

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18744 от 21 мая 2025 г.

Срок действия до 21 мая 2030 г.

Наименование типа средств измерений:

Иономеры лабораторные И-160

Производитель:

ОАО «Ратон», г. Гомель, Республика Беларусь

Выдан:

ОАО «Ратон», г. Гомель, Республика Беларусь

Документ на поверку:

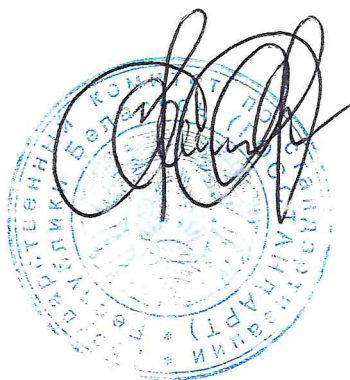
МП ГМ 612-06 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Иономеры лабораторные И-160МП, И-160.1МП, И-160. Методика поверки» (в редакции извещения об изменении № 3)

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

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 21.05.2025 № 62

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



И.А.Кисленко

Handwritten signature in blue ink.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 21 мая 2025 г. № 18744

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Иономеры лабораторные И-160

Назначение и область применения:

Иономеры лабораторные И-160 (далее - иономеры) предназначены для измерения показателя активности ионов водорода (рН), показателя активности нитрат-ионов (pNO_3), показателя активности других ионов (рI, рCl, рNa), одновалентных, двухвалентных анионов и катионов (рХ), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), электродвижущей силы (ЭДС) электродной системы и температуры (Т) водных растворов проб растительной, пищевой продукции, технологических растворов природных и сточных вод с представлением результатов измерений в цифровой форме. Иономеры обеспечивают индикацию результатов измерения в единицах концентрации ионов (сХ).

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.

Иономеры изготавливают следующих исполнений:

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 управлять процессом дозирования в ручном и автоматическом режиме титрования при подключении клапана электромагнитного.

В основу работы иономера положен потенциометрический метод измерения показателя активности одновалентных и двухвалентных анионов и катионов рХ (рН) и окислительно-восстановительного потенциала контролируемого раствора. При измерении рХ (рН) растворов используется электродная система, состоящая из измерительного и вспомогательного электродов (или одного комбинированного электрода, включающего в себя измерительный и вспомогательный электроды). Электродная система при погружении в контролируемый раствор развивает ЭДС, линейно зависящую от активности ионов и температуры раствора. ЭДС электродной системы измеряется вторичным преобразователем, преобразуется и индицируется на дисплее в единицах рХ (рН) или милливольтх. Для измерения окислительно-восстановительного потенциала используется электродная система, состоящая из редоксметрического (платинового или стеклянного) измерительного электрода и вспомогательного хлорсеребряного электрода. Для измерения температуры контролируемого раствора используется термокомпенсатор, который погружается в контролируемый раствор. Вторичный преобразователь измеряет величину сопротивления и рассчитывает температуру раствора. Иономеры являются квазимногоканальными, т.е. в энергонезависимой памяти вторичного преобразователя сохраняются настроечные константы десяти электродных систем. Память иономеров содержит константы для 24 ионов (рН, рNa, pNO_3 и др.), а также имеются резервные ячейки памяти ввода аналогичных констант для других ионов.

По своей структуре программное обеспечение (далее – ПО) не разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части и записывается в устройство

на стадии его производства. Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Дата изготовления (год, месяц, число) указывается в формуляре в разделе «Свидетельства о приемке».

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение
Предел основной абсолютной погрешности измерения иономеров в режиме измерения температуры (Т), °С	$\pm 1,0$
Пределы основной абсолютной погрешности измерения иономеров	
- в режиме показателя активности ионов водорода (рН)	$\pm 0,04$
- в режиме показателя активности нитрат-ионов (рNO ₃)	$\pm 0,04$
- в режиме показателя активности ионов йода (рI)	$\pm 0,04$
- в режиме показателя активности ионов хлора (рCl)	$\pm 0,04$
- в режиме показателя активности ионов натрия (рNa)	$\pm 0,04$
Предел основной абсолютной погрешности измерения иономеров в режиме измерения окислительно-восстановительного потенциала, мВ	± 6

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

Таблица 2

Наименование	Значение
Диапазон измерения иономеров в режиме измерения температуры (Т), °С*	от 0,0 до 100,0
Диапазоны измерения иономеров*	
- в режиме показателя активности ионов водорода (рН)	от 0,00 до 14,00
- в режиме показателя активности нитрат-ионов (рNO ₃)	от 0,35 до 4,70
- в режиме показателя активности ионов йода (рI)	от 1,00 до 5,00
- в режиме показателя активности ионов хлора (рCl)	от 0,22 до 3,50
- в режиме показателя активности ионов натрия (рNa)	от минус 0,50 до 4,00
Диапазон измерения иономеров в режиме измерения окислительно-восстановительного потенциала, мВ*	от 0 до 1000
Диапазон преобразования вторичного преобразователя в режиме измерения окислительно-восстановительного потенциала, ЭДС электродной системы, мВ	от минус 3000,0 до плюс 2000,0
Предел основной абсолютной погрешности преобразования вторичного преобразователя в режиме измерения окислительно-восстановительного потенциала, ЭДС электродной системы, мВ	$\pm 1,0$
Диапазон преобразования вторичного преобразователя в режиме измерения температуры (Т), °С	от минус 20,0 до плюс 150,0
Предел основной абсолютной погрешности преобразования вторичного преобразователя в режиме измерения температуры (Т), °С	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 2

Наименование	Значение
Диапазон преобразования вторичного преобразователя в режиме показателя активности ионов (рН, рХ)	от минус 20,00 до плюс 20,00
Пределы основной абсолютной погрешности преобразования вторичного преобразователя - в режиме показателя активности одновалентных ионов (рХ, рН) - в режиме показателя активности двухвалентных ионов (рХ)	$\pm 0,02$ $\pm 0,04$
Дополнительная погрешность температурной компенсации иономеров - в режиме показателя активности ионов водорода (рН), долей предела основной абсолютной погрешности иономера, не более	1,0
Диапазоны показаний вторичного преобразователя - в режиме концентрации ионов (сХ), мкмоль/л - в режиме концентрации ионов (сХ), ммоль/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	± 5 ± 10
Пределы дополнительной погрешности вторичного преобразователя, обусловленные изменением внешних факторов, в режиме рХ (рН), ОВП, в долях предела основной абсолютной погрешности вторичного преобразователя - 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 1,0
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	8

Продолжение таблицы 2

Наименование	Значение
Параметры первичных преобразователей (электродов) Диапазоны измерений - в режиме показателя активности ионов водорода (pH) - в режиме показателя активности нитрат-ионов (pNO ₃) - в режиме показателя активности ионов йода (pI) - в режиме показателя активности ионов хлора (pCl) - в режиме показателя активности ионов натрия (pNa)	от 0,00 до 14,00 от 0,30 до 4,70 от 1,00 до 5,00 от 0,22 до 3,50 от минус 0,50 до 4,00
Отклонение водородной, натриевой характеристики электродов от линейности, рХ, не более	± 0,2
Отклонение йодной характеристики от линейности, мВ, не более	± 12
Отклонение хлоридной характеристики от линейности, мВ, не более	± 12
Отклонение нитратной характеристики от линейности, мВ, не более	± 12
Электрическое сопротивление электродов при температуре 20 °С, ГОм, не более	1
Изменение показаний вторичного преобразователя за 8 ч непрерывной работы, пределов основной абсолютной погрешности преобразования, не более	0,5
Время установления показаний вторичного преобразователя (при установлении сопротивления в цепи измерительного электрода R _{изм} , ГОм), с, не более - при 0 ГОм - при 0,5 ГОм - при 1 ГОм	5 7,5 10
Средняя наработка на отказ, ч	12000
Средний срок службы, лет	10
Рабочие условия эксплуатации - диапазон температур окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 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 вторичным преобразователем, В·А, не более	10
Габаритные размеры вторичного преобразователя, мм, не более	230 × 220 × 85
Масса вторичного преобразователя, кг, не более Масса иономера, кг, не более	2,0 5,0
*Значения диапазонов измерений pH, pNO ₃ , pI, pCl, pNa, ОВП указаны при комплектации электродами ЭСЛ-63-07СР, ЭМ-NO ₃ -07СР, ЭМ-I-01СР, ЭМ-Cl-01СР, ЭСЛ-51-07СР, ЭПВ-1СР, соответственно. При комплектации электродами других типов, диапазоны измерения определяются метрологическими характеристиками заменяющих электродов и не выходят за границы диапазонов соответствующих величин, указанных в данной таблице.	

Комплектность: представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и обозначение	Количество				Примечание
	И-160МП	И-160МП расши- ренный	И-160.1МП	И-160.1МП расширен- ный	
1	2	3	4	5	6
Вторичный преоб- разователь ВЯЛ.2206.001 ВЯЛ.2206.001-01	1 шт. -	1 шт. -	- 1 шт.	- 1 шт.	
Комплект запас- ных частей	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	
Первичные преоб- разователи: - измерительные электроды - ЭСЛ-63-07СР; - ЭМ-NO ₃ -07СР; - ЭМ-I-01СР; - ЭМ-Cl-01СР; - ЭСЛ-51-07СР; - ЭПВ-1СР	1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.**	1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.**	1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.**	1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.**	* Комплектуется одним, либо не- сколькими электро- дами указанных ти- пов, по требованию заказчика. Допускается, по требованию заказ- чика, комплекто- вать электродами других типов (мо- дификаций), пред- назначенными для измерения рН, рNO ₃ , рNa, рI, рCl, рNa прошедшие утверждение типа **Комплектуется по требованию заказ- чика
-вспомогательный хлорсеребряный электрод ЭВЛ-1М3.1	1 шт.***	1 шт.***	1 шт.***	1 шт.***	***Допускается за- мена на аналогич- ный вспомогатель- ный хлорсеребря- ный электрод, про- шедшие утвержде- ние типа
Термокомпенса- тор автоматиче- ский ТКА-1000.1	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	
Штатив универ- сальный ШУ-1	-	1 шт.	-	-	
Микробюретка на 10 см ³ , исп.1	-	-	-	1 шт.	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Ключ электролитический 5М5.129.001	-	1 шт.****	-	1 шт.****	****Комплектуется по требованию заказчика
Ключ электролитический 1Е5.184.412	-	1 шт.****	-	1 шт.****	****Комплектуется по требованию заказчика
Клапан электромагнитный 5М3.081.003-03	-	-	1 шт.	1 шт.	
Руководство по Эксплуатации ВЯАЛ.2840.001РЭ	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	в бумажном виде
Формуляр ВЯАЛ.2840.001ФО	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	в бумажном виде

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа наносят на корпус иономеров лабораторного И-160 и на титульный лист формуляра.

Поверка иономеров лабораторных И-160 осуществляется по МП ГМ 612-06 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Иономеры лабораторные И-160МП, И-160.1МП, И-160. Методика поверки» (в редакции извещения об изменении № 3).

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:

- технический регламент Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
- технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;
- ТУ РБ 14694395.003-97 «Иономеры лабораторные И-160. Технические условия»; методику поверки;
- МП ГМ 612-06 «Иономеры лабораторные И-160МП, И-160.1МП, И-160. Методика поверки» (в редакции извещения об изменении № 3).

Перечень средств поверки:

- имитатор электродной системы типа И-02;
- компаратор напряжений типа Р3003;
- магазин сопротивлений типа Р4831;
- термометр ртутный типа ТЛ;
- ультратермостат типа U-10;
- рабочие эталоны pH 2-го разряда ГОСТ 8.135;
- химические реактивы или ГСО состава водных растворов:
рабочий эталон активности нитрат – ионов РЭАИ-нитрат;
рабочий эталон активности ионов йода РЭАИ-йод;
рабочий эталон активности ионов хлора РЭАИ-хлор;
рабочий эталон активности ионов натрия РЭАИ-натрий;
стандарт-титры СТ-ОВП-01;
- психрометр аспирационный М-34.

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

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование (назначение) программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер вер- сии про- грам- много обес- пече- ния	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа на иономер лабораторный И-160МП	1160V2.1	2	0X02F3	Контрольная сумма
Программа на иономер лабораторный И-160.1МП	1160V2.1	2	0X02F3	Контрольная сумма

Разработчик программного обеспечения: Открытое акционерное общество «Ратон».

Заключение о соответствии утвержденного типа требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя:
Иономеры лабораторные И-160 соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 и ТУ РБ 14694395.003-97.

Производитель средств измерений:

Открытое акционерное общество «Ратон»

Адрес: ул. Федюнинского, 19, 246044, г. Гомель, Республика Беларусь

телефон +375 232 58 42 72, факс +375 232 33 35 24

электронный адрес: info@raton.by.

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

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

Юридический и почтовый адрес: ул. Лепешинского, 1, 246015, г. Гомель,

Республика Беларусь

Телефон/факс +375 232 26 33 00, приемная 26 33 01, e-mail: mail@gomelcsms.by.

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах;
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Заместитель директора



О.А. Борович

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений

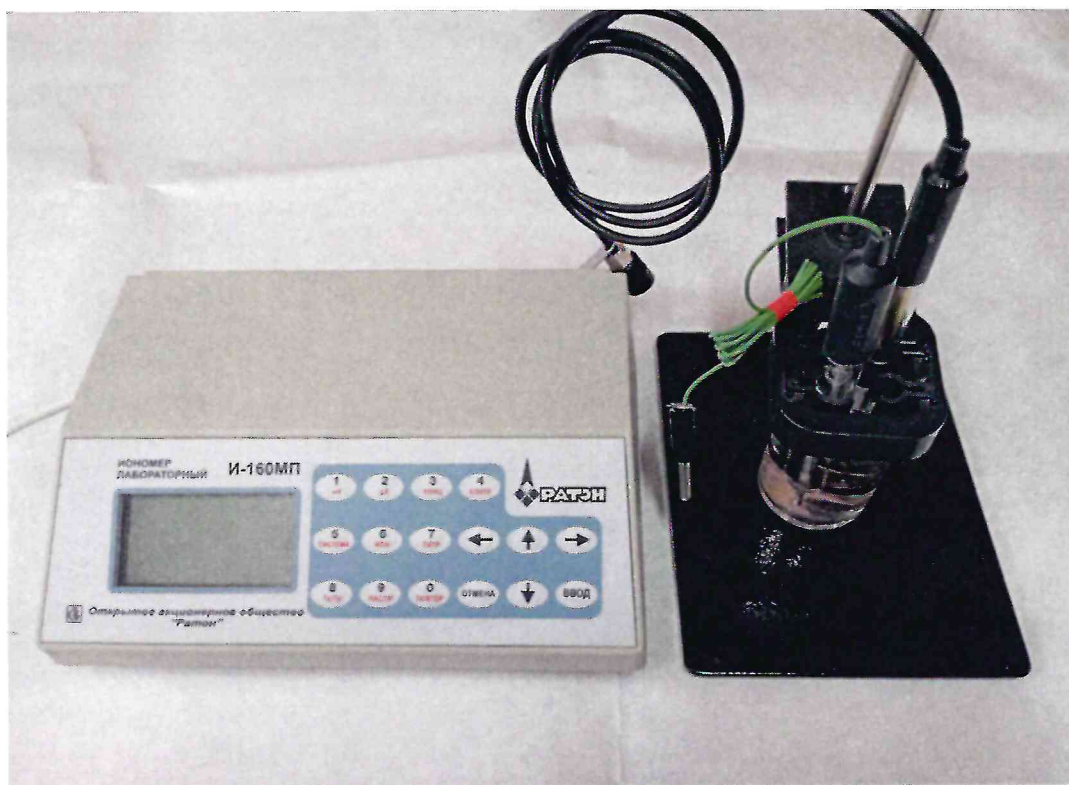


Рисунок 1.1 – Фотография общего вида иономера лабораторного И-160МП

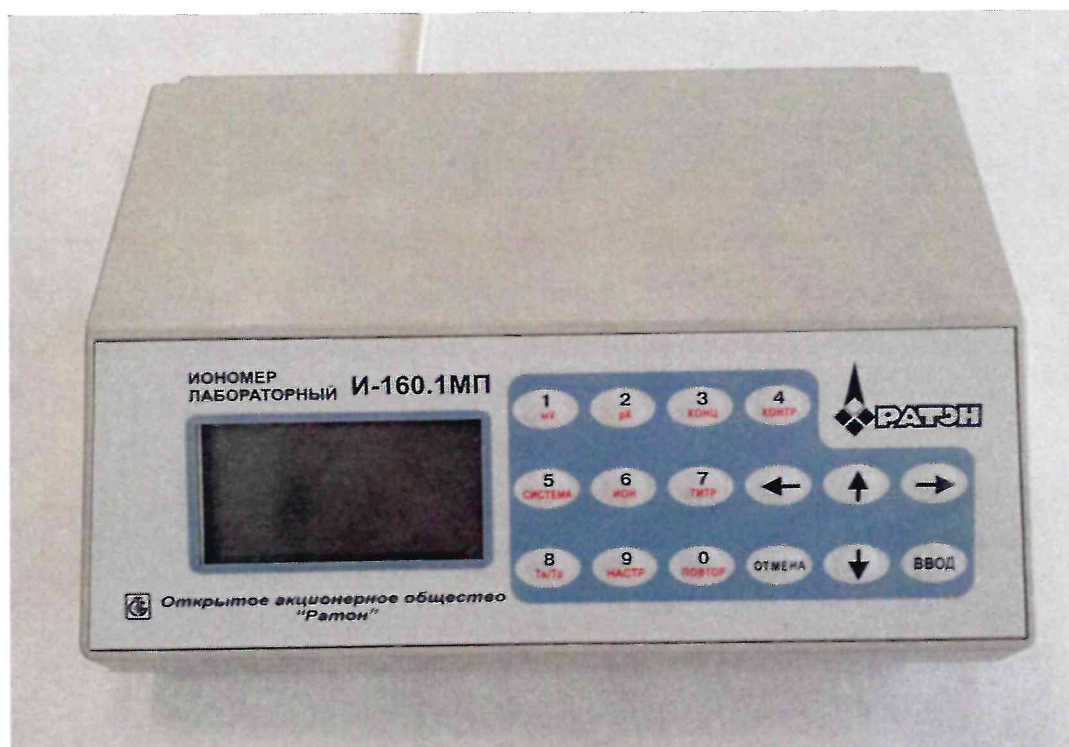


Рисунок 1.2 – Фотография общего вида иономера лабораторного И-160.1МП

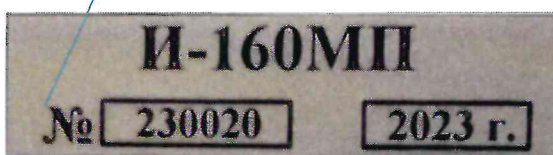


Рисунок 1.3 – Маркировка иономера лабораторного И-160МП и И-160.1МП
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

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

Место нанесения знака поверки при нанесении методом наклеивания

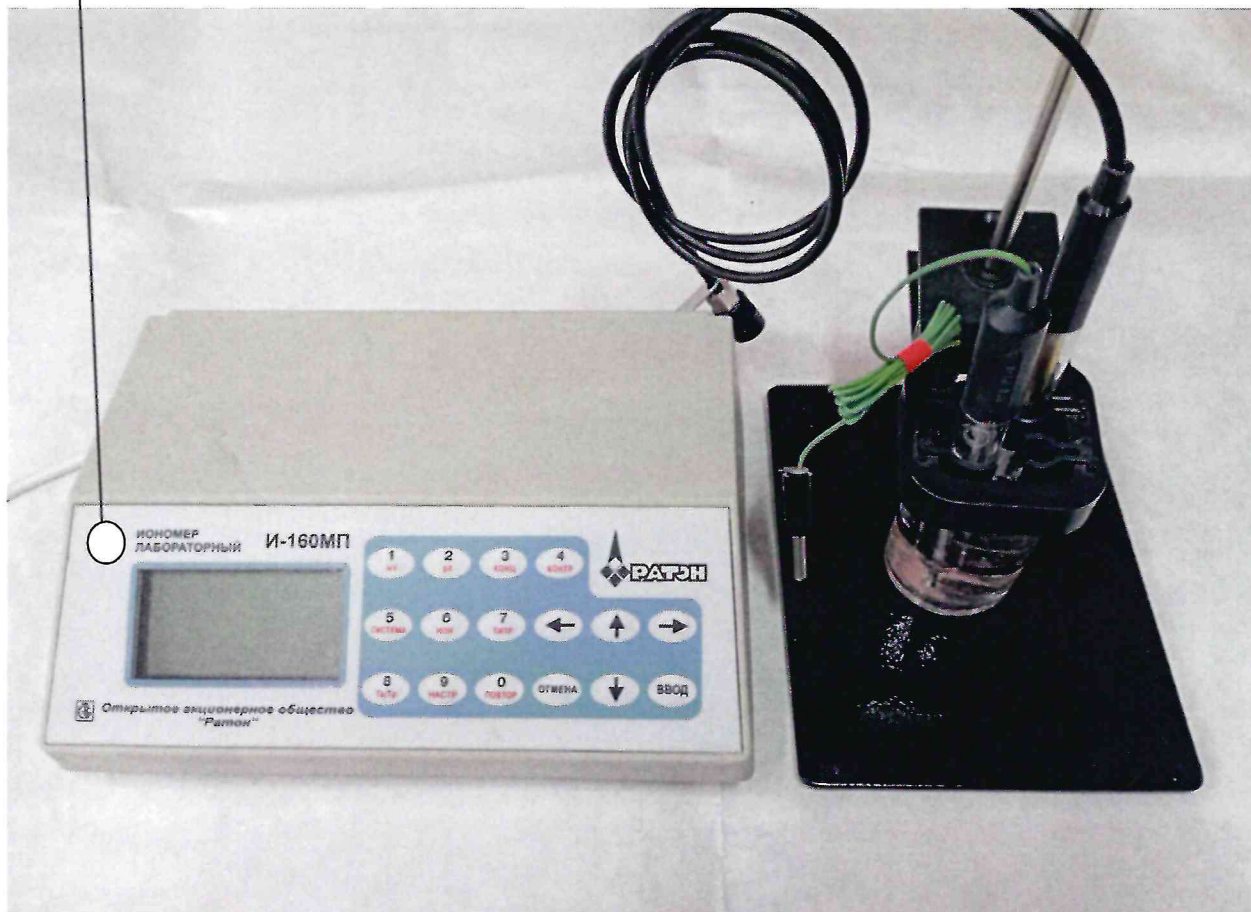


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места нанесения знака поверки на иономер лабораторный И-160