

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

**ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР**  
**ПРИСТАВКА**  
**ГРИВЦОВ Е.П.**  
«25» октября 2021 г.  
от 17 мая 2021

Государственная система обеспечения единства измерений

**МЕРА ТЕМПЕРАТУРЫ ПЛАВЛЕНИЯ РЕПЕРНОЙ ТОЧКИ ПЛАТИНЫ**  
**Методика поверки**

МП 2411-0189-2021

Заместитель руководителя  
лаборатории термометрии

*В. Фуксов*

В.М. Фуксов

Санкт-Петербург  
2021

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на меру температуры плавления реперной точки платины (далее – мера), предназначенную для реализации реперной точки температурной шкалы МТШ-90 – фазового перехода плавления платины и использования в качестве рабочего эталона 0-го разряда по ГОСТ 8.558-2009, часть 2, при передаче единицы температуры средствами измерений 1-го и 2-го разрядов. Мера изготовлена Западно – Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ», г. Новосибирск.

1.2 Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость меры к государственному первичному эталону единицы температуры ГЭТ 34 – 2020.

1.3 Метод поверки основан на сличении температуры плавления меры с значением 1768,1 °С эталона-копии.

1.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Нормативные документы:

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, часть 2.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр меры	7	Да	Да
2 Определение метрологических характеристик меры	9	Да	Да
3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
4 Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа 101,1±3,0

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на меру, имеющие необходимую квалификацию в области теплофизических измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 5.1

Таблица 5.1

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
3.1	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, температуры от -20 до +60 °С, атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; погрешность измерений относительной влажности при (+23,0)°С, от 0 до 90 % ±2 %, от 90 до 98 % ±3 %, температуры ±0,3 °С, атмосферного давления ±2,5 гПа
10	Государственный вторичный эталон единицы температуры (эталон-копия) в диапазоне от минус 189,3442 °С до +1768,2 °С

Примечание: допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью

5.2 Указанные средства поверки должны иметь действующие документы о поверке или аттестации.

5.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 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 и средства поверки;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации поверяемых СИ.

6.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в их эксплуатационной документации.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Внешний вид, комплектность, маркировка, упаковка должны удовлетворять требованиям представленному комплекту документации, ГОСТ 10821-2007 «Проволока из платины и платинородиевых сплавов для термоэлектрических преобразователей. Технические условия».

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются вышеуказанные требования.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 В соответствии с эксплуатационной документацией подготовить средства поверки для проведения измерений, проверить соблюдение требований п.3.1.

8.2 Опробование не требуется

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение поправки к значению температуры, воспроизводимой с помощью меры, относительно значения температуры плавления платины по МТШ-90.

9.1.1 Определение значения температуры плавления меры выполняют с помощью аппаратуры эталона-копии температуры в диапазоне от 0,01 до 1768,1 °С. В качестве эталонных СИ используют платинородий-платинородиевые термопреобразователи и высокотемпературную печь с

регулируемой температурой, в качестве навески – отрезок проволоки меры. Температуру полости высокотемпературной печи устанавливают в области  $\pm 2$  °С от предполагаемого значения температуры плавления платины, исходя из документа Консультативного комитета по термометрии по вторичным реперным точкам МТШ-90 (Metrologia 1996, №33, стр.133-154). Температуру полости изменяют с шагом 0,5-1,0 °С. Каждое значение определяют неконтактным методом и регистрируют соответствующее ему показание ТЭДС платинородий-платинородиевого термопреобразователя. ТЭДС платинородий-платинородиевого термопреобразователя при плавлении платины методом малых навесок определяют в предварительном эксперименте. Значение температуры плавления платины определяют исходя из равенства значений ТЭДС, которые получены при плавлении платины методом малых навесок (п.9.4.3 ГОСТ Р 8.779-2012), и в полости печи при соответствующем значении температуры.

9.1.2 Поправку к значению температуры плавления платины определяют как разность между полученным значением и значением, приписанным по МТШ-90.

9.1.3 Результат определения считают положительным, если значение поправки к значению температуры плавления платины находится в пределах  $\pm 0,5$  °С

9.2 Определение среднеквадратического отклонения (СКО) суммарной погрешности значения температуры плавления платины.

9.2.1 СКО суммарной погрешности определения значения температуры включает СКО суммарной погрешности определения температуры в полости печи (неконтактным способом) ( $S_{\Pi}$ ), СКО суммарной погрешности определения ТЭДС платинородий-платинородиевого термоэлектрического преобразователя при плавлении навески ( $S_T$ ) и СКО суммарной погрешности прибора для измерений ТЭДС ( $S_{np}$ ).

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Pi}^2 + S_T^2 + S_{np}^2},$$

9.2.2 Результат определения считают положительным, если значение СКО суммарной погрешности значения температуры плавления платины не более 1,0 °С

9.2.3 Доверительную погрешность воспроизведения температуры с использованием меры при доверительной вероятности 0,95 вычисляют по формуле:

$$\delta = 2 \cdot S_{\Sigma}$$

9.2.4 Результат считают положительным, если значение доверительной погрешности не более 2 °С.

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Для подтверждения соответствия метрологических характеристик меры температуры плавления реперной точки платины обязательным метрологическим требованиям используют значение суммарного СКО сличения с эталоном – копией при температуре 1768,1 °С, определенное в соответствии с пунктом 9.2 настоящей методики.

10.2 Алгоритм принятия решения о соответствии метрологических характеристик меры температуры плавления реперной точки платины обязательным метрологическим требованиям:

10.2.1 Метрологические характеристики должны соответствовать требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам единицы температуры 0-го разряда, согласно ч. 2 Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры (ГОСТ 8.558-2009).

10.2.2 При температуре плавления платины суммарное СКО результата сличений с эталоном – копией при трех независимых измерениях должно быть: не более 1 °С.

10.2.3 Если значения суммарного СКО всех результатов сличений с эталоном -копией, определенные в соответствии с пунктом 9.2, удовлетворяют требованию пунктов 10.2.1 и 10.2.2, выполнены требования пунктов 4, 7, 9 настоящей методики, то принимают решение о соответствии меры температуры плавления реперной точки платины обязательным метрологическим требованиям.

Если хотя бы одно из значений суммарного СКО результата сличений с эталоном-копией, полученные по пункту 9.2, не удовлетворяют требованиям пунктов 10.2.1 и 10.2.2 и/или требования пунктов 4, 7, 9 настоящей методики не выполнены, то принимают решение о несоответствии меры температуры плавления реперной точки платины обязательным метрологическим требованиям.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

По заявлению владельца меры или лица, представившего ее на поверку при положительных результатах поверки и при наличии сведений о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления) и (или) в паспорт.

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_**  
первичной (периодической) поверки

Наименование прибора, тип	Мера температуры плавления реперной точки платины
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по ОЕИ	
Заводской номер	№ 23308.3, моток № 236
Изготовитель	
Год выпуска	
Заказчик	ИНН
Серия и номер знака предыдущей поверки Дата предыдущей поверки	

Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Вид поверки Периодическая (первичная)

Методика поверки МП 2411-0189-2021 «ГСИ. Мера температуры плавления реперной точки платины. Методика поверки», согласованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 25.10.2021 г.

**Средства поверки:**

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер	Метрологические характеристики

**Условия поверки**

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		
Относительная влажность воздуха, %		

**Результаты поверки**

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Результаты определения метрологических характеристик

Таблица 1 - Определение значения температуры плавления поверяемого образца Pt

Номер площадки плавления Pt	ТЭДС, (мВ)	T, (°C)	СКО (°C)
1			
2			
3			
Среднее знач.			

Таблица 2 - Определение поправки к значению температуры, воспроизводимой поверяемым образцом Pt относительно значения по МТШ-90

Реперная точка, (°C)	Значение поправки температуры, воспроизводимой поверяемым образцом Pt, относительно 1768,1 °C по МТШ-90, (°C)	Доверительная погрешность при доверительной вероятности P=0,95, (°C)
Pt		

Вывод: мера температуры плавления реперной точки платины признана пригодной к применению в составе рабочего эталона единицы температуры 0-го разряда по ГОСТ 8.558 - 2009. Результаты измерений прослеживаются к Государственному первичному эталону единицы температуры.

Поверитель \_\_\_\_\_  
Дата проведения поверки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.