

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин
«28» 02 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Пирометры инфракрасные линейно-сканирующие
LANDSCAN LSP-HD**

МП 207-006-2022

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Общие положения

Настоящая методика распространяется на пирометры инфракрасные линейно-сканирующие LANDSCAN LSP-HD (далее – пирометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

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

Поверяемые пирометры должны иметь прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» в соответствии с 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
Примечания: 1) при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается.			

2 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 (ч. 2)	Диапазон воспроизводимых температур от плюс 20 до плюс 1500 °С, доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 не более: $\delta = 1,0 \text{ °С} \dots 7,5 \text{ °С}$	Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ 70/-40/80 (Регистрационный № 69533-17), Излучатели в виде модели абсолютно черного тела АЧТ-30/900/2500 (Регистрационный № 38818-08), Излучатели в виде

			модели абсолютно черного тела М300 (Регистрационный № 56559-14), Излучатель – протяжённое чёрное тело ПЧТ 540/40/100 (Регистрационный № 26476-10) и др.
	Тест-объект с холодной маской	-	-
	Измерительная линейка	Длина 500 мм, ц.д. 1 мм	-
Контроль условий проведения поверки	Приборы для измерений температуры и относительной влажности окружающего воздуха; измерители давления	Измерение температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 22 до плюс 25 °С ($\Delta = \pm 0,5$ °С (не более)), относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % ($\Delta = \pm 3$ % (не более)) Измерение атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа ($\Delta = \pm 5$ гПа (не более))	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др. Измерители давления Testo 510, Testo 511 (Регистрационный № 53431-13) и др.

Примечания:

1. Все средства измерений и эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений или об аттестации (при необходимости) в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.
2. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.
3. Для проведения поверки необходимо установить на компьютер управляющее ПО «LANDSCAN Processor Configuration Software».

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 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ от 24 июля 2013 года № 328н);
- 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.

5 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 |

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.

7.1.2 Подключить питание пирометра либо через PoE-инжектор, подсоединенный к Ethernet-кабелю, либо через разъем подачи питания.

7.1.3 Подключить пирометр к персональному компьютеру (далее по тексту – ПК) с помощью разъема Ethernet.

7.1.4 Затем с помощью программного обеспечения LANDSCAN Processor Configuration Software необходимо установить соединение с пирометром в соответствии с Руководством по эксплуатации (далее по тексту – РЭ).

7.2 Опробование средства измерений и проверка работы пирометра в различных режимах

Пирометр и эталонный излучатель – протяженное черное тело (далее – ПЧТ) подготавливают к работе согласно РЭ на них. Пирометр наводят на излучающую поверхность излучателя.

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

8.1 При включении пирометра в меню управляющего ПО «LANDSCAN Processor Configuration Software» отображена информация об идентификационном номере программного обеспечения. Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО пирометров инфракрасных линейно-

сканирующих LANDSCAN LSP-HD

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LSPHD Runtime Image
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V2.6
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

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 Описании типа).

9.1.2 Провести измерения температуры поверхности АЧТ за полностью открытым отверстием маски с помощью меню «Profile Display» управляющего ПО «LANDSCAN Processor Configuration Software». Уменьшая отверстие маски, определить его минимальный размер, при котором измеряемое значение температуры начнет изменяться более чем на величину, соответствующую погрешности прибора.

9.1.3 Измерить расстояние от окна сканирования пирометра до излучающей поверхности АЧТ.

9.2 Определение погрешности измерения радиационной температуры

9.2.1 Определение погрешности проводят не менее, чем в пяти точках диапазона измерений температур поверяемого пирометра (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона измерений температур).

9.2.2 Установить пирометр напротив АЧТ. Пирометр должен устанавливаться таким образом, чтобы излучающая плоскость АЧТ располагалась параллельно к окну сканирования пирометра. Расстояние до АЧТ выбирается исходя из показателя визирования и апертуры АЧТ. Навести пирометр, используя лазерный целеуказатель на центр излучающей области АЧТ так, чтобы ось визирования пирометра была перпендикулярна плоскости выходного отверстия АЧТ, а выходное отверстие АЧТ полностью перекрывало поле зрения пирометра.

9.2.3 Включить АЧТ согласно Руководству по эксплуатации и установить требуемую температуру, соответствующую нижней границе диапазона измерений температуры. Ввести значение излучательной способности АЧТ в соответствии с применяемым АЧТ.

9.2.4 При достижении заданного режима АЧТ провести измерения температуры поверхности АЧТ с помощью меню «Profile Display» управляющего ПО «LANDSCAN Processor Configuration Software». Проводится серия из 5-ти измерений и рассчитывается среднее значение.

9.2.5 Операции по п.п. 9.2.2-9.2.4 повторяют для остальных контрольных точек.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Подтверждение соответствия при определении показателя визирования

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

10.1.2 Пирометры признаются прошедшими поверку, если рассчитанное значение показателя визирования, соответствует значению, указанному в Описании типа.

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

10.2.1 Допускаемую абсолютную погрешность измерений температуры Δt в диапазоне измерений температуры от плюс 20 до плюс 100 °С включительно рассчитывают по формуле:

$$\Delta t = t_{cp}^t - t_{cp}, \text{ °С} \quad (2)$$

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

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

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

$$\delta = \frac{t_{cp}^t - t_{cp}}{t_{cp}} \cdot 100, \% \quad (3)$$

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 (2) или (3), не превышает значений, приведенных в Описании типа (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