



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель
генерального директора по науке
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»



А.Ю. Кузин

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термометры инфракрасные IRS11

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-1106-207-2025

г. Москва
2025 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на термометры инфракрасные IRS11 (далее – термометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

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

Проверяемые термометры должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

1 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.3
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	8
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

Примечание:
При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции поверка прекращается;

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °C до плюс 25 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление: от 86,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Проверка термометров 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 эксплуатационной документацией на СИ и освоившими работу с СИ.

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 проверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения проверки	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 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.
п.7.3 Опробование (при подготовке к проверке и опробовании средства измерений)	Измеритель силы постоянного тока от 4 до 20 мА со встроенным источником питания с номинальным напряжением постоянного тока 24 В	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13).

<p>п. 8 Определение метрологических характеристик средства измерений</p>	<p>Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ, диапазон воспроизводимой температуры от 0 °C до +500 °C, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда (и более) по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712.</p> <p>Эталонные пирометры полного и частичного излучения с диапазоном измерений от 0 °C до +500 °C и соответствующие требованиям к рабочим эталонам 1, 2 разрядов по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712.</p> <p>Эталон единицы силы постоянного электрического тока 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091, диапазон измерений силы постоянного тока от 4 до 20 mA, встроенный источник питания с номинальным напряжением постоянного тока 24 В</p>	<p>Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ 70/-40/80, рег. № 69533-17; Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ 75/50/600, рег. № 89564-23; Калибраторы температуры инфракрасные Fluke 418 модификаций Fluke 4180, Fluke 4181, рег. № 40221-08</p> <p>Пирометры TRT пр-ва компании «HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH», Германия (регистрационный номер 3.1.ZZM.0271.2015).</p> <p>Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13) и др.</p>
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - 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 требования безопасности, установленные в следующих документах:

- «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 термометры.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности термометров описанию типа и

эксплуатационной документации;

- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие видимых дефектов, которые могут привести к ухудшению метрологических характеристик.

При оперативном устраниении 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. Климатические условия проведения поверки должны соответствовать значениям, указанным в п. 2.1 настоящей методики поверки.

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

7.3.1 Подключиться с помощью калибратора многофункционального и коммуникатора BEAMEX MC6 (-R) (далек по тексту – калибратор) к кабелю, предназначенного для передачи аналогового выходного сигнала и питания термометра. Проверить наличие аналогового сигнала.

При отсутствии выходного сигнала термометры дальнейшей поверке не подлежат.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение погрешности измерений температуры допускается проводить одним из методов, описанных ниже (п. 8.1 или п. 8.2).

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

8.1.1 Определение погрешности проводят не менее чем в трех точках диапазона измерений температуры поверяемого термометра (нижняя, верхняя и одна точка внутри диапазона измерений температуры).

8.1.2 Включить АЧТ согласно Руководству по эксплуатации и установить требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений температуры. Включить термометр в соответствии с Руководством по эксплуатации. Оптическую ось поверяемого термометра совместить с центром излучательной поверхности эталонного излучателя и зафиксировать. Расстояние от поверяемого термометра до эталонного излучателя выбирается исходя из значения показателя визирования, указанного в Приложении 1.

8.1.3 После установления стационарного режима эталонного излучателя снимают с калибратора значение постоянного тока. Для расчета погрешности измерений температуры проводится серия из 5-ти измерений и рассчитывается среднее значение.

8.1.4 Операции по п.п. 8.1.1-8.1.3 повторяют для остальных контрольных точек.

8.2 Определение погрешности измерения радиационной температуры методом непосредственного сличения с эталонным пирометром.

8.2.1 Повторить операции согласно п.п. 8.1.1-8.1.3.

8.2.2 Вместо поверяемого пирометра установить эталонный пирометр с установленным коэффициентом излучательной способности 0,95 на расстоянии согласно Руководства по эксплуатации на эталонный пирометр. Совместить оптическую ось эталонного пирометра с центром излучательной поверхности эталонного излучателя и зафиксировать.

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

8.2.4 Операции по п.п. 8.2.1-8.2.3 повторяют для остальных контрольных точек.

9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении погрешности измерений температуры

9.1.1 Рассчитывают значение измеряемой температуры t_i исходя из величин $I_{\text{вых},i}$, по формуле:

$$t_i = \frac{(I_{\text{вых},i} - I_{\text{н}})}{(I_{\text{в}} - I_{\text{н}})} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) + t_{\text{н}} \quad (1)$$

где: $I_{\text{вых},i}$ – измеренное значение унифицированного выходного сигнала, соответствующее измеряемой температуре t_i , мА;

$I_{\text{н}}, I_{\text{в}}$ – нижний и верхний пределы диапазона унифицированного выходного сигнала, мА;

$t_{\text{н}}, t_{\text{в}}$ – нижний и верхний пределы диапазона измерений температуры, °С.

9.1.2 Допускаемую абсолютную (Δ , °С) или относительную (δ , %) погрешность измерений температуры (в зависимости от диапазона) рассчитывают по формулам:

$$\Delta = T_{\text{изм}} - T_{\varTheta} \quad (2)$$

$$\delta = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\varTheta}}{T_{\varTheta}} \cdot 100 \quad (3)$$

где $T_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение измеренной температуры поверяемым термометром, °С;

T_{\varTheta} – значение температуры АЧТ или измеренное эталонным пирометром (при определении погрешности методом, описанным в п. 8.2), °С.

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

10 Оформление результатов поверки

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

10.2 Пиromетры, 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.

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

10.4 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. Игнатов

Приложение 1

Метрологические характеристики термометров инфракрасных IRS11

Таблица П1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне измерений от 0 °C до +100 °C включ., °C	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне измерений св. +100 °C до +500 °C, %	±2,0
Показатель визирования	15:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Коэффициент излучательной способности (фиксированный)	0,95
Выходной сигнал, мА	от 4 до 20