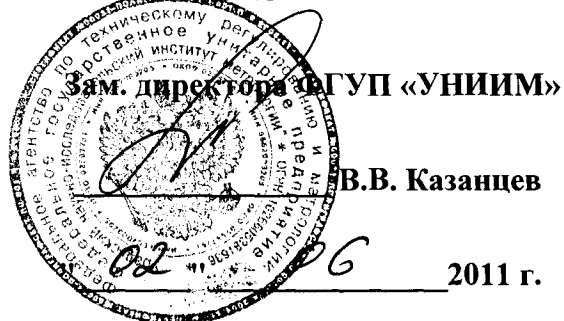


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «УНИИМ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Кондуктометры inoLab Cond и ProfiLine Cond**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 17-241-2011**

**Екатеринбург**

**2011**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ:** Зеньков Е.О.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** зам. директора ФГУП «УНИИМ» в мае 2011 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ.....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>6</b>
	8.1 Внешний осмотр.....	6
	8.2 Опробование.....	6
	8.3 Проверка метрологических характеристик.....	6
<b>9</b>	<b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>8</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>9</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....</b>	<b>11</b>

<b>Государственная система обеспечения единства измерений.</b> <b>Кондуктометры inoLab Cond и ProfiLine Cond.</b> <b>Методика поверки</b>	<b>МП 17-241-2011</b>
---	-----------------------

Дата введения в действие: май 2011 г

## **1 Область применения**

Настоящая методика поверки распространяется на кондуктометры inoLab Cond и Profiline Cond (модели inoLab Cond 720, inoLab Cond 730, inoLab Cond 740, ProfiLine Cond 1970i) (далее - кондуктометры) производства фирмы “WTW Wissenschaftlich-Technische Werkstätten” (Германия) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка кондуктометров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ПР 50.2.006–94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4233-77 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 29169-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

## **3 Операции поверки**

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	8.3	да	да
3.1 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений УЭП	8.3.1	да	да
3.2 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенных солей (TDS)	8.3.2	да	да
3.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры жидкости	8.3.3	да	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, кондуктометр бракуется.

## 4 Средства поверки

4.1 При проведение поверки применяют следующие средства поверки:

- ГСО 7374-97 - ГСО 7378-97 (удельная электрическая проводимость 11,2 См/м, 1,029 См/м 0,1414 См/м, 0,029 См/м, 0,0047 См/м; относительная погрешность аттестованного значения  $\pm 0,25$  % при  $P=0,95$ );

- хлорид натрия х.ч. по ГОСТ 4233;

- колбы мерные II класса точности по ГОСТ 1770;

- пипетки II класса точности по ГОСТ 29169;

- вода дистиллированная по ГОСТ 6709;

- термометры ртутные стеклянные лабораторные типа ТЛ-4, цена деления 0,1 °С.

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающие требуемую точность и пределы измерений.

4.3 Допускается для проверки погрешности измерений УЭП использовать кондуктометр, погрешность измерений УЭП которого меньше поверяемого не менее, чем в три раза, и диапазон измерений УЭП такой же как у поверяемого или шире (например кондуктометр лабораторный автоматизированный КЛ-4 «Импульс» Госреестр № 12048-2004).

## **5 Требования безопасности**

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила эксплуатации электроустановок потребителем», «Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем», требования ГОСТ 12.2.007.0.

## **6 Условия поверки и подготовки к ней**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 25
- относительная влажность воздуха, (при  $t = 20$  °С), % не более 70

6.2 Кондуктометры устанавливаются вдали от источников магнитных и электрических полей.

## **7 Подготовка к поверке**

7.1 При подготовке к проведению поверки выполнить следующие операции:

- Кондуктометры подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

7.2 Приготовить государственные стандартные образцы, предусмотренные в качестве эталонных средств поверки в соответствии с инструкциями по применению на ГСО.

7.3 Растворы с известными значениями солесодержания (TDS) приготовить в соответствии с Приложением А.

## **8 Проведение поверки**

8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений кондуктометров;
- соответствие комплектности указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 Опробование.

- включить кондуктометр и проверить, что он проходит режим самодиагностики.

8.3 Проверка метрологических характеристик.

### 8.3.1 Проверка относительной погрешности измерений УЭП

8.3.1.1 Приготовить пять растворов стандартных образцов УЭП к измерениям в соответствии с инструкцией по применению ГСО.

Датчик измерения УЭП погрузить в первый приготовленный раствор. Провести не менее трех измерений УЭП. Рассчитать относительную погрешность измерения УЭП для каждого стандартного образца по формуле

$$d_j = \frac{X_{ij} - A_i}{A_i} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $X_{ij}$  -  $j$ -е измерение УЭП,  $i$ -го стандартного образца, мСм/см;  $A_i$  - аттестованное значение УЭП в  $i$ -ом стандартном образце в соответствии с паспортом, мСм/см.

Повторить измерения и расчеты для других ГСО. Полученные значения относительной погрешности измерений УЭП должны находиться в интервале  $\pm 2,5$  %.

8.3.1.2 Проверка относительной погрешности измерений УЭП с использованием эталонного кондуктометра, погрешность измерений УЭП которого меньше поверяемого не менее, чем в три раза.

Провести не менее трех измерений УЭП рабочих растворов (в начале, середине и конце диапазона измерений УЭП) на поверяемом и эталонном кондуктометрах. Рассчитать относительную погрешность измерения УЭП для каждого раствора по формуле

$$d_j = \frac{X_{ij} - A_{\text{этал}}}{A_{\text{этал}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $X_{ij}$  -  $j$ -е измерение УЭП,  $i$ -го рабочего раствора, мСм/см;  $A_{\text{этал}}$  - значение УЭП в  $i$ -ом рабочем растворе, измеренное эталонным кондуктометром, мСм/см.

8.3.2 Проверка относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенных солей (TDS)

Для измерений приготовить не менее трех растворов с различными концентрациями (в начале, середине и конце диапазона измерений) в соответствии с Приложением А. Провести не менее трех измерений массовой концентрации TDS в каждом приготовленном растворе. Рассчитать относительную погрешность измерения массовой концентрации TDS в растворе по формуле

$$d_j = \frac{X_{ij} - A_i}{A_i} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $X_{ij}$  -  $j$ -е измерение массовой концентрации TDS  $i$ -го раствора, мг/дм<sup>3</sup>;  $A_i$  - аттестованное значение массовой концентрации TDS в  $i$ -ом растворе, мг/дм<sup>3</sup> (Приложение А).

Повторить измерения и расчеты для других растворов. Полученные значения относительной погрешности измерений массовой концентрации TDS должны находиться в интервале  $\pm 6,0 \%$ .

### 8.3.3 Проверка абсолютной погрешности измерения температуры жидкости

Абсолютную погрешность измерения температуры жидкости определяют не менее чем в трех точках диапазона (в начале, середине и в конце диапазона).

Погружают электрод со встроенным датчиком температуры и термометр в емкость с любым буферным раствором, имеющим температуру поверяемой отметки шкалы. После выдержки в буферном растворе не менее 3 мин регистрируют показания термометра и кондуктометра.

Абсолютную погрешность измерения температуры жидкости рассчитывают по формуле

$$\Delta_t = t_{изм} - t_{эт}, \quad (4)$$

где  $t_{изм}$  - температура жидкости, измеренная кондуктометром, °С;  $t_{эт}$  - температура жидкости, измеренная эталонным термометром, °С.

Значения  $\Delta_t$ , рассчитанные по формуле (4), должны находиться в интервале  $\pm 1,0$  °С.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения Б.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006. Поверочное клеймо (знак поверки в виде наклейки) наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки кондуктометр признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

**Разработчик:**

**Инженер I кат. лаб. 241 ФГУП «УНИИМ»**

\_\_\_\_\_ **Е.О. Зеньков**



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Процедура приготовления растворов с известными значениями солесодержания

А.1 Приготовление водных растворов хлорида натрия с известными значениями солесодержания провести в следующем порядке.

Растворы приготовить в концентрациях, равномерно распределенных по всему диапазону измерений (0,5-1999) мг/дм<sup>3</sup> в соответствии с табл.А.1.

А.2 Последовательность операций подготовки одного раствора с известным значением солесодержания (TDS):

1) Чистую, сухую мерную колбу, вместимостью 100 см<sup>3</sup> или 1000 см<sup>3</sup> взвесить на весах лабораторных I (специального) класса точности, массу колбы обнулить;

2) Затем в колбу поместить навеску хлорида натрия квалификации «х.ч.» по ГОСТ 4233, предварительного прокаленного до постоянной массы при температуре 600 °С, массой, указанной в таблице А.1.

3) Затем в колбу с размещенной в ней навеской добавить дистиллированную воду по ГОСТ 6709, после полного растворения кристаллов соли, содержимое колбы довести до метки дистиллированной водой.

4) Колбу закрыть пробкой и тщательно перемешать;

5) Рассчитать значение массовой концентрации хлорида натрия  $TDS$ , мг/дм<sup>3</sup>

$$TDS = \frac{m_{NaCl}}{V} \cdot 10^6, \quad (A.1)$$

где  $m_{NaCl}$  - масса хлорида натрия, г;

$V$  - объем мерной колбы, см<sup>3</sup>;

$10^6$  - коэффициент пересчета г/см<sup>3</sup> в мг/дм<sup>3</sup>.

А.3 Растворы хлорида натрия применяют только в день приготовления.

Таблица А.1

№	Масса NaCl, г	Объем мерной колбы, см <sup>3</sup>	Массовая концентрация хлорида натрия $TDS$ , мг/дм <sup>3</sup>	Относительная погрешность значения массовой концентрации хлорида натрия*, %
1	0,05	1000	50	1,0
2	0,1	100	1000	0,2
3	0,19	100	1900	0,2

\*Примечание: при расчете погрешности значения учитывали погрешность от процедуры приготовления.

А.4 Раствор с массовой концентрацией хлорида натрия 0,5 мг/дм<sup>3</sup> готовят путем разбавления раствора №1 с массовой концентрацией хлорида натрия 50 мг/дм<sup>3</sup>.

А.4.1 В чистую сухую мерную колбу отобрать аликвотную часть раствора № 1 объемом, вычисляемым по формуле

$$V_{al} = \frac{A_i V_{MK}}{A}, \quad (A.2)$$

где  $A$  - значение концентрации в растворе № 1,  $50 \text{ мг/дм}^3$   $A_i$  - значение концентрации, которое необходимо приготовить,  $0,5 \text{ мг/дм}^3$ ;  $V_{.mk}$  - заданный объем мерной колбы,  $\text{см}^3$ .

А.4.2 Затем колбу заполняют до метки дистиллированной водой, закрывают пробкой и тщательно перемешивают.

А.4.3 Относительная погрешность значения приготовленного раствора не превышает 2,0 % при  $P=0,95$ .

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Кондуктометр модель \_\_\_\_\_ зав № \_\_\_\_\_

Документ на поверку: «ГСИ. Кондуктометры inoLab Cond и ProfiLine Cond. Методика поверки. МП 17-241-2011».

**Перечень эталонных средств измерений, используемых при поверке:**

#### Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_

- относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_

Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_

Результаты опробования \_\_\_\_\_

#### Проверка метрологических характеристик

Таблица Б.1 Результаты проверки относительной погрешности измерений УЭП

Значение УЭП воспроизводимое ГСО, мСм/см	Результаты измерений УЭП, мСм/см	Относительная погрешность измерений УЭП, %	Нормируемые значения относительной погрешности измерений УЭП, %

Таблица Б.2 Результаты проверки относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенных солей (TDS)

Значение TDS, воспроизводимое раствором, мг/дм <sup>3</sup>	Результаты измерений TDS на кондуктометре, мг/дм <sup>3</sup>	Относительная погрешность измерений TDS, %	Нормируемые значения относительной погрешности измерений TDS, %
			± 6,0

Таблица Б.3 Результаты проверки абсолютной погрешности измерений температуры жидкости

Значение температуры жидкости, измеренное эталонным термометром, °С	Результаты измерений температуры жидкости на кондуктометре, °С	Абсолютная погрешность измерений температуры жидкости, °С	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерений температуры жидкости, °С
			± 1,0

Результат проведения поверки: \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
   (Ф.И.О.)    подпись

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г, № \_\_\_\_\_