

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

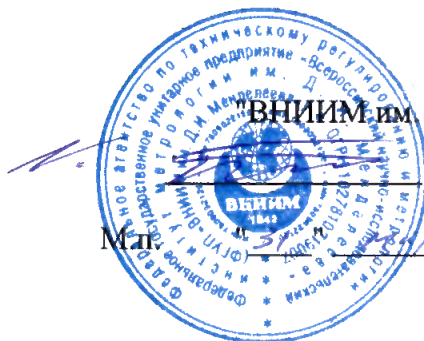
УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

К.В. Гоголинский

М.п. \_\_\_\_\_ 2017 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы кислорода ОХИТЕС  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП-242-2096-2017

Руководитель научно-исследовательского отдела  
государственных эталонов  
в области физико-химических измерений  
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько  
"31" марта 2017 г.

Разработал  
руководитель лаборатории  
Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург  
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы кислорода OXITEC исполнений OXITEC 5000, OXITEC 5000 GasEx, OXITEC Economy (в дальнейшем – газоанализаторы), выпускаемые фирмой «ENOTEC GmbH», Германия, и устанавливает методику их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

## 1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
2.1 Проверка общего функционирования газоанализатора		да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
3 Определение метрологических характеристик газоанализатора	6.4		
- определение основной абсолютной погрешности	6.4.1	да	да
- определение вариации выходного сигнала	6.4.2	да	нет
- определение времени установления показаний	6.4.3	да	нет

1.2 Допускается проведение поверки отдельных диапазонов измерений газоанализатора в соответствии с заявлением владельца газоанализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки

1.3 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Прибор комбинированный Testo 622, диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, относительной влажности от 10 до 95 %, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа
6.4	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Поверочный нулевой газ азот по ТУ 6-21-39-79 или азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Стандартные образцы состава газовой смеси кислород – азот (Приложение А)

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.4	Ротаметр РМ-А-0,16Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,16 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4 *
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *
	Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см <sup>2</sup> , диаметр условного прохода 3 мм, штуцерно-ниппельное соединение под гибкую трубу диаметром 4...8 мм *
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм *

- 2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью<sup>1)</sup>.
- 2.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «\*», должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

### 3 Требования безопасности

- 3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.
- 3.2 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.
- 3.3 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 3.4 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" (утверждены приказом Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 г.).

### 4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, % от 20 до 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8
- напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В 220 ± 22

### 5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) проверяют комплектность газоанализатора в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке);
- 2) подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями с его эксплуатационной документацией;
- 3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;

<sup>1)</sup> Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.

4) баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые газоанализаторы – 4 ч;

5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализаторов следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- четкость надписей на лицевой панели.
- маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

Газоанализаторы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

### 6.2 Опробование

При опробовании проводят проверку общего функционирования газоанализатора в следующем порядке:

- 1) включают электрическое питание газоанализатора;
- 2) выдерживают газоанализатор во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- 3) фиксируют показания дисплея газоанализатора.

Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах, на дисплей газоанализатора выводится измерительная информация.

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

– проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в газоанализаторов (номер версии встроенного ПО отображается на дисплее газоанализатора в последовательности запуска при включении электрического питания или через меню газоанализатора в разделе “Software version and options” (для английской версии интерфейса).

– сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газоанализаторов.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные (номер версии) не ниже указанного в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

### 6.4 Определение метрологических характеристик газоанализатора

#### 6.4.1 Определение основной абсолютной погрешности

Определение основной абсолютной погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

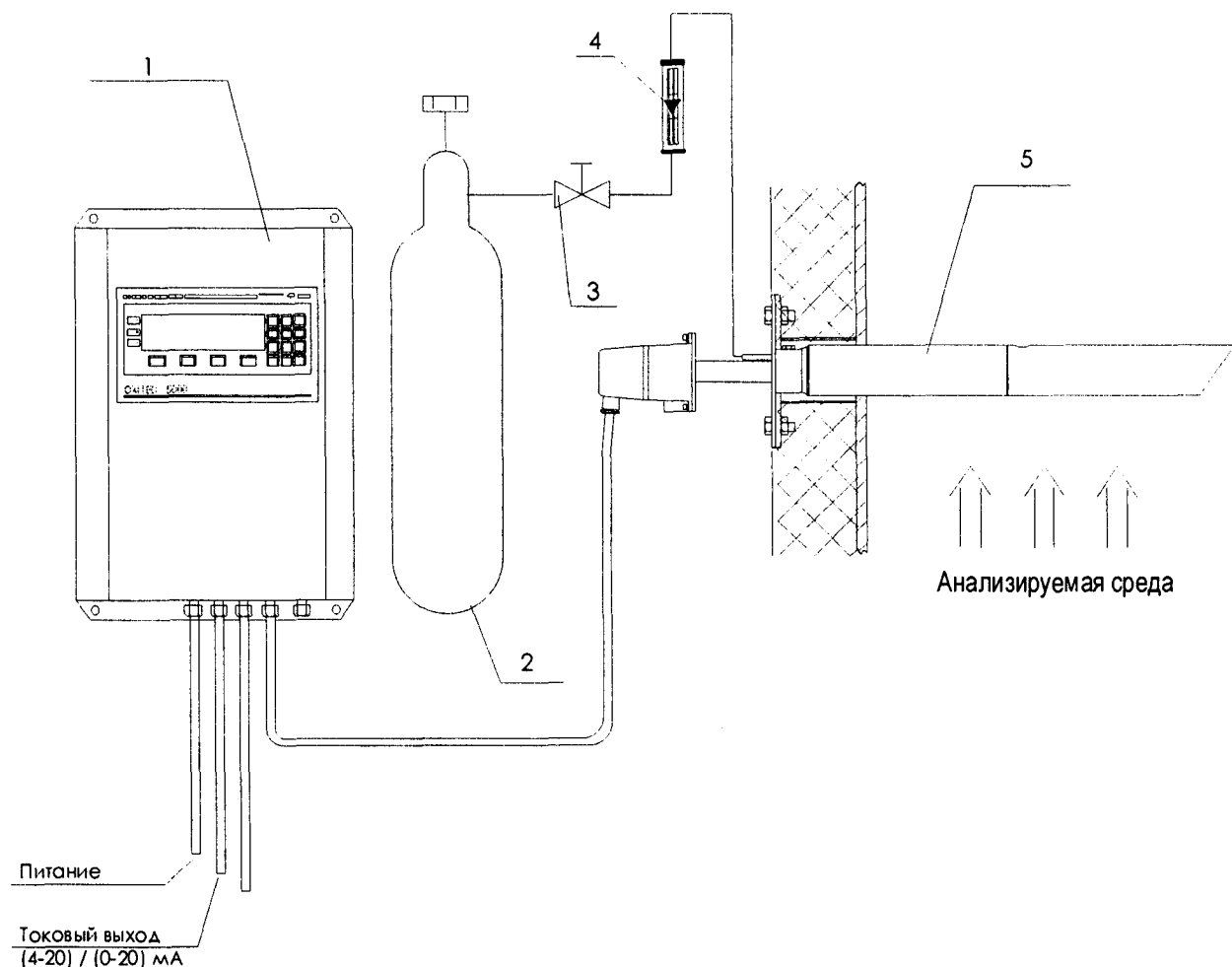
1) На вход (штуцер) для контрольного газа измерительного зонда газоанализатора подают ГС (таблица А.1 приложения А, соответственно диапазону измерений) согласно рисунку 1 или 2 (соответственно исполнению газоанализатора и измерительного зонда) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – при первичной поверке;
- №№ 1 – 2 – 3 – при периодической поверке.

Расход ГС устанавливают вентилем точной регулировки в диапазоне от 2,5 до 3,0 дм<sup>3</sup>/мин и контролируют по ротаметру. Значение расхода воздуха сравнения («эталонного») для измерительных зондов устанавливают в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

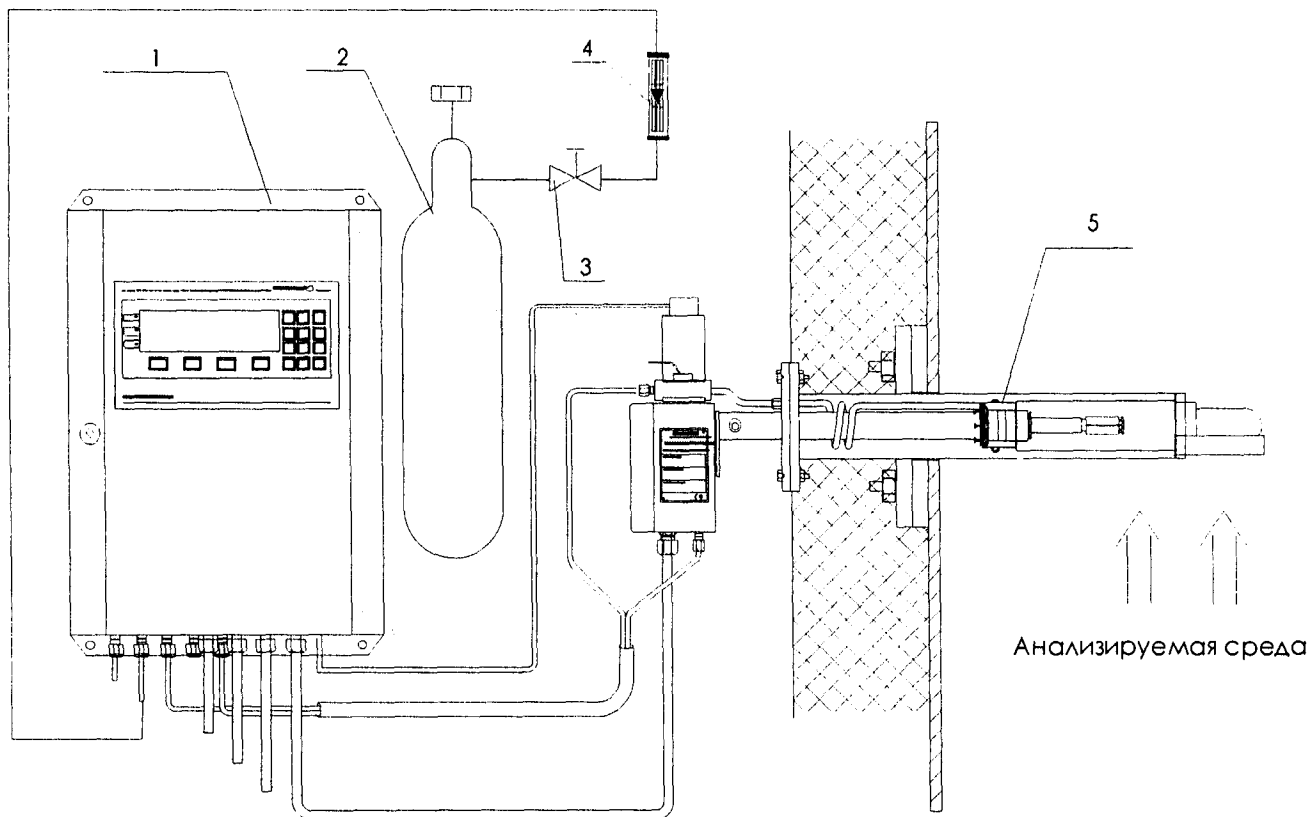
Примечание: при наличии в составе газоанализатора блока управления эталонным и контрольным газом допускается проводить подачу ГС через блок управления.

- 2) Фиксируют установившиеся показания дисплея газоанализатора при подаче каждой ГС.



- 1 – блок управления; 2 – баллон с ГС; 3 – вентиль точной регулировки (редуктор); 4 – ротаметр;  
5 – измерительный зонд

Рисунок 1 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на газоанализатор исполнения OXITEC Ecompu с зондом KES-1000 при проведении поверки



1 – блок управления; 2 – баллон с ГС; 3 – вентиль точной регулировки (редуктор); 4 – ротаметр; 5 – измерительный зонд

Примечание – допускается подача ГС непосредственно на входной штуцер для контрольного газа измерительного зонда

Рисунок 2 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на газоанализатор исполнения ОХИТЕС 5000 при проведении поверки

3) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора  $\Delta_0$  (объемная доля кислорода, %) в каждой точке поверки рассчитывают по формуле

$$\Delta_0 = C_i - C_0, \quad (1)$$

где  $C_i$  – результат измерений объемной доли кислорода при подаче  $i$ -й ГС, %;

$C_0$  – действительное значение объемной доли кислорода, указанное в паспорте на  $i$ -ю ГС, %.

Результат определения основной погрешности считается положительным, если значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки не превышает  $\pm 0,3$  %.

#### 6.4.2 Определение вариации показаний газоанализатора

Определение вариации выходного сигнала газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной абсолютной погрешности по 6.4.1 при подаче ГС № 2.

Значение абсолютной вариации выходного сигнала газоанализатора  $v$ , в долях от пределов основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$v = \frac{C^B - C^M}{\Delta_0}, \quad (2)$$

где  $C^B, C^M$  – результат измерения объемной доли кислорода в точке поверки 2 при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений, %;  
 $\Delta_0$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля кислорода, %.

Результаты определения вариации показаний считаются положительными, если она не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

#### 6.4.3 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной абсолютной погрешности по п.6.4.1 при подаче ГС №№ 1, 3 в следующем порядке:

- подают на вход для калибровочного газа зонда измерительного ГС № 1, ожидают установления выходного сигнала газоанализатора;
- подают на вход для калибровочного газа зонда измерительного ГС № 3, фиксируют установившееся значение выходного сигнала газоанализатора;
- рассчитывают значение, равное 0,9 установившегося значения;
- подают на вход для калибровочного газа зонда измерительного ГС № 1, ожидают установления выходного сигнала газоанализатора, отключить газовую линию от входа газоанализатора, продуть газовую линию ГС № 3 в течение не менее 4 мин, подключают газовую линию к входу газоанализатора и включают секундомер. Фиксируют время достижения выходным сигналом газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Примечание: суммарная длина газовой линии должна быть не более 1,0 м.

Результат испытания считают положительным, если время установления показаний не превышает 30 с.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению. Если газоанализатор по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него или техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство о поверке установленной формы. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень стандартных образцов состава газовых смесей, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;
- метрологические характеристики газоанализатора;
- указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполнявшего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

7.3 Если газоанализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности установленной формы.

Приложение А  
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых для поверки газоанализаторов

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых для поверки газоанализаторов

Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Номинальное значение объемной доли кислорода в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной относительной погрешности <sup>2)</sup> , %	ГОСТ, ТУ, номер по госреестру <sup>3)</sup>
	ГС №1	ГС №2	ГС №3		
От 0 до 2	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79 <sup>1)</sup>
		1,0 % ± 5 % отн.	1,8 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
От 0 до 5	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79
		2,5 % ± 5 % отн.	4,8 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
От 0 до 6	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79
		3,0 % ± 5 % отн.	5,5 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
От 0 до 10	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79
		5,0 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
От 0 до 21	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79
		10 % ± 5 % отн.	20 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
От 0 до 25	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79
		12 % ± 5 % отн.		±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
			24 % ± 5 % отн.	±(-0,008X+0,76) % отн.	

Примечания:

1) Допускается использование азота особой чистоты, сорт 2, в баллонах под давлением, выпускаемого по ГОСТ 9293-74.

2) Знак «X» в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности означает значение объемной доли кислорода, указанное в паспорте ГС.

3) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей в баллонах под давлением должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц мольной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.