

**«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

«10» 104 2023 г.
заместитель генерального директора
М.п.

Е. П. Кривцов

доверенность № 54/2021

от 24.12.2021


Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы жидкости ЭКОСТАБ 100

Методика поверки

МП 2450-0029-2023

И.о. руководителя научно-исследовательской
лаборатории госэталонов в области
физико – химических свойств жидкостей

 М. В. Беднова

г. Санкт-Петербург
2023 г.

Содержание

1. Общие положения	3
2. Перечень операций поверки средства измерений	3
3. Требования к условиям проведения поверки	4
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6. Требования (условия) по обеспечении безопасности проведения поверки	7
7. Внешний осмотр анализатора	7
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
9. Проверка программного обеспечения	8
10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
11. Оформление результатов поверки	11
Приложение А	12
Приложение Б	14
Приложение В	15

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы жидкости ЭКОСТАБ 100(далее – анализаторы).

При поверке анализаторов должна быть обеспечена прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 132-2018 Государственный первичный эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2771 от 27.12.2018 ;

ГЭТ 34-2020 Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23.12.2022 ;

ГЭТ 176-2019 Государственный первичный эталон единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 148 от 19.02.2021;

ГЭТ 54-2019 Государственный первичный эталон показателя рН активности ионов водорода в водных растворах в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 324 от 09.02.2022;

ГЭТ 13-2023 Государственный первичный эталон единицы электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3457 от 30.12.2019.

Реализация методики поверки производится прямым измерением, поверяемым анализатором величин, воспроизводимых контрольными растворами при поверке измерительного канала общей минерализации (условно по NaCl) и буферными растворами при поверке измерительных каналов рН и ОВП, а также непосредственным сличением поверяемого анализатора с эталонным термометром, рабочим эталоном единицы УЭП, эталонным вольтметром-калибратором при поверке измерительных каналов температуры, УЭП и ЭДС.

При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на «01» января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Допускается в соответствии с заявлением владельца СИ проведение поверки отдельных измерительных каналов анализатора, установленных в описании типа СИ.

2. Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	п. 7
2. Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	п. 8
3. Проверка программного обеспечения	Да	Да	п. 9
4. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			п. 10
4.1 Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры	Да	Да	п. 10.1
4.2 Определение абсолютной погрешности измерительного канала рН	Да	Да	п. 10.2
4.3 Определение абсолютной погрешности измерительного канала ОВП	Да	Да	п. 10.3
4.4 Определение приведенной ¹ измерительного канала УЭП	Да	Да	п. 10.4
4.5 Определение приведенной ¹ погрешности измерительного канала общей минерализации (условно по NaCl)	Да	Да	п. 10.5
4.6 Определение абсолютной погрешности измерительного канала ЭДС	Да	Да	п. 10.6
5. Оформление результатов поверки	Да	Да	п. 11
¹ Нормирующее значение приведенной погрешности - разность между максимальным и минимальным (верхним и нижним) значениями диапазона измерений			

При проведении поверки в полном объеме, если по одному из пунктов поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается. При проведении поверки отдельных измерительных каналов анализатора, дальнейшая проверка прекращается, если получен отрицательный результат по пп. 1-3 таблицы 1.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|----------------------------------------|---------------|
| – температура окружающего воздуха, °С: | 20±5; |
| – относительная влажность воздуха, %: | от 30 до 80; |
| – атмосферное давление, кПа: | от 84 до 106; |
| – температура жидкости, °С | 25±0,5. |

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К работе с СИ, используемыми при поверке, допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроизмерительными приборами и изучившие эксплуатационную документацию на анализаторы.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2. Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3 Требования к условиям поверки	Средства измерений температуры окружающей среды от +15 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ °С;	Термогигрометр ИВА, модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 % до 90 % с абсолютной погрешностью не более ± 2 %	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2,5$ гПа;	
п. 8 Подготовка к поверке и опробование анализатора	Средства измерений температуры жидких сред от +15 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов, воспроизводящие значения ОВП водных растворов, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 мВ	Стандарт-титры СТ-ОВП-01, рег. № 61364-15
	Вспомогательные средства: Термостат жидкостной, нестабильность поддержания температуры в течение 30 минут $\pm 0,2$ °С в диапазоне температур от + 5°С до +90 °С; Весы лабораторные неавтоматического действия не ниже II класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с максимальной нагрузкой не менее 500 г; Калий хлористый химически чистый по ГОСТ 4234-77; Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018; Посуда мерная лабораторная по ГОСТ 1770-74 и ГОСТ 29227-91	
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений температуры жидких сред от +15 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 рег. № 61806-15
	Стандартный образец состава натрия хлористого, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли натрия хлористого от 99,900 до 100,00 %, абсолютная погрешность $\pm 0,030$ %	ГСО 4391-88

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Буферные растворы для воспроизведения рН водных растворов, соответствующие эталонам не ниже 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной Приказом Росстандарта от 09.02.2022 № 324	Буферные растворы – рабочие эталоны рН 2 разряда БР-рН, рег. № 45143-10
	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов, воспроизводящие значения ОВП водных растворов, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 мВ	Стандарт-титры СТ-ОВП-01, рег. № 61364-15
	Рабочий эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей и средства измерений, соответствующие эталонам не ниже 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной Приказом Росстандарта от 27.12.2018 № 2771 в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1,0$ См/м, с допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,25$ %.	Кондуктометр лабораторный КЛ-С-1, рег. № 46635-11
	Средства измерений напряжения постоянного тока, диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от -1200 до 1200 мВ, с разрешением 0,001 мВ, диапазон измерений напряжения постоянного тока от -1200 до 1200 мВ, абсолютная погрешность \pm (от $6 \cdot 10^{-6}$ до $6 \cdot 10^{-3}$) В	Вольтметр-калибратор постоянного тока В-1/18, рег. № 11187-88
	<p>Вспомогательные средства:</p> <p>Термостат жидкостной, нестабильность поддержания температуры в течение 30 минут $\pm 0,2$ °С в диапазоне температур от +15 °С до +30 °С;</p> <p>Весы лабораторные неавтоматического действия не ниже II класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с максимальной нагрузкой не менее 500 г;</p> <p>Калий хлористый химически чистый по ГОСТ 4234-77;</p> <p>Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018;</p> <p>Посуда мерная лабораторная по ГОСТ 1770-74 и ГОСТ 29227-91</p>	

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому СИ.

Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены в установленном порядке с обязательным занесением сведений о положительных результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Допускается

применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого анализатора с требуемой точностью.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед включением СИ, применяемых при поверке должен быть проведен внешний осмотр приборов с целью определения исправности и электрической безопасности включения их в сеть. Также необходимо проверить, заземлены ли они в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации.

6.2 При проведении поверки соблюдают следующие требования техники безопасности: - при работе с химическими реактивами - по ГОСТ 12.1.007-76 МГС. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности и ГОСТ 12.4.021-75 МГС. Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования.

- при работе с электроустановками - по ГОСТ 12.1.019 МГС Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты и ГОСТ 12.2.007.0-75 МГС. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

6.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 МГС. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 МГС. Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.

7. Внешний осмотр анализатора

При проведении внешнего осмотра анализатора проверяют:

- соответствие комплектности и внешнего вида анализатора приведенным в описании типа, а также наличие логотипа «ЭКОСТАБ 100» на корпусе анализатора;
- наличие знака утверждения типа и соответствие его нанесения на корпус анализатора приведенному в описании типа;
- целостность соединительных проводов датчиков (для анализаторов модификаций MLT131, PH131, PH132, PH133, PH134, PH135, PH121, PH122, PH123, PH111, PH112, EC131, EC122, EC121, EC123, EC111, TDS111), а также отсутствие других дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки и (или) на результат поверки анализатора.

Анализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям. Анализаторы, не соответствующие указанным требованиям, к поверке не допускаются.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Выдержать поверяемый анализатор в помещении в условиях, соответствующим условиям поверки, не менее 8 ч. В случае, если поверяемый анализатор находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.

8.2. Подготовить средства поверки и поверяемый анализатор к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией (далее – ЭД).

8.3. На поверку предоставляется предварительно настроенный и откалиброванный анализатор в соответствии с его руководством по эксплуатации.

8.4 Приготовить для проверки измерительного канала общей минерализации (условно по NaCl) контрольные растворы массовой концентрации хлористого натрия в соответствии с инструкцией по эксплуатации стандартного образца с расчетными значениями массовой концентрации NaCl:

- для анализаторов модификаций MLT131, EC121, EC123, TDS111:

1,5 мг/дм³, 5,0 мг/дм³, 9,5 мг/дм³ для диапазона измерений от 1 до 10 мг/дм³ включ.;

15 мг/дм³, 50 мг/дм³, 95 мг/дм³ для диапазона измерений св. 10 до 100 мг/дм³ включ.;
150 мг/дм³, 500 мг/дм³, 950 мг/дм³ для диапазона измерений св. 100 до 1000 мг/дм³ включ.;
1500 мг/дм³, 5000 мг/дм³, 9500 мг/дм³ для диапазона измерений св. 1000 до 10000 мг/дм³ включ.;

15000 мг/дм³, 50000 мг/дм³, 95500 мг/дм³ для диапазона измерений св. 10000 до 100000 мг/дм³.

-для анализаторов модификации ЕС101: 150 мг/дм³, 950 мг/дм³, 1900 мг/дм³;

-для анализаторов модификации ЕС102: 50000 мг/дм³, 95500 мг/дм³ (для поверки нулевой точки используется дистиллированная вода по ГОСТ Р 58144-2018);

8.5 Подготовить для поверки измерительного канала удельной электрической проводимости контрольные растворы удельной электрической проводимости. Контрольные растворы готовят в соответствии с методикой, приведенной в Приложении А со следующими номинальными значениями УЭП:

-для анализаторов модификаций MLT131, ЕС131, ЕС121, ЕС122, ЕС123, ЕС111:

2 мкСм/см, 10 мкСм/см, 18 мкСм/см для диапазона измерений от 0,8 до 20 мкСм/см включ.;

40 мкСм/см, 90 мкСм/см, 180 мкСм/см для диапазона измерений св. 20 до 200 мкСм/см включ.;

0,03 См/м, 0,1 См/м, 0,19 См/м - для диапазона измерений св. 0,02 до 0,2 См/м включ.;

0,3 См/м, 1 См/м, 1,9 См/м - для диапазона измерений св. 0,2 до 2 См/м включ.;

5 См/м, 10 См/м, 19 См/м – для диапазона измерений св. 2 до 20 См/м;

- для анализаторов модификации ЕС101: 18 мкСм/см, 0,19 См/м, 0,3 См/м;

- для анализаторов модификации ЕС102: 0,1 См/м, 1 См/м, 1,9 См/м;

- для анализаторов модификации ЕС103: 0,01 См/м, 0,1 См/м, 0,19 См/м;

- для анализаторов модификации ЕС104: 10 мкСм/см, 90 мкСм/см, 180 мкСм/см.

Допускаемое отклонение от номинального значения УЭП контрольного раствора не должно превышать 10 % отн. (для значений УЭП менее 200 мкСм/см) и 5 % отн. (для значений УЭП более 200 мкСм/см).

8.6 Провести опробование анализатора. При опробовании анализатора проверяется

- исправность работы жидкокристаллического дисплея анализатора,
- исправность органов управления анализатора,
- общее функционирование анализатора.

9. Проверка программного обеспечения

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит в определении номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое запускается в автоматическом режиме после включения анализатора. Просмотр номера версии ПО возможен при включении прибора на стартовом экране.

Результаты подтверждения соответствия ПО считаются положительными, если номер версии СИ совпадает с номером версии или имеет номер выше версии, указанной в описании типа.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры.

Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры проводить путем сравнения показаний анализатора с результатами измерений температуры лабораторным электронным термометром (далее – эталонным термометром).

Проверку диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить путем сравнения значений, полученных на анализаторе со значением эталонного термометра. Измерения проводить при следующих значениях температур дистиллированной воды, заданных с помощью термостата:

+5 °С, +50 °С и +90 °С – для анализаторов модификаций РН131, РН132, РН133, РН134, РН135, РН121, РН122, РН123, МЛТ131, ЕС131 ЕС121, ЕС122, ЕС123, ЕС111, ТДС111;

+5 °С, +25 °С и +45 °С - для анализаторов модификаций РН111, РН112, РН101, РН102, РН103, ЕС101, ЕС102, ЕС103, ЕС104.

Поместить колбу с дистиллированной водой в термостат, установить необходимую температуру, выдержать воду в рабочем объеме при установившейся температуре не менее 30 минут. Поместить эталонный термометр в колбу с термостатированной водой, дождаться стабилизации показаний эталонного термометра, подать термостатированную воду из колбы в анализатор с помощью системы подачи и начать измерения. В каждой точке проводить по три измерения с интервалом в 5 минут.

Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитать для каждого измеренного значения в каждой точке по формуле:

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

где $t_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренной анализатором, °С;

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

Результаты определения считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений температуры для анализаторов всех модификаций не превышает ± 1 °С.

10.2 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений рН.

Определение абсолютной погрешности измерений рН (для анализаторов модификаций РН131, РН132, РН133, РН134, РН135, МЛТ131, РН121, РН122, РН123, РН111, РН112, РН101, РН102, РН103) проводить путем сравнения значений рН буферных растворов, измеренных анализатором с их действительными значениями. Проводить не менее трех измерений для каждого буферного раствора с действительными значениями рН 1,65, 4,01, и 9,18. Измерения проводятся при температуре буферных растворов +25 °С.

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

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

где $pH_{\text{изм}}$ - измеренное анализатором значение рН буферного раствора;

$pH_{\text{эт}}$ - действительное значение рН буферного раствора.

Результаты определения считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений рН не превышает:

- для анализаторов модификаций РН131, РН132, РН133, РН134, РН135, МЛТ131: $\pm 0,03$;

- для анализаторов модификаций РН121, РН122, РН123, РН111, РН112, РН101, РН102, РН103: $\pm 0,05$;

10.3 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений ОВП.

Определение абсолютной погрешности измерений ОВП (для анализаторов модификаций РН131, РН132, РН133, РН134, РН135, РН121, РН122, РН123, МЛТ131, РН112, РН103) проводить путем сравнения действительного значения ОВП буферных растворов и значений ОВП, измеренных анализатором. Буферные растворы готовят с действительными значениями ОВП при +25 °С: 298 мВ и 605 мВ в соответствии с паспортом на стандарт-титры СТ-ОВП-01.

Измерения проводят при температуре буферных растворов +25 °С для каждого буферного раствора не менее трех раз.

Абсолютную погрешность измерений ОВП рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\Delta \text{ОВП} = \text{ОВП}_{\text{изм}} - \text{ОВП}_{\text{эт.}}, \quad (3)$$

где $\text{ОВП}_{\text{изм}}$ – значение ОВП контрольного раствора, измеренное анализатором, мВ;
 $\text{ОВП}_{\text{эт}}$ – действительное значение ОВП контрольного раствора, мВ.

Результаты определения считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений ОВП для анализаторов всех модификаций не превышает ± 10 мВ.

10.4 Определение приведенной погрешности в режиме измерений УЭП.

Определение приведенной погрешности измерений УЭП проводить для анализаторов модификаций MLT131, EC131, EC121, EC122, EC123, EC111, EC101, EC102, EC103, EC104 путем сравнения значений УЭП контрольных растворов хлористого калия, измеренных анализатором со значениями УЭП контрольных растворов хлористого калия, измеренными на кондуктометре.

Измерения проводят при температуре контрольных растворов $+25$ °С. В каждой точке проводят по три измерения.

Приведенную погрешность измерений УЭП рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\delta = \frac{X_1 - X_0}{X_{\text{в}} - X_{\text{н}}} \cdot 100\% \quad (4)$$

где X_1 – значение УЭП контрольного раствора, измеренное анализатором, мкСм/см (См/м);

X_0 – значение УЭП контрольного раствора, измеренное кондуктометром, мкСм/см (См/м);

$X_{\text{в}}, X_{\text{н}}$ – значение верхнего предела и нижнего предела диапазона измерений анализатора соответственно, мкСм/см (См/м).

Результаты определения считать положительными, если значение приведенной погрешности измерений УЭП для анализаторов всех модификаций не превышает ± 2 %.

10.5 Определение приведенной погрешности анализаторов в режиме измерений общей минерализации (условно по NaCl).

Определение приведенной¹ погрешности анализаторов в режиме измерений общей минерализации (условно по NaCl) проводить для анализаторов модификаций MLT131, EC121, EC123, TDS111, EC101, EC102 путем сравнения показаний анализатора в режиме измерений общей минерализации (условно по NaCl) при измерениях контрольных растворов с их расчетным значением массовой концентрации NaCl.

Измерения проводят при температуре контрольных растворов $+25$ °С. В каждой точке проводят по три измерения.

Приведенную погрешность измерений рассчитать для каждого измеренного значения общей минерализации (условно по NaCl) по формуле:

$$\delta = \frac{C_1 - C_0}{X_{\text{в}} - X_{\text{н}}} \cdot 100\% \quad (5)$$

где C_1 – показания анализатора при измерении контрольного раствора NaCl, мг/дм³,

C_0 – расчетное значение массовой концентрации NaCl в контрольном растворе, мг/дм³,

$X_{\text{в}}, X_{\text{н}}$ – значение верхнего предела и нижнего предела диапазона измерений общего минерализации анализатора соответственно, мг/дм³.

Результаты определения считать положительными, если значение приведенной погрешности измерений общей минерализации (условно по NaCl) для анализаторов всех модификаций не превышает ± 2 %.

10.6 Определение абсолютной погрешности в режиме измерений ЭДС электродных систем.

Определение абсолютной погрешности анализаторов модификаций РН131, РН132, РН133, РН134, РН135, РН121, РН122, РН123, МЛТ131, РН112, РН103 в режиме измерения ЭДС проводить путем сравнения значений ЭДС, заданного на вольтметре-калибраторе, с показаниями анализатора.

Для проведения измерений вольтметр-калибратор и анализатор подключают по схеме, указанной в Приложении Б.

На компараторе задают следующие значения:

- для анализатора модификаций РН112, РН103: -990 мВ, - 500 мВ, +500 мВ, +990 мВ;
- для анализатора модификаций РН131, РН132, РН133, РН134, РН135, РН121, РН122, РН123, МЛТ131: -1990 мВ, -800 мВ; +800 мВ; +1990 мВ.

В каждой точке проводят не менее трех измерений.

Абсолютную погрешность измерений ЭДС рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\Delta \text{ЭДС} = \text{ЭДС}_{\text{изм}} - \text{ЭДС}_{\text{к.т}} \quad (6)$$

где $\text{ЭДС}_{\text{изм}}$ – значение ЭДС, измеренное анализатором, мВ;

$\text{ЭДС}_{\text{к}}$ – значение ЭДС, заданное на вольтметре-калибраторе, мВ.

Результаты определения считать положительными, если значение абсолютной погрешности измерений ЭДС для анализаторов всех модификаций не превышает ± 2 мВ.

11. Оформление результатов поверки

12.1. При проведении поверки составляется протокол результатов измерений по форме Приложения В, в котором указывается о соответствии/несоответствии анализатора предъявляемым требованиям.

12.2. Результаты поверки оформляют путем внесения соответствующей записи в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, при наличии заявления владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, в виде свидетельства о поверке установленной формы (при положительном результате поверке) или извещения о непригодности установленной формы (при отрицательном результате поверки).

12.3. Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке (при его оформлении).

Приготовление контрольных растворов удельной электропроводности

Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы.

- калий хлористый х.ч., ГОСТ 4234-77;
- этиленгликоль ч.д.а., ГОСТ 10164-75;
- дистиллированная вода по ГОСТ Р 58144-2018;
- установка кондуктометрическая поверочная КПУ-1 (рег.№ 31468-06)
- весы лабораторные электронные МВ210-А (рег.№ 26554-04)
- посуда мерная 2 класса точности ГОСТ 1770-74.

1 Приготовление растворов УЭП в диапазоне от 10^{-3} до 20 См/м

Контрольные растворы с требуемой удельной электрической проводимостью готовят с помощью хлористого калия по ГОСТ 4234-77.

Для приготовления контрольных растворов хлористого калия № 1-3 расчетную навеску соли (таблица А.1) взвешивают в стакане вместимостью 100 мл, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды и без потерь переносят в мерную колбу вместимостью 500 мл, на 75 % объема заполненную дистиллированной водой, перемешивают, затем помещают в термостат и выдерживают в течение 30 минут при температуре +25 °С, после чего раствор в колбе доводят до метки дистиллированной водой с температурой +25 °С. Содержимое колбы тщательно перемешивают.

Для приготовления контрольных растворов хлористого калия № 4-6 расчетную навеску соли (таблица А.1) взвешивают в стакане вместимостью 25 мл.

Контрольный раствор № 7 приготавливают методом объемного разбавления из раствора № 4, для чего отбирают пипеткой 50 мл раствора, помещают в мерную колбу вместимостью 500 мл, на 75 % объема заполненную дистиллированной водой. Содержимое колбы перемешивают и помещают в термостат и выдерживают в течение 30 минут при температуре +25,0 °С, после чего раствор в колбе доводят до метки дистиллированной водой с температурой +25,0 °С. Содержимое колбы тщательно перемешивают.

Контрольные растворы № 8 и 9 готовят аналогичным образом из растворов 5 и 6 соответственно.

Таблица А.1

Номер раствора	Масса навески хлористого калия, г	УЭП контрольного раствора, См/м
1	68,5572	19
2	33,1661	10
3	15,7537	5
4	5,7250	1,9
5	2,8637	1,0
6	0,8123	0,3
7	-	0,19
8	-	0,10
9	-	0,03

2 Приготовление растворов УЭП в диапазоне св. 10^{-5} до 10^{-3} См/м

Приготовление контрольных растворов хлористого калия в этиленгликоле № 10, 11, 12 проводят аналогично с п.1 настоящего приложения в мерной колбе вместимостью 500 мл. Расчетные навески для приготовления растворов приведены в таблице А.2.

Контрольные растворы № 13-16 готовят методом объемного разбавления из исходных растворов № 10-12 аналогично с п.1 настоящего приложения.

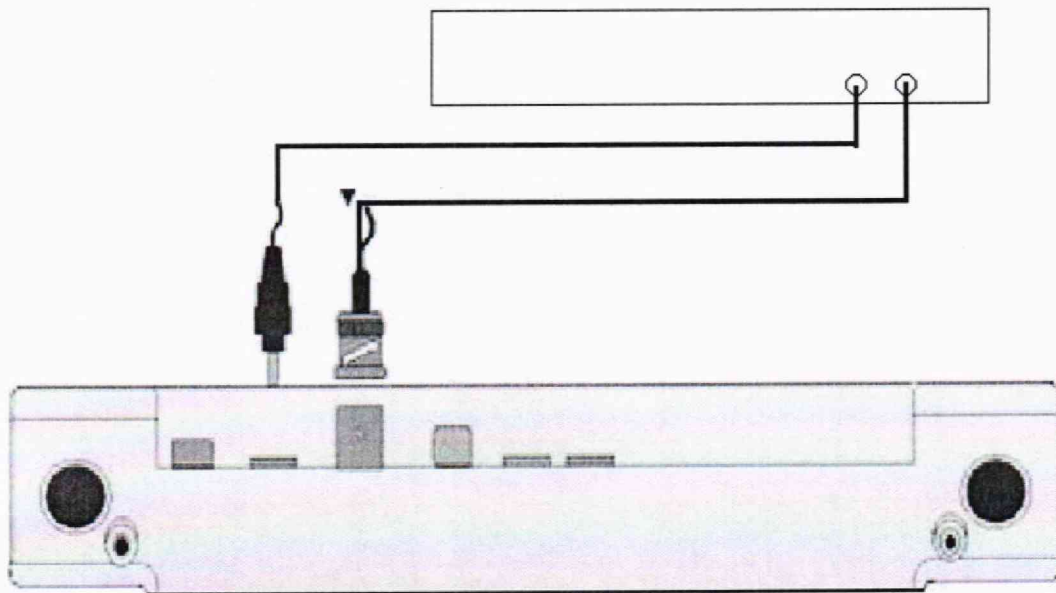
Таблица А.2

Номер раствора	Масса навески хлористого калия, г	УЭП контрольного раствора, См/м
10	1,86375	0,03991
11	0,7455	0,01675
12	0,37275	0,00872
13	–	0,00444
14	–	0,00182
15	–	0,00093
16	–	0,0002

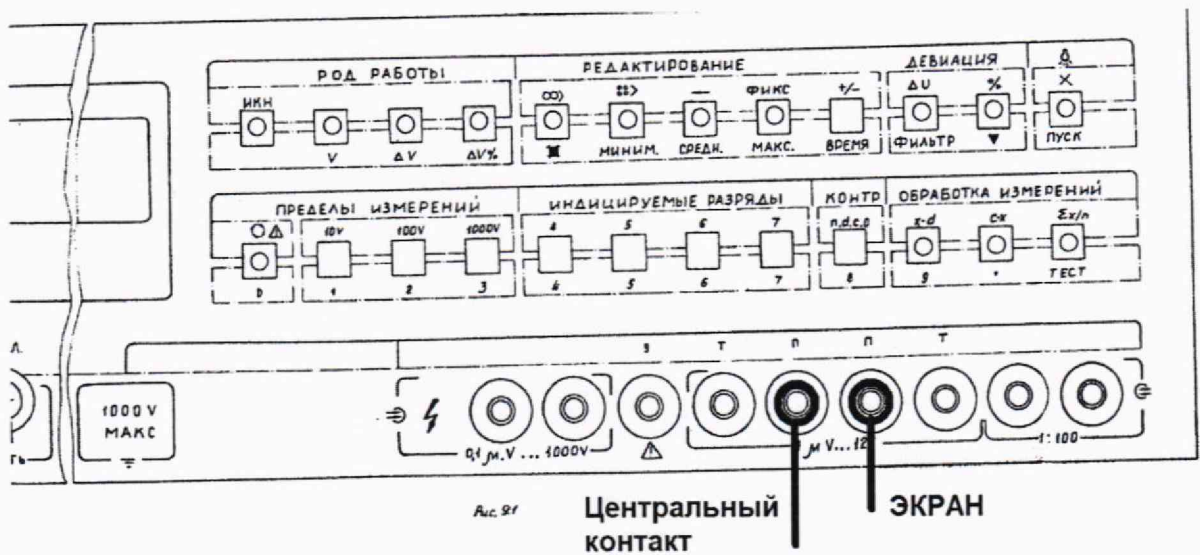
Хранение

Стандартные растворы должны храниться в герметически закрытой посуде из стекла. Допускается хранение водных растворов хлористого калия в посуде из полиэтилена.

Стандартные растворы следует хранить при нормальных условиях. Срок годности не более трех месяцев с момента приготовления.



1а).



1б)

Рисунок 1 – Схема подключения вольтметра-калибратора постоянного тока В-1/18 к Аналитатору жидкости ЭКОСТАБ 100.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от XX.XX.20XX г.

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ОЕИ)	
Заводской номер	
Изготовитель	
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 СО	Метрологические характеристики

Условия поверки:

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

Результаты поверки:

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Результаты идентификации ПО _____

Определение метрологических характеристик (в соответствии с требованиями НД на методы и средства поверки)

Наименование измерительного канала	Диапазон измерений	Полученная погрешность измерений

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

На основании результатов поверки внесена запись в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений № _____

выдано:

Свидетельство о поверке № _____ от _____

Извещение о непригодности № _____ от _____

Поверитель _____ от _____

ФИО

Подпись

Дата