

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

М.п. «30» сентября 2019 г.




Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы гидрохимические Waspote Smart Water Ions

Методика поверки

МП-209-81-2019

Руководитель лаборатории

 В.И. Суворов

Инженер

 И.Г. Черников

г. Санкт-Петербург
2019 г.

Настоящая методика распространяется на анализаторы гидрохимические Waspnote Smart Water Ions предназначенные для непрерывных измерений температуры, pH и массовой концентрации ионов в воде, указанных в таблице 1 приложения А.

Анализаторы подлежат первичной и периодической поверке. Предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

Объем и последовательность операций поверки указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта, в котором изложена методика поверки	Обязательность проведения операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
1. Внешний осмотр	п. 6.1	Да	Да
2. Опробование	п. 6.2	Да	Да
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения	п. 6.3	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик:			
4.1. Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности анализаторов в режиме измерений температуры	п. 6.4.1	Да	Да
4.2. Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности анализаторов в режиме измерений pH	п. 6.4.2	Да	Да
4.3. Определение диапазона измерений и относительной погрешности анализаторов в режиме измерений массовой концентрации ионов в воде	п. 6.4.3	Да	Да

При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции дальнейшая поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются средства измерений, вспомогательное оборудование и стандартные образцы, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Метрологические характеристики средства поверки
6.4.1	рабочий эталон 3 разряда единицы температуры по ГОСТ 8.558-2009 - термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 61806-15)	Диапазон измерений температуры от минус 50 до +199,99 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,05 °С
6.4.2	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов pH 2-го разряда по ГОСТ 8.120-2014 -Стандарт-титры для приготовления буферных растворов-рабочих эталонов pH 1 и 2 разрядов СТ-pH (рег. № 45142-10)	Диапазон воспроизведений pH при температуре 25 °С от 1,48 до 12,43, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,01

6.4.3	Стандартные образцы водных растворов ионов	<ul style="list-style-type: none"> – ионов аммония (NH_4^+) ГСО 7015-93/7017-93 – бромид-ионов (Br^-) ГСО 9329-2009 – ионов кальция (Ca^{2+}) ГСО 8065-94/8067-94 – хлорид-ионов (Cl^-) ГСО 6687-93/6689-93 – ионов меди (Cu^{2+}) ГСО 7998-93/8000-93 – фторид-ионов (F^-) ГСО 7188-95 – ионов магния (Mg^{2+}) ГСО 7190-95/7192-95 – нитрат-ионов (NO_3^-) ГСО 6696-93/6698-93 – нитрит-ионов (NO_2^-) ГСО 7021-93/7022-93 – ионов калия (K^+) ГСО 8092-94/8094-94 – ионов серебра (Ag^+) ГСО 9727-2010 – ионов натрия (Na^+) ГСО 8062-94/8064-94
Вспомогательное оборудование, реактивы и материалы		
6.4.1-6.4.3	Термостат жидкостной «ТЕРМО-ТЕСТ-100»	Погрешность поддержания температуры не более $\pm 0,1$ °С, в диапазоне температур от -30 °С до 90 °С;
6.4.3	NH_4ClO_4 KI $\text{LiOH}\cdot\text{H}_2\text{O}$	<ul style="list-style-type: none"> – х.ч. CAS № 7790-98-9 (чистота не менее 98 %) – х.ч. по ГОСТ 4232-74 (чистота не менее 99,5 %) – о.с.ч. по ТУ 6-09-2557-83 (чистота не менее 99,99 %)
6.4.1-6.4.3	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)	<p>Погрешность измерений температуры в диапазоне от 0 до + 60 °С не превышает $\pm 0,3$ °С</p> <p>Погрешность измерений относительной влажности в диап. от 0 до 98 % не превышает абс. ± 2 %; в диап. св. 90 до 98 % абс. ± 3 %</p> <p>Погрешность измерений атмосферного давления в диапазоне от 700 до 1100 гПа не превышает $\pm 2,5$ гПа</p>
6.4.1-6.4.3	Персональный компьютер с ПО «SmartWaterGUI».	–

2.2 Допускается применять средства измерений, стандартные образцы и оборудование, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, все ГСО должны иметь действующие паспорта, испытательное оборудование действующие аттестаты.

3 Требования безопасности

3.1 К работе с приборами, используемые при поверке, допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

3.2 Перед включением должен быть проведен внешний осмотр приборов с целью определения исправности и электрической безопасности включения их в сеть.

3.3 Перед включением в сеть приборов, используемых при поверке, они должны быть заземлены в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации.

3.4 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

4 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С: 25±5;
- относительная влажность воздуха, не более, %: 95;
- атмосферное давление, кПа: от 86 до 107;

5 Подготовка к поверке

Подготовить к работе анализатор в соответствии с руководством по эксплуатации, проверить работоспособность анализатора в режиме измерения, рабочие эталоны и вспомогательные средства измерений согласно эксплуатационной документации на них. На поверку предоставляется предварительно настроенный и откалиброванный анализатор в соответствии с руководством по эксплуатации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра анализатора проверяется на соответствие следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на точность показаний;
- отсутствие отсоединившихся или слабо закреплённых элементов схемы (определяется на слух при наклонах изделия).
- отсутствие механических повреждений;
- соответствие комплектности анализатора технической документации;
- исправность органов управления и настройки;

Анализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям. Анализатор с механическими повреждениями к поверке не допускается.

6.2 Опробование.

При опробовании проверяется функционирование составных частей анализатора согласно технической документации фирмы-изготовителя.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

При проведении поверки анализатора выполняют операцию «Подтверждение соответствия программного обеспечения». Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит в определении номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Просмотр номера версии автономного программного обеспечения «SmartWaterGUI» для анализаторов гидрохимических Waspmote Smart Water доступен в правом нижнем углу программы. Просмотр номера версии встроенного программного

обеспечения «SWIons1_0» доступен во вкладке «Информация об устройстве» автономного программного обеспечения.

Анализатор считается прошедшим поверку, если номер версии СИ совпадает с номером версии или имеет номер выше версии, указанной в описании типа.

6.4 Определение метрологических характеристик.

6.4.1. Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности в режиме измерений температуры

Для определения диапазона измерений и абсолютной погрешности в режиме измерений температуры в термостате задать необходимую температуру, дождаться стабилизации температуры (изменение значения не должно превышать 0,05 °С за 1 мин).

Поместить эталонный термометр и датчик анализатора (по возможности ближе к месту установки термометра) в термостат, выдержать в рабочем объеме при установившейся температуре не менее 20 минут. Измерения проводить в трех точках диапазона 5, 50 и 85 °С.

Абсолютную погрешность в режиме измерений температуры рассчитывать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт.}} \quad (1),$$

где $t_{\text{изм}}$ – температура, измеренная анализатором, °С;

$t_{\text{эт}}$ – температура, измеренная эталонным термометром, °С.

Результаты определения считать положительными, если значение абсолютной погрешности в режиме измерений температуры не превышает $\pm 0,5$ °С в диапазоне от 0 до 100 °С

6.4.2. Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности в режиме измерений рН

Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности в режиме измерений рН проводить путем сравнения значений рН рабочих эталонов рН 2-го разряда, измеренных анализатором, с аттестованными значениями рабочих эталонов при температуре растворов 25 °С. В каждой точке проводить не менее трех независимых измерений.

Абсолютную погрешность в режиме измерений рН рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\Delta \text{pH} = \text{pH}_{\text{изм}} - \text{pH}_{\text{эт.}} \quad (2),$$

где $\text{pH}_{\text{изм}}$ – значение рН измеренное анализатором;

$\text{pH}_{\text{эт}}$ – аттестованное значение рН эталонного раствора.

Результаты определения считать положительными, если значение абсолютной погрешности в режиме измерений рН не превышает $\pm 0,1$ в диапазоне от 0 до 14

6.4.3. Определение диапазона измерений и относительной погрешности в режиме измерений массовой концентрации ионов в воде проводить путем сравнения значений массовой концентрации ионов в поверочных растворах, измеренных анализатором с расчетными значениями. В каждой точке проводят не менее трех независимых измерений.

Относительную погрешность в режиме измерений массовой концентрации ионов в воде рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\delta_1 = \frac{C_1 - C_{1,0}}{C_{1,0}} \cdot 100 \% \quad (3),$$

где C_1 – значение массовой концентрации ионов, измеренное анализатором, мг/дм³;

$C_{1,0}$ – расчетное значение массовой концентрации ионов в контрольном растворе, мг/дм³;

Результаты определения считать положительными, если значение относительной погрешности в режиме измерений массовой концентрации ионов в воде не превышает значений из таблицы 1 приложения А

7 Оформление результатов поверки

7.1. При проведении поверки составляется протокол результатов измерений по форме Приложения Б, в котором указывается о соответствии анализатора предъявляемым требованиям.

7.2. Результаты поверки оформляют в виде свидетельства о поверке или извещения о непригодности установленной формы.

7.3. Результаты поверки считаются положительными, если анализатор удовлетворяет всем требованиям настоящей методики. Положительные результаты поверки оформляются путем выдачи свидетельства о поверке. Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке

7.4. Результаты считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие поверяемого анализатора, хотя бы одному из требований настоящей методики. Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещений о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений массовой концентрации ионов, мг/дм ³ : – аммония (NH ₄ ⁺) – бромид-ионов (Br ⁻) – кальция (Ca ²⁺) – хлорид-ионов (Cl ⁻) – меди (Cu ²⁺), – фторид-ионов (F ⁻) – йодид-ионов (I ⁻) – лития (Li ⁺) – магния (Mg ²⁺) – нитрат-ионов (NO ₃ ⁻) – нитрит-ионов (NO ₂ ⁻) – перхлорат-ионов (ClO ₄ ⁻) – калия (K ⁺) – серебра (Ag ⁺) – натрия (Na ⁺)	от 9·10 ⁻² до 9·10 ³ от 4·10 ⁻¹ до 8·10 ³ от 4·10 ⁻¹ до 4·10 ³ от 1,5 до 35·10 ³ от 6·10 ⁻² до 3,2·10 ³ от 1·10 ⁻¹ до 1,9·10 ³ от 1·10 ⁻¹ до 12·10 ³ от 1·10 ⁻¹ до 5·10 ³ от 2,4 до 2,4·10 ³ от 6·10 ⁻¹ до 31·10 ³ от 2,5 до 1·10 ³ от 1 до 10·10 ³ от 4·10 ⁻¹ до 3,9·10 ³ от 1·10 ⁻¹ до 3,2·10 ³ от 1·10 ⁻¹ до 10·10 ³
Пределы допускаемой относительной погрешности в режиме измерений массовой концентрации ионов при температуре анализируемой среды от 5 до 50 °С, %	±5

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от XX.XX.20XX г.

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ОЕИ)	
Заводской номер (если имеется информация)	
Изготовитель (если имеется информация)	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (если такие имеются)	

Вид поверки _____

Методика поверки _____

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер, номер паспорта на ГСО	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр _____
2. Опробование _____
3. Определение метрологических характеристик (в соответствии с требованиями НД на методы и средства поверки)

Наименование параметра	Диапазон измерений	Полученная погрешность измерений

4. Дополнительная информация (состояние объекта поверки, сведения о ремонте, юстировке) _____

На основании результатов поверки выдано:

свидетельство о поверке № _____ от _____

Поверитель _____ от _____
 ФИО Подпись Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны измерений массовой концентрации ионов, мг/дм³:</p> <ul style="list-style-type: none"> – аммония (NH₄⁺) – бромид-ионов (Br⁻) – кальция (Ca²⁺) – хлорид-ионов (Cl⁻) – меди (Cu²⁺), – фторид-ионов (F⁻) – йодид-ионов (I⁻) – лития (Li⁺) – магния (Mg²⁺) – нитрат-ионов (NO₃⁻) – нитрит-ионов (NO₂⁻) – перхлорат-ионов (ClO₄⁻) – калия (K⁺) – серебра (Ag⁺) – натрия (Na⁺) 	<ul style="list-style-type: none"> от 9·10⁻² до 9·10³ от 4·10⁻¹ до 8·10³ от 4·10⁻¹ до 4·10³ от 1,5 до 35·10³ от 6·10⁻² до 3,2·10³ от 1·10⁻¹ до 1,9·10³ от 1·10⁻¹ до 12·10³ от 1·10⁻¹ до 5·10³ от 2,4 до 2,4·10³ от 6·10⁻¹ до 31·10³ от 2,5 до 1·10³ от 1 до 10·10³ от 4·10⁻¹ до 3,9·10³ от 1·10⁻¹ до 3,2·10³ от 1·10⁻¹ до 10·10³
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности в режиме измерений массовой концентрации ионов при температуре анализируемой среды от 5 до 50 °С, %</p>	±5

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от XX.XX.20XX г.

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ОЕИ)	
Заводской номер (если имеется информация)	
Изготовитель (если имеется информация)	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (если такие имеются)	

Вид поверки _____

Методика поверки _____

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер, номер паспорта на ГСО	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр _____
2. Опробование _____
3. Определение метрологических характеристик (в соответствии с требованиями НД на методы и средства поверки)

Наименование параметра	Диапазон измерений	Полученная погрешность измерений

4. Дополнительная информация (состояние объекта поверки, сведения о ремонте, юстировке) _____

На основании результатов поверки выдано:

свидетельство о поверке № _____ от _____

Поверитель _____ от _____
 ФИО Подпись Дата