

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»



_____ В.Н. Яншин

_____ 05 2011 г.

**Калибраторы температуры моделей PYROS125,
PYROS375, PYROS650, FLUID100, FLUID200, QUARTZ,
PULSAR, SOLAR**

Методика поверки

г. Москва
2011 г.

Настоящая методика распространяется на калибраторы температуры моделей PYROS125, PYROS375, PYROS650, FLUID100, FLUID200, QUARTZ, PULSAR, SOLAR пр-ва фирмы фирма GIUSSANI S.r.l., Италия и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Периодичность поверки - не реже одного раза в два года.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Операции, выполняемые при поверке, и применяемые средства поверки, указаны в табл.1.

Таблица 1

№№ п/п	Наименование операции	№ пункта методики	Средства поверки и их технические характеристики
1.	Внешний осмотр	5.1	Визуально
2.	Определение погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру	5.2	Цифровой прецизионный термометр сопротивления DTI-1000, диапазон измерений: от минус 50 до 650 °С, пределы допускаемой основной погрешности: $\pm (0,03 + \text{ед.мл.разр})$ °С (в диапазоне от минус 50 °С до 400 °С), $\pm (0,06 + \text{ед.мл.разр.})$ °С (в диапазоне св. 400 °С до 650 °С). Термометр сопротивления платиновый эталонный 1-го разряда ТСПН-4В, диапазон измерений: -196...0 °С. Преобразователь термоэлектрический типа ТППО, эталонный 1-го разряда, диапазон измерений: +300...+1200 °С. Измеритель температуры прецизионный многоканальный МИТ 8-15, ПГ: $\pm (0,001 + 10^{-4} U)$ мВ, $\pm (0,002 + 3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ °С. Комплект принадлежностей для использования калибраторов серии FLUID в качестве жидкостных термостатов.
3.	Определение нестабильности поддержания заданной температуры	5.3	п.5.2
4.	Определение основной абсолютной погрешности каналов измерений сопротивлений	5.4	Мера электрического сопротивления многозначная Р3026-1, класс точности 0,002. Комплект контрольных проводов
5.	Определение основной абсолютной погрешности канала измерений милливольтовых сигналов от термопар	5.5	Калибратор напряжений П327, погрешность $(2U + 0,2)$ мкВ, где U - установленное напряжение (В). Разъем для подключения термоэлектрических преобразователей.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

2.1 При поверке необходимо выполнять «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Главэнергонадзором, а также соблюдать правила безопасности, содержащиеся в эксплуатационной документации на поверяемый калибратор температуры и на средства поверки.

2.2 К поверке допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию, обученных правилам техники безопасности и изучивших настоящую методику.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки калибраторов температуры должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 3 ;
Относительная влажность воздуха, %	65 ± 15 ;
Атмосферное давление, кПа	$101,3 \pm 4$;
Напряжение питания, В	220^{+10}_{-15} .

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 Подготовить к работе эталонные средства измерений и поверяемый калибратор в соответствии с эксплуатационной документацией.

Перед проведением поверки калибраторы должны быть выдержаны при нормальной температуре не менее 3 часов

4.2 Для поверки калибраторов моделей PYROS125, PYROS375, PYROS650, QUARTZ, PULSAR, SOLAR необходимо выбрать одноканальный (в случае сменных блоков) металлический блок с соответствующими диаметрами посадочного гнезда для эталонного термометра сопротивления. Кольцевой зазор между защитной оболочкой эталонного термометра сопротивления и внутренними стенками блока не должен превышать 0,1 мм.

4.3 Для поверки калибраторов моделей FLUID100, FLUID200 необходимо использовать теплоизолирующие крышки с одним и двумя отверстиями, которые необходимы при работе с маслом.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений калибратора.

5.2 Определение погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру.

Погрешность установления заданной температуры определяют с помощью эталонного платинового термометра сопротивления не менее, чем при пяти значениях температуры, равномерно расположенных в диапазоне воспроизводимых температур, включая начало и конец диапазона.

5.2.1 Помещают сменный блок в калибратор, затем погружают эталонный термометр сопротивления в отверстие центрального канала блока сравнения и задают необходимое значение температуры, соответствующее первой поверяемой температурной точке.

При определении погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру в калибраторах, применяемых в качестве жидкостных термостатов (модели FLUID100, FLUID200), эталонный термометр погружают через просверленное отверстие в теплоизолирующей крышке в резервуар до решетки специальной вставки. Уровень заполнения резервуара маслом определяется верхним пределом диапазона воспроизводимых температур калибратора (90% для калибраторов модели FLUID100 и 80% - для модели FLUID200).

5.2.2 После звукового сигнала стабилизации температуры и отображении на дисплее калибратора соответствующего символа, а также достижения стабилизации показаний температуры эталонного термометра, снимают в течение 10 минут с интервалом не более 2 минут показания эталонного термометра.

5.2.3 Операции по п.п. 5.2.1, 5.2.2 повторяют для остальных поверяемых точек.

5.2.4 Для калибраторов модели SOLAR погрешность при температурах свыше плюс 650 °С определяют при помощи эталонного термоэлектрического преобразователя ТППО, подключаемого к прибору МИТ-8.15М.

5.2.5 Погрешность установления заданного значения температуры (Δ_y) определяется как разность между значением температуры по внутреннему термометру калибратора (t_3) и средним арифметическим значением температуры, измеренной эталонным термометром (или ТППО) (\bar{t}_0).

Погрешность установления заданного значения температуры (Δ_y) вычисляется по формуле:

$$\Delta_y = |t_3 - \bar{t}_0|,$$

где: t_3 - значение температуры по внутреннему термометру калибратора, °С,

\bar{t}_0 - среднее арифметическое значение температуры, измеренной эталонным термометром, °С.

Погрешность установления заданной температуры не должна превышать допустимого значения погрешности, указанного в технической документации на калибратор.

5.3 Определение нестабильности поддержания заданной температуры.

Нестабильность поддержания температуры определяют при трех значениях температур, соответствующих двум крайним и среднему значениям диапазона воспроизводимых температур.

Допускается определять нестабильность совместно с определением погрешности установления заданной температуры.

5.3.1 Проводят операции по п.п. 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3.

5.3.2 Для определения нестабильности поддержания заданной температуры производят автоматическую запись показаний эталонного термометра сопротивления в течение 30 минут с интервалом 30 с в установившемся температурном режиме с использованием программного обеспечения DTI-1000 или МИТ 8-15.

5.3.3 Нестабильность вычисляют по формуле:

$$\max |t_i - t_{cp}|,$$

где: t_i – значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С,

t_{cp} – среднее арифметическое значение температуры, измеренной эталонным термометром, °С.

Полученное значение нестабильности не должно превышать значения, нормированного в технической документации на калибратор температуры.

5.4. Определение основной абсолютной погрешности каналов измерений сопротивлений (только для калибраторов исполнения «-2I»)

Абсолютную погрешность определяют в шести точках диапазона измерений сопротивления близких к следующим значениям: 50; 100; 200; 330 Ом, что в температурном эквиваленте соответствует диапазону измерений от минус 120 до плюс 650 °С платинового термометра сопротивления с номинальным значением $R_0=100$ Ом.

5.4.1 Каналы измерений сопротивлений термопреобразователей сопротивления (ТС) устанавливают в режим измерений температуры с разрешением 0,01 °С.

5.4.2 Устанавливают на многозначной мере электрического сопротивления (далее – магазин сопротивлений) первое значение сопротивления и поочередно, при помощи контрольных проводов, подают сопротивление с магазина сопротивлений на соответствующие каналы.

5.4.3 Повторяют операции по п.5.4.2 для остальных поверяемых точек.

5.4.4 Абсолютную погрешность (Δ_R) калибратора при измерении сопротивления вычисляют по формуле:

$$\Delta_R = \pm(t_X - t_{MC}),$$

где t_X – показание калибратора, °С;

t_{MC} – значение сопротивления в температурном эквиваленте, подаваемое с магазина сопротивлений, °С.

Значение Δ_R в поверяемых точках не должны превышать значения $\pm 0,3$ °С.

5.5 Определение основной абсолютной погрешности канала измерений милливольтовых сигналов от термопар.

5.5.1 Абсолютную погрешность канала измерений милливольтового сигнала калибратора определяют в пяти точках диапазона измерений в температурном эквиваленте от 0 до плюс 1000 °С (для НСХ типов J, E) или от 0 до плюс 1300 °С (для НСХ типов K, N, R, S), равномерно расположенных во всем диапазоне.

5.5.2 В соответствии с руководством по эксплуатации при помощи клавиатуры устанавливают калибратор в режим измерений «°С».

5.5.3 Выход калибратора напряжений соединяют при помощи разъема для подключения термоэлектрических преобразователей с мВ-входом калибратора температуры.

5.5.4 Милливольтовый сигнал от калибратора напряжений, соответствующий первой поверяемой точке, подают на термопарный вход калибратора и снимают показания. Повторяют эту операцию для остальных поверяемых точек.

5.5.5 Абсолютная погрешность в каждой поверяемой точке определяется как разность между значением ТЭДС (в температурном эквиваленте), измеренного калибратором температуры, и действительным значением ТЭДС в температурном эквиваленте на выходе калибратора напряжений.

5.5.6 Значения абсолютной погрешности во всех поверяемых точках не должны превышать значения ± 1 °С.

ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительном результате поверки калибратора оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006, а также протокол по форме, утвержденной на местах.

6.2 При отрицательном результате поверки калибратор к применению не допускают. Свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Научный сотрудник лаборатории МО
термометрии ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов