

СЕРТИФИКАТ  
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 17100 от 14 ноября 2023 г.

Срок действия до 14 ноября 2028 г.

Наименование типа средств измерений:

**Иономеры лабораторные И-160М**

Производитель:

**ООО «Антех», г. Гомель, Республика Беларусь**

Документ на поверку:

**МРБ МП.2315-2013 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Иономер лабораторный И-160М. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 14.11.2023 № 83

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений  
от 14 ноября 2023 г. № 17100

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Иономеры лабораторные И-160М

Назначение и область применения:

Иономеры лабораторные И-160М (далее - иономеры) предназначены для измерения окислительно-восстановительного потенциала ( $E_h$ ), электродвижущей силы (ЭДС) электродной системы, показателя активности ионов водорода (рН), показателя активности нитрат-ионов ( $pNO_3$ ), температуры (Т) анализируемых растворов и для преобразования показателя активности других одновалентных, двухвалентных анионов и катионов (рХ) с представлением результатов измерений в цифровой форме, а также автоматического преобразования электрических входных сигналов, поступающих от первичных преобразователей показателя активности ионов или окислительно-восстановительного потенциала водных растворов, в пропорциональные сигналы измерительной информации, индицируемые на цифровом показывающем устройстве, а также в аналоговые и цифровые выходные сигналы. Кроме того, иономеры обеспечивают индикацию результатов измерений в единицах концентрации (сХ).

Иономеры применяются в комплекте с первичными преобразователями.

Иономеры предназначены для использования в лабораториях промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений в различных отраслях народного хозяйства.

Описание:

Иономеры состоят из первичных преобразователей (электродной системы и термокомпенсатора), вторичного преобразователя и комплекта принадлежностей. В основу работы иономера положен потенциометрический метод измерения показателя активности одновалентных и двухвалентных анионов и катионов рХ (рН) и окислительно-восстановительного потенциала  $E_h$  контролируемого раствора.

Электродная система, при погружении в контролируемый раствор, развивает ЭДС, линейно зависящую от показателя активности ионов и температуры раствора. ЭДС электродной системы измеряется вторичным преобразователем, преобразуется и индицируется на дисплее в единицах рХ (рН) или  $E_h$ . Для измерения температуры используется термокомпенсатор, который погружается в контролируемый раствор. Вторичный преобразователь измеряет величину сопротивления и рассчитывает температуру раствора.

Иономеры лабораторные И-160М являются квазимногоканальными, т.е. в энергонезависимой памяти вторичного преобразователя сохраняются настроечные константы девяти электродных систем. По условиям эксплуатации относятся к приборам группы 2 по ГОСТ 22261-94.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон преобразования вторичного преобразователя в режиме окислительно-восстановительного потенциала ( $E_h$ ), мВ	от минус 3000 до плюс 3000
Предел основной абсолютной погрешности преобразования вторичного преобразователя в режиме окислительно-восстановительного потенциала ( $E_h$ ), мВ, не более	$\pm 1,0$
Диапазон преобразования вторичного преобразователя в режиме температуры (Т), °С	от минус 20 до плюс 150
Предел основной абсолютной погрешности преобразования вторичного преобразователя в режиме температуры (Т), °С, не более	$\pm 0,5$



Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерения иономера в режиме температуры (Т), °С	от 0 до 100
Предел основной абсолютной погрешности измерения иономера в режиме температуры (Т), °С, не более	±1,0
Диапазоны измерения иономера: - в режиме показателя активности ионов водорода, рН - в режиме показателя активности нитрат-ионов, рNO <sub>3</sub>	от 0 до 14 от 0,35 до 4,7
Пределы основной абсолютной погрешности измерения иономера: - в режиме показателя активности ионов водорода, рН, не более - в режиме показателя активности нитрат-ионов, рNO <sub>3</sub> , не более	±0,05 ±0,04
Примечание - Значения диапазонов измерений указаны при комплектации электродами типов ЭСЛ-63-07 и ЭМ-NO <sub>3</sub> -07 соответственно. При комплектации электродами других типов, диапазоны измерения определяются метрологическими характеристиками заменяющих электродов и не выходят за границы диапазона преобразования вторичного преобразователя в режиме показателя активности ионов.	

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

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон преобразования вторичного преобразователя в режиме показателя активности ионов (рН, рХ), рН, рХ	от минус 20 до плюс 20
Пределы основной абсолютной погрешности преобразования вторичного преобразователя: - в режиме показателя активности одновалентных ионов (рХ, рН), рХ, рН, не более - в режиме показателя активности двухвалентных ионов (рХ), рХ, не более	±0,02 ±0,04
Диапазоны изменения выходных напряжений на аналоговых выходах вторичного преобразователя в режиме окислительно-восстановительного потенциала (Е <sub>h</sub> ) (при измерении входного напряжения от минус 2000 мВ до плюс 2000 мВ) и в режиме показателя активности ионов (рХ, рН) - для выхода «2 В» (для нагрузок с сопротивлением не менее 4 кОм), В - для выхода «100 мВ» (для нагрузок с сопротивлением не менее 50 кОм), мВ	от минус 2 до плюс 2 от минус 100 до плюс 100
Основная приведенная погрешность выходных напряжений вторичного преобразователя: - на аналоговом выходе «2 В» (при нагрузке не менее 4 кОм), %, не более - на аналоговом выходе «100 мВ» (при нагрузке не менее 50 кОм), %, не более	±0,25 ±0,25

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Выходные напряжения цифровых выходных сигналов: - при логическом нуле, В, не более - при логической единице, В, не менее	0,4 2,4
Диапазоны показаний вторичного преобразователя: - в режиме концентрации ионов (сХ), мкмоль/л, мкмоль-экв/л  - в режиме концентрации ионов (сХ), ммоль/л, ммоль-экв/л  - в режиме концентрации ионов (сХ), мкг/л, мкг/кг  - в режиме концентрации ионов (сХ), мг/л, мг/кг  - в режиме концентрации ионов (сХ), г/л, г/кг	от 10 до 100 от 100 до 1000 от 1 до 10 от 10 до 100 от 100 до 1000 от 1 до 10 от 10 до 100 от 100 до 1000 от 1 до 10 от 10 до 100 от 100 до 1000 от 1 до 10 от 10 до 100
Точность индикации показаний в режиме концентрации, от значения, выводимого на дисплей, %, не более - для одновалентных ионов - для двухвалентных ионов	±2,5 ±5,0
Пределы дополнительной погрешности вторичного преобразователя, обусловленные изменением внешних факторов, в режиме рХ (рН), Е <sub>h</sub> , в долях предела основной абсолютной погрешности вторичного преобразователя, не более - сопротивления в цепи измерительного электрода в пределах от 0 до 1000 МОм, на каждые 500 МОм; - сопротивления в цепи вспомогательного электрода в пределах от 0 до 20 кОм, на каждые 10 кОм; - ЭДС постоянного тока в цепи «Земля-раствор» в пределах от минус 1,5 до плюс 1,5 В; - напряжение переменного тока частотой 50 Гц в цепи вспомогательного электрода в пределах от 0 до 50 мВ; - изменение напряжения питания сети в пределах от 207 до 253 В от номинального значения 230 В; - температура окружающего воздуха (на каждые 10 °С изменения температуры от 10 °С до 35 °С)	0,5 0,25 0,5 0,5 0,5 0,5 1,0
Погрешность температурной компенсации иономеров: - в режиме показателя активности ионов водорода (рН), долей предела основной абсолютной погрешности иономера, не более	1,0
Входное сопротивление вторичного преобразователя в цепи измерительного электрода, Ом, не менее	$1 \cdot 10^{12}$
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	8
Средняя наработка на отказ, ч	12000



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Средний срок службы, лет	10
Изменение показаний вторичного преобразователя за 8 ч непрерывной работы, пределов основной абсолютной погрешности, не более	0,5
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температур окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, % - диапазон атмосферного давления, кПа - номинальное напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 10 до 35 до 80 от 84 до 106,7 230±23
Мощность, потребляемая иономером, В·А, не более	20
Габаритные размеры вторичного преобразователя, мм, не более	290×280×100
Масса, кг, не более: - вторичный преобразователь; - иономер	2,5 5

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество	Примечание
Вторичный преобразователь	1 шт.	
Комплект запасных частей	1 шт.	
Первичные преобразователи: - измерительный электрод рН ЭСЛ-63-07 - измерительный электрод рNO <sub>3</sub> ЭМ- NO <sub>3</sub> -07	1 шт.* 1 шт.*	* Комплектуется одним, либо двумя электродами указанных типов, по требованию заказчика. Допускается, по требованию заказчика, комплектовать электродами других типов (модификаций), предназначенными для измерения рН и рNO <sub>3</sub> , утвержденного типа.
- вспомогательный хлорсеребряный электрод ЭВЛ-1МЗ.1	1 шт.	допускается замена на аналогичный вспомогательный хлорсеребряный электрод утвержденного типа.
- термокомпенсатор ТК-06	1 шт.	допускается замена на ТКА-1000.1
- штатив универсальный ШУ-98	1 шт.	допускается замена на ШУ-1
Руководство по эксплуатации	1 экз.	в бумажном виде
Формуляр	1 экз.	в бумажном виде

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа наносят на корпус вторичного преобразователя и на титульный лист формуляра.

Поверка иономеров лабораторных И-160М осуществляется по МРБ МП.2315-2013 «Иономер лабораторный И-160М. Методика поверки» (в редакции извещения об изменении № 1).

Сведения о методиках (методах) измерений:

- ГОСТ 13496.19-2015 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания нитратов и нитритов;
- ГОСТ 29270-95 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов;
- ГОСТ 4386-89 Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации фторидов;
- СТБ 17.13.05-28-2014 Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Качество почвы. Определение нитратов ионометрическим методом.



Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

- ТР ТС 004/2011 технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»;
  - ТР ТС 020/2011 технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»;
  - ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
  - ТУ ВУ 400067241.007-2013 «Иономеры лабораторные И-160М. Технические условия»;
- методику поверки:
- МРБ МП.2315-2013 «Иономер лабораторный И-160М. Методика поверки» (в редакции извещения об изменении № 1).

Перечень средств поверки:

- имитатор электродной системы типа И-02;
- компаратор напряжений типа Р3003;
- магазин сопротивлений типа Р4831;
- термометр ртутный типа ТЛ-4;
- ультратермостат типа У-10;
- рабочие эталоны рН 2-го разряда ГОСТ 8.135;
- рабочий эталон активности нитрат-ионов в водных растворах РЭАИ-нитрат, химические реактивы или ГСО состава водных растворов (катионов и анионов).

Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых иономеров с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование (назначение) программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа на И-160М	МТИС2.840.009 ПО	1.40	отсутствует	отсутствует

Разработчик программного обеспечения: Общество с ограниченной ответственностью «Антех».

По своей структуре ПО не разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части и записывается в устройство на стадии его производства. Программное обеспечение имеет защиту от преднамеренного и непреднамеренного изменения. Влияние программного продукта на точность показаний иономеров находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблицах 1-3.

Заключение о соответствии утвержденного типа требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя:

Иономеры лабораторные И-160М соответствуют требованиям:

- ТР ТС 004/2011 технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»;
- ТР ТС 020/2011 технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»;
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ТУ ВУ 400067241.007-2013 «Иономеры лабораторные И-160М. Технические условия»;

Производитель средств измерений:

Общество с ограниченной ответственностью «Антех» Адрес: ул. Гагарина, 89, 246017, г. Гомель, Республика Беларусь

Телефон +375 232 50 12 34, факс +375 232 51 22 74

Электронный адрес: [www.antex.by](http://www.antex.by).

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений:

Республиканское унитарное предприятие «Гомельский центр стандартизации, метрологии и сертификации»

Адрес: ул. Лепешинского, 1, 246015, г. Гомель, Республика Беларусь

Телефон/факс +375 232 26 33 00, приемная 26 33 01.

Электронный адрес: [www.gomelcsms.by](http://www.gomelcsms.by).

Приложение: 1. Фотография общего вида средств измерений на 1 листе;  
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Количество листов описания типа средств измерений (с приложениями) – 8.

Заместитель директора



О.А.Борович

Приложение 1  
(обязательное)  
Фотография общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотография общего вида иономера лабораторного И-160М

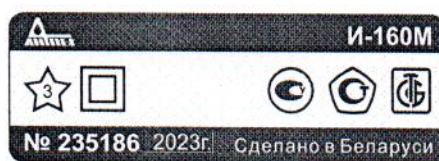


Рисунок 1.2: – «Маркировка иономера лабораторного И-160М  
(изображение носит иллюстративный характер)»



Приложение 2  
(обязательное)

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

Место нанесения знака поверки при нанесении методом наклеивания

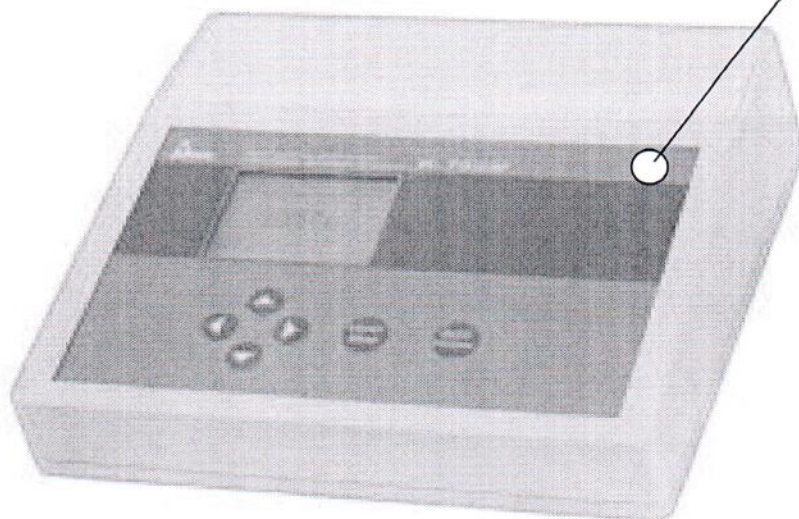


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места нанесения знака поверки на ионмер лабораторный И-160М



Рисунок 2.2 – Схема (рисунок) с указанием места нанесения маркировки ионмера лабораторного И-160М