



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

**Системы измерительно-мониторинговые
высокотемпературные СИМТ-1**

РТ-МП-499-207-2025

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Москва
2025 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на системы измерительно-мониторинговые высокотемпературные СИМТ-1 (далее – системы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Проверка систем проводится методом прямых измерений с излучателями в виде модели абсолютно черного тела.

Поверяемые системы 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 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

Метрологические характеристики систем приведены в Приложении 1.

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 (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
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 систем должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение проверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с руководством по эксплуатации и освоившими работу с системами.

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)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью не более ±0,5 °C;</p> <p>Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±3 %</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ±5 гПа</p>	<p>Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег.№ 53505-13</p> <p>Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13</p>
п.7.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ, диапазон воспроизведения температуры от +600 °C до +1800 °C, соответствующие требованиям к эталонам 2 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712	Излучатели в виде модели абсолютно черного тела M300, рег. № 56559-14; Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ-30/900/2500, рег. № 38818-08
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ, диапазон воспроизведения температуры от +600 °C до +1800 °C, соответствующие требованиям к эталонам 2 разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712	Излучатели в виде модели абсолютно черного тела M300, рег. № 56559-14; Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ-30/900/2500, рег. № 38818-08

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.
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;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;

- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации систем.

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие маркировки всех компонентов системы эксплуатационной документации на нее;

- отсутствие внешних повреждений компонентов поверяемой системы, которые могут повлиять на метрологические характеристики.

Системы, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

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

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемое СИ и на применяемые средства поверки;

- с устройства автоматической защиты камеры УАЗК осуществить демонтаж кожуха, в котором расположена тепловизионная камера (КТП-373 или КТВТ);

- выдержать кожух с тепловизионной камерой (далее - камера) не менее 2 ч в условиях, указанных в п. 2.1 настоящей методики;

- подготовить к работе поверяемое СИ и применяемые средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3 Опробование

7.3.1 Подключить камеру к ПК в соответствии с Руководством по эксплуатации и запустить ПО «Optris PIX Connect» с файлами калибровки, входящего в состав программного пакета системы.

Излучающую поверхность эталонного излучателя совмещают с центральным отверстием кожуха. На эталонном излучателе устанавливают температуру в соответствии с диапазоном измерений температуры поверяемой системы.

Проверяют работу камеры во всех режимах, предусмотренных РЭ.

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

8 Проверка программного обеспечения средств измерений

8.1 При подключении камеры к ПК в меню информации об устройстве ПО «Opbris PIX Connect» отображается информация об идентификационном номере программного обеспечения.

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

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО систем измерительно-мониторинговых высокотемпературных СИМТ-1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Opbris PIX Connect
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.19.3107.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение погрешности измерения температуры

Измерения проводятся на расстоянии между источником излучения в виде модели черного тела (далее – АЧТ) и стенки с отверстием защитного кожуха с камерой, обеспечивающим перекрытие апертурой излучателя не менее 20 % угла поля зрения камеры системы. Излучающую поверхность эталонного излучателя совмещают с центральной областью термограммы на дисплее монитора ПК. В меню ПО «Opbris PIX Connect» установить значение коэффициента излучательной способности в соответствии с применяемым АЧТ.

Определение погрешности системы проводят не менее чем в четырех точках диапазона измерений температуры системы (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона). После установления стационарного режима эталонного излучателя на каждой температуре не менее пяти раз измеряют радиационную температуру излучателя. Определяют среднее значение радиационной температуры эталонного излучателя по термограмме t_{cp}^t ($^{\circ}$ C) с учетом его излучательной способности и температуры фона.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

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

10.1.1 Допускаемую относительную погрешность измерений температуры δ , % рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{t_{cp}^t - t_{cp}}{t_{cp}} \cdot 100, \quad (1)$$

где t_{cp}^t – среднее значение температуры по области, ограничивающей изображение апертуры излучателя на термограмме, $^{\circ}$ C;

t_{cp} – среднее значение температуры эталонного излучателя, $^{\circ}$ C

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений, приведенных в Приложении 1.

11 Оформление результатов поверки

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

11.2 Системы, 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 Оформление протокола поверки осуществлять в соответствии с системой менеджмента качества организации-поверителя. Дополнительных требований к ведению протокола не предъявляются.

Разработал:
Ведущий инженер отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

М.В. Константинов

Начальник отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ-РОСТЕСТ»

A.A. Игнатов

Приложение 1

Метрологические характеристики систем измерительно-мониторинговых высокотемпературных СИМТ-1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от +600 до +1800
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %:	
- в диапазоне от +600 °C до +1600 °C включ.	±2,0
- в диапазоне св. +1600 °C до +1800 °C	±3,0