

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.п.

А.Н. Щипунов

«29» 05 2026 г.

ГСИ. СТАНДАРТ-ТИТРЫ СТ-12

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 6/630-001-26

пгт. Менделеево
2026

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для первичной поверки стандарт-титров СТ-12, используемых в качестве рабочих эталонов 2-го и 3-го разрядов в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений показателя рН активности ионов водорода в водных растворах.

При определении метрологических характеристик стандарт-титров СТ-12 в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы рН 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 9 февраля 2022 г. № 324, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону показателя рН активности ионов водорода в водных растворах ГЭТ 54-2019.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод сличения при помощи компаратора.

Периодической поверке стандарт-титры СТ-12 не подлежат.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики стандарт-титров СТ-12 2-го разряда

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение рН при температуре +25 °С	
СТ-12-1-2	1,65
СТ-12-2-2	3,56
СТ-12-3-2	4,01
СТ-12-4-2	6,86
СТ-12-5-2	9,18
СТ-12-6-2	12,43
Пределы допускаемой абсолютной погрешности рН буферных растворов, приготовленных из стандарт-титров СТ-12 2-го разряда, при температуре раствора $+(25,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$	$\pm 0,01$

Таблица 2 – Метрологические характеристики стандарт-титров СТ-12 3-го разряда

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение рН при температуре +25 °С	
СТ-12-1-3	1,65
СТ-12-2-3	3,56
СТ-12-3-3	4,01
СТ-12-4-3	6,86
СТ-12-5-3	9,18
СТ-12-6-3	12,43
Пределы допускаемой абсолютной погрешности рН буферных растворов, приготовленных из стандарт-титров СТ-12 3-го разряда, при температуре раствора $+(25,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$	$\pm 0,03$

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
Внешний осмотр	7
Подготовка к поверке и опробование	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9
Определение номинального значения pH при температуре +25 °C и абсолютной погрешности pH буферных растворов, приготовленных из стандарт-титров СТ-12 2-го разряда, при температуре раствора $+(25,0 \pm 0,1)$ °C	9.1
Определение номинального значения pH при температуре +25 °C и абсолютной погрешности pH буферных растворов, приготовленных из стандарт-титров СТ-12 3-го разряда, при температуре раствора $+(25,0 \pm 0,1)$ °C	9.2

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 35;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °C, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднее техническое образование, аттестованные в качестве поверителя в области физико-химических измерений, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на стандарт-титры СТ-12 и применяемые средства поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При поверке должны быть использованы средства, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа.	Барометр рабочий сетевой БРС-1М (рег. № 16006-97).

Продолжение таблицы 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 °С до 35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %.	Измеритель температуры и влажности микропроцессорный ИТВ 1522D (рег. № 20857-07).
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Стандарт-титры pH 1-го разряда с абсолютной погрешностью $\text{pH} \pm 0,004$ при температуре раствора $+(25,00 \pm 0,01)$ °С, стандарт-титры pH 2-го разряда с абсолютной погрешностью $\text{pH} \pm 0,01$ при температуре раствора $+(25,0 \pm 0,1)$ °С согласно 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 № 324; средство измерений pH, дискретность измерений не более 0,001, абсолютная погрешность измерений $\text{pH} \pm 0,01$; термостат жидкостный с точностью поддержания температуры $\pm 0,1$ °С; химические стаканы вместимостью 50 см ³	Стандарт-титры pH 1-го и 2-го разряда (рег. № 91680-24) измеритель комбинированный Seven Multi (рег. № 25990-08); термостат жидкостный LOIP LT-424a стаканы В-1-50 ТХС
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать правила безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые стандарт-титры и средства поверки, правила безопасности при работе с электрооборудованием, питающимся от сети переменного тока напряжением до 1000 В.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Проверить комплектность стандарт-титра СТ-12 на соответствие эксплуатационному документу.

7.2 Провести внешний осмотр стандарт-титра СТ-12 на предмет:

- соответствия внешнего вида описанию типа;
- наличия, полноты и целостности маркировки;
- отсутствия видимых повреждений, которые могут повлиять на характеристики

стандарт-титра СТ-12.

7.3 Стандарт-титр СТ-12 считать пригодным к проведению поверки, если:

- комплектность достаточна для проведения поверки;
- маркировка четкая и включает все данные, необходимые для идентификации стандарт-титра СТ-12 (модификация, номер партии, дата изготовления);
- отсутствуют видимые повреждения и загрязнения.

В противном случае стандарт-титр СТ-12 к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Выполнить измерения температуры и относительной влажности окружающего воздуха с использованием измерителя температуры и влажности микропроцессорного ИТВ, а также атмосферного давления с использованием барометра рабочего сетевого БРС-1М.

Поверку допускается проводить, если условия поверки соответствуют требованиям, указанным в п. 3.

8.2 Стандарт-титр СТ-12 достать из упаковки и выдержать в течение 2 ч при условиях, указанных в п. 3 данной методики поверки.

8.3 Подготовить применяемые средства поверки к работе согласно их эксплуатационным документам.

8.4 Опробование стандарт-титров СТ-12 происходит в процессе определения их метрологических характеристик.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение номинального значения рН при температуре плюс 25 °С и абсолютной погрешности рН буферных растворов, приготовленных из стандарт-титров СТ-12 2-го разряда, при температуре раствора плюс (25,0±0,1) °С

9.1.1 Определение метрологических характеристик проводят на буферных растворах, приготовленных из стандарт-титров СТ-12 2-го разряда, при температуре плюс 25 °С для всех модификаций.

9.1.2 Приготовить буферный раствор из стандарт-титра СТ-12 в соответствии с инструкцией по приготовлению буферного раствора, входящей в комплект поставки стандарт-титра СТ-12.

9.1.3 Приготовить буферный раствор из стандарт-титра 1-го разряда, используемого в качестве эталона, имеющий аналогичное поверяемому буферному раствору значение рН.

9.1.4 Заполнить один стакан объемом 50 см³ буферным раствором 1-го разряда, а второй стакан объемом 50 см³ поверяемым буферным раствором. Поместить стаканы в термостат и установить температуру плюс 25 °С.

9.1.5 После достижения температуры жидкостей в стаканах заданного значения при помощи измерителя комбинированного выполнить измерения рН поверяемого буферного раствора, а также буферного раствора, приготовленного из стандарт-титра 1-го разряда. Количество циклов измерений – не менее трех.

9.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения рН поверяемым буферным раствором для каждого цикла измерений по формуле (1):

$$\Delta pH = pH_{2p} - pH_{1p}, \quad (1)$$

где pH_{2p} – значение рН буферного раствора, приготовленного из стандарт-титра СТ-12 2-го разряда;

pH_{1p} – значение рН буферного раствора, приготовленного из стандарт-титра 1-го разряда.

9.1.7 Результат операции поверки считать положительным, если значение абсолютной погрешности pH для стандарт-титров СТ-12 2-го разряда, рассчитанное по формуле (1) для каждого цикла измерений, находится в границах:

$\pm 0,01$ при температуре раствора плюс $(25,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$.

В противном случае результат поверки считать отрицательным.

9.1.8 При положительных результатах поверки стандарт-титры СТ-12 признаются годными к применению в качестве рабочих эталонов 2-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 февраля 2022 г. № 324.

9.2 Определение номинального значения pH при температуре плюс $25 ^\circ\text{C}$ и абсолютной погрешности pH буферных растворов, приготовленных из стандарт-титров СТ-12 3-го разряда, при температуре раствора плюс $(25,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$

9.2.1 Определение метрологических характеристик проводят на буферных растворах, приготовленных из стандарт-титров СТ-12 3-го разряда, при температуре плюс $25 ^\circ\text{C}$ для всех модификаций.

9.2.2 Приготовить буферный раствор из стандарт-титра СТ-12 в соответствии с инструкцией по приготовлению буферного раствора, входящей в комплект поставки стандарт-титра СТ-12.

9.2.3 Приготовить буферный раствор из стандарт-титра 2-го разряда, используемого в качестве эталона, имеющий аналогичное поверяемому буферному раствору значение pH.

9.2.4 Заполнить один стакан объемом 50 см^3 буферным раствором 2-го разряда, а второй стакан объемом 50 см^3 поверяемым буферным раствором. Поместить стаканы в термостат и установить температуру плюс $25 ^\circ\text{C}$.

9.2.5 После достижения температуры жидкостей в стаканах заданного значения при помощи измерителя комбинированного выполнить измерения pH поверяемого буферного раствора, а также буферного раствора, приготовленного из стандарт-титра 2-го разряда. Количество циклов измерений – не менее трех.

9.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения pH поверяемым буферным раствором для каждого цикла измерений по формуле (2):

$$\Delta \text{pH} = \text{pH}_{3\text{p}} - \text{pH}_{2\text{p}}, \quad (2)$$

где $\text{pH}_{3\text{p}}$ – значение pH буферного раствора, приготовленного из стандарт-титра СТ-12 3-го разряда;

$\text{pH}_{2\text{p}}$ – значение pH буферного раствора, приготовленного из стандарт-титра 2-го разряда.

9.2.7 Результат операции поверки считать положительным, если значение абсолютной погрешности pH для стандарт-титров СТ-12 3-го разряда, рассчитанное по формуле (2) для каждого цикла измерений, находится в границах:

$\pm 0,03$ при температуре раствора плюс $(25,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$.

В противном случае результат поверки считать отрицательным.

9.2.8 При положительных результатах поверки стандарт-титры СТ-12 признаются годными к применению в качестве рабочих эталонов 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 февраля 2022 г. № 324.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы.

10.2 Результаты поверки стандарт-титров СТ-12 подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 По заявлению владельца стандарт-титров СТ-12 или лица, представившего их на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт стандарт-титра СТ-12 вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Начальник НИО-6

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop followed by a horizontal stroke and a small upward tick at the end.

В.И. Добровольский