

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Республиканского унитарного

предприятия «Гомельский

центр стандартизации,

Метрологии и сертификации»

А.В.Казачок



рН-метры-милливольтметры типа рН-150 МА, рХ-метры типа рХ-150	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 09 1625 12</i>
---	---

Выпускают по ТУ РБ 400067241.002-2002, Республика Беларусь.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

рН-метры-милливольтметры типа рН-150 МА, рХ-метры типа рХ-150 (далее – приборы), предназначены для измерения активности одновалентных и двухвалентных ионов, окислительно-восстановительного потенциала и температуры анализируемой среды, а также индикации значений концентрации одновалентных и двухвалентных ионов.

Приборы могут быть использованы для проведения измерений в лабораторной практике, а также для оперативных измерений на предприятиях пищевой промышленности и в других отраслях промышленности, в том числе, в теплоэнергетике.

Приборы рН-150МА предназначены для измерения активности ионов водорода, окислительно-восстановительного потенциала и температуры в водных растворах, в средах хлебопекарной промышленности, а также непосредственного измерения рН мяса и мясопродуктов в производственных условиях.

В зависимости от вида измеряемых ионов рХ-метры рХ-150 изготавливаются в трех исполнениях.

Иономер рХ-150 предназначен для измерения рН, в том числе при анализе питательной воды с низкой электропроводностью, активности (рХ) и концентрации (сХ) других одновалентных и двухвалентных ионов, окислительно-восстановительного потенциала и температуры растворов.

Нитратанализатор рХ-150.1 предназначен для измерения рХ и сХ нитрат-ионов, а также температуры в водных растворах проб растительной, пищевой продукции, почв, природных и сточных вод.



Анализатор натрия рХ-150.2 предназначен для измерения рХ и сХ ионов натрия, а также рН, Eh, t анализируемой среды и может быть использован в различных отраслях промышленности, в том числе, в теплоэнергетике.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия

Приборы состоят из измерительного преобразователя (далее - преобразователь) и комплекта принадлежностей для измерения.

Работа преобразователя основана на преобразовании ЭДС электродной системы и других источников ЭДС в пропорциональное по величине напряжение, преобразуемое в дальнейшем в сигналы измерительной информации, индицируемые на цифровом показывающем устройстве.

В зависимости от вида измеряемых ионов рХ-метры рХ-150 изготавливаются в трех исполнениях: иономер рХ-150, нитратанализатор рХ-150.1, анализатор натрия рХ-150.2.

Пломба от несанкционированного доступа наносится на винт, соединяющий крышку с основанием корпуса прибора. Оттиск поверительного клейма наносится на лицевую панель преобразователя. Места установки пломбы и оттиск поверительного клейма приведены в Приложении А.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Диапазоны показаний преобразователей (в режиме Eh, t – так же диапазоны измерений приборов) приведены в таблице 1.

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

3. Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей преобразователей, обусловленных изменением внешних влияющих факторов в пределах рабочей области применения, приведены в таблице 3.

4. Предел допускаемого значения погрешности температурной компенсации приборов в режиме измерения ионов водорода (рН), а также активности ионов натрия (рХ для рХ-150.2), не превышает предела основной абсолютной погрешности измерений приборов.

5. Изменение показаний преобразователей за 8 ч непрерывной работы (нестабильность показаний), не превышает значения предела допускаемой основной абсолютной погрешности показаний преобразователя.

6. Приборы сохраняют работоспособность в следующих рабочих условиях:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха до 90 % при 25 °С;
- рабочий диапазон температуры анализируемой среды определяется типом используемых электродов;
- анализируемая среда - водные растворы неорганических и органических соединений, технологические растворы, твердые и вязкие среды хлебопекарной и



Описание типа средств измерений
 мясной промышленности, не образующие пленок и осадков на поверхности
 электродов, пожаровзрывобезопасные.

Таблица 1.

Измеряемая величина (условное обозначение режима)	Обозначение прибо- ра, исполнение	Единица измерения	Диапазоны
Активность ионов (Режим pH или рХ)	pH-150MA	pH	от минус 1,00 до плюс 14,00
	pX-150 pX-150.2	pX, pH	от минус 20,00 до плюс 20,00
	pX-150.1	pX	от минус 20,00 до плюс 20,00
Концентрация ионов (Режим сХ)	pX-150, pX-150.2	г/л	от $1 \cdot 10^{-9}$ до 99,9
	pX-150.1	г/кг	от $1 \cdot 10^{-9}$ до 99,9
Окислительно-восста- новительный потенциал (Режим Eh)	pH-150MA	мВ	от минус 1999 до плюс 1999
	pX-150, pX-150.2		от минус 3000 до плюс 3000
Температура анализи- руемой среды (Режим t)	pH-150MA	°C	от минус 10 до плюс 100
	pX-150, pX-150.1, pX-150.2		от минус 10,0 до плюс 100,0

Примечание - Диапазоны измерений приборов в режимах pH, pX находятся внутри диапа-
 зонов показаний преобразователей и определяются диапазонами измерений конкретных
 типов электродов, используемых с прибором.

Таблица 2.

Измеряемая величина, единица измерения	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности			
	pH-150MA	pX-150	pX-150.1	pX-150.2
1. Активность ионов водорода, pH - преобразователя - прибора	$\pm 0,02$ $\pm 0,05$	$\pm 0,02$ $\pm 0,05$	- -	$\pm 0,05$ $\pm 0,3$
2. Активность одновалентных ионов, pX - преобразователя - прибора	- -	$\pm 0,02$ -	$\pm 0,02$ $\pm 0,05$	$\pm 0,03$ $\pm 0,15$
3. Активность двухвалентных ионов, pX - преобразователя	-	$\pm 0,04$	-	-
4. Окислительно-восстановительный потенциал, мВ - преобразователя (прибора)	± 3	± 3	-	± 3
5. Температура анализируемой среды, °C - преобразователя - прибора	± 2 ± 2	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$

7. Преобразователи обеспечивают работу с электродными системами,
 имеющими следующие характеристики:



7.1. ЭДС электродной системы E , мВ, для которой нормируются координаты изопотенциальной точки в режимах рН (для рН-150МА, исполнений рХ-150, рХ-150.2) и рХ (для рХ-150.2) соответствует уравнению (1).

Таблица 3.

Влияющие факторы	Значения влияющих величин в пределах рабочей области применения преобразователей	Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей в долях предела допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователей:		
		в режиме рН, (рХ)	в режиме Eh	в режиме t
1 Температура анализируемой среды при автоматической и ручной термокомпенсации (кроме исполнения рХ-150 в режимах рХ, сХ и рХ-150.1)	от минус 10 до плюс 100 °С	1,5	-	-
2 Сопротивление измерительного электрода на каждые 500 МОм	от 0 до 1000 МОм	1,0	0,7	-
3 Сопротивление вспомогательного электрода на каждые 10кОм	от 0 до 20 кОм	1,0	0,7	-
4 Напряжение постоянного тока в цепи «Земля-Раствор»	от 0 до ± 1,5 В	1,0	0,7	-
5 Напряжение переменного тока частотой 50 Гц в цепи вспомогательного электрода	от 0 до 50 мВ	1,0	0,7	-
6 Напряжение питания	от 198 до 242 В	1,0	0,7	0,5
7 Температура окружающего воздуха, на каждые 10 °С	от 5 до 40 °С	1,5	1,0	0,5
8 Относительная влажность окружающего воздуха	до 90 % при 25 °С	2,0	-	-

$$E = E_{И} + S_t \cdot (pX - pX_{И}), \quad (1)$$

где $E_{И}$, $pX_{И}$ - координаты изопотенциальной точки электродной системы, соответственно мВ и рХ (рН);

pX - активность ионов, рХ (рН);

S_t - значение крутизны характеристики электродной системы, мВ/рХ (мВ/рН).

Значение S_t определяется выражением

$$S_t = 0,1984 \cdot (273,16 + t) \cdot \frac{K_s}{n}, \quad (2)$$

где t - температура анализируемой среды, °С;

K_s - коэффициент, учитывающий отклонение действительного значения крутизны электродной системы от теоретического значения, для которого $K_s = 1$, и равный:

0,96 ... 1,02 для рН-150МА;

0,82 ... 1,09 для рХ-150, рХ-150.1 и рХ-150.2 (в режиме рН);

0,65 ... 1,09 для рХ-150.2 (в режимах рХ и сХ);



n – коэффициент, зависящий от вида и валентности ионов (со знаком минус для катионов, 1 – для одновалентных ионов и 2 – для двухвалентных).

7.2. ЭДС электродной системы E , мВ, для которой координаты изопотенциальной точки не нормируются, в режиме рХ (для исполнений рХ-150 и рХ-150.1) соответствует уравнению

$$E = E_H + S_I \cdot (pX - pX_H), \quad (3)$$

где E_H – значение ЭДС электродной системы в контрольном растворе с активностью ионов, равной pX_H (приведено в эксплуатационной документации электродной системы), мВ;

pX_H – активность ионов в контрольном растворе, рХ.

7.3. ЭДС электродных систем E , мВ, используемых для измерения редокс-потенциала (режим Eh) соответствует уравнению

$$E = E_p \quad (4)$$

где E_p – показания прибора, мВ

7.4. Остальные характеристики электродной системы приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Характеристики	При измерении активности		Примечания
	одновалентных ионов	двухвалентных ионов (для исполнения рХ-150)	
S_I , мВ/рХ (при $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$)	от 47,7 до 63,4	от 23,8 до 31,7	анионы
	от минус 47,7 до минус 63,4	от минус 23,8 до минус 31,7	катионы
	от минус 37,8 до минус 63,4	-	катионы (для рХ-150.2 в режимах рХ, сХ)
	от минус 56,0 до минус 59,5	-	для рН-150МА
E_H , мВ	от плюс 3000 до минус 3000	-	катионы (кроме рХ-150.1)
	от минус 60 до плюс 30	-	для рН-150МА
pX_H (рН _и), рХ (рН)	от минус 20,00 до плюс 20,00	-	катионы (кроме рХ-150.1)
	от 3,6 до 7,5	-	для рН-150МА
E_H , мВ	от плюс 3000 до минус 3000	от плюс 3000 до минус 3000	для рХ-150, рХ-150.1
pX_H , рХ	от минус 20,00 до плюс 20,00	от минус 20,00 до плюс 20,00	

7.5. Электрическое сопротивление измерительного электрода - не более 1000 МОм;

7.6. Электрическое сопротивление вспомогательного электрода - не более 20 кОм.

8. Функция преобразования активности ионов в единицы концентрации определяется:



8.1. Для преобразователей исполнений рХ-150 и рХ-150.1 уравнением

$$cX = cX_n \cdot 10^{(pX_n - pX)} \quad (5)$$

где cX - массовая концентрация, г/л или г/кг;
 cX_n (pX_n) - концентрация (активность) ионов в начальной точке измерения, определяются методикой выполнения измерения, г/л или г/кг (pX);
 pX - измеряемая активность ионов, рХ.

8.2. Для преобразователя рХ-150.2 уравнением

$$cX' = 10^{(1,36 - pX')} \quad (6)$$

где cX' - массовая концентрация, г/л;
 1,36 - активность ионов в начальной точке измерения, рХ;
 pX' - измеряемая активность ионов, рХ.

9. Преобразователи рХ-150, рХ-150.1, рХ-150.2 обеспечивают индикацию показаний в режиме cX с точностью:

$\pm 5\%$ от значения, выводимого на индикатор для одновалентных ионов (кроме рХ-150.2);

$\pm 7\%$ от значения, выводимого на индикатор - для рХ-150.2;

$\pm 10\%$ от значения, выводимого на индикатор для двухвалентных ионов.

10. Диапазон ручной и автоматической термокомпенсации преобразователей (кроме исполнения рХ-150 в режимах рХ и cX и рХ-150.1) - от минус 10 до плюс 100 °С. Диапазон ручной установки температуры преобразователей от минус 10 до плюс 100 °С.

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

Предусмотрено так же питание преобразователей через блок сетевого питания от сети однофазного переменного тока напряжением (220 ± 22) В.

12. Мощность, потребляемая преобразователями от сети переменного тока при номинальном напряжении питания, не превышает 8,0 В·А.

13. Величина электрического тока, потребляемого от автономного источника - не более:

10 мА - для преобразователей рН-150МА;

15 мА - для преобразователей рХ-150.

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

15. Время установления показаний преобразователей не превышает значений, определяемых уравнением

$$t = 5 + 0,005 \cdot R_{и} \quad (7)$$

где t - время установления показаний преобразователя, с;
 $R_{и}$ - сопротивление измерительного электрода, МОм;
 5 - время установления показаний при $R_{и} = 0$ МОм, с;
 0,005 - коэффициент влияния $R_{и}$, с/МОм.



16. Время установления рабочего режима преобразователей не превышает 15 мин.
17. Тепловая инерционность термокомпенсатора не превышает 3 мин.
18. Габаритные размеры преобразователей, мм, не более: 245 x 110 x 75;
19. Масса, кг, не более: преобразователя 0,8;
прибора 2,5.
20. Средняя наработка на отказ преобразователей 9000 ч.
21. Средний срок службы преобразователей - 10 лет.
22. Приборы по требованиям безопасности соответствуют ГОСТ 12.2.091-2002. При этом степень защиты приборов от поражения электрическим током II (категория монтажа II, степень загрязнения 2).
Приборы не имеют зажим защитного заземления.
23. Электрическая изоляция выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное синусоидальное напряжение (среднеквадратическое значение):
- 3,0 кВ - между цепью сетевого питания и корпусом (и выходной цепью);
- 510 В – между выходной цепью питания и корпусом.
24. Электрическое сопротивление изоляции не менее:
- 200 МОм – между цепью сетевого питания и корпусом (и выходной цепью питания, доступной для прикосания извне);
- 50 МОм – между выходной цепью питания и корпусом.
25. Степень защиты преобразователей от попадания внутрь твердых тел и влаги IP20 в соответствии с ГОСТ 14254-96.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель корпуса преобразователя методом печати лазерным принтером на металлизированной пленке с последующим ламинированием и на титульный лист формуляра типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приборов приведён в таблице 5.

Таблица 5.

Наименование	Приборы	
	pH-метры-милливольтметры pH-150МА	pX-метры pX-150
Преобразователь	1	1
Комплект сменных частей	1	-
Комплект инструмента и принадлежностей (в том числе блок сетевого питания)	1	-
Комплект сменных частей и принадлежностей (в том числе блок сетевого питания)	-	1
Формуляр	1	1
Руководство по эксплуатации	1	1
<i>Примечание – Формуляр включает методику поверки.</i>		



НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 – Единая система стандартов приборостроения. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ТУ РБ 400067241.002 – 2002 рН – метры – милливольтметры типа рН-150МА, рХ – метры типа рХ-150

МП ГМ 169-02 (МТИС2.840.858 Д1) рН-метр-милливольтметр рН-150МА. Методика поверки

МП ГМ 170-02 (МТИС2.206.005.Д1) рХ-метр рХ-150. Методика поверки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

рН-метры-милливольтметры типа рН-150МА, рХ-метры типа рХ-150 соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94, ТУ РБ 400067241.002-2002.

Межповерочный интервал 12 месяцев.

Государственные контрольные испытания проведены центром испытаний средств измерений Республиканского унитарного предприятия «Гомельский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (аттестат аккредитации ВУ/112 02.6.0.0002 от 15.02.2008г.

Юридический адрес: ул. Лепешинского, 1, 246015, г Гомель

Тел.: +375 232 68-44-01

E-mail: mail@gomelcsms.by

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Антех»

Адрес: ул. Гагарина, 89, 246050, г Гомель

Тел.: +375 232 74-69-10

Факс: +375 232 74-42-74

E-mail: company@antex.by

Web Site www.antex.by

Руководитель центра испытаний средств измерений

Республиканского унитарного предприятия «Гомельский центр стандартизации, метрологии и сертификации»

Директор

Общества с ограниченной ответственностью «Антех»



Приложение А (обязательное)

Схема опломбирования преобразователя от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки.

