

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

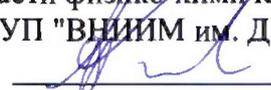


УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«12» июля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы MultiGas OxyPro моделей O2, O2/CO2, Weld O2/CO2
Методика поверки
МП-242-2253-2018

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

А.В. Колобова

Разработчик
инженер 1-й категории

А.Л. Матвеев

г. Санкт-Петербург
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы MultiGas OxyPro моделей O2, O2/CO2, Weld O2/CO2, выпускаемые фирмой «НТК Hamburg GmbH», Германия, и устанавливает методы 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 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности	6.4.1	да	да
4.2 Определение вариации показаний	6.4.2	да	нет

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

1.3 Допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов газоанализатора в соответствии с заявлением владельца газоанализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

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, основные метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 *
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.4	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм *
	Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением (характеристики приведены в Приложении А)

2.2 Все средства измерений, кроме отмеченных знаком «*» в таблице 2, должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы состава в баллонах под давлением – действующие паспорта.

2.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью ¹⁾.

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 При работе с ГС с объемной долей кислорода свыше 23 %, жировое загрязнение газового тракта должно быть исключено.

3.4 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.5 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

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- диапазон относительной влажности окружающей среды, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа 101,3±3,0;
- механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля (кроме магнитного поля Земли), влияющие на метрологические характеристики, должны быть исключены;
- питание газоанализатора осуществлять от встроенного блока аккумуляторного.

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

5.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

5.4 Выдержать газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 4 ч.

5.5 Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в

¹⁾ 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.

соответствии с эксплуатационной документацией.

5.6 Рекомендуемая схема подачи ГС на газоанализатор приведена на рисунке Б.1 Приложения Б.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора при включении электрического питания.

В процессе запуска на дисплее газоанализатора отображаются модель газоанализатора и его заводской номер. После этого газоанализатор переходит в режим тестирования. По окончании режима тестирования пользователю предлагается провести настройку газоанализатора по атмосферному воздуху.

6.2.2 Результат опробования считают положительным, если:

- органы управления газоанализатора функционируют;
- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений (на дисплее отображается измерительная информация).

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (номер версии встроенного ПО указан в паспорте газоанализатора);
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора

6.4.1.1 Определение основной погрешности газоанализатора проводят по схеме рисунка Б.1 Приложения Б в следующем порядке:

1) подать на вход газоанализатора ГС (Приложение А, соответственно определяемому компоненту) в последовательности:

- при первичной поверке - №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4,
- при периодической поверке - №№ 1 – 2 – 3 – 4;

При подаче ГС расход установить таким образом, чтобы показания ротаметра 4 были в диапазоне от 0,05 до 0,15 дм³·мин⁻¹.

После продувки газового тракта в течение не менее 3-х минут запустить цикл измерений газоанализатора.

2) зафиксировать установившиеся показания поверяемого измерительного канала газоанализатора при подаче каждой ГС;

3) повторить операции по пп. 1) – 2) для всех поверяемых измерительных каналов газоанализатора.

6.4.1.2 Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в i -ой точке Δ_i , объемная доля, %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^o, \quad (1)$$

где C_i - показания газоанализатора в i -ой точке, объемная доля определяемого компонента, %;
 C_i^o - действительное значение содержания определяемого компонента, объемная доля определяемого компонента, %.

Значение основной относительной погрешности газоанализатора, δ_i , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_o}{C_o} \cdot 100. \quad (2)$$

Результаты определения основной погрешности считают положительными, если полученные значения основной погрешности не превышают значений, указанных в Приложении В.

6.4.2 Определение вариации показаний газоанализатора

Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 3.

Вариацию показаний в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности рассчитывают по формуле

$$\nu_o = \frac{C_3^B - C_3^M}{C_o \cdot \delta_o} \cdot 100, \quad (3)$$

где C_3^B, C_3^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 3 со стороны больших и меньших значений, объемная доля определяемого компонента, %;

δ_o - пределы допускаемой основной относительной погрешности для поверяемого измерительного канала газоанализатора, %.

Результат считают положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

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 эксплуатационную документацию наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство о поверке по форме приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02 июля 2015 г.

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)

Характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов

Таблица А.1 - Характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов

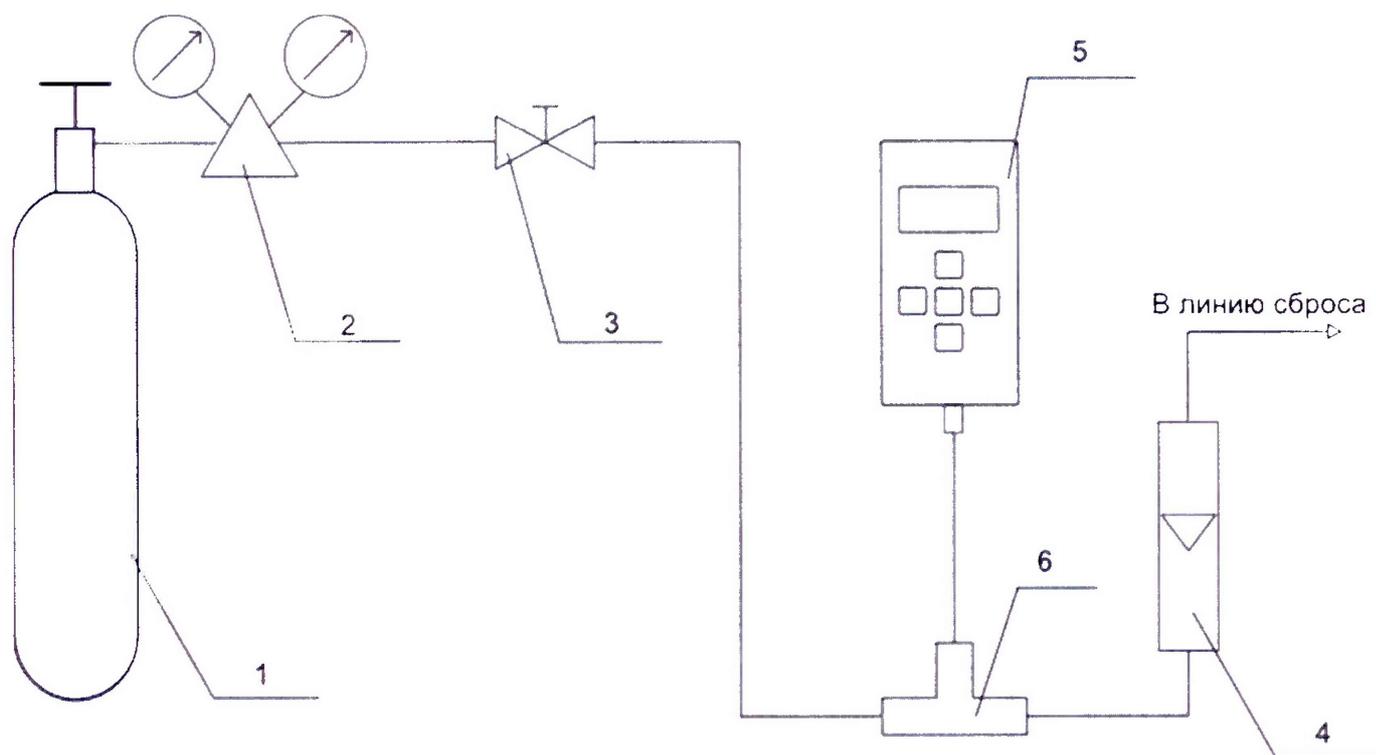
Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения				Пределы допускаемой погрешности	Номер по реестру, ГОСТ, ТУ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 100 %	азот					О.ч., сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			14,5 % ± 3 % отн.			±0,6 % отн.	ГСО 10531-2014 (CO ₂ /N ₂)
				50 % ± 5 % отн.		±0,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (CO ₂ /N ₂)
					95 % ± 0,5 % отн.	±0,2 % отн.	ГСО 10532-2014 (CO ₂ /N ₂)
Кислород (O ₂)	от 0 до 100 %	азот					О.ч., сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			9,5 % ± 5 % отн.			±1,0 % отн.	ГСО 10531-2014 (O ₂ /N ₂)
				50 % ± 5 % отн.		±0,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (O ₂ /N ₂)
					95 % ± 0,5 % отн.	±0,2 % отн.	ГСО 10532-2014 (O ₂ /N ₂)

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2016.

2) Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.

Приложение Б
(рекомендуемое)
Схема подачи ГС при проведении поверки



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки; 4 – индикатор расхода (ротаметр); 5 – газоанализатор; 6 – тройник.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы

Приложение В
(рекомендуемое)

Метрологические характеристики газоанализаторов MultiGAS OxyPRO
моделей O2, O2/CO2, WELD O2/CO2

Таблица В.1 - Основные метрологические характеристики газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾		Наименьший разряд индикации, % (об.д.)
			абсолютной, % (об.д.)	относительной, %	
Кислород (O ₂)	от 0 до 100 %	от 0 до 10 % включ.	±0,5	-	0,1 – модели O2, O2/CO2, 0,01 – модель WELD O2/CO2
		св. 10 до 100 %	-	±5	
Диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 100 %	от 0 до 15 % включ.	±0,8	-	0,1 – модели O2, O2/CO2, 0,01 – модель WELD O2/CO2
		св. 15 до 100 %	-	±5	

¹⁾ В нормальных условиях эксплуатации.