

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Иономеры лабораторные И-160, И-160МП, И-160.1МП

#### Назначение средства измерений

Иономеры лабораторные И-160, И-160МП, И-160.1МП предназначены для измерения активности одновалентных и двухвалентных анионов и катионов (рХ), в том числе ионов водорода (рН), окислительно-восстановительного потенциала (Еh) и температуры водных растворов.

#### Описание средства измерений

В основу работы лабораторных иономеров И-160, И-160МП, И-160.1МП (далее - приборы) положен потенциометрический метод измерений рХ (рН) и Еh растворов.

Приборы состоят из измерительного преобразователя и комплекта запасных частей для измерения.

При измерении рХ (рН) и Еh растворов используется электродная система, состоящая из измерительного и вспомогательного электродов (или одного комбинированного электрода). Электродная система, при погружении в контролируемый раствор, развивает ЭДС, линейно зависящую от активности ионов и температуры раствора. Для измерения температуры используется термокомпенсатор. Работа преобразователя основана на преобразовании ЭДС электродной системы и сопротивления термокомпенсатора соответственно в значения активности ионов (концентрации) раствора и значения температуры раствора. Одновременно преобразователь может работать с одной электродной системой. В энергонезависимой памяти преобразователя могут сохраняться настроечные константы десяти электродных систем для И-160МП, И-160.1МП и девяти электродных систем для И-160. Информация о результатах измерений отображается на графическом экране, расположенном на лицевой панели.

Приборы изготавливают следующих исполнений:

- И-160 – микропроцессорный прибор с возможностью передачи данных на персональный компьютер по стандартному цифровому интерфейсу RS-232;
- И-160МП – микропроцессорный прибор с возможностью передачи информации по интерфейсу USB в персональный компьютер;
- И-160.1МП – микропроцессорный прибор с возможностью передачи информации по интерфейсу USB в персональный компьютер, а также имеющий дополнительную возможность при подключении электромагнитного клапана управлять химическими реакциями в ручном и автоматическом режиме титрования.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Россия (495)268-04-70  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 2 – Иономер лабораторный И-160МП



Рисунок 3 – Иономер лабораторный И-160.1МП



Рисунок 1 – Иономер лабораторный И-160

### Программное обеспечение

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование (назначение) программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа на иономер лабораторный И-160	160C256_meagr/hex	1	001B5442	Контрольная сумма
Программа на иономеры лабораторные И-160МП, И-160.1МП	1160V2.1	2	0X02F3	Контрольная сумма

Уровень защиты ПО СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню А - не требуется специальных средств защиты метрологически значимой части ПО СИ и измеренных данных от преднамеренных изменений.

Влияние ПО СИ учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны показаний преобразователей, диапазоны измерений приборов и цены единиц младшего разряда (дискретности) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Единица измерений	Диапазон показаний (измерений)	Дискретность
Активность ионов (рХ, рН) - преобразователей - приборов	рХ, рН рН рNO <sub>3</sub>	от минус 20 до плюс 20	0,001
		от минус 1 до плюс 14 от 0,35 до 4,70	
Концентрация ионов (С <sub>x</sub> )	мкмоль/л	от 10 до 100	0,1
		от 100 до 1000	1
	ммоль/л	от 1 до 10	0,01
		от 10 до 100	0,1
		от 100 до 1000	1
	мкг/л (мкг/кг)	от 1 до 10	0,01
		от 10 до 100	0,1
		от 100 до 1000	1
	мг/л (мг/кг)	от 1 до 10	0,01
		от 10 до 100	0,1
		от 100 до 1000	1
	г/л (г/кг)	от 1 до 10	0,01
от 10 до 100		0,1	
Окислительно-восстановительный потенциал (Еh)	мВ	от минус 3000 до плюс 2000	0,1

Температура (t) - преобразователей	°С	от минус 20 до плюс 150	0,1
- приборов	°С	от 0 до 100	0,1

Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности преобразователей и приборов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Пределы допускаемых значений основной абсолютной погрешности
Активность одновалентных ионов преобразователей, рХ (рН)	±0,02
Активность двухвалентных ионов преобразователей, рХ	±0,04
Температура анализируемой среды преобразователей, °С	±0,5
Активность одновалентных ионов приборов: ионов водорода, рН нитратных ионов, рNO <sub>3</sub>	±0,04 ±0,04
Окислительно-восстановительный потенциал (Eh), мВ	±1,0
Температура анализируемой среды приборов (t), °С	±1,0

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей преобразователей, вызванные изменением внешних влияющих величин от нормальных до любых значений в пределах рабочих условий применения, соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

Влияющий фактор	Режимы измерений	Значение влияющих величин в пределах рабочих условий применения	Пределы допускаемых значений дополнительных погрешностей (в долях предела основной абсолютной погрешности)
Сопротивление измерительного электрода (R <sub>изм</sub> )	рХ , Eh	от 0 до 1000 МОм	0,5 на каждые 500 МОм
Сопротивление вспомогательного электрода (R <sub>всп</sub> )	рХ , Eh	От 0 до 20 кОм	0,25 на каждые 10 кОм
ЭДС постоянного тока в цепи “Земля-раствор”	рХ , Eh	от минус 1,5 В до плюс 1,5 В	0,5 (при R <sub>всп</sub> = 10 кОм)
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц в цепи вспомогательного электрода	рХ , Eh	от 0 до 50 мВ	0,5
Изменение напряжения питания сети на 10 % от номинального	рХ , Eh, t	(230±23) В	0,5
Температура окружающего воздуха (на каждые 10 °С изменения температуры)	рХ , Eh, t	от 10 °С до 35 °С	1,0

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналоговых выходных сигналов напряжения от 0 до 100 мВ и от 0 до 2 В для И-160 – ±0,5 %.

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

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

где R<sub>изм</sub> - значение сопротивления цепи измерительного электрода, ГОм;

5 - коэффициент, имеющий размерность с/ГОм.

Время установления рабочего режима не более 30 мин.

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

Питание преобразователей осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением  $(230 \pm 23)$  В и частотой  $(50 \pm 0,5)$  Гц.

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

для И-160 – 20 В·А;

для И-160МП, И-160.1МП – 10 В·А.

Габаритные размеры преобразователей не более:

И-160 – 290 х 280 х 100 мм;

И-160МП, И-160.1МП – 230 х 220 х 85 мм.

Масса преобразователей не более:

И-160 – 2,5 кг;

И-160МП, И-160.1МП – 2 кг.

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

Рабочие условия:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С;

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

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 % при температуре 25 °С.

Приборы не предназначены для установки во взрыво- и пожароопасных зонах по ПУЭ.

Средняя наработка на отказ 12000 ч.

Среднее время восстановления работоспособного состояния приборов 60 мин.

Средний срок службы преобразователей - 10 лет.

Приборы И-160 по степени защиты от поражения электрическим током относятся к оборудованию класса 1, приборы И-160МП, И-160.1МП - к оборудованию класса II ГОСТ 12.2.091-2002.

Степень защиты оболочки преобразователей от попадания внутрь твердых тел и влаги IP20 по ГОСТ 14254-96..

### **Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель корпуса прибора методом печати лазерным принтером на самоклеющейся пленке с последующим ламинированием и на титульный лист формуляра или паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

- одна из модификаций преобразователя: И-160, И-160МП, И-160.1МП;

- термокомпенсатор ТКА-7.1 для И-160;

- термокомпенсатор автоматический ТКА-1000.1 для И-160МП, И-160.1МП;

- электромагнитный клапан для И-160.1МП;

- комплект запасных частей;

- руководство по эксплуатации;

- паспорт с методикой поверки для И-160;

- формуляр с методикой поверки для И-160МП, И-160.1МП.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП ГМ 612-06 «Иономеры лабораторные И-160МП, И-160.1МП, И-160. Методика поверки», утвержденному Гомельским ЦСМ, Республика Бела-

реть, 07.08.2006 г. и входящей в приложение Е паспорта МТИС2.840.001 ПС (И-160) и в приложение Е формуляра ВЯАЛ.2840.001 ФО (И-160МП, И-160.1МП).

Основные средства поверки: компаратор напряжений Р3003, диапазон измерения напряжения от 0 до 11,11 В, класс точности 0,0005; магазин сопротивлений МРС-63, предел измерения до  $10^5$  Ом, класс точности 0,05; буферные растворы – рабочие эталоны рН 2-го разряда по ГОСТ 8.135-2004; термометры ртутные стеклянные с пределами измерений от 0 до 55 °С и от 50 до 100 °С, цена деления 0,1 °С.

#### **Сведения о методиках измерений**

приведены в руководствах по эксплуатации МТИС2.840.001 РЭ для И-160 и ВЯАЛ.2840.001 РЭ для И-160МП, И-160.1МП.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к иономерам лабораторным И-160, И-160МП, И-160.1МП**

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

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

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды.

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Россия (495)268-04-70	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Рязань (4912)46-61-64	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Самара (846)206-03-16	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Саратов (845)249-38-78	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Севастополь (8692)22-31-93	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Симферополь (3652)67-13-56	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Смоленск (4812)29-41-54	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Сочи (862)225-72-31	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06	Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Ставрополь (8652)20-65-13	

<https://gomelzip.nt-rt.ru/> || [gzm@nt-rt.ru](mailto:gzm@nt-rt.ru)