

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»

В. А. Лапшинов

М.п. «24» апреля 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

рН-метры МЕГЕОН

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-319-2024

2024 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на рН-метры МЕГЕОН (далее рН-метры), предназначенные для кратковременного точечного измерения показателя активности ионов водорода (рН) и температуры жидких и полужидких растворов.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице А.1 Приложения А настоящей методики поверки.

1.3 При поверке рН-метров должна быть обеспечена прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 54-2019 Государственный первичный эталон показателя рН активности ионов водорода в водных растворах в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.02.2022 №324;

ГЭТ 34-2020 Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.12.2022 г. №3253.

1.4 Реализация методики поверки производится следующими методами:

- при поверке измерительного канала рН – прямым измерением поверяемым рН-метром величины, воспроизводимой буферными растворами;
- при поверке измерительного канала температуры – непосредственным сличением поверяемого рН-метра с лабораторным электронным термометром.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
		первичной	периодической	
1	Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений:			8
	-- контроль условий поверки;	да	да	8.1
	-- подготовка к поверке средства измерений;	да	да	8.2
	-- опробование средства измерений.	да	да	8.3
3	Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			9
	-- определение абсолютной погрешности измерений рН	да	да	9.1
	-- определение абсолютной погрешности измерений температуры	да	да	9.2
4	Оформление результатов поверки	да	да	10

2.2 Допускается, в соответствии с заявлением владельца средства измерений, проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов рН-метра, установленных в описании типа.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительная влажность окружающей среды, %	от 20 до 75
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица:

- имеющие опыт работы в области измерений физико-химического состава и свойств веществ;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности;
- ознакомленные с руководствами по эксплуатации средств поверки и поверяемого рН-метра.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений: – температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С – атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,5$ кПа – относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 75 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)
п. 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений рН	Буферные растворы – рабочие эталоны рН, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.02.2022 № 324	Буферные растворы – рабочие эталоны 2 разряда, рег.№ 45143-10 (характеристики приведены в Приложении Б)
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Средства измерений температуры жидкости от 0 °С до 60 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (рег. № 61806-15)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Вспомогательные средства:		
Термостат жидкостный, обеспечивающий поддержание температуры в диапазоне от 0 °С до 60 °С, погрешность поддержания температуры не ниже, чем $\pm 1,0$ °С	Термостат переливной прецизионный ТПП – 2.1	
Весы неавтоматического действия, класс точности I «специальный» по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с пределом взвешивания не менее 200 г	Весы неавтоматического действия GP (рег. № 50583-12)	
Колбы мерные наливные 2-500-2, 2-1000-2, ГОСТ 1770-74		
Вода дистиллированная, ГОСТ Р 58144-2018		
Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья ГОСТ 5962-2013		
Калий хлористый х.ч. по ГОСТ 4234-77		

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

6.1.1 Правила безопасности при работе с рН-метрами и средствами поверки в соответствии с соответствующими разделами эксплуатационной документации.

6.1.2 Правила безопасности, действующие на месте поверки (на территории промышленного объекта (при поверке на месте эксплуатации) или в лаборатории).

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида и комплектности рН-метра требованиям эксплуатационной документации;

- отсутствие механических повреждений и видимых дефектов, способных повлиять на результаты поверки рН-метра;

- наличие маркировочной таблички, содержащей наименование модификации рН-метра, обозначение изготовителя, заводской номер, знак утверждения типа в соответствии с описанием типа рН-метра;

- наличие пломбирования от несанкционированного доступа в виде наклейки-пломбы в батарейном отсеке прибора.

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если рН-метр соответствует требованиям, перечисленным в п.7.1. Если перечисленные требования не выполняются, рН-метр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений, необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру, атмосферное давление и влажность окружающей среды в соответствии с п.3.

8.1.2 Результаты контроля окружающей среды отображают в рабочих записях и в протоколе поверки.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 рН-метр подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Проверяют наличие действующих сведений о результатах поверки средств измерений, применяемых при поверке, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, устанавливают и подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2.3 Подготовить буферные растворы – рабочие эталоны рН (далее по тексту буферные растворы), предусмотренные в качестве средств поверки, в соответствии с инструкциями по применению.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 Включают рН-метр в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.2 Дожидаются окончания самотестирования.

8.3.3 Результат опробования считается положительным, если отсутствуют сообщения об ошибках.

Если перечисленные условия не выполняются, рН-метр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение абсолютной погрешности измерительного канала рН

9.1.1 Для определения абсолютной погрешности проводят измерения рН трех буферных растворов рН, воспроизводящих значения рН=1,65, рН=4,01 и рН=9,18 (допускается также использовать буферные растворы рН=6,86, рН=10).

9.1.2 Выдерживают в рабочем объеме при установившейся температуре $(25 \pm 0,2)$ °С. не менее 30 минут.

9.1.3 Измерения повторяют не менее трех раз на каждом буферном растворе.

9.1.4 Абсолютную погрешность измерений pH (ΔpH) рассчитывают для каждого значения рН буферных растворов по формуле (1):

$$\Delta pH = pH_{(изм.)} - pH_{(эт.)}, \quad (1)$$

где

$pH_{(изм.)}$ – среднее арифметическое значение результатов измерений рН буферного раствора;

$pH_{(эт.)}$ – действительное значение рН буферного раствора в соответствии с паспортом.

9.1.5 Результаты определения абсолютной погрешности измерений рН считают положительными, если абсолютная погрешность измерений показателя рН не превышает значений, указанных в таблице А.1 Приложения А. Если это условие не выполняется, рН-метр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры.

9.2.1 Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры проводят путем сравнения значений температуры жидкости в термостате, полученных на рН-метре, со значениями термометра лабораторного электронного ЛТ-300 (далее по тексту – эталонный термометр).

9.2.2 Помещают эталонный термометр и датчик рН-метра (по возможности ближе к месту установки термометра) в термостат, устанавливают последовательно температуру жидкости в термостате в значениях, близких к началу, середине и концу диапазона измерений, например:

0 °С, +30 °С, +60 °С.

9.2.3 Выдерживают в рабочем объеме при установившейся температуре не менее 30 минут.

9.2.4 В каждой точке проводят по три измерения с интервалом в одну минуту.

9.2.5 Абсолютную погрешность измерений температуры рассчитывают для каждого измеренного значения по формуле (2):

$$\Delta t = t_{(\text{изм.})} - t_{(\text{эт.})}, \quad (2)$$

где:

$t_{(\text{изм.})}$ — температура, измеренная рН-метром, °С;

$t_{(\text{эт.})}$ — температура, измеренная эталонным термометром, °С.

9.2.6 Результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры считают положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры рН-метра не превышает значений, указанных в таблице А.1 Приложения А. Если это условие не выполняется, рН-метр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10. Оформление результатов поверки

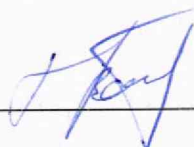
10.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащим результаты по разделам 7, 8, 9 настоящей методики поверки.

10.2 Сведения о результатах поверки рН-метров передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

10.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству в области обеспечения единства измерений.

10.4 При отрицательных результатах поверки рН-метры признаются непригодными к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология»



Г.С. Володарская

Инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология»



О.Н. Бегутова

**Приложение А
(обязательное)**

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений показателя активности ионов водорода, рН	от 0 до 14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, рН для модификаций: - 17220, 17221 - 17222	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$
Диапазон измерений температуры анализируемой среды, °С	от 0 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры анализируемой среды, °С	± 1

Приложение Б
(обязательное)

Таблица Б.1 -- Буферные растворы -- рабочие эталоны 2 разряда, рег.№ 45143-10

Наименование	Химические вещества, входящие в состав буферного раствора	Концентрация веществ, (моль/кг)	Воспроизводимое значение рН при температуре (25±0,2) °С
БР-рН-2	Калий тетраоксалат 2-водный	0,05	1,65
БР-рН-3	Калий гидрофталат	0,05	4,01
БР-рН-4	Калий фосфорнокислый однозамещенный	0,025	6,86
	Натрий фосфорнокислый двузамещенный	0,025	
БР-рН-7	Натрий тетраборнокислый 10-водный	0,01	9,18
БР-рН-8	Натрий тетраборнокислый 10-водный	0,05	
БР-рН-9	Натрий углекислый	0,025	10,00
	Натрий углекислый кислый	0,025	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения рН: в диапазоне температур от +5 °С до +20 °С ±0,02; в диапазоне температур от +20 °С до +40 °С ±0,01; в диапазоне температур от +40 °С до +80 °С ±0,02.			