

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»  
К. В. Гоголинский  
« 30 » \_\_\_\_\_ 2017 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

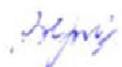
Приборы для измерения температуры жидких металлов и электродвижущей силы  
датчиков активности кислородных зондов типа RM-100S  
Методика поверки

МП 2411 - 0140 - 2017

Заместитель руководителя  
лаборатории термометрии

 В.М. Фуксов

Ведущий инженер  
лаборатории термометрии

 О. Е. Верховская

Санкт-Петербург  
2017

Настоящая методика предназначена для проведения первичной и периодической поверки приборов для измерения температуры жидких металлов и электродвижущей силы датчиков активности кислородных зондов типа RM-100S S (далее - приборы), выпускаемых фирмой «RAMON SCIENCE AND TECHNOLOGY CO.,LTD. HUNAN», Китай.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1.

Наименование операции	№ пункта методики	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, их характеристики	Обязательность проведения при поверке	
			первичной	периодической
Внешний осмотр	4.1		Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	4.2	Мегомметр Е6-40, регистрационный номер 64047-16	Да	Да
Опробование	4.3	Калибратор многофункциональный серии СЕ модификации СЕД 7000, регистрационный номер 57455-14	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.4		Да	Да
Определение абсолютной погрешности	4.5	Калибратор многофункциональный серии СЕ модификации СЕД 7000, регистрационный номер 57455-14	Да	Да

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

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

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

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При поверке приборов соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок.

2.2 К проведению поверки должны быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы, имеющие необходимую квалификацию и аттестованные в качестве поверителей.

## 3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $23 \pm 5$
- относительная влажность, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа  $101,3 \pm 3,0$

При испытаниях должны соблюдаться требования, приведенные в Руководстве по эксплуатации на приборы

3.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

3.2.1 Проверка наличия паспорта, свидетельства о предыдущей поверке, руководства по эксплуатации.

3.2.2 Подготовка к работе поверяемого прибора в соответствии с руководством по эксплуатации.

## 4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 4.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- целостности прибора (отсутствие трещин или вмятин на корпусе);
- соответствии комплектности, маркировки, упаковки требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

### 4.2 Проверка электрического сопротивления изоляции.

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят по ГОСТ Р 52931-2008 путем подключения мегомметра к закороченным клеммам питания и корпусу прибора.

Электрическое сопротивление изоляции прибора должно быть не менее 20 МОм.

### 4.3 Опробование

При опробовании выполняется проверка функционирования дисплея, кнопок управления в соответствии с руководством по эксплуатации.

При проведении поверки приборы должны быть установлены в режим «настройка параметров»: этот режим предусматривает прямую индикацию измеренного значения.

Соединить входные клеммы канала измерений термопар прибора с выходными клеммами калибратора и выбрать в меню прибора тип термопары S.

С калибратора подать напряжение 10,626 мВ (температура свободного конца 23 °С, эквивалентное значению температуры 1100 °С термопары S.

*Примечание:* При отклонении температуры окружающего воздуха от 23 °С следует ввести поправку равную 0,006 мВ/°С

Результат опробования считается положительным, если измеренное значение соответствует значению подаваемого сигнала.

### 4.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Версия встроенного программного обеспечения идентифицируется при запуске файла Ramon.RM100S.exe, далее «Свойства», «Подробно»

Результат проверки считается положительным, если номер версии ПО не ниже, указанного в описании типа.

### 4.5 Определение абсолютной погрешности.

Определение абсолютной погрешности проводят в 3-ти равномерно распределенных точках диапазона входного сигнала термопары (ТП), включая крайние для типов S, R, В.

При периодической поверке допускается, на основании письменного заявления владельца, определять погрешность только для той характеристики прибора, которая задействована в процессе эксплуатации.

4.5.1 Соединить измерительный вход (канал измерения ТП) прибора с выходными клеммами калибратора. Режим работы калибратора - воспроизведение сигнала напряжения постоянного тока.

4.5.2 Выбрать в меню прибора тип ТП. На калибраторе последовательно установить значения напряжения постоянного тока, эквивалентные значению температуры,

соответствующие значениям из таблицы 2 для выбранного типа ТП с учетом компенсации температуры свободного (холодного конца) термопары (ТЭДС расч) из таблицы 3.

Таблица 2 - Значения ТЭДС<sub>0</sub> термопар при температуре свободного конца 0 °С, эквивалентные значениям температуры

Тип термопары	S		R		B	
	мВ	°С	мВ	°С	мВ	°С
Значение	10,757	1100	11,850	1100	5,780	1100
	14,978	1450	16,746	1450	9,524	1450
	18,693	1768	21,101	1768	13,591	1800

$$\text{ТЭДС}_{\text{расч}} = \text{ТЭДС}_0 - \text{ТЭДС}_{\text{тхк}}$$

где

ТЭДС<sub>0</sub> - значение ТЭДС при температуре свободного конца 0 °С в таблице 2,

ТЭДС<sub>тхк</sub> - таблица 3

Таблица 3- Значения ТЭДС<sub>тхк</sub> термопар S и R

тхк, °С	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
ТЭДС <sub>тхк</sub> термопары S, мВ	0,101	0,107	0,113	0,119	0,125	0,131	0,137	0,143	0,149	0,155	0,161
ТЭДС <sub>тхк</sub> термопары R, мВ	0,100	0,105	0,111	0,117	0,123	0,129	0,135	0,141	0,147	0,153	0,159

При учете дробных долей тхк к значению ТЭДС при круглом значении тхк прибавить дробную часть тхк (°С) умноженную на 0,006 (мВ/°С) для термопар S и R

Пример: тхк= 23,3 °С, ТЭДС<sub>тхк</sub> S = 0,131 + 0,006·0,3 (мВ).

Следовательно в контрольной точке 1100 °С нужно подать сигнал на прибор, значение ТЭДС<sub>расч</sub> которого для термопары S при тхк= 23,3 °С:

$$\text{ТЭДС}_{\text{расч}} = \text{ТЭДС}_0 - \text{ТЭДС}_{\text{тхк}} = 10,757 - (0,131 + 0,006 \cdot 0,3) = 10,6242(\text{мВ}).$$

Показания поверяемого прибора и калибратора в каждой контрольной точке занести в протокол.

4.5.3 Соединить измерительный вход (канал измерения напряжения постоянного тока) прибора с выходными клеммами калибратора. Режим работы калибратора - воспроизведение напряжения (мВ) постоянного тока.

На калибраторе последовательно установить значения напряжения, соответствующие 0, 25, 50, 75, 100 % от полного диапазона измерений. Показания поверяемого прибора и калибратора в каждой контрольной точке занести в протокол.

4.5.4 Абсолютную погрешность измерений определяют как разность между показаниями поверяемого прибора и калибратора.

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность прибора находится в пределах или равна значению, указанному в описании типа.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленного образца (приказ Минпромторга России «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» №1815). При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на прибор.

Дата \_\_\_\_\_

**ПРОТОКОЛ**  
первичной (периодической) поверки

Наименование Приборы для измерения температуры жидких металлов и электродвижущей силы датчиков активности кислородных зондов типа

Тип RM-100S

заводской № \_\_\_\_\_

представленный \_\_\_\_\_.

Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Методика поверки: МП 2411 – 0140 - 2017 «Приборы для измерения температуры жидких металлов и электродвижущей силы датчиков активности кислородных зондов типа RM-100S. Методика поверки»

Значения влияющих факторов:

Температура окружающей среды \_\_ °С

Относительная влажность \_\_ %

Атмосферное давление \_\_ кПа

Поверка проведена с применением поверочного оборудования:

Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_

Результаты проверки электрического сопротивления изоляции: \_\_\_\_\_

Подтверждение соответствия ПО, версия: \_\_\_\_\_

Результаты определения метрологических характеристик:

Показания калибратора в режиме воспроизведения сигналов ТП, °С	Показания поверяемого прибора, °С	Абсолютная погрешность, °С	Показания калибратора в режиме воспроизведения сигналов напряжения, мВ	Показания поверяемого прибора, мВ	Абсолютная погрешность, мВ
1100			-900		
....			...		
1768			900		

Выводы: Значения абсолютной погрешности находятся в пределах, заявленных в описании типа.

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.