

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

A.N. Пронин

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Кондуктометры промышленные Cond-100D

Методика поверки

МП 2450-0045-2025

И.о. руководителя научно-исследовательской
лаборатории госталонов в области
физико – химических свойств жидкостей

M. V. Беднова

г. Санкт-Петербург
2025 г.

Содержание

1	Общие положения	3
2	Перечень операций поверки средства измерений	3
3	Требования к условиям проведения поверки	4
4	Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
5	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	5
6	Внешний осмотр средства измерений	5
7	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
8	Проверка программного обеспечения	6
9	Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	6
10	Оформление результатов поверки	7
	Приложение А	8

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на кондуктометры промышленные Cond-100D (далее – кондуктометры).

При поверке кондуктометров должна быть обеспечена прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы удельной электрической проводимости жидкостей в диапазоне от 0,001 до 50 См/м ГЭТ 132-2018 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.03.2025 № 609.

Реализация методики поверки производится методом непосредственного сличения поверяемого кондуктометра с рабочим эталоном единицы удельной электрической проводимости (далее - УЭП).

При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на «01» января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Кондуктометры подлежат первичной и периодической поверке.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	п. 6
2. Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	п. 7
3. Проверка программного обеспечения	Да	Да	п. 8
4. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	п. 9
4.1 Определение приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности измерений УЭП	Да	Да	п. 9.1

При проведении поверки, если по одному из пунктов поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	20±5;
относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80;
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106;
температура измеряемой среды, °С	25±0,3.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 - Метрологические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды от 15 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более ±0,3 °С	Термогигрометр ИВА, модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11 в ФИФ ОЕИ
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±2 %	
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1100 гПа, с абсолютной погрешностью не более ±2,5 гПа	
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений температуры жидких сред от +20 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более ±0,1 °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15 в ФИФ ОЕИ
	Эталоны единицы УЭП, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.03.2025 № 609 в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^{-2}$ до 2000 мкСм/см, с допускаемой относительной погрешностью ±0,1 %	Кондуктометр лабораторный автоматизированный КЛ-4 Импульс, рег. № 12048-89 в ФИФ ОЕИ

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>Вспомогательные средства:</p> <p>Термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-100» (рег.№ 39300-08 в ФИФ ОЕИ), абсолютная погрешность поддержания температуры $\pm 0,1$ °C в диапазоне температур от -30 °C до +90 °C;</p> <p>Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018;</p> <p>Калий хлористый химически чистый по ГОСТ 4234-77;</p> <p>Натрий сернистокислый по ГОСТ 195-77;</p> <p>Весы электронные лабораторные аналитические не ниже I класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011.</p>	

Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому кондуктометру.

Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены в установленном порядке с обязательным занесением сведений о положительных результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 Перед включением СИ, применяемых при поверке, должен быть проведен внешний осмотр приборов с целью определения исправности и электрической безопасности включения их в сеть. Также необходимо проверить, заземлены ли они в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации.

5.2 При проведении поверки соблюдают требования техники безопасности.

При работе с химическими реактивами - по ГОСТ 12.1.007-76 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» и ГОСТ 12.4.021-75 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования».

При работе с электроустановками - по ГОСТ 12.1.019-2017 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» и ГОСТ 12.2.007.0-75 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

5.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 «МГС. Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание».

6 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра кондуктометра проверяют:

- соответствие комплектности и внешнего вида кондуктометра приведенным в описании типа;
- отсутствие дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки и (или) на результат поверки кондуктометра.

Кондуктометр считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям. Кондуктометры, не соответствующие указанным требованиям, к поверке не допускаются.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

- 7.1 Выдержать поверяемый кондуктометр в помещении в условиях, соответствующих условиям проведения поверки, не менее 8 ч. В случае, если поверяемый кондуктометр находился при температуре ниже 0 °C время выдержки должно быть не менее 24 ч.
- 7.2 Провести контроль условий поверки на соответствие п. 3.
- 7.3 Подготовить средства поверки и поверяемый кондуктометр к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией (далее – ЭД).
- 7.4 На поверку предоставляется предварительно настроенный и откалибранный кондуктометр в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 7.5 Приготовить контрольные растворы УЭП в соответствии с п. 6 документа Р 50.2.021-2002 «ГСИ. Эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей. Методика приготовления и первичной поверки». В качестве контрольного раствора для поверки нижней точки диапазона измерений УЭП использовать дистиллированную воду.
- 7.6 При опробовании проверяется функционирование кондуктометра согласно соответствующему пункту Руководства по эксплуатации.

8 Проверка программного обеспечения

Операция «Проверка программного обеспечения» состоит в определении наименования и номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Просмотр наименования и номера версии ПО возможен при нажатии кнопки «Меню» на экране вторичного преобразователя кондуктометра, при дальнейшем выборе с помощью кнопок навигации параметров «Info» на экране появится информация о наименовании и номере версии ПО.

Результаты подтверждения соответствия ПО считаются положительными, если номер версии и наименование ПО СИ соответствует номеру версии и наименованию, указанному в описании типа.

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

9.1 Определение приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности измерений УЭП.

9.1.1 Определение приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности измерений УЭП проводить путем сравнения значений УЭП контрольных растворов KCl, измеренных кондуктометром, со значениями, полученными на кондуктометре КЛ-4 Импульс. Номинальные значения УЭП контрольных растворов: (5±1) мкСм/см, (1000±100) мкСм/см, (1900±50) мкСм/см.

Измерения проводятся в термостате с установленной температурой плюс (25±0,3) °C. В каждой точке проводят не менее трех измерений.

9.1.2 Приведенную (к верхней границе диапазона) погрешность измерений УЭП рассчитать для каждого измеренного значения в каждой точке по формуле:

$$\gamma = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{в}}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение УЭП, измеренное кондуктометром, мкСм/см;

$X_{\text{эт}}$ – значение УЭП, измеренное на кондуктометре КЛ-4 Импульс, мкСм/см;

$X_{\text{в}}$ – верхнее значение границы диапазона измерений УЭП, мкСм/см.

Результаты определения считают положительными, если значения приведенной (к верхней границе диапазона) погрешности не превышают ±1,5 %.

10 Оформление результатов поверки

10.1 При проведении поверки составляется протокол результатов измерений по форме Приложения А, в котором указывается о соответствии/несоответствии кондуктометра предъявляемым требованиям.

10.2 Результаты поверки оформляют путем внесения соответствующей записи в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, при наличии соответствующего запроса владельца СИ или лица, представившего СИ на поверку, в виде свидетельства о поверке установленной формы (при положительном результате поверки) или извещения о непригодности установленной формы (при отрицательном результате поверки).

10.3 Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке (при его оформлении).

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
№ от XX.XX.20XX г.

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ОЕИ)	
Заводской номер	
Изготовитель	
Год выпуска (если имеется информация)	
Заказчик (наименование и адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (если такие имеются)	

Вид поверки _____

Методика поверки _____

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер, номер паспорта на СО	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °C		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		
Температура жидкости при терmostатировании, °C		

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр _____
2. Опробование _____
3. Результаты идентификации ПО _____
4. Определение метрологических характеристик (в соответствии с требованиями НД на методы и средства поверки)

Наименование параметра	Диапазон измерений	Полученная погрешность измерений

5. Дополнительная информация (состояние объекта поверки, сведения о ремонте, юстировке) _____

На основании результатов поверки внесена запись в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений № _____

выдано:

Свидетельство о поверке № _____ от _____

Извещение о непригодности № _____ от _____

Поверитель

ФИО _____ от _____
Подпись _____ Дата _____