

ООО «НПП «Томьаналит»

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «НПП «Томьаналит»


В.И.Чернов

«24» июля 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ

Временно и. о. директора
ФБУ «Томский ЦСМ»


Л.А. Хустенко

«25» июля 2017 г.



рН-метр/иономер ИТАН

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ДПТА.25.0035.000 МП

с изменением № 1

Настоящая методика поверки предназначена для проведения первичной и периодической поверки рН-метра/иономера ИТАН (далее - рН-метра/иономера).

Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации рН-метры/иономеры.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 Операции поверки

При проведении поверки осуществляют операции, указанные в таблице 1. Поверку прекращают при получении отрицательных результатов любой из операций, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Проверка диапазона и основной абсолютной погрешности измерений водородного показателя (рН) измерительным преобразователем (ИП)	6.3	Да	Да
4 Проверка диапазона и основной относительной погрешности измерений молярной концентрации катионов и анионов ИП	6.4	Да	Да
5 Проверка дополнительной абсолютной погрешности измерений рН ИП, связанной с изменением сопротивления в цепи индикаторного электрода	6.5	Да	Да
6 Проверка основной абсолютной погрешности измерений рН ИП в комплекте с электродной системой в растворах с температурой $(25,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$	6.6	Да	Да
7 Проверка основной абсолютной погрешности измерений рН ИП в комплекте с электродной системой в растворах с температурой от +10 до +60 $^\circ\text{C}$	6.7	Да	Да
8 Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерений окислительно-восстановительного потенциала (ОВП)	6.8	Да	Да
9 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	6.9	Да	Да

Таблица 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

2 Средства поверки

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

Таблица 2

Наименование	Метрологические характеристики	
	Диапазон	Погрешность, цена деления, класс точности, НД
1 Буферные растворы – рабочие эталоны рН	2-го разряда по ГОСТ 8.120-99	
2 Электрод стеклянный лабораторный с разъемом типа СР или ВНС	Пределы линейного диапазона водородной характеристики, рН, при +25 °С: от 0 до 14; отклонение водородной характеристики от линейности не более ±0,2 рН	
3 Вспомогательный электрод сравнения хлор-серебряный с разъемом типа Ш 4.0 или ШП 4	Нестабильность потенциала электрода за 8 ч. работы не более ±0,5 мВ; температурный коэффициент потенциала электрода в интервале температур от +10 до +60 °С не более ±0,25 мВ; электрическое сопротивление электрода не более 20 кОм	
4 Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72	
5 Водяной термостат	От +10 до +60 °С	Допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды – в пределах ±0,2 °С
6 Термометры ртутные стеклянные лабораторные	От +5 до +65 °С	Класс точности 1
7 Компаратор напряжения постоянного тока	3-го разряда по ГОСТ 8.027-2001	
8 Магазин сопротивлений	Не менее 2 кОм	Цена деления 0,1 Ом
9 Сопротивление (отдельно или в составе имитатора электродной системы)	Номинальное значение сопротивления 500 МОм, допускаемая погрешность не более ±10 %	
10 Стаканы лабораторные стеклянные	Вместимостью 50 см ³	ГОСТ 25336-82
Примечание - Допускается применение средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.		

Таблица 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)**3 Требования безопасности**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться 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.

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

3.3 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 проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха: от 30 до 80 %;

- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа;
- напряжение питающей сети: (220 ± 22) В;
- частота питающей сети: (50 ± 1) Гц.

4.2 Поверку рН-метра/иономера производят на месте его установки и эксплуатации территориальными органами Государственной метрологической службы и на предприятии-изготовителе (ООО «НПП «Томбаналит»).

5 Подготовка к поверке

5.1 Проверить наличие средств поверки согласно разделу 2.

5.2 Выполнить подготовительные работы в соответствии с 2.2 руководства по эксплуатации ДПТА.25.0030.000 РЭ с изменением № 1 (РЭ).

Подраздел 5.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие комплектности поверяемого рН-метра/иономера указанной в РЭ (проверяется при выпуске из производства);
- наличие эксплуатационной документации (руководства по эксплуатации) и сведений о предыдущей поверке;
- целостность корпуса, соединительных проводов, отсутствие механических повреждений, препятствующих нормальному функционированию прибора;
- чистоту и целостность разъемов для подключения электродов и термодатчика;
- четкость и правильность маркировки в соответствии с РЭ.

6.2 Опробование

При опробовании проверяют общее функционирование рН-метра/иономера в соответствии с 2.2.3 РЭ.

Подраздел 6.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3 Проверка диапазона и основной абсолютной погрешности измерений рН ИП

6.3.1 Собирают установку по схеме, приведенной на рисунке 1.

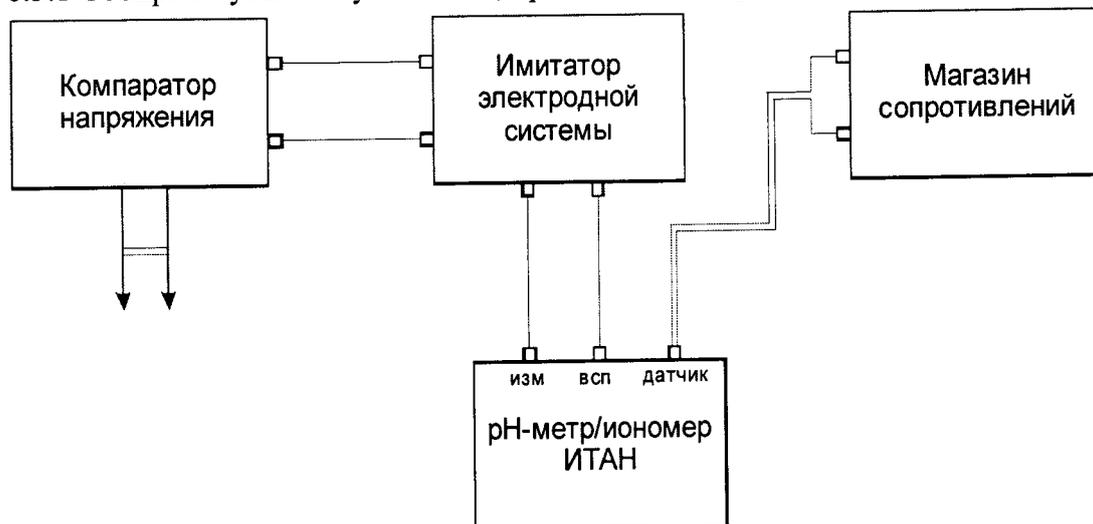


Рисунок 1 – Схема установки для определения основной допускаемой погрешности ИП

6.3.2 Переключатель R_u имитатора устанавливают в положение $R_u=0$ МОм. Сопротивление магазина сопротивлений устанавливают такое, чтобы на дисплее

pH-метра/иономера в режиме «Анализ» показания температуры были в пределах $(25,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ (около 1096 Ом).

6.3.3 Проводят градуировку анализатора в диапазоне измеряемых значений pH в соответствии с приложением А.

6.3.4 На дисплее pH-метра/иономера в главном меню нажимают кнопку «Настройки». В появившемся окне нажимают кнопку «Обсчет». Выбирают «Одиночные измерения». Нажимают кнопку «Ок». В открывшемся окне нажимают кнопку  для перехода в главное меню.

На дисплее pH-метра/иономера выбирают пункт меню «Анализ» и переходят в режим измерений.

Подают на вход ИП напряжение 440,6 мВ и тем самым имитируют значение $\text{pH} = -1$ (таблица 3).

Нажимают кнопку «Измерение». Фиксируют значение pH, которое отобразится на дисплее по окончании измерений.

Таблица 3

E_{pH_i} , мВ	pH_i , ед.pH	Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений pH, $\pm\Delta$, ед.pH
440,6	-1,0	0,0050
207,8	3,0	0,0050
-25,0	7,0	0,0050
-257,8	11	0,0050
-432,4	14	0,0050

6.3.5 Повторяют измерение pH два раза, нажимая кнопку «Измерение 2» и «Измерение 3».

6.3.4, 6.3.5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3.6 В соответствии с 6.3.4-6.3.5 последовательно получают по три значения pH для каждого из значений pH_i , приведенных в таблице 3. При этом от компаратора подают на вход ИП напряжение E_{pH_i} , имитирующее значение pH_i в соответствии с таблицей 3.

6.3.7 Рассчитывают абсолютную погрешность измерения pH ИП (Δ_i) для каждого значения pH_i , приведенного в таблице 3, по формуле (1):

$$\Delta_i = \text{pH}_{i_{\text{изм}}} - \text{pH}_i, \text{ ед.pH} \quad (1)$$

где $\text{pH}_{i_{\text{изм}}}$ – среднеарифметическое значение pH, измеренное при подаче на вход ИП напряжения E_{pH_i} ;

pH_i – значение pH, соответствующее установленному значению E_{pH_i} , согласно таблице 3.

6.3.8 Если для каждого значения pH_i , приведенного в таблице 3, значение Δ_i , рассчитанное по формуле (1), не превышает 0,005 ед.pH, то результат проверки диапазона и основной абсолютной погрешности измерений pH ИП считают положительным. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует требованиям таблицы 3, pH-метр/иономер бракуют.

6.4 Проверка диапазона и основной относительной погрешности измерений молярной концентрации ИП

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.4.1 Выполняют операции в соответствии с 6.3.2.

6.4.2 Проводят градуировку анализатора в диапазоне измеряемых значений молярной концентрации в соответствии с приложением Б.

6.4.3 На дисплее pH-метра/иономера выбирают пункт меню «Анализ» и переходят в режим измерений.

Подают на вход ИП напряжение 58,2 мВ и тем самым имитируют значение молярной концентрации (для хлорид-ионов) 10,0 моль/дм³ (таблица 4).

Нажимают кнопку «Измерение». Фиксируют значение молярной концентрации, которое отобразится на дисплее по окончании измерений.

6.4.4 Повторяют измерение молярной концентрации при заданном напряжении 58,2 мВ два раза нажимая кнопку «Измерение 2» и «Измерение 3».

6.4.3, 6.4.4 (Измененная редакция, Изм. №1)

Таблица 4

$E_{рХ_i}$, мВ	C_i , моль/дм ³	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений молярной концентрации, $\pm \delta_i$, %
58,2	10	1,0
0	1,0	1,0
-116,4	0,010	1,0
-232,8	0,00010	1,0
-349,2	0,0000010	1,0

6.4.5 В соответствии с 6.4.3-6.4.4 последовательно получают по три значения молярной концентрации для каждого из значений концентрации C_i , приведенных в таблице 4. При этом от компаратора подают на вход ИП напряжение $E_{рХ_i}$, имитирующее значение молярной концентрации в соответствии с таблицей 4.

6.4.6 Для каждого значения концентрации, приведенного в таблице 4, рассчитывают относительную погрешность измерения молярной концентрации ИП (δ_i) по формуле (2):

$$\delta_i = \pm \frac{C_{i_{изм}} - C_i}{C_i} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где $C_{i_{изм}}$ – среднеарифметическое значение молярной концентрации, измеренное при подаче на вход ИП напряжения $E_{рХ_i}$, воспроизводящего молярную концентрацию C_i в соответствии с таблицей 4;

C_i – значение молярной концентрации, соответствующее установленному значению $E_{рХ_i}$, согласно таблице 4.

6.4.7 Если для каждого значения молярной концентрации C_i , приведенного в таблице 4, значение δ_i , рассчитанное по формуле (2), не превышает 1,0 %, то результат проверки диапазона и основной относительной погрешности измерений молярной концентрации ИП считают положительным. В противном случае измерения повторяют. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует требованиям таблицы 4, pH-метр/иономер бракуют.

6.5 Проверка дополнительной абсолютной погрешности измерений pH ИП, связанной с изменением сопротивления в цепи индикаторного электрода

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.5.1 Выбирают на дисплее pH-метра/иономера пункт меню «Выбор методики».

6.5.2 В появившемся списке выбирают методику «pH поверка».

6.5.1, 6.5.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.5.3 Переключатель R_u имитатора электродной системы устанавливают в положение $R_u=0$. Сопротивление магазина сопротивлений устанавливают таким образом, чтобы на дисплее анализатора в режиме «Анализ» показания температуры были в пределах $(25,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ (около 1096 Ом).

6.5.4 На дисплее рН-метра/иономера выбирают пункт меню «Анализ» и переходят в режим измерений.

Подают от компаратора на вход ИП напряжение минус 432,4 мВ, имитирующее значение $\text{pH}=14$ в соответствии с таблицей 3. Нажимают кнопку «Измерение». По окончании измерений фиксируют значение pH , отображаемое на дисплее рН-метра/иономера.

Повторяют измерение pH два раза, нажимая кнопки «Измерение 2» и «Измерение 3». Рассчитывают среднеарифметическое измеренных значений pH .

6.5.5 На дисплее рН-метра/иономера нажимают кнопку «Новая проба».

Подают от компаратора на вход ИП напряжение 440,6 мВ, воспроизводящее значение $\text{pH}=-1$ в соответствии с таблицей 3.

Нажимают кнопку «Измерение». По окончании измерений фиксируют значение pH , отображаемое на дисплее рН-метра/иономера.

Повторяют измерение pH два раза, нажимая кнопки «Измерение 2» и «Измерение 3». Рассчитывают среднеарифметическое измеренное значение pH .

6.5.6 Переключатель R_u имитатора устанавливают в положение $R_u=500$ МОм.

На дисплее рН-метра/иономера нажимают кнопку «Новая проба».

Подают от компаратора на вход ИП напряжение минус 432,4 мВ, воспроизводящее значение $\text{pH}=14$ в соответствии с таблицей 3.

Нажимают кнопку «Измерение». По окончании измерений фиксируют значение pH , отображаемое на дисплее рН-метра/иономера.

Повторяют измерение pH два раза, нажимая кнопки «Измерение 2» и «Измерение 3». Рассчитывают среднеарифметическое измеренных значений pH .

6.5.7 На дисплее рН-метра/иономера нажимают кнопку «Новая проба».

Подают от компаратора на вход ИП напряжение 440,6, воспроизводящее значение $\text{pH}=-1$ в соответствии с таблицей 3.

Нажимают кнопку «Измерение». По окончании измерений фиксируют значение pH , отображаемое на дисплее рН-метра/иономера.

Повторяют измерение pH два раза. Рассчитывают среднеарифметическое измеренное значение pH .

6.5.4-6.5.7 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.5.8 Если для $\text{pH}=14$ и для $\text{pH}=-1$ среднеарифметические измеренные значения pH при $R_u=0$ и при $R_u=500$ МОм отличаются не более чем на 0,0030 ед. pH , то проверку дополнительной допускаемой погрешности измерения pH ИП, связанной с изменением сопротивления в цепи индикаторного электрода, считают положительной.

В противном случае измерения по 6.5.2-6.5.7 повторяют. Если при повторных измерениях результаты проверки отрицательные, рН-метр/иономер бракуют.

6.6 Проверка основной абсолютной погрешности измерений pH ИП в комплекте с электродной системой в растворах с температурой $(25,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$

6.6.1 Готовят индикаторный стеклянный электрод и вспомогательный электрод сравнения к выполнению измерений в соответствии с их паспортами.

6.6.2 Готовят буферные растворы - рабочие эталоны рН, воспроизводящие значения рН=1,65, рН=4,01 и рН=9,18 при температуре растворов (25,0±0,5) °С в соответствии с инструкцией на стандарт-титры для рН-метрии.

6.6.3 Проводят градуировку рН-метра/иономера при температуре буферных растворов (25,0±0,5) °С в соответствии с приложением В. Для поддержания температуры растворов (25,0±0,5) °С, если есть необходимость, используют водяной термостат.

Примечание 1 - Если градуировку рН-метра/иономера проводят с применением водяного термостата без перемешивания анализируемого раствора, то дальнейшие измерения также необходимо проводить без перемешивания анализируемого раствора.

Примечание 2 – Возможно проведение поверки по данному пункту при температуре (25,0±5,0) °С при условии, что температура буферных растворов, используемых для градуировки и используемых для проведения измерений отличается не более, чем на 1,0 °С.

6.6.4 Выбирают пункт главного меню «Анализ». Устанавливают стакан с буферным раствором с рН=1,65 в рН-метр/иономер.

Опускают электроды и термодатчик в стакан. Нажимают кнопку «Измерение». Начнется процесс измерений. Фиксируют значение рН, которое отобразится на дисплее рН-метра/иономера по окончании измерений.

При проведении измерений следят, чтобы температура анализируемого буферного раствора находилась в пределах (25,0±0,5) °С. Для поддержания температуры растворов (25,0±0,5) °С, если есть необходимость, используют водяной термостат или терморубашку.

6.6.5 Повторяют измерение рН два раза, нажимая кнопку «Измерение 2» и «Измерение 3».

6.6.3-6.6.5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.6.6 Рассчитывают среднеарифметическое трех измеренных значений рН в буферном растворе с рН=1,65.

6.6.7 В соответствии с 6.6.4-6.6.6 измеряют рН буферных растворов с рН=4,01 и рН=9,18 при температуре буферных растворов (25,0±0,5) °С.

6.6.8 Рассчитывают для каждого из буферных растворов основную погрешность измерения рН ИП в комплекте с электродной системой $\Delta_{рН_i}$ по формуле (3):

$$\Delta_{рН_i} = рН_{i_{изм}} - рН_{эт}, \text{ ед.рН} \quad (3)$$

где $рН_{i_{изм}}$ –среднеарифметическое измеренное значение рН в буферном растворе, воспроизводящем значение $рН_{эт}$;

$рН_{эт}$ – значение рН по ГОСТ 8.135, воспроизводимое буферным раствором – рабочим эталоном рН при температуре 25 °С.

6.6.9 Если для каждого из буферных растворов, воспроизводящих значения рН=1,65, рН=4,01 и рН=9,18, значение $\Delta_{рН_i}$, рассчитанное по формуле (3), не превышает 0,030 ед.рН, то рН-метр/иономер признают пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют с новым комплектом электродов.

Если при повторных измерениях в соответствии с 6.6.3-6.6.8 результаты проверки отрицательные, рН-метр/иономер бракуют.

6.7 Проверка основной абсолютной погрешности измерений рН ИП в комплекте с электродной системой в растворах с температурой от 10 до 60 °С

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Проводят сразу же после выполнения операций по 6.6.

6.7.1 Доводят в стаканчике температуру буферного раствора с $\text{pH}=1,65$ до $(10,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$.

6.7.2 Выбирают пункт главного меню «Анализ». Опускают электроды и термодатчик в стакан с буферным раствором с $\text{pH}=1,65$ и температурой $(10,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$. Нажимают кнопку «Измерение». Начнется процесс измерений. Фиксируют значение pH , которое отобразится на дисплее рН-метра/иономера по окончании измерений.

При проведении измерений следят, чтобы температура анализируемого буферного раствора находилась в пределах $(10,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$. Для поддержания температуры раствора $(10,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$, если есть необходимость, используют водяной термостат или терморубашку.

Примечание – В случае использования термостата, градуировку рН-метра/иономера по приложению В также проводят с применением термостата и/или при отключенном перемешивании растворов.

6.7.3 Повторяют измерение pH два раза, нажимая «Измерение 2» и «Измерение 3».

6.7.2, 6.7.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.7.4 Рассчитывают среднеарифметическое трех измеренных значений pH в буферном растворе с $\text{pH}=1,65$ и температурой $(10,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$.

6.7.5 Доводят в стаканчике температуру буферного раствора с $\text{pH}=1,65$ до $(40,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$.

6.7.6 Нажимают кнопку «Новая проба». Опускают электроды и термодатчик в стакан с буферным раствором с $\text{pH}=1,65$ и температурой $(40,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$.

Нажимают кнопку «Измерение». Начнется процесс измерений. Фиксируют значение pH , которое отобразится на дисплее рН-метра/иономера по окончании измерений.

При проведении измерений следят, чтобы температура анализируемого буферного раствора находилась в пределах $(40,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$. Для поддержания температуры раствора $(40,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$, если есть необходимость, используют водяной термостат или терморубашку.

6.7.7 Повторяют измерение pH два раза, нажимая «Измерение 2» и «Измерение 3».

6.7.6, 6.7.7 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.7.8 Рассчитывают среднеарифметическое трех измеренных значений pH в буферном растворе с $\text{pH}=1,65$ и температурой $(40,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$.

6.7.9 Доводят в стаканчике температуру буферного раствора с $\text{pH}=1,65$ до $(60,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$.

6.7.10 Нажимают кнопку «Новая проба». Опускают электроды и термодатчик в стакан с буферным раствором с $\text{pH}=1,65$ и температурой $(60,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$.

Нажимают кнопку «Измерение». Начнется процесс измерений. Фиксируют значение pH , которое отобразится на дисплее рН-метра/иономера по окончании измерений.

При проведении измерений следят, чтобы температура анализируемого буферного раствора находилась в пределах $(60,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$. Для поддержания температуры раствора $(60,0\pm 0,5)^\circ\text{C}$, если есть необходимость, используют водяной термостат или терморубашку.

6.7.11 Повторяют измерение pH два раза, нажимая «Измерение 2» и «Измерение 3».

6.7.10, 6.7.11 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.7.12 Рассчитывают среднеарифметическое трех измеренных значений pH в буферном растворе с pH=1,65 и температурой (60,0±0,5) °С.

6.7.13 В соответствии с 6.7.1-6.7.12 измеряют pH буферных растворов с pH=9,18 и температурой (10,0±0,5), (40,0±0,5) и (60,0±0,5) °С.

6.7.14 Для каждого буферного раствора рассчитывают абсолютную погрешность измерений pH Δ'_{pH_i} в растворах с температурой 10, 40 и 60 °С по формуле (4):

$$\Delta'_{pH_i} = pH'_{изм} - pH'_{эт}, \text{ ед.рН} \quad (4)$$

где $pH'_{изм}$ – среднеарифметическое измеренное значение pH в буферном растворе в проверяемой температурной точке;

$pH'_{эт}$ – воспроизводимое по ГОСТ 8.135 значение pH буферного раствора при температуре, равной температуре проверяемой температурной точки; значения $pH'_{эт}$ для температуры 10, 40 и 60 °С указаны в инструкции по приготовлению буферных растворов.

6.7.15 Если для каждого из буферных растворов, воспроизводящих значения pH=1,65 и pH=9,18 для каждой температурной точки значение Δ'_{pH_i} , рассчитанное по формуле (4), не превышает 0,050 ед.рН, то результаты проверки признают положительными.

В противном случае измерения по 6.7.1-6.7.14 повторяют с новым комплектом электродов. Если при повторных измерениях результаты проверки признаны отрицательными, pH-метр/иономер бракуют.

6.8 Проверка диапазона и абсолютной погрешности измерений окислительно-восстановительного потенциала (ОВП)

Проводят сразу же после выполнения операций по 6.3.

6.8.1 При необходимости, выполняют операции в соответствии с 6.3.1-6.3.2.

6.8.2 На дисплее pH-метра/иономера выбирают пункт меню «Измерение ОВП» и переходят в режим измерений ОВП.

6.8.3 Подают на вход ИП напряжение минус 2000 мВ.

Нажимают кнопку «Измерение». Фиксируют значение ОВП, которое отобразится на дисплее по окончании измерений.

6.8.4 В соответствии с 6.8.2-6.8.3 последовательно проводят измерения для каждого из значений ОВП, приведенных в таблице 5. При этом подают на вход ИП напряжение E_{δ} , воспроизводящее значение ОВП.

6.8.5 Для каждого значения концентрации, приведенного в таблице 5, рассчитывают абсолютную погрешность измерений ОВП $\Delta_{изм}$ по формуле (5):

$$\Delta_{изм} = E_{изм} - E_{\delta} \quad (5)$$

где $E_{изм}$ – измеренное значение потенциала при подаче на вход ИП напряжения E_{δ} ;
 E_{δ} – действительное значение ОВП.

Таблица 5

E_{δ} , мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, ±Δ, мВ
-2000,00	0,50
-1500,00	0,50
-1000,00	0,30
0,00	0,30
+1000,00	0,30
+1500,00	0,50
+2000,00	0,50

6.8.6 Результаты проверки диапазона и абсолютной погрешности измерений ОВП положительные, если абсолютная погрешность измерения ОВП не превышает значений, приведенных в таблице 5.

Подраздел 6.8 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.9 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.9.1 Проверяют идентификационные данные программного обеспечения (ПО): подключают рН-метр/иономер к сети, переводят сетевой выключатель в положение «включено», загорится подсветка дисплея, через 20 с на дисплее отобразится окно, содержащее:

- название предприятия-изготовителя: «Томьяналит»;
- наименование прибора: рН-метр/иономер ИТАН;
- адрес web-сайта предприятия-изготовителя: www.tomanalyt.ru.

Через несколько секунд на дисплее отобразится окно с главным меню.

6.9.2 В главном меню нажимают кнопку «Настройки». В открывшемся окне нажимают кнопку . На экране высветятся идентификационные данные программного обеспечения рН-метра/иономера ИТАН. Нажимают кнопку «Проверить».

6.9.3 Результаты проверки считают положительными, если в открывшемся окне будут указаны идентификационное наименование, версия ПО и цифровой идентификатор, совпадающие с приведенными в Руководстве по эксплуатации рН-метра/иономера ИТАН: идентификационное наименование - ИТАН; номер версии – «не ниже 1.0», цифровой идентификатор – «4301B54DE476081845EBCAC334323531» (алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода MD5).

Подраздел 6.9 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

6.10 Результаты поверки положительные, если результаты проверки по 6.3-6.9 признаны положительными.

Подраздел 6.10 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом. Рекомендуемая форма протокола периодической поверки для внесения результатов измерений и расчетов приведена в приложении Г.

7.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815).

7.3 При отрицательных результатах поверки прибор признают негодным к дальнейшей эксплуатации, свидетельство о поверке аннулируется, выдается извещение о непригодности к применению в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815).

Подразделы 7.2, 7.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Градуировка рН-метра/иономера ИТАН при определении основной абсолютной погрешности измерений рН измерительным преобразователем

А.1 Выполняют подготовительные работы в соответствии с разделом 2.2 РЭ.

А.2 Включают рН-метр/иономер.

А.3 Выбирают пункт меню «Выбор методики».

Примечание: - Здесь и далее: выбор пунктов меню осуществляется путем нажатия на управляющую кнопку. Нажатия рекомендуется проводить стилусом или пишущей стороной шариковой ручки (карандаша).

А.4 В появившемся списке нажимают на строку с названием методики «рН поверка».

Примечание – Для перехода между страницами списка методик используют стрелки «вверх», «вниз», расположенные справа от списка.

Нажатием кнопки «Выбрать» подтверждают выбор методики и возвращаются в главное меню.

А.5 Выбирают пункт меню «Градуировка» и переходят к построению градуировочного графика. На дисплее в таблице высвечиваются значения рН для точек, по которым будет проводиться градуировка. Градуировку проводят по трем точкам, воспроизводящим значения рН=3,56, рН=4,01 и рН=10,00 в соответствии с таблицей А.1.

Таблица А.1

pH_i , ед.рН	E_{pH} , мВ
3,56	+175,208
4,01	+149,018
10,00	-199,600

А.6 Подают от компаратора на вход рН-метра/иономера напряжение 175,208 мВ, соответствующее первой точке градуировки и приведенное в таблице А.1.

А.7 Нажимают кнопку «Измерение». Проверяют, чтобы температура, высвеченная на дисплее рН-метра/иономера, входила в диапазон $(25,0 \pm 0,5)$ °С. В противном случае корректируют ее путем изменения сопротивления магазина сопротивлений, подключенного к рН-метру/иономеру.

А.8 Повторяют операции по А.6-А.7 для второй и третьей градуировочной точки последовательно подавая от компаратора напряжение 149,018 и минус 199,600 В.

А.9 По окончании градуировки выходят в главное меню, нажав кнопку .

Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Градуировка рН-метра/иономера ИТАН при определении основной относительной погрешности измерений молярной концентрации ИП

Б.1 Выполняют подготовительные работы в соответствии с разделом 2.2 РЭ.

Б.2 Включают рН-метр/иономер.

Б.3 Выбирают пункт меню «Выбор методики».

Б.4 В появившемся списке нажимают на строку с названием методики «рХ поверка».

Примечание – Для перехода между страницами списка методик используют стрелки «вверх», «вниз», расположенные справа от списка.

Нажатием кнопки «Выбрать» подтверждают выбор методики и возвращаются в главное меню.

Б.5 Выбирают пункт меню «Градуировка» и переходят к построению градуировочного графика. Градуировку проводят в соответствии с таблицей Б.1 по трем точкам, воспроизводящим значения молярной концентрации (для хлорид-ионов) $0,0000100$ моль/дм³, $0,00100$ моль/дм³ и $1,00$ моль/дм³ при температуре растворов 25 °С.

Таблица Б.1

№ п/п	C_i , моль/дм ³	pX (pCl)	E_{pCl} , мВ
1	0,0000100	5	-291,0
2	0,00100	3	-174,6
3	1,00	0	0

На дисплее рН-метра/иономера в таблице высвечиваются значения pCl для трех точек, по которым будет проводиться градуировка.

Б.6 Подают от компаратора на вход напряжение E_{pCl} равное минус 291,0 мВ, соответствующее первой точке градуировки и приведенное в таблице Б.1.

Б.7 Нажимают кнопку «Измерение».

Б.8 Повторяют операции по Б.6-Б.7 для второй и третьей градуировочной точек.

Б.9 По окончании градуировки выходят в главное меню, нажав кнопку .

Приложение Б (Измененная редакция, Изм. № 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Градуировка pH-метра/иономера ИТАН при проверке основной абсолютной погрешности измерений pH ИП в комплекте с электродной системой

В.1 Выполняют подготовительные работы в соответствии с разделом 2.2 РЭ.

В.2 Включают pH-метр/иономер.

В.3 Выбирают пункт меню «Выбор методики».

В.4 В появившемся списке нажимают на строку с названием методики «Поверка».

Примечание – Для перехода между страницами списка методик используют стрелки «вверх», «вниз», расположенные справа от списка.

Нажатием кнопки «Выбрать» подтверждают выбор методики и возвращаются в главное меню.

В.5 Выбирают пункт меню «Градуировка» и переходят к построению градуировочного графика.

Градуировку проводят по трем точкам с помощью трех буферных растворов - рабочих эталонов pH, воспроизводящих значение pH=1,65, pH=4,01 и pH=9,18 при 25 °С.

В.6 Устанавливают в pH-метр/иономер буферный раствор с pH=1,65.

В.7 Опускают электроды в стакан с буферным раствором. В появившемся на дисплее окне нажимают кнопку «Измерение».

В.8 Повторяют операции по В.6-В.7 для второго и третьего буферных растворов с pH=4,01 и pH=9,18. Перед установкой стаканчика с новым буферным раствором электроды ополаскивают бидистиллированной водой.

В.9 По окончании градуировки выходят в главное меню, нажав кнопку .

Приложение В (Измененная редакция, Изм. № 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

Рекомендуемая форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ

поверки периодической pH-метра/иономера ИТАН № _____

принадлежащего _____

ИНН _____

1 Условия проведения поверки

Температура окружающего воздуха: _____ °С;

Относительная влажность при 25 °С: _____ %;

Атмосферное давление: _____ кПа

2 Средства поверки

Таблица 1

Наименование	Метрологические характеристики	
	Диапазон	Погрешность, цена деления, класс точности, НД
1 Буферные растворы – рабочие эталоны pH	2-го разряда по ГОСТ 8.120-99	
2 Электрод стеклянный лабораторный с разъемом СР или BNC	Пределы линейного диапазона водородной характеристики, pH, при + 25 °С: от 0 до 14; отклонение водородной характеристики от линейности не более ±0,2 pH	
3 Электрод сравнения (вспомогательный) хлор-серебряный с разъемом СР или BNC	Нестабильность потенциала электрода за 8 ч. работы не более ±0,5 мВ; температурный коэффициент потенциала электрода в интервале температур от +10 до +60 °С не более ±0,25 мВ; электрическое сопротивление электрода не более 20 кОм	
4 Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72	
5 Водяной термостат	От +10 до +60 °С	Допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды – в пределах ±0,2 °С
6 Термометры ртутные стеклянные лабораторные	Типа ТЛ-4, класс точности 1, диапазон измерения температуры: от +5 до +65 °С	
7 Калибратор напряжения постоянного тока	3-го разряда по ГОСТ 8.027-2001	
8 Магазин сопротивлений	Не менее 2 кОм	Цена деления 0,1 Ом
9 Сопротивление (отдельно или в составе имитатора электродной системы)	Номинальное значение сопротивления 500 МОм, допускаемая погрешность не более ±10 %	
10 Стаканы лабораторные стеклянные	Вместимостью 50 см ³	ГОСТ 25336-82

Таблица 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Результаты поверки

Таблица 2

Определяемая техническая характеристика	Нормируемое значение	Значение, определенное в ходе поверки
1 Основная абсолютная погрешность измерений водородного показателя (рН) ИП	$\pm 0,0050$ ед.рН	
2 Основная относительная погрешность измерений молярной концентрации катионов и анионов ИП	$\pm 1,0$ %	
3 Дополнительная абсолютная погрешность измерений рН ИП, связанная с изменением сопротивления в цепи индикаторного электрода	$\pm 0,0030$ ед.рН	
4 Основная абсолютная погрешность измерений рН ИП в комплекте с электродной системой в растворах с температурой $(25,0 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$	$\pm 0,030$ ед.рН	
5 Основная абсолютная погрешность измерений рН ИП в комплекте с электродной системой в растворах с температурой от $+10$ до $+60 ^\circ\text{C}$	$\pm 0,050$ ед.рН	
6 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений окислительно-восстановительного потенциала (ОВП): - от -2000 до -1000 мВ не включ. - от -1000 до $+1000$ мВ включ. - св. $+1000$ до $+2000$ мВ включ.	$\pm 0,5$ мВ $\pm 0,3$ мВ $\pm 0,5$ мВ	

Таблица 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

4 Заключение:

Межповерочный интервал: 1 год.

Дата поверки: _____

Поверитель: _____