

# **pX-METP pX-150.1**

## **«Нитратанализатор»**

ФОРМУЛЯР  
МТИС2.840.005-01 ФО



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ</b> .....	<b>3</b>
<b>2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>3</b>
<b>3 КОМПЛЕКТНОСТЬ</b> .....	<b>5</b>
<b>4 МАРКИРОВКА</b> .....	<b>6</b>
<b>5 ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ</b> .....	<b>6</b>
<b>6 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА) ПРИБОРА</b> .....	<b>6</b>
<b>7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b> .....	<b>6</b>
<b>8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ</b> .....	<b>7</b>
<b>9 КОНСЕРВАЦИЯ</b> .....	<b>7</b>
<b>10 ДВИЖЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	<b>7</b>
<b>11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</b> .....	<b>8</b>
<b>12 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ</b> .....	<b>8</b>
<b>13 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b> .....	<b>8</b>
<b>14 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>9</b>
<b>Приложение А</b> .....	<b>10</b>
Методика поверки .....	10
<b>Приложение Б</b> .....	<b>14</b>
Форма протокола поверки .....	14
<b>Приложение В</b> .....	<b>14</b>
Основные технические данные датчика температуры .....	14
<b>Приложение Г</b> .....	<b>15</b>
Схема электрических соединений для градуировки и поверки преобразователя .....	15
<b>Приложение Д</b> .....	<b>15</b>
Градуировочная таблица для нитрат-ионов .....	15

## 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

**1.1** рХ-метр - рХ-150.1 «Нитратанализатор» (далее - прибор) предназначен для измерения показателя активности (рХ) и массовой доли (сХ) нитрат-ионов  $\text{NO}_3^-$  (в соответствии с аттестованными методиками выполнения измерений) и температуры в водных растворах проб растительной, пищевой продукции, почв, природных и сточных вод. Измерение осуществляется в цифровой форме с помощью измерительного преобразователя (далее - преобразователь) и набора электродов.

**1.2** рХ-метр является портативным прибором с сетевым и автономным питанием и может быть применен в лабораториях предприятий и научно-исследовательских учреждениях различных отраслей промышленности, а также в области охраны окружающей природной среды.

**1.3** Преобразователь соответствует требованиям группы 3 ГОСТ 22261 и техническим условиям ТУ РБ 400067241.002-2002.

## 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**2.1** Визуальный отсчет значений измеряемой величины производится в цифровой форме по жидкокристаллическому дисплею в единицах рХ, г/кг, мг/кг, мкг/кг, °С.

**2.2** Диапазоны показаний и цены единиц младшего разряда преобразователя соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

**Таблица 1**

Измеряемая величина (условное обозначение режима измерения)	Единица измерения	Диапазон показаний (измерения)	Цена единицы младшего разряда (дискретность)
Показатель активности нитрат-ионов (режим рХ)	рХ	от минус 20,00 до плюс 20,00	0,01
Массовая доля нитрат-ионов (режим сХ)	-	от 0,001 мкг/кг до 99,9 г/кг	-
Температура анализируемой среды (режим t)	°С	от минус 10,0 до плюс 100,0	0,1

Диапазоны измерения прибора:

- в режиме рХ - от 0,3 до 4,3 рХ;
- в режиме сХ - находится внутри диапазона показаний преобразователя и определяется методикой приготовления пробы.

**2.3** Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

Измеряемая величина	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности:	
	преобразователя	прибора
Показатель активности нитрат-ионов, рХ	± 0,02	± 0,05
Температура анализируемой среды, °С	± 1,0	± 2,0

**2.4** Преобразователь обеспечивает индикацию показаний в режиме сХ с точностью преобразования: ± 5 % от значения, выводимого на индикатор.

**2.5** Прибор предназначен для работы в следующих условиях эксплуатации:

- температура анализируемой среды от 5 до 50 °С;
- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- анализируемая среда - водные растворы неорганических и органических соединений, технологические растворы, не образующие пленок и осадков на поверхности электродов, пожаровзрывобезопасные.

**2.6** Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей преобразователя, вызванных изменениями влияющих величин, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Влияющие величины	Значения влияющих величин	Предел допускаемой дополнительной погрешности в долях предела допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя в режиме	
		pX	t
1. Температура окружающего воздуха, на каждые 10 °С	от 5 до 40 °С	1,5	0,5
2. Сопротивление измерительного электрода, на каждые 500 МОм	от 0 до 1000 МОм	1,0	-
3. Сопротивление вспомогательного электрода на каждые 10 кОм	от 0 до 20 кОм	1,0	-
4. Напряжение переменного тока частотой 50 Гц в цепи вспомогательного электрода	от 0 до 50 мВ	1,0	-
5. Напряжение постоянного тока в цепи "земля-раствор"	от минус 1,5 до плюс 1,5 В	1,0	-
6. Напряжение питания	от 198 до 242 В	1,0	0,5
7. Относительная влажность окружающего воздуха	до 90 % при 25 °С	2,0	-

**2.7** Преобразователь прибора обеспечивает работу с электродными системами, не имеющими нормированных значений координат изопотенциальной точки, ЭДС которых соответствует уравнению:

$$E = E_0 + S_t \cdot (pX - pX_n), \quad (1)$$

где  $E$  - ЭДС электродной системы, мВ;  
 $E_0$  - ЭДС электродной системы в начальной точке диапазона измерения, мВ;  
 $S_t$  - значение крутизны характеристики электродной системы при температуре  $t$  °С, мВ/pX;  
 $pX$  - показатель активности нитрат-ионов, pX.  
 $pX_n$  - показатель активности ионов в начальной точке измерения, pX.

Зависимость массовой доли нитрат-ионов от измеряемой величины pX следующего вида:

$$cX = cX_n \cdot 10^{(pX_n - pX)}, \quad (2)$$

где  $cX$  - массовая доля, г/кг, мг/кг, мкг/кг;  
 $cX_n$  ( $pX_n$ ) - массовая доля (показатель активности) ионов в начальной точке измерения, г/кг, мг/кг, мкг/кг ( $pX$ ).

**2.8** Преобразователь обеспечивает настройку на параметры электродной системы, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Параметры	Характеристики
$S_t$ , мВ/pX (при $t = 20$ °С)	от 47,7 до 63,4
$E_0$ , мВ	от плюс 3000 до минус 3000
$pX_n$ , pX	от минус 20 до плюс 20

**2.9** Нестабильность показаний преобразователя за время, равное продолжительности непрерывной работы не превышает предела основной абсолютной погрешности преобразователя.

**2.10** Тепловая инерционность датчика температуры не превышает 3 мин.

**2.11** Допускаемая величина сопротивления измерительного электрода - не более 1000 МОм.

**2.12** Допускаемая величина сопротивления вспомогательного электрода - не более 20 кОм.

**2.13** В преобразователе предусмотрены автоматическое измерение и ручная установка температуры раствора. Диапазон автоматического измерения и ручной установки температуры раствора преобразователя от минус 10 до плюс 100 °С. Дискретность ручной установки температуры раствора – 0,1 °С.

**2.14** Питание преобразователя осуществляется от автономного источника, состоящего из четырех элементов напряжением от 1,25 В до 1,5 В (допускается применение любого другого автономного источника напряжением от 5 до 6 В).

Уровень срабатывания автоматической сигнализации понижения напряжения автономного источника питания находится в пределах от 4,6 до 5,0 В.

Предусмотрено так же питание преобразователя через блок сетевого питания (входит в комплект поставки) от сети однофазного переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой (50 ± 0,5) Гц.

Мощность, потребляемая преобразователем при питании от сети переменного тока, не более 8,0 В•А.

Продолжительность непрерывной работы - не менее 8 ч. Время перерыва до повторного включения при питании от сети не менее 15 мин.

**2.15** Максимальное значение тока, потребляемого преобразователем от автономного источника, не более 15 мА.

**2.16** Время установления рабочего режима преобразователя не превышает 15 мин.

**2.17** Габаритные размеры преобразователя - не более 245 x 110 x 75 мм.

Масса преобразователя - не более 0,8 кг, масса прибора – не более 2,5 кг.

**2.18** Прибор относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям общего назначения.

Среднее время восстановления работоспособного состояния прибора - не более 1 ч.

**2.19** Средняя наработка на отказ преобразователя не менее 9000 ч.

**2.20** Полный средний срок службы преобразователя - не менее 10 лет.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки прибора приведен в таблице 5.

**Таблица 5**

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1	Преобразователь рХ-150.1	МТИС2.206.005-01	1	
2	Электрод мембранный ЭЛИС-121 NO <sub>3</sub> (К 80.7)	КСРШ.418422.015ТУ	1	Допускается замена на ЭМ-NO <sub>3</sub> -07СР
3	Электрод ЭВЛ-1М3.1	ТУ 25.05.2181-77	1	Допускается замена на ЭСр-10103
4	Штатив универсальный ШУ-98	МТИС4.110.001	1	Допускается замена на ШУ-1
5	Датчик температуры ТК-06	МТИС2.995.002-03	1	Допускается замена на ТКА-1000.1
6	Блок сетевого питания	МТИС5.087.004	1	Приложение Г, Поставляются по требованию заказчика
7	Кабель	МТИС6.644.037	1	
8	Кабель	МТИС6.644.001	1	
9	Кабель	МТИС6.644.002	1	
10	рХ-метр рХ-150.1 «Нитратанализатор» Формуляр	МТИС2.840.005-01 ФО	1 экз.	
11	рХ-метр рХ-150.1 «Нитратанализатор» Руководство по эксплуатации	МТИС2.840.005-01 РЭ	1 экз.	
Примечание - Допускается поставлять другой блок питания (поз. 6) с параметрами, соответствующими ТУ РБ 400067241.002-2002.				

## 4 МАРКИРОВКА

**4.1** Маркировка приборов должна соответствовать ГОСТ 22261 и чертежам предприятия-изготовителя.

**4.2** На каждом преобразователе должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование (или условное наименование) и условное обозначение исполнения;
- знак Государственного реестра (наносится также на титульный лист формуляра);
- заводской порядковый номер;
- год изготовления;
- надпись "Сделано в Беларуси".

На блоке сетевого питания должны быть нанесены:

- условные обозначения видов и номинальные значения напряжения питающей сети, выходного напряжения и выходного тока;
- символ С2 (испытательное напряжение изоляции) по ГОСТ 23217;
- символ № 11 по ГОСТ 12.2.091-2002.

**4.3** Способ и качество выполнения надписей и обозначений должны обеспечивать их четкое и ясное изображение в течение срока службы прибора. Заводской номер и год изготовления должны располагаться на несъемной части преобразователя.

## 5 ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

**5.1** Градуировка преобразователя производится после ремонта или длительного хранения при периодическом контроле основных эксплуатационно-технических характеристик, если обнаружится несоответствие нормируемым значениям, но не реже одного раза в 6 мес.

**5.2** Градуировка преобразователя производится на установке (приложение Г). Для градуировки необходимы следующие приборы и устройства:

- 1) компаратор напряжения, диапазон измерений от 0 до 2,11В (например, Р3003);
- 2) имитатор электродной системы (например, И-02).

**5.3** Градуировка преобразователя в режиме рХ (сХ) производится при номинальных значениях параметров электродной системы (приложение Д) и ручной установке температуры (температуру анализируемой среды установить 20,0 °С).

Градуировка производится следующим образом:

- 1) выбрать единицы измерения рХ;
- 2) подать от компаратора напряжение 143,2 мВ (соответствует значению минус 1,00 рХ);
- 3) пользуясь указаниями руководства по эксплуатации в режиме настройки для измерения рХ, настроить преобразователь по СТ1 при рХ = - 1,00 рХ;
- 4) подать от компаратора напряжение 550,3 мВ (соответствует значению 6,00 рХ);
- 5) настроить преобразователь по СТ2 при рХ = 6,00 рХ;
- 6) для канала 1 ввести значение массовой доли СТ2 = 62,4 мкг/кг;
- 7) перейти в режим измерения, подать от компаратора напряжение плюс 434,0 мВ, на основном табло дисплея должно установиться значение «(4,00 ± 0,02) рХ».

## 6 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА) ПРИБОРА

Поверка (при необходимости – калибровка) прибора производится в соответствии с методикой поверки, приведенной в приложении А.

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Приборы транспортируются в упакованном виде в закрытом транспорте любого вида (в самолетах - в отапливаемых герметизированных отсеках). При железнодорожных перевозках вид отправки - мелкие. Условия транспортирования приборов (без электродов) в упаковке предприятия-изготовителя соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

Электроды (или приборы с электродами) должны транспортироваться и храниться в соответствии с требованиями нормативных документов на электроды.

Не допускается перевозка в транспортных средствах, имеющих следы перевозки активно действующих химикатов, цемента и угля.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать их перемещение в пути следования.

После транспортирования и (или) хранения приборы перед эксплуатацией должны быть выдержаны в распакованном виде в нормальных условиях в течение 24 ч.

## 8 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

**8.1** Хранение приборов до ввода в эксплуатацию в упаковке предприятия-изготовителя должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

Данное требование относится только к хранению в складских помещениях потребителя и поставщика, но не распространяется на хранение в железнодорожных складах.

**8.2** Хранение приборов без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

В помещениях для хранения приборов не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

## 9 КОНСЕРВАЦИЯ

рХ-метр рХ-150.1 подвергнут на предприятии-изготовителе консервации согласно ГОСТ 9.014 по варианту защиты ВЗ-10 и упакован по варианту упаковки ВУ-5.

Предельный срок защиты без переконсервации 3 года.

При консервации прибора из вспомогательных электродов, выливается электролит, электроды промываются дистиллированной водой и просушиваются.

Сведения о переконсервации прибора приведены в таблице 7.

**Таблица 7**

Дата	Наименование работы	Срок действия, годы	Должность, фамилия и подпись

## 10 ДВИЖЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**10.1** Сведения о движении прибора при эксплуатации приведены в таблице 8.

**Таблица 8**

Дата упаковки	Где установлено	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, производившего установку (снятие)
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

**10.2** Сведения о закреплении прибора при эксплуатации приведены в таблице 9.

**Таблица 9**

Наименование изделия	Должность, фамилия и инициалы	Основание (наименование, номер и дата документа)		Примечание
		Закрепление	Открепление	

## 11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

рХ-метр рХ-150.1 заводской № \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией, действующими ТУ РБ 400067241.002-2002 и признан годным для эксплуатации

Контролер ОТК

М.П.

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

число, месяц, год

## 12 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

рХ-метр рХ-150.1 упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Упаковщик

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

## 13 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

**13.1** Изготовитель гарантирует соответствие рХ-метра рХ-150.1 требованиям технических условий, при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

**13.2** Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня изготовления.

**13.3** Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня изготовления.

**13.4** Предприятие-изготовитель обязано в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать рХ-метр рХ-150.1, принадлежности и сменные части вплоть до замены прибора в целом, если они за это время выйдут из строя или их характеристики окажутся ниже норм технических требований.

Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения в строй прибора.

**13.5** Гарантийный ремонт не производится в следующих случаях:

- отсутствие гарантийного талона в формуляре;
- отсутствие или повреждение пломб;
- нарушение правил эксплуатации прибора;
- наличие механических повреждений, попытки ремонта кем-либо, кроме предприятий, осуществляющих гарантийный ремонт.

**13.6** Сведения о рекламациях

При неисправности прибора в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием признаков неисправностей. Акт с указанием точного адреса и номера телефона потребителя высылается в адрес предприятия-изготовителя.

**13.7** По вопросам гарантийного и послегарантийного ремонта обращаться по адресам:

Изготовитель:

**ООО «Антех»**

ул. Гагарина, 89, 246017, г. Гомель, Республика Беларусь.

Телефон: + 375 (232) 75-11-10

Факс: + 375 (232) 75-22-74

E-mail: [sales@antex.by](mailto:sales@antex.by)

Web Site: [www.antex.by](http://www.antex.by)

Авторизованные сервисные центры ООО «Антех»:

**ГДП «Оптика-Сервис Плюс»**

ул. Багратиона, 62, ком.1, 220037, г. Минск, Республика Беларусь

Телефон: + 375 (017) 235-84-52

E-mail: [opticaservice@mail.ru](mailto:opticaservice@mail.ru)

**ФОП Заровский Н.И.**

ул. Горького, 52 кв. 42, 14000, г. Чернигов, Украина  
 Тел./факс +38 (0462) 97-07-48  
 E-mail: [medzar@yandex.ru](mailto:medzar@yandex.ru)

**ЧП «Аналитика»**

ул. Свободы, 7, 29000, г. Хмельницкий, Украина  
 Телефон: + 38 (0382) 70-41-05  
 E-mail: [anavik@rambler.ru](mailto:anavik@rambler.ru)

**ООО «Измерительные приборы»**

Московский пр., д.65 литер П, 196084, г. Санкт-Петербург, Россия  
 Телефон: +7 (812) 331-98-80  
 +7 (921) 638-68-84  
 E-mail: [izm.pribory@yandex.ru](mailto:izm.pribory@yandex.ru)

**ФЛ-П Кийло Д.М.**

Переулок Прорезной, д.20, 39617, г. Кременчуг, Полтавская обл., Украина  
 Телефон: +380 (5366) 3-12-51  
 E-mail: [dima-48@yandex.ru](mailto:dima-48@yandex.ru)

**УП «Ремприбор-Сервис»**

ул. Новаторская, 2а, 220053, г. Минск, Республика Беларусь  
 Телефон: +375 (17) 233-42-86  
 E-mail: [rempribor.servise@yandex.ru](mailto:rempribor.servise@yandex.ru)

**ФГУ «Красноярский ЦСМ»**

ул. Вавилова, 1А, 660093, г. Красноярск, Россия  
 Тел./факс +7 (3912) 36-60-25  
 E-mail: [Krascsm@standart.krsn.ru](mailto:Krascsm@standart.krsn.ru)  
 Web Site: [www.standart.krsn.ru](http://www.standart.krsn.ru)

Все предъявляемые рекламации и их краткое содержание регистрируются.

**14 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ**

Сведения о суммарной массе драгоценных металлов в преобразователе:

золото	- 0,0112707 г.
серебро	- 0,072621 г.
палладий	- 0,0528676 г.

В электроде ЭВЛ 1М3.1 содержится 0,64583 г серебра Ср999 ГОСТ 6836.

Сильнодействующих ядовитых веществ прибор не содержит. Утилизация производится в соответствии с правилами и нормами, действующими на предприятии пользователя.

**Приложение А**  
(обязательное)

*Методика поверки*

Настоящая методика предназначена для поверки рХ-метра рХ-150.1 (далее – прибор), используемого для измерения показателя активности (рХ), массовой доли нитрат-ионов (сХ) и температуры водных растворов (t), 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 А.1.

**Таблица А.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 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 рХ (для рХ-150.1)	6.3.2	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.).	-	+
Контроль основной абсолютной погрешности преобразователя	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 преобразователя, 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		+	+
<i>Примечание</i> - 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 преобразователя от сети через блок сетевого питания.

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

4.3 Таблицы зависимости сопротивления датчика температуры от температуры анализируемой среды, а так же номинальных значений ЭДС электродных систем, используемые при проверках, приведены в приложениях В и Д.

## 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 Г.

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.

### 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, pH, рХ, г/кг (мг/кг, мкг/кг);
  - надписи: «Измерение», «Ручн»;
- 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 выдержки в воде в течение не менее 3 мин снять показания термометра и прибора.

Основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле

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

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 рХ.

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

Контроль основной абсолютной погрешности 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

$$\Delta = \text{рХ}_{\text{пр}} - 3,00 \quad (\text{A.2})$$

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.

**6.4** Контроль основной абсолютной погрешности преобразователя.

**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

$$\Delta = t_{\text{пр}} - N, \quad (\text{A.3})$$

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 преобразователя в режиме mV проверять в точках N, равных 0; 1000; 2000 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

$$\Delta = U - E \quad (\text{A.4})$$

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 рХ.

**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 19,00 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 преобразователя, обусловленную изменением сопротивления в цепи измерительного электрода, рассчитать по формуле

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

где  $\delta_{изм}$  - дополнительная погрешность преобразователя, 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/рХ.

Дополнительная погрешность не должна превышать  $\pm 0,04$  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 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

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

где  $\delta_{всп}$  - дополнительная погрешность преобразователя, 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/рХ.

Дополнительная погрешность должна быть не более  $\pm 0,04$  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 Б (рекомендуемое)

#### Форма протокола поверки

Лист \_\_\_\_\_  
Листов \_\_\_\_\_

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

**Таблица Б.1**

Наименование метрологических характеристик	Значение по НТД	Фактическое	Соответствие параметру

Поверку проводил \_\_\_\_\_

### Приложение В (справочное)

#### Основные технические данные датчика температуры

1 Зависимость сопротивления датчика температуры от измеряемой температуры определяется интерполяционными уравнениями по ГОСТ 6651-94 для платинового термосопротивления с номинальным значением отношения сопротивлений  $W_{100} = 1,3850$ .

2 Номинальные значения сопротивления датчика температуры при различных температурах приведены в таблице В.1.

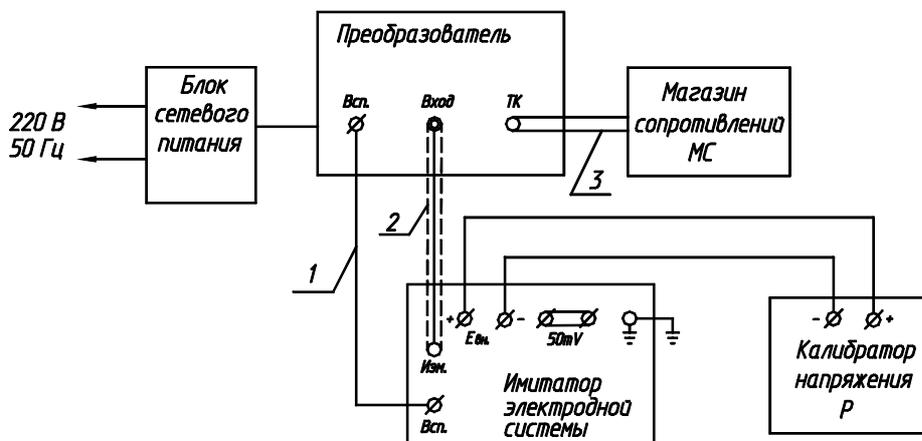
**Таблица В.1**

Температура, °С	- 10,0	0,0	20,0	40,0	60,0	80,0	100,0
Сопротивление датчика температуры, Ом	960,9	1000	1077,9	1155,4	1232,4	1309,0	1385,1

3 Коэффициент наклона функции преобразования равен 3,851 Ом/°С.

**Приложение Г**  
(обязательное)

Схема электрических соединений для градуировки и поверки преобразователя



- 1- Кабель МТИС6.644.002
- 2- Кабель МТИС6.644.001
- 3- Провод МТИС6.644.037

**Рисунок Г.1**

**Приложение Д**  
(справочное)

Градуировочная таблица для нитрат-ионов

Электродная система с ненормируемой системой координат, характеризуемая уравнением:

$$E = E_0 + S_t \cdot (pX - pX_H), \quad (Д.1)$$

- где E – ЭДС электродной системы, мВ;  
 $E_0 = 434$  мВ;  
 $S_t = 58,16$  мВ/рХ;  
 рХ – показатель активности нитрат-ионов, рХ;  
 $pX_H = 4,00$  рХ.

Значения рХ нитрат-ионов в зависимости от ЭДС электродной системы, рассчитанные по формуле (Д.1), и соответствующие им значения сХ приведены в таблице Д.1.

**Таблица Д.1**

Значение рХ	Значение сХ	Значение E, мВ
-19,00	-	-903,7
-1,00	-	143,2
0,00	62,4 г/кг	201,4
1,00	6,24 г/кг	259,5
2,00	624 мг/кг	317,7
3,00	62,4 мг/кг	375,8
4,00	6,24 мг/кг	434
5,00	624 мкг/кг	492,2
6,00	62,4 мкг/кг	550,3
14,00	-	1015,6
19,00	-	1306,4