

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ

С.В. Медведевских
С.В. Медведевских



" 12 " 04 2019 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы воды компактные Hanna Instruments HI

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 33-241-2019

Екатеринбург

2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Крашенинина М. П.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в апреле 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	5
4	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
5	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.....	7
6	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	7
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	7
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	7
	8.1 Внешний осмотр	7
	8.2 Опробование.....	7
	8.3 Проверка метрологических характеристик	8
9	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	16

<p>Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы воды компактные Hanna Instruments HI Методика поверки</p>	<p>МП 33-241-2018</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

Дата введения в действие: апрель 2019 г

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы воды компактные Hanna Instruments HI производства фирмы «Hanna Instruments», Румыния (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 8.120-2014 Государственная система единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений рН

ГОСТ 8.450-81 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Шкала

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 абсолютной погрешности измерений ОВП	8.3.1	да	да
3.3 Проверка абсолютной погрешности измерений <i>pH</i>	8.3.2	да	да
3.4 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры	8.3.3	да	да
3.4 Проверка приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений массовой концентрации растворенных солей (по NaCl)	8.3.4	да	да
3.5 Проверка приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений УЭП	8.3.5	да	да
3.6 Проверка диапазонов измерений ОВП, <i>pH</i> , температуры, массовой концентрации растворенных солей (по NaCl) и УЭП	8.3.6	да	да

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

3.3 Поверка проводится в полном объеме с учетом установленных комбинированных датчиков для данной модификации анализатора.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочие эталоны *pH* 2-го разряда – буферные растворы по ГОСТ 8.120;
- рабочий эталон единиц удельной электрической проводимости жидкостей 2-го в соответствии приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2771 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей»;

- титратор автоматический с диапазоном измерений ЭДС электродной системы от -2000 до 2000 мВ, с пределами допускаемой значений абсолютной погрешности измерений ЭДС $\pm 0,5$ мВ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 65147-16);
- ГСО 4391-88 стандартный образец состава натрия хлористого 1-го разряда с диапазоном аттестованных значений от 99,900 до 100,000 % и с абсолютной погрешностью аттестованного значения 0,030 % при $P=0,95$;
- 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 $P=0,95$;
- термометр стеклянный ртутный лабораторный с диапазоном измерений от 0 до +55 °С и с пределом допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 303-91);
- термометр стеклянный ртутный лабораторный с диапазоном измерений (30-100) °С и с пределом допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 113-49)
- посуда мерная лабораторная стеклянная 2-го класса точности по ГОСТ 1770-74;
- термостат водяной, диапазон регулирования температуры (0-100) °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды $\pm 0,1$ °С;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение			
	HI98XXX	HI981XXX	HI99XXX	HI991XXX
Идентификационное наименование ПО	HI98XXX	HI981XXX	HI99XXX	HI991XXX
Номер версии ПО, не ниже	HI98XXX	HI981XXX	HI99XXX	HI991XXX
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

8.3 Проверка метрологических характеристик

8.3.1 Проверка абсолютной погрешности измерений ОВП

8.3.1.1 Для проверки абсолютной погрешности и диапазона измерений ОВП использовать:

- титратор автоматический с диапазоном измерений ЭДС электродной системы от -2000 до 2000 мВ, с пределами допускаемой значений абсолютной погрешности измерений ЭДС $\pm 0,5$ мВ;

- растворы, воспроизводящие шкалу окислительных потенциалов, приготовленные по ГОСТ 8.450.

8.3.1.2 Установить на титраторе и на анализаторе режим измерений ОВП.

Проверку абсолютной погрешности измерений ОВП провести путем сравнения результатов измерений ОВП, полученных на титраторе и на анализаторе. Провести измерения ОВП трех растворов, воспроизводящих значения начала, середины и конца диапазона. Измерения повторить не менее трех раз ($n \geq 3$) на каждом растворе.

8.3.1.3 Абсолютную погрешность измерений ОВП $\Delta_{ОВПj}$, мВ, рассчитать для каждого измерения по формуле

$$\Delta_{ОВПj} = U_{(изм)ij} - U_{dj}, \quad (1)$$

где $U_{(изм)ij}$ - i -ое значение ОВП, измеренной анализатором, в j -ой точке, мВ;

U_{dj} - j -ое действительное значение ОВП, измеренное титратором, мВ.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений ОВП должны соответствовать требованиям таблицы 3.

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений ОВП должны соответствовать требованиям таблицы 3.

8.3.2 Проверка абсолютной погрешности измерений рН

8.3.2.1 Для определения абсолютной погрешности измерений рН использовать:

- рабочие эталоны рН 2-го разряда - буферные растворы по ГОСТ 8.120;

- термометр стеклянный ртутный лабораторный с диапазоном измерений от 0 до +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 ±0,1 °С.

8.3.2.2 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.

8.3.2.3 Абсолютную погрешность измерений pH Δ_{pHj} для каждого значения pH рассчитать по формуле

$$\Delta_{pHj} = pH_{(изм)ij} - pH_{этj}, \quad (2)$$

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

$pH_{этj}$ - j -ое значение pH , воспроизведенное буферным раствором – рабочим эталоном pH .

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений pH должны соответствовать требованиям таблицы 3.

8.3.3 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры

8.3.3.1 Для определение абсолютной погрешности измерений температуры использовать:

- термометр стеклянный ртутный лабораторный с диапазоном измерений от 0 до +55 °С и с пределом допускаемой абсолютной погрешности ±0,2 °С;

- термометр стеклянный ртутный лабораторный с диапазоном измерений (30-100) °С и с пределом допускаемой абсолютной погрешности ±0,2 °С;

8.3.3.2 Провести измерения температуры контролируемой среды на следующих точках: 0°С, 30°С, 60°С. Погрузить анализатор и термометр на глубину не менее 25 мм в термостатируемый стакан с интенсивно перемешиваемой водой, имеющей температуру одной из точек. Выдерживать датчики в воде три минуты, затем снять показания.

8.3.3.3 Абсолютную погрешность измерений температуры Δ_{Tj} рассчитать по формуле

$$\Delta_{Tj} = t_{изmj} - t_{этj}, \quad (3)$$

где $t_{изmj}$ - температура воды, измеренная анализатором, в j -ой точке, °С;

$t_{этj}$ - температура воды, измеренная эталонным термометром, в j -ой точке, °С.

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений температуры должны соответствовать требованиям таблицы 3.

$C_{ГСОj}$ - значение содержания ионов, полученное по процедуре приготовления для j-ой точки, г/дм³;

C_{\max} - верхнее значение диапазона измерений массовой концентрации растворенных солей (по NaCl), г/дм³.

Полученные значения приведенных погрешностей (к верхнему значению диапазона измерений) измерений массовой концентрацией растворенных солей (по NaCl) должны соответствовать требованиям таблицы 3.

8.3.5 Проверка приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений УЭП

8.3.5.1 Для определения приведенной погрешности (к верхнему значению диапазона измерений) измерений УЭП использовать:

- рабочий эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей 2-го разряда;
- стандартные образцы удельной электрической проводимости водных сред ГСО 7376-97 - ГСО 7378-97;
- термостат водяной, диапазон регулирования температуры (0-100) °С, допускаемая погрешность установления температуры контролируемой среды $\pm 0,1$ °С;
- эталонные растворы удельной электрической проводимости, приготовленные по Р 50.2.021-2002.

8.3.5.2 Провести определение приведенной погрешности (к верхнему значению диапазона измерений) путем сличения показаний значений УЭП испытуемого анализатора с показаниями кондуктометрической поверочной ячейки или с аттестованными значениями стандартных образцов.

Провести определения УЭП в трех точках, составляющих 20 %, 50 %, 80 % диапазона измерений. Измерения провести последовательно от наименьших значений УЭП к наибольшим.

Отсчет показаний провести при установившейся стабильной температуре анализируемого раствора. Провести пять измерений в каждой точке.

8.3.5.3 Приведенную погрешность (к верхнему значению диапазона измерений) измерений УЭП γ_j для каждого раствора рассчитать по формуле

$$\gamma_j = \frac{\sigma_{(\text{изм})ij} - \sigma_{\text{этj}}}{\sigma_{\max}} \cdot 100, \quad (6)$$

где $\sigma_{(\text{изм})ij}$ - i-ое измеренное значение УЭП в j-ом растворе, мкСм/см;

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Модификация анализатора	Диапазоны измерений					Пределы допускаемой абсолютной погрешности			Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности
	pH	T, °C	ОВП, мВ	УЭП, мкСм/см	C _{NaCl} , г/дм ³	pH	T, °C	ОВП, мВ	УЭП, %	C _{NaCl} , %
991XXX										
HI991300	от 1 до 13	от 0 до +60	-	от 0 до 3999	-	±0,05	±0,5	-	±5	-
HI991301	от 1 до 13	от 0 до +60	-	от 0 до 200	-	±0,05	±0,5	-	±5	-
HI991001	от 1 до 13	от 5 до +105	-	-	-	±0,05	±1,0	-	-	-
HI991003	от 1 до 13	от 0 до +100	от -1999 до 1999	-	-	±0,05	±0,5 (<60 °C) ±1,0 (≥ 60 °C)	±3	-	-
99XXX										
HI99300	-	от 0 до +60	-	от 1 до 3999	от 10 ⁻³ до 6	-	±0,5	-	±5	±5
HI99301	-	от 0 до +60	-	от ,01 до 200	от 0,1 до 10	-	±0,5	-	±5	±5
HI99121	от 1 до 13	от 0 до +100	-	-	-	±0,04	±0,5 (<60 °C) ±1,0 (≥ 60 °C)	-	-	-
HI99131										
HI99141										
HI99171										
HI99181										
HI99111										
HI99151										
HI99161*										
HI99162										
HI99163										
HI99164										

Модификация анализатора	Диапазоны измерений					Пределы допускаемой абсолютной погрешности			Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности
	pH	T, °C	ОВП, мВ	УЭП, мкСм/см	C _{NaCl} , г/дм ³	pH	T, °C	ОВП, мВ	УЭП, %	C _{NaCl} , %
HI99165										
HI99192										
HI981XXX										
HI981030	от 1 до 13	от 0 до +50	-	-	-	±0,2	-	-	-	-
HI981031	от 1 до 13	от 0 до +50	-	-	-	±0,2	-	-	-	-
HI981032	от 1 до 13	от 0 до +50	-	-	-	±0,2	-	-	-	-
HI981033	от 1 до 13	от 0 до +50	-	-	-	±0,2	-	-	-	-
HI981034	от 1 до 13	от 0 до +50	-	-	-	±0,2	-	-	-	-
HI981036	от 1 до 13	от 0 до +50	-	-	-	±0,2	-	-	-	-
HI98XXX										
HI98100	от 1 до 12	-	-	-	-	±0,2	-	-	-	-
HI98103										
HI98107	от 1 до 13	от 0 до +50	-	-	-	±0,1	±0,5	-	-	-
HI98108	от 1 до 12	от 0 до +50	-	-	-	±0,1	±0,5	-	-	-
HI98115	от 1 до 13	от 0 до +50	-	-	-	±0,2	-	-	-	-
HI98118	от 1 до 13	от 0 до +50	-	-	-	±0,1	±0,5	--	-	-
HI98120	-	-	от -999 до 999	-	-	-	-	±5	-	-
HI98121	от 1 до 12	от 0 до +60	от -999 до 999	-	-	±0,1	±1,0	±5	-	-
HI98127	от 1 до 12	от 0 до +60	-	-	-	±0,2	±1,0	-	-	-
HI98128	от 1 до 12	от 0 до +60	-	-	-	±0,2	±1,0	-	-	-

Модификация анализатора	Диапазоны измерений					Пределы допускаемой абсолютной погрешности			Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности
	pH	T, °C	ОВП, мВ	УЭП, мкСм/см	C _{NaCl} , г/дм ³	pH	T, °C	ОВП, мВ	УЭП, %	C _{NaCl} , %
HI98129	от 1 до 12	от 0 до +60	-	от 0 до 3999	-	±0,05	±0,5	-	±2(отн.).	-
HI98131	от 1 до 13	от 0 до +60	-	от 0 до 6000	-	±0,1	±0,5	-	±2(отн.).	-
*для модели HI99161 до 60°C										

9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки в свободной форме.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, 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