

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИИ ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)**

СОГЛАСОВАНО

**И.о. директора УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



Е.П. Собина

2021 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости SevenCompact

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 83-241-2017

(с изменением №1)

Екатеринбург

2021

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 **РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 **ИСПОЛНИТЕЛЬ** зам.зав. лаб. 241 Гольнец О.С.
- 3 **УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» 28 июня 2017 г.,
- 4 **СОГЛАСОВАНА** с изменением № 1 и.о. директора УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в сентябре 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ.....	6
4	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	6
5	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
6	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	7
7	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	9
8	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	10
9	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	10
10	ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	10
11	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	11
12	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ АНАЛИЗАТОРА МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	14
13	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	16

Государственная система обеспечения единства измерений Анализаторы жидкости SevenCompact Методика поверки	МП 83-241-2017
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

Дата введения в действие: сентябрь 2021 г

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы жидкости SevenCompact производства фирмы «Mettler-Toledo Instruments (Shanghai) Co. Ltd», Китай (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализаторов посредством использования поверенных средств измерений, посуды мерной, мерных колб через неразрывную цепь поверок в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2771; Государственной поверочной схемой для средств измерений pH в соответствии с ГОСТ 8.120, Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Росстандарта от 19 февраля 2021 г. №148, Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры в соответствии с ГОСТ 8.558.

1.3 Интервал между поверками – один год.

Измененная редакция. Изм.№1.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России № 2906 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений»

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2771 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей»

Приказ Росстандарта от 19 февраля 2021 г. №148 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»

ГОСТ 8.027-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ 8.120-2014 Государственная система единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений pH

ГОСТ Р 8.857-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. pH-метры. Методика поверки

ГОСТ Р 8.722-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы жидкости кондуктометрические. Методика поверки

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ OIML R 76-1–2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ Р 58144-2018 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 29169-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения

Р 50.2.021-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей. Методика приготовления и первичной поверки

Р 50.2.036-2004 Государственная система обеспечения единства измерений. pH-метры и иономеры. Методика поверки

ТУ 25-2021.003-88 Термометры ртутные стеклянные. Технические условия

Измененная редакция. Изм.№1.

3 Перечень операций поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодической поверке
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1 Внешний осмотр	8	да	да
2 Опробование	9	да	да
3 Проверка метрологических характеристик:			
3.1 Проверка абсолютной погрешности измерений ЭДС	11.1	да	да
3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений <i>pH</i>	11.2	да	да
3.3 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры	11.3	да	нет
3.4 Проверка относительной погрешности измерений содержания ионов	11.4	да	да
3.5 Проверка относительной погрешности измерений УЭП	11.5	да	да
3.6 Проверка диапазонов измерений ЭДС, <i>pH</i> , температуры, содержания ионов и УЭП	11.6	да	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

3.3 Допускается проведение периодической поверки анализаторов, используемых на меньшем числе поддиапазонов измерений, на основании письменного заявления владельца анализатора, оформленного в произвольной форме.

Измененная редакция. Изм.№1.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализатора допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, прошедшие инструктаж и обученные работе с анализатором.

Измененная редакция. Изм.№1.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

Измененная редакция. Изм.№1.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки согласно таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование	Метрологические и технические требования
Рабочие эталоны рН 2-го разряда	буферные растворы по ГОСТ 8.120
Эталон единицы электрического напряжения 3-го разряда	диапазон значений от $9 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^3$
Эталон 3-го разряда единицы электрического сопротивления	диапазон значений от 0,01 Ом до 11111,10 Ом
Имитатор электродной системы И-02	значение сопротивления, имитирующее внутреннее сопротивление измерительного электрода 500 и 1000 МОм, с пределом допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 25 \%$ (Госреестр № 5517-76)
Эталон единиц удельной электрической проводимости жидкостей 2-го разряда	диапазон значений от $1 \cdot 10^{-4}$ до 100 См/м
Стандартные образцы удельной электрической проводимости водных сред ГСО 7374 - 97 – ГСО 7378-97	аттестованные значения в следующих диапазонах: (10,6-11,8) См/м, (1,23-1,35) См/м, (0,134-0,148) См/м, (0,028-0,030) См/м, (0,0045-0,0049) См/м и с относительной погрешностью аттестованных значений 0,25 %
Стандартный образец состава раствора серебра ГСО 9727-2010	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора сульфид-ионов (НК-ЭК) ГСО 7970-2001	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава водного раствора ионов кальция ГСО 7682-99	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава водного раствора хлорид-ионов ГСО 7616-99	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %

продолжение таблицы 2

Наименование	Метрологические и технические требования
Стандартный образец состава растворов ионов меди ГСО 2010-2002	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 9,5 до 10,5 мг/см ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава растворов фторид-ионов ГСО 7789-2000	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора иодид-ионов ГСО 9426-2009	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора ионов калия ГСО 7473-98	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора ионов натрия ГСО 7775-2000	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 мг/см ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора нитрат-ионов ГСО 7820-2000	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора ионов свинца ГСО 7878-2000	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 9,5 до 10,5 г/дм ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора ионов бария ГСО 7760-2000	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 мг/см ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора бромид-ионов ГСО 7619-99	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 мг/см ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора ионов кальция (19К-1) ГСО 8065-94	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 мг/см ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора ионов кадмия ГСО 7472-98	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 мг/см ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора ионов лития ГСО 7780-2000	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 мг/см ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора ионов аммония ГСО 7786-2000	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95

продолжение таблицы 2

Наименование	Метрологические и технические требования
	до 1,05 мг/см ³ и относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
Стандартный образец состава раствора роданид-ионов ГСО 7958-2001	аттестованные значения массовой концентрации в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм ³ с относительной погрешностью аттестованного значения 1,0 %
эталонные растворы удельной электрической проводимости	по Р 50.2.021-2002
термометр лабораторный ТЛ-4	по ТУ 25-2021.003-88, класс точности 1 (Госреестр №303-91)
термометр стеклянный ртутный лабораторный	диапазон измерений (50-100) °С с пределом допускаемой абсолютной погрешности ±0,2 °С
термостат водяной	диапазон регулирования температуры (0-100) °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды ±0,1 °С
посуда мерная лабораторная стеклянная	по ГОСТ 1770 2-го класса точности
колбы мерные	1-го класса точности по ГОСТ 1770-74 (Госреестр № 4783-04)
хлорид калия	квалификации ч. по ГОСТ 4234
хлорид натрия	квалификации ч. по ГОСТ 4233
вода дистиллированная	по ГОСТ Р 58144

6.2 Средства измерений, применяемые для поверки, должны быть поверены. ГСО должны иметь действующие паспорта.

6.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающие требуемую точность и диапазоны измерений.

Измененная редакция. Изм.№1.

7 Требования к условиям проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 40
- относительная влажность воздуха, (при $t = 20$ °С), % от 5 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

7.2 Анализаторы устанавливаются вдали от прямого воздействия ярких источников света.

Измененная редакция. Изм.№1.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

- соответствие внешнего вида анализаторов описанию типа;
- отсутствие видимых повреждений анализаторов;
- чистоту анализаторов, отсутствие следов коррозии, подтеков химических реактивов;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- правильность прохождения теста при включении, четкость обозначений и маркировки.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре анализаторов выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, то поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов».

Измененная редакция. Изм.№1.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Анализатор подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.2 Подготовить стандартные образцы (далее – ГСО), предусмотренные в качестве средства поверки, в соответствии с инструкциями по применению на ГСО.

9.3 Эталон единицы электрического напряжения 3-го разряда, эталон 3-го разряда единицы электрического сопротивления, имитатор электродной системы И-02, эталон единиц удельной электрической проводимости жидкостей 2-го разряда подготовить в соответствии с РЭ.

9.4 Опробование

Проверить работоспособность органов управления и регулировки анализатора при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ. Убедиться, что анализатор функционирует и результаты измерения выводятся на дисплей анализатора.

Измененная редакция. Изм.№1.

10 Проверка программного обеспечения

Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора. Номер версии ПО идентифицируется при включении анализатора путем вывода на экран номера версии. Номер версии ПО должен быть не ниже приведенного в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для ПО SevenCompact
Идентификационное наименование ПО	METTLER TOLEDO
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00.00
Цифровой идентификатор ПО	-

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Проверка абсолютной погрешности измерений ЭДС

11.1.1 Для проверки абсолютной погрешности измерений ЭДС использовать:

- Эталон единицы электрического напряжения 3-го разряда в диапазоне значений от $9 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^3$ В;

- Эталон 3-го разряда единицы электрического сопротивления в диапазоне значений от 0,01 Ом до 111111,10 Ом;

- Имитатор электродной системы И-02 со значением сопротивления, имитирующего внутреннее сопротивление измерительного электрода 500 и 1000 МОм, с пределом допускаемой относительной погрешности измерений ± 25 %;

11.1.2 Собрать установку по рисунку 1. Установить на анализаторе режим измерений ЭДС.

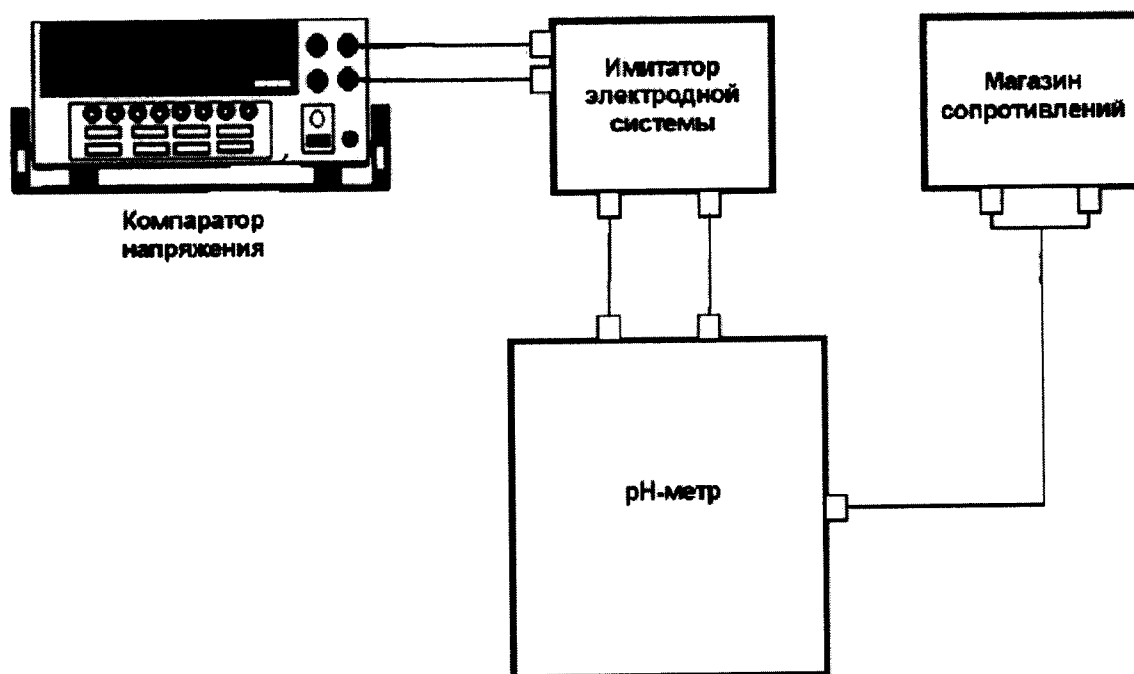


Рис. 1 Схема установки для определения абсолютной погрешности измерений ЭДС

11.1.3 Последовательно установить с помощью эталона единиц электрического напряжения 3-го разряда в диапазоне значений от $9 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^3$ В (компаратора напряжения)

значения ЭДС, соответствующие конечным точкам диапазона измерений, т.е. минус 2000 мВ и 2000 мВ соответственно. После установления стабильных показаний зафиксировать показания анализатора $U_{(изм)i}$, мВ, в каждой точке. Провести не менее трех измерений ($n \geq 3$) в каждой точке.

Примечание: Проверка абсолютной погрешности измерений ЭДС может быть проведена в соответствии с п. 9.7 ГОСТ Р 8.857.

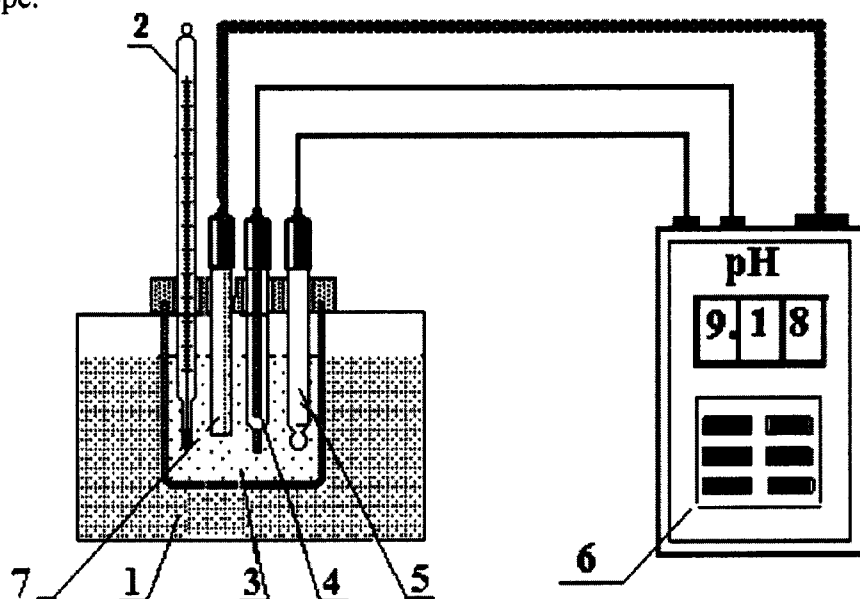
11.2 Проверка абсолютной погрешности измерений pH

11.2.1 Для проверки абсолютной погрешности измерений pH использовать:

- рабочие эталоны pH 2-го разряда - буферные растворы по ГОСТ 8.120;
- термометр лабораторный ТЛ-4, по ТУ 25-2021.003-88, класс точности 1;
- термостат водяной, диапазон регулирования температуры (0-100) °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды $\pm 0,1$ °С;

11.2.2 Собрать установку по рисунку 2. Установить на анализаторе режим измерений pH .

11.2.3 Провести измерения pH трех буферных растворов, воспроизводящих значения начала, середины и конца диапазона. Измерения повторить не менее трех раз ($n \geq 3$) на каждом буферном растворе.



1 – термостат водяной; 2 – термометр ртутный стеклянный лабораторной; 3 – стакан с буферным раствором – рабочим эталоном pH ; 4- электрод сравнения (вспомогательный электрод); 5 – измерительный (стеклянный или ионселективный) электрод; 6- измерительный преобразователь; 7 – термокомпенсатор с соединительным кабелем.

Примечание:

1. Вместо измерительного стеклянного и вспомогательного электродов могут использоваться комбинированные электроды.
2. Проверка абсолютной погрешности измерений pH может быть проведена в соответствии с п. 9.3 Р 50.2.036-2004.

11.3 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры

11.3.1 Для проверки абсолютной погрешности измерений температуры использовать:

- термометр лабораторный ТЛ-4, по ТУ 25-2021.003-88, класс точности 1;
- термометр стеклянный ртутный лабораторный;

11.3.2 Провести измерения температуры контролируемой среды при температуре: 0, 30, 50, 100 °С. Погрузить термокомпенсатор и термометр на глубину не менее 25 мм в термостатируемый стакан с интенсивно перемешиваемой водой, имеющей температуру одной из точек. Выдержать датчики в воде три минуты, затем снять показания.

Примечание: Проверка абсолютной погрешности измерений температуры может быть проведена в соответствии с п. 9.4 Р 50.2.036.

11.4 Проверка относительной погрешности измерений содержания ионов

11.4.1 Для проверки относительной погрешности измерений содержания ионов использовать:

- стандартный образец состава водного раствора катиона или аниона по п. 4 настоящей методики поверки в зависимости от комплекта поставки анализатора.

11.4.2 Приготовить растворы со значениями массовых концентраций близкими к началу, середине и концу диапазона измерений, используя стандартный образец состава водного раствора катиона или аниона и воду дистиллированную по ГОСТ Р 58144. Растворы приготовить путем последовательного разбавления раствора ГСО в соответствии с приложением Б. Растворы на основе разбавления ГСО применяют для испытаний анализатора только в день приготовления. Относительная погрешность значения массовой концентрации приготовленных растворов не превышает 2,0 % при $P=0,95$.

Провести не менее трех ($n \geq 3$) измерений содержания ионов в каждом растворе.

11.5 Проверка относительной погрешности измерений УЭП

11.5.1 Для проверки относительной погрешности измерений УЭП использовать:

- Эталон единиц удельной электрической проводимости жидкостей 2-го разряда в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-4}$ до 100 См/м (Кондуктометрическая поверочная установка КПУ-1-0-15Р);

- стандартные образцы удельной электрической проводимости водных сред ГСО 7374-97
- ГСО 7378-97;

- термостат водяной, диапазон регулирования температуры (0-100) °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды $\pm 0,1$ °С;

- эталонные растворы удельной электрической проводимости по Р 50.2.021.

11.5.2 Провести определение относительной погрешности путем сличения показаний значений УЭП поверяемого анализатора с показаниями кондуктометрической поверочной ячейки.

Провести определения УЭП в трех точках диапазона измерений (начало, середина и конец диапазона). Измерения провести последовательно от наименьших значений УЭП к наибольшим.

Отсчет показаний провести при установившейся стабильной температуре анализируемого раствора. Провести пять измерений в каждой точке.

Примечание: Проверка абсолютной погрешности измерений УЭП может быть проведена в соответствии с п. 7.3 ГОСТ Р 8.722. Поверка может быть проведена с помощью стандартных образцов удельной электрической проводимости водных сред ГСО 7374-97 – ГСО 7378-97, относительная погрешность может быть рассчитана по формуле (5).

11.6 Проверка диапазонов измерений ЭДС, рН, температуры, содержания ионов и УЭП

Проверку диапазонов измерений ЭДС, рН, температуры, содержания ионов и УЭП провести одновременно с определением погрешностей по 11.1 - 11.5.

12 Подтверждение соответствия анализатора метрологическим требованиям

12.1 Абсолютную погрешность измерений ЭДС $\Delta_{измj}$, мВ, рассчитать для каждого измерения по формуле

$$\Delta_{измj} = U_{(изм)ij} - U_{dj} \quad (1)$$

где $U_{(изм)ij}$ – i -ое измеренное значение ЭДС в j точке, мВ;

U_{dj} – j -ое действительное значение ЭДС, мВ.

Анализатор считается прошедшим поверку, если значения абсолютных погрешностей измерений ЭДС в каждой точке не превышают значений, указанных в таблице 4.

12.2 Абсолютную погрешность измерений рН $\Delta_{рНj}$ для каждого значения рН рассчитать по формуле

$$\Delta_{рНj} = рН_{(имз)ij} - рН_{этj} \quad (2)$$

где $рН_{(имз)}$ – i -ое измеренное значение рН в j точке;

$рН_{этj}$ – j -ое значение рН по ГОСТ 8.120, воспроизведенное буферным раствором – рабочим эталоном рН при 25 °С.

Анализатор считается прошедшим поверку, если значения абсолютных погрешностей измерений рН в каждой точке не превышают значений, указанных в таблице 4.

12.3 Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитать по формуле

$$\Delta_{tj} = t_{\text{изм}j} - t_{\text{эт}j}, \quad (3)$$

где $t_{\text{изм}j}$ - температура воды, измеренная прибором, °С;

$t_{\text{эт}j}$ - температура воды, измеренная эталонным термометром, °С.

Анализатор считается прошедшим поверку, если значения абсолютных погрешностей измерений температуры не превышает значения, указанного в таблице 4.

12.4 Относительную погрешность измерений содержания ионов δ_{Cj} рассчитать по формуле

$$\delta_{Cj} = \frac{C_{(\text{изм})j} - C_{\text{ГСО}j}}{C_{\text{ГСО}j}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $C_{(\text{изм})j}$ - измеренное значение содержания ионов в j-ой точке, г/дм³;

$C_{\text{ГСО}j}$ - значение содержания ионов, полученное по процедуре приготовления для j-ой точки, г/дм³.

Анализатор считается прошедшим поверку, если значения относительной погрешности измерений содержания ионов не превышает значения, указанного в таблице 4.

12.5 Относительную погрешность измерений УЭП $\delta_{\gamma j}$ для каждого раствора рассчитать по формуле

$$\delta_{\gamma j} = \frac{\gamma_{(\text{изм})j} - \gamma_{\text{эт}j}}{\gamma_{\text{эт}j}} \cdot 100, \quad (5)$$

где $\gamma_{(\text{изм})j}$ - измеренное значение УЭП в j-ом растворе, См/м;

$\gamma_{\text{эт}j}$ - значение УЭП в j-ом растворе, измеренное с помощью кондуктометрической поверочной ячейки, См/м;

Анализатор считается прошедшим поверку, если значения относительных погрешностей измерений УЭП не превышает значения, указанного в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	SevenCompact S210	SevenCompact S220	SevenCompact S230	SevenCompact S213
Диапазон показаний:				
- рН	от -2 до 20	от -2 до 20	-	от -2 до 20
- содержание ионов, г/дм ³	-	от 10^{-9} до 100	-	-
- УЭП, См/м	-	-	от 10^{-7} до 30	от 10^{-7} до 30
- температура, °С	от -30 до 130	от -30 до 130	от -30 до 130	от -30 до 130
Диапазон измерений комплекта:				
- рН	от 1 до 14	от 1 до 14	-	от 1 до 14
- содержание ионов, г/дм ³	-	от 0,001 до 1	-	-
- ЭДС, мВ	-2000 до 2000	-2000 до 2000	-	-2000 до 2000
- УЭП, См/м	-	-	от 10^{-4} до 30	от 10^{-4} до 30
- температура, °С	от -5 до 130	от -5 до 130	от -5 до 130	от -5 до 130

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	SevenCompact S210	SevenCompact S220	SevenCompact S230	SevenCompact S213
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС вторичным преобразователем, мВ	± 2	± 2	-	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности комплекта при измерении:				
- pH	±0,05	±0,05	-	±0,05
- температуры, °С	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности комплекта при измерении:				
- УЭП, %	-	-	±5	±5
- содержание ионов, %	-	±5	-	-

12.6 Анализатор считается прошедшим поверку, если диапазоны измерений ЭДС, pH, рХ, температуры и УЭП удовлетворяют требованиям таблицы 4.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол проведения поверки в произвольной форме.

13.2 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. Знак поверки в виде наклейки наносится на корпус анализатора.

13.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, результаты оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

13.4 Сведения о проведенной поверке передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга № 2906 от 28.08.2020 г.

Разработчик

Зам.зав. лаб.241 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 Голынец О.С.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

Процедура приготовления растворов на основе разбавления ГСО

Б.1 Для приготовления растворов на основе разбавления ГСР (далее – растворов) с известными значениями массовой концентрации ионов, используют следующие средства:

- Государственные стандартные образцы катионов и анионов ГСО 9727-2010, ГСО 7970-2001, ГСО 7682-99, ГСО 7616-99, ГСО 2010-2002, ГСО 7789-2000, ГСО 9426-2009, ГСО 7473-98, ГСО 7775-2000, ГСО 7820-2000, ГСО 7878-2000, ГСО 7760-2000, ГСО 7619-99, ГСО 8065-94, ГСО 7472-98, ГСО 7780-2000, ГСО 7958-2001. Конкретный тип применяемого ГСО определяется комплектностью анализатора.

- вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144.

Б.2 Последовательность приготовления растворов с известными значениями массовой концентрации ионов.

Растворы готовятся путем последовательного разбавления государственного стандартного образца.

Б.2.1 В чистую, сухую мерную колбу пипеткой отобрать аликвотную часть исходного ГСО с массовой концентрацией 1000 мг/дм³ объемом, вычисляемым по формуле

$$V = \frac{A_i V_z}{A_i}, \quad (\text{Б.1})$$

где A_i – аттестованное значение концентрации в исходном ГСО (приведено в паспорте); A_i – значение концентрации, которое необходимо приготовить; V_z – заданный объем мерной колбы, необходимый для проведения поверки соответствующего анализатора.

Б.2.2 Затем колбу заполняют дистиллированной водой до метки, закрывают пробкой и тщательно перемешивают.

Б.2.3 Относительная погрешность аттестованного значения приготовленных растворов на основе разбавления ГСО не превышает 2,0% при $P=0,95$.

Б.2.4 Растворы с известными значениями массовой концентрации ионов применяют для поверки анализатора только в день приготовления.