ОКП 42 1522

СОГЛАСОВАНО

Раздел 5 Методика поверки

Зам. руководителя ГЦИ-СИ
ФГУ «Менделеевский ЦСМ» -
директор Центрального отделения
_____ А.А. Зажигай
«15» сентября 2009 г.

ИОНОМЕР ЛАБОРАТОРНЫЙ
И-160МИ

Формуляр
ГРБА.414318.003ФО

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ 4
2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ 9
4 ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 10
5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ (КАЛИБРОВКИ) 10
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 16
7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ 16
8 КОНСЕРВАЦИЯ 17
9 ДВИЖЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ 17
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 18
11 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ) 19
12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 19
13 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ 20
ПРИЛОЖЕНИЕ А 21
Схема установки для проверки основных характеристик преобразователя И-160МИ ....
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 21
Основные технические данные термодатчика .....
ПРИЛОЖЕНИЕ В 22
Номинальные статические характеристики преобразования ЭДС электродной системы для измерения одновалентных катионов .....
ПРИЛОЖЕНИЕ Г 23
Номинальные статические характеристики преобразования ЭДС электродной системы для измерения двухвалентных анионов .....
ПРИЛОЖЕНИЕ Д 24
Перечень измерительных электродов, поставляемых по дополнительному заказу .....
ПРИЛОЖЕНИЕ Е 25
Перечень некоторых методов анализа различных объектов, которые могут проводиться с помощью иономера И-160МИ .....

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Иономер лабораторный И-160МИ (далее - прибор), предназначен для измерения показателя активности ионов водорода (pH) и других одновалентных и двухвалентных анионов и катионов (pX), а так же массовой, молярной концентрации и массовой доли ионов (cX) (далее - концентрация), окислительно-восстановительного потенциала (Eh), электродвижущей силы (ЭДС) электрохимических датчиков и температуры водных растворов. Прибор осуществляет индикацию результатов измерения на цифровом показывающем устройстве, а также преобразовывает измеренные величины в пропорциональные аналоговые и цифровые выходные сигналы.

Прибор может быть использован в лабораториях промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений и других областях хозяйственной деятельности (приложение Е).

Прибор состоит из первичных измерительных преобразователей (далее - электродная система и термодатчик), вторичного измерительного преобразователя (далее - преобразователь) и комплекта принадлежностей для измерения.

Рабочие условия применения прибора соответствуют значениям для приборов группы 2 по ГОСТ 22261-94.

Прибор соответствует ТУ 4215-053-89650280-2009.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Метрологические характеристики

2.1.1 Диапазоны измерений прибора:

- в режиме pH - от 0 до 14

(при применении электродов, входящих в комплект поставки - от 0 до 12);

- в режимах pX, cX, mV - находится внутри диапазона показаний преобразователя и определяется типом применяемого измерительного электрода и методикой проведения измерений;
- в режиме показателя активности нитрат-ионов pX - от 0,3 до 4,3;
- в режиме t - от 0 °С до 100 °С.

Диапазоны измерений и цены наименьшего разряда цифрового отсчетного устройства (дискретности) преобразователя приведены в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемая величина	Единицы измерения	Диапазон измерений	Дискретность
Показатель активности ионов (pX, pH)	-	от минус 20 до плюс 20	0,001
Концентрация ионов (cX)	мМоль/л, мМоль экв./л	от 100 до 1000 от 10 до 100 от 1 до 10	1 0,1 0,01
	мкМоль/л, мкМоль экв./л	от 100 до 1000 от 10 до 100	1 0,1
	г/л, г/кг	от 10 до 100 от 1 до 10	0,1 0,01
	мг/л, мг/кг	от 100 до 1000 от 10 до 100 от 1 до 10	1 0,1 0,01
	мкг/л, мкг/кг	от 100 до 1000 от 10 до 100 от 1 до 10	1 0,1 0,01
Окислительно-восстановительный потенциал (Eh), ЭДС электрохимических ячеек (режим mV)	мВ	от минус 3000 до плюс 3000	0,1
Температура (T)	°C	от минус 20 до плюс 150	0,1

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

Таблица 2

Измеряемая величина	Значение погрешности
Показатель активности одновалентных ионов	± 0,014
Показатель активности двухвалентных ионов	± 0,028
Окислительно-восстановительный потенциал (Eh), ЭДС электрохимических ячеек, мВ	± 0,7
Температура (T), °C	± 0,5

2.1.3 Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности прибора в режиме измерения показателя активности ионов водорода (pH) при применении электродов, входящих в комплект поставки не превышают, pH ±0,03.

2.1.4 Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности прибора в режиме измерения показателя активности нитрат-ионов (pX) при применении электродов ЭЛИС-121 NO_3 и ЭСр-10103 не превышают, pX ±0,05.

2.1.5 Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности прибора в режиме измерения температуры не превышают, °C ±0,5.

2.1.6 Пределы допускаемых значений дополнительной абсолютной погрешности температурной компенсации прибора в режиме измерения показателя активности ионов водорода (pH) при применении электродов, входящих в комплект поставки, не превышают пределов основной абсолютной погрешности измерений прибора.

2.1.7 Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей преобразователя, обусловленных изменением внешних влияющих величин в пределах рабочей области применения, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Влияющий фактор	Режимы измерений	Диапазон значений величин, влияющих на погрешность преобразователя	Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей (в долях предела основной абсолютной погрешности)
Сопротивление цепи измерительного электрода ($R_{изм}$)	pX (pH), Eh	от 0 до 1000 МОм	0,5 на каждые 500 МОм
Сопротивление цепи электрода сравнения ($R_{всп}$)	pX (pH), Eh	от 0 до 20 кОм	0,25 на каждые 10 кОм
Изменение напряжения питания сети на 10%	pX (pH), Eh, T	(220 ± 22) В	0,5
Температура окружающего воздуха (на каждые 10 °С изменения температуры)	pX (pH), Eh, T	от 10 °С до 35 °С	1,0

2.1.8 Пределы допускаемых значений приведенной погрешности выходных напряжений преобразователя на аналоговых выходах «2 В» и «100 мВ» при нагрузках соответственно 4 кОм и 50 кОм соответствуют, % ± 0,25.

2.1.9 Изменение показаний преобразователя за 8 ч непрерывной работы не превышает 0,5 значений пределов допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя.

2.2 Основные параметры

2.2.1 Прибор сохраняет работоспособность в следующих рабочих условиях применения:

1) температура окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С;

2) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

3) относительная влажность окружающего воздуха 80% при температуре 25 °С;

4) рабочий диапазон температуры анализируемой среды определяется типом используемых электродов.

2.2.2 Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности преобразователя по показаниям дисплея в режиме cX для одновалентных ионов соответствует значению, рассчитанному по формуле (1)

$$\Delta_{cX1} = \pm 0{,}025 \cdot cX \qquad (1)$$

Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности преобразователя по показаниям дисплея в режиме cX для двухвалентных ионов соответствует значению, рассчитанному по формуле (2)

$$\Delta_{cX2} = \pm 0{,}05 \cdot cX \qquad (2)$$

В формулах (1) – (2)

Δ_{cX} - пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности г/л, Моль/л;

cX – измеряемое значение концентрации ионов г/л, Моль/л.

2.2.3 Концентрация ионов, в зависимости от выбранной размерности, рассчитывается по формулам (3) - (5).

$$cX = 10^{-pX}, \qquad (3)$$

где cX - молярная концентрация, Моль/л;

$$cX = M \cdot 10^{-pX}, \qquad (4)$$

где cX - массовая концентрация, г/л;
M - молярная масса иона, г/Моль.

$$cX = 10^{-pX}/|n|, \qquad (5)$$

где cX - молярная концентрация эквивалента, Моль экв./л;
n - валентность иона.

2.2.4 Преобразователь обеспечивает работу с электродными системами, имеющими следующие характеристики:

1) зависимость ЭДС электродной системы от измеряемого показателя активности ионов pX при использовании режима термокомпенсации определяется по формуле (6).

$$E = E_i + S_t \cdot (pX - pX_i), \qquad (6)$$

где E - ЭДС электродной системы, мВ (измеряется преобразователем);

E_i, pX_i - координаты изопотенциальной точки измерительного электрода (приведены в эксплуатационной документации электродов).

S_t - значение крутизны измерительного электрода при данной температуре t °C, мВ/pX; рассчитывается по формуле (7).

$$S_t = -0{,}1984 \cdot (273{,}16 + t) \cdot \frac{K_S}{n}, \qquad (7)$$

где K_S - коэффициент, равный 0,8 ... 1,2, позволяющий учитывать отклонение крутизны электродной системы от теоретического значения, для которого $K_S = 1$;

t - температура анализируемого раствора, °C;

n - коэффициент, зависящий от вида и валентности иона:

одновалентные катионы,	n = 1;
одновалентные анионы,	n = - 1;
двухвалентные катионы,	n = 2;
двухвалентные анионы,	n = - 2.

Значения координат изопотенциальной точки в пределах:

E_i - от минус 3000 мВ до плюс 3000 мВ;

pX_i - от минус 20 pX до плюс 20 pX.

2) зависимость ЭДС электродной системы от измеряемого показателя активности ионов pX без применения термокомпенсации определяется по формуле (8).

$$E = E_0 + S \cdot pX, \qquad (8)$$

где E - ЭДС электродной системы, мВ (измеряется преобразователем);

E_0 - значение ЭДС электродной системы в начальной точке диапазона измерения, мВ.

Преобразователи могут работать с измерительными электродами, значение E_0 которых находится в пределах от минус 3000 мВ до 3000 мВ.

S - значение крутизны электродной системы, мВ/pX.

Преобразователи могут работать с измерительными электродами, которые имеют значения крутизны S_{20} (при температуре раствора 20 °С), приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Характеристики		Одновалентные ионы	Двухвалентные ионы
S_{20}, мВ/pX	для анионов	от плюс 44 до плюс 82	от плюс 22 до плюс 41
	для катионов	от минус 44 до минус 82	от минус 22 до минус 41

3) электрическое сопротивление измерительного электрода от 0 до 1000 МОм;

4) электрическое сопротивление электрода сравнения от 0 до 20 кОм.

2.2.5 Преобразователь обеспечивает в режиме «Контроль» автоматическую диагностику параметров электродной системы (значений E_i, pX_i, K_S).

2.2.6 При градуировке в режиме измерения pH преобразователь обеспечивает автоматическую подсказку значений показателя активности пяти стандартных растворов по ГОСТ 8.134-2004.

2.2.7 Преобразователь в энергонезависимой памяти сохраняет настроечные константы электродных систем, предварительно введенные в любой из рабочих каналов.

2.2.8 Преобразователь работает совместно с ПЭВМ. Связь осуществляется через последовательный асинхронный интерфейс по стыку С2 в соответствии с ГОСТ 18145-81.

2.2.9 Выходные напряжения на аналоговых выходах преобразователя в режиме измерения Eh (при изменении входного напряжения от минус 2000 мВ до плюс 2000 мВ) и в режиме измерения pX (pH):

- от минус 2 В до плюс 2 В (для нагрузок с сопротивлением не менее 4 кОм) – для выхода «2 В»;
- от минус 100 мВ до плюс 100 мВ (для нагрузок с сопротивлением не менее 50 кОм) – для выхода «100 мВ».

Выходные сопротивления не более: 5 Ом - для выхода «2 В»;
200 Ом - для выхода «100 мВ».

2.2.10 Входное сопротивление преобразователя не менее $1 \cdot 10^{12}$ Ом.

2.2.11 Время установления показаний преобразователя $t_{уст}$, в секундах, не более значения, определяемого по формуле (9).

$$t_{уст} = K \cdot (1 + R_{изм}), \qquad (9)$$

где $R_{изм}$ - значение сопротивления цепи измерительного электрода, ГОм;
К - постоянный коэффициент, равный 5 с/ГОм.

2.2.12 Время установления рабочего режима преобразователя – 30 мин. Допустимая продолжительность непрерывной работы не менее 8 ч. Время перерыва до повторного включения 30 мин.

2.2.13 Питание преобразователя осуществляется через блок сетевого питания (входит в комплект поставки) от сети однофазного переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1,0) Гц.

2.2.14 Мощность, потребляемая преобразователем, не превышает (при номинальном значении напряжения питания) 20 В▪А.

2.2.15 Габаритные размеры преобразователя, мм,
не более (длина×ширина×высота) - 210 × 170 × 75.

2.2.16 Масса прибора, кг, не более - 2,3;
в том числе измерительного преобразователя, кг, не более - 0,5.

2.3 Требования безопасности.

Прибор по требованиям безопасности соответствует ГОСТ Р 51350, по способу защиты от поражения током - классу II.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки прибора соответствует перечню, указанному в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол.	Примечание
ГРБА2.206.015	Преобразователь	1	
ТУ 4215-012-35918409-2004	Электрод ЭС-10603/7 К80.7		Измерительными электродами прибор комплектуется по требованию заказчика с отражением в графе «Кол.».
ТУ 4215-020-359184-2004	Электрод ЭСр-10103 К80.4	1	
ГРБА2.995.002-05	Термодатчик ТДЛ-1000-06	1	
ГРБА4.110.001	Штатив универсальный ШУ-05	1	Допускается ШУ-98
	Блок питания	1	
	Комплект принадлежностей для проведения измерений в составе:	1	Рисунок 3 РЭ
ГРБА5.129.001	Ключ электролитический	1	
ГРБА8.057.017	Крышка	1	
ГРБА.414318.003ФО	Формуляр	1	
ГРБА.414318.003РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
ГРБА6.644.001-01	Кабель	1	Приложение А. Поставляется по требованию заказчика
ГРБА6.644.037	Кабель	1	
ГРБА6.644.045	Кабель для подключения ПК	1	Поставляется по требованию заказчика за отдельную оплату
ГРБА3.060.001	Программное обеспечение на диске CD	1	

Примечание - По отдельному заказу за дополнительную оплату поставляются измерительные электроды, согласно перечню, приведенному в приложении Д.

4 ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

4.1 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 месяцев, а также перед проведением поверки (калибровки).

4.2 Градуировка преобразователя производится на установке (приложение А). Для градуировки необходимы следующие приборы и устройства:

1) компаратор напряжений, диапазон измерений от 0 до 3 В (например, Р3003);
2) магазин сопротивлений класса 0,02 (например, МСР-60М);
3) имитатор электродной системы (например, И-02).

4.3 Градуировка преобразователя в режиме измерения pH производится при номинальных значениях параметров электродной системы (приложение В) и автоматическом измерении температуры, согласно указаний руководства по эксплуатации.

Градуировку преобразователя в режиме измерения pH следует производить следующим образом:

1) установить на канале 1 вид измеряемых ионов «H^+»;
2) ввести координаты изопотенциальной точки: pH_i = 7,000, E_i = -25,0 мВ;
3) установить на магазине сопротивлений сопротивление, соответствующее 20,0 °С (приложение Б);
4) перейти в режим градуировки, подать от компаратора напряжение 382,15 мВ;
5) ввести pH1 = 0,000;
6) подать от компаратора напряжение минус 432,15 мВ;
7) ввести pH2 = 14,000;
8) установить на магазине сопротивлений сопротивление, соответствующее 100,0 °С, подать от компаратора напряжение минус 543,25 мВ;
9) ввести pH2’ = 14,000;
10) перейти в режим измерения, установить на магазине сопротивлений сопротивление, соответствующее минус 20,0 °С, подать от компаратора напряжение минус 376,60 мВ, на дисплее должны установиться показания pH «(14,000 ± 0,020)».

4.4 Градуировка преобразователя в режиме измерения pX производится при номинальных значениях параметров электродной системы (приложение Г) и ручной установке температуры, согласно указаний руководства по эксплуатации, в режиме градуировки электродной системы следующим образом:

1) установить температуру раствора Тр = 20,0 °С;
2) установить на канале 2 вид измеряемых ионов «$X^{- -}$», войти в режим градуировки электродной системы;
3) подать от компаратора напряжение минус 87,24 мВ;
4) ввести pX1 = 0,000;
5) подать от компаратора напряжение 319,90 мВ;
6) ввести pX2 = 14,000;
7) перейти в режим измерения, подать от компаратора напряжение 116,33 мВ, на дисплее должны установиться показания «(7,000±0,040)».

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ (КАЛИБРОВКИ)

Настоящая методика предназначена для поверки (калибровки) иономеров лабораторных типа И-160МИ.

Межповерочный интервал прибора - 1 год. При экспорте приборов контроль метрологических характеристик производится в соответствии с правилами, действующими в стране - импортере.

5.1 Операции и средства поверки (калибровки)

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 6.

Таблица 6

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	5.5.1	-	+	+
Опробование	5.5.2	-	+	+
Контроль основной абсолютной погрешности прибора:	5.5.3	1 Рабочие эталоны pH ГОСТ 8.135-2004 1,65, 4,01, 6,86, 9,18 при 25 °С. 2 Водяной термостат с диапазоном регулирования температуры от 0 °С до 100 °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды – в пределах ± 0,2 °С. 3 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72. 4 Посуда лабораторная стеклянная мерная по ГОСТ 1770-74. 5 Термометры ртутные ТЛ-4 ТУ25-2021.003-88, диапазоны измерений: от 0 °С до 50 °С, от 50 °С до 100 °С, цена деления 0,5 °С.		
- в режиме измерения температуры	5.5.3.1		-	+
- в режиме измерения pH	5.5.3.2		-	+
Определение погрешности измерений pH прибора, связанной с изменением температуры контролируемой среды (погрешность термокомпенсации)	5.5.4		-	+
Контроль основной абсолютной погрешности преобразователя:	5.5.5			
- в режиме измерения окислительно-восстановительного потенциала (режим mV)	5.5.5.1	1 Компаратор напряжений Р3003 ТУ 25-04.3771-79, диапазон измерений от 0 до 11,11 В, класс точности 0,0005; 2 Имитатор электродной системы типа И-02 ТУ25-05.2141-76, $R_и$ = 0, (500, 1000) МОм, ПГ± 25 %, $R_в$ = 0, (10, 20) кОм, ПГ ± 1 %.	+	-
- в режиме измерения температуры	5.5.5.2	1 Магазин сопротивлений Р4831 ГОСТ 23737-79, предел измерения 10^4 Ом, класс точности 0,02.	+	-
Контроль дополнительных погрешностей преобразователя, вызванных изменением сопротивления	5.5.6	1 Компаратор напряжений Р3003 ТУ25-04.3771-79, диапазон измерений от 0 до 11,11 В, класс точности 0,0005; 2 Имитатор электродной системы типа И-02 ТУ25-05.2141-76, $R_и$ = 0, (500, 1000) МОм, ПГ± 25 %, $R_в$ = 0, (10, 20) кОм, ПГ ± 1 %.		
- в цепи измерительного электрода	5.5.6.1		+	-
- в цепи электрода сравнения	5.5.6.2		+	-

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

При получении отрицательного результата на любом из этапов, поверка (калибровка) прекращается.

5.2 Требования безопасности

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

5.3 Условия поверки (калибровки)

5.3.1 При проведении поверки (калибровки) 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 градуировочных 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 электрода сравнения, кОм 0;
9) время установления рабочего режима, мин не менее 30;

Поверка (калибровка) производится при питании преобразователя от сети через блок сетевого питания.

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

5.3.3 Таблицы зависимости сопротивления термодатчика от температуры анализируемой среды, а также номинальных значений ЭДС электродных систем, используемые при проверках, приведены в приложениях Б, В и Г.

5.4 Подготовка к поверке (калибровке)

5.4.1 Перед проведением поверки (калибровки) приборы должны быть выдержаны при температуре (20 ± 5) °С и относительной влажности до 80 % не менее 24 ч.

5.4.2 Перед проведением первичной поверки (калибровки) собрать схему согласно приложения А.

5.4.3 Операции поверки (калибровки) производятся на любом из каналов прибора.

5.4.4 Приборы и средства поверки (калибровки) должны быть подготовлены к работе и отградуированы, согласно указаний их эксплуатационной документации.

5.5 Проведение поверки (калибровки)

5.5.1 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 (калибровку) приборы должны поступать в следующей комплектности:

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

На периодическую поверку (калибровку), кроме того, должны предоставляться:

5) комплект электродов;
6) термодатчик;
7) штатив.

5.5.2 Опробование

Опробование преобразователя производится следующим образом:

1) включить питание преобразователя, на дисплее должно высветиться:

- произвольное значение в pH, pX и других единицах, соответствующих режиму измерения преобразователя, установленных перед выключением;
- надписи: «Канал» и номер канала установленного перед выключением, вид термокомпенсации («Тр») и температура раствора установленная перед выключением, вид иона, дата и время включения.

2) проверить работоспособность органов управления: нажатие клавиш должно сопровождаться соответствующим изменением информации на дисплее;

3) подключить термодатчик, надпись «Тр» должна погаснуть.

5.5.3 Контроль основной абсолютной погрешности приборов производится в условиях, оговоренных в разделе 5.3.

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

- погрузить термодатчик на глубину не менее 30 мм и контрольный термометр в сосуд с водой комнатной температуры;
- после установления показаний зафиксировать значения температуры по дисплею прибора и термометру;
- аналогично зафиксировать значения температуры при погружении термодатчика и контрольного термометра в сосуд с водой температурой (0 ± 5) °С и (100 ± 5) °С. Допускается использовать тающий лед и кипящую воду.

Основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле (10).

$$\Delta = t_{пр} - t_{терм}, \qquad (10)$$

где Δ - основная абсолютная погрешность прибора в режиме измерения температуры, °С;

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

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

Основная абсолютная погрешность должна быть не более ± 0,5 °С.

5.5.3.2 Контроль основной абсолютной погрешности прибора в режиме измерения pH

При проведении проверки температуры растворов, используемых для градуировки, и контрольного не должны отличаться более чем на 1,5 °С. Для этого все растворы следует выдержать при комнатной температуре не менее часа.

Контроль основной абсолютной погрешности производят по рабочим эталонам pH ГОСТ 8.135-2004 при автоматической термокомпенсации по следующей методике.

1) Отградуировать прибор в режиме измерения pH, согласно указаниям эксплуатационной документации, используя рабочие эталоны pH при 25°С pH = 1,646, pH = 9,179;

2) Измерить значение pH в растворе pH = 4,005 и pH = 6,857 при 25°С, зафиксировать значение температуры раствора $t_р$, °С.

Основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле (11).

$$\Delta = pH_{пр} - pH_{т}, \qquad (11)$$

где Δ - основная абсолютная погрешность прибора в режиме измерения pH;

$pH_{пр}$ - значение pH раствора по дисплею прибора;

$pH_{т}$ - табличное значение pH раствора при данной температуре $t_р$ (приведено в ГОСТ 8.134-2004).

Основная абсолютная погрешность прибора в режиме измерения pH не должна превышать, pH $\pm$ 0,03.

5.5.4 Определение дополнительной абсолютной погрешности измерений pH, связанной с изменением температуры контролируемой среды (погрешность термокомпенсации), производят при автоматической термокомпенсации по следующей методике.

1) Отградуировать прибор в режиме измерения pH, согласно указаниям эксплуатационной документации, используя рабочие эталоны pH1 = 4,005 и pH2 = 9,179, при температуре (25 $\pm$ 0,2) °С;

2) Измерить значение pH в растворе pH2 при температуре (60 $\pm$ 0,2) °С.

3) Рассчитать погрешность температурной компенсации Δ' по формуле

$$\Delta' = pH_{60\ изм} - pH_{60\ эт} \qquad (12)$$

где $pH_{60\ изм}$ – значение pH контрольного раствора pH2, измереное при температуре (60$\pm$0,2) °С;

$pH_{60\ эт}$ - табличное значение pH контрольного раствора при температуре (60$\pm$0,2) °С, равное 8,97 (ГОСТ 8.135-2004);

Погрешность температурной компенсации прибора в режиме измерения ионов водорода не должна превышать pH, $\pm$ 0,03.

5.5.5 Контроль основной абсолютной погрешности преобразователя

5.5.5.1 Основную абсолютную погрешность преобразователя в режиме измерения окислительно-восстановительного потенциала (Eh) контролировать в точках N, равных 0, 500; 1000; 1900; 2995 мВ обеих полярностей на установке следующим образом:

подавая от компаратора на вход преобразователя напряжение N зафиксировать показания преобразователя E (в случае нестабильных показаний – наиболее отличающееся от напряжения N).

Основную абсолютную погрешность рассчитать по формуле (13).

$$\Delta = U - E, \qquad (13)$$

где Δ - основная абсолютная погрешность преобразователя, мВ;

U – напряжение, подаваемое от компаратора, соответствующее проверяемой числовой отметке N, мВ;

E – показание преобразователя, мВ.

Основная абсолютная погрешность преобразователя должна быть не более $\pm$ 0,7 мВ.

5.5.5.2 Основную абсолютную погрешность преобразователя в режиме измерения температуры определять на установке для значений температуры N, равных минус 20,0 °С; 20,0 °С; 80,0 °С; 150,0 °С следующим образом:

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

Основную абсолютную погрешность преобразователя рассчитывают по формуле (14).

$$\Delta = T_x - N, \qquad (14)$$

где Δ - основная абсолютная погрешность преобразователя, °С;
T_x - значение температуры, зафиксированное на дисплее, °С.

Основная абсолютная погрешность преобразователя не должна превышать ± 0,5 °С.

5.5.6 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.

5.5.6.1 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 pH = 14,000, 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 pH = 14,000.

Дополнительную погрешность преобразователя, обусловленную изменением сопротивления в цепи измерительного электрода, рассчитать по формуле (15).

$$\delta_{изм} = \frac{U_1 - U_0}{S_t}, \qquad (15)$$

где $\delta_{изм}$ - дополнительная погрешность преобразователя;
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/pH.

Дополнительная погрешность не должна превышать pH ± 0,014.

5.5.6.2 Дополнительную погрешность преобразователя, обусловленную изменением сопротивления в цепи электрода сравнения, контролировать следующим образом:

- установить на имитаторе электродной системы сопротивление в цепи электрода сравнения 0 кОм;
- подавая на вход преобразователя напряжения от компаратора, установить на дисплее значение pH = 14,000 и зафиксировать напряжение по компаратору;
- установить на имитаторе электродной системы сопротивление в цепи электрода сравнения 20 кОм и, изменяя напряжение от компаратора, установить на дисплее pH = 14,000.

Дополнительную погрешность преобразователя, обусловленную изменением сопротивления в цепи электрода сравнения, рассчитать по формуле (16).

$$\delta_{всп} = \frac{U_1 - U_0}{S_t}, \qquad (16)$$

где $\delta_{всп}$ - дополнительная погрешность преобразователя;

U_0 - значение напряжения по компаратору при нулевом сопротивлении в цепи электрода сравнения, мВ;

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

S_t - численное значение крутизны электродной системы, равное 58,16 мВ/pH.

Дополнительная погрешность должна быть не более pH ± 0,007.

5.6 Оформление результатов поверки (калибровки)

5.6.1 При проведении операций поверки оформляют протокол результатов измерений по поверке произвольной формы.

5.6.2 Положительные результаты поверки оформляют путем выдачи свидетельства о поверке или нанесением поверительного клейма в соответствии с ПР 50.2.006-94 и ПР 50.2.007-94.

5.6.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности с указанием причин по ПР 50.2.006-94, свидетельство аннулируют, клеймо гасят, а прибор к применению не допускают.

6 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 в упаковке предприятия-изготовителя соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

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 при отрицательных температурах приборы перед эксплуатацией должны быть выдержаны в нормальных условиях в течение 24 ч.

7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

7.1 Хранение приборов до ввода в эксплуатацию в упаковке предприятия-изготовителя должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Предельный срок защиты без переконсервации - 3 года.

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

7.2 Хранение приборов без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 °С 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.

8 КОНСЕРВАЦИЯ

Иономер И-160МИ подвергнут на предприятии-изготовителе консервации согласно ГОСТ 9.014-78 по варианту защиты ВЗ-10 и упакован по варианту упаковки ВУ-5.

Предельный срок защиты без переконсервации 3 года.

При консервации прибора из электродов сравнения 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

9 ДВИЖЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 Сведения о движении прибора при эксплуатации приведены в таблице 8.

Таблица 8

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

9.2 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	

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Иономер лабораторный И-160МИ заводской № _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации, действующими ТУ 4215-053-89650280-2009, и признан годным к эксплуатации

Контролер ОТК

МП _____ _____

личная подпись расшифровка подписи

Дата изготовления _____

число, месяц, год

11 СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ)

Иономер лабораторный И-160МИ заводской № _____ поверен в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов Российской Федерации и признан годным к эксплуатации

Поверитель

МП _____ _____

личная подпись расшифровка подписи

Дата поверки (калибровки) _____

число, месяц, год

12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие иономера И-160МИ требованиям технических условий, при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

12.2 Гарантийный срок хранения 6 месяцев со дня изготовления.

12.3 Гарантийный срок эксплуатации иономера - 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок эксплуатации электродов, входящих в комплект поставки – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

12.4 Потребитель имеет право на гарантийное обслуживание иономера в течение гарантийного срока эксплуатации. Гарантийный ремонт иономера И-160МИ, его принадлежностей и сменных частей вплоть до замены иономера в целом, если они за это время выйдут из строя или их характеристики окажутся ниже норм технических требований, производится безвозмездно при условии, что их работоспособность была нарушена вследствие дефекта изготовления.

12.5 Гарантийное обслуживание не производится в следующих случаях:

- отсутствие или повреждение пломб;
- нарушение правил эксплуатации прибора;
- наличие механических повреждений, попытки ремонта кем-либо, кроме предприятий, осуществляющих гарантийное обслуживание.

12.6 По вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания обращаться по адресу предприятия - изготовителя:

Россия:109202, г. Москва, Шоссе Фрезер,12;
ООО «Измерительная техника».
Тел./факс: +107(495) 232-49-74, 232-42-14, E-mail: izmteh@ izmteh.ru

Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения в строй иономера силами предприятий, осуществляющих гарантийный ремонт.

12.7 Сведения о рекламациях

При неисправности иономера в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием признаков неисправностей.

Все предъявляемые рекламации и их краткое содержание регистрируются. Сведения о рекламациях и принятых по ним мерах вносятся в таблицу 10.

Таблица 10

Дата рекламации	Краткое содержание	Исх. № и дата документа	Принятые меры	Отметка ОТК

13 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ

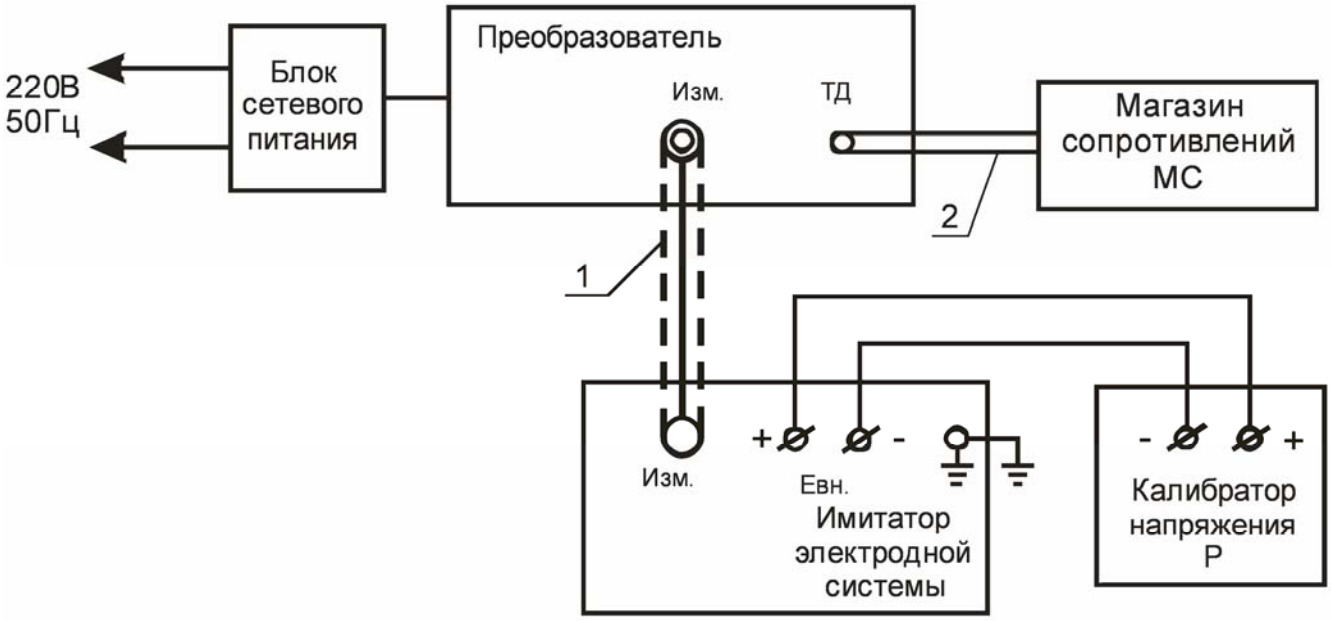
Количество драгоценных металлов, входящих в электроды, в соответствии с паспортами на них.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Схема установки для проверки основных характеристик преобразователя И-160МИ



1. Кабель ГРБА6.644.001-01
2. Кабель ГРБА6.644.037

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Основные технические данные термодатчика

Номинальное сопротивление платинового термодатчика (ТДЛ-1000-06, ТДЛ-1000-04) при температуре (t) в интервале от минус 20 С до плюс 150 °С определяется уравнением

$$R = 1000 \cdot [1 + 3{,}9083 \cdot 10^{-3} \cdot t - 5{,}7750 \cdot 10^{-7} \cdot t^3] \qquad (Б.1)$$

Номинальные значения сопротивления платинового термодатчика при различных температурах приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Температура, °С	- 20	0	20	40	50	60	80	100	150
Сопротивление термодатчика, Ом	921,6	1000	1077,9	1155,4	1194,0	1232,4	1309,0	1385,1	1573,3

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Номинальные статические характеристики преобразования ЭДС электродной системы для измерения одновалентных катионов

Номинальная статическая характеристика преобразования ЭДС электродной системы с нормированными координатами изопотенциальной точки pX_i = 7,00; E_i = -25 мВ (например, ЭС-1060Z/7; ЭС-1030Z/7, где Z – любая цифра от 1 до 9) характеризуемая уравнением:

$$E = E_i - (54{,}196 + 0{,}1984 \cdot t_p) \bullet (pX - pX_i), \qquad (B.1)$$

где E – ЭДС электродной системы, мВ;
E_i = -25 мВ, pX_i = 7,00, – координаты изопотенциальной точки;
t_p - температура раствора, °С;
pX – показатель активности ионов в растворе.

Пример значений ЭДС, мВ, электродной системы в зависимости от измеряемой величины pX при различных температурах, рассчитанных по формуле В.1, приведены в таблице В.1.

Таблица В.1

T °C	-20	0	20	40	50	60	80	100	150
pX	E, мВ								
-20,00	1331,16	1438,29	1545,43	1652,56	1706,13	1759,70	1866,84	1973,97	2241,81
-1,000	376,82	408,57	440,31	472,06	487,93	503,80	535,54	567,29	646,65
0,000	326,60	354,37	382,15	409,92	423,81	437,70	465,48	493,25	562,69
1,000	276,37	300,18	323,98	347,79	359,70	371,60	395,41	419,22	478,74
1,644			286,53						
1,650				307,41					
1,660						327,97			
2,000	226,14	245,98	265,82	285,66	295,58	305,50	325,34	345,18	394,78
3,000	175,91	191,78	207,66	223,53	231,46	239,40	255,27	271,14	310,82
4,000	125,68	137,59	149,49	161,40	167,35	173,30	185,20	197,11	226,87
4,001			149,43						
4,027				159,72					
4,080						168,01			
5,000	75,46	83,39	91,33	99,26	103,23	107,20	115,14	123,07	142,91
6,000	25,23	29,20	33,16	37,13	39,12	41,10	45,07	49,04	58,96
6,817						-12,90			
6,823				-14,00					
6,873			-17,61						
7,000	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00	-25,00
8,000	-75,23	-79,20	-83,16	-87,13	-89,12	-91,10	-95,07	-99,04	-108,96
8,965						-154,89			
9,000	-125,46	-133,39	-141,33	-149,26	-153,23	-157,20	-165,14	-173,07	-192,91
9,066				-153,36					
9,225			-154,41						
10,000	-175,68	-187,59	-199,49	-211,40	-217,35	-223,30	-235,20	-247,11	-276,87
11,000	-225,91	-241,78	-257,66	-273,53	-281,46	-289,40	-305,27	-321,14	-360,82
11,423						-317,36			
11,959				-333,11					
12,000	-276,14	-295,98	-315,82	-335,66	-345,58	-355,50	-375,34	-395,18	-444,78
12,602			-350,83						
13,000	-326,37	-350,18	-373,98	-397,79	-409,70	-421,60	-445,41	-469,22	-528,74
14,000	-376,60	-404,37	-432,15	-459,92	-473,81	-487,70	-515,48	-543,25	-612,69
20,000	-677,96	-729,55	-781,13	-832,72	-858,51	-884,30	-935,88	-987,47	-1116,4

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

Номинальные статические характеристики преобразования ЭДС электродной системы для измерения двухвалентных анионов

Номинальная статическая характеристика преобразования ЭДС электродной системы с ненормированными координатами изопотенциальной точки для измерения pX двухвалентных анионов при температуре 20 ºС, характеризуемая уравнением:

$$E = E_н - 29{,}08 \bullet (pX - pX_н), \qquad (Г.1)$$

где E – ЭДС электродной системы, мВ;

$E_н$ - значение ЭДС электродной системы в начальной точке диапазона измерения, мВ; $E_н$ = 0 мВ;

$pX_н$ - показатель активности ионов в начальной точке диапазона измерения;

pX – показатель активности ионов в растворе.

Пример значений ЭДС, мВ, электродной системы в зависимости от измеряемой величины pX двухвалентных анионов при температуре 20 ºС, рассчитанных по формуле Г.1, приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

pX^{--}	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	14,00
E, мВ	-87,24	-58,16	-29,08	0,00	29,08	58,16	87,24	116,33	145,41	174,49	319,90

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

Перечень измерительных электродов, поставляемых по дополнительному заказу

Стеклянные лабораторные pH-электроды

Таблица Д.1

Тип	Диапазон измерения, pH	Рабочая температура, °С	Электрическое сопротивление, МОм	Координаты изопотенциальной точки		Назначение
				pH_i	E_i, мВ	
ЭС-10601/4	0-12	0-100	10-80	4,25 ± 0,3	-(25 ± 30)	Общ. назначен.
ЭС-10601/7	0-12	0-100	10-80	7,00 ± 0,3	-(25 ± 30)	Общ. назначен.
ЭС-10303/4	0-14	20-100	400-800	4,25 ± 0,3	-(25 ± 30)	Общ. назначен.
ЭС-10303/7	0-14	20-100	400-800	7,00 ± 0,3	-(25 ± 30)	Общ. назначен.
ЭСК-10603/4	0-12	0-100	10-80	4,00 ± 0,3	0 ± 30	Общ. назначен.
ЭСК-10603/7	0-12	0-100	10-80	6,70 ± 0,3	18 ± 30	Общ. назначен.
ЭСК-10303/4	0-14	20-100	400-800	4,00 ± 0,3	0 ± 30	Общ. назначен.
ЭСК-10303/7	0-14	20-100	400-800	6,70 ± 0,3	18 ± 30	Общ. назначен.
ЭСТ-0201	0-12	0 - 40	5-30	1,3 ± 0,3	-(1905 ± 30)	Твердоконтактный
ЭСТ-0301	0-14	25 - 100	150-450	2,2 ± 0,3	-(1908 ± 30)	Твердоконтактный
ЭСТ-0601	0-12	0-100	10-80	2,2 ± 0,3	-(1976 ± 30)	Твердоконтактный

Ионоселективные электроды

Таблица Д.2

Тип	Определяемый ион	Диапазон измерения, моль/л	Рабочая температура, °С
ЭЛИС-121К К 80.7	K^+	$1 – 10^{-5}$	5 – 50
ЭЛИС-121NH_4 К 80.7	NH_4^+	$5x10^{-1} – 5x10^{-5}$	5 – 50
ЭЛИС-121NO_3 К 80.7	NO_3^-	$3x10^{-1} - 10^{-5}$	5 – 50
ЭЛИС-121Ca К 80.7	Ca^{++}	$10^{-1} - 5x10^{-5}$	5 – 50
ЭЛИС–131Ag К 80.7	Ag^+	$10^{-1} – 5x10^{-7}$	5 – 50
ЭЛИС-131Cu К 80.7	Cu^{++}	$10^{-1} – 10^{-6}$	5 – 50
ЭЛИС-131Pb К 80.7	Pb^{++}	$10^{-1} – 10^{-6}$	5 – 50
ЭЛИС-131Cd К 80.7	Cd^{++}	$10^{-1} – 10^{-6}$	5 – 50
ЭЛИС-131F К 80.7	F^{-1}	$10^{-1} – 10^{-5}$	5 - 50
ЭЛИС-131Cl К 80.7	Cl^-	$10^{-1} – 3x10^{-5}$	5 - 50
ЭЛИС-131Br К 80.7	Br^-	$10^{-1} – 10^{-5}$	5 - 50
ЭЛИС-131J К 80.7	J^-	$10^{-1} – 10^{-6}$	5 - 50
ЭЛИС-131Li К 80.7	Li^+	$1 – 10^{-4}$	5 - 60
ЭЛИС-112Na К 80.7	Na^+	$10^{-1} – 10^{-4}$	5 - 60
ЭЛИС-142Na К 80.7	Na^+	$10^{-1} – 10^{-4}$	5 - 60
ЭМ-09.01.01 К 80.7	ClO_4^-	$10^{-1} – 10^{-5}$	10-50
ЭМ-11.01.01 К 80.7	Ba^{++}	$10^{-1} – 5x10^{-5}$	10-50
ЭК-14.01.01 К 80.7	Hg^{++}	$1 – 10^{-6}$	5 - 50
ЭК-16.01.01 К 80.7	SCN^-	$10^{-1} – 10^{-5}$	5 - 50
ЭК-15.01.01 К 80.7	CN^-	$10^{-2} – 10^{-6}$	5 - 50

Редокс-электроды

Таблица Д.3

Тип	Рабочая температура, °С
ЭРП-101 К 80.7	0 - 150
ЭРП-103 К 80.7	0 - 100
ЭРП-105 К 80.7	0 - 100

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

Перечень некоторых методов анализа различных объектов, которые могут проводиться с помощью иономера И-160МИ.

АНАЛИЗ ВОД

Потенциометрический метод определения суммарной концентрации фторидов в питьевой воде с использованием фторидного ионселективного электрода по ГОСТ 4386-89

Массовая концентрация натрия в водах. Методика выполнения измерений потенциометрическим методом с ионселективным электродом (РД 52.24.365-2008).

Методика выполнения измерений массовой концентрации нитратов в водах потенциометрическим методом с ионоселективным электродом (РД 52.24.367.95).

Массовая концентрация фторидов в водах. Методика выполнения измерений потенциометрическим методом с ионселективным электродом (РД 52.24.360-2008).

Массовая концентрация хлоридов в водах. Методика выполнения измерений потенциометрическимским методом с ионселективным электродом (РД 52.24.360-2008).

Методика выполнения измерений pH вод (РД 52.24.495.2005).

Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов аммония в поверхностных водах суши потенциометрическим методом с ионселективным электродом (РД 52.24.394-95).

Массовая концентрация ионов калия в водах. Методика выполнения измерений потенциометрическим методом с ионселективным электродом (РД 52.24.415-2007).

Массовая концентрация гидрокарбонатов и величина щелочности поверхностных вод суши и очищенных сточных вод. Методика выполнения титриметрическим методом (РД 52.24.493-2006).

АНАЛИЗ ПОЧВ, ГРУНТОВ И ГОРНЫХ ПОРОД

Определение pH водной вытяжки вскрышных и вмещающих пород при рекультивации земель потенциометрическим методом по ГОСТ 17.5.4.01-84.

Определение гидролитической кислотности почв по методу Каппена в модификации ЦИНАО ГОСТ 26212-91.

Метод определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке почв по ГОСТ 26424-85.

Метод определения pH водной вытяжки почв по ГОСТ 26423-85.

Метод определения pH водной суспензии грунтов тепличных по ГОСТ 27753.3-88.

Приготовление солевой вытяжки почвы и определение ее pH по методу ЦИНАО по ГОСТ 26483-85.

Метод определения обменной кислотности почв по ГОСТ 26484-85.

Потенциометрический метод определения нитратов в почве по ГОСТ 26951-86.

Потенциометрический метод определения нитратов в тепличных грунтах по ГОСТ 27753.7-88.

Методы определения иона хлорида в водной вытяжке почв по ГОСТ 26425-85.

Метод определения водорастворимого калия в грунтах тепличных по ГОСТ 27753.6-88.

Метод определения хлорида в грунтах тепличных по ГОСТ 27753.11-88.

Потенциометрический метод определения нитратов в торфе по ГОСТ 27894.4-88.

АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Определение кислотности молока и молочных продуктов методом потенциометрического титрования по ГОСТ 3624-92.

Метод определения белка в молоке по ГОСТ 25179-90.

Метод измерения pH молока по ГОСТ 2678185.

Титриметрический метод выполнения измерений кислотности консервов молочных сгущенных и продуктов молочных сухих по ГОСТ 30305.3-95.

Определение кислотности молочных продуктов для детского питания методом потенциометрического титрования по ГОСТ 30648.4-99.

Метод определения активной кислотности в продуктах молочных для детского питания по ГОСТ 30648.3-99.

Потенциометрический метод определения титруемой кислотности в йогуртах по ГОСТ Р 51455-99.

Потенциометрический метод определения активной кислотности плазмы сливочного масла по ГОСТ Р 51456-99.

Методика количественного ионометрического анализа молока на содержание ионов аммония, в том числе для выявления фальсификации его гидроокисью аммония. (Соответствует ВНИМИ - 01 - 98).

Методика количественного ионометрического анализа молока на содержание ионов хлора, в том числе для выявления анормального молока. (Соответствует ВНИМИ - 02 - 98).

Методика выполнения измерений pH молока и молочных продуктов. (Соответствует ВНИМИ- 03 - 98).

Методика количественного ионометрического анализа молока на содержание ионов кальция. (Соответствует ВНИМИ - 04 - 98).

Методика количественного ионометрического анализа молока на содержание ионов натрия, в том числе для выявления фальсификации содой. (Соответствует ВНИМИ - 05 - 98).

Определение кислотности патоки крахмальной по ГОСТ 5194-91.

Определение pH патоки крахмальной по ГОСТ 5194-91.

Определение щелочности водки методом потенциометрического титрования по ГОСТ 5363-93.

Определение содержания двуокиси серы в крахмале и его производных продуктах методом потенциометрического титрования. Соответствует ГОСТ 7698-93.

Определение содержания азота в крахмале и его производных продуктах методом потенциометрического титрования. Соответствует ГОСТ 7698-93.

Определение кислотности крахмала методом потенциометрического титрования. Соответствует ГОСТ 7698-93.

Аргентометрический метод определения содержания хлоридов в крахмалах и их производных по ГОСТ 7698-93.

Определение протеина в кукурузном крахмале методом потенциометрического титрования. Соответствует ГОСТ 7698-93.

Определение кислотности пива прямым потенциометрическим титрованием пробы по ГОСТ 12788-87.

Определение общей кислотности меда натурального по ГОСТ 19792-2001.

Определение общей щелочности золы фруктовых и овощных соков методом потенциометрического титрования. Соответствует ГОСТ Р 51436-99.

Потенциометрический метод определения формольного числа в соках плодовых и овощных по ГОСТ Р 51122-97.

Определение хлоридов в фруктовых и овощных соках методом потенциометрического титрования по ГОСТ Р 51439-99.

Метод определения pH в продуктах переработки плодов и овощей, консервах мясных и мясорастительных по ГОСТ 26188-84.

Потенциометрический метод определения нитратов в продуктах плодов и овощей по ГОСТ 29270-95.

Потенциометрический метод определения нитратов в продукции растениеводства по МУ 5048-89.

Метод определения кислотного числа масла подсолнечника по ГОСТ 26597-89.

Определение свежести мяса птицы методом измерения количества летучих жирных кислот потенциометрическим титрованием. Соответствует ГОСТ 7702.1-74.

Потенциометрический метод определения массовой доли хлоридов в мясе и мясных продуктах по ГОСТ Р 51444-99.

Метод определения pH в мясе и мясных продуктах по ГОСТ Р 51478-99.

Потенциометрический метод определения общей кислотности консервов и пресервов из рыбы и морепродуктов по ГОСТ 27082-89.

Метод определения активной кислотности (pH) консервов и продуктов из рыбы и нерыбных объектов промысла по ГОСТ 28972-91.

Потенциометрический метод определения гидрокароонат-ионов в водах минеральных питьевых лечебных, лечебно-столовых и природных столовых по ГОСТ 23268.3-78.

Потенциометрический метод определения ионов кальция в водах минеральных питьевых лечебных, лечебно-столовых и природных столовые по ГОСТ 23268.5-78.

Метод определения нитратов в минеральных водах по ГОСТ 23268.9-78.

Потенциометрический метод определения фторид-ионов в водах минеральных питьевых лечебных, лечебно-столовых и природных столовых по ГОСТ 23268.18-78.

АНАЛИЗ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Метод определения общего кислотного числа, кислотного числа сильных кислот, кислотности, общего щелочного числа, щелочного числа сильных щелочей в нефтепродуктах и смазочных материалах по ГОСТ 11362-96.

Определение массовой доли меркаптановой серы в топливе для двигателей методами потенциометрического титрования по ГОСТ 17323-71.

Потенциометричекий метод определения меркаптановой серы в нефтепродуктах по ГОСТ Р 52030-2003.

Аргентометрический метод определение содержания хлористых солей в нефти по ГОСТ 21534-76.

Метод определения общего щелочного числа в нефтепродуктах потенциометрическим титрованием по ГОСТ 30050-93.

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Определение концентрации водородных ионов (pH) водной суспензии и водной вытяжки талька и талькомагнезита по ГОСТ 19728.18-2001.

Потенциометрический метод определения фтора в цинковых концентратах по ГОСТ 14048.7-80.

Потенциометрический метод определения общего содержания углерода в технической сере по ГОСТ 30355.1-96.

Определение щелочности мочевины (карбамида) методом титрования. Соответствует ГОСТ Р 50568.2-93.

Потенциометрический метод определения буферной емкости мочевины (карбамида) по ГОСТ Р 50568.5-94.

Потенциометрический метод определения изменения pH мочевины (карбамида) технического в присутствии формальдегида по ГОСТ Р 50568.6-93.

Определение содержания борной кислоты в концентрате латекса по ГОСТ 28861-90.

Определение фталевой кислоты в ангидриде фталевом техническом методом потенциометрического титрования по ГОСТ 24445.2-80.

Метод определения фталевого ангидрида в ангидриде фталевом техническом. Соответствует ГОСТ 24445.1-80.

Ионометрический метод определения массовой доли фтора в пятиокиси ниобия по ГОСТ Р 50233.2-92.

Определение общей кислотности технической азотной кислоты методом потенциометрического титрования. Соответствует ГОСТ Р 50706.1-92.

Потенциометрический метод определения хлорид-ионов в азотной кислоте по ГОСТ Р 50706.4-94.

Потенциометрический метод определения свободной кислотности в техническом малеиновом ангидриде по ГОСТ Р ИСО 1390/2-93.

Титриметрический метод определения содержания аммиака в растворе аммиака для промышленного использования. Соответствует ГОСТ 29237-91.

Титриметрический метод определения содержания свободной кислоты, в техническом сульфате аммония. Соответствует ГОСТ 29336-92.

Определение кислотности или щелочности водного экстракта пигментов и наполнителей методом потенциометрического титрования по ГОСТ 21119.12-92.

Определение pH водной суспензии пигментов и наполнителей по ГОСТ 21119.3-91.

Определение массовой доли хлора в смолах эпоксидных методом потенциометрического титрования по ГОСТ 22457-90.

Метод определения pH фосфора и неорганических соединений фосфора по ГОСТ 24024.5-80.

Методы определения концентрации водородных ионов (pH) красителей кубовых по ГОСТ 27403-87.

Углерод технический для производства резины. Методы определения pH водной суспензии по ГОСТ 25699.6-90.

Метод определения pH водной вытяжки концентрата баритового по ГОСТ 30240.7-95.

Методы определения кислотности и щелочности продуктов химических органических по ГОСТ 28351-89.

АНАЛИЗ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

Метод определения pH водной вытяжки шкурок меховых выделанных и овчины шубной по ГОСТ 22829-77.

Метод определения величины pH хлоркалиевой вытяжки кожи всех видов, характеризующей активную кислотность кожи по ГОСТ 938.8-69.

Метод определения величины pH водной вытяжки целлюлозы, бумаги и картона по ГОСТ 12523-77.

Метод определения кислотного числа лесохимических продуктов по ГОСТ 17823.3-80.

Метод определения активной кислотности кормов (pH) по ГОСТ 26180-84.

Определение аммиачного азота кормов методом потенциометрического титрования. Соответствует ГОСТ 26180-84.

Метод определения нитратов в кормах, комбикормах и комбикормовом сырье по ГОСТ 13496.19-93.

Метод определения pH раствора или суспензии фосфатов кормовых по ГОСТ 24596.5-81.

Метод определения фтора в фосфатах кормовых по ГОСТ 24596.7-81.

Метод определения pH органических удобрений по ГОСТ 27979-88.

Метод определения свободных смоляных кислот в лесохимических продуктах по ГОСТ Р 50378-92.

АНАЛИЗ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Потенциометрический метод определения суммарной концентрации фторидов в жидких средства гигиены полости рта по ГОСТ Р 51577-2000.

Потенциометрический метод определения суммарной концентрации фторидов в зубных пастах с использованием фторидного ионселективного электрода по ГОСТ 7983-99.

Метод определения водородного показателя (pH) изделий косметических по ГОСТ 29188.2-91.

Методы определения свободной и связанной щелочи в изделиях косметических по ГОСТ 29188.5-91.

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

Количественное определение ионов фтора в моче с использованием ионселективного электрода по МУК 4.1.773-99.

АНАЛИЗ ВОЗДУХА

Измерение концентраций три(оксиметил)аминометана гидрохлорида методом потенциометрического титрования в воздухе рабочей зоны по МУК 4.1.0.396-96.

Определение аминофенилуксусной кислоты в атмосферном воздухе потенциометрическим титрованием по МУК 4.1.593-96.

Определение степени кислотности выделяемых газов кабелей при горении измерением pH по ГОСТ Р МЭК 60754-2-99.

Методические указания по ионометрическому измерению концентрации фтористого бора в воздухе по МУК 5929-91.

Методические указания по ионометрическому измерению концентрации фтористого водорода и солей фтористоводородной кислоты в воздухе по МУК 5930-91.

Методические указания по ионометрическому измерению концентрации хлористого водорода в воздухе рабочей зоны по МУК 5932-91.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД

Метод определения щелочности воды производственной тепловых электростанций по РД 34.37.523.7.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.31.083.A № 22160/1

Действительно до
„ 01 „ января 2015 г.

Настоящее свидетельство удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип иономеров лабораторных И-160МИ,
наименование средства измерений

ООО "Измерительная техника", г.Москва,
наименование предприятия-изготовителя

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30272-05 и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя — В.Н.Крутиков

22 - 12 2009 г.

Продлено до
"....." ..... г.

Заместитель Руководителя

"....." ..... 20 г.

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			29	ГРБА 0100			19.05.06
2		все			33	ГРБА 0103			25.05.07
3		все			30	ГРБА 0114			03.02.10