

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских



\_\_\_\_\_ 2019 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
Анализаторы жидкости многопараметрические МР 2000е  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 108-241-2018**

**Екатеринбург**

**2019**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Крашенинина М. П.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в январе 2019 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 ПОВЕРКИ .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>5</b> | <b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.....</b> | <b>6</b>  |
| <b>6</b> | <b>УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>7</b> | <b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>8</b> | <b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....</b>   | <b>7</b>  |
|          | 8.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР .....   | 7         |
|          | 8.2 ОПРОБОВАНИЕ.....   | 7         |
|          | 8.3 ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....                            | 7         |
| <b>9</b> | <b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....</b>                                | <b>11</b> |
|          | <b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>   | <b>12</b> |
|          | <b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....</b>   | <b>13</b> |

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <p><b>Государственная система обеспечения единства измерений.</b><br/> <b>Анализаторы жидкости многопараметрические МР 2000е</b><br/> <b>Методика поверки</b></p> | <p><b>МП 108-241-2018</b></p> |
|---|-------------------------------|

Дата введения в действие: январь 2019 г

## **1 Область применения**

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы жидкости многопараметрические МР 2000е производства фирмы «SERES Environnement SAS», Франция (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

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

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России N 1815 от 02.07.2015 Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

ГОСТ 8.021-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы

ГОСТ 8.120-2014 Государственная система единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений рН

ГОСТ 8.395-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

ГОСТ 8.457-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

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

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

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия

Р 50.2.021-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей. Методика приготовления и первичной поверки

### 3 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции  | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения при |                       |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
|  |                               | первичной поверке             | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр   | 8.1                           | да                            | да                    |
| 2 Опробование  | 8.2                           | да                            | да                    |
| 3 Проверка метрологических характеристик:  | 8.3                           |                               |                       |
| 3.1 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений рН   | 8.3.1                         | да                            | да                    |
| 3.2 Проверка допускаемой относительной погрешности измерений УЭП   | 8.3.2                         | да                            | да                    |
| 3.3 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры                                      | 8.3.3                         | да                            | да                    |
| 3.4 Проверка допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода | 8.3.4                         | да                            | да                    |
| 3.5 Проверка диапазона измерений рН, УЭП, температуры, массовой концентрации растворенного кислорода       | 8.3.5                         | да                            | да                    |

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

3.3 Проведение поверки не в полном объеме не допускается.

### 4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочие эталоны рН 2-го разряда - буферные растворы по ГОСТ 8.120;
- рабочий эталон единиц удельной электрической проводимости жидкостей 2-го разряда по ГОСТ 8.457;

- ГСО 7376-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-3) с диапазоном аттестованных значений от 0,134 до 0,148 См/м и с относительной погрешностью  $\pm 0,25$  % при  $P=0,95$ ;

- ГСО 7377-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-4) с диапазоном аттестованных значений от 0,028 до 0,030 См/м и с относительной погрешностью  $\pm 0,25$  % при  $P=0,95$ ;

- ГСО 7378-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-5) с диапазоном аттестованных значений от 0,0045 до 0,0049 См/м и с относительной погрешностью  $\pm 0,25$  % при  $P=0,95$ ;

- эталонные растворы удельной электрической проводимости по Р 50.2.021-2002;

- ГСО-ПГС 10597-2015 стандартный образец состава искусственной газовой смеси в азоте (N2-П-1) с объемной долей кислорода (O2) св. 0,0010 % до 99,5 % и относительной погрешностью не более 1,5 % при  $P=0,95$ ;

- термометр стеклянный ртутный лабораторный с диапазоном измерений (0 - 55) °С и с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 303-91);

- термостат водяной, диапазон регулирования температуры (0-100) °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды  $\pm 0,1$  °С;

- барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений (600-800) мм рт.ст. с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 1,5$  мм рт.ст. (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-86);

- посуда мерная лабораторная стеклянная по ГОСТ 1770 2-го класса точности;

- вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

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

## **5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителя**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003.

5.2 Поверитель перед проведением поверки анализаторов должен ознакомиться с руководством по эксплуатации на анализатор и пройти обучение по охране труда на месте проведения поверки.

## **6 Условия поверки**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 30

- атмосферное давление, кПа

от 84 до 106,7

6.2 Анализаторы устанавливаются вдали от источников электромагнитных полей.

## 7 Подготовка к поверке

7.1 Анализаторы подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Рабочие эталоны рН 2-го разряда - буферные растворы, стандартные образцы удельной электрической проводимости, стандартные образцы газовых смесей подготовить в соответствии с инструкциями по применению.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений анализаторов;
- чистоту анализаторов, отсутствие следов коррозии, подтеков химических реактивов;
- соответствие комплектности указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Проверить работоспособность органов управления и регулировки анализатора при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора. Номер версии ПО идентифицируется при включении соответствующего пункта меню анализатора путем вывода на экран номера версии. Номер версии ПО должен быть не ниже приведенной в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные          | Значение |
|-----------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО | ARGO     |
| Номер версии ПО, не ниже          | 1.1.5    |
| Цифровой идентификатор ПО         | -        |
| Другие идентификационные данные   | -        |

### 8.3 Проверка метрологических характеристик

#### 8.3.1 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений рН

Для проверки допускаемой абсолютной погрешности измерений рН используют:

- рабочие эталоны рН 2-го разряда - буферные растворы по ГОСТ 8.120;
- термометр стеклянный ртутный лабораторный с диапазоном измерений (0 - 100) °С и с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  °С;

- термометр стеклянный ртутный лабораторный с диапазоном измерений (0 - 55) °С и с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  °С;

- термостат водяной, диапазон регулирования температуры (0-100) °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды  $\pm 0,1$  °С;

Установить на анализаторе режим измерений *pH*. Провести измерения *pH* трех буферных растворов, воспроизводящих значения начала, середины и конца диапазона. Измерения повторить не менее трех раз ( $n \geq 3$ ) на каждом буферном растворе.

Допускаемую абсолютную погрешность измерений *pH*  $\Delta_{pHj}$  для каждого значения *pH* рассчитать по формуле

$$\Delta_{pHj} = pH_{(исл)ij} - pH_{эj}, \quad (1)$$

где  $pH_{(исл)ij}$  - *i*-ое измеренное значение *pH* в *j* точке;

$pH_{эj}$  - *j*-ое значение *pH*, воспроизведенное буферным раствором – рабочим эталоном *pH* при 25 °С.

Полученные значения допускаемой абсолютных погрешностей измерений *pH* должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

### 8.3.2 Проверка допускаемой относительной погрешности измерений УЭП

Для проверки допускаемой относительной погрешности измерений УЭП используют:

- рабочий эталон единиц удельной электрической проводимости жидкостей 2-го разряда по ГОСТ 8.457;

- ГСО 7376-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-3) с диапазоном аттестованных значений от 0,134 до 0,148 См/м и с относительной погрешностью  $\pm 0,25$  % при  $P=0,95$ ;

- ГСО 7377-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-4) с диапазоном аттестованных значений от 0,028 до 0,030 См/м и с относительной погрешностью  $\pm 0,25$  % при  $P=0,95$ ;

- ГСО 7378-97 стандартный образец удельной электрической проводимости водных сред (УЭП-5) с диапазоном аттестованных значений от 0,0045 до 0,0049 См/м и с относительной погрешностью  $\pm 0,25$  % при  $P=0,95$ ;

- эталонные растворы удельной электрической проводимости по Р 50.2.021;

- термостат водяной, диапазон регулирования температуры (0-100) °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды  $\pm 0,1$  °С.

Провести проверку допускаемой относительной погрешности путем сличения показаний значений УЭП поверяемого анализатора с показаниями кондуктометрической поверочной ячейки или аттестованных значений стандартных образцов ГСО 7376-97/7378-97.

Провести определения УЭП не менее, чем в трех точках диапазона измерений. Измерения провести последовательно от наименьших значений УЭП к наибольшим.

Отсчет показаний провести при установившейся стабильной температуры анализируемого раствора. Провести не менее трех ( $n \geq 3$ ) измерений в каждой точке.

Допускаемую относительную погрешность измерений УЭП  $\delta_{\gamma j}$  для каждого раствора рассчитать по формуле

$$\delta_{\gamma j} = \frac{\gamma_{(изм)j} - \gamma_{этj}}{\gamma_{этj}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $\gamma_{(изм)j}$  - измеренное значение УЭП в j-ом растворе, См/м;

$\gamma_{этj}$  - значение УЭП в j-ом растворе, измеренной с помощью кондуктометрической поверочной ячейки, или аттестованное значение стандартного образца, См/м.

Полученные значения допускаемых относительных погрешностей измерений УЭП должны соответствовать требованиям таблицы 3.

### 8.3.3 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры

Для проверки допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры использовать:

- термометр стеклянный ртутный лабораторный с диапазоном измерений (0-55) °С и с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  °С.

Провести измерения температуры контролируемой среды на следующих точках: 0, 20, 30, 50°С. Погрузить датчик температуры (Pt1000) и термометр в термостатируемый стакан с интенсивно перемешиваемой водой, имеющей температуру одной из точек. Выдержать датчики в воде около 30 минут, затем снять показания.

Допускаемую абсолютную погрешность измерений температуры  $\Delta_j$  рассчитать по формуле

$$\Delta_j = t_{измj} - t_{этj}, \quad (3)$$

где  $t_{измj}$  - температура воды, измеренная прибором, °С;

$t_{этj}$  - температура воды, измеренная эталонным термометром, °С.

### 8.3.4 Проверка допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода

Для проверки допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода использовать:

- ГСО-ПГС 10597-2015 стандартный образец состава искусственной газовой смеси в азоте (N<sub>2</sub>-П-1) с объемной долей кислорода (O<sub>2</sub>) св. 0,0010 % до 99,5 % и относительной погрешностью не более 1,5 % при P=0,95.

Провести насыщение дистиллированной воды кислородом, барботируя воздух (с помощью микрокомпрессора) или ГСО-ПГС (при помощи редуктора баллона) через термостатируемую дистиллированную воду в бутылки не менее 15 минут. Насыщение растворов контролируют по стабилизации показаний анализаторов в процессе измерений.

Содержание кислорода в дистиллированной воде, насыщенной атмосферным воздухом, рассчитывают по формуле

$$C = \frac{S \cdot P}{760}, \quad (4)$$

где  $S$  - растворимость кислорода в дистиллированной воде при температуре  $t$  °C и давлении 760 мм рт.ст. (Приложение А);

$P$  - барометрическое давление, мм рт.ст.

Содержание кислорода в дистиллированной воде, насыщенной ПГС при температуре  $t$  °C в мг/дм<sup>3</sup>, рассчитывают по формуле

$$C = \frac{S \cdot C_0 \cdot P}{20,9 \cdot 760}, \quad (5)$$

где  $C_0$  - объемная доля кислорода в ПГС, %;

$P$  - атмосферное давление, мм рт.ст.

Относительную погрешность измерений массовой концентрации растворенного кислорода  $\delta_{C_j}$  для каждого ГСО-ПГС рассчитать по формуле

$$\delta_{C_j} = \frac{C_{(имз)j} - C_{этj}}{C_{этj}} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $C_{(имз)j}$  - измеренное значение массовой концентрации растворенного кислорода в  $j$ -ом ГСО-ПГС, мг/дм<sup>3</sup>;

$C_{этj}$  - значение массовой концентрации растворенного кислорода в  $j$ -ом ГСО-ПГС, рассчитанное по формуле (4) или (5), мг/дм<sup>3</sup>.

$C_{эпj}$  - значение массовой концентрации растворенного кислорода в j-ом ГСО-ПГС, рассчитанное по формуле (4) или (5), мг/дм<sup>3</sup>.

Полученные значения допускаемых относительных погрешностей измерений массовой концентрации растворенного кислорода должны соответствовать требованиям таблицы 3.

8.3.5 Проверка диапазона измерений рН, УЭП, температуры, массовой концентрации растворенного кислорода

Проверку диапазона измерений рН, УЭП, температуры, массовой концентрации растворенного кислорода провести одновременно с проверкой допускаемой абсолютной погрешности измерений рН и температуры по п. 8.3.1 и 8.3.3; допускаемой относительной погрешности измерений УЭП и массовой концентрации растворенного кислорода по п. 8.3.2 и 8.3.4. (Провести измерения рН, УЭП, температуры, массовой концентрации растворенного кислорода в начале, середине и в конце диапазона измерений). Диапазон измерений должен удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение      |
|--|---------------|
| Диапазон измерения рН  | от 0 до 14    |
| Диапазон измерений УЭП, мСм/см   | от 0,05 до 10 |
| Диапазон измерений температуры, °С   | от 0 до +50   |
| Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup>                     | от 0,05 до 20 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рН  | ±0,05         |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УЭП, %   | ±2,0          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С                                     | ±1,0          |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, % | ±5,0          |

## 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 Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки наносится на лицевую панель анализатора в соответствии с рисунком 1, приведенным в Описании типа.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство о поверке, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

**Разработчик**

С.н.с. лаб.241 ФГУП «УНИИМ»



М.П. Крашенинина

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Значения равновесных концентраций кислорода при насыщении воды атмосферным воздухом при нормальном атмосферном давлении 101,325 к Па (760 мм рт.ст.) в зависимости от температуры, мг/дм<sup>3</sup>

| T, °C | 0,0   | 0,1   | 0,2   | 0,3   | 0,4   | 0,5    | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,9   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 0,00  | 14,62 | 14,58 | 14,54 | 14,50 | 14,46 | 14,42  | 14,38 | 14,34 | 14,30 | 14,26 |
| 1,0   | 14,22 | 14,18 | 14,14 | 14,10 | 14,06 | 14,02  | 13,98 | 13,94 | 13,90 | 13,87 |
| 2,0   | 13,83 | 13,79 | 13,75 | 13,72 | 13,68 | 13,64  | 13,60 | 13,57 | 13,53 | 13,49 |
| 3,0   | 13,46 | 13,42 | 13,39 | 13,35 | 13,32 | 13,28  | 13,24 | 13,21 | 13,17 | 13,14 |
| 4,0   | 13,11 | 13,07 | 13,04 | 13,00 | 12,97 | 12,93  | 12,90 | 12,87 | 12,83 | 12,80 |
| 5,0   | 12,77 | 12,74 | 12,70 | 12,67 | 12,64 | 12,61  | 12,57 | 12,54 | 12,51 | 12,48 |
| 6,0   | 12,45 | 12,41 | 12,38 | 12,35 | 12,32 | 12,29  | 12,26 | 12,23 | 12,20 | 12,17 |
| 7,0   | 12,14 | 12,11 | 12,08 | 12,05 | 12,02 | 11,99  | 11,96 | 11,93 | 11,90 | 11,87 |
| 8,0   | 11,84 | 11,81 | 11,7  | 11,76 | 11,76 | 11,70  | 11,67 | 11,64 | 11,62 | 11,59 |
| 9,0   | 11,56 | 11,53 | 11,51 | 11,48 | 11,45 | 11,42  | 11,40 | 11,37 | 11,34 | 11,32 |
| 10,0  | 11,29 | 11,26 | 11,24 | 11,21 | 11,18 | 11,196 | 11,13 | 11,11 | 11,08 | 11,06 |
| 11,0  | 11,03 | 11,00 | 10,98 | 10,95 | 10,93 | 10,90  | 10,88 | 10,85 | 10,83 | 10,81 |
| 12,0  | 10,78 | 10,76 | 10,73 | 10,71 | 10,68 | 10,66  | 10,64 | 10,61 | 10,59 | 10,56 |
| 13,0  | 10,54 | 10,52 | 10,49 | 10,47 | 10,45 | 10,42  | 10,40 | 10,38 | 10,36 | 10,33 |
| 14,0  | 10,31 | 10,29 | 10,27 | 10,24 | 10,22 | 10,20  | 10,18 | 10,15 | 10,13 | 10,11 |
| 15,0  | 10,08 | 10,06 | 10,04 | 10,02 | 10,00 | 9,98   | 9,96  | 9,94  | 9,92  | 9,90  |
| 16,0  | 9,87  | 9,85  | 9,83  | 9,81  | 9,79  | 9,77   | 9,75  | 9,73  | 9,71  | 9,69  |
| 17,0  | 9,66  | 9,64  | 9,62  | 9,60  | 9,58  | 9,56   | 9,54  | 9,52  | 9,50  | 9,49  |
| 18,0  | 9,47  | 9,45  | 9,43  | 9,41  | 9,39  | 9,37   | 9,36  | 9,34  | 9,32  | 9,30  |
| 19,0  | 9,28  | 9,26  | 9,24  | 9,22  | 9,21  | 9,19   | 9,17  | 9,15  | 9,13  | 9,11  |
| 20,0  | 9,09  | 9,08  | 9,06  | 9,04  | 9,02  | 9,01   | 8,99  | 8,87  | 8,95  | 8,93  |
| 21,0  | 8,91  | 8,89  | 8,87  | 8,86  | 8,85  | 8,83   | 8,81  | 8,80  | 8,78  | 8,76  |
| 22,0  | 8,74  | 8,73  | 8,71  | 8,69  | 8,68  | 8,66   | 8,64  | 8,63  | 8,61  | 8,60  |
| 23,0  | 8,58  | 8,56  | 8,55  | 8,53  | 8,51  | 8,50   | 8,48  | 8,47  | 8,45  | 8,43  |
| 24,0  | 8,42  | 8,40  | 8,39  | 8,37  | 8,36  | 8,34   | 8,32  | 8,31  | 8,29  | 8,28  |
| 25,0  | 8,26  | 8,25  | 8,23  | 8,22  | 8,20  | 8,19   | 8,17  | 8,16  | 8,14  | 8,13  |
| 26,0  | 8,11  | 8,10  | 8,08  | 8,07  | 8,05  | 8,04   | 8,02  | 8,01  | 7,99  | 7,98  |
| 27,0  | 7,97  | 7,95  | 7,94  | 7,92  | 7,91  | 7,89   | 7,88  | 7,87  | 7,85  | 7,84  |
| 28,0  | 7,83  | 7,81  | 7,80  | 7,78  | 7,77  | 7,76   | 7,74  | 7,73  | 7,71  | 7,70  |
| 29,0  | 7,69  | 7,67  | 7,66  | 7,65  | 7,63  | 7,62   | 7,61  | 7,59  | 7,58  | 7,57  |
| 30,0  | 7,56  | 7,54  | 7,53  | 7,52  | 7,50  | 7,49   | 7,48  | 7,46  | 7,45  | 7,44  |
| 31,0  | 7,44  | 7,44  | 7,43  | 7,42  | 7,41  | 7,39   | 7,38  | 7,37  | 7,36  | 7,35  |
| 32,0  | 7,33  | 7,32  | 7,31  | 7,30  | 7,29  | 7,28   | 7,26  | 7,25  | 7,24  | 7,23  |
| 33,0  | 7,22  | 7,21  | 7,19  | 7,18  | 7,17  | 7,16   | 7,15  | 7,14  | 7,13  | 7,11  |
| 34,0  | 7,10  | 7,09  | 7,08  | 7,07  | 7,06  | 7,05   | 7,04  | 7,03  | 7,01  | 7,00  |
| 35,0  | 6,99  | 6,98  | 6,97  | 6,96  | 6,95  | 6,94   | 6,93  | 6,92  | 6,90  | 6,89  |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

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

Анализаторы жидкости многопараметрические МР 2000е \_\_\_\_\_, зав № \_\_\_\_\_

Документ на поверку: МП 108-241-2018 «Анализаторы жидкости многопараметрические МР 2000е. Методика поверки».

### Информация об использованных средствах поверки:

---

---

### Условия проведения поверки:

температура \_\_\_\_\_ °С и относительная влажность окружающего воздуха \_\_\_\_\_ %.

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

Результаты опробования \_\_\_\_\_

### Проверка метрологических характеристик

Таблица А.1 - Результаты проверки абсолютной погрешности измерений *pH*

| № п/п | Значение <i>pH</i> , воспроизведенное буферным раствором – рабочим эталоном <i>pH</i> при 25 °С | Значение <i>pH</i> , измеренное анализатором | Абсолютная погрешность измерений <i>pH</i> | Соответствует требованиям Да (+) / Нет (-) |
|-------|---|--|--|--|
| 1     |   |  |  |  |
| 2     |   |  |  |  |
| 3     |   |  |  |  |
| 1     |   |  |  |  |
| 2     |   |  |  |  |
| 3     |   |  |  |  |
| 1     |   |  |  |  |
| 2     |   |  |  |  |
| 3     |   |  |  |  |

Таблица А.2 - Результаты проверки относительной погрешности измерений УЭП

| № п/п | Значение УЭП, измеренной с помощью кондуктометрической поверочной ячейки или аттестованное значение стандартного образца при 20 °С, мСм/см | Значение УЭП, измеренное анализатором при 20 °С, См/м | Относительная погрешность измерений УЭП, % | Соответствует требованиям Да (+) / Нет (-) |
|-------|--|---|--|--|
| 1     |  |   |  |  |
| 2     |  |   |  |  |
| 3     |  |   |  |  |
| 1     |  |   |  |  |
| 2     |  |   |  |  |
| 3     |  |   |  |  |
| 1     |  |   |  |  |
| 2     |  |   |  |  |
| 3     |  |   |  |  |

Таблица А.3 - Результаты проверки абсолютной погрешности измерений температуры

| № п/п | Задаваемые точки температуры контролируемой среды, °С | Значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С | Значение температуры, измеренное анализатором, °С | Абсолютная погрешность измерений температуры, °С | Соответствует требованиям Да (+) / Нет (-) |
|-------|---|--|---|--|--|
| 1     | 0   |  |   |  |  |
| 2     | 20  |  |   |  |  |
| 3     | 30  |  |   |  |  |
| 4     | 50  |  |   |  |  |

Таблица А.4 - Результаты проверки относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода

| № п/п | Значение массовой концентрации растворенного кислорода, воспроизведенное с помощью ГСО-ППС, мг/дм <sup>3</sup> | Значение массовой концентрации растворенного кислорода, измеренное анализатором, мг/дм <sup>3</sup> | Относительная погрешность измерений массовой концентрации растворенного кислорода, % | Соответствует требованиям Да (+) / Нет (-) |
|-------|--|---|--|--|
| 1     |  |   |  |  |
| 2     |  |   |  |  |
| 3     |  |   |  |  |
| 4     |  |   |  |  |

Таблица А.5 – Результаты проверки диапазонов измерений рН, УЭП, температуры, массовой концентрации растворенного кислорода

| Наименование показателя                       | Полученные значения диапазона измерений | Соответствие требованиям Да (+) / Нет (-) |
|---|---|---|
| рН  |   |   |
| УЭП   |   |   |
| Температура                                   |   |   |
| Массовая концентрации растворенного кислорода |   |   |

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

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

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