

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

С.АЛЕКСАНДРОВ

2007 г.

ТЕРМОМЕТРЫ РАДИАЦИОННЫЕ «RAYNGER»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2412-0016-2007

18 128-07

Руководитель отдела Государственных эталонов
и научных исследований в области
теплофизических и температурных измерений
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

А.И. Походун

2007 год

Настоящая методика распространяется на термометры радиационные «Raynger», предназначенные для бесконтактного измерения температуры в диапазоне от минус 50 до плюс 3000 °С, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок при эксплуатации приборов потребителем. Межповерочный интервал составляет 2 года.

1.Операции и средства поверки.

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

Таблица 1. Операции и средства поверки.

Наименование операции	№ пункта методики	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
Опробование	4.2		Да	Да
Проверка электрич.сопр.изоляции	4.3	Мегаомметр М1101М, класс точности 2.5	Да	Нет
Проверка электрической прочности изоляции	4.4	Пробойная установка УПУ-1М , мощность 0.25 кВт	Да	Нет
Определение показателя визирования	4.5	Излучатели эталонные «черное тело» II разряда, по ГОСТ 8.558-93 Установка для определения показателя визирования по МИ 1200-86 Набор диафрагм (от 10 до 70 мм)	Да	Нет
Определение основной погрешности измерений	4.6	Излучатели образцовые «черное тело» II разряда, по ГОСТ 8.558-93	Да	Да
Определение погрешности измерительного преобразователя по аналоговому выходу	4.6	Те же и вольтметр постоянного тока Щ-300, предел измерений 10 В, класс точности 0.5	Да	Нет

1	2	3	4	5
Определение погрешности измерительного преобразователя в режиме измерений милливольтных сигналов от термоэлектрических преобразователей типа К и J	4.7	Пульт измерительный с компаратором напряжений Р3003 кл. 0,0005 Нормальный элемент кл. 0,001	Да	Да
Определение погрешности измерительного преобразователя в режиме измерений сопротивления термометров сопротивления	4.8	Многозначная мера электрического сопротивления Р3026/2, кл. точности 0,005	Да	Да
Определение погрешности контактного термометра сопротивления	4.9	Жидкостной термостат, диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до 200 °С, погрешность установки температуры $\pm 0,5$ °С, погрешность поддержания температуры $\pm 0,02$ °С, градиент температуры в рабочем пространстве $\pm 0,02$ °С Термометр сопротивления платиновый эталонный III –го разряда ЭТС-100 Пульт для измерения сопротивления с погрешностью не более 0,0005%	Да	Да

Примечание

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но имеющих характеристики не хуже приведенных в таблице 1.

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.

При эксплуатации необходимо выполнять “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, утвержденные Госэнергонадзором.

3. Условия проведения поверки и подготовка к ней

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С
- относительная влажность 65 ± 15 %
- атмосферное давление $101,3 \pm 4,0$ кПа
- напряжение питания: 220 ± 22 В
- частота питания переменного тока $50 \pm 0,5$ Гц

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 аттестации и (или) поверки метрологическими органами всех средств поверки.

3.2.2. Подготовка средств поверки к работе по соответствующим инструкциям по эксплуатации.

3.2.3. Подготовка к работе поверяемого прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

К аналоговому выходу радиационного термометра подключается вольтметр.

Проверяется питание поверяемого прибора.

4. Методика поверки.

4.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

целостности прибора (отсутствие трещин или вмятин на корпусе); соответствие комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

4.2. Опробование.

При опробовании радиационный термометр включается и проверяется его работоспособность.

4.3. Определение электрического сопротивления изоляции.

Проверка сопротивления изоляции проводится мегаомметром путем подключения его к закороченным клеммам питания и корпусу прибора. Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

4.4. Проверка электрической прочности изоляции.

Проверку электрической прочности изоляции проводят на установке переменного тока УПУ-1М, которая подключается к закороченным клеммам питания и корпусу прибора. Изоляция выдерживается под испытательным напряжением в течение одной минуты, после чего напряжение плавно снижается до нуля.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление коронного разряда не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

4.5. Определение показателя визирования.

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

4.6. Определение основной погрешности измерений и погрешности измерительного преобразователя по аналоговому выходу.

Определение основной погрешности измерений необходимо проводить по всему диапазону измеряемых температур.

Для радиационных термометров модификаций МТ, МТ6, МТФС, FP1, FP2, ST20, ST25, ST60, ST80, МХ2, МХРЗ определение погрешности измерительного преобразователя по аналоговому выходу не проводится. Для измерения в каждой точке используется соответствующий данной температуре эталонный излучатель.

При достижении заданного температурного режима излучателя поверяемый радиационный термометр визируется на отверстие излучающей полости. Измеряется температура излучателя; данные о действительной температуре излучателя и измеренной радиационным термометром с учетом излучательной способности заносятся в протокол, а также измеренное вольтметром значение аналогового выходного сигнала и рассчитанное по нему значение температуры.

Измерения повторяют не менее трех раз.

Основную погрешность $\Delta_{ц}$ вычисляют по формуле (1), погрешность по аналоговому выходу $\Delta_{а}$ - по формуле (2).

$$\Delta_{ц} = t_{д} - t_{ц} \quad (1)$$

$$\Delta_{а} = t_{д} - t_{а} \quad (2),$$

где $t_{д}$ - действительная температура излучателя, °С

$t_{ц}$ - показания радиационного термометра, °С

$t_{а}$ - рассчитанная по аналоговому сигналу температура, °С.

Прибор считается пригодным, если максимальные из полученных значений погрешностей не превышают указанные в эксплуатационной документации пределы.

4.7. Определение погрешности измерительного преобразователя в режиме измерений милливольтовых сигналов от термоэлектрических преобразователей типа К и J

Определение погрешности измерительного преобразователя проводят для модификаций МХ4 и МХ6.

Погрешность в режиме измерений милливольтовых сигналов определяют в пяти точках диапазона измерений.

Выход компаратора напряжений соединяют с термопарным входом измерительного преобразователя. Милливольтовый сигнал от компаратора напряжений, соответствующий поверяемой точке, подают на термопарный вход измерительного преобразователя и снимают показания. Повторяют эту операцию для остальных поверяемых точек и типов термопар.

Погрешность в режиме измерений милливольтовых сигналов в каждой точке определяется как разность между показанием измерительного преобразователя и температурным эквивалентом значения милливольтового сигнала компаратора.

Значения погрешности в режиме измерений милливольтовых сигналов от термоэлектрических преобразователей не должно превышать значений, приведенных в эксплуатационной документации.

4.8. Определение погрешности измерительного преобразователя в режиме измерений сопротивления термометров сопротивления.

Определение погрешности измерительного преобразователя проводят для модификаций MX4, MX6, ST60 и ST80.

Погрешность в режиме измерений сопротивления определяют в пяти точках диапазона, в температурном эквиваленте соответствующим значениям от минус 30 до 120 °С полупроводникового термометра сопротивления для модификаций MX4 и MX6, и от минус 25 до 260 °С платинового термометра сопротивления для модификаций ST60 и ST80. Подключают меру электрического сопротивления к измерительному преобразователю, в соответствии с эксплуатационной документацией.

Устанавливают значение электрического сопротивления на мере электрического сопротивления, в температурном эквиваленте соответствующее первой поверяемой точке, снимают показания по дисплею измерительного преобразователя

Погрешность измерительного преобразователя в режиме измерений сопротивления Δ_R определяют по формуле (3)

$$\Delta_R = t_{R_кал.} - t_{эқв.} \quad (3)$$

где: $t_{R_кал.}$ – показания калибратора по выбранному каналу, °С

$t_{эқв.}$ – температурный эквивалент заданного сопротивления на многозначной мере электрического сопротивления, °С

Повторяют операции для каждой из точек температурного диапазона.

Значения погрешности в поверяемых точках не должно превосходить значений, приведенных эксплуатационной документации.

4.9. Определение погрешности контактного термометра сопротивления

Определение погрешности контактного термометра сопротивления проводят для модификации FP2.

Определение погрешности контактного термометра сопротивления проводят в пяти точках диапазона рабочих температур (нижняя, верхняя и три точки внутри диапазона).

Подключенный в соответствии с руководством по эксплуатации ЭТС-100 и поверяемый термометр сопротивления помещается в жидкостный термостат.

После установления режима проводится не менее пяти измерений на каждой температуре. По результатам измерений определяется среднее значение температуры показаний эталонного средства измерения и среднее значение температуры показаний контактного термометра.

Погрешность термометра (Δ) определяют по формуле (4)

$$\Delta = \bar{t}_з. - \bar{t}_{изм.ср.} \quad (4)$$

где: $\bar{t}_з.$ – среднее значение температуры показаний контактного термометра, °С

$\bar{t}_{изм.ср.}$ – среднее значение температуры показаний эталонного средства измерения.

Значения погрешности в поверяемых точках не должно превосходить значений, приведенных в эксплуатационной документации.

5. Оформление результатов поверки.

При положительных результатах поверки на радиационный термометр выдается свидетельство о поверке установленного образца. При отрицательных результатах поверки на радиационный термометр выдается свидетельство о непригодности с указанием причин непригодности.