ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

НПО «МЕТРОЛОГИЯ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЕРВИЧНЫЕ ПИРОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОЛНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОБРАЗЦОВЫЕ 3-го РАЗРЯДА МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1839—88

Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1988

gost.e-ecolog.ru

УДК 536.52.087.92.089.6 : 006.354 Группа Т.88.6

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЕРВИЧНЫЕ ПИРОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОЛНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОБРАЗЦОВЫЕ 3-го РАЗРЯДА. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1839—88

Настоящие методические указания распространяются на образцовые 3-го разряда первичные пирометрические преобразователи полного излучения типов ППТ-142, ППТ-121, ППТ-131, выпускаемые по ТУ 25—04.41.07—82, и типа ТЕРА-50, выпускаемые по ТУ 25—02—15—39—75, с показателем визирования от 1/5 до 1/300, предназначенные для поверки однотипных рабочих пирометрических преобразователей полного излучения методом сличения при помощи излучателя по ГОСТ 8.080—80, и устанавливают методику их первичной и периодической поверок.

Типы и модификации серийно выпускаемых образцовых пирометрических преобразователей полного излучения 3-го разряда приведены в приложении 1.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МИ	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.1	—	Да	Да
Проверка оптической системы	4.2	По МИ 1200—86	Да	Нет
Проверка сопротивления изоляции	4.2	По ГОСТ 23706—79	Да	Нет
Проверка показателя визирования	4.2	По МИ 1200—86	Да	Нет
Определение зависимости сигнала преобразователя от температуры	4.3	Установка УНТ-74. Диапазон от 20 до 600°С, погрешность сличения ±3°С. Установки УРПТ-2, УРПД 3. Диапазон температур от	Да	Да

© Издательство стандартов, 1988

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номер пункта МИ	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	эксплуатации и хранении
		600 до 2000°С, при кратковременной работе верхний предел 2200°С, погрешность сличения ±3°С		
Определение основной допускаемой погрешности	4.4	То же	Да	Да
Проверка соответствия преобразователя однотипному образцовому 2-го разряда преобразователю	4.5	» Излучатель типа «абсолютное черное тело», излучательная способность не менее 0,995, выходное отверстие больше поля зрения поверяемого преобразователя, температурные пределы от 20 до 2000°С	Да	Нет

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в табл. 1.

1.2. На все средства поверки должны быть действующие документы о поверке или аттестации.

1.3. Допускается применять вновь разработанные или находящиеся в эксплуатации средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию или поверку в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящих МИ.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором 12 апреля 1969 г.

2.2. Заземление поверочных установок, блоков питания преобразователей и измерительных блоков должно быть выполнено согласно требованиям ГОСТ 12.1.030—61.

2.3. Класс защиты человека от поражения электрическим током — 01 по ГОСТ 12.2.007.0—75.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха (20±5)°С;

относительная влажность воздуха (60±15) %;

атмосферное давление 84—106 кПа;

напряжение сети питания (220±22) В;

отсутствие ударов, тряски, вибрации;

отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме земного;

отсутствие фоновых засветок, влияющих на показания преобразователей.

3.2. Преобразователь, поступивший на первичную поверку, должен иметь паспорт.

3.3. Образцовый пирометрический преобразователь 3-го разряда представляют на поверку со свидетельством о предыдущей поверке.

3.4. Перед проведением поверки должна быть проверена юстировка поверочной установки согласно инструкции по эксплуатации на нее.

3.5. Перед проведением поверки следует удалить следы пыли и пятен с объективов и защитных пленок преобразователей, протирая их марлевой салфеткой, смоченной спиртом.

3.6. При проведении поверки все измерительные приборы, применяемые в измерительной схеме поверяемых преобразователей, должны быть заземлены.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

4.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:

комплектность (за исключением ЗИП) должна соответствовать паспорту;

наличие пломбы и щитка с номером;

отсутствие дефектов, которые могут привести к ошибкам измерений (повреждение оптических деталей, отсутствие четкой видимости объекта измерений для преобразователя с окуляром, поломки деталей внутри преобразователя и др.);

отсутствие загрязнений оптических деталей, требующих разборки преобразователя.

При обнаружении подобных дефектов и загрязнений преобразователь бракуют и к применению не допускают.

4.2. Опробование

4.2.1. Опробование преобразователя (проверка оптической системы, сопротивления изоляции и показателя визирования) следует проводить только при первичной поверке по методике, изложенной в МИ 1200—86.

4.3. Определение зависимости сигнала преобразователя от температуры

4.3.1. Температуры, при которых определяют зависимость сигнала преобразователя от температуры, указаны в табл. 2.

4.3.2. При использовании установки, в которой преобразователи расположены по одну сторону от излучателя (УНТ-74, УРПТ-2, КОМА-03), зависимость сигнала поверяемого преобразователя от температуры и его основную погрешность определяют методом сличения показаний поверяемого преобразователя с показаниями образцового 2-го разряда, однотипного с поверяемым.

Таблица 2

Тип преобразователя	Номинальная статическая характеристика	Диапазон измерения, °С	Температуры, при которых поверяют преобразователь, °С
ППТ-131 ППТ-131 ППТ-131-01	Р-3 РФ-4А РФ-6А	30—300 100—400 300—600	50, 100, 150, 200, 300 100, 200, 300, 400 300, 400, 500, 600
ТЕРА-50 ППТ-121 ППТ-131-03	РК-15 РК-15А РК-15А	400—1500	600, 800, 1000, 1200, 1400, 1500
ТЕРА-50 ППТ-121-01 ППТ-131-05	РС-20 РК-20А РК-20А	900—2000	1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000
ТЕРА-50	РС-25	1200—2500	1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200
ППТ-121-02 ППТ-131-07	РС-25А РС-25А	1400—2500	1400, 1600, 1800, 2000

Образцовый и поверяемый преобразователи устанавливают в держателях установок УРПТ-2, КОМА-03 перед излучателем так, чтобы изображение рабочего участка излучателя, отмеченного указателем (индексом), полностью и симметрично перекрывало полевую диафрагму, ограничивающую поле зрения преобразователя.

Расстояние от поверхности излучателя до объектива образцового и поверяемого преобразователей должно быть одинаково с допускаемым отклонением ±5 мм.

При поверке на установках с плоским излучателем (УНТ-74, КОМА-03 в диапазоне температур 30—600°С) излучатель должен быть перекрыт диафрагмой с излучательной способностью не более 0,1 и диаметром отверстия не менее $D=a\times n$,

где n — показатель визирования;

a — номинальное расстояние от излучателя до преобразователя, в метрах;

$a=1$ м для серийно выпускаемых преобразователей.

Расстояние a должно отсчитываться от диафрагмы.

Преобразователи, не имеющие окуляра, следует наводить на рабочий участок излучателя в соответствии с инструкцией по эксплуатации на них или при помощи визирного устройства, входящего в комплект преобразователя. Для этого в переходную втулку с внутренним диаметром, равным диаметру преобразователя, следует поместить визирное устройство и навести его таким образом, чтобы его перекрестие совпало с центром рабочего участка излучателя. После этого вместо визирного устройства помещают поверяемый преобразователь.

Температуру излучателя регулируют так, чтобы сигнал образцового преобразователя 2-го разряда, установленного перед излучателем, отличался от значения, указанного в его свидетельстве, не более чем на ± 5°С, а скорость изменения температуры не превышала ± 1°С/мин.

Перемещая держатели, попеременно устанавливают перед излучателем образцовый и поверяемый преобразователи и измеряют при этом сигналы $E_{\text{обр}}$ и $E_{\text{пов}}$. Измерения повторяют не менее трех раз. За результат принимают среднее арифметическое значение измерений $\bar{E}_{\text{обр}}$ и $\bar{E}_{\text{пов}}$.

По измеренным значениям вычисляют разность сигналов ($\delta' E$), по формуле

$$\delta' E = \bar{E}_{\text{пов}} - \bar{E}_{\text{обр}}. \qquad (1)$$

Результат заносят в протокол (см. приложение 2).

Затем преобразователи меняют местами в держателях и повторяют операции по п. 3.2.2. Получают новое значение $\delta'' E$

$$\delta'' E = \bar{E}_{\text{пов}} - \bar{E}_{\text{обр}}. \qquad (2)$$

Если разность $\delta' E - \delta'' E$, пересчитанная в °С путем деления ее на значение $dE_{\text{ст}}/dt$ (изменение сигнала, соответствующее изменению температуры на 1°С в поверяемой точке, вычисленное по номинальной статической характеристике) менее 3°С, то вычисляют среднее значение δE по формуле

$$\delta E = \frac{\delta' E + \delta'' E}{2} \qquad (3)$$

и заносят его в протокол.

Если разность $\delta' E - \delta'' E$ превышает 3°С, то поверочную установку следует заново отюстировать и повторить приведенные выше операции п. 4.3.2.

Значение сигнала поверяемого преобразователя в зависимости от заданной температуры (t), $E_{\text{пов}}(t)$ вычисляют по формуле

$$E_{\text{пов}}(t) = E_{\text{свид}}(t) + \delta E, \qquad (4)$$

где $E_{\text{свид}}(t)$ — значение сигнала образцового преобразователя 2-го разряда, указанное в его свидетельстве;

δE — среднее арифметическое значение двух измерений разностей сигналов поверяемого и образцового преобразователей, полученных при перестановке преобразователей в держателях.

Аналогично измеряют и вычисляют $E_{\text{пов}}(t)$ для всех температур, указанных в табл. 2.

Результаты записывают в протокол.

4.3.3. При использовании установки, в которой образцовый и поверяемый преобразователи располагаются по обе стороны от излучателя (УРПД-3), зависимость сигнала поверяемого преобразователя от температуры определяют методом замещения при помощи вспомогательного преобразователя (преобразователя-тары).

Вспомогательный преобразователь-тара должен быть предварительно отградуирован по образцовому преобразователю 2-го разряда. Для этого образцовый преобразователь закрепляют в одном из держателей. Во втором держателе закрепляют преобразователь-тару, который в течение всего времени поверки должен сохранять свое положение неизменным.

Оба преобразователя наводят на излучатель таким образом, чтобы изображение участка конденсорной линзы установки, ограниченное окружностью, симметрично перекрывало полевую диафрагму, ограничивающую поле зрения преобразователя.

Температуру излучателя регулируют так, чтобы сигнал образцового преобразователя отличался от приведенного в его свидетельстве не более чем на ± 5°С.

Измеряют разность (ΔE_1) сигналов преобразователя-тары $E_{\text{т}}$ и образцового преобразователя $E_{\text{обр}}$

$$\Delta E_1 = E_{\text{т}} - E_{\text{обр}}. \qquad (5)$$

Измерения проводят при всех температурах, указанных в табл 2.

Измерения проводят дважды — при повышении и при понижении температуры, вычисляют среднее значение ΔE_1.

Значение сигналов преобразователя-тары $E_{\text{т}}(t)$ для всех температур вычисляют по формуле

$$E_{\text{т}}(t) = E_{\text{свид}}(t) + \overline{E}_1(t), \qquad (6)$$

где $\Delta\overline{E}_1(t)$ — среднее значение разности сигналов преобразователя-тары и образцового преобразователя для данной температуры.

Затем образцовый преобразователь заменяют однотипным поверяемым, который должен быть наведен на тот же участок конденсорной линзы, что и образцовый.

Температуру излучателя при поверке устанавливают по значениям сигнала преобразователя-тары, полученным выше.

Измеряют разность (ΔE_2) сигналов преобразователя-тары и поверяемого преобразователя

$$\Delta E_2 = E_{\text{пов}} - E_{\text{т}}. \qquad (7)$$

Значение сигнала поверяемого преобразователя $E_{\text{пов}}$ для всех температур вычисляют по формуле

$$E_{\text{пов}}(t) = E_{\text{т}}(t) + \overline{E}_2(t), \qquad (8)$$

где $E_{\text{т}}(t)$ — значение сигнала преобразователя-тары, полученное при его тарировании;

$\Delta\overline{E}_2(t)$ — среднее значение разности сигналов преобразователя-тары и поверяемого преобразователя.

4.4. Определение основной допускаемой погрешности

4.4.1. Для определения основной допускаемой погрешности каждое из полученных значений сигнала поверяемого преобразователя $E_{\text{пов}}(t)$ сравнивают с соответствующим значением $E_{\text{ст}}(t)$ по номинальной статической характеристике, приведенной в технической документации на преобразователь, а также с соответствующим значением $E'_{\text{пов}}(t)$, приведенным в свидетельстве о предыдущей поверке.

Отклонение полученного значения $E_{\text{пов}}(t)$ от указанных в свидетельстве о предыдущей поверке в пересчете в °С по формулам:

$$\Delta t = \frac{E_{\text{пов}}(t) - E_{\text{ст}}(t)}{d E_{\text{ст}}/dt}, \qquad (9)$$

$$\Delta t_{\text{погр}} = \frac{E_{\text{пов}}(t) - E'_{\text{пов}}(t)}{d E_{\text{ст}}/dt}, \qquad (10)$$

где $dE_{\text{ст}}/dt$ — изменение сигнала, соответствующее изменению температуры на 1°С в поверяемой точке, вычисленное по номинальной статической характеристике, должно быть не более $^2/_3$ значения основной допускаемой абсолютной погрешности рабочих преобразователей конкретного типа.

Для преобразователей с верхним пределом измерения 2500°С отклонения не должны превышать 15°С.

Для серийно выпускаемых образцовых преобразователей 3-го разряда допускаемые отклонения от данных предыдущей поверки и допускаемые отклонения от номинальной статической характеристики не должны превышать значения основной допускаемой погрешности, приведенного в приложении 1.

4.4.2. Если преобразователь не удовлетворяет требованиям п. 4.4.1 хотя бы в одной температурной точке, поверку следует повторить.

При отрицательных результатах повторной поверки по п. 4.4.1 преобразователь к применению в качестве образцового 3-го разряда не допускают.

4.5. Проверка соответствия преобразователя однотипному образцовому преобразователю 2-го разряда

Проверку соответствия преобразователя однотипному образцовому преобразователю 2-го разряда проводят сличением их сначала на образцовом излучателе типа «абсолютное черное тело», затем на поверочной установке по п. 4.3.2.

Сличение проводят при трех значениях температуры, приведенных в табл. 3.

Температуру выдерживают с отклонением не более ±5°С, скорость изменения температуры во время измерений не должна превышать 1 °С/мин.

Таблица 3

Диапазон температур, °С	Температура, при которой проверяют соответствие преобразователя однотипному образцовому преобразователю 2-го разряда, °С
30—300	50, 150, 300
100—400	100, 300, 400
300—600	300, 500, 600
400—1500	600, 1000, 1500
900—2000	1000, 1400, 1800
1200—2500 1400—2500	1400, 1600, 1800

Разности сигналов между поверяемым и образцовым 2-го разряда преобразователями, полученные при сличении их на излучателе типа «абсолютное черное тело» и на поверочной установке не должны отличаться между собой более чем на 3°С.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. При поверке ведут протокол, форма которого приведена в приложении 2.

5 2. Положительные результаты первичной поверки оформляют отметкой в паспорте и нанесением оттиска поверительного клейма, удостоверенного подписью поверителя.

5.3. Положительные результаты периодической поверки оформляют выдачей свидетельства установленной формы, преобразователи клеймят.

На оборотной стороне свидетельства указывают значение сигнала преобразователя для всех температур, при которых проводилась поверка.

5.4. Преобразователи, не удовлетворяющие требованиям настоящих методических указаний, к выпуску и применению не допускают, свидетельство аннулируют, клеймо гасят. На них выдают извещение о непригодности с указанием причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Справочное

Типы и модификаций серийно выпускаемых пирометрических образцовых преобразователей полного излучения 3-го разряда

Тип преобразователя	Обозначение номинальной статической характеристики	Диапазон температур, °С	Показатель визирования	Основная допускаемая погрешность образцового преобразователя 3-го разряда, °С
ТЕРА-50	РК-15	400—1500	1/20	±10
ТЕРА-50	РС-20	900—2000	1/20	±13
ТЕРА-50	РС-25	1200—2500	1/20	±15
ППТ-142	Р-3	30—300	1/5	± 4,5
ППТ-121	РК-15А	400—1500	1/25	±10
ППТ-121-01	РК-20А	900—2000	1/50	±13
ППТ-121-02	РС-25А	1400—2500	1/50	±15
ППТ-131	РФ-4А	100—400	1/15	± 4
ППТ-131-01	РФ-6А	300—600	1/25	± 6
ППТ-131-03	РК-15	400—1500	1/50	±10
ППТ-131-05	РК-20А	900—2000	1/100	±13
ППТ-131-07	РС-25А	1400—2500	1/100	±15

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

ПРОТОКОЛ

поверки пирометрического образцового преобразователя полного излучения 3-го разряда

Пирометрический образцовый преобразователь полного излучения 3-го разряда типа _____,

№ _____, **представленный** _____, **поверялся методом сличения**

с пирометрическим образцовым преобразователем полного излучения 2-го разряда типа _____, **№** _____,

на установке _____ **№** _____

Температура, °С	$E_{обр}(t)$, мВ	Первое измерение, мВ			Второе измерение, мВ			$\frac{\delta' E - \delta'' E}{dE_{ст}/dt}$, °С	$\delta E = \frac{\delta' E + \delta'' E}{2}$, мВ	$E_{пов}$, мВ	Δt, °С	$\Delta t_{погр}$, °С
		$\overline{E}_{обр}$	$\overline{E}_{пов}$	$\delta' E = \overline{E}_{пов} - \overline{E}_{обр}$	$\overline{E}_{обр}$	$\overline{E}_{пов}$	$\delta'' E$					

Заключение: Преобразователь № _____ признан годен

Поверку проводил подпись

Дата поверки

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ НПО «МЕТРОЛОГИЯ»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Л. М. Голуб, канд. техн. наук, **К. А. Песина**

2. УТВЕРЖДЕНЫ НПО «МЕТРОЛОГИЯ»

3. ВЗАМЕН ГОСТ 8.238—77

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 8.080—80	Вводная часть
ГОСТ 12.1.030—81	2.2
ГОСТ 12.2.007.0—75	2.3
ГОСТ 23706—79	1.1
МИ 1200—86	1.1, 4.2.1
ТУ 25—04.41.07—82	Вводная часть
ТУ 25—02—15—39—75	Вводная часть

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГСИ. Преобразователи первичные пирометрические полного излучения образцовые 3-го разряда. Методика поверки

МИ 1839—88

Редактор *М. В. Глушкова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Т. И. Кононенко*

Сдано в набор 27.07.88 Подп. в печ. 17.10.88 Формат 60×90 1/16 Бумага офс. школьная Гарнитура литературная Печать высокая 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,66 уч.-изд. л. Тир. 6 000 экз. Цена 5 коп. Зак. 2648 Изд. № 10210/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru