

Комитет технического регулирования и метрологии  
Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан

«СОГЛАСОВАНО»

Директор  
ТОО «Проманалит»

*И.В. Исупов*  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель  
ВКФ РГП «КазИнМетр»

*Д. Шарипов*  
(подпись)

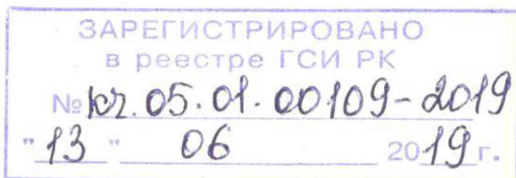
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Кислородомеры «SOLER»,  
производства ТОО «Проманалит», Казахстан**

Методика поверки

Эксперт 2 категории  
ВКФ РГП «КазИнМетр»  
*В.А. Белялёв*  
(подпись) В.А. Белялёв

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.



г. Усть-Каменогорск

2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на кислородомеры «SOLER» (далее – приборы), производства ТОО «Проманалит», Казахстан, и устанавливает методы и средства поверки их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

Приборы предназначены для непрерывного дистанционного измерения объемного содержания кислорода в газовых смесях и передачи данных на регистрирующие приборы в виде токового сигнала и на персональный компьютер (ПК) по каналу RS-485.

Область применения - теплоэнергетика, металлургия, экология и пр.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции		
		при первичной поверке		при периодической поверке
		при выпуске из производства	после ремонта	
Внешний осмотр	6.1	Да	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	6.2	Да	Да	Нет
Проверка электрического сопротивления изоляции	6.3	Да	Да	Нет
Определение потребляемой мощности	6.4	Да	Да	Нет
Опробование	6.5	Да	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.6			
Определение основной погрешности	6.6.1	Да	Да	Да
Определение вариации выходного сигнала	6.6.2	Да	Да	Да
Определение времени установления показаний	6.6.3	Да	Да	Да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, приведенные в Таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначения и наименования нормативных документов, регламентирующих технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
п.4	Термометр лабораторный типа ТЛ-4 диапазон измерения от 0 °С до +50 °С, цена деления 0,1 °С
п.4	Психрометр аспирационный типа МВ-4М, диапазон измерений от 10 % до 100 %, погрешность ± 3 %
п.4	Барометр-анероид типа БАММ-1, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,2 кПа; дополн. ± 0,5 кПа
п. 6.2	Установка пробойная типа АПУ диапазон измерения от 0 до 2 кВ, погрешность ±5 %
п. 6.3	Мегаомметр М4100/3 диапазоном измерений от 0 до 100 МОм, класса

	точности 1,0 и входным напряжением (100±50) В
п. 6.4	Вольтметр переменного тока диапазон измерений от 75 до 600 В, класс точности 1,5
п. 6.6	Секундомер механический СОСпр, емкость шкалы 60 мин., 60 с., класс точности 2
п. 6.6	Азот газообразный особой чистоты сорт 1-й по ТУ 2114-003-05758954-2007, объемная доля азота, % не менее 99,999
п. 6.6	Воздух нулевой по ТУ 2114-008-53373468-2008 в баллонах под давлением, кислород, % 20,5 ±1,0
п. 6.6	Государственные стандартные образцы - поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) состава кислорода в азоте (O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> ) Объемные доли определяемых компонентов в диапазоне от 0 до 21 % Перечень ГСО-ПГС и метрологические характеристики приведены в таблице Приложения А

2.2 Допускается применение других средств поверки, соответствующие области применения приборов, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.3 Все применяемые средства поверки должны иметь действующие лейблы, сертификаты о поверке/калибровке или метрологической аттестации, а ГСО-ПГС в баллонах под давлением действующие паспорта.

### 3 Требования безопасности

При проведении поверки, все работы проводят с соблюдением требований:

- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- правил техники безопасности, указанных в руководстве по эксплуатации на газоанализатор;
- «Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением»;

### 4 Условия проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды от 15 °С до 25 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- напряжение питания 220 В.

### 5 Подготовка к поверке

5.1 Приборы и средства поверки выдержать не менее трех часов в помещении, где проводят поверку.

5.2 Подготовить приборы к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 6 Проведение поверки

#### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- комплектность приборов;
- текст в маркировке приборов должен иметь аутентичный перевод на государственный и русский языки;
- отсутствие внешних повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность приборов;
- наличие маркировки, четкость надписей на панели приборов и соответствие их технической документации фирмы-изготовителя;
- исправность органов управления, настройки и коррекции приборов.

#### 6.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции измерительных цепей относительно корпуса проводить на пробойной установке типа АПУ. Изоляцию измерительных цепей испытывать при воздействии напряжения  $1500 \pm 150$  В, частотой 50 Гц в течении 1 минуты.

Испытательное напряжение прикладывать между всеми измерительными цепями и рекомендуемым испытательным заземлением приборов.

Подачу испытательного напряжения проводить со значения, не превышающего рабочего напряжения 220 В.

Повышение и понижение испытательного напряжения проводить плавно со скоростью, допускающей возможность снятия показаний вольтметра, но не более 100 В/с. Изоляцию выдержать под действием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение снизить плавно до нуля.

Приборы считаются прошедшими поверку, если не произошло электрического пробоя или перекрытия изоляции.

### 6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Измерение электрического сопротивления изоляции измерительных цепей питания проводить мегаомметром испытательным напряжением 500 В. Испытательное напряжение прикладывать между измерительными цепями и рекомендуемым испытательным заземлением приборов.

Измерение сопротивления проводить через 1 минуту после приложения испытательного напряжения.

Приборы считаются прошедшими поверку, если сопротивление изоляции составляет не менее 20 МОм.

### 6.4 Проверка потребляемой мощности приборов

Значение потребляемой электрической мощности приборов определяют в процессе ее работы при номинальном напряжении питания по показаниям ваттметра или вольтметра и амперметра классов точности не ниже 1,5, включенных в цепь питания.

Приборы считаются прошедшими поверку, если измеренные значения потребляемой мощности не превышают значений указанных в технической документации фирмы-изготовителя.

### 6.5 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность приборов в соответствии с руководством пользователя путем задания рабочих режимов измерения (без определения метрологических характеристик).

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если приборы соответствуют требованиям технической документации фирмы-изготовителя.

### 6.6 Определение метрологических характеристик

#### 6.6.1 Определение основной абсолютной и относительной погрешности

Определение основной погрешности проводится при поочередном пропускании ПГС, с аттестованными значениями объемной доли кислорода равномерно распределенных в диапазоне измерений прибора, в следующей последовательности 1-2-3-4-5-6-5-4-3-2-1-6. Значению 1 соответствует ПГС с нулевым содержанием кислорода (азот). Значениям 2 и 3 соответствуют ПГС с содержанием объемной доли кислорода, в диапазоне измерений от 0 % до 5 %. Значениям 4, 5 и 6 соответствуют ПГС с содержанием объемной доли кислорода в диапазоне от 5 % до 21 %, причем ПГС 6 должна соответствовать объемной доле кислорода, максимально близкой к концу диапазона измерений прибора.

Основная абсолютная погрешность при измерении объемной доли определяемого компонента в диапазоне от 0 до 5 % рассчитывается как разница между измеренным значением показаний прибора и аттестованным значением, указанным в паспорте на используемую ПГС.

Основная относительная погрешность при измерении объемной доли определяемого компонента, в процентах, в диапазоне от 5 % до 21 % рассчитывается по формуле:

$$\delta_o = \frac{X_{изм} - X_d}{X_d} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где  $X_{изм}$  – измеренное содержание компонента, % об.доли;

$X_d$  – аттестованное содержание компонента в ГСО-ПГС.

Прибор считается прошедшим поверку по данному параметру, если полученные значения основной погрешности не превышают значений, указанных в технической документации фирмы-изготовителя.

6.6.2 Определение вариации показаний прибора проводят одновременно с определением основной абсолютной и относительной погрешности.

Значение вариации показаний в диапазоне измерений объемной доли определяемого компонента от 0 до 5 % определяют как разность между показаниями прибора, полученными в точке проверки 3 (ПГС № 3), при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

Значение вариации показаний в диапазоне измерений объемной доли определяемого компонента от 5 до 21 % определяют по результатам измерений, полученными в точке проверки 4 (ПГС № 4), при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

По результатам измерений значение вариации показаний (H) в долях от предела допускаемой основной относительной погрешности рассчитывают по формуле

$$H = \frac{C_{jб} - C_{jм}}{(C_0 \cdot \delta_0)} \times 100\%, \quad (2)$$

где  $C_{jб}$ ,  $C_{jм}$  – результаты измерений объемной доли определяемого компонента в точке проверки 3(4) при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений, % объемной доли кислорода;

$\delta_0$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности, %.

Прибор считается прошедшим поверку по данному параметру, если полученные значения вариации показаний не превышают значений, указанных в технической документации фирмы-изготовителя.

6.6.3 Определение времени установления показаний приборов

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 3.7.1 в следующем порядке:

- провести измерения по п. 3.7.1;

- зафиксировать время установления показаний с помощью секундомера.

Приборы считаются прошедшими поверку по данному параметру, если время установления показаний на уровне 90 %, не превышает 10 с.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки приборов оформляется протокол.

7.2 Приборы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признаются годными. Положительные результаты поверки оформляются сертификатом о поверке, согласно СТ РК 2.4-2017.

7.3 При отрицательных результатах поверки применение приборов запрещается и оформляется извещение о непригодности к применению согласно СТ РК 2.4-2017 с соответствующим обоснованием.

7.4 После ремонта кислородомеры подвергают поверке.

7.5 Результаты периодической поверки и первичной поверки после ремонта средств измерений, поставляемых на экспорт, оформляются в соответствии с действующими нормативными документами страны-импортера.

**Приложение А**  
*(обязательное)*

**Таблица 1.А – перечень ПГС применяемых при поверке**

Определяемый компонент	Кислород O <sub>2</sub>
ПГС №1	объемная доля азота, % не менее 99,999
ПГС №2	(0,50 ± 0,5) об. % ГСО 10748-2016
ПГС №3	(4,76 ± 0,5) об. % KZ.03.01.00225-2010 (аналог ГСО 10748-2016)
ПГС №4	(10,24 ± 0,5) об. % KZ.03.01.00227-2010 (аналог ГСО 10748-2016)
ПГС №5	(14,94 ± 0,3) мол. % ГСО 10597-2015)
ПГС №6	(20,40 ± 0,5) об. % ГСО 10748-2016