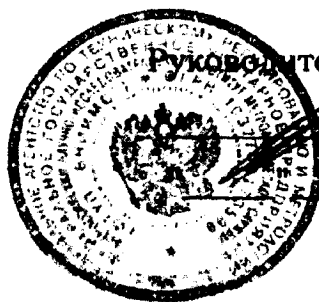


УТВЕРЖДАЮ



Руководитель ГЦИ СИ "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

200 г

**ИНСТРУКЦИЯ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИОНОМЕТРИЧЕСКИЕ
И 500 и И 510**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
4215-002-81696414-2007МП

з.р. 36274-07

Настоящая инструкция распространяется на преобразователи ионометрические И 500 и И 510 (в дальнейшем преобразователи), выпускаемые из производства по ТУ 4215-002-81696414-2007, находящиеся в эксплуатации, хранении, а также после ремонта и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал - один год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№п/п	Наименование операции	Номер пункта настоящей методики поверки	Проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр	7.1	да	да
2	Опробование	7.2	да	да
3	Определение метрологических характеристик			
3.1	Определение основной абсолютной погрешности измерения э.д.с.	7.3.1	да	да
3.2	Определение основной абсолютной погрешности измерения рН	7.3.2	да	да
3.3	Определение основной относительной погрешности измерения концентрации	7.3.3	да	да
3.4.	Определение основной допускаемой погрешности при измерении температуры	7.3.4	да	нет

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяют следующие средства измерений:

Наименование средства поверки	Нормативно-технические характеристики
Программируемый калибратор П-320	погрешность $\pm 0,08$ мВ при напряжении ± 2 В постоянного тока
Магазин сопротивлений МСР-60М	Кл.точн. 0,2

Имитатор электродной системы И-02	$R_n = 0, (500, 1000) \text{ Мом} \pm 25\%$ $R_b = 0, (10, 20) \text{ кОм} \pm 1\%$ по ТУ 25-05.2141-76
Термометр ртутный ТЛ-4	диапазон измерения от 0 до 50 °С; цена деления 0,5 °С, ТУ25-2021.003-88
Стандарт-титры соляной кислоты, 0,1Н	ТУ 2641-001-49415344-99
Стандарт-титры натрия тетраборнокислого, 0,1Н	ТУ 2641-001-49415344-99
Колбы мерные вместимостью 1 дм ³	ГОСТ 1770-74, кт 2
Пипетки градуированные	ГОСТ 29227-91, кт 2
Дистиллированная вода	ГОСТ 6709-72

Примечание. Допускается применять иные средства поверки, не уступающие по своим метрологическим и техническим характеристикам средствам, указанным в табл.2.

Средства измерений должны быть исправны, иметь эксплуатационную документацию и свидетельства о поверке по ПР 50.2.006.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования техники безопасности:

при работе с химическими реактивами – по ГОСТ 12.1.007 и ГОСТ 12.4.021,

при работе с электроустановками – по ГОСТ 12.1.019 и ГОСТ 12.2.007.0.

Помещение, в котором осуществляется поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

Исполнители должны быть проинструктированы о мерах безопасности, которые

должны соблюдаться при работе с приборами, в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к приборам. Обучение работающих лиц правилам безопасности труда проводят по ГОСТ 12.0.004.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При выполнении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C	от 20±5
- относительная влажность окружающего воздуха, % (при температуре воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$)	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7 (630+ 800 мм рт.ст.)
- напряжение переменного тока, В	220 ±22
- частота напряжения переменного тока, Гц	50±1
- время установления рабочего режима, мин	10

5. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ

Проведение поверочных работ, включая обработку результатов, должен проводить специалист, имеющий высшее или специальное образование, прошедший специальное обучение, инструктаж по технике безопасности и имеющий квалификацию государственного поверителя.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Для выполнения операций по сборке и установке прибора для поверки прибора. Основное и вспомогательное оборудование, указанное в разделе 2, подготавливают к работе в соответствии с требованиями нормативных документов и ЭД. Поверяемый прибор в комплекте с ИП, датчиком температуры и электродами подготавливают к работе в соответствии с требованиями ЭД.

Буферные растворы - рабочие эталоны pH приготавливают, как указано в инструкции на стандарт - титры для pH-метрии.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяют визуально:

- комплектность прибора (ИП, электроды, соединительные провода) в соответствии с ЭД;
- наличие в ЭД на прибор его метрологических характеристик;
- наличие автономного источника питания (при необходимости);
- целостность корпусов, электродов, соединительных проводов (кабелей), отсутствие механических повреждений, препятствующих нормальному функционированию прибора;
- чистоту и целостность соединителей и гнезд;
- четкость и правильность маркировки в соответствии с ЭД (обозначение прибора, наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер ИП, заводской номер электродов, обозначение переключателей, соединителей, гнезд, зажимов).

Прибор не должен иметь механических повреждений; соединительные кабели должны быть исправными

Прибор, имеющий дефекты, которые затрудняют эксплуатацию, бракуют и к дальнейшей проверке не допускают.

7.2. Опробование

7.2.1. При опробовании преобразователь включают, после чего на дисплее появляется отображение основного меню.

7.3. Определение метрологических характеристик.

7.3.1 Проверка основной абсолютной погрешности измерения э.д.с.

Преобразователь переводят в режим измерения эдс в соответствии с руководством по эксплуатации.

На вход преобразователя от источника калиброванных напряжений подают последовательно семь значений напряжения, соответствующие установлению на дисплее показаний ± 2000 ; ± 400 ; ± 5 и 0 мВ. Основную абсолютную погрешность Δ при измерении э.д.с. в мВ определяют по формуле 1:

$$\Delta_{\text{эдс}} = E_{\text{в}} - E_{\text{эдс}} \text{ мВ}, (1)$$

где $E_{\text{в}}$ и $E_{\text{эдс}}$ - соответственно значения напряжений, поданные от источника калиброванных напряжений и значения напряжения, отмеченные на дисплее преобразователя, мВ.

Значение основной абсолютной погрешности измерения э.д.с. не должно превышать $\pm 0,7$ мВ.

Примечание. За значение напряжения, поданного от калибратора $E_{\text{к}}$ принимают полусумму значений E_1 и E_2 калибратора, соответствующих установлению на дисплее с равной частотой значений $E_{\text{эдс}}$ и $E_{\text{эдс}} + 1$, а также $E_{\text{эдс}}$ и $E_{\text{эдс}} - 1$.

7.3.2 Проверка основной абсолютной погрешности измерения рН.

Преобразователь переводят в режим измерения рН в соответствии с руководством по эксплуатации.

На вход преобразователя от источника калиброванных напряжений последовательно подают напряжения, соответствующие установлению на дисплее значений 14,00; 10,00; 7,00; 5,00 ; и 1,00 ед. рН и каждый раз отмечают эти напряжения.

Основную абсолютную погрешность $\Delta_{\text{рн}}$ измерения рН рассчитывают по формуле 2:

$$\Delta_2 = \text{pH}_и - (7 - \frac{E_k}{58,16}), \text{ pH} \quad (2)$$

где E_k - значения напряжений, установленных на калибраторе, соответствующих поверяемым точкам: минус 407,14, минус 174,48 0,00 116,32 и 348,97 мВ соответственно;

$\text{pH}_и$ – показания на дисплее.

Значения основной погрешности измерения рН не должно превышать $\pm 0,01$ рН.

7.3.3 Проверка основной относительной погрешности измерения концентрации ионов.

В меню преобразователя устанавливают символ одновалентного иона Ag^+ .

Примечание. Проверку основной относительной погрешности измерения концентрации ионов выполняют при включенном режиме термокомпенсации.

В режиме калибровки:

- на вход преобразователя подают напряжение $E_1 = -400$ мВ, устанавливают на дисплее и вводят в память значение $3,16 \times 10^{-8}$ моль/л (A_1);

- на вход преобразователя подают напряжение $E_2 = -10$ мВ, устанавливают на дисплее и вводят в память значение $5,01 \times 10^{-1}$ моль/л (A_2);

Переводят преобразователь в режим измерения и последовательно на вход преобразователя подают напряжения E_i от источника калиброванных напряжений, соответствующие установлению на дисплее преобразователя значений:

$$6,03 \times 10^{-8}, \quad 3,16 \times 10^{-4} \text{ и } 3,16 \times 10^{-1} \text{ моль/л.}$$

Для каждого установленного значения записывают показания калибратора E_i ,

Ориентировочные значения E_i составляют соответственно минус 386, минус 200 и минус 50 мВ.

Основную относительную погрешность измерения концентрации δ_c , % рассчитывают по формуле 3:

$$\delta_c = \frac{C_s - C_p}{C_p} \cdot 100, \quad (3) \text{ где}$$

C_s – измеренные значения концентрации, моль/л;

C_p - значения концентрации ионов, соответствующие значениям напряжений E_i , рассчитанных по формуле 4:

$$C_p = A_1 \text{anti} \log - \frac{E_i - E_1}{S_i}, \quad (4)$$

где $S_i = -50 \text{ мВ} / \text{pX}$

Значение основной относительной погрешности измерения концентрации

(Ag) одновалентных ионов не должно превышать $\pm 2\%$.

7.3.4 Определение основной допускаемой погрешности при измерении температуры проводят выполняя операции по 7.3.3, при этом преобразователь включают в режим измерения pH(pX), но напряжение от калибратора не изменяют, а сопротивление на магазине МСР-60М последовательно устанавливают равным значениям, приведенным в приложении 3 для значений температуры растворов 0; 10,0; 20,0; 50,0; 70,0 и 100,0 °С. Одновременно регистрируют показания температуры. Основную абсолютную погрешность Δ_3 при измерении температуры растворов вычисляют по формуле (5):

$$\Delta_3 = T_{\phi} - E_2/U_k \text{ } ^\circ\text{C} \quad (5)$$

где E_2 -напряжение, мВ (табличное значение), соответствующее показаниям температуры индицируемой температуры, U_k – показания калибратора К1, мВ;

T_{ϕ} - показания преобразователя, °С

Полученные значения основной допускаемой погрешности при измерении температуры не должны превышать ± 1 °С.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Форма протокола поверки представлена в приложении Б. Положительные результаты поверки преобразователя ионометрического И-500 оформляют выдачей свидетельства установленной формы по ПР 50.2.006-94.

8.1.1 При положительных результатах первичной поверки в паспорте СИ делают соответствующую отметку о первичной поверке.

8.1.2 При положительных результатах периодической поверки уполномоченным органом выдается «Свидетельство о поверке» и производится клеймение СИ в установленном порядке

8.2 При получении отрицательных результатов при проведении любой из операций поверку прекращают. Результаты поверки считают отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие поверяемого преобразователя хотя бы одному из требований настоящей методики. На них выдают извещение о непригодности с указанием причин.

8.3. Преобразователи, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к эксплуатации не допускают. Преобразователи изымают из обращения и после ремонта подвергают повторной поверке.

Приложение А 1

Номинальные значения сопротивления термокомпенсатора при разных температурах

Температура, °C	-20	0	20	40	60	80	100	150
Номинальное значение, Ом	921,6	1000,0	1077,9	1155,4	1232,4	1309,0	1385,1	1573,3

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол № _____ от _____ 200 ____ г. поверки

преобразователя ионометрического И-500 (или И-510), производства
ООО «НПО Аквилон», Россия

Зав.номер _____

Принадлежащего _____

Условия поверки _____

Средства поверки _____

Внешний осмотр _____

Опробование и определение метрологических характеристик

Наименование характеристики	Значение	
	Действительное	По паспорту
Основная абсолютная погрешность измерения э.д.с, мВ		
Основная абсолютная погрешность измерения рН,.		
Основная относительная погрешность измерения концентрации ионов, %		
Основная погрешность при измерении температуры, °С		

Заключение по результатам поверки: преобразователь ионометрический И-500 (И-510), зав. № _____ признан пригодным (непригодным) к применению

(указать причину)

Выдано свидетельство № _____ от _____ 200 ____ г.

Проверку проводил _____
(подпись)