



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»



Государственная система обеспечения единства измерений

**Пирометры инфракрасные линейно-сканирующие
MP150-2M-0-0-0-1-0**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-772-207-2025

г. Москва
2025 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на единичные образцы пиromетров инфракрасных линейно-сканирующих MP150-2M-0-0-0-1-0 (далее – пиromетры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Проверка пирометров проводится методом прямых измерений с излучателями в виде модели абсолютно черного тела и (или) непосредственного сличения с эталонными пирометрами при помощи компаратора.

Поверяемые пирометры должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы 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 | |
|---|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первой поверке | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр средства измерений | 6 | Да | Да |
| 2. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | 7.1 | Да | Да |
| 3. Опробование средства измерений (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | 7.3 | Да | Да |
| 4. Проверка программного обеспечения средства измерений | 8 | Да | Да |
| 5. Определение метрологических характеристик средства измерений | 9 | Да | Да |
| 5.1 Определение погрешности измерения температуры | 9.1 | Да | Да |
| 6. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 10 | Да | Да |
| 7. Оформление результатов поверки | 11 | Да | Да |

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 Проверка пирометров должна выполняться специалистами организации, Российской Федерации об аккредитованной в соответствии с законодательством 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 (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений температуры окружающей среды от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью не более ± 0,5 °C; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 % Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа | Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег. № 53505-13 и др. Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13 и др. |
| п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений | Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ, диапазон воспроизводимых температур от +350 °C до +1500 °C, соответствующие требованиям к эталонам 1, 2 разрядов по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 и имеющие соотношение доверительных границ погрешности и погрешности пирометра – не более 0,5. Эталонные пирометры полного и частичного излучения с диапазоном измерений от +350 °C до +1500 °C и соответствующие требованиям к эталонам 1-2 разрядов по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712. | Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ 75/50/600, рег. № 89564-23, Излучатели в виде модели абсолютно черного тела М300 рег. № 56559-14 Пирометры прецизионные ПД мод. ПД-4-01, ПД-4-02, ПД-4-03, ПД-4-04, ПД-4-05, ПД-4-06, рег. № 29468-05; Пирометры TRT пр-ва компании «HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH», Германия; Пирометры инфракрасные LAND SOLonet SN11 и др. |

Примечания:

1. Все средства измерений (в том числе применяемые в качестве эталона), применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись об аттестации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.
2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 г. № 811;
- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;
- на эталоны и применяемые средства измерений;
- указания по технике безопасности, приведенные в РЭ на пирометры.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности пирометров описанию типа и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к ухудшению метрологических характеристик.

При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

6.2 Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление.

7.2 Подготовка к поверке средства измерений:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемое СИ и на применяемые средства поверки;
- выдержать поверяемое СИ в рабочем состоянии не менее 30 мин в условиях, указанных в п. 2.1 настоящей методики;
- подготовить к работе поверяемое СИ и применяемые средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

7.3 Опробование средства измерений

7.3.1 Подключить питание пирометра через разъем подачи питания.

7.3.2 Подключить пирометр к персональному компьютеру (далее по тексту - ПК) с помощью интерфейса Ethernet.

7.3.3 После подключения с помощью ПО «DataTemp DP Software» установить соединение с пирометром в соответствии с Руководством по эксплуатации.

7.3.4 Включить пирометр и проверить его функционирование в различных режимах работы.

7.3.5 Проверить возможность изменения излучательной способности объекта.
Пирометры, не отвечающие требованиям п. 7.3, дальнейшей поверке не подлежат.

8. Проверка программного обеспечения средства измерений

В меню настроек ПО DataTemp DP Software отображена информация об идентификационном номере программного обеспечения. Идентификационные данные программного обеспечения пирометров должны соответствовать данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО пирометров

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-------------|
| Идентификационное наименование ПО | Firmware |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | V4.11 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения | отсутствует |

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение погрешности измерения температуры

Определение погрешности измерения температуры допускается проводить одним из методов, описанных ниже (п. 9.1.1 или п. 9.1.2).

9.1.1 Определение погрешности измерения температуры методом прямых измерений с излучателями в виде модели абсолютно черного тела.

9.1.1.1 Определение погрешности проводят не менее, чем в четырех точках диапазона измерений температур поверяемого пирометра (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона измерений температур).

9.1.1.2 Включить АЧТ согласно Руководству по эксплуатации и установить требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений температуры. Повторить операции согласно п.7.3. С помощью ПО «DataTemp DP Software» ввести значение излучательной способности АЧТ. Оптическую ось поверяемого пирометра совместить с центром излучательной поверхности эталонного излучателя и зафиксировать. Расстояние от поверяемого пирометра до эталонного излучателя выбирается исходя из значения показателя визирования, указанного в Приложении 1.

9.1.1.3 После установления стационарного режима эталонного излучателя измерить температуру поверхности АЧТ с помощью ПО «DataTemp DP Software», предварительно остановив режим непрерывного сканирования. Для расчета погрешности измерений температуры проводится серия из 5-ти измерений и рассчитывается среднее значение.

9.1.1.4 Операции по п.п. 9.1.1.1-9.1.1.3 повторяют для остальных контрольных точек.

9.1.2 Определение погрешности измерения температуры методом непосредственного сличения с эталонными пирометрами.

9.1.2.1 Повторить операции согласно п.п. 9.1.1.1-9.1.1.3.

9.1.2.2 Вместо поверяемого пирометра установить эталонный пирометр, на расстоянии согласно Руководству по эксплуатации на эталонный пирометр. Совместить оптическую ось эталонного пирометра с центром излучательной поверхности эталонного излучателя и зафиксировать.

9.1.2.3 Произвести не менее пяти отсчетов показаний эталонного пирометра температуры эталонного излучателя. Рассчитывается среднее значение.

9.1.2.4 Операции по п.п. 9.1.2.1-9.1.2.3 повторяют для остальных контрольных точек.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении погрешности измерения температуры.

10.1.1 Допускаемую абсолютную погрешность измерений температуры Δt , °C рассчитывают по формуле:

$$\Delta t = T_{изм} - T_{\varTheta} \quad (1)$$

где: $T_{изм}$ – среднее значение измеренной температуры поверяемым пирометром, °C;

T_{\varTheta} - значение температуры АЧТ или измеренное эталонным пирометром (при определении погрешности методом, описанным в п. 9.1.2), °C.

10.1.2 Относительную погрешность измерений температуры δ , % рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{T_{изм} - T_{\varTheta}}{T_{\varTheta}} \cdot 100 \quad (2)$$

где: $T_{изм}$ – среднее значение измеренной температуры поверяемым пирометром, °C;

T_{\varTheta} - значение температуры АЧТ или измеренное эталонным пирометром (при определении погрешности методом, описанным в п. 9.1.2), °C.

10.1.3 Полученные значения погрешности в каждой контролируемой точке не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в Приложении 1 к настоящей методике.

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.

11.4 Протокол поверки оформляется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и системой менеджмента качества организации-поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола не предъявляются. Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Ведущий инженер отдела 207
метрологического обеспечения термометрии
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

М.В. Константинов

Начальник отдела 207
метрологического обеспечения термометрии
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

А.А. Игнатьев

Метрологические характеристики пирометров инфракрасных линейно-сканирующих
MP150-2M-0-0-0-1-0

| Наименование характеристики | Значение |
|---|------------------|
| Диапазон измерений температуры, °C | от +350 до +1500 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от +350 °C до +600 °C включ., °C | ± 5,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +600 °C до +1500 °C, % | ± 1,0 |
| Показатель визирования | 200:1 |