**
- ☆ **Высоконадежный встроенный микропроцессор с памятью до 1000 замеров и возможностью работы в контуре управления технологическим процессом.**
- ☆ **Система самотестирования работоспособности**

**КЕЛЬВИН™** - зарегистрированная торговая марка принадлежит ЗАО «Евромикс», Москва  
Свидетельство на товарный знак №251631

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Внешний вид прибора .....</b>	<b>1</b>
<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>8</b>
<b>Измерение температуры .....</b>	<b>8</b>
<b>Измерение максимальной температуры .....</b>	<b>9</b>
<b>Включение сигнализации превышения порога .....</b>	<b>9</b>
<b>Фиксация («Захват») замера .....</b>	<b>10</b>
<b>Запись замера в память .....</b>	<b>10</b>
<b>Стирание памяти замеров .....</b>	<b>11</b>
<b>Передача информации из памяти замеров в компьютер .....</b>	<b>11</b>
<b>8. Справочная таблица режимов и показаний индикатора .....</b>	<b>12</b>
<b>9. Список возможных неисправностей и способы их устранения ...</b>	<b>13</b>
<b>10. Температурные условия работы прибора .....</b>	<b>14</b>
<b>11. Маркировка .....</b>	<b>14</b>
<b>12. Упаковка .....</b>	<b>14</b>
<b>13. Хранение .....</b>	<b>14</b>
<b>14. Транспортирование .....</b>	<b>14</b>
<b>15. Требования безопасности .....</b>	<b>15</b>
<b>16. Техническое обслуживание и поверка .....</b>	<b>15</b>

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

**1.1.** Настоящее руководство предназначено для ознакомления с инфракрасным бесконтактным термометром “Кельвин-компакт” (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

<b>3.1. Диапазон измерения</b>	<i>Кельвин-компакт 201</i> <i>Кельвин-компакт 200</i> <i>Кельвин-компакт 600</i> <i>Кельвин-компакт 1200</i> <i>Кельвин-компакт 1600</i>	-30...+200 °С -30...+200 °С -20...+600 °С -10...+1200 °С +350...+1600 °С
<b>3.2. Предел допускаемой абсолютной основной погрешности, (при <math>T \leq 100^\circ\text{C}</math>).....</b> <b>относительной погрешности, (при <math>T \geq 100^\circ\text{C}</math>).....</b> <b>где T – измеряемая температура</b>		$\pm 1^\circ\text{C}$ $\pm 1\%$
<b>3.3. Разрешение по температуре:</b>	<i>Кельвин-компакт 201</i> <i>Кельвин-компакт 200/600/1200/1600</i>	0,1 °С 1 °С
<b>3.4. Показатель визирования</b>	<i>Кельвин-компакт 201</i> <i>Кельвин-компакт 200/600/1200</i> <i>Кельвин-компакт 1600</i>	1:75 1:100 1:200
<b>3.5. Диапазон установки излучательной способности объекта</b>		0,01...1,00
<b>3.6. Время измерения</b>		1 сек
<b>3.8. Питание</b>		AA x 2шт
<b>3.9. Потребляемая мощность</b>		не более 0,2 Вт
<b>3.10. Время непрерывной работы от элементов питания</b>		не менее 15 час
<b>3.11. Габаритные размеры (длина x ширина x высота) (мм)</b>		130x155x40
<b>3.12. Масса прибора</b>		0,4 кг
<b>3.13. Корпус</b>		IP 65
<b>3.14. Цифровой выход (опция)</b>		RS232

#### 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

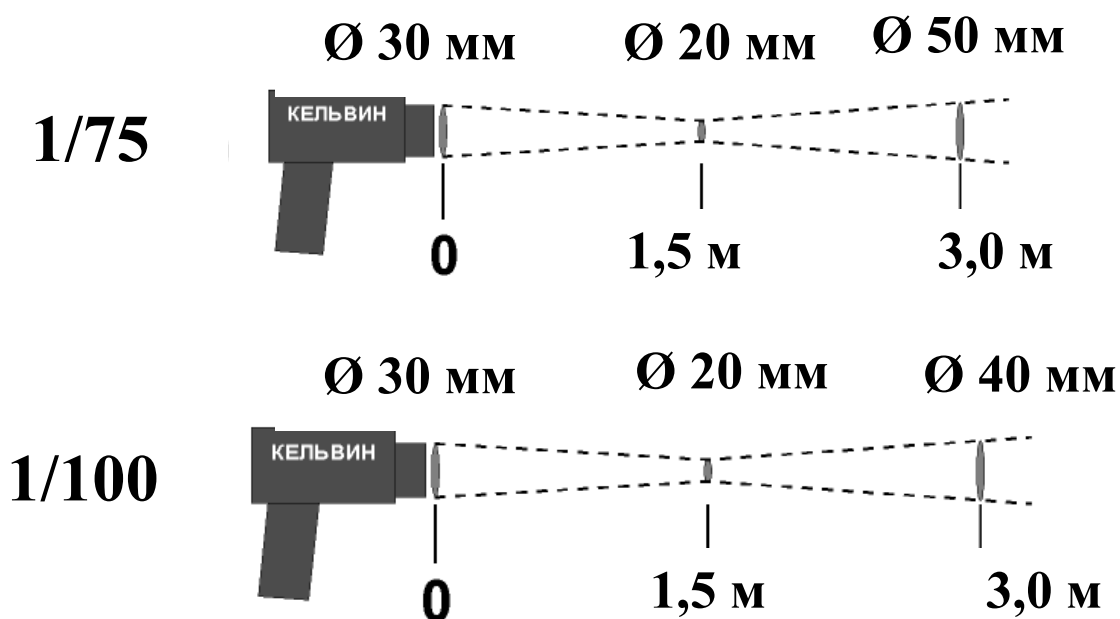
Поле зрения – измеряемый диаметр объекта, с поверхности которого «Кельвин» принимает энергию инфракрасного излучения.

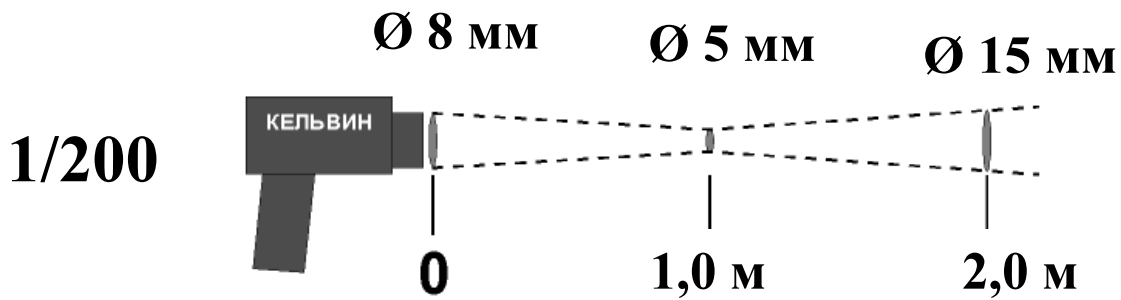
Измеряемый диаметр объекта определяется показателем визирования и зависит от расстояния до инфракрасного термометра:

**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	<b>0,95</b>

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

**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;
- 5) **фиксации измеренной температуры**, просмотра памяти и запоминания измеренной температуры - вспомогательный режим, см. п.7.3.

### **7.1. Включение и выключение прибора.**

Прибор включается нажатием кнопки включения, расположенной на ручке. При нажатой кнопке он измеряет температуру, при отпущенной - фиксирует измеренное значение. Внимание! Горящий лазерный целеуказатель – признак того, что прибор измеряет температуру.

Прибор выключается автоматически, если в течение 8-ми секунд не нажималась ни одна из кнопок. Все установки прибора – значение излучательной способности, выбранный режим работы прибора («Измеряемая температура» - «Максимальная температура»), настройка сигнализации превышения порогового значения температуры, замеры температуры, записанные в ячейки памяти, после отключения питания и при замене элементов питания сохраняются.

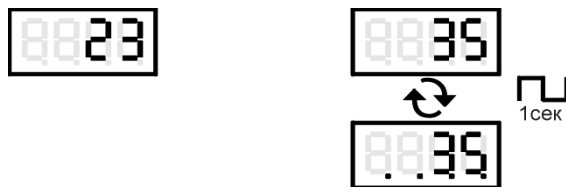
### **7.2. Кнопка включения нажата - измерение температуры.**

После включения прибора нажатием и удержанием кнопки включения **зажигается 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» при нажатой кнопке включения. Прибор после включения будет работать в ранее выбранном режиме!



### Измеряемая температура      Максимальная температура

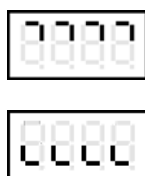
Для автоматизации обнаружения перегретых объектов (например, аварийных букс) в приборе предусмотрена сигнализация превышения порогового значения температуры.

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



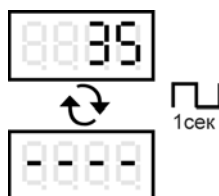
### Сигнализация превышения порога

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



### Индикация выхода за диапазон прибора

При разряде батареи питания ниже определенного значения на индикаторе периодически станут появляться знаки «минус» во всех знакоместах:



### Индикация разряда батареи

Если отпустить кнопку включения прибора, лазерный целеуказатель выключается, и прибор переходит в режим работы «**Фиксация последнего замера/Работа с памятью**» (см. п.7.3).

В этом режиме на индикаторе фиксируется значение температуры, выводимое перед отпуском кнопки включения. Оператор может видеть это значение на индикаторе и записать его в одну из ячеек памяти прибора - либо продолжить измерение нажатием кнопки включения. В последнем случае прибор сразу готов к работе – не надо ждать 2-3 секунды, как после первого включения.

В любом случае, при отсутствии нажатий кнопок прибор автоматически отключается через 8 секунд.

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

**Внимание! Перед каждым измерением необходимо контролировать правильность выставленного значения излучательной способности измеряемой поверхности. Измерения, проведенные с иным значением, будут недостоверны!**

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

E099

#### **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, нажав и удерживая кнопку включения;
- установить режим «Измеряемая температура» (кнопкой «М»);
- кнопками «-» и «+» выставить по индикатору требуемое значение излучательной способности.

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

- 1) включить прибор, нажав и удерживая кнопку включения;
- 2) проконтролировать появившееся при старте установленное значение излучательной способности, при необходимости откорректировать его (см. п.7.2.1);
- 3) установить режим «Измеряемая температура» (кнопкой «М»);
- 4) навести пятно лазерного целеуказателя на точку измерения;



5) считать значение измеренной температуры с индикатора по ходу измерений, либо отпустив кнопку включения (в режиме «**Фиксация последнего замера/Работа с памятью**»).

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;

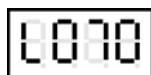
### **7.2.3. Измерение температуры в режиме «Максимальная температура».**

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 отпуская кнопку включения, 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».
- Внимание! Для поиска перегретых поверхностей с сигнализацией превышения пороговой температуры применять только режим «Измеряемая температура».**

### **7.3. Кнопка включения опущена – фиксация последнего замера и работа с памятью.**

Если отпустить кнопку включения прибора, лазерный целеуказатель выключается, и прибор переходит в режим работы «**Фиксация последнего замера/Работа с памятью**».

Этот режим предназначен для:

- 1) фиксации измеренной температуры для оперативного анализа оператором;
- 2) для сохранения и просмотра замеров в ячейках памяти прибора.

В этом режиме на индикаторе фиксируется значение температуры, выводимое перед отпусканием кнопки включения. Оператор может видеть это значение на индикаторе и записать его в одну из 1000 ячеек памяти прибора - либо продолжить измерение нажатием кнопки включения. В последнем случае прибор сразу готов к работе – не надо ждать 2-3 секунды, как после первого включения.

В любом случае, при отсутствии нажатий кнопок прибор автоматически отключается через 8 секунд.

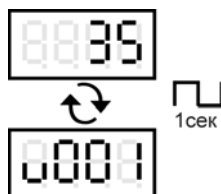
#### **7.3.1. Запись измеренного значения в ячейку памяти и просмотр ячеек памяти.**

**Запись замера в ячейку со следующим номером:**

- 1) Произвести измерение;
- 2) Отпустить кнопку включения;
- 3) Нажать кнопку «М» - захваченный замер будет записан в следующую ячейку относительно последней просматриваемой/записываемой ячейки. Ячейка «999» исключение.

**Просмотр памяти и запись последнего замера в ячейку с нужным номером:**

- 1) Произвести измерение;
- 2) Отпустить кнопку включения;
- 3) Нажатием кнопки «-» или «+» перевести прибор в режим просмотра памяти. На индикаторе будет поочередно выводиться номер текущей ячейки (например, «001») и её содержимое - значение температуры либо пустой индикатор, если в данную ячейку после очистки памяти запись не производилась;



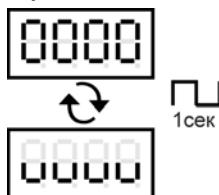
**Просмотр ячейки памяти №001**

- 4) Кнопками «-» и «+» выбрать ячейку с нужным номером (для ускоренной промотки держать кнопку нажатой, для быстрого выбора ячейки «000» кратковременно (~1сек) нажать обе кнопки);
- 5) Нажатием кнопки «М» произвести запись замера в выбранную ячейку.

В случае использования памяти замеров рекомендуется выработать определенную методику их записи. Например, проводя ежедневное профилактическое измерение температуры десяти трансформаторов, можно записывать каждый замер в ячейку с номером «день» + «номер трансформатора». Т.е. температуру трансформатора номер 7 за 23-е число записывать в ячейку номер 237.

### **7.3.2. Стирание всех ячеек памяти.**

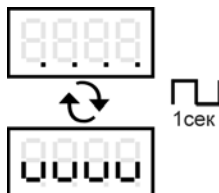
- 1) Включить прибор и отпустить кнопку включения;
- 2) Одновременно нажать кнопки «М», «-» и «+» и удерживать до появления на индикаторе символов «ииии». Процесс стирания сопровождается сменой символов «ииии» на символы «0000» и занимает примерно 2 минуты.



**Очистка всех ячеек памяти**

### **7.3.3. Передача информации из памяти замеров в компьютер.**

- 1) Включить прибор и отпустить кнопку включения;
- 2) Одновременно нажать кнопки «-» и «+» и удерживать до появления на индикаторе символов «ииии». Процесс сопровождается сменой символов «ииии» на символы «. . . .» и занимает примерно 20 секунд.




**Передача информации из памяти в RS232**

## 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
Не работает индикатор	Работает в первый момент после включения и тут же гаснет	Отсутствует	Батареи разряжены	Установить работоспособные батареи
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)
Не открывается сдвижная крышка батарейного отсека	-	-	Перекоп фиксирующей пружины	Отодвинуть пружину, вставив в отверстие около крышки конец канцелярской скрепки

**Внимание!** Неправильная установка батарей в отсек, их сильный разряд и сильное охлаждение могут вызвать ложные признаки неисправности прибора. В любом случае перед принятием решения о неисправности прибора проверьте его работоспособность с новым комплектом элементов питания!

## 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.

## 13. ХРАНЕНИЕ

Прибор хранить в закрытых отапливаемых помещениях в картонных коробках без элементов питания при следующих условиях:

1. Температура окружающего воздуха  $-30^{\circ}\dots+60^{\circ}\text{C}$ .
  2. Относительная влажность воздуха не более 95% при температуре  $35^{\circ}\text{C}$ .
- Воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## 14. ТРАНСПОРТИРОВКА

**14.1.** Прибор в упаковке транспортировать при температуре от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности не более 98% при  $35^{\circ}\text{C}$ .

**14.2.** Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

**14.3.** Транспортирование авиатранспортом должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

## **15. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

**15.1. При работе с инфракрасным термометром "Кельвин - ЛЦ" (с лазерным целеуказателем) недопустимо попадание прямого и отраженного от зеркальной поверхности лазерного излучения на органы зрения. Класс лазерной опасности Па !**

**15.2. С целью предотвращения разрушения химических элементов питания не оставлять разряженные элементы питания в отсеке прибора и удалять элементы питания из прибора в случае прекращения использования прибора на срок более 1 месяц.**

## **16. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА**

**16.1. Поверку прибора проводят территориальные органы или ведомственная метрологическая служба потребителя, имеющая право поверки. Требования к поверке определяются разделом «Методика поверки инфракрасных термометров «КЕЛЬВИН» МФКВ.К1.02.003 РЭ.**

**Межповерочный интервал – 1 год.**

## **ДЛЯ ЗАМЕТОК**