O‘z DSt 8.042 :2015

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан

РН-МЕТРЫ И ИОНОМЕРЫ

Методика поверки

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН ГП «Центр по оказанию метрологических услуг»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (Агентство «Узстандарт») от «30» 06 2015 г. № 05-675

3 Стандарт соответствует O‘z DSt 1.6:2003 «Система стандартизации. Нормативные документы. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению» и РД Уз 51-029-94 «Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Требования к нормативным документам на методы и средства поверки».

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Республики Узбекистан принадлежит Агентству "Узстандарт"

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT N MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...ETISH BOSHQARMASI

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Операции поверки..... 2
4 Средства поверки..... 3
5 Требования к квалификации поверителей 3
6 Требования безопасности..... 4
7 Условия поверки 4
8 Подготовка к поверке 4
9 Проведение поверки..... 5
10 Обработка результатов измерений 7
11 Оформление результатов поверки 8
Приложение А, Форма протокола поверки pH-метров 10
Библиография 11

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Ўзбекистон Республикасининг
ўлчашлар бирлилигини таъминлаш тизими
РН-МЕТРЛАР ва ИОН ЎЛЧАГИЧЛАР
Қиёслаш услубиёти

Система обеспечения единства измерений
Республики Узбекистан
РН-МЕТРЫ и ИОНОМЕРЫ
Методика поверки

System for ensuring the uniformity of measurements
of Republic of Uzbekistan
PH-METERS AND IONOMERS
Methods of verification

Дата введения «03» 07 2015 г.

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на pH-метры и иономеры с комбинированными электродами, карманные pH-метры (далее - pH-метры), предназначенные для измерения активности ионов водорода в различных жидких средах для определения pH с одновременным измерением температуры.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на pH-метры, применяемые или предназначенные к применению в сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки.

1.3 pH-метры и иономеры, имеющие аналогичные эксплуатационные характеристики и прошедшие метрологическую аттестацию по O’z DSt 8.011, поверяют по натоящей методике, если методика поверки не указана в технической документации на эти средства измерения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и классификаторы:

ГОСТ 8.135-2004 ГСИ. Стандарт-титры для приготовления буферных растворов-рабочих эталонов pH 2-го и 3-го разрядов. Технические и метрологические характеристики. Методы их определения

O’ZSTANDART AGENTLIGI
5807 son bilan
«30» 06 2015 yilda
Davlat ro’yxatiga olindi

ГОСТ 8.317-78 ГСИ. Термометры стеклянные ртутные образцовые. Методы и средства поверки

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 1770-78 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 27987-88 ГСИ. Анализаторы жидкости потенциометрические. Общие технические условия

O‘z DSt 1.6:2003 Государственная система стандартизации. Нормативные документы. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению

O’z DSt 8.003:2005 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Поверка средств измерений. Основные положения

O’z DSt 8.011:2004 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Аттестация средств измерений метрологическая. Организация и порядок проведения

Примечание - При пользовании настоящим стандартом необходимо проверить действие ссылочных стандартов и классификатора по указателю стандартов (классификаторов) составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочной документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменённым (изменённым) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Проведение операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
1 Внешний осмотр	9.1	+	+
2 Опробование	9.2	+	+
3 Определение предела основной допускаемой погрешности измерения pH (pX)	9.3	+	+
4 Определение предела основной допускаемой погрешности измерения температуры	9.4	+	+
5 Определение предела дополнительной допускаемой погрешности измерения pH (pX), связанной с изменением температуры	9.5	+	+

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT M. MUVOFIQLASHTIRISHVA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

контролируемой среды (погрешность термокомпенсации)			

3.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

4 Средства поверки

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

Таблица 2. Средства поверки

№ п/п	Номер пункта стандарта	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические характеристики (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
1.	9.3; 9.5	Буферные растворы 1-го, 2-го и 3-го разрядов по ГОСТ 8.135
2.	9.4	Термометры стеклянные с ценой деления шкалы $0{,}1^0$C по ГОСТ 8.317
	9.4; 9.5	Термостат для установления определенной температуры буферных растворов
3.	9.3	Лабораторная посуда мерная по ГОСТ 1770
4.	9.3	дистиллированная вода по ГОСТ 6709
5.	7.1	Барометр-анероид М-67. Цена деления: 1 mm Hg.
6.	7.1	Психрометр аспирационный М-34-М с диапазоном измерений от 10 % до 100 %.
7.	7.1	Термометр лабораторный ТЛ4 с диапазоном измерений от 0 °С до 50 °С. Цена деления: 0,1 °С.

4.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены (или калиброваны), а испытательное оборудование аттестовано в соответствии с требованиями нормативных документов.

4.3 Допускается применение других аналогичных средств измерений и вспомогательных средств поверки, характеристики которых не хуже приведённых выше.

5 Требования к квалификации поверителей

5.1 Поверка проводится специалистами аккредитованной метрологической службы, имеющими необходимую квалификацию, прошедшими подготовку (переподготовку) и аттестованными в установленном порядке.

5.2 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию(ЭД) на средства измерений.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

6 Требования безопасности

6.1 При проведении поверки выполняется следующее:

правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением;

правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

6.2 Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.3 Все электроизмерительные pH-метры и оборудование должны быть заземлены.

7 Условия поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха	(20 ± 2) ^{0}C;
- относительная влажность воздуха	от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление	от 84 kPa до 107 kPa.

8 Подготовка к поверке

8.1 Перед проведением поверки выполняются следующие подготовительные работы:

- pH-метр подготавливают к работе в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя;

- образцовые и вспомагательные средства измерений подготавливаются согласно руководству по эксплуатации.

8.2 Буферные растворы – рабочие эталоны pH приготавливают, как указано в инструкции на стандарт-титры для pH-метрии. Калибровочные растворы – аттестованные смеси для ионометрии готовят в соответствии с указаниями паспортом на ионоселективный электрод, входящий в состав pH-метра.

8.3 Для поверки pH-метров с пределом допускаемой погрешности измерения не более 0,03 pH готовят буферные растворы из стандарт-титров pH 1-го разряда; для pH-метров с пределом допускаемой погрешности измерения не более 0,1 pH используют буферные растворы – рабочие эталоны pH 2-го разряда. Для pH-metров с пределом допускаемой погрешности измерения более 0,1 pH допускается использование буферных растворов – рабочих эталонов pH 3-го разряда.

O‘ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
RIVOJLANTIRISH BOSHQARMASI

9 Проведение поверки

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяют визуально:

- комплектность pH-метра (измерительных преобразователей (ИП), электроды, соединительные провода) в соответствии с ЭД;

- наличие в ЭД на pH-метр его метрологических характеристик;

- наличие автономного источника питания (при необходимости);

- целостность корпусов, электродов, соединительных проводов (кабелей), отсутствие механических повреждений, препятствующих нормальному функционированию pH-метра;

- чистоту и целостность соединителей и гнезд;

- четкость и правильность маркировки в соответствии с ЭД (обозначение pH-метра, наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер ИП, заводской номер электродов, обозначение переключателей, соединителей, гнезд, зажимов).

9.1.2 pH-метры, имеющие дефекты, которые затрудняют эксплуатацию, бракуют и к дальнейшей проверке не допускают.

9.2 Опробование

9.2.1 В соответствии с ЭД проверяют функционирование прибора в различных режимах работы. При изменении положения переключателей диапазонов (пределов) измерений и режимов работы и при возвращении их в исходное положение показания pH-метра должны восстанавливаться.

Примечание – При укомплектовании приборов гальваническими элементами питания проверяют их работоспособность.

9.2.2 В соответствии с указаниями ЭД при испытательном напряжении 10 V тераомметром проверяют сопротивление изоляции соединительных проводов (кабелей) электродов и входное сопротивление ИП. Измеренные значения сопротивлений должны соответствовать требованиям ЭД.

9.2.3 Погрешность измерения потенциала проверяют в соответствии с требованиями ЭД на ИП.

9.2.4 pH-метры, результаты опробования которых не соответствуют требованиям ЭД, бракуют и к дальнейшей проверке не допускают.

STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH
TEXNOLOGIYALARINI

9.3 Определение предела основной допускаемой погрешности измерения pH (pX)

9.3.1 Предел основной допускаемой погрешности измерения pH (pX) определяют в режиме ручной или автоматической термокомпенсации в условиях, оговоренных в разделе 7.

9.3.2 Операции по настоящему подразделу проводят с использованием буферных растворов – рабочих эталонов pH, приготовленных в соответствии с 8.3 и 8.4 по следующей методике.

9.3.2.1 С помощью двух буферных растворов – рабочих эталонов pH, воспроизводящих значения pH = 4,01 и pH = 7,00 при температуре растворов (25±0,2) °С, проводят настройку (градуировку) прибора в соответствии с указаниями ЭД.

9.3.2.2 Для приборов с пределом допускаемой погрешности измерения менее 0,03 pH проводят измерения pH трех буферных растворов – рабочих эталонов pH, воспроизводящих значения pH = 4,01, pH = 7,00 и pH = 9,21 при температуре растворов (25±0,2) °С.

Измерения повторяют не менее трех раз ($n \geq 3$) на каждом буферном растворе. Если максимальное расхождение результатов измерений pH не превышает предела основной допускаемой погрешности измерения, установленного ЭД, результаты измерений усредняют и находят среднеарифметическое измеренных значений pHизм для данного буферного раствора.

9.3.2.3 Для приборов с пределом допускаемой погрешности измерения более 0,03 pH измеряют pH одного из трех (с учетом преимущественного диапазона измерений при эксплуатации pH-метра) буферных растворов – рабочих эталонов pH, воспроизводящих значения pH = 4,01, pH = 7,00 и pH = 9,21 при температуре растворов (25±0,2) °С. Далее выполняют операции по 9.3.2.2.

9.4 Определение предела основной допускаемой погрешности измерения температуры

9.4.1 Предел основной допускаемой погрешности измерения температуры контролируемых сред определяют на отметках: 20, 40, 60, 80, 100 °С шкалы температур поверяемого pH-метра путем сравнения его показаний с показаниями образцоваго термометра.

Примечание – Количество отметок шкалы может быть увеличено или уменьшено исходя из реального диапазона измерений температуры поверяемого pH-метра, но с обязательным включением начального и конечного значений диапазона измерений поверяемого pH-метра.

9.4.2 Предел основной допускаемой погрешности измерения температуры контролируемых сред определяют по следующей методике.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
RIVOJLANTIRISH BOSHQARMASI

9.4.2.1 В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации проводят настройку (градуировку) pH-метра в режиме измерения температуры.

9.4.2.2 Погружают термокомпенсатор и термометр на глубину не менее 25 mm (или в соответствии с требованиями ЭД) в термостатируемый стакан с интенсивно перемешиваемой водой, имеющей температуру поверяемой отметки шкалы.

9.4.2.3 После выдержки в воде в течение не менее 20 мин регистрируют показания термометра и pH-метра.

9.5 Определение предела дополнительной допускаемой погрешности измерения pH (pX), связанной с изменением температуры контролируемой среды (погрешность термокомпенсации)

9.5.1 Для определения предела допускаемой погрешности термокомпенсации применяют буферные растворы – рабочие эталоны из числа указанных в 9.3 с учетом преимущественного диапазона измерений при эксплуатации pH-метра.

9.5.2 Предел допускаемой погрешности термокомпенсации определяют по следующей методике.

9.5.2.1 Измеряют значения pH буферного раствора – рабочего эталона pH при температуре, соответствующей верхнему пределу диапазона температурной компенсации (например, 25 °C), или при максимальной температуре, допускаемой для эксплуатации используемого измерительного (стеклянного) электрода.

9.5.2.2 Измерения повторяют не менее трех раз ($n \geq 3$) и оценивают максимальное расхождение результатов измерения pH. Если максимальное расхождение результатов измерения pH не превышает предела допускаемой погрешности измерения pH, то результаты измерений усредняют. Далее находят измеренное среднеарифметическое значение $pH^t_{изм}$ для данного буферного раствора в данной температурной точке.

10 Обработка результатов измерений

10.1 Определение предела основной допускаемой погрешности измерения pH (pX).

10.1.1 Предел Δ_{pH} основной допускаемой погрешности измерения pH рассчитывают для каждого значения pH буферных растворов (см. 9.3.2.2) по формуле

$$\Delta_{pH} = pH_{изм} - pH_{ст}, \quad (1)$$

где $pH_{изм}$ – среднеарифметическое измеренных значений pH буферного раствора;

$pH_{ст}$ – значение pH по ГОСТ 8.134, воспроизводимое буферным раствором – рабочим эталоном pH при температуре 25 °C.

10.1.2 Если для каждого (см. 9.3.2.2) и (или) выбранного (см. 9.3.2.3) буферного раствора значение Δ_{pH}, рассчитанное по формуле (1), не превышает пределов допускаемой погрешности измерений, указанных в ЭД, pH-метр признают пригодным

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT, MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

к дальнейшему проведению поверки. В противном случае измерения повторяют на свежеприготовленных буферных растворах. Если при повторных измерениях погрешность не соответствует требованиям ЭД, pH-метр бракуют.

10.1.3 Предел основной допускаемой погрешности измерения pX определяют по методике, указанной в 9.3.1–9.3.4, используя вместо буферных растворов – рабочих эталонов pH калибровочные растворы – аттестованные смеси, приготовленные в соответствии с 8.2.

10.2 Определение предела основной допускаемой погрешности измерения температуры

10.2.1 Предел Δ_t основной допускаемой погрешности измерения температуры контролируемых сред рассчитывают по формуле

$$\Delta_t = t_{изм} - t_{ст}, \quad (2)$$

где $t_{изм}$ – температура воды, измеренная прибором, °С;

$t_{ст}$ – температура воды, измеренная образцовым термометром, °С.

10.2.2 Если значение Δ_t рассчитанное для каждой выбранной отметки шкалы температур поверяемого прибора, не превышает пределов допускаемой погрешности измерения, указанных в ЭД, прибор признают пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае прибор бракуют и дальнейшую проверку не проводят.

10.3 Определение предела дополнительной допускаемой погрешности измерения pH (pX), связанной с изменением температуры контролируемой среды (погрешность термокомпенсации)

10.3.1 Предел допускаемой погрешности термокомпенсации $\Delta_т$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_т = pH^t_{изм} - pH_{ст}, \quad (3)$$

где $pH^t_{изм}$ – измеренное среднеарифметическое значение pH буферного раствора в проверяемой температурной точке;

$pH_{ст}$ – воспроизводимое по ГОСТ 8.134 значение pH буферного раствора – рабочего эталона pH при температуре, равной температуре проверяемой точки.

10.3.2 Если значение $\Delta_т$, рассчитанное по формуле (3), не превышает пределов допускаемой погрешности, указанных в ЭД, то прибор признают пригодным к дальнейшему проведению поверки. В противном случае прибор бракуют и дальнейшую проверку не проводят.

10.3.3 Погрешность ручной температурной компенсации определяют аналогично для числовых отметок шкалы термокомпенсатора.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки по форме Приложения А.

11.2 При положительном результате поверки выдается сертификат поверки по установленной форме приложения А O'z DSt 8.003.

STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NORAT N NUVOFIQLASHTIRISHVA
TEXNOLOGIYALARINI
...SH BOSHQARMASI

11.3 При отрицательных результатах поверки pH-метра выдается извещение о непригодности по установленной форме приложения В O'z DSt 8.003.

O ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
ZORAT N MUVOFIQLASHTIRISH VA
YBORDT TEXNOLOGIYALARINI

Приложение А

(рекомедуемое)

Форма протокола поверки pH-метра

1. РН-метр принадлежащего _____ сер. №_____
(наименование организации)

Изготовитель _____ Поверка проводилась в _____
(наименование завод-изготовителя) (наименование МС)

В соответствии с НД _____
(номер и обозначение НД)

2. Условия поверки:
температура окружающего воздуха, ° С
атмосферное давление, kPa
относительная влажность, %

3. Средства поверки _____

4. Внешний осмотр: _____

5. Результаты опробования:_____

6. Определение предела основной допускаемой погрешности измерения pH (pX)

Значение pH буф. раствора pH.	***Показания pH-метра, pH.***				***Погрешность, pH.***
	№;1	***№2***	***№3***	***сред. знач.***	
4,01					
7,00					
9,21					

7. Определение предела основной допускаемой погрешности измерения температуры

Показание образцового термометра, ^0C	***Показания pH-метра, ^0C***				***Погрешность, ^0C***
	№;1	***№2***	***№3***	***сред. знач.***	

8. Определение предела дополнительной допускаемой погрешности измерения pH (pX), связанной с изменением температуры контролируемой среды (погрешность термокомпенсации)

Температура раствора установленной с термостатом, ^0C	***Значение pH буф. раствора pH. при температуре установленной с термостатом, ^0C***	***Показания pH-метра при температуре, ^0C***				***Погрешность, ^0C***
		№;1	***№2***	***№3***	***сред. знач.***	

9. Вывод: _____

10. Выдан сертификат поверки (извещение о непригодности) № _____,

Ф.И.О и подпись поверителя : _____

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISHNI
TAROROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Библиография

[1] Руководящий документ РД Уз 51-029-94 — Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Требования к нормативным документам на методы и средства поверки.

...STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
...ZORAT VA MUVOFIQLASHTIRISH VA
...XBOROT TEXNOLOGIYALARINI
...ETISH BOSHQARMASI

ОКС 17.020

Ключевые слова: средство измерений, поверка, pH-метр, иономер, буферный раствор, электрод, измерительный преобразователь, термометр, Стандарт-титры, оформление результатов, протокол поверки, сертификат поверки.

STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
ZORAT H MUVOFIQLASHTIRISHVA
YBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Директор
ГП «ЦОМУ» Ф. Саматов

Начальник отдала 09
ГП «ЦОМУ» М. Мавлянов

Зам. начальник отдала 09
ГП «ЦОМУ» Н. Раймжонов

O`ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORAT·N MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
[illegible]