

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

«24» июля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализатор кислорода MonoExact DF310E

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-324/07-2021

г. Москва, 2021 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Анализатор кислорода MonoExact DF310E (далее – анализатор), производства «Servomex Group Limited», Великобритания и устанавливает методику их первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверки (в процессе эксплуатации).

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализатора к ГЭТ 154-2016 «Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

2. Операции поверки средства измерений

1.2 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки.

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4	Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да

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

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
мм рт. ст.	от 630 до 800

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый анализатор и средства измерения, участвующие при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики	Метрологические характеристики СИ, требования к оборудованию
7-10	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18)	Диапазон измерения температуры от -45 до +60 °С, ПГ: ±0,5 °С от -45 до -20 °С включ. ±0,2 °С св. -20 до +60 °С включ.
10	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением	Рабочие эталоны 1-го по Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «14» декабря 2018 г. № 2664.
	Азот газообразный высокой чистоты по ТУ 2114-009-45905715-2011 в баллоне под давлением	-
	Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, РМС-А-0,063 ГУЗ-2, (рег. № 67050-17)	Верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, Кл. точности 4
	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег.№ 44154-16)	Диапазоны измерений (от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с) ПГ ± (9.6×10 ⁻⁶ ×T _x +0,01) с, T _x -значение измеренного интервала времени
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87. диаметр условного прохода 5 мм. толщина стенки 1 мм*	-
	Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008 или натекагель Н-12, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² *	-

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 анализатора, должно быть не более 1/2.

2) 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) Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определенные метрологические характеристики с требуемой точностью

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

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

6.3 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», утвержденным Госгортехнадзором России от 25.03.2014 № 116;

6.4 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатор следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- четкость надписей на кнопках управления и на лицевой панели;

7.2 Результаты внешнего осмотра положительные, если анализатор соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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

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

8.1.4 Выдержать поверяемый анализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.5 Подготовить поверяемый анализатор и эталонные средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1 Анализатор подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2.2 При включении анализатора проверяют прохождение процедуры автоматической диагностики.

8.2.3 Результат опробования считают положительным, если по окончании процедуры автоматической диагностики и по истечении времени прогрева анализатора автоматически переходит в режим измерений.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (ПО) выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО анализатора путем сличения номера версии ПО, отображаемого на дисплее при включении анализатора
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными указанными в таблице 3.

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Series Application Software DF-300-sc.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v2.1
Цифровой идентификатор ПО	a1510d23bba622fb 12b03e544bb4cfc1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение погрешности анализатора проводят при поочередной подаче ГС на вход анализатора (таблица А.1 Приложения А, в соответствии с определяемым компонентом) с расходом 500 – 950 см³/мин в последовательности: -№№ 1-2-3-4-3-2-1-4.

Через 5 минут после начала подачи ГС на вход анализатора регистрируют показания анализатора.

10.2 Значение приведенной погрешности (γ_i , %) анализатора рассчитывают по формуле (1):

$$\gamma_i = \frac{C_{(i)} - C_{(д)}}{C_B} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $C_{(i)}$ – измеренное значение концентрации, млн¹;
 $C_{(д)}$ – действительное значение концентрации ГС, млн¹;
 C_B – верхний предел диапазона измерений анализатора, для которого нормирована приведенная погрешность, млн¹.

10.3 Значение относительной погрешности (δ_i , %) анализатора рассчитывают по формуле (2):

$$\delta_i = \frac{(C_{(i)} - C_{(д)})}{C_{(д)}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

10.4 Результат определения погрешности анализатора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в Приложении Б, Таблице Б.1.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 10 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

11.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на устройство выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

11.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на устройство выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Разработчик:
Инженер по метрологии



Г.С. Володарская

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при поверке анализатора

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке анализатора

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Кислород (O ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	Азот	-	-	-	-	азот высокой чистоты по ТУ 2114-009-45905715-2011
		-	0,95 млн ⁻¹ ±5 % отн.	-	-	±5 % отн.	ГСО 10531-2014 (O ₂ /N ₂)
		-	-	50 млн ⁻¹ ±5 % отн.	95 млн ⁻¹ ±5 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10531-2014 (O ₂ /N ₂)

Приложение Б
(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента		Пределы допускаемой погрешности, %	
			приведённая ¹⁾	относительная
Кислород (O ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	±10	-
		св. 1 до 100 млн ⁻¹	-	±10

¹⁾ - приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений.