



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENT



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:
CERTIFICATE NUMBER:

4110

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов государственных испытаний утвержден тип

Иономеры лабораторные И-160,

**РУП "Гомельский завод измерительных приборов", г. Гомель,
Республика Беларусь (BY),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 09 0460 06** и допущен к применению в Республике Беларусь с 28 марта 1997 г.

Описание типа средства измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Председатель комитета



В.Н. Корешков
31 августа 2006 г.

25.08.06 № 31.08.06
Синяков

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

для национального реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ

Директор

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

Г.Н.Шалаева
«21» 100 2006 г.

Иономеры лабораторные И-160	Внесены в национальный реестр средств измерений Регистрационный № РБ0309046001
-----------------------------	--

Выпускают по ТУ РБ 14694395.003-97, Республика Беларусь

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Иономеры лабораторные И-160 (в дальнейшем – приборы) предназначены для измерения активности одновалентных и двухвалентных анионов и катионов (рХ), окислительно-восстановительного потенциала (Еh) и температуры (t) в водных растворах проб растительной, пищевой продукции, почв, технологических растворов природных и сточных вод с представлением результатов в цифровой форме. Приборы позволяют производить индикацию результатов измерения в единицах концентрации ионов.

Приборы рекомендуется использовать в лабораториях промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений в различных отраслях народного хозяйства.

Приборы изготавливают следующих исполнений:

И-160 – аналогово-цифровой прибор с возможностью передачи данных на персональный компьютер по стандартному цифровому интерфейсу RS-232;

И-160 МП – микропроцессорный прибор с возможностью передачи информации по интерфейсу USB в персональный компьютер.

И-160.1МП – микропроцессорный прибор, имеющий возможность передачи информации по интерфейсу USB в персональный компьютер, а также дополнительную возможность при подключении клапана электромагнитного управлять химическими реакциями в ручном и автоматическом режиме титрования.



ОПИСАНИЕ

В основу работы приборов положен потенциометрический метод измерения pH (pH) и Eh контролируемого раствора.

При измерении pH (pH) и Eh растворов используется электродная система, состоящая из измерительного и вспомогательного электродов (или одного комбинированного электрода, включающего в себя измерительный и вспомогательный электрод). Электродная система, при погружении в контролируемый раствор, развивает ЭДС, линейно зависящую от активности ионов и температуры раствора.

Для измерения температуры используется термодатчик, который помещается в анализируемый раствор. Преобразователь измеряет величину сопротивления и рассчитывает температуру раствора.

Для измерения окислительно-восстановительного потенциала Eh используется электродная система, состоящая из редоксметрического (платинового или стеклянного) измерительного электрода и вспомогательного хлорсеребряного электрода.

При измерении pH (pH) измеряется ЭДС и преобразуется в единицы активности (концентрации) при помощи преобразователя. Результат индицируется на табло.

Пломбирование от несанкционированного доступа производится заливкой пломбировочной мастикой по 5М0.050.122И одного из винтов, соединяющих крышку с основанием корпуса, расположенного на задней стенке прибора (И-160) или на нижней части корпуса (И-160 МП, И-160.1МП), на которую наносится оттиск клейма ОТК. На лицевую панель приборов наносится наклейка (знак органа, осуществляющего поверку), а в формуляре наносится оттиск поверительного клейма.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности преобразователя для приборов всех исполнений:

- | | |
|--|--|
| 1) в режиме измерения активности ионов, pH | $\pm 0,020$ для одновалентных ионов
$\pm 0,040$ для двухвалентных ионов |
| 2) в режиме измерения ЭДС, мВ | $\pm 1,0$ |
| 3) в режиме измерения температуры, $^{\circ}C$ | $\pm 0,5$ |



2 Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей преобразователя, обусловленных изменением внешних влияющих величин в пределах рабочей области применения, соответствуют таблице 1.

Таблица 1

Влияющий фактор	Режимы измерений	Значение влияющих величин в пределах рабочей области преобразователя	Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей (в долях предела основной абсолютной погрешности)
Сопротивление измерительного электрода ($R_{изм}$)	pX, E	от 0 до 1000 МОм	0,5 на каждые 500 МОм
Сопротивление вспомогательного электрода ($R_{всп}$)	pX, E	от 0 до 20 кОм	0,25 на каждые 10 кОм
ЭДС постоянного тока в цепи “Земля-раствор”	pX, E	от минус 1,5 В до плюс 1,5 В	0,5 (при $R_{всп} = 10$ кОм)
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц в цепи вспомогательного электрода	pX, E	от 0 до 50 мВ	0,5
Изменение напряжения питания сети на 10% от номинального	pX, E, T	(220 ± 22) В	0,5
Температура окружающего воздуха (на каждые 10 °С изменения температуры)	pX, E, T	от 10 до 35 °С	1,0

3 Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности аналоговых выходных сигналов напряжения от 0 до 2 В и от 0 до 100 мВ (для И-160) $\pm 0,5 \%$.

4 Изменение показаний преобразователя за 8 ч непрерывной работы не превышает 0,5 значения предела допускаемой основной абсолютной погрешности.



5 Приборы сохраняют работоспособность в следующих рабочих условиях применения:

- 1) температура окружающего воздуха от 10 до 35°C;
- 2) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст);
- 3) относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80% при температуре 25°C;
- 4) температура анализируемой среды от минус 20 до плюс 150°C.

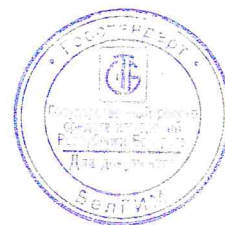
6 Диапазоны измерения и цены единиц младшего разряда (дискретности) преобразователя приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Единица измерений	Диапазон показаний величин	Дискретность
Активность ионов (рХ)	рХ	от минус 20 до плюс 20	0,001
Концентрация ионов (С _х)	ммоль/л	от 100 до 1000	1
		от 10 до 100	0,1
		от 1 до 10	0,01
	мкмоль/л	от 100 до 1000	1
		от 10 до 100	0,1
	г/л (г/кг)	от 10 до 100	0,1
		от 1 до 10	0,01
	мг/л (мг/кг)	от 100 до 1000	1
		от 10 до 100	0,1
		от 1 до 10	0,01
	мкг/л (мкг/кг)	от 100 до 1000	1
		от 10 до 100	0,1
		от 1 до 10	0,01
ЭДС (Е)	мВ	от минус 3000 до плюс 2000	0,1
Температура (t)	°С	от минус 20 до плюс 150	0,1

7 Преобразователь обеспечивает индикацию показаний в режиме измерения концентрации (С_х) с точностью:

- ± 5 % от значения, выводимого на дисплей - для одновалентных ионов;
- ± 10 % от значения, выводимого на дисплей - для двухвалентных ионов.



8 Зависимость концентрации ионов от измеряемой активности следующего вида

$$C_x = 10^{-pX}, \quad (1)$$

где C_x - молярная концентрация, моль/л.

$$C_x = M \cdot 10^{-pX}, \quad (2)$$

где C_x - массовая концентрация, г/л;

M - молярная масса иона, г/моль.

$$C_x = n \cdot 10^{-pX}, \quad (3)$$

где C_x - молярная концентрация эквивалента, моль/л;

n - валентность иона.

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

1) зависимость ЭДС электродной системы от измеряемой активности при использовании режима термокомпенсации следующего вида

$$E = E_u + S_t \cdot (pX - pX_u), \quad (4)$$

где E - ЭДС электродной системы, мВ;

E_u , pX_u - координаты изопотенциальной точки электродной системы, мВ и pX соответственно;

S_t - значение крутизны электродной системы при данной температуре t °C, мВ/ pX ;

$$S_t = -0,1984 \cdot (273,16 + t) \cdot \frac{K_s}{n}, \quad (5)$$

где K_s - коэффициент, равный 0,75 – 1,40, позволяющий учитывать отклонение крутизны электродной системы от теоретического значения, для которого $K_s = 1$;

t - температура анализируемого раствора, °C;

n - коэффициент, зависящий от типа и валентности иона (таблица 3).

Таблица 3

Валентность и тип иона	n
Одновалентные катионы	1
Одновалентные анионы	-1
Двухвалентные катионы	2
Двухвалентные анионы	-2

Значения координат изопотенциальной точки в пределах:

E_u - от минус 3000 мВ до плюс 2000 мВ;

pX_u - от минус 20 pX до плюс 20 pX .



2) зависимость ЭДС электродной системы от измеряемой активности без применения термокомпенсации следующего вида

$$E = E_0 + S \cdot pX, \quad (6)$$

где E - ЭДС электродной системы, мВ;

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

S - значение крутизны электродной системы, мВ/рХ.

Значение ЭДС электродной системы в начальной точке диапазона измерения в пределах:

E_0 - от минус 3000 мВ до плюс 2000 мВ.

Значения S_{20} (при температуре раствора 20 °С), реализуемые в приборах, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика		Одновалентные ионы	Двухвалентные ионы
S_{20} , мВ/рХ	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 вспомогательного электрода от 0 до 20 кОм.

10 Преобразователь обеспечивает в режиме контроля автоматическую диагностику параметров электродной системы (значений $pX_{и}$, $E_{и}$, K_s).

11 Преобразователь обеспечивает автоматическую настройку (в режиме рН (рХ)) по четырем (для И-160) и шести (для И-160МП, И-160.1МП) стандартным растворам по ГОСТ 8.135.

12 Преобразователь является квазимногоканальным, т.е. в энергонезависимой памяти преобразователя сохраняются настроечные константы электродных систем (9), предварительно введенные в любой из девяти (для И-160) или десяти (для И-160МП, И-160.1МП) каналов.

13 Преобразователь обеспечивает совместную работу с ПЭВМ. Связь осуществляется через последовательный асинхронный интерфейс RS-232 по стыку С2 (для И-160) в соответствии с ГОСТ 18145 или через универсальную последовательную шину USB (для И-160МП, И-160.1МП).



14 Выходные напряжения (аналоговый выход) для И-160 в режимах измерения ЭДС (при изменении входного напряжения от минус 2000 до плюс 2000 мВ) и рХ - от минус 2 до плюс 2 В и от минус 100 до плюс 100 мВ для нагрузок с сопротивлением не менее 4 и 50 кОм соответственно. Выходные сопротивления - не более 5 Ом (выход от минус 2 до плюс 2 В) и 200 Ом (выход от минус 100 до плюс 100 мВ). Выходные напряжения цифровых выходных сигналов при логическом нуле - не более 0,4 В, при логической единице - не менее 2,4 В (для нагрузок с сопротивлением не менее 50 кОм).

15 Преобразователь И-160.1МП обеспечивает в режиме ручного и автоматического титрования совместную работу с клапаном электромагнитным.

16 Входное сопротивление преобразователя (для И-160) не менее $1 \cdot 10^{12}$ Ом.

17 Время установления показаний преобразователя в секундах не более значения, определяемого по формуле

$$T = 5 \cdot (1 + R_{изм}), \quad (7)$$

где $R_{изм}$ - значение сопротивления цепи измерительного электрода, ГОм;

5 - коэффициент, имеющий размерность с/ГОм.

18 Время установления рабочего режима не более 30 мин. Продолжительность непрерывной работы не менее 8 ч. Время перерыва до повторного включения 30 мин.

19 Питание преобразователя осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В и частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц.

20 Потребляемая мощность преобразователя не превышает (при номинальном значении напряжения питания):

для И-160 - 20 В·А;

для И-160 МП, И-160.1 МП - 10 В·А.

21 Габаритные размеры преобразователя не более:

И-160 — 290 x 280 x 100 мм;

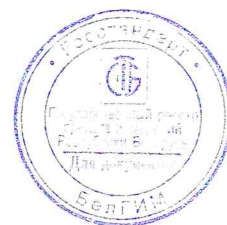
И-160МП, И-160.1МП — 230 x 220 x 85 мм.

22 Масса преобразователя не более:

И-160 — 2,5 кг;

И-160МП, И-160.1МП — 2 кг.

Масса приборов (для всех исполнений) не более 5 кг.



23 Требования безопасности.

23.1 Приборы по степени защиты от поражения электрическим током относятся к оборудованию класса I (для И-160) и II ГОСТ 12.2.091 (для И-160МП, И-160.1МП).

Пути утечки и воздушные зазоры соответствуют ГОСТ 12.2.091 для степени загрязнения 1, категории монтажа (категории перенапряжения) II.

Электрическое сопротивление (для И-160) между заземляющим контактом и доступными для прикосновения металлическими нетоковедущими частями, которые могут оказаться под опасным напряжением, не превышает 0,1 Ом.

23.2 Электрическая изоляция между цепью сетевого питания и зажимом защитного заземления преобразователя (для И-160) или корпусом преобразователя (для И-160МП, И-160.1МП) при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80% выдерживает в течение 1 мин без пробоя и перекрытия действие испытательного синусоидального напряжения 1,5 кВ (среднеквадратическое значение) (для И-160) и 3 кВ (среднеквадратическое значение) (для И-160МП, И-160.1МП).

23.3 Сопротивление изоляции между электрическими цепями преобразователя не менее:

- между цепью сетевого питания и корпусом – 200 МОм;
- между цепью вспомогательного электрода и корпусом – 50 МОм (И-160).

23.4 Степень защиты преобразователя от попадания внутрь твердых тел и влаги IP20 ГОСТ 14254.

23.5 Преобразователь соответствует следующим требованиям по электромагнитной совместимости и устойчив к:

- электростатическим разрядам в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51317.4.2 (2 степень жесткости, критерий качества функционирования С);
- радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот 80 – 1000 МГц в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51317.4.3 (2 степень жесткости, критерий качества функционирования А);
- наносекундным импульсным помехам в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51317.4.4 (2 степень жесткости, критерий качества функционирования В);
- микросекундным импульсным помехам большой энергии в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51317.4.5 (3 класс условий эксплуатации, критерий качества функционирования А);
- динамическим изменениям напряжения электропитания в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51317.4.11 (3 степень жесткости, критерий качества функционирования А).

По помехоэмиссии преобразователь соответствует СТБ ГОСТ Р 51318.22, класс А.



24 Приборы в упаковке для транспортирования тепло и холодо-прочные, сохраняют свои характеристики в пределах норм, установленных ТУ РБ 14694395.003-97, после пребывания при температуре от минус 50 до плюс 50 °С, соответствующих предельным условиям транспортирования, и последующего выдерживания в рабочих условиях применения.

25 Приборы в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25 °С.

26 Приборы в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие транспортной тряски с ускорением 30 м/с² и частотой ударов от 80 до 120 в минуту в течение одного часа.

27 Средняя наработка на отказ преобразователя 12000 ч.

28 Среднее время восстановления работоспособного состояния преобразователя 60 мин.

29 Средний срок службы преобразователя - 10 лет.

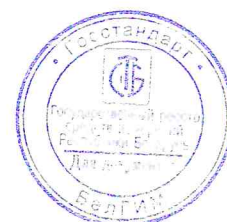
ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на верхнюю крышку прибора методом плоской печати и на титульный лист формуляра типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 5

Наименование	И -160	И-160 МП	И-160.1МП
Преобразователь	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Комплект запасных частей	1 компл.	1 компл.	1 компл.
Формуляр	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Примечание – Формуляр включает методику поверки.			



НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ РБ 14694395.003-97 Иономеры лабораторные И-160. Технические условия.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

МП 246-97 Иономер лабораторный типа И-160. Методика поверки

МП ГМ 612-06 Иономеры лабораторные И-160 МП. Методика поверки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Иономеры лабораторные И-160 соответствуют требованиям ТУ РБ 14694395.003-97. Государственные испытания проведены РУП «Гомельский ЦСМС», ул. Полесская, 17а, 246003, г.Гомель в испытательной лаборатории РУП «Гомельский завод измерительных приборов», аттестат аккредитации № ВУ/112 02.2.0.0269 от 29.04.2005.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Республиканское унитарное предприятие “Гомельский завод измерительных приборов”

Адрес: Республика Беларусь, 246001, г.Гомель, ул. Интернациональная, 49

Тел. (0232) 74-64-11, 74-25-56, 74-02-04

Факс (0232) 74-47-03

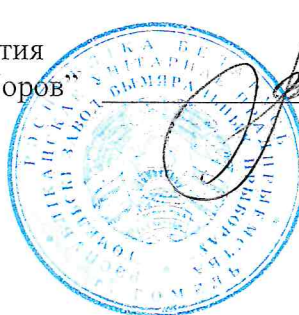
E-mail: zip@mail.gomel.by

Нач. отдела аккредитации
РУП «Гомельский ЦСМС»



Л.И.Цыкунова

И.о. Генерального директора
республиканского унитарного предприятия
“Гомельский завод измерительных приборов”




_____ В.Д. Шипенок

