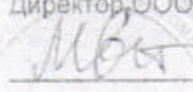


СОГЛАСОВАНО
Директор ООО «Антех»

 Спектор М.Б.

 19 мая 2002г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор РУП «Гомельский ЦСМС»

 Шалаева Г.Н.

 20 мая 2002г.

Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

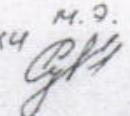
pH-МЕТР
pH-метры-милливольтметры pH-150МА

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МТИС2.840.858 Д1

МП ГМ 169-02

 Копия верна!
Директор ООО «Антех»
 А.Д. Мартенко

ФХЧ М.Э.


Настоящая методика предназначена для поверки рХ-метра рН-150МА (далее – прибор), предназначенного для измерения электродвижущей силы (ЭДС) электродной системы, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), показателя активности ионов водорода (рН), температуры (Т) анализируемых растворов, с представлением результатов измерения в цифровой форме.

1 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Но-мер пункта НД по поверке	Наименование и тип эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству измерения, метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при поверке:	
			первичной	последующей
Внешний осмотр	6.1	Визуально	+	+
Опробование:	6.2	Психрометр аспирационный М-34, диапазон измерения температуры от минус 25 °С до плюс 50 °С, предел основной абсолютной погрешности $\pm 0,1$ °С, диапазон измерения влажности от 10 % до 100 % при температуре от 5 °С до 40 °С, предел основной абсолютной погрешности ± 3 %;	+	+
- проверка работоспособности	6.2.1	Барометр-анероид БАММ-1 диапазон измерения от 80,0 до 106,0 кПа, предел основной абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа.	+	+
- контроль условий поверки	6.2.2		+	+
- проверка версии программного обеспечения	6.2.3		+	+
Определение диапазонов измерения и основной абсолютной погрешности измерения прибора:	6.3	Термометр ртутный ТЛ-4 ТУ 25-2021.003, диапазон измерения от 0 °С до 55 °С, от 50 °С до 105 °С цена деления 0,1 °С; Ультратермостат типа У-10, диапазон регулирования температуры от 0 °С до 100 °С, точность поддержания температуры $\pm 0,2$ °С;		
- температуры	6.3.1	Колба мерная ГОСТ 1770, кл. 2, объем 1 дм ³ ;	+	+
- рН	6.3.2	Стакан стеклянный ВН-50, объем 50 см ³ (3 шт.);	+	+
- ОВП	6.3.3	Буферные растворы - рабочие эталоны рН 2-го разряда ГОСТ 8.135 модификации 2, 5, 9, 14; Стандарт-титры СТ-ОВП-01; Буферные растворы - СТ-ОВП-01-1 (номинальное значение ОВП 298,0 мВ при температуре 25 °С); СТ-ОВП-01-2 (номинальное значение ОВП 605,0 мВ при температуре 25 °С).	+	+
Определение диапазонов преобразования и основной абсолютной погрешности преобразователя	6.4	Магазин сопротивлений Р4831 ГОСТ 23737, предел измерения 10^5 Ом, класс точности 0,02/2·10 ⁻⁶ ; Компаратор напряжений Р3003 ТУ 25-04.3771, диапазон измерения от 0 до 11,1 В, класс точности 0,0005; Имитатор электродной системы типа И-02 ТУ 25-05.2141, $R_{\text{н}} = 0; 500; 1000$ МОм, предел допускаемой основной относительной погрешности $\delta = \pm 25$ %, $R_{\text{н}} = 0; 10; 20$ кОм, предел допускаемой основной относительной погрешности $\delta = \pm 1$ %.		
- температуры	6.4.1		+	-
- ЭДС электродной системы	6.4.2		+	-

Копия
Директор ООО "Анал" *В.И. Маренко*

Продолжение таблицы 1

Определение дополнительных погрешностей преобразователя, вызванных изменением сопротивления в цепи:	6.5	Компаратор напряжений Р3003 ТУ 25-04.3771, диапазон измерения от 0 до 11,1 В, класс точности 0,0005; Имитатор электродной системы типа И-02 ТУ 25-05.2141, $R_{\text{и}} = 0; 500; 1000 \text{ МОм}$, предел допускаемой основной относительной погрешности $\delta = \pm 25 \%$, $R_{\text{в}} = 0; 10; 20 \text{ кОм}$, предел допускаемой основной относительной погрешности $\delta = \pm 1 \%$.		
- измерительного электрода	6.5.1		+	-
- вспомогательного электрода	6.5.2		+	-

* Проводить при комплектации соответствующими электродами.

Примечания

- 1 Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в таблице, обеспечивающие определение метрологических характеристик приборов с требуемой точностью.
- 2 Определение диапазонов измерения и основной абсолютной погрешности при поверке, проводить совместно с электродами, используемыми при эксплуатации, в соответствии с заявкой заказчика и допущенных к применению в установленном порядке.

При получении отрицательного результата на любом из этапов, поверка прекращается и оформляется извещение о непригодности, согласно раздела 7.

2 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений

3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации приборов и средств поверки.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---|-----------------|
| 1) температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25; |
| 2) относительная влажность, % | от 30 до 80; |
| 3) атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7; |
| 4) напряжение питания блока сетевого питания, В | 230 ± 23 ; |
| 5) температура настроечных и контрольных растворов, °С | 20 ± 5 ; |
| 6) вибрация, тряска, удары, влияющие на работу прибора | отсутствуют; |
| 7) сопротивление, эквивалентное сопротивлению в цепи измерительного электрода И-02, МОм | 0; |
| 8) сопротивление, эквивалентное сопротивлению в цепи вспомогательного электрода И-02, кОм | 0; |
| 9) напряжение переменного тока в цепи вспомогательного электрода | отсутствует; |
| 10) напряжение постоянного тока в цепи "Земля-Раствор" | отсутствует; |
| 11) время установления рабочего режима, мин | не менее 15; |
- Поверка производится при питании преобразователя от сети через блок сетевого питания.

ния.



5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки прибор должен быть выдержан при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 % не менее 24 ч.

5.2 Схема для проверки метрологических характеристик преобразователя приведена в приложении А.

5.3 Приборы и средства поверки должны быть подготовлены к работе, согласно указаний в эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- не допускаются дефекты корпуса, влияющие на работоспособность прибора, нечеткое изображение надписей;
- не допускается повреждение кабелей составных частей прибора;
- при первичной поверке комплектность должна соответствовать перечню, приведенному в эксплуатационной документации;
- при последующих поверках предоставляется: первичный преобразователь (состоящий из измерительного и вспомогательного электродов или комбинированного электрода), вторичный преобразователь, термокомпенсатор и блок питания.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности преобразователя производится следующим образом:

- 1) включить питание преобразователя. На дисплее должно высветиться значение единиц, установленных перед выключением преобразователя;
- 2) проверить работоспособность органов управления: нажатие клавиш должно сопровождаться соответствующим изменением информации на дисплее;
- 3) подключить датчик температуры, вместо надписи «Ручн» должно высветиться «Авто».

6.2.2 Контроль условий поверки

В помещении, где будет проходить поверка, необходимо провести контроль условий поверки - определить температуру, влажность окружающего воздуха и атмосферное давление.

Результаты контроля окружающего воздуха отражают в рабочих записях и в протоколе поверки.

6.2.3 Проверка версии программного обеспечения

Проверка версии программного обеспечения (далее – ПО) заключается в проверке строки идентификации, содержащей номер версии ПО, отображение которой осуществляется на дисплее при включении преобразователя. Номер версии ПО должен быть V7.02.

Примечание – проверка версии ПО только для приборов с 2021 года выпуска и позже.

6.3 Определение диапазонов измерения и основной абсолютной погрешности измерения прибора производят в условиях, оговоренных в разделе 4, если иное не оговорено отдельно.

Диапазоны измерения прибора подтверждаются при определении основной абсолютной погрешности измерения температуры, показателя активности ионов водорода (pH) и ОВП.

Примечание – при проведении первичной поверки, допускается п. 6.3.2. и п. 6.3.3. не проводить при условии сдачи в поверку прибора в комплекте с первичными преобразователями, имеющими государственную поверку (состоящими из измерительного и вспомогательного электродов или комбинированного).

6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения прибором температуры анализируемого раствора производят путем сравнения показаний дисплея с показаниями контрольного термометра следующим образом:

- погрузить термокомпенсатор на глубину не менее 0,5 длины его погружаемой части и контрольный термометр в сосуд с водой с температурой от 15°C до 30°C с точностью поддержания температуры $\pm 0,2^\circ\text{C}$;

- после установления показаний (не более 3 мин), зафиксировать значения температуры по дисплею прибора и контрольному термометру.

Республика Беларусь
Одобрено
Л.С. Верна
Директор ИО "Итал" Р.З. Марченко

- аналогичные замеры производят в контрольных точках при температурах воды от 0 °С до 10 °С и от 90 °С до 100 °С.

Примечание – при проведении последующих поверок допускается метрологический контроль проводить в одной точке совместно с п.6.3.2 или 6.3.3.

Основную абсолютную погрешность измерения прибора рассчитать по формуле

$$\Delta_t = t_{\text{пр}} - t_{\text{терм}}, \quad (1)$$

где Δ_t - основная абсолютная погрешность измерения температуры, °С;

$t_{\text{пр}}$ - значение температуры по дисплею прибора, °С;

$t_{\text{терм}}$ - значение температуры воды, измеренное контрольным термометром, °С.

Основная абсолютная погрешность измерения должна быть не более ± 2 °С.

6.3.2 Определение основной абсолютной погрешности измерения показателя активности рН прибора.

Определение основной абсолютной погрешности измерения производят по буферным растворам рН 2-го разряда по ГОСТ 8.135 при автоматической термокомпенсации по следующей методике:

- настроить прибор для измерения рН, согласно указаниям эксплуатационной документации, используя буферные растворы рН 2-го разряда модификаций 2 (1,65 рН), 14 (9,18 рН) при $(25 \pm 0,2)$ °С;

- измерить значение рН в растворах модификации 2 (1,65 рН), 5 (4,01 рН) или 9 (6,86 рН), 14 (9,18 рН) при $(25 \pm 0,2)$ °С.

Примечание – при проведении последующих поверок допускается метрологический контроль проводить в одной точке 4,01 рН или 6,86 рН.

Основную абсолютную погрешность измерения прибора рассчитать по формуле

$$\Delta_{\text{рН}} = \text{рН}_{\text{изм}} - \text{рН}_{\text{ном}}, \quad (2)$$

где $\Delta_{\text{рН}}$ - основная абсолютная погрешность измерения рН, рН;

$\text{рН}_{\text{изм}}$ - значение рН раствора по дисплею прибора, рН;

$\text{рН}_{\text{ном}}$ - значение рН буферного раствора при $(25 \pm 0,2)$ °С, рН.

Основная абсолютная погрешность измерения должна быть не более $\pm 0,05$ рН.

6.3.3 Основную абсолютную погрешность измерения окислительно - восстановительного потенциала прибора определяют с использованием электрода ОВП и вспомогательного электрода.

Для поверки используют буферные растворы, воспроизводящие значения ОВП, приготовленные из стандарт-титров СТ-ОВП-01-1 (номинальное значение ОВП 298,0 мВ при температуре 25 °С) и СТ-ОВП-01-2 (номинальное значение ОВП 605,0 мВ при температуре 25 °С).

Измерение потенциалов производят при температуре буферных растворов $(25 \pm 0,2)$ °С.

После установления показаний на приборе записывают значение потенциала в каждом буферном растворе.

Значение ОВП каждого буферного раствора рассчитывают в соответствии с ГОСТ 8.639 по формуле

$$E_h = U + E_{\text{ср}}, \quad (3)$$

где E_h - значение ОВП буферного раствора;

U - измеренное значение потенциала в буферном растворе;

$E_{\text{ср}}$ - номинальное значение потенциала электрода относительно нормального водородного электрода при температуре 20 °С (указано в паспорте на электрод).

Копия верна!
Директор ООО "Авотек"
П.И. Марченко

Основную абсолютную погрешность измерения ОВП рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{Еh}} = \text{Еh} - \text{Е}_{\text{кон}}, \quad (4)$$

где $\Delta_{\text{Еh}}$ - значение основной абсолютной погрешности;

Еh - значение ОВП буферного раствора, рассчитанное по формуле (3), мВ;

Е_{кон} - номинальное значение ОВП буферного раствора при температуре 25 °С в соответствии с паспортом (298,0 мВ для СТ-ОВП-01-1, 605,0 мВ для СТ-ОВП-01-2).

Основная абсолютная погрешность прибора измерения ОВП должна быть не более ± 6 мВ.

6.4 Определение диапазонов преобразования и основной абсолютной погрешности преобразования преобразователя.

Диапазоны преобразования преобразователя подтверждаются при определении основной абсолютной погрешности преобразования температуры и ЭДС электродной системы.

6.4.1 Основную абсолютную погрешность преобразователя при преобразовании температуры, контролируют на установке в точках N: минус 10 °С; 20 °С; 60 °С; 100 °С следующим образом:

устанавливают сопротивление магазина сопротивлений, соответствующее указанным выше значениям N, фиксируют показания дисплея, наиболее отличающееся от значения N.

Значения температуры и соответствующие им сопротивления, имитирующие сопротивления термокомпенсатора, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Задаваемая температура N, °С	минус 10	20	60	100
Сопротивление при задаваемой температуре, Ом	960,9	1077,9	1232,4	1385,1

Основную абсолютную погрешность преобразования преобразователя рассчитать по формуле

$$\Delta_t = t_{\text{тр}} - N, \quad (5)$$

где Δ_t - основная абсолютная погрешность преобразователя, °С;

$t_{\text{тр}}$ - значение температуры по дисплею, наиболее отличающееся от N, °С;

N - номинальное значение температуры, °С.

Основная абсолютная погрешность преобразования преобразователя должна быть не более ± 2 °С.

6.4.2 Основную абсолютную погрешность преобразователя при преобразовании ЭДС электродной системы контролировать в точках N, равных 0; 1000; 2000 мВ обеих полярностей на установке следующим образом:

1. Подать от компаратора напряжение, соответствующее точке N минус единица младшего разряда;

2. Изменяя напряжение от компаратора с дискретностью 0,1 мВ, по направлению к точке N, установить на индикаторе преобразователя напряжение, при котором на дисплее значение N минус единица младшего разряда изменится на N (напряжение U1);

3. Зафиксировать напряжение U1, подаваемое от компаратора;

4 Продолжая изменять напряжение от компаратора с дискретностью 0,1 мВ, по направлению к точке N плюс единица младшего разряда, установить на индикаторе преобразователя напряжение, при котором на дисплее значение N изменится на N плюс единица младшего разряда (напряжение U2);

5. Зафиксировать напряжение U2, подаваемое от компаратора;

6. Выбрать из двух зафиксированных напряжений U1 или U2, значения U с максимальной погрешностью.

Основную абсолютную погрешность преобразователя рассчитать по формуле

$$\Delta_{\text{эдс}} = U - N, \quad (6)$$

где $\Delta_{\text{эдс}}$ - основная абсолютная погрешность преобразования преобразователя, мВ;

U - значение напряжения по компаратору с максимальной погрешностью, мВ;

2 Зам.

Ком. Верно!
Иванов
М.А. Маренко

N – номинальное значение напряжения, соответствующее проверяемой числовой отметке N , мВ.

Основная абсолютная погрешность преобразования преобразователя должна быть не более ± 3 мВ.

6.5 Дополнительные погрешности преобразователя, обусловленные изменением влияющих факторов, определяют на установке после градуировки преобразователя, согласно указаний эксплуатационной документации, при ручной установке температуры и температуре раствора равной $20,0^\circ\text{C}$.

6.5.1 Дополнительную погрешность преобразователя, обусловленную изменением сопротивления в цепи измерительного электрода, определять следующим образом:

- установить на имитаторе электродной системы И-02 сопротивление в цепи измерительного электрода, равное 0 МОм;

- установить на дисплее преобразователя $14,00$ рН, подавая на вход вторичного преобразователя напряжение от компаратора, зафиксировать значение напряжения по компаратору U_0 ;

- установить на имитаторе электродной системы И-02 сопротивление в цепи измерительного электрода, равное 1000 МОм и, изменяя напряжение от компаратора, установить на дисплее прежние показания, зафиксировать напряжение по компаратору U_1 .

Дополнительную погрешность преобразователя, обусловленную изменением сопротивления в цепи измерительного электрода, рассчитать по формуле

$$\delta_{\text{изм}} = \frac{U_1 - U_0}{2 \cdot S_i}, \quad (7)$$

где $\delta_{\text{изм}}$ – дополнительная погрешность преобразователя, рН;

U_0 – значение напряжения по компаратору при нулевом сопротивлении в цепи измерительного электрода, мВ;

U_1 – значение напряжения по компаратору при сопротивлении в цепи измерительного электрода 1000 МОм, мВ;

S_i – численное значение крутизны электродной системы, равное $58,16$ мВ/рН.

Дополнительная погрешность должна быть не более $\pm 0,02$ рН.

6.5.2 Дополнительную погрешность преобразователя, обусловленную изменением сопротивления в цепи вспомогательного электрода, контролировать следующим образом:

- установить на имитаторе электродной системы И-02 сопротивление в цепи вспомогательного электрода 0 кОм;

- установить на дисплее преобразователя $14,00$ рН, подавая на вход вторичного преобразователя напряжение от компаратора, зафиксировать значение напряжения по компаратору U_0 ;

- установить на имитаторе электродной системы И-02 сопротивление в цепи вспомогательного электрода 20 кОм и, изменяя напряжение от компаратора, установить на дисплее прежние показания, зафиксировать напряжение по компаратору U_1 .

Дополнительную погрешность преобразователя, обусловленную изменением сопротивления в цепи вспомогательного электрода, рассчитать по формуле

$$\delta_{\text{всп}} = \frac{U_1 - U_0}{2 \cdot S_i}, \quad (8)$$

где $\delta_{\text{всп}}$ – дополнительная погрешность преобразователя, рН;

U_0 – значение напряжения по компаратору при нулевом сопротивлении в цепи вспомогательного электрода, мВ;

U_1 – значение напряжения по компаратору при сопротивлении в цепи вспомогательного электрода 20 кОм, мВ;

S_i – численное значение крутизны электродной системы, равное $58,16$ мВ/рН.

Дополнительная погрешность должна быть не более $\pm 0,02$ рН.

2 Зам.

Всё верно!
Зарегистр. № 001111
П.С. Моргенко

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки вносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

7.2 При положительных результатах поверки прибора, на него наносится знак (знаки) поверки и при первичной поверке заполняют сведения о поверке и наносят знак поверки в формуляре на прибор, при последующих поверках выдают свидетельство о поверке:

- для средств измерений, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [1];

- для средств измерений, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

В свидетельстве о поверке приводится состав прибора с указанием типов первичных преобразователей (измерительного и вспомогательного электродов или комбинированного электрода) и их заводских номеров.

Места нанесения знаков поверки на прибор указаны в описании типа.

7.3 Положительные результаты поверки, проводимой при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам средств измерений, их исправности и (или) пригодности к применению, дополнительно к документам по п.7.2 настоящей методики оформляется заключение по результатам государственной поверки средств измерений при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам средств измерений, их исправности и (или) пригодности к применению согласно Главы 4 п.37 [1].

7.4 При отрицательных результатах первичной поверки прибора выдается заключение о непригодности:

- для средств измерений, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [1];

- для средств измерений, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007.

При отрицательных результатах последующей поверки прибора выдают заключение о непригодности:

- для средств измерений, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [1], ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие;

- для средств измерений, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной ТКП 8.007, ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие.

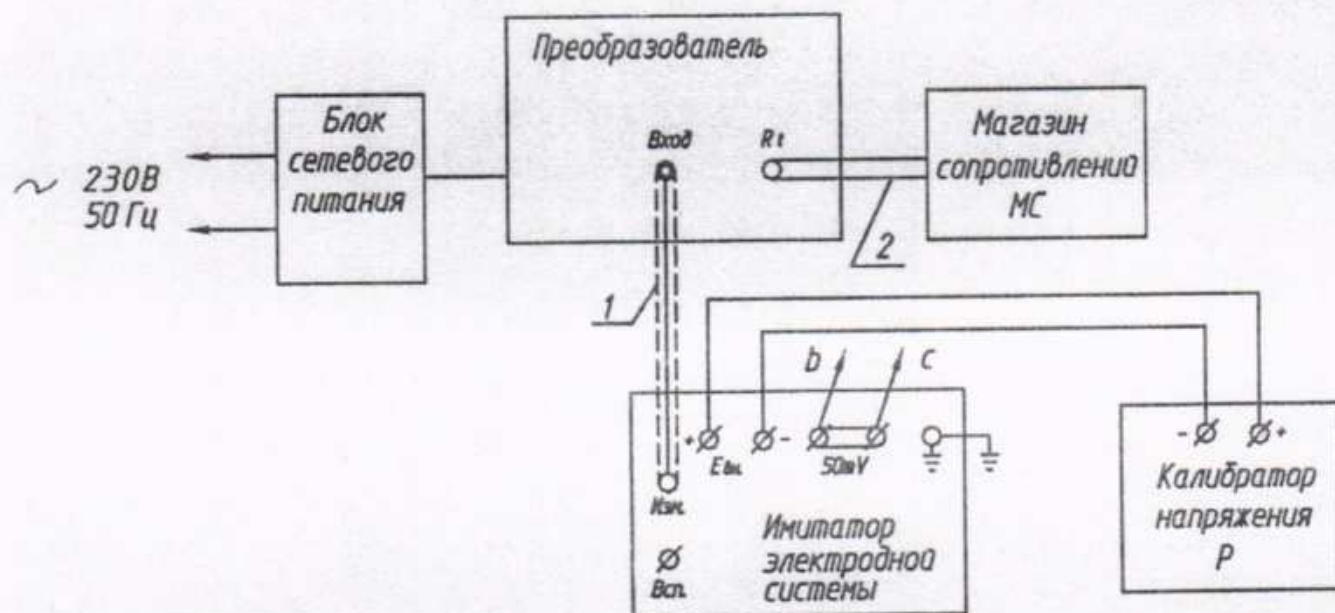
7.5 При отрицательных результатах последующей поверки, проводимой при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам средств измерений, их исправности и (или) пригодности к применению, дополнительно к документам по п.7.4 настоящей методики оформляется заключение по результатам государственной поверки средств измерений при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам средств измерений, их исправности и (или) пригодности к применению согласно Главы 4 п.37 [1].

[1] Постановление Государственного комитета по стандартизации от 20 апреля 2021 г. №40 «Об осуществлении метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений».



Приложение А
(обязательное)

Схема установки для проверки характеристик преобразователей



1. Кабель МТИС6.644.001-01
2. Кабель МТИС6.644.037



Копия верна!
Директор ООО "Аннекс"
П.Э. Марченко

Приложение Б
(рекомендуемое)

Протокол поверки
рХ-метр pH-150MA

Наименование организации заказчика _____

Заводской № _____ Дата поверки _____

в комплекте с первичным преобразователем, состоящим из:

№ п/п	Наименование и тип электрода	Зав.№

Средства поверки:

№ п/п	Наименование и тип	Зав.№	Годен до

Условия поверки: температура окружающего воздуха, °C _____;
относительная влажность, % _____; атмосферное давление, кПа _____;
Поверка проведена: по методике поверки МП ГМ 169-02 (далее МП)

Результаты поверки:

- 1 Внешний осмотр _____ соответствует требованиям п.6.1 МП.
- 2 Опробование _____ соответствует требованиям п. 6.2 МП.
- 3 Определение метрологических характеристик п. 6.3 МП
- 3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры прибора

Точка поверки, °C	Измеренное значение прибором $t_{пр}$, °C	Измеренное значение контрольным термометром $t_{терм}$, °C	Основная абсолютная погрешность Δt , °C	
			действительная	допускаемая
от 15 до 30				±2
от 0 до 10				
от 90 до 100				

- 3.2 Определение основной абсолютной погрешности измерения показателя активности pH прибора

Значение pH буферного раствора $pH_{ном}$, pH	Измеренное значение $pH_{изм}$, pH	Основная абсолютная погрешность ΔpH , pH	
		действительная	допускаемая
			±0,05

Копия верна!
Директору ООО "Автек"
И.И. Марченко

3.3 Определение основной абсолютной погрешности измерения ОВП прибора.

Номинальное значение ОВП буф. растворов при 25 °С, мВ	Измеренное значение ОВП буф.растворов U, мВ	Рассчитанное значение ОВП буф.растворов E _н , мВ	Основная абсолютная погрешность Δ_{E_n} , мВ	
			действительная	допускаемая
298,0				±6
605,0				

4 Определение метрологических характеристик п. 6.4 МП

4.1 Определение диапазонов преобразования и основной абсолютной погрешности преобразования преобразователя.

Точка поверки N, °С	Сопротивление при задаваемой температуре, Ом	Измеренное значение $t_{пр}$, °С	Основная абсолютная погрешность Δ_t , °С	
			действительная	допускаемая
-10	960,9			±2
20	1077,9			
60	1232,4			
100	1385,1			

4.2 Основную абсолютную погрешность преобразователя при преобразовании ЭДС электродной системы.

Точка поверки N, мВ	Измеренное значение U, мВ	Основная абсолютная погрешность $\Delta_{ЭДС}$, мВ	
		действительная	допускаемая
2000			±3
1000			
0			
-1000			
-2000			

5 Определение метрологических характеристик п. 6.5 МП

5.1 Определение дополнительной погрешности преобразователя, обусловленную изменением сопротивления в цепи измерительного электрода.

Зафиксированное значение U_0 , мВ	Зафиксированное значение U_1 , мВ	Дополнительная погрешность $\delta_{изм}$, рН	
		действительная	допускаемая

5.2 Определение дополнительной погрешности преобразователя, обусловленную изменением сопротивления в цепи вспомогательного электрода.

Зафиксированное значение U_0 , мВ	Зафиксированное значение U_1 , мВ	Дополнительная погрешность $\delta_{всп}$, рН	
		действительная	допускаемая
14,00			

Заключение:

рХ-метр рН-150МА (зав.№ _____) соответствует требованиям МП ГМ 169-02 и годен к применению.

Выдано свидетельство (заключение) _____

Поверку проводил _____

(Ф.И.О., подпись, должность)

Кония Верна!
Директор ООО "Аистек"
П.И. Марченко

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	—	все	8	—	9	МТКСОЖТ			21.07.06
2	Т.И.Т. лист	все	3	—	12	МТКСОЖТ		Мартенко	17.02.25
 Копия верна! Директор ООО "Антекс" П.Э. Мартенко									