

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
К.В. Гоголинский
М.п. _____
М.п. _____




МЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА
Е. П. КРИВЦОВ
ПОВЕРЕННОСТЬ №14
ОТ 25 ЯНВАРЯ 2017 Г.
2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Установки кондуктометрические поверочные КПУ-1
(модификации: КПУ-1-0,15Э, КПУ-1-0,06Э, КПУ-1-0,15Р, КПУ-1-0,06Р)

Методика поверки
МП 242-0315-2006
(с Изменением № 1)

Руководитель лаборатории


В.И. Суворов

Разработчик
Инженер


А.М. Смирнов

г. Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется как на ранее введенные, так и на вновь вводимые в эксплуатацию установки кондуктометрические поверочные КПУ-1 (модификаций КПУ-1-0,15Э, КПУ-1-0,06Э, КПУ-1-0,15Р, КПУ-1-0,06Р) предназначенные для измерения удельной электрической проводимости (УЭП) жидкостей.

Кондуктометры подлежат первичной и периодической поверке. Поверка отдельных измерительных каналов не допускается.

Интервал между поверками – 1 год.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

1. Операции поверки

Объем и последовательность операций поверки указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Объем и последовательность операций поверки.

Наименование операции	Наименование документа, в котором изложена методика поверки	Обязательность проведения операции	
		При первичной поверке	При периодической поверке
1. Внешний осмотр	п. 6.1	Да	Да
2. Опробование	п. 6.2	Да	Да
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения	п. 6.3	Да	Да
4. Определение метрологических характеристик: 4.1. Определение метрологических характеристик канала измерений УЭП	п. 6.4.1.	Да	Да

При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции дальнейшая поверка прекращается.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

2. Средства поверки

При проведении поверки применяются следующие средства измерений и оборудование:

Таблица 2 – Перечень средства поверки

Наименование	Характеристики
Перечень эталонов	
1. Государственный первичный эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей ГЭТ 132-99	Диапазон измерений удельной электрической проводимости от $1 \cdot 10^{-3}$ до 50, среднее квадратическое отклонение $S \leq 5 \cdot 10^{-5}$ См/м, неисключенная систематическая погрешность Θ не превышает: $5 \cdot 10^{-4}$ См/м (в диапазоне от $1 \cdot 10^{-3}$ до 0,10 и См/м и св. 10 до 50 См/м); $2 \cdot 10^{-4}$ См/м (в диапазоне св. 0,10 до 10 См/м);
2. Установка кондуктометрическая поверочная КПУ-1 (Рег. № 31468-06), рабочий эталон 1 разряда единицы удельной электрической проводимости жидкостей*	Диапазон измерений удельной электрической проводимости: от 10^{-4} до 50 См/м, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,1$ %
Вспомогательное оборудование, ГСО	
3. Калий хлористый (х.ч.)	по ГОСТ 4234-77

Наименование	Характеристики
4. Весы лабораторные электронные «МВ210-А 1 (Рег № 61806-15)	Наибольший предел взвешивания 210 г, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ мг (до 50 г), $\pm 0,5$ мг (до 200); $\pm 0,6$ мг (до 210);
5. Термостат жидкостной	Погрешность поддержания температуры $\pm 0,05$ °С в диапазоне температур от минус 5 до 40 °С;
* - допускается применять установки кондуктометрические поверочные КПУ-1 с $\delta \pm 0,1$ % (мод. КПУ-1-0,06Э и КПУ-1-0,06Р) для поверки КПУ-1 с $\delta \pm 0,25$ % (мод. КПУ-1-0,15Э и КПУ-1-0,15Р)	

2.2. Допускается применять средства, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3. Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха: до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа

4. Требования безопасности

4.1. К работе с кондуктометрами, используемые при поверке, допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

4.2. Перед включением должен быть проведен внешний осмотр кондуктометров с целью определения исправности и электрической безопасности включения их в сеть.

4.3. Перед включением в сеть кондуктометров, используемых при поверке, они должны быть заземлены в соответствии с требованиями, указанными в эксплуатационной документации.

4.4. Помещение, в котором проводятся поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5. Подготовка к поверке

5.1. Работа на ГЭТ 132-99 выполняется согласно Правилам хранения и применения эталона.

5.2. Перед проведением поверки приборы, входящие в состав ГЭТ 132-99, следует прогреть в течение 15 минут.

5.3. Подготовить поверяемый кондуктометр к работе в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя.

При подготовке к поверке необходимо:

• осуществить прогрев кондуктометра в соответствии с эксплуатационной документацией;

- проверить работоспособность кондуктометра в режиме измерения
- проверить отсутствие на дисплее кондуктометра предупреждающих сообщений;

5.4. Распакованный кондуктометр необходимо выдержать перед включением в течение двух часов при температуре (20 ± 5) °С и относительной влажности до 95 %;

5.5. Приготовить поверочные растворы (водные растворы КСl) в соответствии с Р 50.2.021-2002. Рекомендуется брать три раствора для первичных преобразователей с диапа-

зоном измерения от $1 \cdot 10^{-4}$ до 0,1 См/м (тип А и В) и три раствора для первичных преобразователей с диапазоном измерения св. 0,1 до 100 См/м (тип Б и Д).

Растворы выбирают с учетом того, чтобы измерения провести в трех точках расположенных на начальном (10-30 %), среднем (40-60 %) и конечном (70-90%) участках диапазона. Измерения проводят, начиная от растворов с меньшим значением УЭП к большему при температуре растворов 25 °С. В каждой точке проводят не менее двух независимых измерений. При переходе от одного раствора к другому необходимо тщательно промыть первичный преобразователь.

5.6. Перед проведением поверки кондуктометром должен быть предварительно настроен согласно «Кондуктометрическая поверочная установка КПУ-1. Руководство по эксплуатации СПП 436952.004.02 РЭ

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6. Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра установки проверяется на соответствие кондуктометра следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на точность показаний;
- отсутствие отсоединившихся или слабо закреплённых элементов схемы (определяется на слух при наклонах изделия).
- отсутствие механических повреждений;
- соответствие комплектности кондуктометра технической документации;
- исправность органов управления и настройки;
- четкость надписей на лицевой панели.

Кондуктометр считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям. Кондуктометры с механическими повреждениями к поверке не допускаются.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.2 Опробование.

При опробовании проверяется функционирование составных частей кондуктометра согласно технической документации фирмы-изготовителя, а также возможность плавного регулирования показаний с помощью органов управления и настройки.

6.3 Подтверждение соответствия ПО

При проведении поверки кондуктометра выполняют операцию «Подтверждение соответствия программного обеспечения».

Программное обеспечение запускается в автоматическом режиме после включения кондуктометра. Просмотр версии ПО не доступен пользователю, при нажатии клавиш F → Enter на дисплее отображается цифровой алгоритм (CRC16) и контрольная сумма.

(Введено дополнительно, Изм. № 1)

6.4 Определение метрологических характеристик.

6.4.1. Определение относительной погрешности измерений УЭП

Определения относительной погрешности измерений УЭП проводить путем сравнения значений УЭП поверочных растворов хлористого калия, приготовленных по Р 50.2.021 – 2002 и измеренных поверяемым кондуктометром со значениями, полученными на ГЭТ (РЭ).

Заполнить первичный преобразователь КПУ-1 и первичный преобразователь ГЭТ (РЭ) поверочным раствором и поместить их в термостат, установив в термостате температуру 25 °С, держать в воде при установившейся температуре не менее 20 минут. Измерение про-

водить в трех точках диапазона для каждого первичного преобразователя. В каждой точке проводят не менее двух независимых измерений.

Относительную погрешность измерений УЭП рассчитывают для каждого измеренного значения по формуле (2):

$$\delta_{\text{УЭП}} = \frac{\chi_1 - \chi_0}{\chi_0} \cdot 100\% \quad (2), \quad \text{где}$$

χ_1 – значение УЭП измеренное поверяемым кондуктометром, См/м;

χ_0 – значение УЭП измеренное ГЭТ (РЭ), См/м;

Результаты поверки считать положительными, если значение относительной погрешности измерений УЭП во всех диапазоне измерений не превышает $\pm 0,1$ % для модификаций КПУ-1-0,06Э и КПУ-1-0,06Р и $\pm 0,25$ % для модификаций КПУ-1-0,15Э и КПУ-1-0,15Р.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

7. Оформление результатов поверки

7.1. При проведении поверки составляется протокол результатов измерений по форме Приложения А.

7.2. Результаты поверки оформляют в виде свидетельства о поверке или извещения о непригодности согласно приказу Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства поверки».

7.3. Результаты поверки считаются положительными, если кондуктометры удовлетворяют всем требованиям настоящей методики. Положительные результаты поверки оформляются путем выдачи свидетельства о поверке. Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке.

7.4. Результаты считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие поверяемого кондуктометра, хотя бы одному из требований настоящей методики. Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещений о непригодности с указанием причин непригодности.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
№ от XX.XX.20XX г.

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ОЕИ)	
Заводской номер (если имеется информация)	
Изготовитель (если имеется информация)	
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 ГСО	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25	
Относительная влажность воздуха, %	до 95	
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	

Результаты поверки:

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

Результаты определения постоянных ячеек

Тип первичного преобразователя и диапазон измерения, См/м	Значение УЭП измеренное поверяемым кондуктометром, См/м	Значение УЭП измеренное ГЭТ (РЭ), См/м	Полученная относительная погрешность измерений, %

