



ПИРОМЕТР ПД-9

Руководство по эксплуатации

ДДШ 2.820.019 РЭ

Разработал:

_____ А.Ю. Неделько

_____ 20____ г.

Н. контроль:

_____ Г.А. Кляут

_____ 20____ г.

Утвердил:

_____ В.А. Флорин

_____ 20____ г.

ОАО НПП «Эталон»

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

Содержание

Главный метролог _____ Л.В. Шевелева

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Технические характеристики.....	5
1.3	Комплектность.....	6
1.4	Устройство и работа пирометра.....	7
1.5	Маркировка, пломбирование и упаковка.....	11
2	Указания по эксплуатации.....	12
3	Техническое обслуживание пирометра.....	24
4	Меры безопасности.....	25
5	Указания по поверке.....	25
7	Транспортирование и хранение.....	26
8	Утилизация.....	26
	Приложение А Габаритный чертеж пирометра ПД-9.....	27
	Приложение Б Определение поправки на излучательную способность.....	28
	Приложение В Диаграмма поля зрения пирометра ПД-9.....	31
	Приложение Г Схема подключения пирометра ПД-9.....	32

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на пирометр ПД-9 (далее – пирометр) и предназначено для его правильной и безопасной эксплуатации. РЭ содержит сведения об их устройстве, использовании по назначению, проверке, транспортированию и хранению.

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

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Пирометры ПД-9 предназначены для дистанционного измерения температуры объектов бесконтактным методом в диапазоне от 400 до 1400°C.

1.1.2 Пирометры ПД-9 могут применяться в различных областях промышленности: машиностроение, металлургия, энергетика и т.д., а также при проведении научных исследований.

1.1.3 Пирометры выпускаются в двух исполнениях: ПД-9-01 – рабочее средство измерений и ПД-9-02 – эталонный (образцовый) пирометр первого разряда, предназначенный для эксплуатации в нормальных климатических условиях $(20\pm 2)^\circ\text{C}$.

1.1.4 Вид климатического исполнения для ПД-9-01 УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150, но при этом рабочее значение температуры окружающего воздуха от 5 до 50 °С, группа исполнения В4 по ГОСТ Р52931-2008.

1.1.5 Пирометр соответствует ГОСТ 28243-96 и является однофункциональным, одноканальным, ремонтируемым в условиях предприятия-изготовителя изделием.

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

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

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики пирометров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Пирометр ПД-9-01	Пирометр ПД-9-02
1 Диапазон измерений температуры, °С	от 400 до 1400	
2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С, в диапазоне температур: 400-800 °С 800-1400 °С	± 5 ± 10	- -
3 Доверительная погрешность измерений температуры при доверительной вероятности 0,95, °С, не более	-	±(0,0028 t + 0,5)
4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от 5 до 50 °С, °С, в диапазоне температур: 400-800 °С 800-1400 °С	± 2,5 ± 5	- -
5 Показатель визирования	1:100	
6 Номинальное рабочее расстояние, мм	1000	
7 Время установления показаний (90 %), мс, не более	80	
8 Выходной аналоговый сигнал по току, мА	от 4 до 20; от 0 до 20, от 0 до 5	
9 Напряжение питания, В	24 ± 0,5	
10 Номинальная потребляемая мощность, Вт	8	
11 Габаритные размеры, мм: - диаметр - длина	75,5 207,5	
12 Масса, кг	1,0	
13 Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - диапазон влажности окружающего воздуха, %	от 5 до 50 от 10 до 85	от 18 до 22 от 10 до 85
14 Условия хранения и транспортировки: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - диапазон влажности окружающего воздуха, %	от минус 20 до 50 от 10 до 85	
15 Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP00	
16 Средний срок службы, лет	7	

1.2.2 Дополнительные технические характеристики

1.2.2.1 Пирометры обеспечивают 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

1.2.2.2 Сопротивление нагрузки по токовому выходу пирометра, Ом, не более 600

1.2.2.3 Время установления рабочего режима, с, не более 300

1.2.2.4 Два выходных ключа пирометра имеют следующие параметры:

- напряжение на выходе закрытого ключа, В, не более 0,7

- напряжение на выходе открытого ключа, В, не менее 4

- максимальный ток нагрузки, мА, не более 20

1.2.2.5 Средняя наработка на отказ пирометра, часов, не менее 15000

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность должна соответствовать указанной в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество	Примечание
Пирометр ПД-9- ____ зав. № _____	1 шт.	
Руководство по эксплуатации ДДШ2.820.019 РЭ	1 экз.	
Методика поверки МП 2412-0020-2009	1 экз.	
Паспорт ДДШ2.820.019 ПС	1 экз.	
Кабель связи с ЭВМ ДДШ6.644.090	1 шт.	
Кабель питания ДДШ6.644.121	1 шт.	
Кабель ДДШ6.644.120	1 шт.	
Блок питания БПС-24-03 ДДШ2.087.006-01 Зав. № _____	1 шт.	По заявке потребителя
Программное обеспечение "PiroVisual" 643.02566540.00007-01	1 экз.	CD-диск

1.4 Устройство и работа пирометра

1.4.1 Принцип действия 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 ϵ определяется как отношение энергетических яркостей данного тела и АЧТ при одной и той же температуре. Излучательная способность ϵ 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, предусмотрен ввод априорно известного значения излучающей способности для последующего учета его при расчете температуры. Некоторые методы введения поправки на излучательную способность применительно к данному типу пирометров приведены в приложении Б.

Принцип действия пирометра основан на измерении энергетической яркости части инфракрасного излучения теплового объекта, прошедшей через оптическую систему и поглощенной его приемником, и преобразовании измеренной яркости в цифровой сигнал или электрический сигнал, пропорциональный температуре объекта. 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 контроллера;
- реализация алгоритмов обработки;
- организация связи с компьютером.

Значения температуры отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) с дискретностью 0,01 °С.

1.4.2 Устройство пирометра

На рисунке 1 изображена структурная схема пирометра ПД-9. Поток излучения (Φ) от объекта контроля поступает на объектив пирометра (ОП), который содержит оптическую систему линз и диафрагм, осуществляющую оптическое отображение измерительного поля объекта на плоскость фоточувствительного датчика (Д). Датчик преобразует энергию оптического излучения в электрический сигнал.

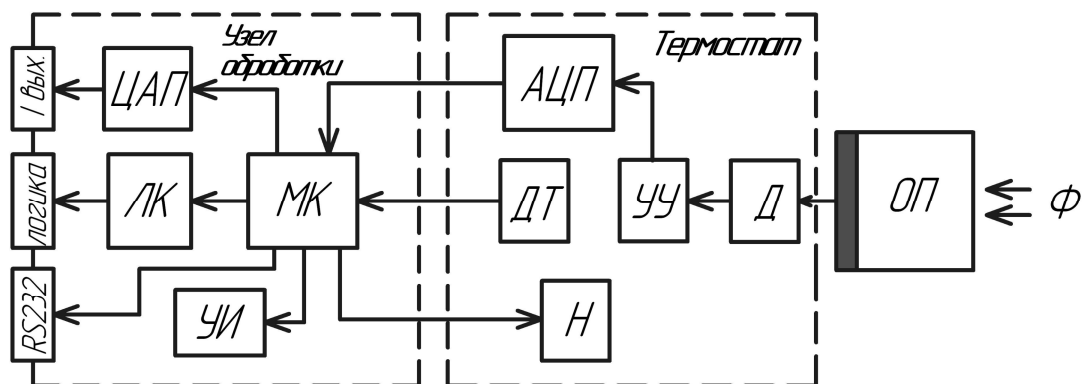


Рисунок 1 – Структурная схема пирометра

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

Стабилизация характеристик прибора осуществляется путем термостатирования узлов датчика, устройства усиления и АЦП при помощи расположенных в термостате датчика температуры (ДТ) и двух нагревателей (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 производится в числовом или графическом виде по желанию пользователя. Точность поддержания температуры термостата не хуже $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. В зависимости от условий эксплуатации термостат можно как отключить, так и установить на температуру от 20 до $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Благодаря такому решению сведены практически к нулю температурные дрейфы всех элементов усиления и преобразования сигнала в цифровой вид.

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

Наличие в приборе интерфейсного входа и разработанного программного обеспечения PiroVisual позволяет гибко настраивать и адаптировать к необходимым условиям данный тип прибора.

Устройство индикации позволяет пользователю корректировать большинство необходимых настроек из пункта «МЕНЮ», а также индицировать измеряемую температуру.

1.4.3 Органы индикации и управления

Пирометр выполнен в стационарном исполнении. На рисунке 2 изображены органы управления и индикации, разъемы для подключения внешних цепей.

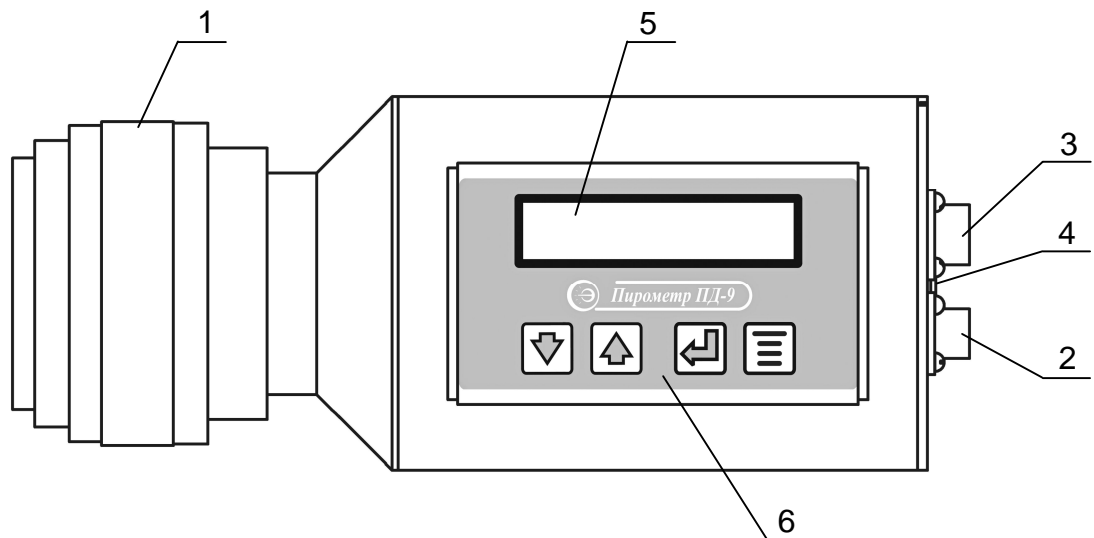
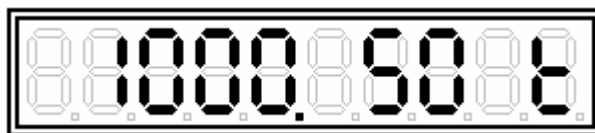


Рисунок 2 – Внешний вид пирометра ПД-9

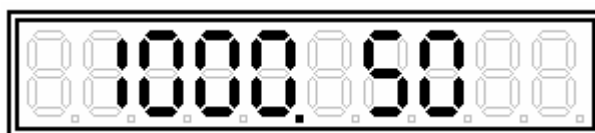
- 1 – кольцо регулировки резкости;
- 2 – разъем для подключения источника питания при помощи кабеля ДДШ 6.644.121;
- 3 – разъем для подключения кабеля ДДШ 6.644.120;
- 4 – разъем для подключения пирометра к ПК при помощи кабеля ДДШ 6.644.090;
- 5 – индикатор;
- 6 – кнопки управления.

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 процессе нагрева основная погрешность измерения температуры может превышать погрешность, указанную в 1.2.8.



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 ключей уставки 1", "инверсия срабатывания ключей уставки 1", "верхний и нижний пределы срабатывания ключей уставки 2", "инверсия срабатывания ключей уставки 2", "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.

Установка "верхний и нижний пределы срабатывания ключей уставки 1" и "верхний и нижний пределы срабатывания ключей уставки 2" предназначены для задания порогов срабатывания выходных логических ключей при достижении установленных значений температуры на объекте измерения.

Установка "инверсия срабатывания ключей уставки 1" и "инверсия срабатывания ключей уставки 2" предназначены для инвертирования выходного сигнала ключей.

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 требованиям, указанным в 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 После прогрева и просушки в естественных условиях пирометр может быть введён в эксплуатацию.

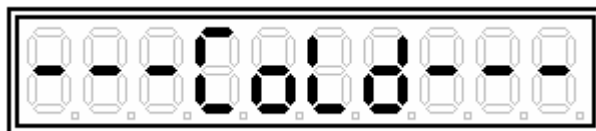
2.2.6 Осмотреть объект измерения и определить его характеристики, влияющие на безопасность проведения измерений и точность результатов:

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) оператор не должен приближаться к объектам, находящимся под напряжением или имеющим высокую температуру.

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

4) Для точного измерения температуры размеры объекта должны вписываться в окружность шеститочечного лазерного целеуказателя.

Диаграмма поля зрения пирометра приведена в приложении В.

2.3 Установка пирометра

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

2.3.2 Пирометр располагается непосредственно перед объектом контроля на расстоянии, соответствующем показателю визирования. Диаграмма поля зрения пирометра представлена в приложении В.

2.3.3 Установить пирометр вблизи объекта контроля температуры на расстоянии, не противоречащем показателю визирования.

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 ответных частей разъёмов пирометра и блока питания, не указанное в приложении Г.

2.4.3 При прокладке соединительных кабелей необходимо предусмотреть все меры защиты, исключающие 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 T 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;

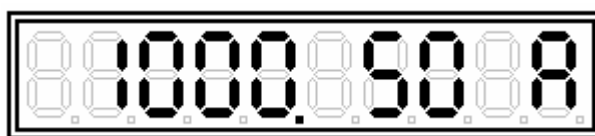
I – выходной ток пирометра, мА;

I_{max} , I_{min} – верхний и нижний пределы установленного токового диапазона, мА.

2.5.3 Если измеряемая температура ниже нижнего или выше верхнего предела 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 ДДШ5.434.013, входящий в обязательный комплект поставки, предназначен для организации оптоэлектронной развязки пирометра и последовательного порта компьютера. Кабель служит для обеспечения обмена данными между пирометром и компьютером.

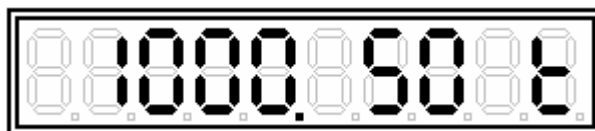
2.7 Порядок работы

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 3 приведена справочная информация по заводским установкам пирометра.

Таблица 3

Установка	Заводская установка	Минимальное значение	Максимальное значение	Дискретность измерений (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	$T_{max}, ^\circ C$	$T_{min}, ^\circ C$	$T_{max}, ^\circ C$	1
Температурный диапазон токового выхода	$T_{min}, ^\circ C$ – $T_{max}, ^\circ C$	$T_{min}, ^\circ C$	$T_{max}, ^\circ C$	1
Диапазон токового выхода	0 – 20мА	–	–	0 – 5 мА; 0 – 20 мА; 4 – 20 мА; OFF (выкл.)
Нижний предел срабатывания ключей уставок 1 и 2	$T_{min}, ^\circ C$	$T_{min}, ^\circ C$	$T_{max}, ^\circ C$	1 $^\circ C$
Верхний предел срабатывания ключей уставок 1 и 2	$T_{max}, ^\circ C$	$T_{min}, ^\circ C$	$T_{max}, ^\circ C$	1 $^\circ C$
Инверсия срабатывания ключей уставок 1 и 2	OFF (выкл.)	–	–	OFF (выкл.) ON (вкл.)
Примечание - $T_{min}, T_{max}, ^\circ C$ - минимальный и максимальный пределы измерения в соответствии с исполнением пирометра (таблица 1).				

2.7.2.2 Используя цифровой канал пирометра, можно настроить все установки с помощью компьютера. Для настройки в комплекте с пирометром поставляется программа PiroVisual.exe. Программа имеет исчерпывающий 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:

- компьютер на базе 586 процессора и выше;
- 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.exe;
- 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, необходимо определить коэффициент излучательной способности измеряемого объекта. Установка излучательной способности объекта контроля производится непосредственно в процессе измерения путем нажатия кнопок  или .

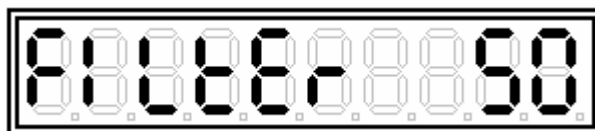


После завершения редактирования нажать кнопку .





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:

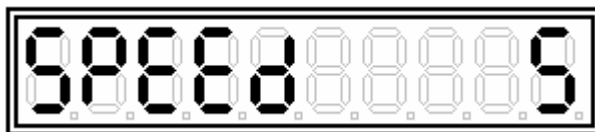





Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим.

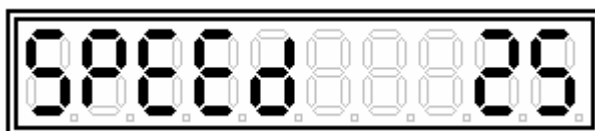
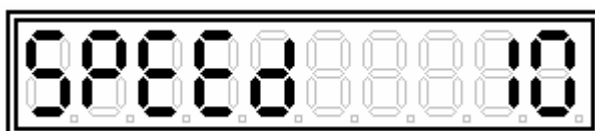
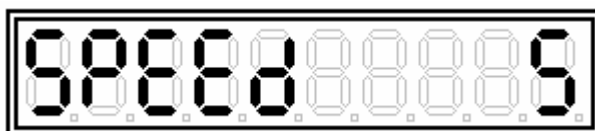
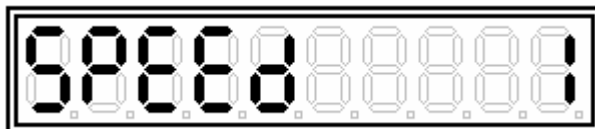
Кнопками  или  установить нужное значение от 0 до 255. Для возврата в режим меню нажать кнопку , либо перейти в режим измерения двукратным нажатием кнопки .


2.7.5 Установка количества измерений в секунду

2.7.5.1 Для удобства измерения 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 секундах из предложенного ряда:

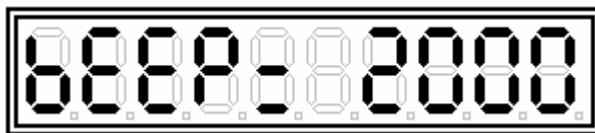






Для перехода в режим измерения нажать два раза кнопку .

2.7.6 Установка звуковой сигнализации превышения заданной температуры

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

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

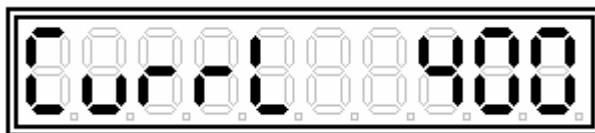






Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение температуры сигнализации. Нажать два раза кнопку .

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

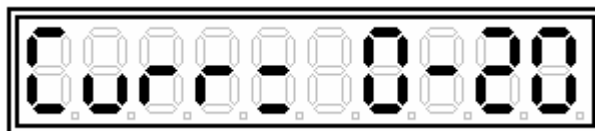
Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:






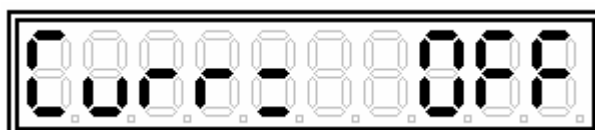
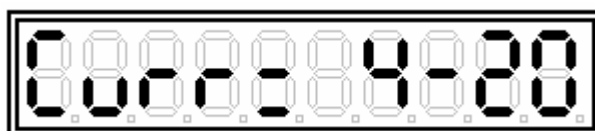
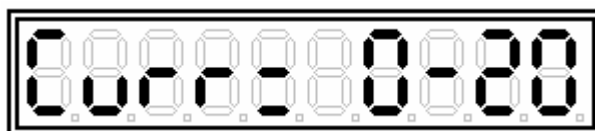
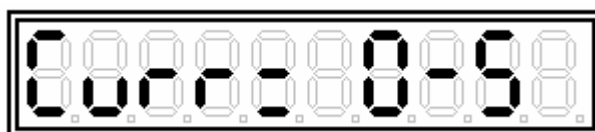
Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение температуры нижнего предела токового выхода. Нажать два раза кнопку .


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:






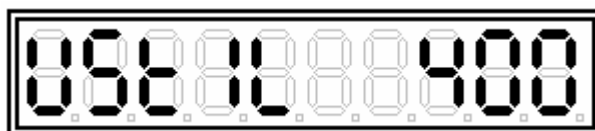
Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопки  или  выбрать необходимый токовый диапазон:







Нажать два раза кнопку .




2.7.9 Установка нижнего предела срабатывания ключа уставки 1

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 ключа уставки 1

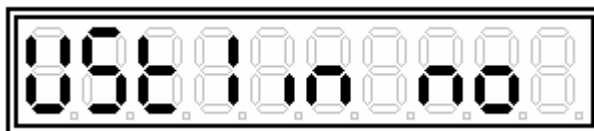
2.7.10.1 Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:



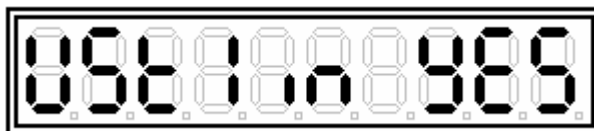
Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение температуры. Нажать два раза кнопку .





2.7.11 Установка инверсии срабатывания ключей уставки 1

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 – без инверсии, YES – инвертировать полярность. Нажать два раза кнопку .




2.7.12 Установка нижнего предела срабатывания ключа уставки 2

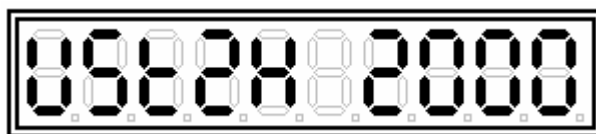
2.7.12.1 Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:







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




2.7.13 Установка верхнего предела срабатывания ключа уставки 2

2.7.13.1 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 .





2.7.14 Установка инверсии срабатывания ключей уставки 2

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



или






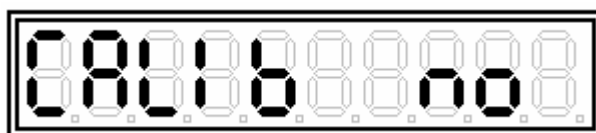
2.7.14.2 Нажать кнопку . Значение параметра перейдет в мерцающий режим. При помощи кнопок  или  установить необходимое значение: NO – без инверсии, YES – инвертировать полярность. Нажать два раза кнопку .




2.7.15 Калибровка дрейфа 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:


2.7.15.1 Объектив пирометра закрыть защитной крышкой.

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



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



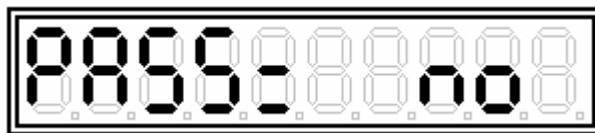
Нажать два раза кнопку , после чего запустится процедура автоматической коррекции нуля. Через 3 - 5 секунд пирометр перейдет в режим измерения и готов к работе.




Примечание - при проведении калибровки дрейфа нуля объектив обязательно должен быть закрыт защитной крышкой.

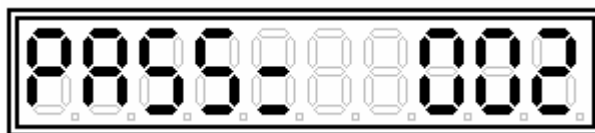
2.7.16 Установка пароля блокировки кнопок управления

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

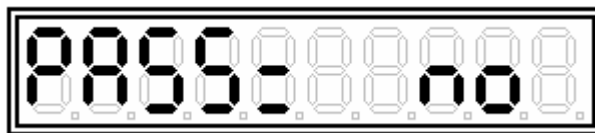
Нажать кнопку . При помощи кнопок  или  выбрать пункт меню:




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



либо отключить его, установив:

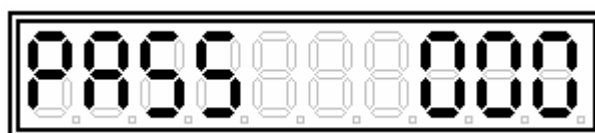


Нажать два раза кнопку .


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.

2.7.17 Лазерный целеуказатель

2.7.17.1 Для наведения пирометра на объект контроля температуры пирометр снабжен шеститочечным лазерным целеуказателем. При наведении пирометра на контролируемый объект необходимо добиться максимальной резкости лазерного целеуказателя на объекте контроля вращением кольца регулировки резкости (рисунок 2). 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 соединения 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 (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00".

4.5 Пирометры в экологическом отношении безопасны

5 Указания по поверке

5.1 Поверка пирометров ПД-9 проводится по методике поверки «Пирометры ПД-9. Методика поверки» МП 2412-0020-2009, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им Д. И. Менделеева» 29 октября 2009 г.

5.2 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 соединений, удаление пыли с корпуса и лицевой панели тампоном, смоченным в спирте.

6.1.2 Ремонт прибора производит предприятие-изготовитель.

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

E-mail: fgup@omsketalon.ru

Наш сайт в Интернет: www.omsketalon.ru

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.

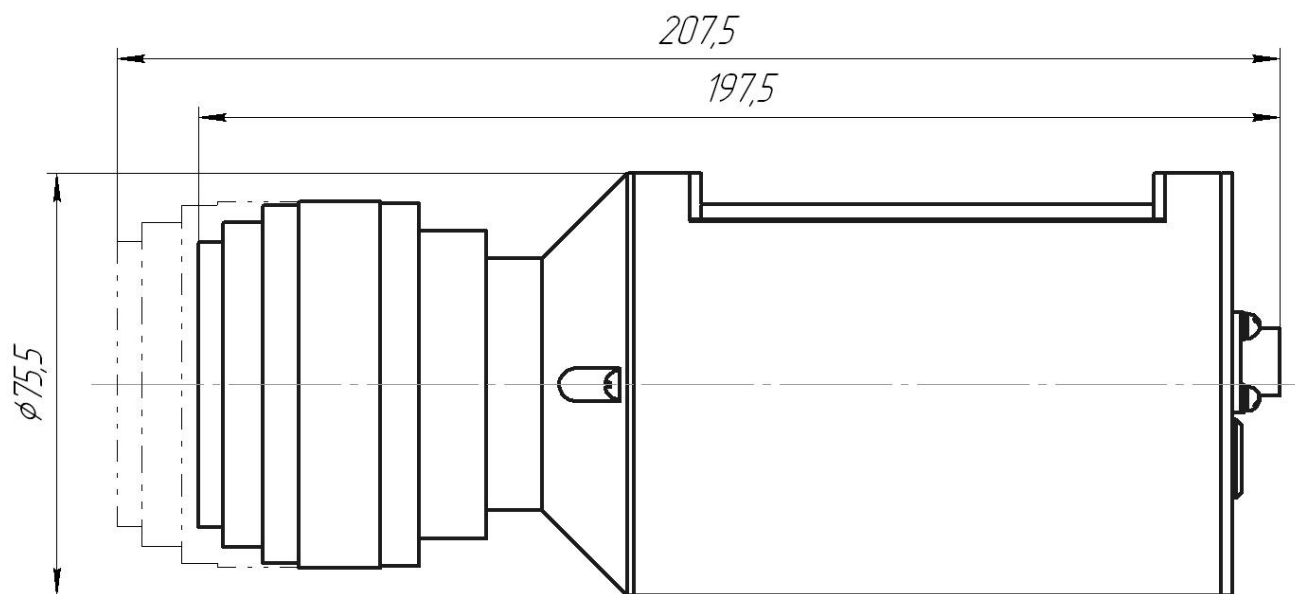
8 Утилизация

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-9



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 ϵ , 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 при помощи компьютера установку " ϵ ", добиться значения измеряемой температуры, соответствующего температуре, замеренной контактным способом. Этой операцией будет введена поправка на излучательную способность для данного образца.

Б.1.2 Способ 2

Необходимо просверлить в материале отверстие, по диаметру на (10 - 20) % больше диаметра, соответствующего полю зрения пирометра, определяемого показателем визирования для условий измерения. Глубина отверстия должна составлять 3 - 4 диаметра. Это отверстие можно считать моделью АЧТ с $\epsilon = 1$. Затем, замерив пирометром температуру в отверстии, наводим пирометр на ровную контролируемую поверхность и, изменяя установку " ϵ ", доводим показания температуры на дисплее пирометра до соответствия измерениям, полученным для отверстия.

Таблица Б.1

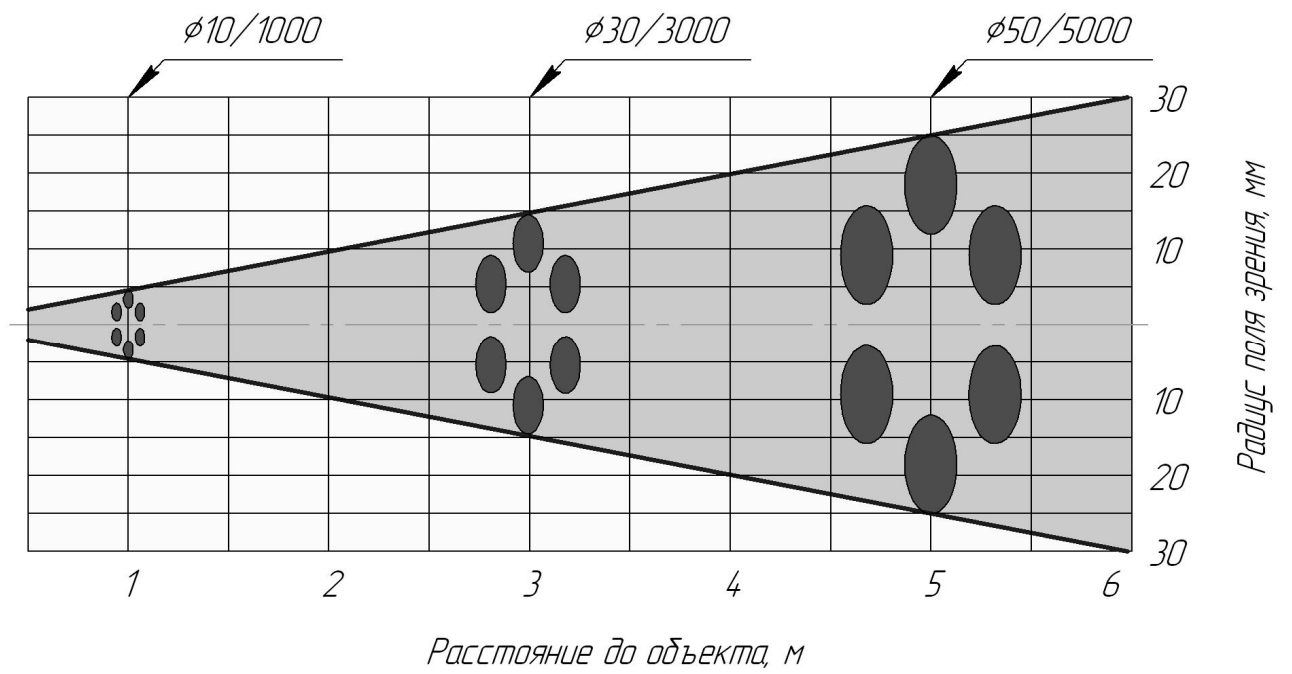
Материал	Температура, °С	Излучательная способность, ε
Бронза:		
- алюминиевая	1000	0.06
- окисленная	1000	0.16
Вольфрам	920...1500 1700...3100	0.116...0.201 0.249...0.345
Графит	900...2900	0.77...0.83
Кварцевый песок	-	0.93
Кирпич :		
- огнеупорный, слабоизлучающий	500...1000	0.65...0.75
- огнеупорный, сильноизлучающий	500...1000	0.8...0.9
- - то же (55 % SiO ₂ , 41 % Al ₂ O ₃)	1100	0.75
- то же (55 % SiO ₂ , 41 % Al ₂ O ₃)	1230	0.59
- диносовый, огнеупорный	1000	0.66
- неглазурованный, шероховатый	1000	0.80
- глазурованный, шероховатый	1100	0.85
- силиманитовый (33%SiO ₂ , 64%Al ₂ O ₃)	1500	0.29
- огнеупорный, корундовый	1000	0.46
- огнеупорный, магнезитовый	1000...1300	0.38
- то же (80% MgO, 9% Al ₂ O ₃)	1500	0.39
- силикатный (95% SiO ₂)	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, ε
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

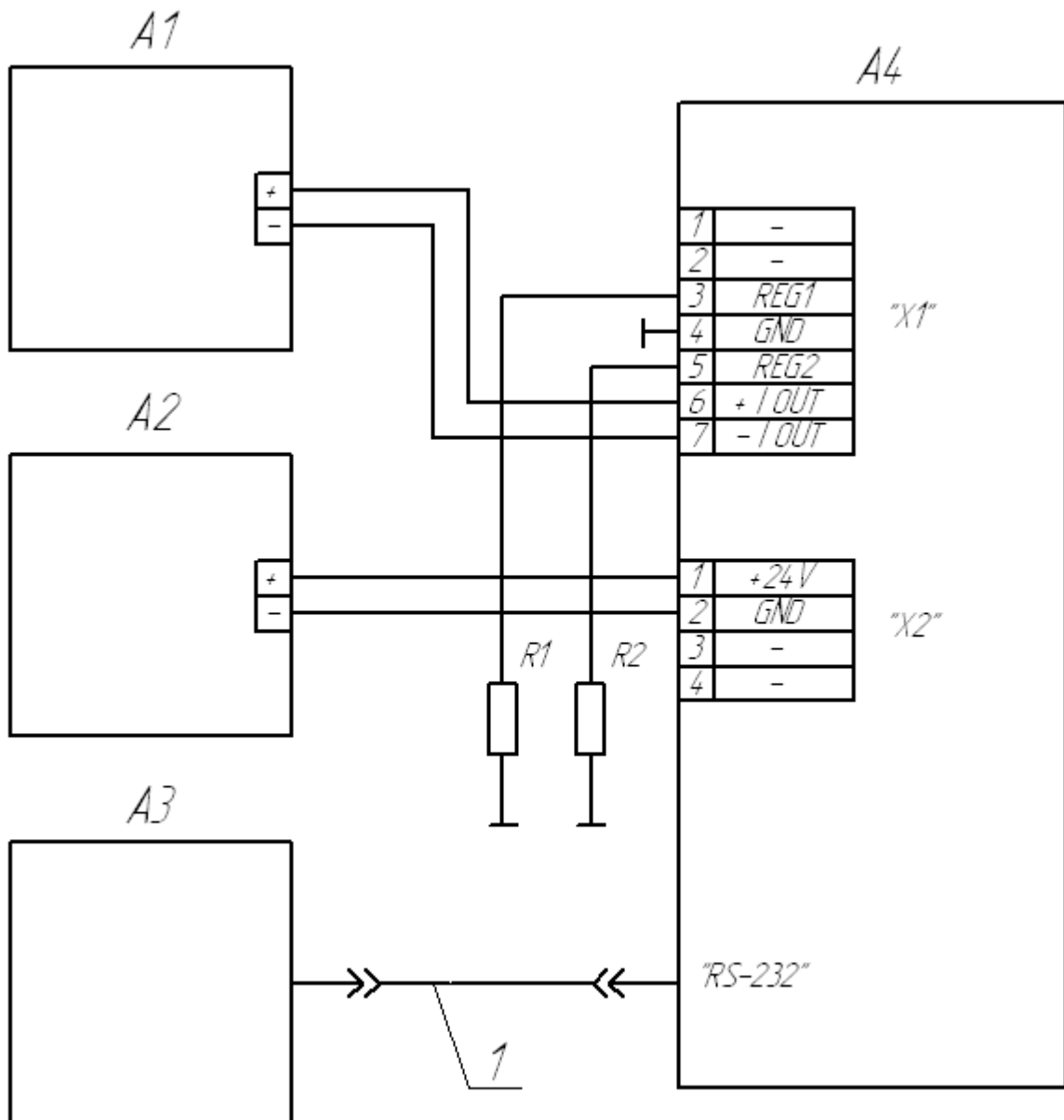
Приложение В
(справочное)

Диаграмма поля зрения пирометра ПД-9



Приложение Г
(обязательное)

Схема подключения пирометра ПД-9



A1 – прибор комбинированный цифровой Щ31 в режиме миллиамперметра;

A2 – блок питания постоянного тока (24 ± 0.5) В;

A3 – IBM-совместимый компьютер, с процессором, не хуже 486;

A4 – пирометр ПД-9;

R1, R2 – резистор С2-33Н-1-250 Ом $\pm 5\%$ ОЖО 467.173 ТУ;

1 – кабель интерфейсный ДДСШ6.644.090 из комплекта

