

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских
2016 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

АНАЛИЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ РОСА-1101

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 69-223-2016

Екатеринбург

2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Федеральным государственным унитарным предприятием “Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

2 ИСПОЛНИТЕЛИ вед. инженер лаб. 223, к.т.н., Собина А.В.; зав. лаб. 223, к.ф.м.-н. Терентьев Г.И.

3 УТВЕРЖДЕНА Федеральным государственным унитарным предприятием “Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ») в 2016 году

Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы жидкости РОСА-1101 Методика поверки	МП 69-223-2016
---	----------------

Дата введения в действие: _____ 2016 г.

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы жидкости РОСА-1101 (далее - анализаторы), выпускаемые ООО «СЦ «Ормет», и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка анализатора должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная

ГОСТ 4234-77 Реактивы. Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 8.292-2013 Государственная система обеспечения единства измерений.

Кондуктометры жидкости лабораторные. Методика поверки

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

Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельств о поверке».

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 операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	8.3		
3.1 Проверка метрологических характеристик канала иономера	8.3.1		
3.1.1 Проверка абсолютной погрешности измерительного преобразователя (ИП) при измерении ЭДС электродной системы	8.3.1.1	да	да
3.1.2 Проверка абсолютной погрешности ИП при измерении рХ (рН)	8.3.1.2	да	да

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
3.1.3 Проверка основной абсолютной погрешности анализатора в комплекте с измерительным и вспомогательным электродами (или комбинированным стеклянным электродом) при измерении pH	8.3.1.3	да	да
3.2 Канал кислородомера Проверка основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации кислорода	8.3.2	да	да
3.3 Канал кондуктометра 3.3.1 Проверка основной относительной погрешности измерений УЭП	8.3.3 8.3.3.1	да	да
3.4 Канал измерения температуры Проверка абсолютной погрешности измерений температуры	8.3.4	да	да
3.5 Канал измерения абсолютного давления Проверка относительной погрешности измерений атмосферного давления	8.3.5	да	да

3.2 Поверку проводят для каждого измерительного канала. Допускается проводить поверку для меньшего числа величин (измерительных каналов) и для меньшего числа точек (значений величин) на основании письменного заявления владельца средства измерений. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке.

3.3 При положительных результатах поверки по п. 8.3.1.1-8.3.1.2 и наличии поверенных измерительного и вспомогательного электродов (или комбинированного стеклянного электрода) операции по п. 8.3.1.3 допускается не проводить.

3.4 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций проводится настройка и градуировка анализаторов в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование канала	Средства поверки и их характеристики
Канал иономера	<p>Эталон единицы электрического напряжения 2-го разряда в диапазоне значений от $1,7 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^3$ В и 3-го разряда в диапазоне значений от $1,6 \cdot 10^{-2}$ до $1,7 \cdot 10^{-1}$ В (вольтметр/калибратор В1-18/1, Госреестр СИ № 11187-88).</p> <p>Эталон единицы электрического сопротивления 3-го разряда в диапазоне значений от 0,01 Ом до 111111,10 Ом (магазин сопротивлений Р 4831, Госреестр СИ № 6332-77).</p> <p>Имитатор электродной системы И-02 (Госреестр СИ № 5517-99).</p> <p>Буферные растворы – рабочие эталоны pH 2 разряда (pH 1,65; 4,01; 6,86; 9,18, Госреестр СИ № 45143-10).</p> <p>Эталон единицы температуры 3-го разряда в диапазоне от 0 до 100 °С.</p> <p>Термостат жидкостный, диапазон температур от 10 до 95 °С, точность поддержания температуры не более $\pm 0,2$ °С.</p>
Канал кислородомера	Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси в азоте (N2-П-1) ГСО 10597-2015, молярная доля кислорода от 4 % до

Наименование канала	Средства поверки и их характеристики
	8 %, абсолютная погрешность $\pm 0,04$ %; молярная доля кислорода от 34 до 42 %, абсолютная погрешность $\pm 0,17$ %. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-77.
Канал кондуктометра	Эталон единиц удельной электрической проводимости жидкостей 2-го разряда в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-4}$ до 100 См/м (кондуктометрическая поверочная установка КПУ-1-0,15Р). Эталон единицы температуры 3-го разряда в диапазоне от 0 до 100 °С. Калий хлористый квалификации «чда» по ГОСТ 4234-77. Вода деионизированная с удельной электрической проводимостью не более $1 \cdot 10^{-4}$ См/м. Мерная посуда по ГОСТ 1770-74.
Канал измерений температуры	Эталон единицы температуры 3-го разряда в диапазоне от 0 до 100 °С; Термостат жидкостный, диапазон температур от 10 °С до 95 °С, точность поддержания температуры не более $\pm 0,2$ °С
Канал измерения абсолютного давления	Эталон единицы давления 2 разряда в диапазоне значений от 0 до 20 кПа (измеритель давления цифровой ИДЦ-2, Госреестр СИ № 46121-10). Барометр-анероид, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ кПа.
4.1.6 Средства измерений для контроля условий проведения поверки	Термогигрометр, диапазон измерений относительной влажности воздуха (20 - 95) %; пределы абсолютной погрешности ± 3 %; диапазон измерений температуры от 10 до 30 °С; пределы абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С. Барометр-анероид, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, абсолютная погрешность $\pm 0,2$ кПа.

4.2 Используемые для проведения поверки эталоны должны быть аттестованы, средства измерений поверены, испытательное оборудование аттестовано. Допускается применение других эталонов, стандартных образцов и средств измерений с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими по точности требованиям методики поверки.

5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Минтруда России от 24.07.2013 N 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия, если иные не оговорены особо:

- температура окружающего воздуха, °С 20 \pm 5;
- относительная влажность воздуха, (при $t = 20$ °С), % не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- температура анализируемой жидкости, °С 25,0 \pm 0,2.

6.2 Анализатор устанавливается вдали от источников магнитных и электрических полей. Анализатор должен находиться на ровной и устойчивой поверхности, без возможности тряски.

7 Подготовка к поверке

7.1 Анализатор подготовить к работе в соответствии с РЭ.

7.2 Стандартные образцы, используемые при поверке, подготовить в соответствии с их инструкцией по применению.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений анализатора;
- 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.

Идентификационное наименование ПО, номер версии ПО идентифицируется при включении анализатора путем вывода на экран номера версии во вкладке о программе. Наименование ПО анализатора должно соответствовать приведенным в таблице 2 идентификационным данным.

Цифровой идентификатор ПО (контрольную сумму исполняемого кода) вычисляют с использованием приложения MD5. Для этого выполняемый файл Messys.exe программы «Измерительная система», версия 1.0 открывают через окно «Обзор» программы MD5. Вычисленный цифровой идентификатор ПО должен соответствовать приведенному в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Измерительная система»
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	Версия 1.0
Цифровой идентификатор ПО	320D5C1A6F5EED214F27257860DB63C5
Другие идентификационные данные (алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО)	MD5 Hasher

8.3 Проверка метрологических характеристик

8.3.1 Проверка метрологических характеристик канала иономера

8.3.1.1 Проверка основной абсолютной погрешности ИП при измерении ЭДС электродной системы

С калибратора подать напряжение на вход ИП анализатора жидкости, устанавливая последовательно значения: 20, 500, 1000, 2500, 4000, минус 20, минус 500, минус 1000, минус 2500, минус 4000 мВ.

Перед регистрацией показаний производить выдержку при установленном значении напряжения не менее 1 мин.

Основную абсолютную погрешность ИП при измерении ЭДС, ΔE_i , мВ, в каждой точке рассчитать по формуле

$$\Delta E_i = E(\text{изм})_i - E(\text{уст})_i, \quad (1)$$

где $E(\text{изм})_i$ – считанные значения с ИП анализатора, мВ;

$E(\text{уст})_i$ – заданные значения напряжения на калибраторе, мВ.

Основная абсолютная погрешность ИП при измерении ЭДС должна быть в интервале $\pm 0,2$ мВ.

8.3.1.2 Проверка основной абсолютной погрешности измерительного преобразователя (ИП) при измерении рХ (рН)

Проверку основной абсолютной погрешности измерительного преобразователя (ИП) при измерении рХ (рН) провести на примере измерения рСl.

Предварительно необходимо провести градуировку канала иономера по 2 точкам, устанавливая посредством калибратора требуемые напряжения:

1ая точка: минус 1163,9 мВ, что соответствует рХ=20,000;

2ая точка: 1163,9 мВ, что соответствует рХ=минус 20,000.

Для определения основной абсолютной погрешности при измерении активности ионов рХ (рН) в режиме «Иономер» установить последовательно калибратором значения напряжения (Ууст.) согласно таблице 3 и провести измерения рХ в каждой точке. Перед регистрацией показаний рХ производить выдержку при установленном значении напряжения не менее 1 мин.

Таблица 3 – Устанавливаемые на калибраторе значения выходного напряжения и соответствующие им значения показателя активности ионов рХ

Ууст, мВ	рХ
1163,9	-20
872,9	-15
581,9	-10
290,9	-5
58,19	-1
0,00	0
-58,2	1
-290,9	5
-581,9	10
-872,9	15
-1163,9	20

Основную абсолютную погрешность ИП при измерении показателя активности ионов рХ(рН), ΔpX_i , рассчитать по формуле

$$\Delta pX_i = pX_i - pX_{уст.}, \quad (2)$$

где $pX_{уст.}$ – значение рХ в i -той проверяемой точке, соответствующее установленному значению Ууст., согласно табл. 4;

pX_i – показание прибора в i -той проверяемой точке.

Основная абсолютная погрешность ИП при измерении показателя активности ионов рХ(рН) должна быть в интервале $\pm 0,005$.

8.3.1.3 Проверка основной абсолютной погрешности анализатора в комплекте с измерительными электродами при измерении рХ (рН)

Основную абсолютную погрешность измерения рХ (рН) в комплекте с измерительным и вспомогательным электродами (или комбинированным стеклянным электродом) определить в режиме ручной или автоматической (при наличии датчика температуры) термокомпенсации. При этом следует подготовить используемые электроды (электрод) в соответствии с требованиями их (его) эксплуатационной документации.

Операции провести с использованием буферных растворов - рабочих эталонов рН 2-го разряда.

С помощью двух буферных растворов - рабочих эталонов рН, воспроизводящих значения рН=1,65 и рН=9,18, при температуре растворов $(25 \pm 0,2)$ °С, провести градуировку прибора в соответствии с руководством по эксплуатации СЦОР 4215.000.00 РЭ.

Измерения провести для двух буферных растворов - рабочих эталонов рН, воспроизводящих значения рН =4,01 и рН =6,86, при температуре растворов (25±0,2) °С.

Измерения повторить не менее трех раз в каждом буферном растворе. Результат измерений рассчитать как среднее арифметическое значение pH_i для каждого буферного раствора.

Значение основной абсолютной погрешности рассчитать для каждого измеренного буферного раствора по формуле

$$\Delta pH = pH_i - pH_{эт.i} \quad (3)$$

где pH_i – результат измерений рН в i -том буферном растворе;

$pH_{эт.i}$ – значение рН, воспроизводимое i -тым буферным раствором - рабочим эталоном рН при температуре (25±0,2) °С.

Основная абсолютная погрешность анализатора в комплекте с электродами при измерении рХ (рН) должна быть в интервале ±0,03.

8.3.2 Проверка метрологических характеристик канала кислородомера

Для проверки основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации кислорода собрать схему включения согласно рисунку 2.

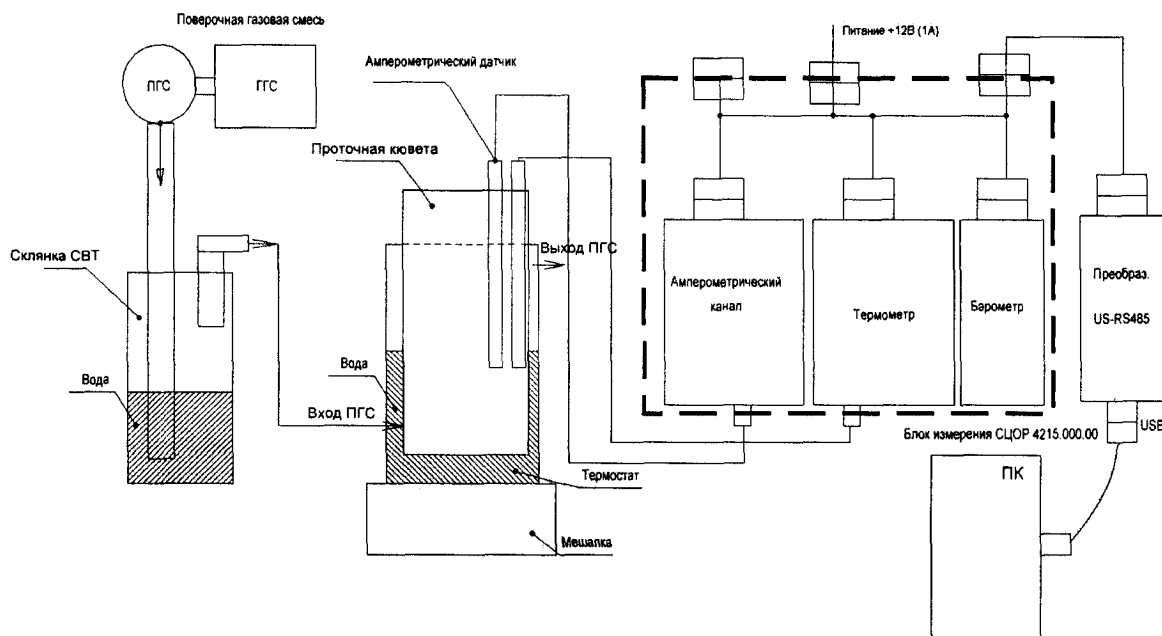


Рисунок 2 - Схема установки для определения основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации кислорода

Провести градуировку канала кислородомера в соответствии с руководством по эксплуатации СЦОР 4215.001.00 РЭ.

Основную абсолютную погрешность анализатора при измерении массовой концентрации кислорода определить в трех точках диапазона измерений датчика 2, расположенных в начальном (0 – 20) % от диапазона, среднем (45 – 55) % от диапазона и конечном (80 – 100) % от диапазона участка диапазона измерений в режиме автоматической термокомпенсации и коррекции по атмосферному давлению. Для датчика 1 проверку провести в точках №1 и №2 (см. таблицу 3).

Для проверки использовать газовые смеси согласно таблице 3.

Таблица 3 – Параметры газовых смесей

№ точки	Параметры газовой смеси	Массовая концентрация кислорода при насыщении воды при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, мг/дм ³
1	ПГС № 1, 4-8 % об. кислорода в азоте	0-8
2	Вода, насыщенная кислородом воздуха 20,95 % об.	9,06
3	ПГС № 2, 34-42 % об. кислорода в азоте	14,7-18,2

Выполнение измерений провести в соответствии со следующей методикой:

Записать значение атмосферного давления $P_{атм}$, измеренное барометром или каналом измерения атмосферного давления (при его наличии). Подать ПГС № 1, с помощью вентиля точной регулировки установить расход ПГС равным 2-10 пузырьков в секунду (визуально). Пропустить ПГС через систему в течение нескольких минут, затем записать показания анализатора. Аналогично провести измерения в точке № 3.

Основную абсолютную погрешность в точках № 1 и № 3 вычислить по формуле

$$\Delta Y_i = Y_i - Y_{эм.i}, \quad (4)$$

где ΔY_i – основная абсолютная погрешность в i -той проверяемой точке, мг/дм³;

Y_i – показания прибора в i -той проверяемой точке, мг/дм³;

$Y_{эм.i}$ – значение массовой концентрации кислорода в i -той проверяемой точке, которое рассчитывается по формуле

$$Y_{эм.i} = \frac{C_i}{C} \cdot \frac{P_{атм}}{P} \cdot C_{O_2,возд}, \quad (5)$$

где C_i – концентрация кислорода в i -той газовой смеси, % об.;

C – концентрация кислорода в воздухе, равная 20,95 % об.;

$P_{атм}$ – атмосферное давление, зафиксированное в момент измерения, кПа;

P – давление воздуха при н.у., равное 101,33 кПа;

$C_{O_2,возд}$ – растворимость кислорода воздуха в воде при температуре 20 °С и давлении 101,33 кПа (таблица А.1 Приложения А).

Выполнение измерений в точке № 2 провести в соответствии со следующей методикой:

Записать значение атмосферного давления $P_{атм}$, измеренное барометром или каналом измерения атмосферного давления (при его наличии). С помощью побудителя расхода установить расход атмосферного воздуха равным 0,3-0,5 дм³/мин, затем пропустить его через систему в течение нескольких минут, и записать показания анализатора.

Основную абсолютную погрешность в точке № 2 вычислить по формуле (4), где Y – значение массовой концентрации кислорода в i -той проверяемой точке, которое рассчитывается по формуле

$$Y = \frac{P_{атм}}{P} \cdot C_{O_2,возд}, \quad (6)$$

где $P_{атм}$ – атмосферное давление, зафиксированное в момент измерения, кПа;

P – давление воздуха при н.у., равное 101,33 кПа;

$C_{O_2,возд}$ – растворимость кислорода воздуха в воде при температуре 20 °С и давлении 101,33 кПа (таблица А.1 приложения А).

Абсолютная погрешность измерений массовой концентрации кислорода должна находиться в интервале $\pm(1,6 \cdot 10^{-2} \cdot C + 0,03)$, где C – измеренное значение массовой концентрации кислорода, мг/дм³.

8.3.3 Проверка метрологических характеристик канала кондуктометра

8.3.3.1 Проверку основной относительной погрешности измерений УЭП провести методом прямого сличения результатов измерения удельной электрической проводимости одних и тех же контрольных растворов при использовании поверяемого и эталонного кондуктометров в трех точках, расположенных на начальном 10 % - 30 %, среднем 40 % - 60 % и конечном 70 % - 90 % участках диапазона измерений каждого из используемых датчиков. Контрольные растворы хлорида калия с известными значениями УЭП приготовить согласно Приложению А ГОСТ 8.292-2013. Для контроля нижней границы диапазона измерений датчика 1 использовать деионизированную воду с удельной электрической проводимостью не более $1 \cdot 10^{-4}$ См/м.

В каждой из поверяемых точек провести не менее трех измерений удельной электрической проводимости.

Перед началом измерений провести градуировку канала кондуктометра анализатора в соответствии с руководством по эксплуатации СЦОР 4215.001.00 РЭ. Первичные преобразователи эталонного и поверяемого кондуктометров промыть контрольным раствором, подлежащим измерению.

Разность температур контрольного раствора в первичных преобразователях эталонного и поверяемого кондуктометров не должна превышать $\pm 0,2$ °С.

Значения основной относительной погрешности измерения для каждой проверяемой точки рассчитать по формуле

$$\delta\chi_i = \frac{\chi_i - \chi_{эм.и}}{\chi_{эм.и}} \cdot 100, \quad (7)$$

где $\delta\chi_i$ – основная относительная погрешность измерения УЭП в i -той проверяемой точке, %;

$\chi_{эм.и}$ – результат измерений УЭП в i -той проверяемой точке, полученный на эталонном кондуктометре, См/м;

χ_i – результат измерений УЭП в i -той проверяемой точке, полученный на анализаторе, См/м.

Основная относительная погрешность измерений УЭП, %, должна быть в интервале $\pm(1,5 + 0,3 \cdot 10^{-2} / \chi)$, где χ – измеренное значение УЭП, См/м.

8.3.4 Проверка метрологических характеристик канала измерения температуры

Проверку абсолютной погрешности измерения температуры провести при температуре 10 °С, 45 °С, 95 °С путем сравнения показаний анализатора с показаниями эталонного термометра.

Погрузить датчик температуры и эталонный термометр на глубину не менее 25 мм в термостатируемый стакан или непосредственно в ванну термостата с интенсивно перемешиваемой водой, имеющей заданную температуру.

После выдержки в воде в течение не менее 3 мин зарегистрировать показания эталонного термометра и анализатора.

Значение абсолютной погрешности измерения температуры анализируемой жидкости Δ_{ti} для каждой проверяемой точки рассчитать по формуле

$$\Delta_{ti} = t_{изм.и} - t_{эм.и}, \quad (8)$$

где $t_{изм}$ - температура воды, измеренная анализатором, в i -той проверяемой точке, °С;
 $t_{эт}$ - температура воды, измеренная эталонным термометром, в i -той проверяемой точке, °С.

Основная абсолютная погрешность измерений температуры должна быть в интервале $\pm 0,3$ °С.

8.8.5 Проверка метрологических характеристик канала измерения абсолютного давления

Проверку относительной погрешности измерений атмосферного давления провести в трех точках диапазона измерений.

Проверку в средней точке диапазона измерений провести сличением показаний анализатора и барометра, соответствующих измеренным значениям атмосферного давления, $P_{изм.i}$ кПа, и $P_{эт.i}$ кПа, соответственно. Значение относительной погрешности измерений атмосферного давления рассчитать

$$\delta P_i = \frac{P_{изм.i} - P_{эт.i}}{P_{эт.i}} \cdot 100, \quad (9)$$

Для контроля начальной и конечной точек диапазона измерений абсолютного давления собрать схему включения согласно рисунку 3.

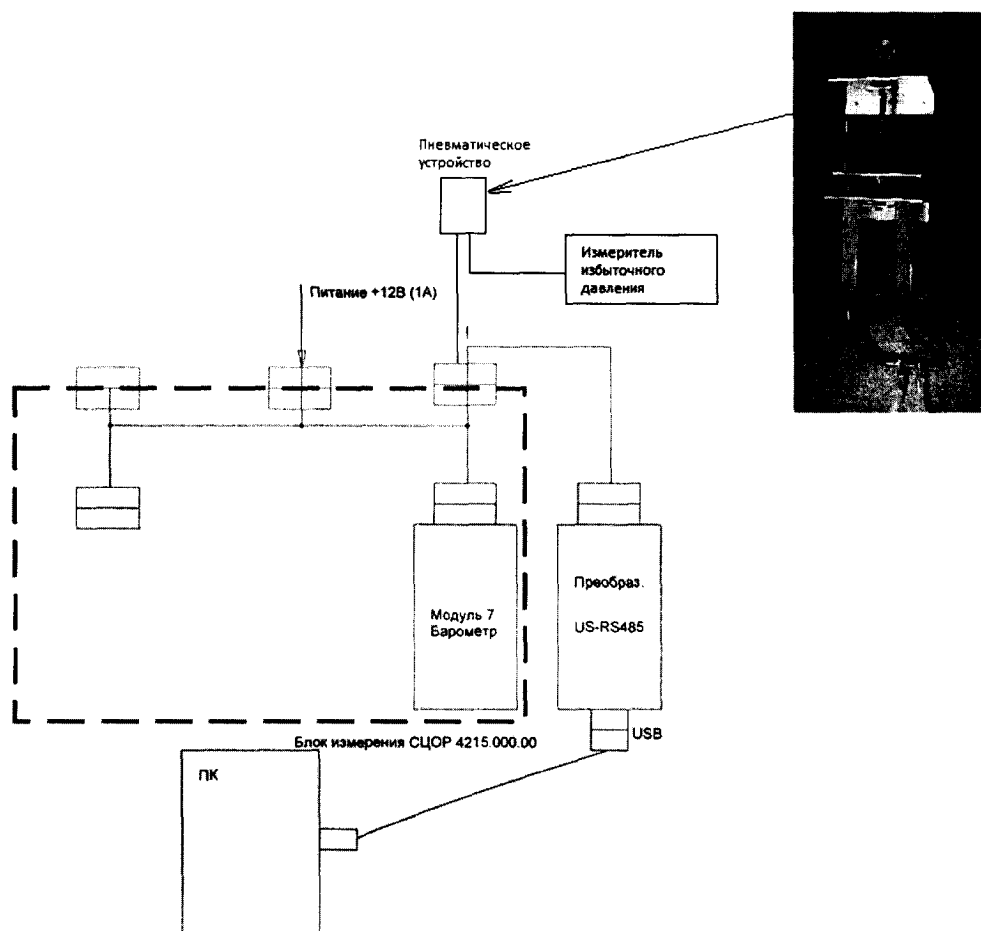


Рисунок 3 – Схема для проверки относительной погрешности измерений абсолютного давления

С помощью пневматического устройства, соединенного с внешним выводом канала измерения абсолютного давления (штуцером) анализатора и эталонным измерителем давления, задать избыточные давления ($P_{атм} \pm 10$) кПа, регистрируя показания анализатора.

Вычислить относительную погрешность измерения давления по формуле (9), где $P_{эт.i}$ определяется формулой

$$P_{эт.i} = P_{атм} + P_{изб.i} \quad (10)$$

где $P_{изб.i}$ – показание эталонного измерителя избыточного давления в i -той проверяемой точке, кПа.

Относительная погрешность измерений атмосферного давления должна быть в интервале $\pm 2\%$.

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 России от 02.07.2015 № 1815. Знак поверки наносится на анализатор в соответствии с рисунком внешнего вида, приведенном в описании типа.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство, гасят клеймо и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

Вед. инженер лаб. 223 ФГУП «УНИИМ», к.т.н.


_____ А.В. Соби́на

Зав. лаб. 223 ФГУП «УНИИМ», к.ф.-м.н.


_____ Г.И. Терентьев

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Таблица А.1 – Значения равновесных концентраций кислорода при насыщении воды атмосферным воздухом при нормальном атмосферном давлении 101,325 кПа (760 мм.рт.ст) в зависимости от температуры, мг/дм³ (Р 50.2.045-2005)

t, °С А	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,0	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	11,79	11,76	11,73	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	11,16	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	8,97	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
(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____ ПЕРВИЧНОЙ/ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ

Анализаторы жидкости РОСА-1101 модель _____, зав № _____, год выпуска _____.

Принадлежит _____.

Документ на поверку: МП 69-223-2016 «ГСИ. Анализаторы жидкости РОСА-1101. Методика поверки».

Информация об использованных средствах поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____;
- относительная влажность воздуха, (при $t = 20$ °C), % _____;
- атмосферное давление, кПа _____;
- температура анализируемой жидкости, °C _____.

Результаты внешнего осмотра _____.

Результаты опробования _____.

Проверка метрологических характеристик

Таблица Б.1 - Проверка абсолютной погрешности измерительного преобразователя (ИП) при измерении ЭДС электродной системы

Проверяемое значение ЭДС, мВ	Показания преобразователя, мВ	ΔE , мВ	Проверяемое значение ЭДС, мВ	Показания преобразователя, мВ	ΔE , мВ	$\pm \Delta E$, мВ
20			-20			±0,2
500			-500			
1000			-1000			
2500			-2500			
4000			-4000			

Таблица Б.2 - Проверка абсолютной погрешности ИП при измерении рХ (рН)

№ п.п.	$E(\text{уст})_i$, мВ	pX_i	$pX(\text{изм})_i$	ΔpX	$\pm \Delta_{\text{осн.}} pX$ (рН)
1	1164,0	-20			±0,005
2	873,0	-15			
3	582,0	-10			
4	291,0	-5			
5	58,2	-1			
6	0,0	0			
7	-58,2	1			
8	-291,0	5			
9	-582,0	10			
10	-873,0	15			
11	-1164,0	20			

Таблица Б.3 - Проверка основной абсолютной погрешности анализатора в комплекте с измерительными электродами при измерении рН

$pH_{эт.}$	$pH_{изм.}$	ΔpH	$\pm \Delta_{осн.} pH$
4,01			$\pm 0,03$
6,86			

Таблица Б.4 - Проверка основной абсолютной погрешности измерений массовой концентрации кислорода

Номер датчика	Молярная доля кислорода в газовой смеси, %	Y при $t = \text{°C}$ и $P = \text{кПа}$, мг/дм^3	$Y_{изм.}$, мг/дм^3	ΔY , мг/дм^3	$\pm \Delta Y$, мг/дм^3
Датчик 1					
Датчик 2					

Таблица Б.5 - Проверка основной относительной погрешности измерений УЭП

Номер датчика	Измеренное значение УЭП эталонным кондуктометром, См/м	Измеренное значение УЭП поверяемым анализатором, См/м	$\delta_{уэп}$, %	$\pm \delta_{уэп}$, %
Датчик 1				
Датчик 2				
Датчик 3				

Таблица Б.6 - Проверка абсолютной погрешности измерения температуры

$t_{эт.}$, °C	$t_{изм.}$, °C	Δt , °C	$\pm \Delta t$, °C
			$\pm 0,3$

Таблица Б.7 - Проверка относительной погрешности измерения абсолютного давления

$P_{атм.}$, кПа	$P_{изб.}$, кПа	$P_{эт.}$, кПа	$P_{изм.}$, кПа	δ_p , кПа	$\pm \delta_p$, кПа
					± 2

Заключение по результатам поверки: _____

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности) № _____
от «__» _____ 20__ г.

Поверитель _____

Подпись (Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку _____