



Федеральное государственное  
бюджетное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский  
институт метрологической службы»

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Тел.: (495) 437 55 77  
E-mail: Office@vniims.ru

Факс: (495) 437 56 66  
www.vniims.ru

**СОГЛАСОВАНО**  
Зам. директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»  
А.Е. Коломин  
«30» 09 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Пирометры серии Compact модификаций СТ, СТhot,  
СТfast, СТLaser, СТratio, СТ XL**

**МП 207-039-2022**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

г. Москва  
2022 г.

## Общие положения

Настоящая методика распространяется на пирометры серии Comract модификаций СТ, СТhot, СТfast, СТLaser, СТratio, СТ XL (далее – пирометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Поверка приборов проводится методом непосредственного сличения с излучателями в виде модели абсолютно черного тела.

Прослеживаемость поверяемых пирометров к государственным первичным эталонам (ГЭТ 34-2020, ГЭТ 35-2021) обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

## 1 Перечень операций поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
2. Опробование средства измерений	7.2	Да	Да
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
4.1 Определение показателя визирования	9.1	Да	Нет
4.2 Определение погрешности измерения радиационной температуры	9.2	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
6 Оформление результатов поверки	11	Да	Да
Примечания: 1) при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается; 2) допускается проведение периодической поверки в сокращённом объёме, на основании письменного заявления владельца или лица, предоставившего пирометр на поверку, при этом делают соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.			

## 2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;

## 3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка пирометров должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с руководством по эксплуатации и освоившими работу с пирометрами.

#### 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки	<p>Средства измерений температуры окружающей среды от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 0,5</math> °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 3</math> %</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 5</math> гПа</p>	<p>Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег.№ 53505-13</p> <p>Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13</p>
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ, в т.ч. протяженные, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по ГПС в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 (ч. 3), диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 2500 °С, доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 не более: <math>\delta = 1,0</math> °С...12,5 °С</p>	<p>Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ 70/-40/80 (Регистрационный № 69533-17),</p> <p>Излучатели в виде модели абсолютно черного тела М300 (Регистрационный № 56559-14),</p> <p>Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ-30/900/2500 (Регистрационный № 38818-08),</p> <p>Калибраторы температуры инфракрасные Fluke 418 мод. Fluke 4180, Fluke 4181 (Регистрационный № 40221-08),</p> <p>Излучатели – протяжённое чёрное тело ПЧТ 540/40/100 (Регистрационный № 26476-10) и др.</p>

	Рабочие эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 1 разряда по ГПС в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 (ч. 3), диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 2500 °С, доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 не более: $\delta = 0,6 \dots 6,3$ °С	Пирометры инфракрасные
	Рабочие эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 1 разряда по ГПС в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 (ч. 3), диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 2500 °С, доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 не более: $\delta = 0,6 \dots 6,3$ °С	Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ
	Тест-объект с холодной маской	-
	Измерительная линейка Длина 500 мм, ц.д. 1 мм	-
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано.</li> <li>2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации (внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений), и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</li> <li>3. Для проведения поверки необходимо установить на компьютер управляющее ПО «CompactConnect».</li> </ol>		

## 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 N 903Н);
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации пирометров.

## 6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие маркировки пирометра эксплуатационной документации на него;
- отсутствие посторонних шумов при встряхивании;
- отсутствие внешних повреждений поверяемого пирометра, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

Пирометр, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

## 7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

### 7.1 Подготовка пирометра к поверке

7.1.1 Пирометр перед проведением поверки должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С не менее 30 минут, после чего включить.

7.1.2 Запустить управляющее ПО «CompactConnect».

7.2 Опробование средства измерений и проверка работы пирометра в различных режимах

Пирометр и эталонный излучатель (в зависимости от диапазона) подготавливают к работе согласно РЭ на них. Пирометр наводят на излучающую поверхность излучателя. Температурный режим излучателя устанавливают выше температуры окружающей среды на 10 °С.

Проверяют работу пирометра во всех режимах, предусмотренных РЭ.

Если хотя бы на одном из режимов работы пирометра не выполняются функции, указанные в РЭ, поверку не проводят.

## 8 Проверка программного обеспечения средств измерений

Проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО). Подключить к ПК пирометр и включить ПО (входящее в комплектность) «CompactConnect». Далее нажав на вкладку «Device», затем «Device information», отобразится идентификационное наименование ПО и номер версии (идентификационный номер) ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать, указанным в таблице 3.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware rev.
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	010
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии

Пирометры признаются прошедшими поверку, если номер версии программного обеспечения соответствует 010 или выше.

## 9 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 9.1 Определение показателя визирования

9.1.1 Установить в предметной плоскости пирометра АЧТ с излучающей поверхностью, перекрывающей поле зрения пирометра и имеющее холодную маску, которая формирует систему отверстий с изменяющимся диаметром.

*Примечания:*

- 1) Размеры маски должны обеспечивать перекрытие излучающей поверхности АЧТ.
- 2) Излучающая способность поверхности маски должна быть не более 0,1.
- 3) Расстояние от переднего среза пирометра до излучающей поверхности АЧТ должно обеспечивать минимальный размер поля зрения (указывается в Руководстве по эксплуатации).

9.1.2 Провести измерения температуры поверхности АЧТ за полностью открытым отверстием маски. Уменьшая отверстие маски, определить его минимальный размер, при котором измеряемое значение температуры начнет изменяться более чем на величину, соответствующую погрешности пирометра.

9.1.3 Измерить расстояние от входного зрачка объектива пирометра до излучающей поверхности АЧТ.

## 9.2 Определение погрешности измерения радиационной температуры

Погрешность измерений определяют не менее, чем в четырех точках диапазона измерений температур поверяемого пирометра (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона измерений температур).

9.2.1 Включить АЧТ согласно Руководству по эксплуатации и установить требуемую температуру. Включить пирометр, ввести значение излучательной способности АЧТ с помощью управляющего ПО или кнопок управления блока электроники. Навести пирометр с помощью устройства визирования на излучающую поверхность АЧТ и измерить температуру поверхности АЧТ согласно Руководству по эксплуатации пирометра.

- Измерение температуры производить на расстоянии, обеспечивающем минимальный диаметр поля зрения пирометра (указывается в Руководстве по эксплуатации).
- Диаметр выходного отверстия АЧТ должен быть больше минимального диаметра поля зрения пирометра.

9.2.2 На АЧТ устанавливают температуру соответствующую нижнему пределу измерения поверяемого пирометра.

9.2.3 При достижении заданного режима АЧТ измеряется температура, проводится серия из 5-ти измерений и рассчитывается среднее значение.

*Примечание: в случае периодической поверки в сокращенном объеме погрешность измерений определяется не менее, чем в трех контрольных точках этого сокращенного диапазона измерений, соответствующих нижнему и верхнему пределам сокращенного диапазона измерений, а также одной промежуточной точке, лежащим внутри этого диапазона.*

## 10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении показателя визирования

Рассчитать показатель визирования пирометра, определяемый отношением расстояния от входного зрачка объектива пирометра до излучающей поверхности к минимальному размеру маски.

Пирометры признаются прошедшими поверку, если рассчитанное значение показателя визирования, соответствует значению, указанному в описании типа в Федеральном информационном Фонде по обеспечению единства измерений.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении погрешности измерения радиационной температуры

10.2.1 Допускаемую абсолютную погрешность измерений температуры  $\Delta t$  в диапазоне измерений температуры от минус 40 до плюс 100 °С включительно рассчитывают по формуле:

$$\Delta t = t_{cp}^t - t_{cp}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

где  $t_{cp}^t$  – среднее значение измеренной температуры, °С;

$t_{cp}$  – среднее значение температуры эталонного (образцового) излучателя, °С.

Допускаемую относительную погрешность измерений температуры  $\delta$  в диапазоне измерений температуры свыше плюс 100 °С рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{t_{cp}^t - t_{cp}}{t_{cp}} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где  $t_{cp}^t$  – среднее значение измеренной температуры, °С;

$t_{cp}$  – среднее значение температуры эталонного (образцового) излучателя, °С

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1) или (2), не превышает значений, приведенных в описании типа в Федеральном информационном Фонде по обеспечению единства измерений (в зависимости от диапазона).

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки пирометров в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Пирометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Начальник отдела 207  
метрологического обеспечения термометрии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

Ведущий инженер отдела 207  
метрологического обеспечения термометрии  
ФГБУ «ВНИИМС»



М.В. Константинов