

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

«21 » сентябрь 2024 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости лабораторные AQUA-LAB

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 205-25-2024

г. Москва
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы жидкости лабораторные AQUA-LAB, изготавливаемые ShangHai GL Environmental Technology Co., Ltd, КНР, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Анализаторы жидкости лабораторные AQUA-LAB (далее – анализаторы) предназначены для непрерывных измерений показателя активности ионов водорода (рН), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), удельной электрической проводимости (УЭП) и температуры в водных растворах.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы показателя pH активности ионов водорода в водных растворах в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 9 февраля 2022 г. № 324, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 54-2019.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы удельной электрической проводимости в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2771, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 132-2018.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 34-2020.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сравнения результата измерений поверяемого средства измерений со значением показателя pH активности ионов водорода в водных растворах, окислительно-восстановительного потенциала, удельной электрической проводимости и температуры в водных растворах, определенных эталонами.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Для поверки анализаторов должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений: - контроль условий поверки - опробование	Да	Да	8.1
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	8.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
			10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

Примечания:

- Объем операций поверки при определении метрологических характеристик обуславливается составом анализатора.
- Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку, с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений РФ информации об объеме проведенной поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 °C до плюс 35 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха: от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление: от 85 до 106 кПа;
- отсутствие вибрации, тряски и других механических воздействий, влияющих на работу анализаторов.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются поверители средств измерений в соответствии с областью аккредитации организации, аккредитованной в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений согласно законодательству Российской Федерации об аккредитации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационными документами.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды от 15 °C до 35 °C с абсолютной погрешностью не более ±0,5 °C; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±3 %	Прибор комбинированный Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (рег. № 53505-13)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений атмосферного давления от 85 до 106 кПа, абсолютная погрешность не более ± 200 Па	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (рег. № 5738-76)
п.9.1 Определение абсолютной погрешности измерений pH	Буферные растворы – рабочие эталоны pH, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.02.2022 № 324	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов – рабочих эталонов pH 2-го разряда СТ-рН-2-2 (воспроизводимое значение pH при температуре 25 °C 1,65), СТ-рН-2-4 (воспроизводимое значение pH при температуре 25 °C 4,01), СТ-рН-2-5 (воспроизводимое значение pH при температуре 25 °C 6,86), СТ-рН-2-8 (воспроизводимое значение pH при температуре 25 °C 9,18) (рег. № 45142-10)
	Средства измерений температуры жидкости от 15 °C до 35 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °C	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (рег. № 303-91)
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений ОВП	Буферные растворы, воспроизводящие значения окислительно-восстановительного потенциала, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ОВП ± 3 мВ Растворы, воспроизводящие шкалу окислительно-восстановительных потенциалов по ГОСТ 8.450-81, в диапазоне от -135 до + 1280 мВ	Стандарт-титры СТ-ОВП-01 СТ-ОВП-01-1 (номинальное значение ОВП при температуре 25 °C 298,0 мВ), СТ-ОВП-01-2 (номинальное значение ОВП при температуре 25 °C 605,0 мВ) (рег. № 61364-15)
	Средства измерений температуры жидкости от 15 °C до 35 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °C	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (рег. № 303-91)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.9.3 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений удельной электрической проводимости	<p>Рабочий этalon единицы удельной электрической проводимости жидкостей 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной приказом Росстандарта от 27.12.2018 г. №2771 в диапазоне измерений от $0,5 \cdot 10^{-5}$ до 2 См/м, с допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,5\%$;</p> <p>стандартные образцы удельной электрической проводимости жидкости, соответствующие рабочим эталонам 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной приказом Росстандарта от 27.12.2018 г. №2771 в диапазоне измерений от $0,5 \cdot 10^{-5}$ до 2 См/м, с допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,5\%$</p>	<p>Кондуктометр лабораторный КЛ-С-1 (рег. № 46635-11)</p> <p>ГСО 7374-97 (УЭП-1), ГСО 7375-97 (УЭП-2), ГСО 7376-97 (УЭП-3), ГСО 7377-97 (УЭП-4), ГСО 7378-97 (УЭП-5)</p>
	Средства измерений температуры жидкости от 15 °C до 35 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °C	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (рег. № 303-91)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.4 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные, соответствующие требованиям к эталонам 3 разряда (и выше) в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (рег. № 19916-10) Термометр лабораторный электронный LTA мод. LTA-Э (рег. № 69551-17)
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 (часть 1)	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М) (рег. № 19736-11)
	Термостаты и/или криостаты температуры с нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (рег. № 39300-08) Термостаты переливные прецизионные серии ТПП (рег. № 33744-07)
Вспомогательные средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы и реактивы:		
Термостат жидкостный, обеспечивающий поддержание температуры в диапазоне от +15 °C до +35 °C, погрешность поддержания температуры не ниже, чем ±1,0 °C	Термостат жидкостный серии LOIP FT модели FT-311-25	
Весы неавтоматического действия, класс точности I «специальный» по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с пределом взвешивания не менее 200 г	Весы электронные неавтоматического действия Pioneer, PR224 (рег. № 73104-18)	
Колбы мерные наливные 2-500-2, 2-1000-2, ГОСТ 1770-74		
Вода дистиллированная, ГОСТ Р 58144-2018		
Натрий хлористый по ГОСТ 4233-77 или калий хлористый по ГОСТ 4234-77		

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Примечания:		
<p>1. Все средства измерений, применяемые при поверке (в т.ч. и в качестве эталонов), должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Этalonы, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись об аттестации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Стандартные образцы должны иметь действующий срок годности. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.</p> <p>2. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.</p>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдаются следующие требования безопасности:

6.1.1 Правила безопасности при работе с анализаторами и средствами поверки в соответствии с соответствующими разделами эксплуатационной документации.

6.1.2 Правила безопасности, действующие на месте поверки (на территории промышленного объекта (при поверке на месте эксплуатации) или в лаборатории).

6.1.3 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.1.4 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок должны соответствовать ГОСТ 12.1.019-2017, правила пожарной безопасности - ГОСТ 12.1.004-91

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида и комплектности анализатора требованиям эксплуатационной документации;

- отсутствие механических повреждений и видимых дефектов, способных повлиять на результаты поверки анализатора;

- наличие и четкость маркировки, включая однозначную идентификацию наименования анализатора, модели и серийного номера анализатора;

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если анализатор соответствует требованиям, перечисленным в п.7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений, необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру, атмосферное давление и влажность окружающей среды.

8.1.2 Результаты контроля окружающей среды отражают в рабочих записях и, при оформлении протокола поверки, в протоколе поверки.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Анализатор подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Проверяют наличие действующих сведений о результатах поверки средств измерений, применяемых при поверке, в Федеральном информационном фонде по

обеспечению единства измерений РФ, устанавливают и подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2.3 Проверяют сроки годности стандартных образцов и реагентов. Готовят буферные растворы - рабочие эталоны pH и буферные растворы, воспроизводящие значения ОВП, по их методикам приготовления. Готовят стандартные образцы или контрольные растворы для определения погрешности измерений удельной электрической проводимости в соответствии с методикой, приведенной в Р 50.2.021-2022 «ГСИ. Эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей. Методика приготовления и первичной поверки» и методикой приготовления, приведенной в Приложении А.

8.2.4 Устанавливают температуру термостата плюс 25 °C, выдерживают его до достижения установленной температуры, контролируя температуру воды с помощью термометра.

8.2.5 Перед измерениями буферные и контрольные растворы термостатируют до достижения температуры плюс 25 °C.

8.3 Опробование

8.3.1 Подключают электроды и датчики, представленные на поверку, к контрольно-измерительному устройству.

8.3.2 Включают анализатор в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.3 Результат опробования считается положительным, если подключенные датчики распознаются контрольно-измерительным устройством и отсутствуют сообщения об ошибках и отказах.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений pH

9.1.1 Проводят градуировку анализатора в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации. Для этого используют два или три буферных раствора при температуре растворов (25±0,2) °C.

9.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений pH осуществляется не менее чем по трем буферным растворам со значениями pH в начале, середине и конце диапазона измерений при температуре (25±0,2) °C (например, 1,65, 6,86 и 9,18 pH). Измерения повторяют не менее трех раз ($n \geq 3$) для каждого буферного раствора.

9.1.3 После установления показаний на анализаторе записывают каждое полученное значение pH ($pH_{изм}$).

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений ОВП

9.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений ОВП осуществляется не менее чем по двум буферным растворам, воспроизводящим значения окислительно-восстановительного потенциала, при температуре (25±0,2) °C. Измерения повторяют не менее трех раз ($n \geq 3$) на каждом буферном растворе.

9.2.2 После установления показаний на анализаторе записывают каждое полученное значение ОВП, мВ ($X_{изм}$).

9.3 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений удельной электрической проводимости (УЭП)

9.3.1 Проводят градуировку анализатора в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации. Для этого используют рекомендуемые в руководстве по эксплуатации контрольные растворы при температуре растворов (25±0,2) °C. Рекомендуемые для градуировки значения УЭП контрольных растворов указаны в эксплуатационной документации на анализатор и зависят от типа датчика.

9.3.2 Определение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений удельной электрической проводимости (УЭП) осуществляется не менее чем по трем контрольным растворам со значениями УЭП в начале, середине и конце диапазона измерений при температуре $(25 \pm 0,2)$ °С. Номинальные значения УЭП контрольных растворов приведены в Приложении А. Измерения повторяют не менее трех раз ($n \geq 3$) для каждого контрольного раствора.

9.3.3 После установления показаний на анализаторе записывают каждое полученное значение УЭП, См/м ($X_{изм}$).

9.4 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

9.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры выполняют методом сравнения результатов измерений анализатора с показаниями эталонного термометра в жидкостных термостатах (криостатах).

9.4.2 Погрешность анализатора определяют не менее, чем по трем температурным точкам рабочего диапазона измерений, со значениями в начале, середине и конце диапазона измерений (например, 0^{+2} °С, $+50$ °С, $+100^{-2}$ °С для модели AQ-PH/ORP100 в комплекте с датчиком температуры AQ-TEMP-EL1 или 0^{+2} °С, $+25$ °С, $+50^{-2}$ °С для модели AQ-EC-B100 в комплекте с датчиком температуры AQ-TEMP-EL1).

9.4.3 В соответствии с эксплуатационной документацией устанавливают в термостате (в криостате) первую температурную точку.

9.4.4 Далее погружают части эталонного термометра и датчика температуры анализатора в рабочую зону жидкостного термостата (криостата) и выдерживают до установления теплового равновесия между эталонным термометром, поверяемым анализатором и термостатирующей средой (не менее 10-ти минут).

9.4.5 Записывают результаты измерений температуры эталонным термометром ($t_{эт}$) и поверяемым анализатором ($t_{изм}$).

9.4.6 Операции по п.п.9.4.3-9.4.5 повторяют не менее трех раз ($n \geq 3$) для каждого выбранного значения температуры.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Обработка результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений pH (Δ_{pH})

10.1.1 Значения абсолютной погрешности измерений pH (Δ_{pH}) рассчитывают по формуле

$$\Delta_{pH} = pH_{изм} - pH_{эт}, \quad (1)$$

где $pH_{изм}$ – измеренное анализатором значение pH,

$pH_{эт}$ – значение pH эталонного буферного раствора в соответствии с паспортом.

10.1.2 Критерием пригодности является соответствие полученного значения абсолютной погрешности измерений pH пределам допускаемой абсолютной погрешности измерений pH, приведенным в Приложении Б.

10.2 Обработка результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений ОВП

10.2.1 Значение абсолютной погрешности измерений ОВП ($\Delta_{OVП}$) рассчитывают по формуле

$$\Delta_{OVП} = X_{изм} - X_{OVП}, \quad (2)$$

где $X_{изм}$ – измеренное анализатором значение ОВП, мВ,

$X_{\text{ОВП}}$ – значение ОВП эталонного буферного раствора в соответствии с паспортом, мВ.

10.2.2 Критерием пригодности является соответствие полученного значения абсолютной погрешности измерений ОВП пределам допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, приведенным в Приложении Б.

10.3 Обработка результатов измерений, полученных при определении приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений удельной электрической проводимости (УЭП)

10.3.1 Значение приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений УЭП ($\gamma_{\text{УЭП}}$), %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\text{УЭП}} = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{в}}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное анализатором значение УЭП, См/м,

$X_{\text{эт}}$ – значение УЭП контрольного раствора, См/м,

$X_{\text{в}}$ – верхнее значение диапазона измерений УЭП, См/м.

10.3.2 Критерием пригодности является соответствие полученного значения приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений УЭП пределам допускаемой приведенной погрешности измерений УЭП, приведенным в Приложении Б.

10.4 Обработка результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений температуры.

10.4.1 Значение абсолютной погрешности измерений температуры (Δ_t) рассчитывают по формуле

$$\Delta_t = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}, \quad (4)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное анализатором значение температуры, $^{\circ}\text{C}$,

$X_{\text{эт}}$ – значение температуры раствора, измеренной эталонным термометром, $^{\circ}\text{C}$.

10.4.2 Критерием пригодности является соответствие полученного значения абсолютной погрешности измерений температуры пределам допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, приведенным в Приложении Б.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки анализаторов в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При подтверждении соответствия анализаторов требованиям настоящей методики поверки результат поверки считается положительным. В соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку, оформляется свидетельство о поверке установленной формы.

11.3 При отрицательных результатах поверки анализаторы признаются непригодными для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. В соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений оформляется извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности.

Начальник отдела 205
ФГБУ «ВНИИМС»



С.В. Вихрова

Начальник отдела 207
ФГБУ «ВНИИМС»


А.А. Игнатов

Начальник сектора отдела 205
ФГБУ «ВНИИМС»



О.Л. Рутенберг

Методика приготовления и номинальные значения удельной электрической проводимости контрольных растворов

Средства измерений, стандартные образцы, вспомогательное оборудование и реактивы

Кондуктометр лабораторный КЛ-С-1 (рег. № 46635-11);

ГСО 7375-97 (УЭП-2);

ГСО 7376-97 (УЭП-3);

ГСО 7377-97 (УЭП-4);

ГСО 7378-97 (УЭП-5);

Калий хлористый х.ч. ГОСТ 4234-77 или натрий хлористый по ГОСТ 4234-77;

Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (рег. № 303-91);

Термостат жидкостный серии LOIP FT модели FT-311-25, обеспечивающий поддержание температуры в диапазоне от +15 до +35 °C, погрешность поддержания температуры не ниже, чем $\pm 1,0$ °C;

Весы электронные неавтоматического действия Pioneer, PR224 (рег. № 73104-18);

Колбы мерные наливные 2-500-2, 2-1000-2, ГОСТ 1770-74;

Вода дистиллированная, ГОСТ Р 58144-2018;

Мешалка магнитная.

Методика приготовления

Контрольные растворы готовят в соответствии с п. 6 Р 50.2.021-2002 «Эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей. Методика приготовления и первичной поверки».

Приготовленные растворы термостатируют в течение 30 минут при температуре $(25,0 \pm 0,2)$ °C. Номинальные значения контрольных растворов определяют кондуктометром лабораторным КЛ-С-1, соответствующим рабочему эталону 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной приказом Росстандарта от 27.12.2018 г. №2771.

Приготавливают контрольные растворы с различными номинальными значениями УЭП в соответствии с таблицей А.1.

Таблица А.1 - Номинальные значения УЭП контрольных растворов

Диапазон измерений УЭП, См/м	Номинальное значение УЭП контрольных растворов, См/м		
	Раствор №1	Раствор №2	Раствор №3
от $2 \cdot 10^{-1}$ до 2	от 0,180 до 0,195	от 0,3 до 0,8	от 1,23 до 1,35 (ГСО 7375-97)
от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-1}$	от 0,028 до 0,030 (ГСО 7377-97)	от 0,134 до 0,148 (ГСО 7376-97)	от 0,180 до 0,195
от $0,5 \cdot 10^{-5}$ до $2 \cdot 10^{-2}$	от 10^{-5} до 10^{-4}	от 10^{-4} до 10^{-3}	от 0,0045 до 0,0049 (ГСО 7378-97)

Примечание - Номинальное значение удельной электрической проводимости приведено для температуры +25 °C и атмосферного давления 101,3 кПа

Метрологические характеристики анализаторов жидкости лабораторных AQUA-LAB

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики анализаторов жидкости лабораторных AQUA-LAB

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений pH, модель AQ-PH/ORP100, pH	от 0 до 14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH, модель AQ-PH/ORP100, pH	$\pm 0,03$
Диапазон измерений окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), модель AQ-PH/ORP100, мВ	от -135 до +1280
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), модель AQ-PH/ORP100, мВ	± 6
Диапазон измерений удельной электрической проводимости (УЭП), модель AQ-EC-B100, См/м - кондуктометрический датчик AQ-EC10-EL1 - кондуктометрический датчик AQ-EC1-EL1 - кондуктометрический датчик AQ-EC0.1-EL1	от $2 \cdot 10^{-1}$ до 2 от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-1}$ от $0,5 \cdot 10^{-5}$ до $2 \cdot 10^{-2}$
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значениюю диапазона измерений погрешности измерений УЭП, модель AQ-EC-B100, %	± 2
Диапазон измерений температуры, модель AQ-PH/ORP100, °C - датчик температуры AQ-TEMP-EL1	от 0 до 100
Диапазон измерений температуры, модель AQ-EC-B100, °C - датчик температуры AQ-TEMP-EL1	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 1,0$