

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

К. В. Гоголинский

мая 2016 г.



Пирометры инфракрасные серии 3909020 E²T Pulsar 4,
серии 3909010 E²T Pulsar 4 модернизированный

Методика поверки

МП 2412-0048-2015

р. 64536-16

Руководитель лаборатории Государственных эталонов и научных
исследований в области радиометрии и прикладной
термометрии ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Ю.А. Сильд".

Ю.А. Сильд

Санкт-Петербург

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки пирометров инфракрасных серии 3909020 E²T Pulsar 4, серии 3909010 E²T Pulsar 4 модернизированный (далее – пирометры), изготовленных фирмой «LumaSense Technologies GmbH», Германия.

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик пирометров и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками - 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняются операции и применяются средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции и средства поверки

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование эталонов, средств измерений или вспомогательных средств поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	4.1		Да	Да
Проверка соответствия характеристик ПО	4.2		Да	Да
Опробование	4.3	Рабочие эталоны единицы температуры 1-го разряда - эталонные излучатели «черного тела», диапазон воспроизводимых температур от 350 до 2000 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 1,41 до 5,20 °С по ГОСТ 8.558-2009; Рабочие эталоны 1-го разряда - эталонные пирометры полного и частичного излучения диапазон измеряемых температур от 350 до 2000 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 1,41 до 5,20 °С по ГОСТ 8.558-2009	Да	Да
Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	4.4	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MI 2094, испытательное напряжение 5 кВ, погрешность ±(1,5 % от показаний + 5 ед. мл. р.), измерение сопротивления 200 МОм погрешность ±(3 % от показаний + 3 ед. мл. р.)	Да	Нет

1	2	3	4	5
Определение показателя визирования	4.5	Рабочие эталоны единицы температуры 1-го разряда - эталонные излучатели «черного тела», диапазон воспроизводимых температур от 350 до 2000 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 1,41 до 5,20 °С по ГОСТ 8.558-2009; Рабочие эталоны 1-го разряда - эталонные пирометры полного и частичного излучения диапазон измеряемых температур от 350 до 2000 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 1,41 до 5,20 °С по ГОСТ 8.558-2009; Штангенциркуль цифровой цена деления 0,1 мм по ГОСТ 166-89; Лента измерительная 8 м, 0,001-8 м, КТ 2.0 Набор диафрагм (от 1 до 50 мм)	Да	Нет
Определение погрешности измерений в рабочем диапазоне	4.6	Рабочие эталоны единицы температуры 1-го разряда - эталонные излучатели «черного тела», диапазон воспроизводимых температур от 350 до 2000 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 1,41 до 5,20 °С по ГОСТ 8.558-2009; Рабочие эталоны 1-го разряда - эталонные пирометры полного и частичного излучения диапазон измеряемых температур от 350 до 2000 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 1,41 до 5,20 °С по ГОСТ 8.558-2009; Миллиамперметр постоянного тока, 4-20 мА, кл. 0,05	Да	Да

Примечание: Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но имеющих характеристики не хуже приведенных в таблице.

1.2 Указанные средства поверки должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

1.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

1.4 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При поверке пирометров необходимо соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок.

2.2 К проведению поверки должны быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на пирометры инфракрасные серии 3909020 E²T Pulsar 4, серии 3909010 E²T Pulsar 4 модернизированный, имеющие необходимую квалификацию и аттестованные в качестве поверителей.

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5
- относительная влажность, % 65±15

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу прибора.

3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.2.1 Проверка наличия паспортов, свидетельств о поверке на все средства поверки.

3.2.2 Поверяемый пирометр, в соответствии с документацией по эксплуатации, должен быть собран и установлен перед эталонными излучателями.

3.3. Время выдержки рабочих эталонов и поверяемых пирометров должно соответствовать требованиям документации по их эксплуатации.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- целостности прибора (отсутствие трещин или вмятин на корпусе);
- соответствии комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации;
- объектив пирометра не должен иметь загрязнений, царапин и заколов.

4.2 Проверка соответствия характеристик ПО

Проверка соответствия характеристик ПО проводится:

посредством подключения приборов к персональному компьютеру с применением автономного ПО «InfraWin». Во вкладке «Devices/Parameters» (устройства/параметры) отображается подключенный пирометр – приведены сведения о его заводском номере. Номер версии автономного ПО приведен в верхнем левом углу главного экрана ПО «InfraWin».

Результат проверки считается положительным, если указанный заводской номер соответствует номеру, приведенному на пирометре (этикетке) и номер версии ПО «InfraWin» не ниже версии 5.0.1.47.

4.3 Опробование.

Подготовленный и собранный по п.3.2.2 пирометр включают и в соответствии с руководством по эксплуатации проверяют его работоспособность

4.4 Проверка электрического сопротивления и электрической прочности изоляции

Проверка электрической прочности изоляции и сопротивления проводятся в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931-2008 п.5.14, 8.10.

4.4.1 Прочность изоляции проверяют с помощью установки MI2094, которая подключается к закороченным клеммам питания и корпусу излучателя. Изоляция должна выдерживать без пробоя и образования короны действие испытательного напряжения 1500 В в течение 1 мин.

4.4.2 Проверку сопротивления изоляции проводят путем подключения установки MI2094 к закороченным клеммам питания и корпусу излучателя. Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм при температуре 25±10 °С и влажности 80 % .

4.5 Определение показателя визирования.

Проверку показателя визирования следует проводить только при первичной поверке по методике, изложенной в МИ 1200-86.

4.6 Определение погрешности измерений температуры.

4.6.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят в пяти точках температурного диапазона (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона) для всех режимов измерения пирометра.

4.6.2 Для измерений в каждой точке используют соответствующий данной температуре эталонный излучатель или источник излучения, температура которого контролируется соответствующим эталонным пирометром. При достижении заданного температурного режима поверяемый пирометр визируют на излучающую поверхность. Значение измеренной температуры для каждого режима и температуры эталона (температура, воспроизводимая эталонным излучателем или измеренная эталонным пирометром на источнике излучения) заносят в протокол. Переключение между режимами измерения температуры пирометром проводят в соответствии с руководством по эксплуатации на поверяемый пирометр.

4.6.3 Для каждого температурного режима регистрируют показания выходного сигнала пирометра с помощью миллиамперметра постоянного тока. Зарегистрированные значения пересчитывают в температуру $T_{изм}$ по формуле:

$$T_{изм} = \frac{(I_{изм} - 4)}{16} \cdot (T_{в} - T_{н}) + T_{н} \text{ для выхода } 4 - 20 \text{ мА, где:}$$

$I_{изм}$ - измеренный аналоговый сигнал;

$T_{в}$ - верхний предел температурного диапазона измерений пирометра;

$T_{н}$ - нижний предел температурного диапазона измерений пирометра.

4.5.4 Абсолютную погрешность измерений вычисляют по формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{ЭТ}$$

где $T_{изм}$ – значение, рассчитанное по выходному сигналу поверяемого пирометра;

$T_{ЭТ}$ – значение температуры, воспроизводимое эталонным излучателем или измеренное эталонным пирометром на источнике излучения.

Результат определения погрешности (°C) считается положительным, если погрешность для каждого температурного канала измерений (°C) находится в пределах, указанных в описании типа: ± 3 °C для диапазона до 650 °C и $\pm(0,003 \cdot T_{изм} + 1)$ для диапазона выше 650 °C.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленного образца согласно Приказа Минпромторга России №1815 от 02.07.2015. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке установленного образца.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Рекомендуемое

Дата _____

ПРОТОКОЛ

Прибор _____ № _____,
представленный _____ .

Пределы измерений температуры: _____

Место проведения поверки _____

Метод поверки: МП 2412- 0048 -2015 «Пирометры инфракрасные серии 3909020 E²T Pulsar 4, серии 3909010 E²T Pulsar 4 модернизированный». Методика поверки».

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды __ °С

Относительная влажность __ %

Поверка проведена с применением:

Результаты внешнего осмотра: _____

Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения: _____

Результаты проверки электрического сопротивления и электрической прочности изоляции:

Таблица результатов поверки:

	1	2	3	4	5
<i>T_{эт}</i>					
<i>T_{изм}</i>					
ΔT					

Выводы: погрешность при измерении температуры не превышает указанной в описании типа

Поверитель _____

Дата проведения поверки «__» _____ 201_ г.