

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин
М.п. « 16 » июля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

pH-метры промышленные pH-100D

Методика поверки

МП 2450-0043-2025

И.о. руководителя научно-исследовательской
лаборатории госстандартов в области
физико – химических свойств жидкостей

 М. В. Беднова

г. Санкт-Петербург
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	6
10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	6
11 ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	7

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на рН-метры промышленные рН-100D (далее – рН-метры).

Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость поверяемых рН-метров к государственному первичному эталону показателя pH активности ионов водорода в водных растворах ГЭТ 54-2019 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной приказом Росстандарта от 09.02.2022 № 324.

Реализация методики поверки производится методом прямых измерений буферных растворов, воспроизводящих значение pH.

При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на «01» января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

рН-метры подлежат первичной и периодической поверке

Настоящей методикой поверки не предусмотрена периодическая поверка рН-метров в сокращенном объеме.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	п. 6
2. Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	п. 7
3. Проверка программного обеспечения	Да	Да	п. 8
4. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	п. 9
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений активности ионов водорода (pH) в водных растворах	Да	Да	п. 9.1

При проведении поверки, если по одному из пунктов поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106
- температура измеряемой среды, °C 25±0,3

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды от 15 °C до +30 °C с абсолютной погрешностью не более ±0,3 °C	Термогигрометр ИВА, модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11 в ФИФ ОЕИ
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более 2 %	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью не более ±2,5 гПа	
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений температуры жидких сред от +20 °C до +30 °C с абсолютной погрешностью не более ±0,1 °C	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15 в ФИФ ОЕИ
	Эталоны единицы pH, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.02.2022 г. № 324, в диапазоне измерений от 0 до 14 с допускаемой абсолютной погрешностью ±0,01 при температуре 25 °C – для рабочих эталонов 2-го разряда	Стандарт-титры для приготовления буферных растворов – рабочих эталонов pH 1-го и 2-го разряда СТ-pH, рег № 45142-10 в ФИФ ОЕИ
	Вспомогательные средства: Термостат медицинский «TW-2», диапазон воспроизводимой температуры термостатирующей жидкости от +3 °C до +80 °C, допускаемое отклонение воспроизводимой температуры в термостатирующей жидкости в ванне ±0,3 °C; Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018;	

Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому pH-метру.

Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены в установленном порядке с обязательным занесением сведений о положительных результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Перед включением СИ, применяемых при поверке, должен быть проведен внешний осмотр приборов с целью определения исправности и электрической безопасности включения их в сеть. Также необходимо проверить, заземлены ли они в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации.

5.2 При проведении поверки соблюдают требования техники безопасности.

При работе с химическими реактивами - по ГОСТ 12.1.007-76 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» и ГОСТ 12.4.021-75 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования».

При работе с электроустановками - по ГОСТ 12.1.019-2017 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» и ГОСТ 12.2.007.0-75 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

5.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание».

6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении внешнего осмотра pH-метра проверяют:

- соответствие комплектности и внешнего вида pH-метра приведенным в описании типа;
- отсутствие дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки и (или) на результат поверки pH-метра.

pH-метр считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям. pH-метры, не соответствующие указанным требованиям, к поверке не допускаются.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Выдержать поверяемый pH-метр в помещении в условиях, соответствующих условиям проведения поверки, не менее 8 ч. В случае, если поверяемый pH-метр находился при температуре ниже 0 °C время выдержки должно быть не менее 24 ч.

7.2 Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям п. 3.

7.3 Подготовить средства поверки и поверяемый pH-метр к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией (далее – ЭД).

7.4 На поверку предоставляется предварительно настроенный и откалиброванный pH-метр в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.5 Приготовить буферные растворы в соответствии с разделом «Подготовка к работе» паспорта на стандарт-титры.

7.6 При опробовании проверяется функционирование pH-метра согласно соответствующему пункту Руководства по эксплуатации.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Операция «Проверка программного обеспечения» состоит в определении наименования и номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Просмотр наименования и номера версии ПО возможен при нажатии кнопки «Меню» на экране вторичного преобразователя pH-метра, при дальнейшем выборе с помощью кнопок навигации параметров «Info» на экране появится информация о наименовании и номере версии ПО.

Результаты подтверждения соответствия ПО считаются положительными, если номер версии и наименование ПО СИ соответствует наименованию и номеру версии ПО, указанному в описании типа.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений активности ионов водорода (pH) в водных растворах.

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений pH проводить путем сравнения значений pH буферных растворов, измеренных pH-метром, с действительными значениями буферных растворов при температуре растворов плюс 25 °C. Проводятся измерения pH буферных растворов, воспроизводящих значения pH, соответствующие началу (pH 1,65), середине (pH 6,86) и концу (pH 12,43) диапазона измерений активности ионов водорода (pH) pH-метра.

Колба с буферным раствором стандарт-титра pH помещается в термостат и терmostатируется до выхода на заданную температуру, контроль температуры осуществляется с помощью термометра. В каждой точке проводить не менее трех измерений.

9.1.2 Абсолютную погрешность измерений pH рассчитать для каждого измеренного значения по формуле:

$$\Delta \text{pH} = \text{pH}_{\text{изм}} - \text{pH}_{\text{эт}},$$

где pH_{изм} – значение pH, измеренное pH-метром; pH_{эт} – действительное значение pH буферного раствора.

Результаты определения считают положительными, если значения абсолютной погрешности не превышают ±0,035.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 При проведении поверки составляется протокол результатов измерений по форме Приложения А, в котором указывается о соответствии/несоответствии pH-метра предъявляемым требованиям.

10.2 Результаты поверки оформляют путем внесения соответствующей записи в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, при наличии соответствующего запроса владельца СИ или лица, представившего СИ на поверку, в виде свидетельства о поверке установленной формы (при положительном результате поверки) или извещения о непригодности установленной формы (при отрицательном результате поверки).

10.3 Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке (при его оформлении).

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ от XX.XX.20XX г.

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ОЕИ)	
Заводской номер	
Изготовитель	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (если такие имеются)	

Вид
проверки _____

Методика
проверки _____

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер, номер паспорта на СО	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °C		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		
Температура жидкости при терmostатировании, °C		

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр
2. Опробование
3. Результаты идентификации ПО
4. Определение метрологических характеристик (в соответствии с требованиями НД на методы и средства поверки)

Наименование параметра	Диапазон измерений	Полученная погрешность измерений

5. Дополнительная информация (состояние объекта поверки, сведения о ремонте, юстировке) _____

На основании результатов поверки внесена запись в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений № _____

выдано:

Свидетельство о поверке

№ _____ от _____

Извещение о непригодности № _____ от _____

Поверитель

_____ от _____
ФИО Подпись Дата