

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
Заместитель генерального директора
ФГУ "РОСТЕСТ-МОСКВА"



А.С. Евдокимов

2011г.

**Термометры инфракрасные
Testo 805, Testo 826-T1, Testo 826-T2,
Testo 826-T3, Testo 826-T4, Testo 830-T1,
Testo 830-T2**

Методика поверки

МП 1577-2011

г.Москва
2011г.

Настоящая методика поверки распространяется на термометры инфракрасные Testo 805, Testo 826-T1, Testo 826-T2, Testo 826-T3, Testo 826-T4, Testo 830-T1, Testo 830-T2 (далее - термометры инфракрасные), изготавливаемые по технической документации Testo AG (Германия) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

Термометры инфракрасные Testo 805, Testo 826-T1, Testo 826-T2, Testo 826-T3, Testo 826-T4, Testo 830-T1, Testo 830-T2 предназначены для неконтактного измерения температуры поверхности объектов по их собственному излучению в спектральном диапазоне 8-14 мкм. Термометры инфракрасные Testo 826-T3, 826-T4 оборудованы внешним зондом для измерения температуры жидких и сыпучих сред контактным методом. Для термометра инфракрасного Testo 830-T2 возможна комплектация (по заказу) внешним зондом.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Проверка диапазона и определение погрешности измерений по инфракрасному каналу	6.3	Да	Да
Определение погрешности измерений температуры контактным методом (при комплектации внешним зондом)	6.4	Да	Да
Определение погрешности измерений по термпарному каналу	6.5	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Рекомендуемые средства поверки	Краткие технические характеристики
Набор излучателей в виде моделей АЧТ	2 разряд, диапазон температуры от - 30 до + 400 °С
Термостаты переливные прецизионные: ТПП-1.2 ТПП-1.0	диапазон от - 60 до + 80 °С нестабильность поддержания температуры $\pm 0,01$ °С/мин диапазон от 35 до 300 °С нестабильность поддержания температуры $\pm 0,01$ °С/мин
Термостат с флюидизированной средой FB-08	диапазон от 50 до 700 °С нестабильность поддержания температуры $\pm 0,3$ °С/мин
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ	3 разряд, диапазон от - 50 до + 450 °С
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИГ 8.10	диапазон измерений от - 200 до + 500 °С $\Delta t = \pm (0,0035 + 10^{-5} \cdot t)$ °С
Компаратор-калибратор универсальный КМ300КТ	$\delta = \pm (0,0002 + 0,00004) \%$ предел компарирования 100 мВ

Примечания:

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

2 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, не хуже указанных, и разрешенных к применению в Российской Федерации.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений;

– указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации термометров инфракрасных.

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

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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;

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки поверяемые приборы должны быть подготовлены к работе в соответствии с НТД на них.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида приборов и составных частей требованиям эксплуатационной документации.

На корпусе термометра инфракрасного и зонда не должно быть механических повреждений, таких как трещины на корпусе или жидкокристаллическом индикаторе, поврежденные кабели и зонда. При наклонах корпуса не должно быть посторонних шумов.

В случае несоответствия вышеуказанным требованиям дальнейшую поверку не производят.

6.2 Опробование

Провести опробование термометра инфракрасного в следующей последовательности:

Включить питание термометра инфракрасного, убедиться по индикатору, что батарея не разряжена (при необходимости – зарядить).

Подсоединить контактный зонд температуры к термометру инфракрасному, в соответствии с руководством по эксплуатации перевести прибор в режим контактного измерения температуры (при комплектации внешним зондом).

6.3 Проверка диапазона и определение погрешности измерений по инфракрасному каналу

Определение погрешности производить не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных во всем диапазоне измерений, включая две крайние.

Включить АЧТ согласно инструкции по эксплуатации и установить требуемую температуру.

Включить термометр инфракрасный согласно руководству по эксплуатации.

Навести термометр инфракрасный на выходное отверстие АЧТ, так чтобы совпали оптические оси термометра инфракрасного и АЧТ. Нажать кнопку начала измерений.

Значения диапазонов измерений для каждого термометра инфракрасного приведены в таблице 3.

Таблица 3

Модель термометра инфракрасного	Диапазон измерений, °С
Testo-805	от минус 25 до плюс 250
Testo 826-T1, Testo 826-T2, Testo 826-T3, Testo 826-T4	от минус 30 до плюс 300
Testo-830-T1, Testo-830-T2	от минус 30 до плюс 400

Для каждого установленного значения температуры АЧТ ($T_{\text{ачт}}$), поверяемым термометром инфракрасным провести пять измерений и рассчитать их среднее арифметическое значение ($T_{\text{ср}}$) в градусах Цельсия.

Вычислить относительную (δ) или абсолютную (ΔI) погрешность измерений температуры по формулам 1 или 2.

$$\delta = \frac{T_{\text{ср}} - T_{\text{ачт}}}{T_{\text{ачт}}} \times 100 \%, \quad (1)$$

$$\Delta I = T_{\text{ср}} - T_{\text{ачт}}, \quad ^\circ\text{C} \quad (2)$$

Результаты считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формулам (1) или (2), не превышает значений, приведённых в таблице 4.

Таблица 4

Модель термометра инфракрасного	Пределы допускаемых погрешностей измерений
Testo-805	± 3,0 °С (от минус 25 до минус 2,1 °С) ± 1,0 °С (от минус 2,0 до плюс 50,0 °С) ± 2,0 % (свыше 50 °С)
Testo 826-T1, Testo 826-T2, Testo 826-T3, Testo 826-T4	± 2,0 °С (минус 30 до плюс 100,0 °С) ± 2,0 % (свыше 100 °С)
Testo-830-T1, Testo-830-T2	± 2,0 °С (минус 30 до 0 °С) ± 1,5 °С (от 0,1 до 100,0 °С) ± 1,5 % (свыше 100 °С)

6.4 Определение погрешности измерений температуры контактным методом (при комплектации внешним зондом)

Определение погрешности производить не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных во всем диапазоне измерений, включая две крайние.

Подготовить термостат к работе согласно его руководству по эксплуатации (РЭ). Установить в термостате значение температуры, соответствующее контрольной точке.

Поместить эталонный термометр в термостат, согласно руководству по эксплуатации на эталонный термометр. Зонд поверяемого термометра инфракрасного установить в термостат в вертикальном положении.

Диапазон измерений указан в таблице 5. После выхода термостата на заданный температурный режим включить поверяемый термометр инфракрасный. По достижении стабильного состояния поверяемого ($T_{\text{изм}}$) и эталонного (T_0) термометров зафиксировать их показания. Произвести пять отсчетов показаний в каждой контрольной точке и за результат измерений принять среднеарифметическое значение ($T_{\text{ср}}$).

Таблица 5

Модель термометра инфракрасного	Диапазон измерений, °С
Testo 826-T3, Testo 826-T4	от минус 30 до плюс 230
Testo 830-T2	от минус 50 до плюс 400

Определить значение абсолютной погрешности (Δ) в каждой контрольной точке по формуле (3):

$$\Delta = T_{\text{ср}} - T_{\text{о}}, \quad ^\circ\text{C} \quad (3)$$

Результат поверки считать положительным, если погрешность измерений не превышает значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Модель термометра инфракрасного	Пределы допускаемой погрешности
Testo 826-T3, Testo 826-T4	$\pm 3,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ (от минус 50 до плюс 75 °С)
Testo 830-T2	$\pm (1,5 \text{ } ^\circ\text{C} + 1,25 \% \cdot I^*)$ (свыше 75 °С)

Примечание: * - I – измеренное значение

6.5 Определение погрешности измерений по термопарному каналу

Определение погрешности термометра инфракрасного при измерении т.э.д.с термопары выполняется при помощи компаратора напряжений не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных во всем поверяемом диапазоне измерений, включая две крайние.

Компаратор подключить к входу измерительного канала с помощью медных проводов. Установить на выходе компаратора напряжение, соответствующее температуре в контрольной точке ($T_{\text{Уо}}$) (градировочная характеристика тип К по ГОСТ Р 8.585) с учетом поправки на температуру окружающей среды.

Для каждого установленного на компараторе значения т.э.д.с. зафиксировать показания на поверяемом термометре инфракрасном ($T_{\text{Уизм}}$).

Определить значение абсолютной погрешности (Δ_{U}) в каждой контрольной точке по формуле (4):

$$\Delta_{\text{U}} = T_{\text{Уизм}} - T_{\text{Уо}}, \quad ^\circ\text{C} \quad (4)$$

Результат поверки считать положительным, если погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Модель термометра инфракрасного	Пределы погрешности измерений
Testo-830-T2	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,5 \% \cdot I^*$

Примечание: * - I – измеренное значение

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

При отрицательных результатах поверки, в соответствии с ПР 50.2.006, оформляется извещение о непригодности.

Начальник лаборатории 442

С.Н.Ненашев

Гл. спец. по метрологии лаб. 442

Р.А. Горбунов