

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наименование и обозначение типа средства измерений:
Иономеры лабораторные И-160МИ

Наименование типа средства измерений:
Иономеры лабораторные

Обозначение типа средства измерений: И-160МИ

Назначение:

Иономеры лабораторные И-160МИ (далее – иономеры) предназначены для измерений показателя активности ионов водорода (рН) и других одновалентных и двухвалентных анионов и катионов (рХ), а также массовой, молярной концентрации и массовой доли ионов (сХ) (далее – концентрация), окислительно-восстановительного потенциала (Еh), электродвижущей силы (ЭДС) электродной системы и температуры водных растворов.

Описание:

Принцип действия иономеров основан на потенциометрическом методе определения количественного содержания различных ионов в растворе, путем измерения окислительно-восстановительных потенциалов (Еh) и ЭДС. При выполнении потенциометрических измерений используется электродная система, состоящая из измерительного электрода и электрода сравнения.

Потенциал измерительного ионоселективного электрода зависит от концентрации (активности) ионов определенного вида в растворе, называемых потенциалопределяющими. Потенциал электрода сравнения от состава раствора не зависит и является опорным. Т.о. при погружении в анализируемый раствор электродная система развивает ЭДС, зависящую от содержания потенциалобразующих ионов в растворе и температуры.

При измерении редокс-потенциалов используется электродная система, состоящая из измерительного редокс-электрода и электрода сравнения. ЭДС этой электродной системы зависит от соотношения окисленных и восстановленных форм различных ионов в растворе.

Иономеры функционально состоят из первичных измерительных преобразователей – электродной системы и датчика температуры (далее – термодатчик), вторичного измерительного преобразователя (далее – ВП) и комплекта принадлежностей для выполнения измерений.

Работа ВП основана на:
измерении ЭДС электродной системы;
преобразовании ЭДС электродной системы в значения показателя активности или концентрации ионов;
преобразовании сопротивления термодатчика в значение температуры раствора.

Измеренные значения индицируются на дисплее, и преобразуются в пропорциональные аналоговые и цифровой выходные сигналы.

Конструктивно иономеры представляют собой комплект из ВП, блока питания, штатива, термодатчика и электродов. ВП представляет собой корпус, внутри которого расположена электронная плата. На лицевой панели расположены матричный дисплей и органы управления (клавиатура).

Иономеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). Встроенное ПО является метрологически значимым. Встроенное ПО используется для установки и настройки рабочих параметров измерений, передачи результатов измерений, самодиагностики иономеров, записи и хранения измеренных данных. Конструкция иономеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Иономеры могут работать с персональным компьютером (ПК). При этом иономеры присоединяется к COM-порту или USB-порту ПК. Связь осуществляется при помощи последовательного интерфейса RS-232C.

Год изготовления иономеров указывается на маркировочной табличке, дата изготовления (месяц, год) иономеров указывается в формуляре.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Диапазон измерений ВП:	
показателей активности одновалентных и двухвалентных ионов рХ (рН), рХ	от минус 20,000 до плюс 20,000
окислительно-восстановительный потенциал (Еh), ЭДС электрохимических ячеек (режим mV), мВ	от минус 3000,0 до плюс 3000,0
температуры (Т), °С	от минус 20,0 до плюс 150,0
концентрации ионов (сХ), ммоль/л (ммоль экв. ¹ /л)	от 100 до 1000
	от 10,0 до 100,0
	от 1,00 до 10,00
концентрации ионов (сХ), мкмоль/л (ммоль экв. ¹ /л)	от 100 до 1000
	от 10,0 до 100,0
	от 1,00 до 10,00
концентрации ионов (сХ), г/л, г/кг	от 10,0 до 100,0
	от 1,00 до 10,00
	от 100 до 1000
концентрации ионов (сХ), мг/л, мг/кг	от 10,0 до 100,0
	от 1,00 до 10,00
	от 100 до 1000
концентрации ионов (сХ), мкг/л, мкг/кг	от 10,0 до 100,0
	от 1,00 до 10,00
	от 100 до 1000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ВП при измерении:	
показателя активности одновалентных ионов рХ (рН)	±0,014
показателя активности двухвалентных ионов рХ	±0,028
окислительно-восстановительный потенциала (Еh), ЭДС электрохимических ячеек (режим mV), мВ	±0,7
температуры (Т), °С	±0,5
концентрации одновалентных ионов (сХ)	±0,025·сХ _{изм}
концентрации двухвалентных ионов рХ	±0,05·сХ _{изм}

Наименование	Значение
	где $cX_{изм}$ – измеренное значение массовой концентрации ионов, г/л, моль/л.
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности иономера при измерении:	
показателя активности ионов водорода (рН) ²⁾	$\pm 0,030$
показателя активности нитрат-ионов (рХ) ²⁾	$\pm 0,050$
Диапазон измерений температуры (Т) иономером, °С	от минус 20,0 до плюс 150,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности иономера при измерении температуры (Т), °С	$\pm 0,5$
¹⁾ ммоль экв. (миллимоль-эквивалент) – системная единица количества вещества эквивалента, равная 10^{-3} моля эквивалента	
²⁾ Диапазон измерений иономера устанавливается в соответствии с диапазоном измерений применяемого измерительного электрода, входящего в комплект поставки согласно формуляру ГРБА.414318.003 ФО. Диапазон измерений измерительного электрода указан в паспорте на электрод	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2

Наименование	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности температурной компенсации иономера при измерении показателя активности ионов водорода (рН) ¹⁾	$\pm \Delta$ ²⁾
Пределы допускаемой дополнительной погрешности ВП, обусловленной изменением внешних влияющих величин в пределах рабочей области применения в долях предела основной абсолютной погрешности при изменении:	
сопротивления цепи измерительного электрода ($R_{изм}$), в режимах рХ (рН), Еh (на каждые 500 МОм)	0,5
сопротивления цепи электрода сравнения ($R_{ср}$), в режимах рХ (рН), Еh (на каждые 10 кОм)	0,25
напряжения питания от сети переменного тока, в режимах рХ (рН), Еh, Т	0,5
температуры окружающего воздуха в режимах рХ (рН), Еh, Т (на каждые 10 °С)	1,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности выходного напряжения ВП на аналоговых выходах «2В» и «100мВ» при нагрузках 4 кОм и 50 кОм соответственно, %	$\pm 0,25$
Изменение показаний ВП за 8 ч непрерывной работы в долях предела основной абсолютной погрешности	0,5
¹⁾ при применении электродов, входящих в комплект поставки, указанный в формуляре ГРБА.414318.003 ФО	
²⁾ Δ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в соответствии с выбранным режимом измерений иономера.	

Таблица 3

Наименование	Значение
Диапазон аналогового выходного сигнала, В	от 0 до 2
Диапазон аналогового выходного сигнала, мВ	от 0 до 100
Входное сопротивление ВП, Ом, не менее	$1 \cdot 10^{12}$
Диапазон электрического сопротивления измерительного электрода ($R_{изм}$), МОм	от 0 до 1000
Диапазон электрического сопротивления электрода сравнения ($R_{ср}$), кОм	от 0 до 20
Диапазон напряжения питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	8
Габаритные размеры ВП (Д × Ш × В), мм, не более	200×170×50
Масса, кг, не более	
иономера	3
ВП	1,5
Время установления рабочего режима ВП, мин	30
Условия эксплуатации:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 10 до 35
верхнее значение относительной влажности воздуха, при температуре 25 °С, %	80

Комплектность: представлена в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1	ВП	ГРБА2.206.015	1
2	Электрод ЭСр-10103 К80.4	—	не менее одного
3	Электрод ЭС-10603/7 К80.7	—	не менее одного
4	Термодатчик ТДЛ-1000-06	ГРБА2.995.002-05	1
5*	Штатив универсальный ШУ-05 или ШУ-98	ГРБА4.110.001	по заказу
6*	Клапан	ГРБА.421236.001	по заказу
7*	Микробюретка 10 мл исп.1 ТУ 25-11-1494-79	—	по заказу
8*	Ключ электролитический	ГРБА5.129.001	по заказу
9*	Крышка	ГРБА8.057.017	по заказу
10	Формуляр	ГРБА2.840.009 ФО	1
11	Руководство по эксплуатации	ГРБА2.840.009 РЭ	1
12	Кабель	ГРБА6.644.001-01	по заказу
13	Кабель	ГРБА6.644.037	по заказу
14	Кабель	ГРБА6.644.039	по заказу
15	Кабель	ГРБА6.644.040	по заказу
16*	Кабель для подключения ПК	ГРБА6.644.045	по заказу
*Не предоставляется при осуществлении поверки			
Примечание – В стандартный комплект поставки входят электроды, указанные в строках 2 и 3 таблицы 4. Допускается по требованию заказчика поставлять взамен или дополнительно любые электроды типа ЭСр-1 и ЭС-1, комбинированные типа ЭСК-1, ионоселективные и редоксметрические электроды с отражением их наименований и количества в таблице 4 формуляра ГРБА2.840.009 ФО.			

Место нанесения знака утверждения типа средства измерений:

Знак утверждения типа средства измерений наносится на титульный лист формуляра.

Методика поверки:

МП.МН 4549-2026 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Иономеры лабораторные И-160МИ. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений:

Методики (методы) измерений, применяемые совместно со средством измерений, производителем не установлены.

Нормативные правовые акты, в том числе обязательные для соблюдения технические нормативные правовые акты, технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации, документы в области технического нормирования и стандартизации, не являющиеся техническими нормативными правовыми актами, документация производителя, устанавливающие требования к типу средства измерений:

техническая документация (формуляр, руководство по эксплуатации) ООО «Измерительная техника», Российская Федерация;

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационное наименование встроенного ПО	Номер версии (идентификационный номер) встроенного ПО
И-160МИ	2.XX
Analytics	2.X.X.X
*Значение «X» не влияет на метрологические характеристики иономеров	

Производитель:

ООО «Измерительная техника»

Российская Федерация, 105082, г. Москва, улица Бакунинская, дом 58, стр. 1, этаж 1 пом. II, ком. 2

Телефон: +107(495) 232-49-74, 232-42-14

e-mail: izmteh@izmteh.ru

Информация об экземплярах средств измерений, на которых проводились испытания: представлена в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение средства измерений	Заводской номер	Год или дата изготовления
И-160МИ	B2755	2024
И-160МИ	B2756	2024

Закключение о соответствии утвержденного типа средства измерений требованиям нормативных правовых актов, в том числе обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов, технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, документов в области технического нормирования и стандартизации, не являющихся техническими нормативными правовыми актами, документации производителя:

Иономеры лабораторные И-160МИ соответствуют требованиям технической документации (формуляр, руководство по эксплуатации) ООО «Измерительная техника», Российская Федерация, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Тип средства измерений относится к категории:

6.13 в соответствии с перечнем категорий средств измерений, представляющих совокупность средств измерений одинакового назначения, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, экземпляры утвержденного типа которых подлежат государственной поверке с установленной в нем периодичностью, определенном в приложении к постановлению Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 20 апреля 2021 г. № 39.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания в целях утверждения типа средства измерений:

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложение:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Перечень модификаций и исполнений средств измерений на 1 листе

Директор БелГИМ

А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида иономеров
(изображения носят иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 – Образец маркировочной таблички иономеров
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений



Место для нанесения знака поверки
средств измерений

Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки
средств измерений

Приложение 3
(обязательное)

Перечень модификаций и исполнений средств измерений

Модификации и исполнения отсутствуют.