

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП

«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Н. И. ХАНОВ

_____ 2015 г.



Пирометры миниатюрные серии 300
модификации IS 310, IGA 310, IS 320, IGA 320, IGA 320-23,
IGA 320-23-LO, ISR 320, IN 300

Методика поверки

МП 2412-0046-2014

н.р. 61349-15

Руководитель лаборатории Государственных эталонов и научных
исследований в области радиометрии и прикладной
термометрии ГЦИ СИ 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 миниатюрных серии 300 модификации IS 310, IGA 310, IS 320, IGA3 20, IGA 320-23, IGA 320-23-LO, ISR 320, IN 300 (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 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице.

Наименование операции	№ пункта методик и	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства 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 минус 20 до 0 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 0,6 °С по ГОСТ 8.558-2009; Рабочие эталоны единицы температуры 1-го разряда - эталонные излучатели «черного тела», диапазон воспроизводимых температур от 0 до 2500 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 0,6 до 6,35 °С по ГОСТ 8.558-2009; Рабочие эталоны 1-го разряда - эталонные пирометры полного и частичного излучения диапазон воспроизводимых температур от минус 20 до 0 °С доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 0,6 °С по ГОСТ 8.558-2009; Рабочие эталоны 1-го разряда - эталонные пирометры полного и частичного излучения диапазон воспроизводимых температур от 0 до 2500 °С доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 0,6 до 6,35 °С по ГОСТ 8.558-2009;	Да	Да

1	2	3	4	5
<p>Определение показателя визирования</p>	<p>4.4</p>	<p>Рабочие эталоны единицы температуры 1-го разряда - эталонные излучатели «черного тела», диапазон воспроизводимых температур от минус 20 до 0 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 0,6 °С по ГОСТ 8.558-2009;</p> <p>Рабочие эталоны единицы температуры 1-го разряда - эталонные излучатели «черного тела», диапазон воспроизводимых температур от 0 до 2500 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 0,6 до 6,35 °С по ГОСТ 8.558-2009;</p> <p>Рабочие эталоны 1-го разряда - эталонные пирометры полного и частичного излучения диапазон воспроизводимых температур от минус 20 до 0 °С доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 0,6 °С по ГОСТ 8.558-2009;</p> <p>Рабочие эталоны 1-го разряда - эталонные пирометры полного и частичного излучения диапазон воспроизводимых температур от 0 до 2500 °С доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 0,6 до 6,35 °С по ГОСТ 8.558-2009;</p> <p>Штангенциркуль цифровой цена деления 0,1 мм по ГОСТ 166-89;</p> <p>Лента измерительная 20 м, предел измерений 2000 мм, погрешность 0,5 мм;</p> <p>Набор диафрагм (от 1 до 50 мм)</p>	<p>Да</p>	<p>Нет</p>
<p>Определение погрешности измерений в рабочем диапазоне</p>	<p>4.5</p>	<p>Рабочие эталоны единицы температуры 1-го разряда - эталонные излучатели «черного тела», диапазон воспроизводимых температур от минус 20 до 0 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 0,6 °С по ГОСТ 8.558-2009;</p> <p>Рабочие эталоны единицы температуры 1-го разряда - эталонные излучатели «черного тела», диапазон воспроизводимых температур от 0 до 2500 °С, доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 0,6 до 6,35 °С по ГОСТ 8.558-2009;</p>	<p>Да</p>	<p>Да</p>

1	2	3	4	5
		<p>Рабочие эталоны 1-го разряда - эталонные пирометры полного и частичного излучения диапазон воспроизводимых температур от минус 20 до 0 °С доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 0,6 °С по ГОСТ 8.558-2009;</p> <p>Рабочие эталоны 1-го разряда - эталонные пирометры полного и частичного излучения диапазон воспроизводимых температур от 0 до 2500 °С доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95 от 0,6 до 6,35 °С по ГОСТ 8.558-2009;</p> <p>Миллиамперметр постоянного тока, 0-20 мА, кл. 0,05</p>		

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.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При поверке пирометров соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок.

2.2 К проведению поверки должны быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на пирометры миниатюрные серии 300 модификации IS310, IGA310, IS320, IGA320, IGA320/23, IGA320/23-LO, ISR320, IN 300, 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
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4,0$
- напряжение питания, В 230 ± 23
- частота питания переменного тока, Гц $50 \pm 0,5$

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 поверки метрологическими органами всех средств поверки.

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

3.3. Время выдержки эталонных излучателей 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:

- для пирометров модификации IS 310, IGA 310, IN 300 посредством визуального осмотра внешнего вида с представленными в руководствах пользователя и контролем целостности конструкции. Результат проверки считается положительным, если установлена целостность конструкции и внешний вид пирометров соответствует технической документации изготовителя;

- для оставшихся модификаций 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 Определение показателя визирования.

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

4.5 Определение погрешности измерений температуры.

4.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят в пяти точках температурного диапазона (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона).

4.5.2 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 и температуры эталона (температура, воспроизводимая эталонным излучателем или измеренная эталонным пирометром на источнике излучения) заносят в протокол.

4.5.3 Регистрируют показания выходного сигнала пирометра с помощью миллиамперметра постоянного тока. Зарегистрированные значения пересчитывают в температуру $T_{изм}$ по формуле:

$$T_{изм} = \frac{(I_{изм} - 4)}{16} \cdot (T_с - T_н) + T_н \text{ для выхода } 4 - 20 \text{ мА или}$$

$$T_{изм} = \frac{I_{изм}}{20} \cdot (T_с - T_н) + T_н \text{ для выхода } 0 - 20 \text{ мА, где:}$$

$I_{изм}$ - измеренный аналоговый сигнал,

T_v - верхний предел температурного диапазона измерений пирометра,

T_n - нижний предел температурного диапазона измерений пирометра.

4.5.4 Абсолютную погрешность измерений вычисляют по формуле:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{ЭТ}, \text{ где}$$

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 (°C) находится в пределах, указанных в описании типа:

- $\pm (0,008 \cdot T_{изм} + 1)$ для пирометров миниатюрных серии 300 модификаций IS 310, IGA 310 в диапазоне температур до 1500 °C и $\pm (0,01 \cdot T_{изм} + 1)$ в диапазоне выше 1500 °C;
- $\pm (0,003 \cdot T_{изм} + 1)$ для пирометров миниатюрных серии 300 модификаций IS 320, IGA 320 в диапазоне температур до 1500 °C и $\pm (0,005 \cdot T_{изм})$ в диапазоне выше 1500 °C;
- ± 2 для пирометров миниатюрных серии 300 модификаций IGA 320-23, IGA 320-23-LO в диапазоне до 400 °C и $\pm (0,003 \cdot T_{изм} + 1)$ в диапазоне от 400 °C до 1500 °C;
- $\pm (0,005 \cdot T_{изм})$ для пирометров миниатюрных серии 300 модификаций IGA 320-23 в диапазоне выше 1500 °C;
- $\pm (0,005 \cdot T_{изм} + 2)$ для пирометров миниатюрных серии 300 модификаций ISR 320 в диапазоне до 1300 °C и $\pm (0,01 \cdot T_{изм})$ в диапазоне выше 1300 °C;
- $\pm 1,5$ для пирометров миниатюрных серии 300 модификаций IN 300 исполнения MB1 (диапазон измеряемых температур от 0 до 100 °C), $\pm 3,0$ для исполнения MB2 (диапазон измеряемых температур от 0 до 200 °C), $\pm 4,8$ для исполнения MB3 (диапазон измеряемых температур от минус 20 до 300 °C), $\pm 7,5$ для исполнения MB5 (диапазон измеряемых температур от 0 до 500 °C) и $\pm 9,0$ для исполнения MB6 (диапазон измеряемых температур от 0 до 600 °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. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Рекомендуемое

Дата _____

ПРОТОКОЛ

Прибор _____ № _____,

представленный _____.

Пределы измерений температуры: _____

Место проведения поверки _____

Метод поверки: МП 2412-0046-2014 «Пирометры миниатюрные серии 300 модификации IS 310, IGA 310, IS 320, IGA 320, IGA 320-23, IGA 320-23-LO, ISR 320, IN 300». Методика поверки».

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды __ °С

Относительная влажность __ %

Атмосферное давление __ кПа

Поверка проведена с применением эталонных (образцовых) СИ:

Результаты внешнего осмотра: _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения: _____

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

Должность, подпись, И. О. Фамилия лица,
проводившего поверку _____

Дата проведения поверки « ____ » _____ 201_ г.