

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

« 15 » 12 2017 г.

Термометры цифровые прецизионные серии ETS

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207.1-084-2017

г.Москва
2017 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на термометры цифровые прецизионные серии ETS (далее по тексту – приборы или термометры), изготавливаемые фирмой «ELLAB A/S», Дания, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки приборов должны выполняться операции, указанные в таблице 1

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности	6.3	Да	Да

3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2

Таблица 2

Наименование и тип	Основные метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном фонде
Рабочий эталон 0-го или 1-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-25, ЭТС-50	регистрационный № 19484-09
Рабочий эталон 0-го или 1-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 –термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М	регистрационный № 11804-99
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8	регистрационный № 19736-11
Термостаты жидкостные «ТЕРМОТЕСТ»	регистрационный № 39300-08
Термостаты переливные прецизионные ТПП-1	регистрационный № 33744-07
Термостат с флюидизированной средой ФВ-08 (с металлическим выравнивающим блоком)	диапазон воспроизводимых температур от +50 до +700 °С, нестабильность поддержания заданной температуры не более ±0,005 °С
Сосуд криогенный СК (Дьюара)	воспроизводимая температура -196 °С
Ампулы для реализации реперных точек температурной шкалы в диапазоне от 234,3156 К до 692,677 К	регистрационный № 67974-17
Блок, выравнивающий температуру «ТЕРМОТЕСТ-Б2»	
Персональный компьютер (ПК) с установленным программным обеспечением (ПО) «ValSuite Pro»	
Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.	

4 Требования безопасности

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 и средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации поверяемых приборов.

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

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7;
- внешние электрические и магнитные поля, удары и вибрации, влияющие на работу приборов и средств поверки, должны отсутствовать.

5.2 Средства поверки и оборудование подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу прибора и на качество поверки.

6.2 Опробование

6.2.1 В соответствии с руководством по эксплуатации на поверяемый прибор подключают термометр цифровой прецизионный серии ETS к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением «ValSuite Pro» или внешнему устройству визуализации измеряемой температуры.

6.2.2. Включают внешнее устройство визуализации измеряемой температуры или с помощью ПО «ValSuite Pro» создают и запускают новую сессию ETS.

6.2.3 Термометр считают пригодным к проведению дальнейшей поверки, если он реагирует на изменения температуры среды, в которой находится поверяемый термометр.

6.3 Определение абсолютной погрешности.

При первичной и периодической поверке допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений термометра. При этом делают соответствующую запись в свидетельстве о поверке.

6.3.1 Погрешность определяют в не менее трех (в р.т.) и пяти (в термостатах) контрольных точках, находящихся внутри диапазона измерений термометра, включая нижний и верхний пределы диапазона.

6.3.2 При поверке с помощью термостатов погружают на одну глубину (не менее 250 мм) поверяемый термометр, вместе с термометром сопротивления эталонным ЭТС или термометром сопротивления платиновым эталонным ПТС-10М (далее - эталонный термометр) в рабочее пространство термостата, используя при этом блок, выравнивающий температуру «ТЕРМОТЕСТ-Б2» и устанавливают требуемую температурную точку в соответствии с эксплуатационной документацией на термостат.

При поверке с помощью сосуда криогенного СК (Дьюара) погружают на одну глубину (не менее 100 мм) поверяемый и эталонный термометры в рабочее пространство сосуда.

При поверке с помощью ампул для реализации реперных точек температурной шкалы (далее - ампула) подготавливают ампулу в соответствии с руководством по эксплуатации и помещают поверяемый термометр в капсулу с металлом используемой ампулы реперной точки после того, как зафиксировано начало фазового перехода.

6.3.3 После достижения теплового равновесия между термостатируемой средой, поверяемым термометром (при поверке с помощью ампул) и эталонным термометром (при поверке с помощью термостатов или сосуда криогенного СК) в течение не менее 1 минуты, считывают и фиксируют не менее 10-ти значений измерения температуры с дисплея ПК или внешнего устройства визуализации, а затем заносят их в протокол измерений. Параллельно с измерениями поверяемого термометра, в протокол заносят не менее 10-ти значений температуры, измеренных эталонным термометром или значение температуры используемой ампулы реперной точки (из свидетельства о поверке).

6.3.4 Рассчитывают абсолютную погрешность поверяемого термометра (Δ_T) для каждой поверяемой точки по формуле 1:

$$\Delta_T = T_{\text{изм}} - T_3 \quad (1)$$

где: $T_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение температуры по показаниям поверяемого термометра, °С;

T_3 - среднее арифметическое значение температуры по показаниям эталонного термометра или значение температуры используемой ампулы реперной точки (из свидетельства о поверке), °С.

6.3.5 Операции по п. 6.3.2 - 6.3.4 повторяют для остальных температурных точек.

6.3.6 Термометр считается прошедшим поверку, если значение абсолютной погрешности в каждой проверяемой точке не превышает значений, указанных в Приложении А.1.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Приборы 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.

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

Разработали:

Научный сотрудник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»


Л.Д. Маркин

Начальник
отдела метрологического обеспечения термометрии
ФГУП «ВНИИМС»


А.А. Игнатов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические и технические характеристики термометров цифровых прецизионных серии ETS

Основные метрологические и технические характеристики термометров цифровых прецизионных серии ETS приведены в таблице А.1.

Таблица А.1.

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от исполнения термометра)		
	ETS10	ETS20	ETS25
Диапазон измерений температуры, °С	от -80 до +250	от -50 до +150	от -196 до +420
Пределы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95, k=2), °С	±0,015 (в диапазоне от -50 до +150 °С включ.); ±0,025 (в остальном диапазоне)	±0,020	±0,025
Значение единицы наименьшего разряда, °С	0,001		
Время обновления показаний, с	1		
Номинальное сопротивление ТС при 0 °С, Ом	100		
Минимальная глубина погружения ТС, мм	100		
Диаметр погружаемой части ТС, мм	6,35		
Длина погружаемой части ТС, мм	305		
Общая длина ТС (без удлинительных проводов), мм, не более	475		
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	86×57×26		
Габаритные размеры внешнего устройства визуализации, мм, не более	126×57×26		
Масса термометра, г, не более: - с внешним устройством визуализации - без внешнего устройства визуализации	0,35; 0,25		
Напряжение питания при использовании внешнего устройства визуализации, В	9		
Средний срок службы, лет, не менее:	6		
Средняя наработка на отказ, час, не менее:	48000		
Рабочие условия эксплуатации:			
Температура окружающей среды, °С:	от +15 до +35		
Относительная влажность окружающего воздуха, %, не более:	до 90 (без конденсации)		
Примечание: Допускается использование термометров в поддиапазоне измерений, находящегося в пределах верхней и нижней границы диапазона измерений.			