



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

С.А. Денисенко

М.п.



04

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы жидкости промышленные Liquiline System CA80HA

Методика поверки

РТ-МП-538-205-2026

г. Москва
2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы жидкости промышленные Liquiline System CA80HA (далее - анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Прослеживаемость поверяемого СИ реализуется посредством применения ГСО:

- к единице массовой концентрации компонентов, воспроизводимой государственным первичным эталоном ГЭТ 176-2026, в соответствии с поверочной схемой «Государственная поверочная схема для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах», утвержденной Приказом Росстандарта от 23.03.2026 г. № 534.

1.3 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямые.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации CaCO_3 (жесткости воды)*, мг/дм ³	от 0 до 80 от 0 до 160 от 0 до 400 от 0 до 800 от 0 до 1600
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности, %:	
- в диапазонах:	
от 0 до 80 мг/дм ³	±3
от 0 до 160 мг/дм ³	±3
от 0 до 400 мг/дм ³	±3
от 0 до 800 мг/дм ³	±3
от 0 до 1600 мг/дм ³	±5
	в поддиапазоне измерений от 0 до 400 мг/дм ³ включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %:	
- в диапазоне от 0 до 1600 мг/дм ³	±5
	в поддиапазоне измерений св. 400 до 1600 мг/дм ³ включ.

*Пересчет массовой концентрации CaCO_3 в °Ж по ГОСТ 31865-2012.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			
- определение приведенной и относительной погрешностей измерений	да	да	10
	да	да	10.1
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются поверители средств измерений в соответствии с областью аккредитации организации, аккредитованной в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений согласно законодательству Российской Федерации об аккредитации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационными документами.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 - 10	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 25 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 % Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 3 кПа	Прибор комбинированный TESTO 622, рег. № 53505-13

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Стандартные образцы, средства измерений, мерная посуда, вспомогательные средства, реактивы и материалы для приготовления контрольных растворов и проведения измерений.		
10.1	Стандартный образец состава водного раствора ионов кальция в интервале аттестованных значений 0,95-1,05 г/дм ³ , границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения $CO \pm 1,0$ при доверительной вероятности 0,95	ГСО 7682-99
	Колбы мерные 2-1000-2, 2-500-2, 2-250-2, 2-100-2, ГОСТ 1770-74. Пипетки с одной отметкой 1-2-2, 1-2-5, 1-2-10, 1-2-20, 1-2-25, 1-2-50, 1-2-100, ГОСТ 29169-91. Термометр ртутный стеклянный лабораторный типа ТЛ-4, класс 1, ГОСТ 28498-90. Водяной термостат с диапазоном регулирования температуры от 0 до 100 °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды в пределах $\pm 0,2$ °С. Вода бидистиллированная, ГОСТ 4517-2016 (разд. 4.39). Стакан вместимостью 250 см ³ , ГОСТ 1770-74. Мешалка магнитная ММ-5, ТУ 25-11.834-80. Бутыль вместимостью 1,0-2,0 л с пенопластовой, корковой или резиновой пробкой с отверстиями.	

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

5.3 Все средства измерений, применяемые для поверки, должны быть утвержденного типа, поверены и соответствовать требованиям методики поверки. Стандартные образцы, используемые при поверке, должны быть утвержденного типа, соответствовать требованиям методики поверки и иметь действующие паспорта.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки выполняют требования безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации (далее – РЭ).

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- соответствие внешнего вида изображениям, приведенным в описании типа;
- соответствие внешнего вида и комплектности поверяемого анализатора требованиям эксплуатационной документации;
- четкость маркировки;
- исправность механизмов и крепежных деталей;
- отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность анализатора.

7.2 Результаты операции поверки считают положительными, если анализатор соответствует всем требованиям, перечисленным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 В помещении, где проходит поверка средства измерений, проводят контроль условий окружающей среды: определяют температуру, атмосферное давление и влажность окружающей среды.

8.1.2 Результаты контроля окружающей среды фиксируют в протоколе поверки.

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

8.2.1 Подготавливают поверяемый анализатор к работе в соответствии с РЭ. При необходимости настройку, регулировку и градуировку выполняют до начала проведения поверки.

8.2.2 Контрольные растворы готовят в соответствии с таблицей 5. Для приготовления контрольных растворов используют свежeproкипяченную охлажденную деионизированную, дистиллированную воду или бидистиллированную воду по ГОСТ 4517-2016 (разд. 4.39). При необходимости воду подготавливают в соответствии с инструкцией по применению ГСО.

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование проводят путем включения анализатора согласно РЭ.

8.3.2 При опробовании проверяют:

- наличие показаний на дисплее;
- исправность органов управления.

8.4 Результаты операции поверки считают положительными, если все действия, изложенные в 8.3, завершены успешно, сообщения об ошибках отсутствуют.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверяют соответствие версии установленного программного обеспечения (далее – ПО) сведениям, приведенным в описании типа. После включения прибора в меню нажимают пункт «Диагностика», затем пункт «Системная информация».

9.2 Результаты операции поверки считают положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Liquiline Software	
Идентификационное наименование ПО	device_01-16-00.img
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	01.16.00
Цифровой идентификатор ПО	-

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

10.1 Определение приведенной и относительной погрешностей измерений массовой концентрации карбоната кальция в воде (жесткости воды)

Приведенную и относительную погрешности измерений массовой концентрации карбоната кальция определяют, анализируя контрольные растворы, приготовленные в соответствии с таблицей 5.

Растворы готовят разбавлением ГСО 7682-99 в соответствии с инструкцией по его применению. Для приготовления контрольных растворов используют свежeproкипяченную охлажденную деионизированную, дистиллированную воду или бидистиллированную воду по ГОСТ 4517-2016 (разд. 4.39).

Таблица 5 - Приготовление контрольных растворов ионов кальция в пересчете на CaCO_3

Номер контрольного раствора	Значение массовой концентрации ионов кальция в пересчете на CaCO_3 в контрольном растворе, C_i , мг/дм ³	Значение массовой концентрации ионов кальция в пересчете на CaCO_3 в исходном растворе*, C_0 , мг/дм ³	Объем отбираемого исходного раствора, см ³	Вместимость мерной колбы, используемой для разбавления, см ³
1	1500	2500 (ГСО 7682-99)	60	100
2	750	2500 (ГСО 7682-99)	30	100
3	300	2500 (ГСО 7682-99)	30	250
4	100	2500 (ГСО 7682-99)	10	250
5	50	2500 (ГСО 7682-99)	5	250
6	25	2500 (ГСО 7682-99)	5	500
7	5	2500 (ГСО 7682-99)	2	1000

*Значение массовой концентрации CaCO_3 (C_0), соответствующее указанной в паспорте на ГСО 7682-99 массовой концентрации ионов кальция $C_{\text{Ca}^{2+}}$, рассчитывается по соотношению $C_0 = \frac{C_{\text{Ca}^{2+}}}{0,4}$, где 0,4 - массовая доля ионов кальция в молекуле карбоната кальция.

Порядок выполнения измерений.

Анализаторы подготавливают к выполнению измерений в соответствии с РЭ.

В анализаторах имеется несколько диапазонов измерений, которые можно переключать в автоматическом или ручном режиме.

В таблице 6 представлены диапазоны измерений анализаторов и рекомендуемые значения массовой концентрации ионов кальция в пересчете на CaCO_3 в контрольных растворах.

Таблица 6 – Диапазон измерений анализатора и значения массовой концентрации ионов кальция в пересчете на CaCO_3 в контрольных растворах

Диапазон измерений анализатора, мг/дм ³	Значение массовой концентрации ионов кальция в пересчете на CaCO_3 в контрольном растворе, мг/дм ³
от 0 до 80	5
	25
	50
от 0 до 160	25
	50
	100
от 0 до 400	50
	100
	300
от 0 до 800	100
	300
	750
от 0 до 1600	300
	750
	1500

Проводят не менее трех измерений в ручном режиме в соответствии с РЭ на каждом выбранном диапазоне измерений анализаторов.

Значение погрешности измерений, приведенной к максимальному значению диапазона измерений массовой концентрации ионов кальция в пересчете на CaCO_3 ($\delta_{\text{пр}}$, %) рассчитывают по формуле (1)

$$\delta_{\text{пр}} = \frac{C_{i_{\text{изм}}} - C_i}{C_{\text{в}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $C_{i_{\text{изм}}}$ - значение массовой концентрации карбоната кальция, измеренное анализатором, мг/дм³;

C_i - значение массовой концентрации карбоната кальция, соответствующее значению массовой концентрации ионов кальция (Ca^{2+}) в контрольном растворе (таблица 5);

$C_{\text{в}}$ - значение массовой концентрации карбоната кальция, соответствующее максимальному значению диапазона измерений, мг/дм³.

Значение относительной погрешности (δ , %) рассчитывают по формуле (2)

$$\delta = \frac{C_{i_{\text{изм}}} - C_i}{C_i} \cdot 100. \quad (2)$$

Анализаторы считаются выдержавшими операцию поверки, если полученные значения приведенной и относительной погрешности не превышают значений, приведенных в таблице 1.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки анализатора заносят в протокол произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и оформляются результаты поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

При положительных результатах поверки допускается оформление свидетельства о поверке в случаях, предусмотренных действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.3 На анализатор, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений оформляется извещение о непригодности с указанием причин непригодности по письменному заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку.

11.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его оформлении).

Начальник отдела 205 ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



С.В. Вихрова

Начальник сектора ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест», к.х.н.



О.Л. Рутенберг