

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова
04 2019 г.

Пирометры инфракрасные серии MLG

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-006-2019

г. Москва
2019 г.

1. Введение

Настоящая методика распространяется на пирометры инфракрасные серии MLG (далее – пирометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

Метрологические и технические характеристики пирометров приведены в Приложении 1.

2. Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта Методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверки	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование, проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО)	7.2	Да	Да
3 Определение показателя визирования	7.3	Да	Нет
4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений радиационной температуры	7.4	Да	Да
5 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры термопарного канала	7.5	Да	Да

3. Средства поверки

При проведении первичной и периодической поверок должны быть использованы следующие средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Источники излучения в виде модели абсолютно черного тела	Рабочие эталоны 2-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - источники излучения в виде модели абсолютно черного тела с диапазоном воспроизводимых температур от минус 50 до плюс 2250 °С
Линейка измерительная	Длина 500 мм, ц.д. 1 мм
Тест-объект с холодной маской.	-

Примечания:

1) Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2) Допускается применять другие средства поверки с метрологическими характеристиками, не хуже указанных в таблице, и разрешенных к применению в Российской Федерации.

4. Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ (2014));
- 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.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации пирометров и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность, %, от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7.

6. Подготовка к поверке

Подготовить пирометр к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7. Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений корпуса и клавиш управления;
- комплектность пирометра в соответствии с Руководством по эксплуатации;
- наличие маркировки (наименование или товарный знак завода-изготовителя, тип и заводской номер пирометра);
- отсутствие посторонних шумов при встряхивании.

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

7.2 Опробование

7.2.1 Проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО).

Включить пирометр. В разделе меню «Информация о пирометре» должна быть информация об идентификационном номере встроенного программного обеспечения.

Значащей частью в идентификационном номере являются все цифры. Если значащая часть идентификационного номера не совпадает с данными, указанными в таблице 4, дальнейшую поверку не проводят.

Таблица 3 – Идентификационные данные пирометров инфракрасных серии MLG

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	irth
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v1.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

7.3 Определение показателя визирования

7.3.1 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 Руководстве по эксплуатации).

7.3.2 Провести измерения температуры поверхности АЧТ за полностью открытым отверстием маски. Уменьшая отверстие маски, определить его минимальный размер, при котором измеряемое значение температуры начнет изменяться более чем на величину, соответствующую погрешности прибора.

7.3.3 Измерить расстояние от входного зрачка объектива пирометра до излучающей поверхности АЧТ.

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

Пирометры признаются прошедшими поверку, если рассчитанное значение показателя визирования, соответствует значению, указанному в таблице 1.

7.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений радиационной температуры

7.4.1 Определение диапазона измеряемых температур

7.4.1.1 Включить АЧТ в соответствие с Руководством по эксплуатации и установить требуемую температуру.

7.4.1.2 Включить пирометр нажатием кнопки «Вкл/Выкл». Навести пирометр, убедившись, что прицел полностью заполнен излучающей поверхностью АЧТ, и измерить температуру поверхности АЧТ. Провести измерение температуры АЧТ для крайних точек температурного диапазона.

7.4.1.3 Пирометры считаются прошедшими поверку, если диапазон измеряемых температур соответствует приведенным в таблице 1.

7.4.2 Определение погрешности измерений температуры

7.4.2.1 Включить АЧТ согласно Руководству по эксплуатации и установить требуемую температуру. Включить пирометр. Навести пирометр с помощью устройства визирования на излучающую поверхность АЧТ и измерить температуру поверхности АЧТ согласно Руководству по эксплуатации пирометра.

- Измерение температуры производить на расстоянии, обеспечивающем минимальный диаметр поля зрения пирометра (указывается в Руководстве по эксплуатации).

- Диаметр выходного отверстия АЧТ должен быть больше минимального диаметра поля зрения пирометра.

7.4.2.2 На АЧТ устанавливается температура, соответствующую нижнему пределу измерения поверяемого пирометра.

7.4.2.3 При достижении заданного режима АЧТ измеряется температура, проводится серия из 5-ти измерений и рассчитывается среднее значение.

7.4.2.4 Абсолютная погрешность пирометра определяется по формуле:

$$\Delta = T_{изм} - T_{АЧТ} \quad (1)$$

где: $T_{изм}$ - среднее значение измеренной температуры, °С;

$T_{АЧТ}$ - значение температуры АЧТ, °С.

7.4.2.5 Операции по п.п. 7.4.2.2-7.4.2.4 проводят в пяти точках температурного диапазона измерений поверяемого пирометра.

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

7.5 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры термопарного канала (только для моделей MLG 50 Profi и MLG 135 Profi).

Определение абсолютной погрешности измерений температур термопарного канала проводят не менее, чем в пяти контрольных точках диапазона измерений температур.

7.5.1 Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) к соответствующему разъему термопарного измерительного канала поверяемого пирометра.

7.5.2 С калибратора многофункционального и коммуникатора BEAMEX MC6 (-R) воспроизводят значение нормируемого сигнала, соответствующее первой контрольной точке с номинальной статической характеристикой типа «К» (по ГОСТ Р 8.585-2001/ МЭК 60584-1:2013) в температурном эквиваленте.

7.5.3 После стабилизации показаний поверяемого пирометра, снимают их с дисплея.

7.5.4 Операции по п.п. 4.5.1-4.5.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

7.5.5 Абсолютная погрешность поверяемого пирометра Δ_t (°C) определяется как разность между показаниями приборов (t_n) и действительным значением температуры (t_s), воспроизведенного с помощью калибратора многофункционального и коммуникатора BEAMEX MC6 (-R), соответствующие одному и тому же времени отсчета наблюдений:

$$\Delta_t = t_n - t_s \quad (2)$$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (2), не превышает значений, приведенных в Приложении № 1.

8. Оформление результатов поверки

8.1 Пирометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

8.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

8.3 Не допускается возможность проведения поверки средств измерений на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Начальник отдела МО термометрии
ФГУП «ВНИИМС»

Инженер 1к. отдела МО термометрии
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов



М.В. Константинов

Приложение № 1

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных серии
MLG модели MLG 36.6 Double

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры в стандартном режиме, °С	от -50 до +260
Диапазон показаний в режиме «BODY», °С	от +32 до +42
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в стандартном режиме, °С: - в диапазоне от -50 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +150 °С включ. - в диапазоне св. +150 до +260 °С	±3,0 ±1,5 ±2,0
Время отклика, мс	250
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Коэффициент излучения	0,95 (фиксированный)
Показатель визирования	12:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -20 до +50 85
Габаритные размеры, мм (Длина×Ширина×Высота)	155,5×98,8×27,5
Масса, г, не более	165
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.	

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных серии
MLG модели MLG 35 Fix

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -50 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ.	±3,0 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 до +350 °С, %	±2,0
Время отклика, мс	500
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Коэффициент излучения	0,95 (фиксированный)
Показатель визирования	13:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -20 до +50 95
Габаритные размеры, мм (Длина×Ширина×Высота)	155,5×98,8×27,5
Масса, г, не более	176
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.	

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных серии MLG модели MLG 55 Mini

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +550
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -30 до +100 °С включ., °С	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 до +350 °С, %	±2,0
Время отклика, мс	500
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00
Показатель визирования	12:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -20 до +50 95
Габаритные размеры, мм (Длина×Ширина×Высота)	155,5×84,8×48,5
Масса, г, не более	176
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.	

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных серии MLG модели MLG 95 Ring

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +950
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -30 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ.	±3,0 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %: - в диапазоне св. +100 до +600 °С - в диапазоне св. +600 до +950 °С	±2,0 ±3,0
Время отклика, мс	500
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00
Показатель визирования	30:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -20 до +50

Наименование характеристики	Значение
- относительная влажность, %, не более	95
Габаритные размеры, мм (Длина×Ширина×Высота)	155,5×84,8×48,5
Масса, г, не более	176
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.	

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных серии
MLG модели MLG 65 Universal

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +650
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С:	
- в диапазоне св. -30 до 0 °С включ.	±3,0
- в диапазоне св. 0 до +100 °С включ.	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 до +650 °С, %	±2,0
Время отклика, мс	250
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00
Показатель визирования	30:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +50
- относительная влажность, %, не более	95
Габаритные размеры, мм (Длина×Ширина×Высота)	155,5×98,8×27,5
Масса, г, не более	171
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.	

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных серии
MLG модели MLG 105 Universal

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +1050
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С:	
- в диапазоне св. -30 до 0 °С включ.	±3,0
- в диапазоне св. 0 до +100 °С включ.	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %:	
- в диапазоне св. +100 до +600 °С	±2,0
- в диапазоне св. +600 до +1050 °С	±3,0
Время отклика, мс	250
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1

Наименование характеристики	Значение
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00
Показатель визирования	30:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -20 до +50 95
Габаритные размеры, мм (Длина×Ширина×Высота)	155,5×98,8×27,5
Масса, г, не более	171
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.	

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных серии
MLG модели MLG 50 Profi

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне св. -20 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ.	±3,0 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 до +500 °С, %	±2,0
Диапазон измерений температуры при работе с внешними ТП, °С	от -50 до +1370
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при работе с внешними ТП в диапазоне от -50 до +150 °С, °С	±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры при работе с внешними ТП в диапазоне св. +150 до +1370 °С, %	±1,0
Время отклика, мс	250
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00
Показатель визирования	13:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -20 до +50 95
Габаритные размеры, мм (Длина×Ширина×Высота)	95×83×192
Масса, г, не более	275
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.	

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных серии
MLG модели MLG 135 Profi

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +1350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне от -40 до -10 °С включ. - в диапазоне св. -10 до +100 °С включ.	±3,0 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %: - в диапазоне св. +100 до +1350 °С	±2,0
Диапазон измерений температуры при работе с внешними ТП, °С	от -50 до +1370
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при работе с внешними ТП в диапазоне от -50 до +150 °С, °С	±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры при работе с внешними ТП в диапазоне св. +150 до +1370 °С, %	±1,0
Время отклика, мс	250
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00
Показатель визирования	30:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -20 до +50 95
Габаритные размеры, мм (Длина×Ширина×Высота)	95×83×192
Масса, г, не более	275
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.	

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных серии
MLG модели MLG 165 Laborant

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +1650
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне св. -30 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ.	±4,0 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 до +1650 °С, %	±2,0
Время отклика, мс	250
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00
Показатель визирования	50:1

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -20 до +50 95
Габаритные размеры, мм (Длина×Ширина×Высота)	191,5×126×60
Масса, г, не более	290
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.	

Метрологические и основные технические характеристики пирометров инфракрасных серии
MLG модели MLG 225 Laborant

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +2250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - в диапазоне св. -30 до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 до +100 °С включ.	±3,0 ±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры в диапазоне св. +100 до +2250 °С, %	±2,0
Время отклика, мс	250
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1
Коэффициент излучения	от 0,10 до 1,00
Показатель визирования	50:1
Спектральный диапазон, мкм	от 8 до 14
Напряжение питания, В	9 (батарея типа «Крона»)
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -20 до +50 95
Габаритные размеры, мм (Длина×Ширина×Высота)	192×126×60
Масса, г, не более	300
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	5
Допускается применять пирометры в сокращенном диапазоне измерений температуры, лежащим внутри диапазона измерений, приведенного в таблице.	