



СОГЛАСОВАНО  
Директор ООО «Антех»

  
Сектор М.Б.  
 2002г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор РУП «Гомельский ЦСМС»

  
Шалаева Г.Н.  
 2002г.


Система обеспечения единства измерений  
Республики Беларусь

## рН-метры-милливольтметры рН-150МА

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МТИС 2.840.858 Д1

МП ГМ 169-02

ФХЧ М.З.  


Настоящая методика предназначена для поверки рН-метра-милливольтметра рН-150МА (далее – прибор), используемого для определения показателя активности ионов водорода (рН), окислительно-восстановительного потенциала (Еh) и температуры водных растворов, с представлением результатов измерения в цифровой форме.

Межповерочный интервал прибора - 12 месяцев.

## 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	Номер пункта НД по поверке	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству измерения, метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	-	+	+
Опробование	6.2	-	+	+
Контроль основной абсолютной погрешности прибора:	6.3			
- в режиме измерения температуры	6.3.1	Термометр ртутный ТЛ-6 ТУ25-2021.003-88, диапазон измерения от 0 до 50 °С, цена деления 0,5 °С; Стакан стеклянный ВН-50, объем 50 мл	-	+
- в режиме измерения рН	6.3.2	Колба мерная ГОСТ 1770-74, кл. 2, объем 1 л; Стакан стеклянный ВН-50, объем 50 мл (3 шт.); Рабочие эталоны рН 2-го разряда ГОСТ 8.135 модификации 5; 9; 14	-	+
Контроль основной абсолютной погрешности преобразователей:	6.4			
- в режиме измерения температуры	6.4.1	Магазин сопротивлений Р4831 ГОСТ23737-79, предел измерения $10^4$ Ом, класс точности 0,02	+	+
- в режиме измерения окислительно-восстановительного потенциала	6.4.2	Компаратор напряжений Р3003 ТУ25-04.3771-79, диапазон измерения от 0 до 11,11 В, класс точности 0,0005; Имитатор электродной системы типа И-02 ТУ25-05.2141-76, $R_{и} = 0$ , (500, 1000) МОм $\pm 25\%$ , $R_{в} = 0$ , (10, 20) кОм $\pm 1\%$ .	+	+
Контроль дополнительных погрешностей преобразователей, вызванных изменением сопротивления в цепи:	6.5	Компаратор напряжений Р3003 ТУ25-04.3771-79, диапазон измерения от 0 до 11,11 В, класс точности 0,0005; Имитатор электродной системы типа И-02 ТУ25-05.2141-76, $R_{и} = 0$ , (500, 1000) МОм $\pm 25\%$ , $R_{в} = 0$ , (10, 20) кОм $\pm 1\%$ .		
- измерительного электрода	6.5.1		+	+
- вспомогательного электрода	6.5.2		+	+
<i>Примечание</i> - Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в таблице, обеспечивающие определение метрологических характеристик приборов с требуемой точностью.				

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 работ по поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном Госстандартом Республики Беларусь



### 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   | 20 ± 5;         |
| 2) относительная влажность, %  | от 30 до 80;    |
| 3) атмосферное давление, кПа   | от 84 до 106,7; |
| 4) напряжение питания блока сетевого питания, В                                      | 220 ± 22;       |
| 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, МОм   | 0;              |
| 8) сопротивление, эквивалентное сопротивлению в цепи вспомогательного электрода, 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.

4.2 Схема установки для проверки основных характеристик преобразователя приведена в приложении А.

4.3 Таблицы зависимости сопротивления датчика температуры от температуры анализируемой среды, а так же номинальных значений ЭДС электродных систем, используемые при проверках, приведены в эксплуатационной документации прибора.

### 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки прибор должен быть выдержан при температуре (20 ± 5) °С 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 и настроены, согласно указаний 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, пятна, нечеткое изображение надписей;
- не допускается повреждение кабелей составных частей прибора;

На поверку приборы должны поступать в следующей комплектности:

- 1) преобразователь;
- 2) блок сетевого питания;
- 3) комплект кабелей;
- 4) эксплуатационная документация.

На периодическую поверку, кроме того, должны предоставляться:

- 5) комплект измерительных электродов;
- 6) датчик температуры;
- 7) штатив.





**6.2** Опробование.

Опробование преобразователя производится следующим образом:

- 1) включить питание преобразователя. На дисплее должно высветиться произвольное значение в единицах, соответствующих режиму измерения преобразователя установленных перед включением: pH или mV;
- 2) проверить работоспособность органов управления: нажатие клавиш должно сопровождаться соответствующим изменением информации на дисплее;
- 3) подключить датчик температуры, вместо надписи «Ручн» должно высветиться «Авто».

**6.3** Контроль основной абсолютной погрешности прибора производится в условиях, оговоренных в разделе 4.

**6.3.1** Контроль основной абсолютной погрешности прибора в режиме измерения температуры анализируемого раствора производить путем сравнения показаний дисплея с показаниями контрольного термометра следующим образом:

- погрузить датчик температуры и контрольный термометр в сосуд с водой комнатной температуры;
- после установления показаний зафиксировать значения температуры по дисплею прибора и термометру.

Основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле

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

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность прибора в режиме измерения температуры, °С;

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

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

Основная абсолютная погрешность должна быть не более  $\pm 2$  °С.

**6.3.2** Контроль основной абсолютной погрешности прибора в режиме измерения pH.

При проведении проверки температуры растворов, используемых для настройки, и контрольного не должны отличаться более, чем на 1,5 °С.

Контроль основной абсолютной погрешности производят по рабочим эталонам pH 2-го разряда ГОСТ 8.135 при автоматической термокомпенсации по следующей методике:

- настроить прибор в режиме измерения pH, согласно указаниям эксплуатационной документации, используя рабочие эталоны модификаций 5 (4,00 pH), 14 (9,23 pH);
- измерить значение pH в растворе модификации 9 (6,87 pH), зафиксировать значение температуры раствора  $t_p$ , °С.

Основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле

$$\Delta = \text{pH}_{\text{пр}} - \text{pH}_t, \quad (2)$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность прибора в режиме измерения pH, pH;

$\text{pH}_{\text{пр}}$  - значение pH раствора по дисплею прибора, pH;

$\text{pH}_t$  - табличное значение pH раствора при данной температуре  $t_p$  (приведено в ГОСТ 8.135), pH.

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

**6.4** Контроль основной абсолютной погрешности преобразователя.

**6.4.1** Основную абсолютную погрешность преобразователя в режиме измерения температуры контролировать на установке следующим образом:

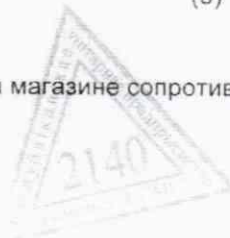
изменяя сопротивление магазина сопротивлений, установить на дисплее последовательно значения: минус 10; 20; 60; 100 °С, фиксируя при этом соответствующие значения сопротивления.

Основную абсолютную погрешность преобразователя рассчитать по формуле

$$\Delta = \frac{A - R}{K}, \quad (3)$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность, °С;

A - значение сопротивления, установленное на магазине сопротивлений, Ом;



R - номинальное значение сопротивления датчика температуры, соответствующее проверяемой точке (приведено в эксплуатационной документации), Ом;  
K - коэффициент наклона функции преобразования (приведен в эксплуатационной документации), Ом/°С.

Основная абсолютная погрешность преобразователя должна быть не более  $\pm 2$  °С.

**6.4.2** Основную абсолютную погрешность преобразователя в режиме измерения окислительно-восстановительного потенциала контролировать в точках N, равных 0; 500; 1000; 1900; 1995 мВ обеих полярностей на установке следующим образом:

подавая от компаратора на вход преобразователя напряжение зафиксировать его значения, при которых на дисплее значение N минус единица младшего разряда изменится на N (напряжение U1), затем значение N на N плюс единица младшего разряда (напряжение U2).

Напряжение, подаваемое от компаратора, у отметки N изменять плавно (с дискретностью 0,1 мВ) и только в одном направлении.

Основную абсолютную погрешность рассчитать по формуле

$$\Delta = U - E, \quad (4)$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность преобразователя, мВ;  
U - отсчет напряжения по компаратору, мВ (из двух отсчетов U1 и U2 выбирают результат, дающий максимальную погрешность);  
E - номинальное значение напряжения, соответствующее проверяемой числовой отметке N, мВ.

Основная абсолютная погрешность преобразователя должна быть не более  $\pm 3$  мВ.

**6.5** Дополнительные погрешности преобразователя, обусловленные изменением влияющих величин, контролировать на установке после градуировки преобразователя, согласно указаний эксплуатационной документации, при ручной установке температуры и температуре раствора равной 20,0 °С в режиме измерения pH.

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

- установить на имитаторе электродной системы сопротивление в цепи измерительного электрода, равное 0 МОм;
- подавая на вход преобразователя напряжение от компаратора, установить на дисплее значение 14,00 pH, зафиксировать напряжение по компаратору;
- установить на имитаторе электродной системы сопротивление в цепи измерительного электрода, равное 1000 МОм и, изменяя напряжение от компаратора, установить на дисплее прежние показания.

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

$$\delta_{изм} = \frac{U_1 - U_0}{S_t}, \quad (5)$$

где  $\delta_{изм}$  - дополнительная погрешность преобразователя, pH;  
U<sub>0</sub> - значение напряжения по компаратору при нулевом сопротивлении в цепи измерительного электрода, мВ;  
U<sub>1</sub> - значение напряжения по компаратору при сопротивлении в цепи измерительного электрода 1000 МОм, мВ;  
S<sub>t</sub> - численное значение крутизны электродной системы, равное 58,16 мВ/pH.

Дополнительная погрешность должна быть не более  $\pm 0,04$  pH.



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

- установить на имитаторе электродной системы сопротивление в цепи вспомогательного электрода 0 кОм;
- подавая на вход преобразователя напряжение от компаратора, установить на дисплее значение 14,00 pH и зафиксировать напряжение по компаратору;
- установить на имитаторе электродной системы сопротивление в цепи вспомогательного электрода 20 кОм и, изменяя напряжение от компаратора, установить на дисплее прежние показания.

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

$$\delta_{всп} = \frac{U_1 - U_0}{S_t}, \quad (6)$$

- где  $\delta_{всп}$  - дополнительная погрешность преобразователя, pH;
- $U_0$  - 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;
- $S_t$  - численное значение крутизны электродной системы, равное 58,16 мВ/pH.

Дополнительная погрешность должна быть не более  $\pm 0,04$  pH.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки заносятся в протокол по форме приложения Б и считаются положительными, если прибор удовлетворяет всем требованиям настоящей методики поверки. В этом случае заполняется свидетельство о поверке установленной формы.

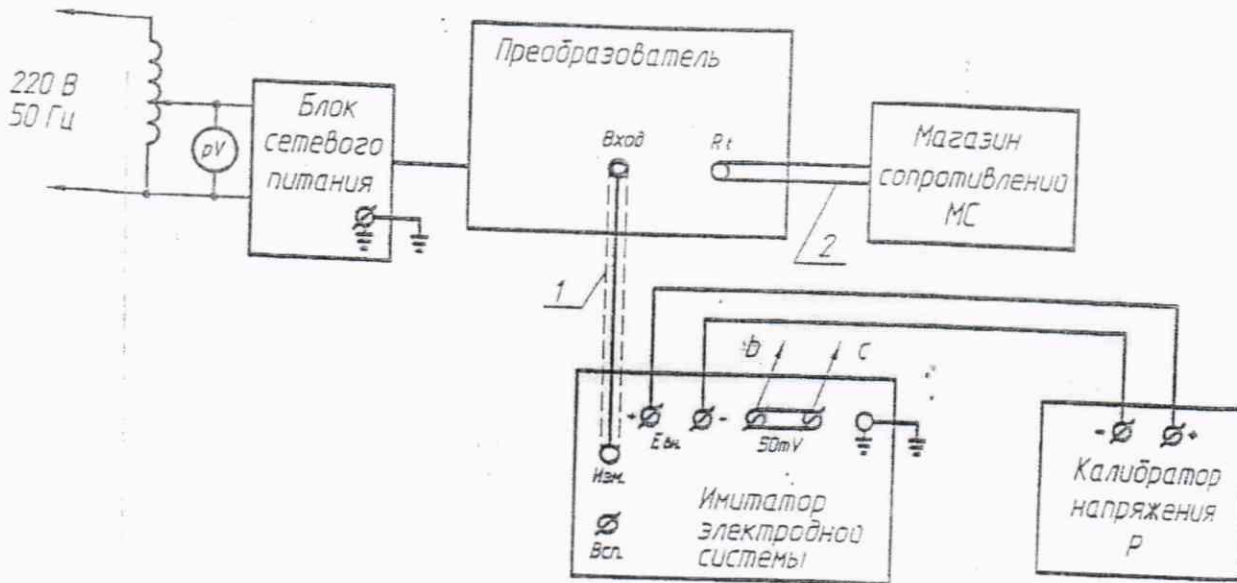
7.2 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие поверяемого прибора хотя бы одному из требований настоящей методики поверки. В этом случае выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности.





Приложение А  
(обязательное)

Схема установки для проверки характеристик преобразователей



1. Коаксиальный кабель
2. Провод магазина сопротивлений



**Приложение Б**  
(рекомендуемое)

Лист \_\_\_\_\_  
Листов \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.  
поверки \_\_\_\_\_ заводской № \_\_\_\_\_  
изготовленного \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

**Таблица Б.1**

Наименование метрологических характеристик	Значение по НТД	Фактическое	Соответствие параметру

Поверку проводили \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





СОГЛАСОВАНО  
Директор ООО «Антех»

  
Спектор М.Б.  
  
2002г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор РУП «Гомельский ЦСМС»

  
Шалаева Г.Н.  
2002г.

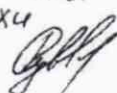
Система обеспечения единства измерений  
Республики Беларусь

## рХ-метры рХ-150

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МТИС2.206.005Д1

МП ГМ 170-02

М.Э.  
ФХИ  


Настоящая методика предназначена для поверки рХ-метров рХ-150 исполнений рХ-150, рХ-150.1, рХ-150.2 (далее – приборы), используемых для измерения показателя активности ионов водорода (рН) и других одновалентных и двухвалентных ионов (рХ), массовой концентрации, массовой доли (сХ), окислительно-восстановительного потенциала и температуры водных растворов (t), с представлением результатов измерения в цифровой форме.

Межповерочный интервал приборов - 12 месяцев.

## 1 Операции и средства поверки

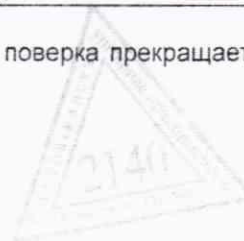
При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству измерения, метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при:	
			первичной	периодической
Внешний осмотр	6.1	-	+	+
Опробование	6.2	-	+	+
Контроль основной абсолютной погрешности приборов:	6.3			
- в режиме измерения температуры	6.3.1	Термометр ртутный ТЛ-6 ТУ25-2021.003-88, диапазон измерения от 0 до 50 °С цена деления 0,5 °С; Стакан стеклянный ВН-50, объем 50 мл.	-	+
- в режиме измерения рН (для рХ-150, рХ-150.2)	6.3.2.1	Рабочие эталоны рН 2-го разряда ГОСТ 8 135 модификаций 5, 9, 14; Колба мерная ГОСТ 1770-74, кл. 2, объем 1 л; Стакан стеклянный ВН-50, объем 50 мл (3 шт.).	-	+
- в режиме измерения рХ (для рХ-150.1)	6.3.2.2	Растворы согласно методике выполнения измерений (например, ГОСТ 13496.19); Колба мерная ГОСТ 1770-74, кл. 2, объем 1 л; Стакан стеклянный ВН-50, объем 50 мл (3 шт.).	-	+
- в режиме измерения рХ (для рХ-150.2)	6.3.2.3	Растворы и оборудование по методике руководства по эксплуатации МТИС2.840.005-02 РЭ.	-	+
Контроль основной абсолютной погрешности преобразователей	6.4			
в режиме измерения температуры (режим t)	6.4.1	Магазин сопротивлений Р4831 ГОСТ23737-79, предел измерения 10 <sup>4</sup> Ом, класс точности 0,02.	+	+
в режиме измерения окислительно-восстановительного потенциала (режим mV)	6.4.2	Компаратор напряжений Р3003 ТУ25-04.3771-79, диапазон измерения от 0 до 11,11 В, класс точности 0,0005; Имитатор электродной системы типа И-02 ТУ25-05.2141-76, R <sub>и</sub> = 0, (500, 1000) МОм ± 25 %, R <sub>в</sub> = 0, (10, 20) кОм ± 1 %.	+	+
Контроль дополнительных погрешностей преобразователей, вызванных изменением сопротивления	6.5	Компаратор напряжений Р3003 ТУ25-04.3771-79, диапазон измерения от 0 до 11,11 В, класс точности 0,0005; Имитатор электродной системы типа И-02 ТУ25-05.2141-76, R <sub>и</sub> = 0, (500, 1000) МОм ± 25 %, R <sub>в</sub> = 0, (10, 20) кОм ± 1 %.		
- в цепи измерительного электрода	6.5.1		+	+
- в цепи вспомогательного электрода	6.5.2		+	+

Примечание - Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в таблице, обеспечивающие контроль метрологических характеристик приборов с требуемой точностью.

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 работ по поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном Госстандартом Республики Беларусь

## 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	20 ± 5;
2) относительная влажность, %	от 30 до 80;
3) атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7;
4) напряжение питания блока сетевого питания, В	220 ± 22;
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, МОм	0;
8) сопротивление, эквивалентное сопротивлению в цепи вспомогательного электрода, 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 преобразователей от сети через блок сетевого питания.

Операции поверки прибора рХ-150.2, если нет иных указаний в описании отдельных методов испытаний, следует проводить, используя первый канал преобразователя.

4.2 Схемы установок для проверки основных характеристик преобразователей приведены в приложении А.

4.3 Таблицы зависимости сопротивления датчика температуры от температуры анализируемой среды, а так же номинальных значений ЭДС электродных систем, используемые при проверках, приведены в эксплуатационной документации приборов.

## 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки приборы должны быть выдержаны при температуре (20 ± 5) °С 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 и настроены, согласно указаний их 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, пятна, нечеткое изображение надписей;
- не допускается повреждение кабелей составных частей прибора;

На поверку приборы должны поступать в следующей комплектности:

- 1) преобразователь;
- 2) блок сетевого питания;
- 3) комплект кабелей;
- 4) эксплуатационная документация.

На периодическую поверку, кроме того, должны предоставляться:





- 5) комплект измерительных электродов;
- 6) датчик температуры;
- 7) штатив (блок гидравлический).

### 6.2 Опробование.

Опробование преобразователя производится следующим образом:

- 1) включить питание преобразователя, на дисплее должно высветиться:
  - произвольное значение в единицах, соответствующих режиму измерения преобразователя, установленных перед выключением: mV, рН, рХ, г/л (мг/л, мкг/л) или г/кг (мг/кг, мкг/кг);
  - надписи: «Измерение», «Ручн», а для рХ-150.2, кроме того – «Канал» и номер выбранного канала измерения;
- 2) проверить работоспособность органов управления: нажатие клавиш должно сопровождаться соответствующим изменением информации на дисплее;
- 3) подключить датчик температуры, вместо надписи «Ручн» должно высветиться «Авто».

6.3 Контроль основной абсолютной погрешности приборов производится в условиях, оговоренных в разделе 4.

6.3.1 Контроль основной абсолютной погрешности приборов в режиме измерения температуры анализируемого раствора производится путем сравнения показаний дисплея с показаниями контрольного термометра следующим образом:

- погрузить датчик температуры и контрольный термометр в сосуд с водой комнатной температуры;
- после выдержки в воде в течение не менее 3 мин снять показания термометра и прибора.

Основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле

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

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность прибора в режиме измерения температуры, °С;  
 $t_{\text{пр}}$  - значение температуры по дисплею прибора, °С;  
 $t_{\text{терм}}$  - значение температуры воды, измеренное термометром, °С.

Основная абсолютная погрешность должна быть не более  $\pm 2,0$  °С.

6.3.2 Контроль основной абсолютной погрешности приборов в режиме измерения рН (рХ).

При проведении проверок температуры растворов, используемых для настройки, и контрольного не должны отличаться более, чем на 0,5 °С.

6.3.2.1 Контроль основной абсолютной погрешности приборов исполнений рХ-150, рХ-150.2 в режиме измерения рН производят по рабочим эталонам рН 2-го разряда ГОСТ 8.135 при автоматической термокомпенсации по следующей методике:

- настроить прибор в режиме измерения рН, согласно указаниям эксплуатационной документации, используя рабочие эталоны модификаций 5 (4,00 рН), 14 (9,23 рН);
- измерить значение рН в растворе модификации 9 (6,86 рН), зафиксировать значение температуры раствора  $t_p$ , °С.

Основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле

$$\Delta = \text{рН}_{\text{пр}} - \text{рН}_t, \quad (2)$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность прибора в режиме измерения рН, рН;  
 $\text{рН}_{\text{пр}}$  - значение рН раствора по дисплею прибора, рН;  
 $\text{рН}_t$  - табличное значение рН раствора при данной температуре  $t_p$  (приведено в ГОСТ 8.135), рН.

Основная абсолютная погрешность должна быть не более:

- прибора исполнения рХ-150  $\pm 0,05$  рН;
- прибора исполнения рХ-150.2  $\pm 0,3$  рН.



**6.3.2.2** Контроль основной абсолютной погрешности прибора рХ-150.1 в режиме измерения рХ нитрат-ионов производят следующим образом:

- настроить прибор в режиме измерения рХ, согласно указаний эксплуатационной документации, по двум растворам:  $1 \cdot 10^{-4}$  моль/л  $\text{KNO}_3$  (4,00 рХ) и  $1 \cdot 10^{-2}$  моль/л  $\text{KNO}_3$  (2,00 рХ);
- измерить значение рХ в  $1 \cdot 10^{-3}$  моль/л растворе  $\text{KNO}_3$  (3,00 рХ).

Основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле

$$\Delta = \text{рХ}_{\text{пр}} - 3,00 \quad (3)$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность прибора в режиме измерения рХ нитрат-ионов, рХ;  
 $\text{рХ}_{\text{пр}}$  - значение рХ по дисплею прибора, рХ;  
 3,00 – величина рХ контрольного раствора, рХ.

Основная абсолютная погрешность прибора должна быть не более  $\pm 0,05$  рХ.

**6.3.2.3** Контроль основной абсолютной погрешности прибора рХ-150.2 в режиме измерения рХ ионов натрия производят следующим образом:

- произвести настройку прибора по растворам 6,36 рNa и 5,36 рNa, согласно указаниям эксплуатационной документации;
- измерить значение рХ в растворе 5,66 рNa.

Основную абсолютную погрешность рассчитать по формуле

$$\Delta = \text{рХ}_{\text{пр}} - 5,66, \quad (4)$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность прибора в режиме измерения рХ ионов натрия, рХ;  
 $\text{рХ}_{\text{пр}}$  - значение по дисплею прибора, рХ;  
 5,66 – величина рХ контрольного раствора, рХ.

Основная абсолютная погрешность прибора должна быть не более  $\pm 0,15$  рХ.

**6.4** Контроль основной абсолютной погрешности преобразователей.

**6.4.1** Основную абсолютную погрешность преобразователей в режиме t контролировать на установке в точках N, равных минус 10; 20; 60; 100 °С, следующим образом:

устанавливая на магазине сопротивлений значения, соответствующие указанным выше значениям N, отмечают одно (наиболее отличающееся от значения N) из двух одинаково часто появляющихся значений на дисплее.

Основную абсолютную погрешность преобразователя рассчитать по формуле

$$\Delta = t_{\text{пр}} - N, \quad (5)$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность преобразователя, °С;  
 $t_{\text{пр}}$  - значение температуры по дисплею прибора, наиболее отличающееся от N, °С.

Основная абсолютная погрешность преобразователя должна быть не более  $\pm 1,0$  °С.

**6.4.2** Основную абсолютную погрешность преобразователей в режиме mV проверять в точках N, равных 0; 1000; 2000; 3000 мВ обеих полярностей на установке следующим образом:

подавая от компаратора на вход преобразователя напряжение зафиксировать его значения, при которых на дисплее значение N минус единица младшего разряда измениться на N (напряжение U1), затем значение N на N плюс единица младшего разряда (напряжение U2).

Напряжение, подаваемое от компаратора, у отметки N изменять плавно (с дискретностью 0,1 мВ) и только в одном направлении.

Основную абсолютную погрешность рассчитать по формуле

$$\Delta = U - E \quad (6)$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность преобразователя, мВ;





- U – отсчет напряжения по компаратору, мВ (из двух отсчетов U1 и U2 выбирают результат, дающий максимальную погрешность);  
E – номинальное значение напряжения, соответствующее проверяемой числовой отметке N, мВ.

Основная абсолютная погрешность преобразователя должна быть не более  $\pm 3$  мВ.  
При испытаниях преобразователей рХ-150.2 проверку необходимо повторить, используя второй канал преобразователя.

**6.5** Дополнительные погрешности преобразователей, обусловленные изменением влияющих величин, контролировать на установке после градуировки преобразователя, согласно указаний эксплуатационной документации, при ручной установке температуры и температуре раствора равной 20,0 °С в режиме измерения:

- рН - для преобразователей исполнений рХ-150 и рХ-150.2;
- рХ - для преобразователя рХ-150.1.

**6.5.1** Дополнительную погрешность преобразователей, обусловленную изменением сопротивления в цепи измерительного электрода, контролировать следующим образом:

- установить на имитаторе электродной системы сопротивление в цепи измерительного электрода, равное 0 МОм;
- подавая на вход преобразователя напряжение от компаратора, установить на дисплее значение 19,00 рН (рХ), зафиксировать напряжение по компаратору;
- установить на имитаторе электродной системы сопротивление в цепи измерительного электрода, равное 1000 МОм и, изменяя напряжение от компаратора, установить на дисплее прежние показания.

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

$$\delta_{изм} = \frac{U_1 - U_0}{S_t}, \quad (8)$$

- где  $\delta_{изм}$  - дополнительная погрешность преобразователя, рН (рХ);  
 $U_0$  - 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;  
 $S_t$  - численное значение крутизны электродной системы, равное 58,16 мВ/рН (мВ/рХ).

Дополнительная погрешность не должна превышать  $\pm 0,04$  рН (рХ).

При проверке преобразователя исполнения рХ-150 проверку необходимо повторить, подключив кабель от имитатора к разъему «Вход 2» преобразователя, а перемычку - к разъему «Вход 1».

При испытаниях преобразователя рХ-150.2 проверку необходимо повторить в режиме рХ, используя второй канал преобразователя. При этом дополнительная погрешность должна быть не более  $\pm 0,03$  рХ.

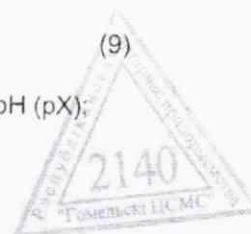
**6.5.2** Дополнительную погрешность преобразователей, обусловленную изменением сопротивления в цепи вспомогательного электрода, контролировать следующим образом:

- установить на имитаторе электродной системы сопротивление в цепи вспомогательного электрода 0 кОм;
- подавая на вход преобразователя напряжения от компаратора, установить на дисплее значение 19,00 рН (рХ) и зафиксировать напряжение по компаратору;
- установить на имитаторе электродной системы сопротивление в цепи вспомогательного электрода 20 кОм и, изменяя напряжение от компаратора, установить на дисплее прежние показания.

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

$$\delta_{всп} = \frac{U_1 - U_0}{S_t}, \quad (9)$$

- где  $\delta_{всп}$  - дополнительная погрешность преобразователя, рН (рХ);





$U_0$  - 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;

$S_t$  - численное значение крутизны электродной системы, равное 58,16 мВ/рН (мВ/рХ).

Дополнительная погрешность должна быть не более  $\pm 0,04$  рН (рХ).

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки заносятся в протокол по форме приложения Б и считаются положительными, если прибор удовлетворяет всем требованиям настоящей методики поверки. В этом случае заполняется свидетельство о поверке установленной формы.

7.2 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие поверяемого прибора хотя бы одному из требований настоящей методики поверки. В этом случае выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности.



Приложение А  
(обязательное)

Схемы установок для проверки характеристик преобразователей

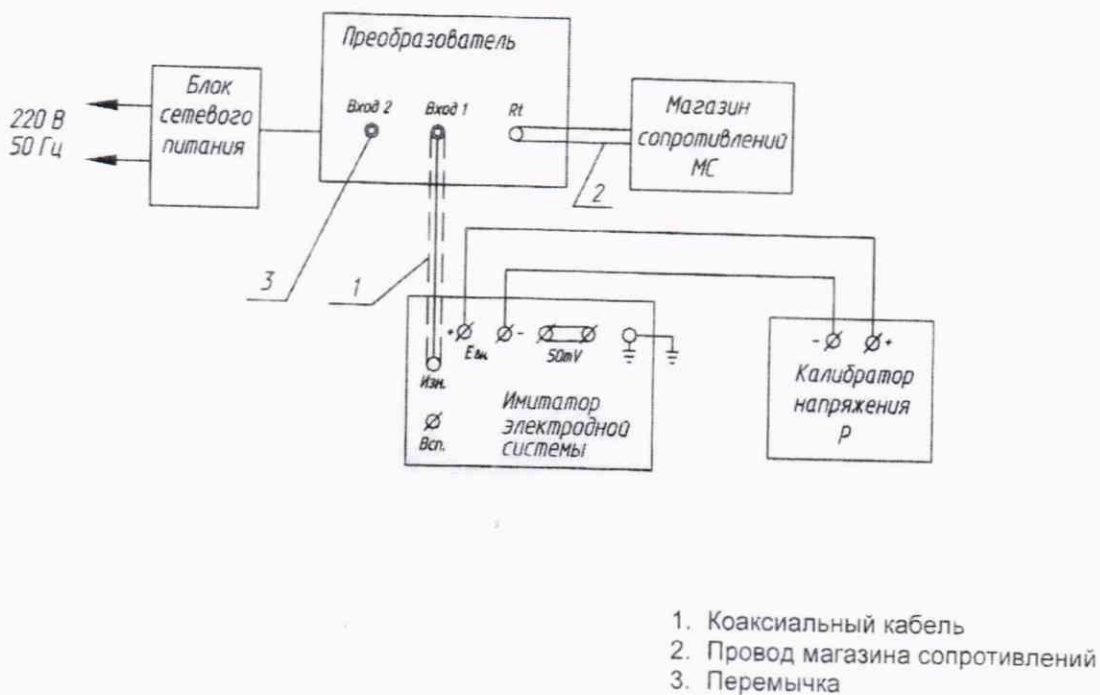


Рисунок А.1 Схема установки для проверки преобразователей исполнений рХ-150, рХ-150.2

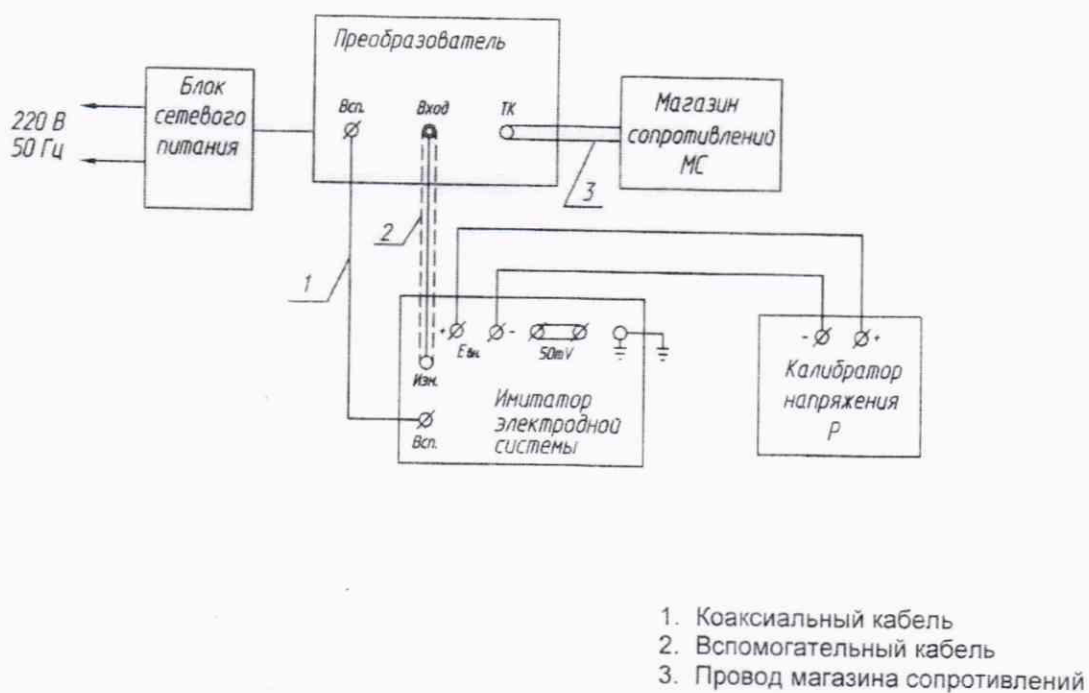


Рисунок А.2 Схема установки для проверки преобразователя рХ-150.1

Рисунок А.2 Схема установки для проверки преобразователя рХ-150.1  
**Приложение Б**  
*(рекомендуемое)*

Лист \_\_\_\_\_  
 Листов \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.  
 поверки \_\_\_\_\_ заводской № \_\_\_\_\_  
 изготовленного \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

**Таблица Б.1**

Наименование метрологических характеристик	Значение по НТД	Фактическое	Соответствие параметру

Поверку проводили \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_





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	2	-	10	МТЛС ДТБ		С.С.	21.07.06

