



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.

2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Анализатор жидкости Liquiline CM444

Методика поверки

РТ-МП-699-205-2026

**г. Москва
2026 г.**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализатор жидкости Liquiline CM444 (далее - анализатор) и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

1.2 Прослеживаемость поверяемого СИ реализуется посредством применения рабочего эталона к единице удельной электрической проводимости жидкостей (далее – УЭП), в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 02.02.2026 г. № 166, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 132-2026.

1.3 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямыми и сличением с рабочим эталоном УЭП.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики анализатора с датчиками CPS12E, CLS82E

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений ОВП, мВ: - датчик CPS12E	от -133 до +1236
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ: - датчик CPS12E	± 5
Диапазон измерений УЭП, См/м: - датчик CLS82E	от $1 \cdot 10^{-4}$ до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УЭП, %: - датчик CLS82E	± 3

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	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений:			
- определение абсолютной погрешности измерений ОВП	Да	Да	10.1
- определение относительной погрешности измерений УЭП	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Оформление результатов поверки	Да	Да	12

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

2.3 Поверка отдельных измерительных каналов (с меньшим числом датчиков) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Ми-

нистерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», проводится на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, предоставившего его на поверку.

Информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФОЕИ).

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|------------------|
| - температура окружающего воздуха, °C | от 15 до 35 |
| - 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 35 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % 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
10.1	Буферные растворы, воспроизводящие значения окислительно-восстановительного потенциала, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ОВП ± 3 мВ	Стандарт-титры СТ-ОВП-01 СТ-ОВП-01-1, номинальное значение ОВП при температуре 25 °C 298,0 мВ (рег. № 61364-15) СТ-ОВП-01-2, номинальное значение ОВП при температуре 25 °C 605,0 мВ (рег. № 61364-15)
10.2	Рабочий эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной Приказом Росстандарта от 02.02.2026 г. № 166, в диапазоне измерений	Кондуктометр лабораторный КЛ-С-1 рег. № 46635-11

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	от 10^{-4} до 50 См/м, с допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,25\%$ Стандартные образцы удельной электрической проводимости жидкости, соответствующие рабочим эталонам 2 разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной Приказом Росстандарта от 02.02.2026 г. № 166, в диапазоне измерений от 10^{-4} до 50 См/м, с допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,25\%$	ГСО 7374-97 (УЭП-1) ГСО 7375-97 (УЭП-2) ГСО 7376-97 (УЭП-3) ГСО 7377-97 (УЭП-4) ГСО 7378-97 (УЭП-5)
Вспомогательные средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы и материалы.		
10	Средства измерений температуры жидкости с диапазоном измерений от 15 °С до 35 °С и абсолютной погрешностью не более $\pm 0,05$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ300 (рег. № 45379-10)
	Термостат жидкостный, обеспечивающий поддержание температуры $(25,0 \pm 0,1)$ °С	Термостат жидкостный серии LOIP FT модели FT-311-25
	Вода дистиллированная, ГОСТ Р 58144-2018 Вода бидистиллированная, ГОСТ 4517-2016 (разд. 4.39) Калий хлористый химически чистый, ГОСТ 4234-77	

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого 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 вносят в протокол поверки.

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие работы.

8.2.1 Анализатор и датчики подготавливают к работе в соответствии с РЭ.

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 Приготовление растворов

8.2.3.1 Для приготовления контрольных растворов используют свежeproкипяченную охлажденную дистиллированную воду или бидистиллированную воду по ГОСТ 4517-2016 (разд. 4.39). При необходимости воду подготавливают в соответствии с инструкцией по применению ГСО или стандарт-титров.

8.2.3.2 Буферные растворы ОВП с номинальными значениями 298,0 и 605,0 мВ готовят из стандарт-титра СТ-ОВП-01 в соответствии с инструкцией, входящей в комплект документации на стандарт-титры.

8.2.3.3 ГСО удельной электрической проводимости подготавливают к измерениям в соответствии с инструкцией по применению ГСО. В диапазонах измерений УЭП, для которых отсутствуют ГСО, готовят контрольные растворы в соответствии с Р 50.2.021-2002 «ГСИ. Эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей. Методика приготовления и первичной поверки» или приложению А ГОСТ 8.292-2013. Допускается готовить контрольные растворы во всем диапазоне измерений УЭП. Перед началом измерений растворы термостатируют при температуре $(25,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$ в течение 30 минут.

8.3 Опробование

8.3.1 Подключают к вторичному измерительному преобразователю измерительные датчики.

8.3.2 При опробовании проверяют возможность задания режимных параметров анализатора в соответствии с РЭ и прохождение процедуры диагностики состояния анализатора.

8.4 Результаты опробования считают положительными, если при диагностике отсутствуют сообщения об отказах и неисправностях; при выполнении пробных измерений результаты измерений отображаются на экране вторичного измерительного преобразователя.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверяют соответствие версии установленного программного обеспечения (далее – ПО) сведениям, приведенным в описании типа. После включения анализатора 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 ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Liquiline Software	
Идентификационное наименование ПО	device_01-06-00.img
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	01.16.00
Цифровой идентификатор ПО	-

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений ОВП

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений ОВП проводят по двум буферным растворам, воспроизводящим значения окислительно-восстановительного потенциала с номинальным значением 298 мВ и с номинальным значением 605 мВ. Проводят не менее трех измерений.

Наливают приготовленный буферный раствор в сосуд, помещают сосуд в термостат с установленным значением температуры $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$. В сосуд с буферным раствором опускают термометр и измерительный датчик, измерительный датчик выдерживают в сосуде не менее 5 минут при температуре $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$.

После установления показаний анализатора регистрируют каждое полученное значение ОВП, $X_{\text{изм}}$, мВ. ОВП буферного раствора измеряют не менее трех раз.

10.1.2 Повторяют операции по 10.1.1 с буферным раствором с номинальным значением ОВП 605 мВ.

10.2 Определение относительной погрешности измерений УЭП

10.2.1 Определение относительной погрешности измерений УЭП проводят с применением ГСО УЭП (таблица 3) прямым измерением или сличением значения УЭП контрольных растворов, приготовленных по 8.2.3.3, с показаниями эталонного кондуктометра. Проводят не менее пяти измерений УЭП каждого ГСО и контрольного раствора.

10.2.2 В отсутствии стандартных образцов (в диапазоне от 1 до 5 мкСм/см) допускается применять свежеприготовленную бидистиллированную воду по ГОСТ 4517-2016 (разд. 4.39).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Обработка результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений ОВП

Значение абсолютной погрешности измерений ОВП ($\Delta_{\text{ОВП}}$) рассчитывают по формуле

$$\Delta_{\text{ОВП}} = X_{\text{изм}} + 207 - X_{\text{ОВП}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ - измеренное значение ОВП буферного раствора, мВ;

207 - потенциал хлорсеребряного электрода сравнения относительно нормального водородного электрода в насыщенном растворе хлорида калия при температуре окружающей среды 25°C , приведен в эксплуатационной документации;

$X_{\text{ОВП}}$ - номинальное значение ОВП буферного раствора, мВ.

Результаты операции поверки считаются положительными, если значение абсолютной погрешности измерений не превышает ± 5 мВ.

11.2 Обработка результатов измерений, полученных при определении относительной погрешности измерений УЭП

Значение относительной погрешности измерений УЭП ($\delta_{\text{УЭП}}$), %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{\text{УЭП}} = \frac{X_{i_{\text{изм}}} - X_{i_{\text{ЭТ}}}}{X_{i_{\text{ЭТ}}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $X_{i_{изм}}$ - измеренное анализатором значение УЭП i -го ГСО, i -го контрольного раствора или воды бидистиллированной, См/м;

$X_{i_{эт}}$ - значение УЭП i -го ГСО или измеренное эталонным кондуктометром значение УЭП i -го контрольного раствора или воды бидистиллированной, См/м.

Результаты поверки считают положительными, если значения относительной погрешности измерений УЭП не превышают $\pm 3\%$.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки анализатора заносят в протокол произвольной формы.

12.2 Сведения о результатах поверки (с учетом объема проведенной 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.

12.3 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.

12.4 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