



## ПИРОМЕТР ПД-6

Руководство по эксплуатации

МКСН.405321.001 РЭ

Разработал:

\_\_\_\_\_ Д.Ю. Кропачев  
\_\_\_\_\_ 2007 г.

Проверил:

\_\_\_\_\_ А.Ю. Неделько  
\_\_\_\_\_ 2007 г.

Н. контроль:

\_\_\_\_\_ Г.А. Кляут  
\_\_\_\_\_ 2007 г.

Утвердил:

\_\_\_\_\_ С.А. Гудимов  
\_\_\_\_\_ 2007 г.

АО «НПП «Эталон»

644009, Россия, г. Омск, ул. Лермонтова, 175.

## Содержание

1 Описание и работа . . . . .	4
2 Указания по эксплуатации . . . . .	12
3 Техническое обслуживание пирометра . . . . .	23
4 Меры безопасности . . . . .	24
5 Указания по поверке . . . . .	24
6 Обслуживание и ремонт . . . . .	25
7 Транспортирование и хранение . . . . .	25
8 Утилизация . . . . .	26
Приложение А Габаритный чертеж пирометра ПД-6. . . . .	27
Приложение Б Определение поправки на излучательную способность. . . . .	28
Приложение В Диаграмма поля зрения пирометра ПД-6 . . . . .	31
Приложение Г Схема подключения пирометра ПД-6 . . . . .	32

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на пирометр ПД-6 (далее – пирометр) и предназначено для его правильной и безопасной эксплуатации. РЭ содержит сведения об устройстве, использовании по назначению, проверке, транспортировании и хранении.

К эксплуатации допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим РЭ и "Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00".

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 Пирометр предназначен для измерения и контроля температуры объектов в различных отраслях промышленности, а также при проведении научных исследований.

Пирометр обеспечивает индикацию температуры объекта с дискретностью 0,1 °С на жидкокристаллическом индикаторе, формирует унифицированный выходной сигнал постоянного тока, обеспечивает связь с IBM-совместимым компьютером (ПК).

Пирометр выпускается в конструктивных исполнениях, приведенных в таблице 1.

#### 1.1.2 Область применения

- машиностроение;
- металлургия;
- энергетика и др.

#### 1.1.3 Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от 5 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха от 10 до 85 %;

Вид климатического исполнения – УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Устойчивость к вибрации (группа исполнения) L3 по ГОСТ Р52931-2008.

По способу защиты от поражения электрическим током пирометр относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Таблица 1

Исполнение пирометра*	Диапазон измеряемых температур, °С	Оптоволоконный кабель		Индикатор
		Вид	Длина L, м	
ПД-6-300/1000-01	300...1000	несъемный	1	прямой
ПД-6-300/1000-02			2	
ПД-6-300/1000-05			5	
ПД-6-300/1000-01 СБЛ		съемный (без лазерной подсветки)	1	
ПД-6-300/1000-02 СБЛ			2	
ПД-6-300/1000-05 СБЛ			5	
ПД-6-400/1400-01	400...1400	несъемный	1	
ПД-6-400/1400-02			2	
ПД-6-400/1400-05			5	
ПД-6-400/1400-01 СБЛ		съемный (без лазерной подсветки)	1	
ПД-6-400/1400-02 СБЛ			2	
ПД-6-400/1400-05 СБЛ			5	
ПД-6-500/2000-01	500...2000	несъемный	1	
ПД-6-500/2000-02			2	
ПД-6-500/2000-05			5	
ПД-6-500/2000-01 СБЛ		съемный (без лазерной подсветки)	1	
ПД-6-500/2000-02 СБЛ			2	
ПД-6-500/2000-05 СБЛ			5	
ПД-6-500/2000-01.1 У**	несъемный	съемный (без лазерной подсветки)	1,1	перевернутый
ПД-6-500/2000-01.1 СБЛУ**				

\* Возможно изготовление пирометра с другой длиной оптоволоконного кабеля, что соответственно отражается в обозначении исполнения пирометра (изменяются две последние цифры).

\*\* Исполнение пирометра используется в составе ИК-термопреобразователя переносного ИКТП

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Габаритные размеры, мм, не более	125x95x54
1.2.2 Масса пирометра, кг, не более,	1,0
1.2.3 Напряжение питания, В	24 ± 0,5
1.2.4 Пирометр обеспечивает измерение температуры и преобразование измеренного значения в унифицированный токовый сигнал с диапазонами (4 – 20) мА, (0 – 20) мА, (0 – 5) мА с допускаемой основной погрешностью, %, не более	± 0,5
1.2.5 Время установления рабочего режима, с, не более	300
1.2.6 Потребляемая мощность, Вт, не более	8
1.2.7 Диапазон измеряемых температур, °С	см. таблицу 1
1.2.8 Предел допускаемой основной погрешности, %, не более	± 0,5
1.2.9 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от 5 до 50 °С, не превышает предела основной погрешности.	
1.2.10 Время установления выходного сигнала, мс, не более	80
1.2.11 Показатель визирования на номинальном рабочем расстоянии, не хуже	1:100
1.2.12 Ключ регулирования пирометра имеет следующие параметры:	
- остаточное напряжение закрытого ключа, В, не более	0,7
- напряжение на выходе открытого ключа, В, не менее	4
- номинальный ток нагрузки, мА, не более	20
1.2.13 Связь с IBM-совместимым компьютером (далее – ПК) по интерфейсу RS-232 с оптикоэлектронной развязкой на входе ПК.	
1.2.14 Номинальное рабочее расстояние, мм	1000± 100
1.2.15 Длина оптоволоконного кабеля, м	см. таблицу 1
1.2.16 Пирометр устойчив к воздействию температуры от 5 до 50 °С при относительной влажности окружающего воздуха от 10 до 85 %.	
1.2.17 Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP00
1.2.18 Средняя наработка на отказ, часов	15000
1.2.19 Средний срок службы, лет	9

## 1.3 Комплектность

1.3.1 Для исполнений пирометра ПД-6-500/2000-01.1 У и ПД-6-500/2000-01.1 СБЛУ комплектность отсутствует.

1.3.2 Для всех остальных исполнений пирометра комплектность должна соответствовать указанной в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество	Примечание
Пирометр ПД-6	1 шт.	
Руководство по эксплуатации МКСН.405321.001 РЭ	1 экз.	
Паспорт МКСН.405321.001 ПС	1 экз.	
Программное обеспечение "PiroVisual" 643.02566540.00007-01	1 экз.	Компакт-диск CD-R
Кабель оптоволоконный ДДШ6.649.000*	1 шт.	
Кабель ДДШ6.644.121	1 шт.	
Кронштейн ДДШ6.133.051	1 шт.	
Кронштейн МКСН.741511.005	1 шт.	По заявке потребителя**
Кронштейн ALMF-001 ВК	2 шт.	С винтом
Кабель ДДШ6.644.090	1 шт.	
Кабель МКСН.434641.012	1 шт.	
Кабель МКСН.434641.010	1 шт.	По заявке потребителя***
Кабель МКСН.434641.011	1 шт.	
Блок питания БПС-24-03 ДДШ2.087.006-01	1 шт.	По заявке потребителя
*Для исполнений пирометра без лазерной подсветки (см. таблицу 1)		
**Взамен кронштейна ДДШ6.133.051		
***Взамен кабелей ДДШ6.644.090 и МКСН.434641.012		

## 1.4 Устройство и работа пирометра

### 1.4.1 Описание пирометра

Габаритный чертеж пирометра приведен в приложении А.

Принцип действия пирометра основан на зависимости энергетической яркости теплового излучения объекта от его температуры. Эталонным тепловым излучателем является модель абсолютно черного тела – АЧТ. Плотность излучения любого реального тела не может быть больше плотности излучения АЧТ при той же температуре.

Излучательная способность реальных тел  $\varepsilon$  определяется как отношение энергетических яркостей данного тела и АЧТ при одной и той же температуре. Излучательная способность  $\varepsilon$  зависит от состояния поверхности измеряемого объекта (шероховатость, загрязненность, наличие окислов), а также от его температуры и длины волны излучения, поэтому, в большинстве случаев, она может быть определена только эмпирическим путем. В связи с этим, в данном пирометре предусмотрен ввод априорно известного значения излучательной способности для последующего учета ее при расчете температуры. Некоторые методы введения поправки на излучательную способность применительно к данному типу пирометров приведены в приложении Б.

Поток излучения, поступающий от объекта, воспринимается линзовой оптической системой пирометра и направляется на приемник излучения. Приемник излучения преобразует энергию излучения в электрический сигнал. Сигнал с приемника усиливается и преобразуется в цифровой код. Далее цифровой код поступает в блок цифровой обработки, выполняющий следующие функции:

- вычисление температуры объекта;
- формирование выходных сигналов пирометра;
- организацию связи с ПК.

### 1.4.2 Устройство пирометра

На рисунке 1 изображена структурная схема пирометра. Поток излучения ( $\Phi$ ) от объекта контроля поступает на приемник ИК-излучения, который содержит оптическую систему линз и диафрагм, осуществляющую формирование изображения объекта в плоскости торца оптического волокна (ОВ) и далее на плоскость фоточувствительного датчика (Д). Датчик преобразует энергию оптического излучения в электрический сигнал.

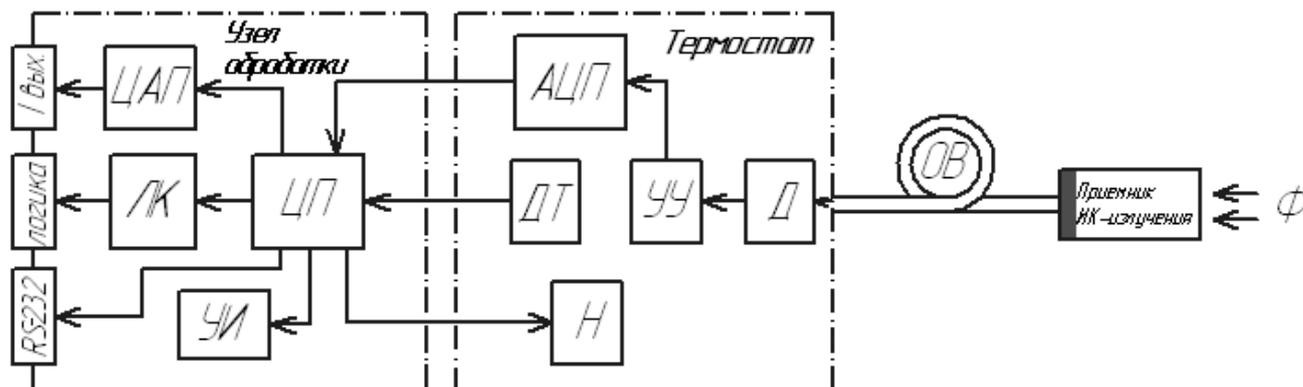


Рисунок 1 – Структурная схема пирометра

Сигнал усиливается при помощи устройства усиления (УУ), поступает на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП) для преобразования в цифровой вид и далее в центральный процессор (ЦП).

Стабилизация характеристик прибора осуществляется путем термостатирования узлов датчика, устройства усиления и АЦП при помощи расположенных в термостате датчика температуры (ДТ) и нагревателя (Н). Нагрев и вывод термостата на соответствующий режим работы осуществляется по ПИД-закону и контролируется в режиме реального времени. Вывод информации о термостате на дисплей компьютера в числовом или графическом виде выполняется по желанию пользователя. Точность поддержания температуры термостата не хуже 0,2 °С. В зависимости от условий эксплуатации термостат можно как отключить, так и установить на температуру от 20 до 50 °С. Благодаря этому были сведены практически к нулю температурные дрейфы всех элементов усиления и преобразования сигнала в цифровой вид.

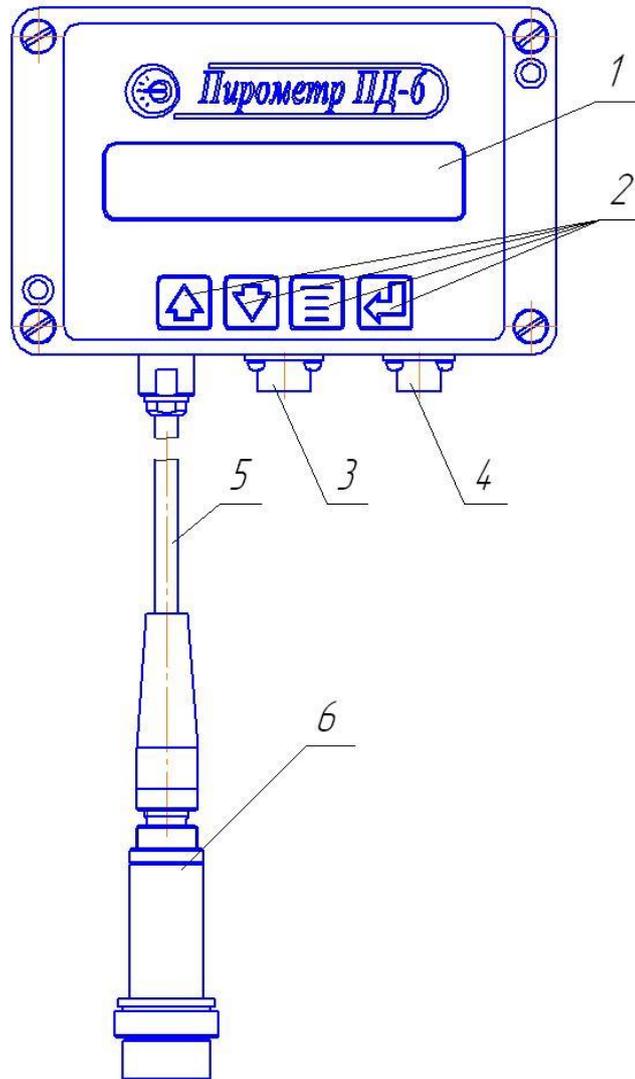
Обработка оцифрованного сигнала и его преобразование осуществляется ЦП, который передает обработанную информацию в цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), в уставку тревожной сигнализации (УТС), интерфейсный вход RS-232 и на устройство индикации (УИ). ЦАП формирует линейный выходной унифицированный токовый сигнал. Уставка срабатывания ключа позволяет устанавливать нижнее и верхнее значение температуры, при которой срабатывает логический ключ. Его можно использовать для сигнализации повышения (понижения) температуры.

Наличие в приборе интерфейсного входа позволяет гибко настраивать и адаптировать пирометр к существующим условиям измерений с помощью программы PiroVisual.

Устройство индикации позволяет пользователю корректировать настройки прибора из пункта «МЕНЮ», а также индицировать измеряемую температуру.

## 1.4.3 Органы индикации и управления

На рисунке 2 изображены органы управления и индикации, разъемы для подключения внешних цепей.

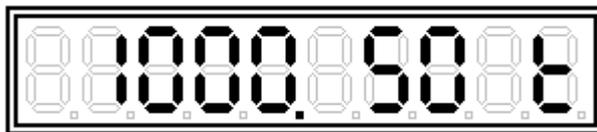


- 1 – индикатор;
- 2 – кнопки управления;
- 3 – разъем для подключения ПК, токового выхода, ключей регулирования;
- 4 – разъем для подключения источника питания;
- 5 – оптоволоконный кабель;
- 6 – приемник ИК-излучения

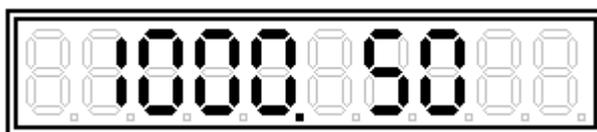
Рисунок 2 – Пирометр ПД-6

#### 1.4.4 Режимы работы пирометра

1.4.4.1 Пирометр начинает измерение сразу после включения питания, однако в течение 3...5 минут находится в режиме прогрева, при котором на дисплей выводится соответствующее сообщение (t – в правой части индикатора). В этом режиме основная погрешность измерения температуры может превышать погрешность, указанную в таблице 1.



1.4.4.2 По истечении 5 минут после включения питания пирометр входит в основной режим – режим измерения. На аналоговый выход пирометра и на дисплей компьютера выдётся текущее значение температуры.



1.4.4.3 В пирометре предусмотрен ввод следующих установок: "ε", "программный фильтр", "количество измерений в секунду", "звуковая сигнализация превышения заданной температуры", "температурный диапазон токового выхода", "диапазон токового выхода", "верхний и нижний пределы срабатывания ключа", "инверсия срабатывания ключа", "калибровка нуля", "пароль блокировки кнопок управления". Все установки настраиваются при помощи кнопок управления на пирометре или с помощью компьютера.

Установка "ε" предполагает ввод значения коэффициента коррекции излучательной способности объекта измерения.

Установка "программный фильтр" определяет параметр усреднения текущего значения температуры объекта по специальному алгоритму, который обеспечивает уменьшение разброса результатов измерения (шумов) за счет некоторого снижения быстродействия.

Установка "количество измерений в секунду" определяет частоту обновления результатов измерения температуры на токовом и интерфейсном выходах пирометра.

Установка "звуковая сигнализация превышения заданной температуры" предназначена для звукового и визуального оповещения пользователя о превышении заданной температуры объекта контроля.

Установка "температурный диапазон токового выхода" позволяет устанавливать верхнее и нижнее значение температуры работы унифицированного токового сигнала.

Установка "диапазон токового выхода" предполагает выбор диапазона унифицированного токового сигнала (0 – 5), (0 – 20), (4 – 20) мА или его отключение.

Установки "верхний и нижний пределы срабатывания ключа" предназначены для задания порогов срабатывания выходного логического ключа при достижении установленных значений температуры объектом измерения.

Установка "инверсия срабатывания ключа " предназначена для инвертирования выходного сигнала ключа.

Установка "калибровка нуля" предназначена для автоматической настройки измерительных цепей пирометра.

Установка "пароль блокировки кнопок управления" предназначен для защиты настроек прибора от несанкционированного доступа.

## 1.5 Маркировка, пломбирование и упаковка

1.5.1 Маркировка, пломбирование и упаковка пирометра должны соответствовать КД.

## 2 Указания по эксплуатации

### 2.1 Запрещается разбирать пирометр

### 2.2 Подготовка пирометра к работе

2.2.1 Осмотреть упаковку с пирометром и, если повреждения отсутствуют, распаковать прибор.

2.2.2 Убедиться, что составные части пирометра не имеют механических повреждений.

2.2.3 Проверить соответствие комплекта паспортным данным.

2.2.4 Выдержать пирометр в течение одного часа в сухом помещении.

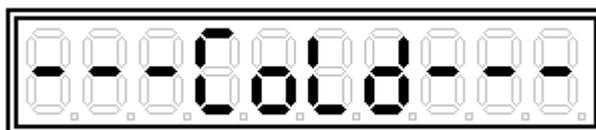
2.2.5 Осмотреть объект измерения и определить его характеристики, влияющие на безопасность проведения измерений и точность результатов.

2.2.5.1 Температура объекта не должна выходить за границы указанного в паспорте диапазона измерений.

При выходе температуры измеряемого объекта за пределы измерения пирометра, на индикаторе отображается:



- значение температуры измеряемого объекта выше максимального предела измерения пирометра;



- значение температуры измеряемого объекта ниже минимального предела измерения пирометра.

2.2.5.2 Оператор не должен приближаться к объектам, находящимся под напряжением или имеющим высокую температуру.

2.2.5.3 Желательно иметь ровную контролируруемую поверхность, чтобы по ее излучательным (оптическим) характеристикам получить точные результаты, иначе результаты будут только оценочные (качественные).

2.2.5.4 Для точного измерения температуры размеры объекта должны быть не менее окружности, подсвеченной лазерным целеуказателем.

## 2.3 Установка пирометра

2.3.1 Пирометр должен устанавливаться на жесткое основание, исключаящее его перемещение во время эксплуатации.

2.3.2 Установить при помощи кронштейна пирометр в месте прямой видимости объекта контроля на расстоянии, не противоречащем показателю визирования. Диаграмма поля зрения пирометра представлена в приложении В.

## 2.4 Правила подключения

2.4.1 Все электрические подключения пирометра необходимо производить согласно схеме, приведенной в приложении Г.

2.4.2 Запрещается любое подключение к контактам пирометра не указанным в приложении Г.

2.4.3 При прокладке соединительных кабелей необходимо предусмотреть все меры защиты, исключаящие их повреждение.

2.4.4 При стационарном использовании рекомендуется кабели прокладывать в стальных трубах или металлорукавах.

## 2.5 Использование токового выхода

2.5.1 Сопротивление нагрузки при работе с токовым выходом пирометра не должно превышать 600 Ом с учетом сопротивления соединительных проводов.

2.5.2 Определение температуры по значению тока необходимо производить по формуле

$$T = T_{\min} + (I - I_{\min}) \cdot \frac{T_{\max} - T_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}, \quad (1)$$

где  $T_{\max}$ ,  $T_{\min}$  – верхний и нижний пределы установленного температурного диапазона токового выхода °С;

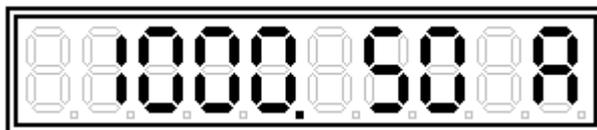
$I$  – выходной ток пирометра, мА;

$I_{\max}$ ,  $I_{\min}$  – верхний и нижний пределы значений тока для установленного токового диапазона, мА.

2.5.3 Если измеряемая температура ниже нижнего или выше верхнего установленного температурного диапазона токового выхода, выходной ток принимает минимальное или максимальное значение соответственно.

2.5.4 Во время тестирования токового выхода возможно задавать выходной ток с компьютера в диапазоне (0-20) мА.

При обрыве цепи токового выхода на индикатор пирометра выводится соответствующее сообщение (А – в правой части индикатора):



## 2.6 Использование цифрового канала (RS-232)

2.6.1 Подключение пирометра к компьютеру осуществляется в соответствии с приложением Г. Кабель ДДШБ.644.090, входящий в обязательный комплект поставки, предназначен для организации оптикоэлектронной развязки пирометра и последовательного порта компьютера. Кабель служит для обеспечения обмена данными между пирометром и компьютером.

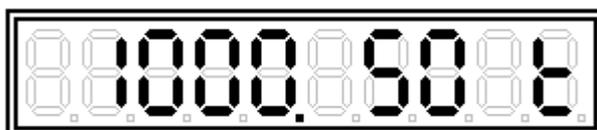
## 2.7 Порядок работы

### 2.7.1 Включение пирометра

2.7.1.1 При отключенном питании выполнить соединения в соответствии с приложением Г.

2.7.1.2 Включить блок питания в соответствии с паспортом на него.

Пока температура термостата не достигнет заданной, на дисплей выводится соответствующее сообщение (t – в правой части индикатора):



Во время прогрева термостата измерение температуры и обработка результатов измерений не заблокированы, однако возможна дополнительная погрешность в результатах измерений. Через пять минут пирометр выйдет на рабочий режим.

### 2.7.2 Настройка пирометра

2.7.2.1 В таблице 2 приведена справочная информация по заводским установкам пирометра.

Таблица 2

Установка	Заводская установка	Минимальное значение	Максимальное значение	Дискретность изменений (ряд значений)
Излучательная способность "ε"	1,000	0,1	1,500	0,001
Программный фильтр	50	0	255	1

Количество измерений в секунду	5	1	25	1; 5; 10; 25
Звуковая сигнализация превышения заданной температуры	$T_{max}, ^\circ\text{C}$	$T_{min}, ^\circ\text{C}$	$T_{max}, ^\circ\text{C}$	1
Температурный диапазон токового выхода	$T_{min}, ^\circ\text{C} - T_{max}, ^\circ\text{C}$	$T_{min}, ^\circ\text{C}$	$T_{max}, ^\circ\text{C}$	1
Диапазон токового выхода	0 – 20мА	–	–	0 – 5 мА; 0 – 20 мА; 4 – 20 мА; OFF (ВЫКЛ.)
Нижний предел уставки ключа	$T_{min}, ^\circ\text{C}$	$T_{min}, ^\circ\text{C}$	$T_{max}, ^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$
Верхний предел уставки ключа	$T_{max}, ^\circ\text{C}$	$T_{min}, ^\circ\text{C}$	$T_{max}, ^\circ\text{C}$	1 $^\circ\text{C}$
Примечание - $T_{min}, T_{max}, ^\circ\text{C}$ - верхний и нижний пределы измерения				

2.7.2.2 Используя цифровой канал пирометра, можно настроить все установки с помощью компьютера. Для настройки в комплекте с пирометром поставляется программа PiroVisual. Программа имеет русскоязычный текстовый и графический интерфейс. При возникновении трудностей при настройке пирометра, следует нажать клавишу F1, после чего открывается текстовый файл справки с подробным описанием последовательности настройки пирометра.

#### 2.7.2.3 Требования к компьютеру:

- IBM-совместимый компьютер;
- операционная система Windows XP и выше;
- наличие свободного порта RS-232.

#### 2.7.2.4 Последовательность действий при настройке следующая:

- а) выполнить соединение пирометра с компьютером по схеме приложения Г. При этом соединение допускается выполнять при включенном питании, как пирометра, так и компьютера;
- б) запустить программу PiroVisual;
- в) если не произошло автоматического определения пирометра, то при помощи соответствующего меню программы выбрать порт связи (com 1...com 4);
- г) в любой последовательности произвести все необходимые установки пирометра;

д) после настройки всех установок при нажатии пиктограммы "применить" настройки записываются в память пирометра.

### 2.7.3 Установка излучательной способности

2.7.3.1 Пользуясь таблицей приложения Б, определить коэффициент излучательной способности измеряемого объекта. Установка излучательной способности объекта контроля производится непосредственно в процессе измерения путем нажатия кнопок  или .

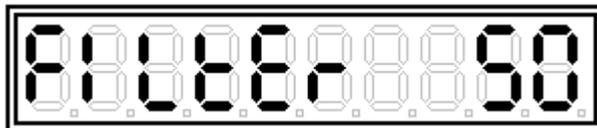


После завершения редактирования нажать кнопку .

### 2.7.4 Установка программного фильтра

2.7.4.1 Пирометр снабжен программным фильтром, включение которого позволяет снизить уровень шумов для более точных измерений, при этом несколько снижается быстродействие.

Для установления коэффициента фильтрации необходимо нажатием кнопки  войти в меню. Нажатием кнопок  или  выбрать пункт меню:

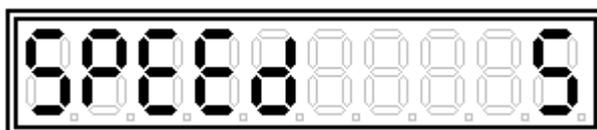


Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим.

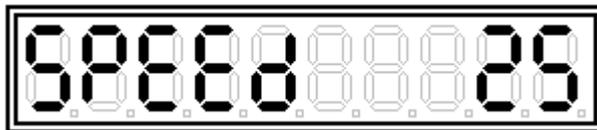
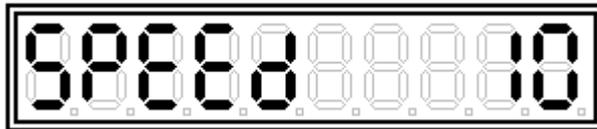
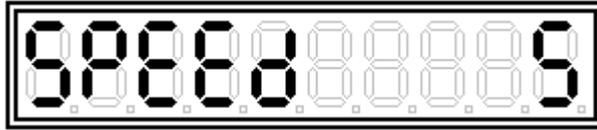
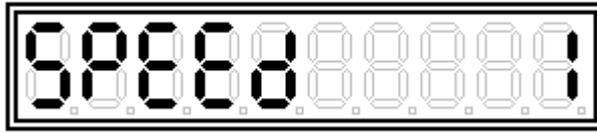
Кнопками  или  установить нужное значение от 0 до 255. Для возврата в режим меню нажать кнопку , либо перейти в режим измерения двукратным нажатием кнопки .

### 2.7.5 Установка количества измерений в секунду

2.7.5.1 Для удобства измерения в различных отраслях промышленности, возможно изменение быстродействия пирометра. Для изменения времени измерения необходимо войти в меню при помощи кнопки , нажатием кнопок  или  выбрать пункт меню:



Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение измерений в секунду из предложенного ряда:

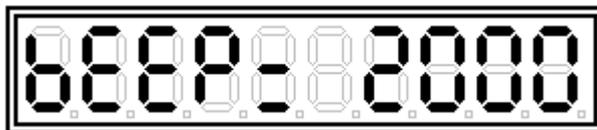


Для перехода в режим измерения нажать два раза кнопку .

## 2.7.6 Установка звуковой сигнализации превышения заданной температуры

2.7.6.1 Пирометр позволяет установить значение температуры объекта, при превышении которой включается прерывистый звуковой сигнал.

Для установки температуры срабатывания сигнализации необходимо войти в меню нажатием кнопки . Выбрать при помощи кнопок  или  пункт меню:

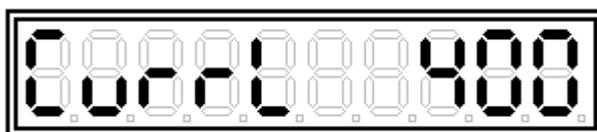


Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение температуры сигнализации. Нажать два раза кнопку .

## 2.7.7 Установка температурного диапазона токового выхода

### 2.7.7.1 Установка нижнего предела температуры токового выхода

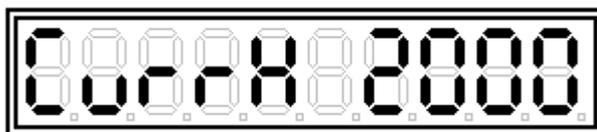
Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:



Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение температуры нижнего предела токового выхода. Нажать два раза кнопку .

### 2.7.7.2 Установка верхнего предела температуры токового выхода

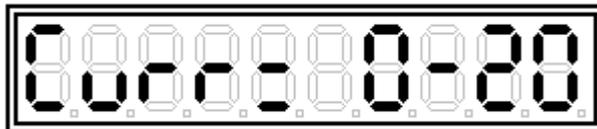
Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:



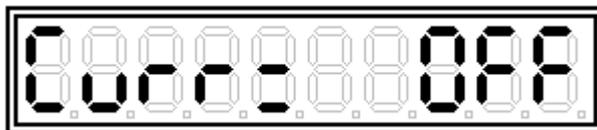
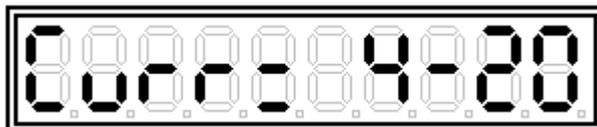
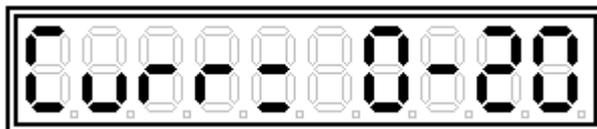
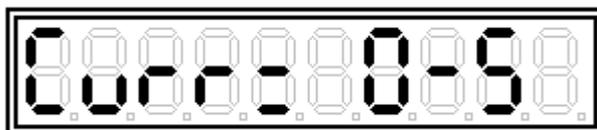
Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение температуры верхнего предела токового выхода. Нажать два раза кнопку .

## 2.7.8 Установка диапазона токового выхода

2.7.8.1 Для выбора диапазона токового выхода необходимо войти в меню нажатием кнопки  и при помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:



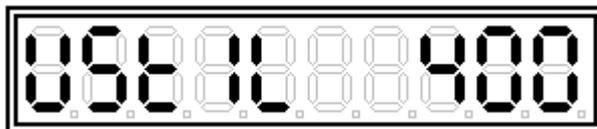
Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  выбрать необходимый токовый диапазон:



Нажать два раза кнопку .

## 2.7.9 Установка нижнего предела срабатывания уставки ключа

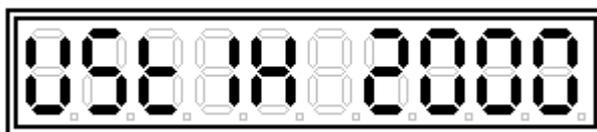
2.7.9.1 Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:



Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение температуры. Нажать два раза кнопку .

2.7.10 Установка верхнего предела срабатывания уставки ключа

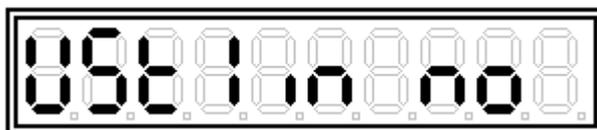
2.7.10.1 Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:



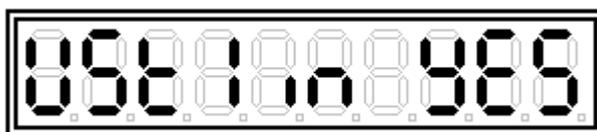
Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение температуры. Нажать два раза кнопку .

2.7.11 Установка инверсии срабатывания уставки ключа

2.7.11.1 Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:



или



Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение: NO – не инвертировать, YES – инвертировать полярность ключа. Нажать два раза кнопку .

2.7.14 Калибровка нуля

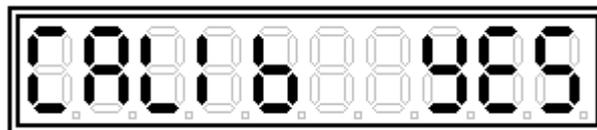
Для снижения дополнительной погрешности, связанной с дрейфом нуля системы усиления сигнала датчика, необходимо, по завершении установки пирометра на объекте и при дальнейшей эксплуатации (один раз в шесть месяцев) запускать автоматическую коррекцию нуля в пирометре, для чего выполнить следующие действия:

2.7.14.1 Объектив пирометра закрыть защитной крышкой.

2.7.14.2 Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:



Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  выбрать:



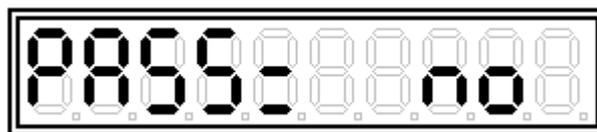
Нажать два раза кнопку , после чего запустится процедура автоматической коррекции нуля. Через 2 - 3 секунды пирометр перейдет в режим измерения и готов к работе.

Примечание – При проведении калибровки дрейфа нуля объектив должен быть закрыт защитной крышкой до завершения процедуры калибровки.

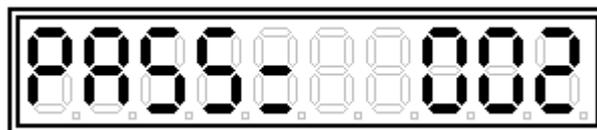
### 2.7.15 Установка пароля блокировки кнопок управления

Для защиты пирометра от несанкционированного изменения настроек возможна блокировка кнопок управления при помощи пароля.

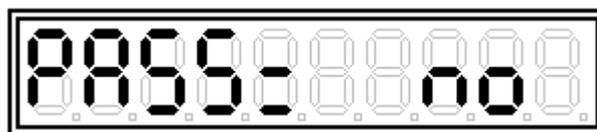
Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:



Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить и запомнить пароль от 001 до 999:



либо отключить его, установив:

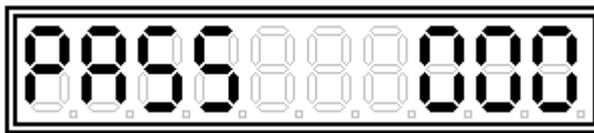


Нажать два раза кнопку .

Активация пароля происходит через пять минут после последнего нажатия кнопок.

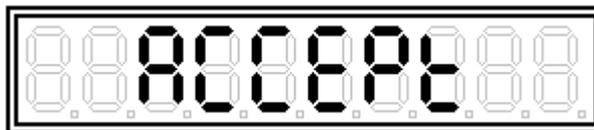
При установленном пароле доступ к органам управления пирометра осуществляется следующим образом.

При нажатии на любую из кнопок на экране прибора высвечивается окно ввода пароля:



Ввод пароля осуществляется кнопками  и .

При завершении ввода пароля нажать кнопку . При правильном вводе пароля на экране пирометра высветится подтверждение



и доступ к настройкам будет разблокирован, в противном случае прибор вернется в режим измерения. Доступ к настройкам будет вновь автоматически заблокирован через 5 минут после последнего нажатия кнопок управления.

### 2.7.16 Лазерный целеуказатель

2.7.16.1 Для наведения пирометра на объект контроля температуры пирометр снабжен шеститочечным лазерным целеуказателем. Для включения лазерного целеуказателя необходимо однократно нажать кнопку , находясь в режиме измерения. Для отключения повторно нажать кнопку .

### 3 Техническое обслуживание пирометра

3.1 Корпус пирометра следует ежемесячно очищать от пыли и грязи ветошью.

3.2 Не допускается загрязнение входной линзы оптической системы пирометра, периодичность очистки которой определяется условиями эксплуатации.

3.3 Резьбовые поверхности электрических разъёмов должны периодически смазываться техническим вазелином, а при перерывах в эксплуатации содержаться в чистоте и закрываться специальной заглушкой, либо ответной частью разъёма.

#### 4 Меры безопасности

4.1 Категорически запрещается вскрывать корпус пирометра.

4.2 По способу защиты от поражения электрическим током пирометр относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.3 Подключение, ремонт и техническое обслуживание пирометра проводить при отключенном питающем напряжении.

4.4 При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования "Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00".

4.5 Пирометры в экологическом отношении безопасны

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание повреждения оптоволоконного кабеля не допускается:

- применять любые усилия на сжатие кабеля;
- применять чрезмерные усилия на растяжение;
- изгибать кабель радиусом менее 150 мм.

#### 5 Указания по поверке

5.1 Периодическая поверка (калибровка) пирометра осуществляется в соответствии с МИ 1200-86. Межповерочный интервал – один год.

## 6 Обслуживание и ремонт

6.1 Обслуживание пирометра производить ежемесячно.

6.1.1 Ежемесячное техническое обслуживание прибора включает контроль крепления электрических разъемов, удаление пыли с корпуса и лицевой панели тампоном, смоченным в спирте.

6.1.3 Ремонт прибора производит предприятие-изготовитель.

Адрес: АО «НПП «Эталон»; 644009, Россия, г. Омск, ул. Лермонтова, 175;  
тел. (3812) 36-95-92; факс: (3812) 36-78-82.

## 7 Транспортирование и хранение

7.1 Пирометры транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах на любые расстояния. При транспортировании воздушным транспортом ящики с пирометрами должны располагаться в герметизированных отсеках воздушного судна. При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

7.2 Способ укладки пирометров в упаковке на транспортное средство должен исключать их перемещение.

7.3 Условия транспортирования пирометров в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям 3 по ГОСТ 15150-69.

7.4 Условия хранения пирометров в транспортной таре предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. Воздух помещений не должен содержать агрессивных примесей, вызывающих коррозию пирометра.

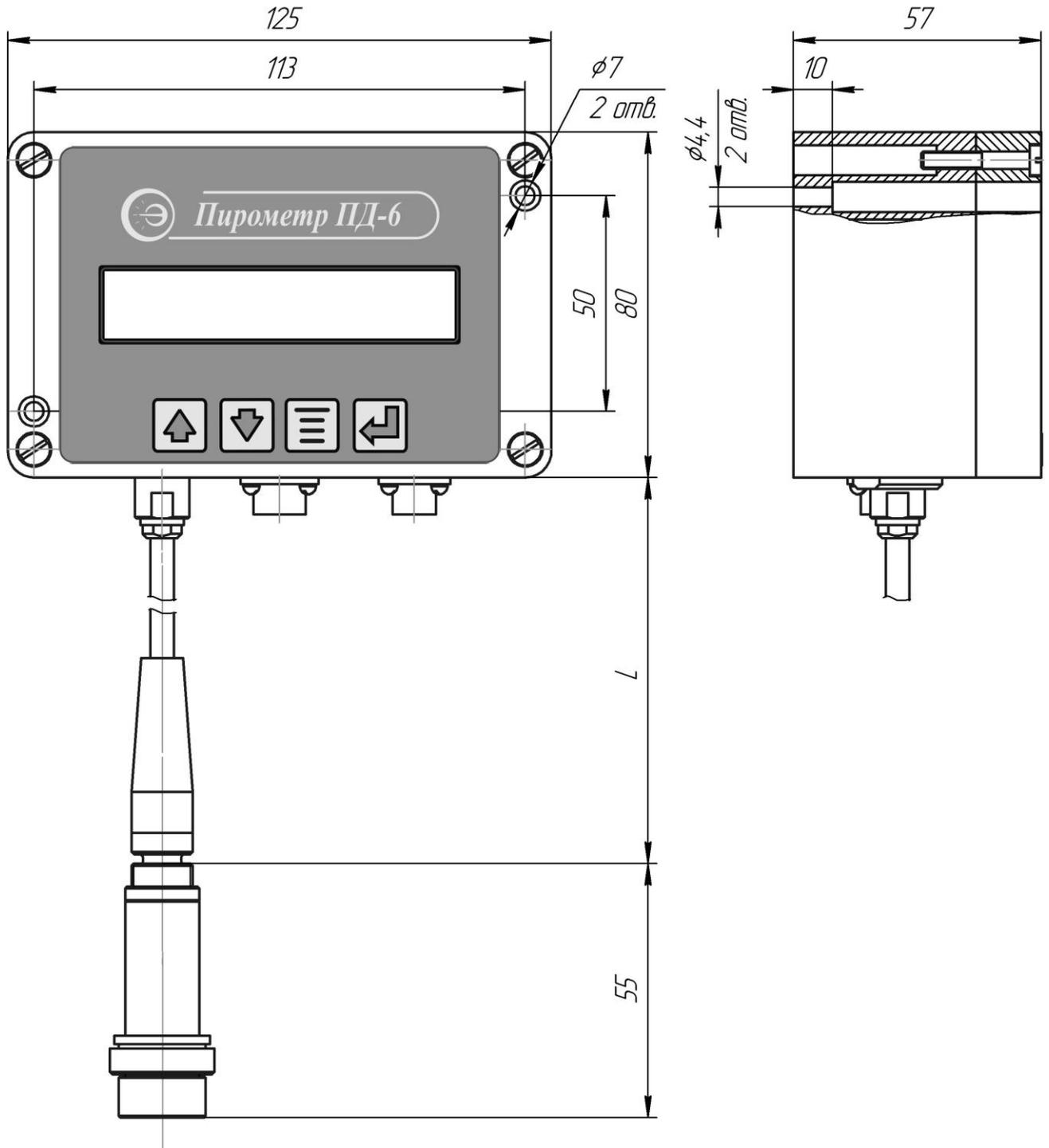
## 8 Утилизация

8.1 Пирометр не нуждается в специальных мерах безопасности при проведении его утилизации, так как не содержит токсичных, легко воспламеняющихся и взрывоопасных веществ.

8.2 Пирометр, отработавший свой срок эксплуатации, утилизируется организациями, имеющими разрешение на проведение данных работ.

Приложение А  
(справочное)

Габаритный чертеж пирометра ПД-6



L – длина оптоволоконного кабеля (см. таблицу 1)

Приложение Б  
(справочное)

Определение поправки на излучательную способность

Б.1 Величина инфракрасного излучения, испускаемого телами, зависит не только от температуры, но и от вида материала и фактуры его поверхности. Для большинства материалов и поверхностей это отклонение учитывается излучательной способностью  $\varepsilon$ , которая может быть в пределах от 0,1 до 1,0. Излучательная способность большинства органических материалов, включая красители, лежит в пределах 0,9 - 0,95. Излучательная способность наиболее распространённых материалов представлена в таблице Б.1. В случае, если излучательная способность неизвестна, ее можно определить одним из следующих способов.

Б.1.1 Способ 1

Необходимо образец материала нагреть до известной (замеренной контактным способом) температуры и затем измерить температуру пирометром бесконтактно.

Затем, изменяя значение коэффициента излучательной способности " $\varepsilon$ ", добиться соответствия измеряемой температуры и температуры замеренной контактным способом. Этой операцией будет введена поправка на излучательную способность для данного образца.

Б.1.2 Способ 2

Необходимо просверлить в материале отверстие, диаметром на (10-20) % больше диаметра поля зрения пирометра. Глубина отверстия должна составлять 3 - 4 диаметра. Это отверстие можно считать моделью АЧТ с  $\varepsilon = 1$ . Затем, замерив пирометром температуру, излучаемую отверстием, пирометр наводим на ровную контролируемую поверхность и, изменяя установку " $\varepsilon$ " доводим показания температуры на дисплее до соответствия измерениям, полученным для излучения отверстия.

Таблица Б.1

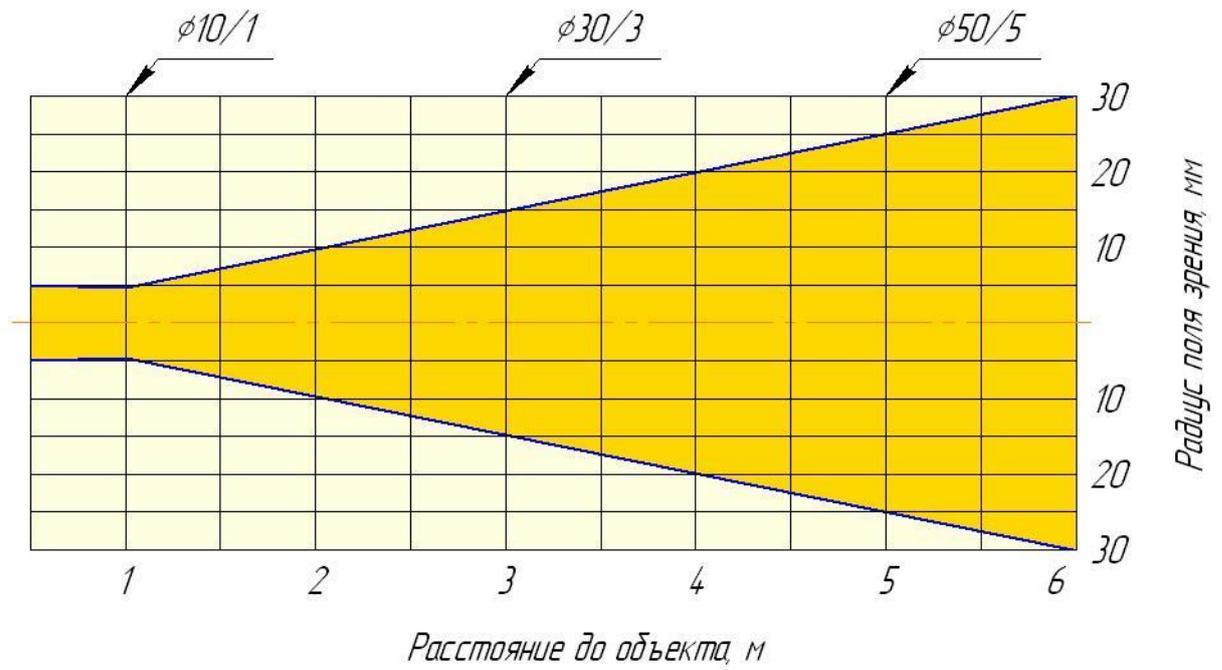
Материал	Температура, °С	Излучательная способность, ε
Бронза:		
- алюминиевая	1000	0.06
- окисленная	1000	0.16
Вольфрам	920...1500 1700...3100	0.116...0.201 0.249...0.345
Графит	900...2900	0.77...0.83
Кварцевый песок	-	0.93
Кирпич :		
- огнеупорный, слабоизлучающий	500...1000	0.65...0.75
- огнеупорный, сильноизлучающий	500...1000	0.8...0.9
- то же (55 % SiO <sub>2</sub> , 41 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1100	0.75
- то же (55 % SiO <sub>2</sub> , 41 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1230	0.59
- диносовый, огнеупорный	1000	0.66
- неглазурованный, шероховатый	1000	0.80
- глазурованный, шероховатый	1100	0.85
- силиманитовый (33%SiO <sub>2</sub> , 64%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1500	0.29
- огнеупорный, корундовый	1000	0.46
- огнеупорный, магнезитовый	1000...1300	0.38
- то же (80% MgO, 9% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1500	0.39
- силикатный (95% SiO <sub>2</sub> )	1230	0.66
Нихромовая проволока:		
- чистая, при нагреве	500...1000	0.71...0.79
Слюда:		
- толстый слой	-	0.72
- в порошке, агломерированном	-	0.81...0.85
Сталь углеродистая:		
- шлифованная	170...1130 940...1100	0.06...0.31 0.52...0.61
Стекло	250...1000 1100...1500	0.87...0.72 0.70...0.67
Титан полированный	1000	0.36
Титан, окисленный	1000	0.60

## Продолжение таблицы Б.1

Материал	Температура, °С	Излучательная способность, $\varepsilon$
Уголь каменный	-	0,95
Фарфор белый, блестящий	-	0,70...0,75
Фарфор глазурованный	-	0,92
Хром полированный	500...1000	0,28...0,38
Хромоникель	1035	0,76
Цемент	-	0,93
Чугун:		
- обточенный	990	0,70
Чугун в болванках	1000	0,95
Шлаки котельные	600...1200	0,76...0,70
	1400...1800	0,69...0,67

Приложение В  
(справочное)

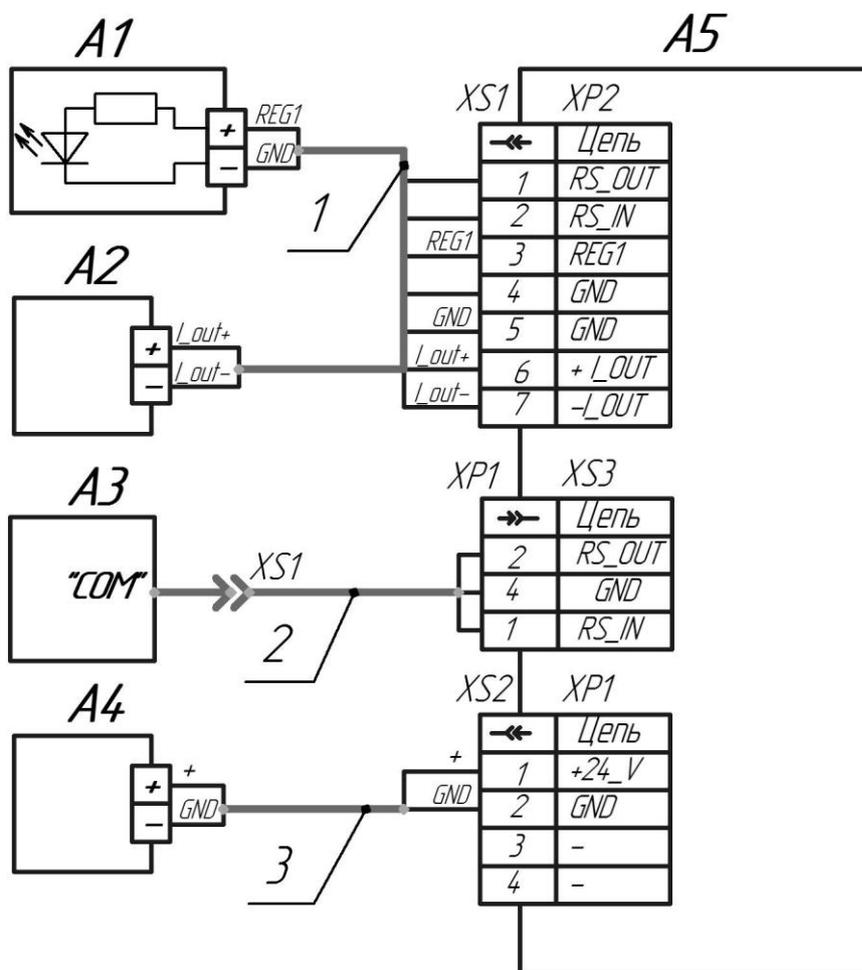
Диаграмма поля зрения пирометра ПД-6



Приложение Г

(обязательное)

Схема подключения пирометра ПД-6



A1 – твердотельное реле 5П19.10ТС1-100-12-В6 либо другая нагрузка с сопротивлением не менее 250 Ом;

A2 – прибор комбинированный цифровой Щ31 в режиме миллиамперметра;

A3 – IBM-совместимый компьютер;

A4 – блок питания постоянного тока ( $24 \pm 0.5$ ) В;

A5 – пирометр ПД-6, где XP1 – вилка РС4ТВ, XS3 – розетка MJ-064Н 3.5 mm, XP2 – вилка РС7ТВ;

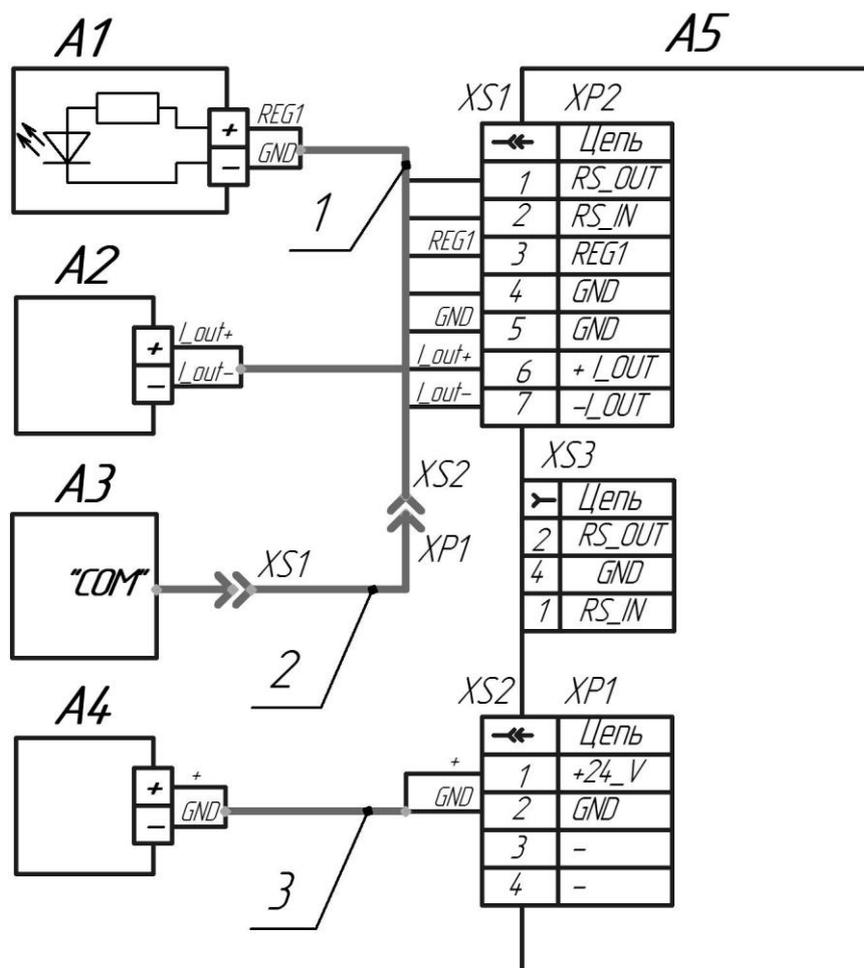
1– кабель МКСН.434641.012 (из комплекта), где XS1 – розетка РС7ТВ;

2 – кабель ДДШ6.644.090 (из комплекта), где XP1 – аудиштекер (стерео) NP-107,

XS1 – розетка DB-9F;

3 – кабель ДДШ6.644.121 (из комплекта), где XS2 – розетка РС4ТВ.

Рисунок Г.1



A1 – твердотельное реле 5П19.10ТС1-100-12-В6 либо другая нагрузка с сопротивлением не менее 250 Ом;

A2 – прибор комбинированный цифровой Ц31 в режиме миллиамперметра;

A3 – IBM-совместимый компьютер;

A4 – блок питания постоянного тока ( $24 \pm 0.5$ ) В;

A5 – пирометр ПД-6, где XP1 – вилка РС4ТВ, XS3 – розетка МJ-064Н 3.5 mm, XP2 – вилка РС7ТВ;

1 – кабель МКСН.434641.010 (из комплекта), где XS1 – розетка РС7ТВ, XS2 – розетка РС4ТВ;

2 – кабель МКСН.434641.011 (из комплекта), где XP1 – вилка РС4ТВ, XS1 – розетка DB-9F;

3 – кабель ДДШ6.644.121 (из комплекта), где XS2 – розетка РС4ТВ.

Рисунок Г.2 – Схема подключения пирометра ПД-6 с комплектом кабелей по отдельной заявке



