

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»
А. Н. Пронин
«04» февраля 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Преобразователи термоэлектрические платинородий-
платинородиевые эталонные 0-го разряда ПРО

Методика поверки

МП 2411-0196-2022

Зам. руководителя лаборатории эталонов
и научных исследований в области
термометрии

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

В. М. Фуксов В. М. Фуксов

Ведущий инженер лаборатории эталонов
и научных исследований в области
термометрии

С. А. Перевалова С. А. Перевалова

г. Санкт-Петербург
2022 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи термоэлектрические платинородий-платинородиевые эталонные 0-го разряда ПРО (далее термопреобразователи), предназначенные для передачи размера единицы температуры в диапазоне от плюс 660,323 °С до плюс 1768,1 °С при поверке или калибровке в воздушной или в нейтральной среде в лабораторных условиях, изготовленные Западно – Сибирский филиалом федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно – Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»).

1.2 Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость термопреобразователей к ГЭТ 34-2020 Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С, возможности которого подтверждены международными ключевыми сличениями.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, основан на прямом измерении эталоном величины, воспроизводимой подвергаемой поверке мерой.

Передача единицы температуры осуществляется методом прямого измерения значений ТЭДС термопреобразователей в реперных точках МТШ-90 - платины, палладия, меди и алюминия.

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

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется методика поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль параметров окружающей среды	да	да	8.1
Определение нестабильности	да	да	9.1
Определение неоднородности	да	да	9.2
Определение градуировочной характеристики термопреобразователей 0-го разряда	да	да	9.3

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, не более, %	80
- атмосферное давление, кПа	100±4
- изменение температуры окружающего воздуха в течение 1 ч, не более, °С	±0,5

3.2 В помещении не должно быть пыли, дыма, газов и паров, вызывающих коррозию деталей поверочной установки или загрязняющих термопреобразователи, отсутствие вибрации, питание установок должно осуществляться стабилизированным напряжением.

3.3 Электроизмерительная часть поверочной установки должна быть удалена не менее, чем на 1 м от окон, дверей, радиаторов отопления и других устройств, выделяющих тепло, а также защищена от воздействия прямых солнечных лучей. Не допускается наличие сквозняков.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 При выполнении измерений должны быть соблюдены требования эксплуатационных документов на поверочное оборудование, ГОСТ 12.2.007.9-93 «Безопасность электротермического оборудования. Часть 1. Общие требования», ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

4.2 К проведению поверки допускают только сотрудников, прошедших обучение в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения», а также имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже III при работе с установками напряжением до 1000 В.

4.3 К проведению измерений допускают сотрудников, обученных обращению печами и электрооборудованием, и изучивших настоящую методику поверки.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 В таблице 3 приведены средства поверки, их метрологические и технические характеристики.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
3 Контроль условий поверки при подготовке к поверке	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений (25 ± 10) °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 90 % с погрешностью не более 3 %; Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	Приборы комбинированные Testo 622, регистрационный № 53505-13
7.1 Внешний осмотр	Средства линейно-угловых измерений с диапазоном измерений длины от 0 до 20 м с ценой деления 1 мм и с диапазоном измерений диаметра от 0 до 150 мм с ценой деления 0,01 мм	Рулетка измерительная металлическая Geobox PK2-50P, регистрационный № 36016-07; Штангенциркуль цифровой фирмы LUX-TOOLS, калиброванный

Продолжение таблицы 3

1	2	3
9.1 Определение нестабильности	Эталоны единицы температуры в диапазоне от +660,323 °С до +1768,2 °С, соответствующие требованиям к эталонам-копиям в соответствии с ГОСТ 8.558-2009; Электроизмерительный прибор для измерения значений температуры до +1800 °С	2.1.ZZB.00292013 ГВЭТ 34-29-209; Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 мод. 8.15, регистрационный № 19736-11
9.2 Определение неоднородности	Эталоны единицы температуры в диапазоне от +660,323 °С до +1768,2 °С, соответствующие требованиям к эталонам-копиям в соответствии с ГОСТ 8.558-2009; Электроизмерительный прибор для измерения значений температуры до +1800 °С; Высокотемпературная печь для реализации температуры (1450±20) °С с перепадом температуры в центральной части рабочего пространства не более 1° С/см	2.1.ZZB.00292013 ГВЭТ 34-29-209; Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 мод. 8.15, регистрационный № 19736-11; Высокотемпературная печь ВТП 1600-1
9.3 Определение градуировочной характеристики термopреобразователей 0-го разряда	Эталоны единицы температуры в диапазоне от +660,323 °С до +1768,2 °С, соответствующие требованиям к эталонам-копиям в соответствии с ГОСТ 8.558-2009; Электроизмерительный прибор для измерения значений температуры до +1800 °С	2.1.ZZB.00292013 ГВЭТ 34-29-209; Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8 мод. 8.15, регистрационный № 19736-11
Примечания: Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		

5.2 При проведении поверки необходимо применять сосуды Дьюара для термостатирования свободных концов термopреобразователей при 0 °С внутренним диаметром от 80 до 100 мм, высотой не менее 200 мм, вместимостью от 0,5 до 2 дм³.

5.3 Защитные тонкостенные пробирки из прозрачного кварцевого стекла длиной (500±10) мм и наружным диаметром от 80 до 100 мм, допускается применять пробирки из окиси алюминия.

5.4 Стекланные пробирки длиной (150±10) мм и внутренним диаметром от 5 до 7 мм для термостатирования свободных концов термopреобразователей при 0 °С.

5.5 Медные нелуженые провода, например, марки меди М1, диаметром от 0,3 до 0,5 мм в изоляции для подключения термopреобразователей к электроизмерительному прибору.

5.6 Устройство для дробления льда типа УДЛ-2.

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Электрооборудование, применяемое при поверке термопреобразователей, должно обеспечивать безопасность обслуживающего персонала и условия, предотвращающие возможность возникновения пожара или взрыва в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.9-93 раздел 3.2.

6.2 Части поверочной установки, снабженные зажимом «Земля» (\perp) должны быть подключены к контуру заземления в соответствии с требованием ГОСТ 12.2.007.9-93 раздел 3.6. Сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом.

6.3 При работе с термостатами, калибраторами и печами необходимо выполнять требования ГОСТ 12.2.007.9-93 раздел 3.11. Корпуса термостатов, калибраторов, печей, наружные стенки которых нагреваются при работе до температуры свыше плюс 70 °С, должны быть ограждены, например, жесткой сеткой из проволоки.

6.4 Вблизи высокотемпературного оборудования (свыше плюс 70 °С) не должны находиться горючие легковоспламеняющиеся материалы.

6.5 Поверочная лаборатория должна быть обеспечена жаропрочным столом (с кафельной или металлической столешницей) или подвесным устройством, для расположения на них термопреобразователей, извлеченных из термостатов, калибраторов, печей при температуре свыше плюс 70 °С.

6.6 Во время поверки необходимо избегать соприкосновения незащищенных частей тела с корпусом печи и с термопреобразователями при извлечении их из печи.

6.7 В помещении категорически запрещается курить, хранить горючие и химически опасные вещества и материалы.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Перед началом проведения поверки каждый термопреобразователь подвергается внешнему осмотру. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- наличие технической документации (паспорт) на каждый термопреобразователь;
- термопреобразователи представленные на поверку должны иметь термоэлектроды длиной не менее 900 мм. Керамическая трубка термопреобразователей должна быть не менее 460 мм и диаметром не более 4 мм. Место соединения керамической трубки с защитной изоляцией свободных концов термопреобразователя должно быть хорошо зафиксировано цанговым зажимом для избежания поломки СИ;
- спай на рабочем конце термопреобразователей должен иметь гладкую (без раковин) блестящую поверхность;
- отсутствие разрушения защитной керамической трубки и изоляции свободных концов;
- отсутствие резких перегибов и изломов на протяжении всей длины термоэлектродов;
- наличие свободного движения термоэлектродов при их вытягивании из керамической трубки;
- наличие маркировки полярности в соответствии с требованиями технической документации.

7.2 На каждом поступившем на поверку термопреобразователе должно быть визуально проверено наличие маркировки с обязательным указанием заводского номера, типа НСХ, года выпуска, название фирмы-изготовителя.

7.3 По результатам внешнего осмотра делают вывод о возможности проведения дальнейшей поверки термопреобразователей. Если термопреобразователь не удовлетворяет

одному из выше перечисленных требований, то его бракуют и к дальнейшей поверке не допускают. Результаты внешнего осмотра вносят в протокол поверки.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки при подготовке к поверке.

8.1.1 Перед началом и в процессе проведения процедуры поверки необходимо контролировать условия окружающей среды – определить температуру, влажность окружающей среды, а также атмосферное давление в помещении, где проходит поверка термопреобразователей. При контроле температуры окружающей среды должно соблюдаться требование 3.1 данной методики поверки.

8.2 Подготовка основных и вспомогательных средств поверки.

8.2.1 Средства поверки готовят к работе в соответствии с имеющейся на них нормативной и технической документацией (далее НД).

8.2.2 Перед началом поверки оборудование включают в электросеть и выводят на заданный температурный режим.

Измерительные приборы прогреваются в течение времени, указанного в НД. Проверяют ТЭДС помех в измерительной линии поверочной установки, которая не должна превышать 2 мкВ.

8.2.3 Поверяемые термопреобразователи подготавливают к поверке в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.779-2012 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические платинородий-платинородиевые эталонные 1, 2 и 3-го разрядов. Методика поверки» п.8.

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение нестабильности

9.1.1 Порядок проведения операций при определении нестабильности термопреобразователей при первичной и периодической поверке соответствует последовательности изложенной в ГОСТ Р 8.779-2012 п.9.2 для термопреобразователей 1-го разряда.

9.1.2 Отжиг термопреобразователей при определении нестабильности проводят в течение 3 часов при температуре плюс (1450 ± 20) °С.

9.1.3 Изменение значения ТЭДС (нестабильность) после отжига в течение 3 ч при температуре плюс (1450 ± 20) °С должно быть не более ± 4 мкВ при первичной поверке в реперной точке затвердевания меди, при периодической поверке – в реперной точке плавления палладия должно быть не более ± 10 мкВ и в реперной точке плавления платины не более ± 15 мкВ.

9.1.4 Результаты определения нестабильности вносятся в протокол поверки.

9.2 Определение неоднородности

9.2.1 Порядок проведения операций при определении неоднородности термопреобразователей при первичной и периодической поверке соответствует последовательности изложенной в ГОСТ Р 8.779-2012 п.9.3 для термопреобразователей 1-го разряда.

9.2.2 Расхождение значений ТЭДС термопреобразователей при определении неоднородности на глубинах погружения 250 и 300 мм при температуре рабочего конца плюс (1450 ± 20) °С должно быть не более ± 7 мкВ.

9.2.3 Результаты определения нестабильности вносятся в протокол поверки.

9.3 Определение градуировочной характеристики термопреобразователей 0-го разряда

9.3.1 Термопреобразователи 0-го разряда при первичной и периодических поверках градуируют в реперных точках металлов в последовательности приведенной в ГОСТ Р 8.779-2012 п.9.4 для термопреобразователей 1-го разряда.

9.3.2 При проверке этого требования определяют значения ТЭДС термопреобразователей при температуре фазового перехода в реперных точках платины, палладия, меди и алюминия. Полученные результаты измерений должны находиться в установленных пределах значений ТЭДС в реперных точках, приведенных в описании типа на данное СИ.

9.3.3 Электрическая схема подключения термопреобразователей к поверочной установке при методе прямых измерений приведена в приложении А.

9.3.4 Количество циклов, где за цикл принимается проведение измерений ТЭДС при температуре фазового перехода в реперных точках в указанной последовательности, при проверке термопреобразователей 0-го разряда должно быть не менее трех.

10. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Для подтверждения метрологических характеристик термопреобразователей обязательным метрологическим требованиям для эталонов 0-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.558-2009, используется значение суммарного среднего квадратического отклонения (далее СКО) сличения с эталоном-копией при температурах фазового перехода реперных точек, п.9.3 настоящей методики.

Метрологические характеристики должны соответствовать требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам единицы температуры 0-го разряда согласно Государственной поверочной схемы ГОСТ 8.558-2009.

10.2 Расчет суммарного СКО результата сличений эталона-копии с рабочим эталоном 0-го разряда.

10.2.1 Расчет суммарного СКО для эталона 0-го разряда.

10.2.1.1 Расчет СКО результата измерений ТЭДС в реперных точках плавления/затвердевания МТШ-90, полученных из ряда равноточных измерений (не менее трех), проводят по формуле (1). При расчете используют измеренные значения ТЭДС в реперных точках плавления/затвердевания чистых металлов п. 9.3.

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (E_i - \bar{E})^2}{n \cdot (n-1)}}, \text{ где} \quad (1)$$

E_i – результат i -го единичного измерения значения ТЭДС на «площадке» плавления/затвердевания реперной точки МТШ-90;

\bar{E} – среднее арифметическое значение ТЭДС термопреобразователя n -ых измерений в одной реперной точке МТШ-90;

n – число единичных измерений значений ТЭДС при плавлении/затвердевании реперных точек МТШ-90 (не менее трех «площадок»).

10.2.1.2 Определение суммарного СКО для термопреобразователей эталонных 0-го разряда в реперных точках плавления/затвердевания МТШ-90 проводят по формуле (2):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_x^2 + S_{\Theta}^2}, \text{ где} \quad (2)$$

S_x – СКО результата измерений ТЭДС в реперных точках МТШ-90;

S_{Θ} – суммарное СКО реперных точек МТШ-90, полученное из документов на них.

10.2.2 Расчет суммарного СКО результата сличений эталона-копии с рабочим эталоном 0-го разряда проводят по формуле (3):

$$\Delta S_{\Sigma} = S_{\Sigma \text{ эталон-копия}} - S_{\Sigma}, \text{ где} \quad (3)$$

$S_{\Sigma\text{Эталон-копия}}$ – значение СКО результата измерений ТЭДС в реперных точках МТШ-90 для термопреобразователя эталона-копии;

S_x – СКО результата измерений ТЭДС в реперных точках МТШ-90 для термопреобразователя эталона 0-го разряда.

10.2.3 Суммарное СКО результата сличений эталона-копии с рабочим эталоном 0-го разряда в реперных точках МТШ-90 не должно превышать значений, приведенных в паспорте на термопреобразователи и соответствовать требованиям Государственной поверочной схемы ГОСТ 8.558-2009.

10.3 На основании положительных значений, полученных в результате поверки по пунктам 7, 9, 10.2 настоящей методики, принимают решение, что термопреобразователи удовлетворяют обязательным метрологическим требованиям Государственной поверочной схемы ГОСТ 8.558-2009 к рабочим эталонам 0-го разряда. В случае, когда хотя бы один из пунктов 7, 9, 10.2 настоящей методики нарушен и не удовлетворяет заявленным требованиям, то принимается решение о несоответствии термопреобразователя рабочему эталону 0-го разряда и он переводится в более низкий разряд или бракуется.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Положительные результаты первичной и периодической поверок вносят в протокол поверки. Протокол поверки оформляется в произвольной форме, рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Б.

Положительные результаты поверки в обязательном порядке вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По требованию на термопреобразователи может быть выдано свидетельство о поверке установленной формы на территории РФ с обязательным приложением протокола поверки, который является неотъемлемой частью свидетельства о поверке.

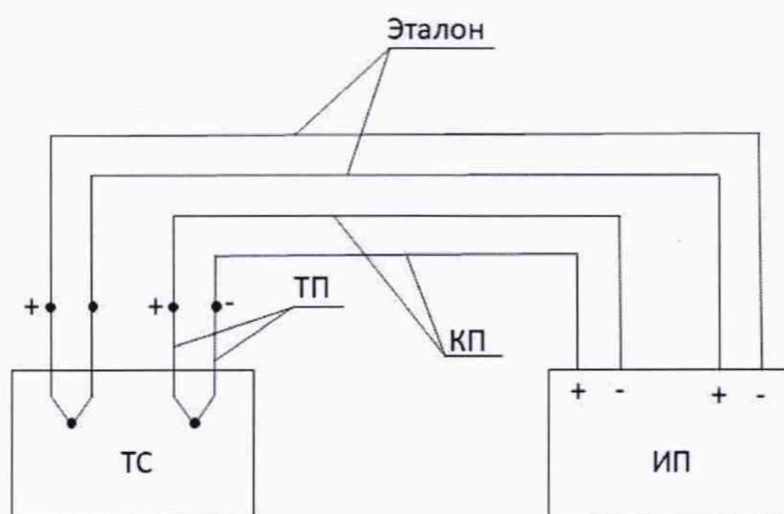
11.2 Конструкция термопреобразователей не предусматривает нанесения знака поверки на корпус прибора. Знак поверки наносится в виде оттиска поверительного клейма на свидетельство о поверке, в случае его оформления.

11.3 На оборотной стороне свидетельства указываются значения ТЭДС полученные при поверке при температуре свободных концов 0 °С, а также номер и дата протокола поверки.

11.4 Термопреобразователи, не удовлетворяющие требованиям поверки, хотя бы по одному пункту процедуры поверки переводятся в более низкий разряд или бракуются. Выдается свидетельство о поверке на термопреобразователь более низкого разряда или извещение о непригодности к дальнейшему применению с указанием причины непригодности, с обязательным приложением протокола поверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Электрическая схема подключения термопреобразователей к поверочной установке при методе прямых измерений



ТС – термостат, калибратор или печь

ТП – поверяемый термопреобразователь

КП – компенсационные провода при их наличии

ИП – измерительный прибор с функцией компенсации холодных концов

Рисунок А.1 – Электрическая схема подключения термопреобразователей к поверочной установке при методе прямых измерений

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки преобразователя термоэлектрического платинородий-платинового эталонного ПРО 0-го разряда

Всего листов _ лист _

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от __.__.20__ г.
к свидетельству о поверке

Наименование прибора, тип	Преобразователь термоэлектрический платинородий-платинородиевый эталонный ПРО 0-го разряда
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по ОЕИ	
Заводской номер	
Изготовитель	Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»
Год выпуска	2021
Заказчик	
Дата предыдущей поверки	
Место выполнения поверки	

Вид поверки: _____

Даты проведения поверочных работ: с _____ по _____

Шифр и наименование методики поверки: МП 2411-0196-2022 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические платинородий- платинородиевые эталонные ПРО 0-го разряда. Методика поверки»

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, СИ, СО в Федеральном информационном фонде	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °С		
Относительная влажность, %		
Атмосферное давление, кПа		
Изменение температуры воздуха в течение 1 ч не превышает		

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр: соответствует(если не соответствует указать причину)
2. Определение неоднородности при температуре (1450±20) °С:

Эталон-копия № ____	ТЭДС между одноименными термоэлектродами эталонного и поверяемого термопреобразователей, (мкВ)		Глубина погружения термопреобразователя в печь, (мм)
	Поверяемый № ____		
	$\overline{\Delta e_{\text{ПР30}}}$	$\overline{\Delta e_{\text{ПР6}}}$	
			300
$\Delta E_{300} = \overline{\Delta e_{\text{ПР30}}} - \overline{\Delta e_{\text{ПР6}}}$			
			250
$\Delta E_{250} = \overline{\Delta e_{\text{ПР30}}} - \overline{\Delta e_{\text{ПР6}}}$			
$\Delta E_{\text{неодн}} = \Delta E_{300} - \Delta E_{250}$			

3. Определение ТЭДС в реперной точке меди:

Номер измерения	ТЭДС, мВ		
	1-ая площадка	2-ая площадка	3-я площадка
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Сред. знач. на площадке			
Среднее значение			

4. Определение нестабильности до и после отжига при температуре (1450 ± 20) °С в реперных точках меди, палладия и платины.

Поверяемый №__	Значение ТЭДС до отжига	Значение ТЭДС после отжига	Значение нестабильности
	(мкВ)	(мкВ)	(мкВ)
Cu			
Pd			
Pt			

5. Определение ТЭДС в реперной точке платины:

Номер измерения	ТЭДС, мВ		
	1-ая площадка	2-ая площадка	3-я площадка
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Сред. знач. на площадке			
Среднее значение			

6. Определение ТЭДС в реперной точке палладия:

Номер измерения	ТЭДС, мВ		
	1-ая площадка	2-ая площадка	3-я площадка
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Сред. знач. на площадке			
Среднее значение			

7. Определение ТЭДС в реперной точке алюминия:

Номер изме- рения	ТЭДС, мВ		
	1-ая площадка	2-ая площадка	3-я площадка
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Сред. знач. на площадке			
Среднее значение			

8. Расчет суммарного среднего квадратического отклонения результата сличений эталона-копии с рабочим эталоном 0-го разряда.

Поверяемый № ___	Реперная точка			
	платины, (°C)	палладия, (°C)	меди, (°C)	алюминия, (°C)
1	2	3	4	5
$S_{\bar{x}}$ (СКО)				
S_{θ} (СКОр.т.)				
S_{Σ} , (°C)				

Настоящий протокол является неотъемлемой частью свидетельства о поверки

Поверку выполнил: _____ (ФИО)

Протокол утвердил
Должность _____ (ФИО)

Конец протокола

1. Частичное воспроизведение протокола не допускается без разрешения поверочной организации.

2. Полученные результаты относятся только к указанным в протоколе объектам поверки.