

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
(ФГУП «УНИИМ»)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ  
И МЕТРОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»



С.В. Медведевских

2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА  
ИЗМЕРЕНИЙ

**Анализаторы инверсионные вольтамперометрические Эльсенс-ЭКО**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 68-223-2016

Екатеринбург

2016

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»  
(ФГУП «УНИИМ»)

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ вед. инженер лаб. 223, к.т.н., Собина А.В.

3 УТВЕРЖДЕНА директором ФГУП «УНИИМ» в 2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
6	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	6
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	6
9	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	10
10	ПРИЛОЖЕНИЕ А Форма протокола поверки.....	11

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на анализаторы инверсионные вольтамперметрические Эльсенс - ЭКО (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

Интервал между поверками – 1 год.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

ГОСТ 3652-69 Реактивы. Кислота лимонная моногидрат и безводная. Технические условия;

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

ГОСТ 3118-77 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия;

ГОСТ 4517-89 Реактивы. Методы приготовления вспомогательных реактивов и растворов, применяемых при анализе;

ГОСТ 10652-73 Реактивы. Соль динатриевая этилендиамин-N,N,N',N'-тетрауксусной кислоты 2-водная (трилон Б). Технические условия;

ГОСТ 14261-77 Кислота соляная особой чистоты. Технические условия;

ГОСТ 17792-72 Электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный образцовый 2-го разряда;

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

ГОСТ 29227-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования.

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки анализатора выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операций	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Опробование	8.2	да	да
Проверка приведенной погрешности задаваемых потенциалов	8.3	да	нет
Проверка СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений выходного сигнала	8.4	да	нет
Проверка СКО случайной составляющей относительной погрешности и относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов	8.5	да	да*

\* - проводится с учетом пункта 3.2.

3.2 При проведении периодической поверки вместо операций, описанных в 8.5, допускается проводить проверку показателей точности в соответствии с разделом «Контроль точности результатов измерений» аттестованной методики измерений. Результат поверки в этом случае признают положительным, если выполнены требования раздела «Контроль точности результатов измерений». В свидетельстве о поверке указывают диапазон измерений и показатели точности аттестованной методики измерений.

3.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверку прекращают, анализатор бракуют.

#### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

4.1.1 Стандартный образец состава раствора ионов мышьяка ГСО 7976-2001, массовая концентрация ионов мышьяка (III)  $0,100 \text{ мг/см}^3$ , доверительные границы относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 1,0 \%$  при  $P=0,95$ ;

4.1.2 Стандартный образец состава раствора ионов золота ГСО 8429-2003, массовая концентрация ионов золота  $1,00 \text{ мг/см}^3$ , доверительные границы относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 1,0 \%$  при  $P=0,95$ ;

4.1.3 Эталон единиц электрического напряжения 2-го разряда в диапазоне значений от  $1,7 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^3 \text{ В}$  и 3-го разряда в диапазоне значений от  $1,6 \cdot 10^{-2}$  до  $1,7 \cdot 10^{-1} \text{ В}$  по ГОСТ 8.027-2001 (вольтметр-калибратор В1-18/1, Госреестр СИ № 11187-88);

4.1.4 Эталон единицы электрического сопротивления 3 разряда в диапазоне значений от 0.01 до 11111.10 Ом в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления, регламентированной приложением к Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146 (магазин сопротивлений Р 4831, Госреестр СИ № 6332-77);

4.1.5 Эталон единицы массы 1-го разряда в диапазоне значений от 0,001 до 200 г (весы I (специального) класса точности (НПВ= 200 г,  $\Delta = \pm 0,0001$  г));

4.1.6 Термогигрометр (диапазон измерений относительной влажности воздуха (20 - 95) %; пределы абсолютной погрешности  $\Delta = \pm 3$  %; диапазон измерений температуры (10 – 30) °С; пределы абсолютной погрешности  $\Delta = \pm 0,5$  °С);

4.1.7 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, Госреестр СИ № 5738-76.

4.1.8 Динатриевая соль этилендиамина тетрауксусной кислоты (ЭДТА) квалификации ч.д.а. по ГОСТ 10652, водный раствор с концентрацией 0,05 моль/дм<sup>3</sup>.

4.1.9 Кислота лимонная моногидрат квалификации х.ч. по ГОСТ 3652, водный раствор с концентрацией 1,0 моль/дм<sup>3</sup>.

4.1.10 Кислота соляная квалификации «осч» по ГОСТ 14261 или «хч» по ГОСТ 3118, раствор с молярной концентрацией 0,01 моль/дм<sup>3</sup>.

4.1.11 Вода деионизированная с удельной электрической проводимостью не более 1 мкСм/см.

4.1.12 Пипетки 1-2-5, 1-2-10 по ГОСТ 29169.

4.1.13 Пипетки 1-1-2-1 по ГОСТ 29227.

4.1.14 Колбы 1-50-2 по ГОСТ 1770.

4.1.15 Цилиндр 1-25-2 по ГОСТ 1770.

4.2. Допускается применение других стандартных образцов, химических реактивов и средств измерений с метрологическими характеристиками, не хуже приведенных в 4.1 или имеющих запас по точности относительно характеристик поверяемого средства измерений не менее чем 1:3.

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

При проведении поверки соблюдают требования Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н “Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок”.

## **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 Анализатор предъявляют на поверку со свидетельством о предыдущей поверке, руководством по эксплуатации и руководством пользователя программного обеспечения.

6.2 Поверку проводят при нормальных условиях измерений:

- температура окружающего воздуха  $20 \pm 5$  °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- внешние источники магнитных и электрических полей, влияющие на показания поверяемого прибора, отсутствуют.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Анализатор подготовить к работе в соответствии с РЭ, п. 2.2.

7.2 Приготовить растворы по 7.2.1-7.2.3.

7.2.1 Приготовить контрольные растворы (КР) ионов мышьяка (III) последовательным разбавлением стандартного образца по 4.1.1 в мерных колбах вместимостью 50 см<sup>3</sup> в соответствии с таблицей 2.

Для разбавления следует использовать раствор соляной (хлороводородной) кислоты с концентрацией  $0,01 \text{ моль/дм}^3$ , приготовленный из соляной кислоты по 4.1.10 и деионизированной воды по 4.1.11. В отсутствие деионизированной воды возможно использовать тридистиллированную воду. Тридистиллят готовят перегонкой бидистиллированной воды по ГОСТ 4517 в стеклянном или кварцевом аппарате без резиновых соединений в присутствии серной кислоты и раствора калия марганцевокислого ( $2 - 3 \text{ см}^3 5\%$  раствора калия марганцевокислого и  $0,5 \text{ см}^3$  концентрированной серной кислоты на  $1 \text{ дм}^3$  бидистиллированной воды).

Контрольный раствор КР-1 устойчив в течение 30 дней, КР-2 и КР-3 устойчивы в течение 2-х дней.

Таблица 2 Значения параметров для приготовления контрольных растворов ионов мышьяка (III)

Код раствора	Концентрация исходного раствора, $\text{мкг/дм}^3$	Объем исходного раствора, отбираемый для приготовления КР, $\text{см}^3$	Концентрация приготовленного КР, $\text{мкг/дм}^3$	Границы относительной погрешности массовой концентрации ионов As(III) в КР, %
КР-1	100000 (ГСО 7976-2001)	5,0	10000	1,3
КР-2	10000	5,0	1000	1,6
КР-3	1000	5,0	100	1,9
КР-4	100	10	20	2,2
КР-5	100	0,5	1	3,2

7.2.2 Приготовить раствор ЭДТА-динатриевой соли 2-водной концентрацией  $0,05 \text{ моль/дм}^3$ . Для этого на аналитических весах взвесить навеску  $1,00 \text{ г}$  динатриевой соли 2-водной ЭДТА перенести в мерную колбу вместимостью  $50 \text{ см}^3$  и довести объем раствора до метки деионизированной водой.

7.2.3 Приготовить раствор лимонной кислоты концентрации  $1,0 \text{ моль/дм}^3$ . На аналитических весах взвесить навеску  $10,0 \text{ г}$  лимонной кислоты, перенести в мерную колбу вместимостью  $50 \text{ см}^3$  и довести объем раствора до метки деионизированной водой.

7.3 Подготовить индикаторный электрод к работе.

Перед использованием индикаторного графитсодержащего электрода на его поверхность необходимо осадить микропленку золота. Для этого в стеклянный стакан (электролизер) поместить  $10-12 \text{ см}^3$  раствора стандартного образца (СО) с аттестованным значением концентрации ионов Au (III)  $1 \text{ мг/см}^3$ , опустить в электролизер индикаторный электрод, электрод сравнения (хлорсеребряный лабораторный типа ЭСр-10107 по ГОСТ 17792) и вспомогательный электрод (хлорсеребряный лабораторный типа ЭСр-10107 по ГОСТ 17792) и провести осаждение пленки золота путем электролиза при потенциале  $0,0 \text{ В}$  в течение  $50 \text{ секунд}$  без перемешивания. Затем поместить электрод на несколько секунд в воду для удаления излишков золота.

Допускается многократное (до 15 раз) использование одного и того же раствора СО.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре анализатора установить:

- 8.1.1 Соответствие комплектности (без запасных частей) указанной в паспорте.
- 8.1.2 Отсутствие повреждений и дефектов, ухудшающих метрологические характеристики или препятствующие применению анализатора.
- 8.1.3. Наличие на анализаторе:
  - обозначения;
  - заводского номера и товарного знака фирмы-изготовителя;
  - знака утверждения типа.

## 8.2 Опробование

- 8.2.1 Проверить правильность подключений анализатора.
- 8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора.

Идентификационное наименование ПО, номер версии ПО идентифицируется при наведении курсора на наименование файла «*elSensEco.exe*» или через вызов свойств файла правой кнопкой манипулятора «Мышь».

Наименование ПО анализатора должно соответствовать приведенным в таблице 3 идентификационным данным.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование (ПО)	elSensEco.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.1.6
Цифровой идентификатор ПО	C6D2DF5D614392B0361820D6C77DA9F7
Другие идентификационные данные (алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО)	MD5 Hasher

## 8.3 Проверка приведенной погрешности задания потенциала

Отсоединить имитатор электродной системы и подсоединить коллектор к электрохимическому блоку согласно руководству по эксплуатации.

К разъемам вспомогательного электрода и электрода сравнения (см. руководство по эксплуатации) подключить шунты для замыкания цепи, подсоединить заземление.

Собрать электрическую схему в соответствии с рисунком 1.

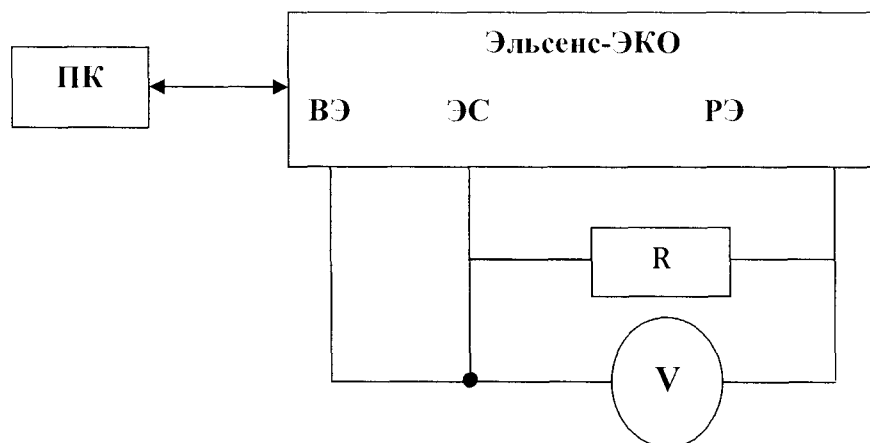


Рисунок 1 – Схема для проверки приведенной погрешности задания потенциала

V - вольтметр по 4.1.3;

R - магазин сопротивлений по 4.1.4.



На магазине сопротивления выставить значение сопротивления равное 1 кОм.

В главном меню выбрать команду "Методика", В открывшемся окне в папке «Methodics» выбрать и открыть методику «!test\_LR». Методика открывается в левом части рабочего окна «Управление» в сжатом виде. Для подготовки методики к работе выполнить команду «Готово».

Последовательно устанавливая значения потенциалов покоя  $U_{\text{зад}}$  в окне управления и считывая показания вольтметра  $U_{\text{изм}}$ , заполнить таблицу 1 протокола поверки (Приложение А).

Вычислить значения приведенной погрешности по формуле

$$\gamma = [(U_{\text{зад}} - U_{\text{изм}}) / 10] \cdot 100 \quad (1)$$

и занести в таблицу 1 протокола поверки (Приложение А). Значения погрешности  $\gamma$  должны находиться в пределах  $\pm 5\%$ .

Разъединить электрическую схему.

Аналогичную процедуру провести для всех трех каналов.

#### **8.4 Проверка относительного СКО случайной составляющей погрешности измерений выходного сигнала**


В электрохимические ячейки поместить по 18,8 см<sup>3</sup> контрольного раствора с концентрацией ионов мышьяка 1 мкг/дм<sup>3</sup>, 1,0 см<sup>3</sup> раствора лимонной кислоты концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup> и 0,2 см<sup>3</sup> раствора ЭДТА-динатриевой соли 2-водной концентрацией 0,05 моль/дм<sup>3</sup>.

В главном меню выбрать команду "Методика", В открывшемся окне в папке «Methodics» выбрать и открыть методику «SKO As(III)». Методика открывается в левом части рабочего окна «Управление» в сжатом виде. Для запуска методики в работу выполнить команду «Готово».

В методике выбрать строку «Испытания повторить 10 раз» и задать массовую концентрацию ионов 1 мкг/дм<sup>3</sup>. Выполнить команду «Готово».

В методике выбрать строку «Накопление» и задать время накопления 120 с.

Опустить электроды в раствор.

Запустить программу измерений кнопкой  «старт процесса». Выполнение программы начинается с выделенной ветви методики.

Осуществить регистрацию 10 вольтамперограмм при одинаковых условиях.

После регистрации вольтамперограмм в открывшемся окне выполнить команду «Протокол». В открывшемся окне необходимо сохранить файл в папку «Data», далее сохранить файл в папку «Results». Открыть «Мой компьютер», в папке «Results» открыть файл - правой клавишей мыши выбрать «открыть с помощью» программы *LibreOffice*. В открывшемся окне выбрать кодировку «Юникод(UTF-8)» и язык «Стандарт-Русский», нажать клавишу «ОК».

По результатам анализа для каждого канала вычислить среднее арифметическое значение выходного сигнала  $\bar{X}$ , мкА/В, и относительное СКО выходного сигнала,  $\sigma$ , %, по формулам:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i}{10}, \quad (2)$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (\bar{x} - x_i)^2}{9}}}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (3)$$

и занести в таблицу 2 протокола поверки (Приложение А).

Аналогичную процедуру провести для контрольного раствора с концентрацией ионов мышьяка 20 мкг/дм<sup>3</sup> при накоплении 5 с.

Полученные значения относительного СКО выходного сигнала не должны превышать 5 %.


### 8.5 Проверка СКО случайной составляющей относительной погрешности и относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов

Выполнить не менее пяти измерений массовой концентрации ионов As(III) в контрольных растворах с концентрацией As(III) 1 мкг/дм<sup>3</sup> и 20 мкг/дм<sup>3</sup> на каждом из каналов в следующей последовательности:

- В стеклянный стакан (электролизер) с помощью цилиндра вместимостью 25 см<sup>3</sup> поместить по 18,8 см<sup>3</sup> контрольного раствора с концентрацией ионов As(III) 1 мкг/дм<sup>3</sup>, 1,0 см<sup>3</sup> раствора лимонной кислоты концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup> и 0,2 см<sup>3</sup> раствора ЭДГА-дипатриевой соли 2-водной концентрацией 0,05 моль/дм<sup>3</sup>. Установить их на основание электрохимического блока в соответствующие углубления (электроды в раствор не погружать).

- В главном меню выбрать команду "Методика", В открывшемся окне в папке «Methodics» выбрать и открыть методику «MP As 2add.mtd». Методика открывается в левом части рабочего окна «Управление» в сжатом виде. Для запуска методики в работу выполнить команду «Готово».

- Опустить электроды в раствор.

- Запустить программу измерений кнопкой  «старт процесса». Выполнение программы начинается с выделенной ветви методики.

- Провести измерение, следуя указаниям программы. В процессе измерений во всплывающих окнах задать объем пробы, объемы и концентрации стандартных добавок в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – Значения параметров при выполнении измерений массовой концентрации ионов As(III) в контрольных растворах

Параметр	Значение	
	$C_{K1} = 1 \text{ мкг/дм}^3$	$C_{K2} = 20 \text{ мкг/дм}^3$
Объем пробы, см <sup>3</sup>	18,8	18,8
Объем добавки 1, см <sup>3</sup>	0,2	0,4
Концентрация добавки 1, мкг/дм <sup>3</sup>	100	1000
Объем добавки 2, см <sup>3</sup>	0,2	0,4
Концентрация добавки 2, мкг/дм <sup>3</sup>	100	1000

- После проведения измерения в главном меню выбрать команду «Расчет», проверить правильность исходных данных и провести расчет концентрации определяемых элементов. Сохранить полученные результаты, распечатать протокол измерений.

- После проведения расчета выполнить команду «Протокол» в меню «Расчет». В открывшемся окне необходимо выбрать форму протокола (полную или сокращенную).

При необходимости вывода результатов анализа на печать выбрать полную форму протокола.

По результатам измерений для каждого канала в  $i$ -том контрольном растворе вычислить среднее арифметическое значение массовой концентрации ионов As(III),  $\bar{C}_i$ , мкг/дм<sup>3</sup>, и СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов As(III),  $S_i$ , %, по формулам:

$$\bar{C}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{ij}, \quad (4)$$

$$S_i = \frac{100}{\bar{C}_i} \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{j=1}^n (C_{ij} - \bar{C}_i)^2}. \quad (5)$$

где  $C_{ij}$  -  $j$ -ое измеренное значение массовой концентрации ионов мышьяка (III) в  $i$ -том контрольном растворе, мкг/дм<sup>3</sup>;

$n$  - число измерений массовой концентрации ионов мышьяка (III) в  $i$ -том контрольном растворе.

Относительную погрешность измерений массовой концентрации ионов мышьяка (III) в  $i$ -том контрольном растворе для каждого единичного измерения,  $\delta_{ij}$ , мкг/дм<sup>3</sup>, рассчитать по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{C_{ij} - C_{Ki}}{C_{Ki}} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $C_{Ki}$  - расчетное значение массовой концентрации ионов мышьяка (III) в  $i$ -том контрольном растворе, мкг/дм<sup>3</sup>.

Аналогичную процедуру и вычисления провести для контрольного раствора с концентрацией ионов мышьяка 20 мкг/дм<sup>3</sup>. Полученные значения занести в таблицу 3 Приложения А.

Полученные для каждого канала значения СКО случайной составляющей относительной погрешности не должны превышать 10 %, значения относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов должны находиться в интервале  $\pm 25$  %.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1. По результатам измерений оформляют протокол по форме Приложения А.

9.2. Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с приказом №1815 от 02.07.15.

9.3. При отрицательных результатах поверки анализатор признают негодным к дальнейшей эксплуатации и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом №1815 от 02.07.15.

Вед. инженер лаб. 223 ФГУП «УНИИМ»

 А.В.Собина

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)  
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ/ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ №  
от 20\_\_г.

Наименование и тип СИ: Анализатор инверсионный вольтамперметрический Эльсенс-ЭКО.

Заводской № \_\_\_\_\_.

Дата выпуска: \_\_\_\_\_.

Принадлежит \_\_\_\_\_.

Поверен в соответствии с МП 68-223-2016 «ГСИ. Анализаторы инверсионные вольтамперметрические Эльсенс ЭКО. Методика поверки».

НД на методику измерений (при наличии): \_\_\_\_\_.

Средства поверки: \_\_\_\_\_.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;
- относительная влажность \_\_\_\_\_ %;
- атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;
- внешние источники магнитных и электрических полей, влияющие на показания поверяемого прибора, отсутствуют.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

- 1 Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_.
- 2 Опробование \_\_\_\_\_.
- 3 Результаты проверки метрологических характеристик \_\_\_\_\_.

Таблица 1 – Результаты проверки приведенной погрешности задания потенциала (при первичной поверке)

U <sub>зад.</sub> В	U <sub>изм.</sub> В			γ, %			Допускаемое значение γ, %
	1 канал	2 канал	3 канал	1 канал	2 канал	3 канал	
-5,0							±5
-2,0							
-0,5							
-0,1							
0,1							
0,5							
2,0							
5,0							

Таблица 2 – Результаты проверки СКО случайной составляющей относительной погрешности измерений выходного сигнала (при первичной поверке)

№	$C_{K1} = 1 \text{ мкг/дм}^3$			$C_{K2} = 20 \text{ мкг/дм}^3$		
	1 канал	2 канал	3 канал	1 канал	2 канал	3 канал
1						
...						
10						
$\bar{X}$ , мкА/В						
$\sigma$ , %						
Допускаемое значение, $\sigma$ , %	5					

Таблица 3\* – Результаты проверки СКО случайной составляющей относительной погрешности и относительной погрешности измерений массовой концентрации ионов

№	$C_{ij}$ , мкг/дм <sup>3</sup>			$\delta_{ij}$ , %		
	1 канал	2 канал	3 канал	1 канал	2 канал	3 канал
$C_{Ki} = 1 \text{ мкг/дм}^3$						
1						
n						
$\bar{C}_i$ , мкг/дм <sup>3</sup>				$ \delta_{ijmax}  =$	$ \delta_{ijmax}  =$	$ \delta_{ijmax}  =$
$S_i$ , %						
Допускаемое значение S или $\delta$ , %	10			$\pm 25$		
$C_{Ki} = 20 \text{ мкг/дм}^3$						
1						
n						
$\bar{C}_i$ , мкг/дм <sup>3</sup>				$ \delta_{ijmax}  =$	$ \delta_{ijmax}  =$	$ \delta_{ijmax}  =$
$S_i$ , %						
Допускаемое значение S или $\delta$ , %	10			$\pm 25$		

\* форма таблицы при неперидической поверке с использованием аттестованной методики измерений может быть изменена в соответствии с содержанием раздела «Контроль точности результатов измерений».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПОВЕРКИ

Анализатор инверсионный вольтамперметрический Эльсенс-ЭКО, зав. № \_\_\_\_\_, признан соответствующим/не соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным/не пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Выдано свидетельство о поверке/извещение о непригодности № от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Срок действия свидетельства до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверитель: \_\_\_\_\_ /Ф.И.О./

Организация, проводившая поверку: