

Главный метролог

В. А. Лапшинов

М.п.

30 октября 2025 г.



Газоанализаторы SFOCX-300

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1050-2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы SFOCX-300 (далее – газоанализаторы), предназначенные для непрерывных измерений объемной доли кислорода и продуктов неполного сгорания в дымовых и других технологических газах.

1.2 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной поверки газоанализатора перед вводом в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.3 При поверке газоанализаторов должна быть обеспечена прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой эталоном или стандартным образцом.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
1 Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
2.1 Контроль условий поверки	да	да	8.1
2.2 Подготовка к поверке средства измерений	да	да	8.2
2.3 Опробование средства измерений	да	да	8.3
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
4.1 Определение абсолютной и относительной погрешностей измерений объемной доли газовых компонентов	да	да	10.1
4.2 Определение времени установления выходного сигнала	да	нет	10.2

2.2 Допускается, в соответствии с заявлением владельца средства измерений, проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов газоанализатора, установленных в описании типа, а также на меньшем числе поддиапазонов измерений, с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25;
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106;
относительная влажность воздуха, %	от 20 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие техническое образование, изучившие Руководство по эксплуатации газоанализатора и имеющие навыки работы с газоанализатором.

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего (эксплуатирующего) газоанализатор (под контролем поверителя).

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений);	Средство измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до + 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; - атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,3$ кПа - относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 % до 80 % с абсолютной погрешностью ± 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 рег. № 71394-18
10.1 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений объемной доли газовых компонентов	Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03, рег. № 62151-15
	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315	Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением (приложение Б)
10.2 Определение времени установления выходного сигнала	Метрологические и технические требования к средствам поверки по п. 10.1 Средство измерений интервалов времени, класс точности 3	Средства поверки по п. 10.1 Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16
Вспомогательные средства:		
Средство измерений объемного расхода (по ГОСТ 13045-81): верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4		Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, рег. № 67050-17
ПНГ – азот по ГОСТ 9293-74 – особой чистоты сорт 1, 2		Азот газообразный в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
ПНГ – воздух марки А по ТУ 20.11.13-20810646-2021		ПНГ – воздух в баллонах под давлением по ТУ 20.11.13-20810646-2021
Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций по ТУ 6-05-2059-87 (6х1)		Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ)
Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления, диапазон рабочего давления от 0 до 6 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм, штуцерно-нипельное соединение под гибкую трубу диаметром от 4 до 8 мм		Вентиль точной регулировки модификации ВТР-1-М160 или натека-тель
Примечания: 1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. 2) 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 Б; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/2.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности» и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.3 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

6.4 Во время подготовки и проведения поверки необходимо соблюдать правила безопасной работы, установленные в эксплуатационных документах на газоанализатор и на оборудование, приведенное в таблице 2.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектации газоанализатора эксплуатационной документации на него;
- соответствие внешнего вида газоанализатора описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на процесс поверки газоанализатора;
- возможность идентификации средства измерений по маркировке;
- правильность установки газоанализатора;
- исправность органов управления, настройки и коррекции.

7.2 Результат внешнего осмотра считается положительным, если газоанализатор соответствует требованиям, перечисленным в п. 7.1. Если перечисленные требования не выполняются, газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений, необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру, атмосферное давление и влажность окружающей среды.

8.1.2 Результаты контроля условий окружающей среды отображают в рабочих записях и в протоколе поверки.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений:

8.2.1 При подготовке к поверке необходимо провести следующие операции:

- ознакомиться с эксплуатационной документацией на газоанализатор, описанием программного обеспечения и настоящей методикой поверки;
- убедиться, что газоанализатор подготовлен к работе согласно указаниям Руководства по эксплуатации;
- убедиться, что выполнены мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- убедиться, что поверочные смеси выдержаны при температуре поверки не менее 24 ч;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 При опробовании выполняют проверку общего функционирования газоанализатора в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.2 Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева газоанализатор перешел в рабочий режим, на дисплее отсутствует индикация неисправностей, органы управления газоанализатора функционируют.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (далее – ПО) сравнивают идентификационные данные ПО, отображаемые при включении газоанализатора на дисплее, с идентификационными данными, указанными в описании типа средства измерений.

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если номер версии ПО газоанализатора соответствует указанному в описании типа средств измерений. В противном случае газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности (абсолютной, относительной) измерений объемной доли газовых компонентов

10.1.1 Определение погрешности измерений объемной доли газовых компонентов проводят по схеме, приведенной на рисунках В.1, В.2 Приложения В, при поочередной подаче на вход газоанализатора поверочных газовых смесей ГС (таблица Б.1 приложения Б, соответственно определяемому компоненту), в последовательности: №№ 1-2-3-2-1-3 в течение не менее 10 с.

10.1.2 Подачу ГС на газоанализатор осуществляют посредством применения соответствующих фитинговых переходов и редуктора между газовыми баллонами, ротаметром и входом отбираемого газа на газоанализатор. Расход ГС устанавливают в соответствии с Руководством по эксплуатации.

10.1.3 Фиксируют установившиеся значения газоанализатора.

10.1.4 Значения погрешности измерений объемной доли газовых компонентов рассчитывают по формулам (1) - абсолютной, (2) - относительной:

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

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где Δ_i - абсолютная погрешность измерений объемной доли газового компонента, % (млн⁻¹);

δ_i - относительная погрешность измерений объемной доли газового компонента, % (млн⁻¹);

C_i - измеренное значение объемной доли определяемого компонента в i-ой ГС, % (млн⁻¹);

C_i^A - действительное значение объемной доли определяемого компонента в i-ой ГС, % (млн⁻¹).

10.1.5 Результат определения погрешности (абсолютной, относительной) измерений объемной доли газовых компонентов считается положительным, если полученные значения погрешности измерений объемной доли газовых компонентов не превышают значений, указанных в таблице А.1 Приложения А. В противном случае, газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10.2 Определение времени установления выходного сигнала

10.2.1 Определение времени установления выходного сигнала допускается проводить одновременно с п. 10.1 при подаче ГС №1 и ГС №3, в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС № 3, зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;

2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления выходного сигнала газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой погрешности), затем, не подавая ГС на газоанализатор, продуть газовую линию ГС № 3 в течение не менее 3 мин, подать ГС на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

10.2.2 Результат операции поверки считать положительным, если время установления выходного сигнала не превышает значений, указанных в таблице А.1 Приложения А. В противном случае, газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки составляется протокол результатов измерений.

11.2 Результаты поверки газоанализатора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений. В сведения о результатах поверки приводят данные об объеме проведенной поверки.

11.3 По заявлению владельца газоанализатора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца газоанализатора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология»



Г.С. Володарская

Инженер по метрологии
ЛОЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ
Метрология»



О.Н. Бегутова

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений: - объемной доли кислорода, % - объемной доли продуктов неполного сгорания в пересчете на монооксид углерода, % ¹⁾	от 0 до 40 включ. от 0 до 5 включ.
Пределы допускаемой погрешности измерений объемной доли кислорода: - абсолютной в поддиапазоне от 0 % до 4 % включ., % - относительной в поддиапазоне св. 4 % до 40 % включ., %	±0,3 ±5,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли продуктов неполного сгорания (в пересчете на монооксид углерода), млн ⁻¹ , в поддиапазонах: - от 0 до 1000 млн ⁻¹ включ. - св. 1000 до 3000 млн ⁻¹ включ.	±60 ±90
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемной доли продуктов неполного сгорания (в пересчете на монооксид углерода) в поддиапазоне св. 0,3 % до 5 % включ., %	±5,0
Номинальное время установления выходного сигнала (T _{0,9}), с, не более: - по каналу измерений объемной доли кислорода - по каналу измерений объемной доли продуктов неполного сгорания	10 25
Примечания: ¹⁾ Фактический диапазон измерений указывается в паспорте газоанализатора и не превышает указанных в таблице значений	

**Приложение Б
(обязательное)**

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Таблица Б.1 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

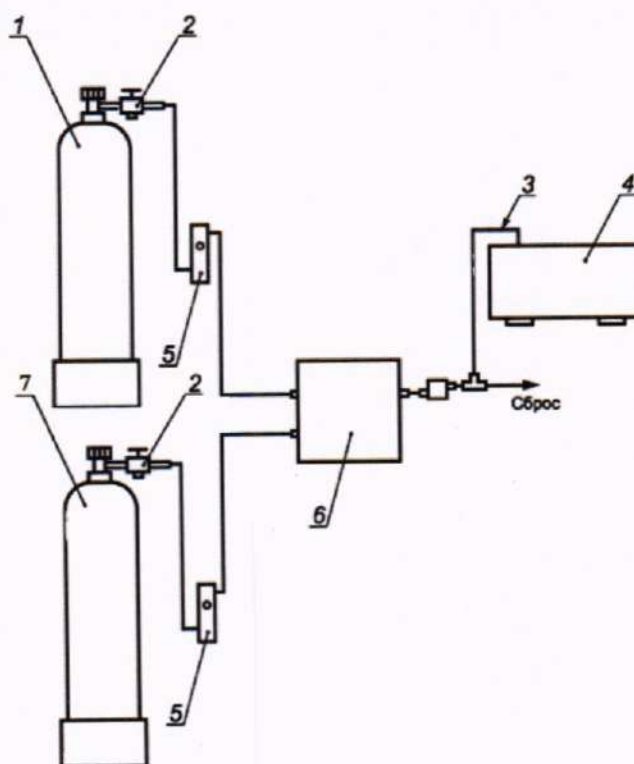
Определяемый компонент	Поддиапазоны измерений содержания определяемых компонентов	Объемная доля определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения ¹⁾			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС ²⁾
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Кислород O ₂	от 0 % до 4 %	ПНГ-N ₂	-	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	2 % ± 0,5 %	3,8 % ± 0,2 %	1 разряд	ГСО 11047-2018
	св. 4 % до 40 %	4,2 % ± 0,2 %	20 % ± 5 %	38 % ± 2 %	1 разряд	ГСО 11047-2018
Монооксид углерода CO	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-N ₂	-	-	-	ГОСТ 9293-74
		-	500±50 млн ⁻¹	950±50 млн ⁻¹	1 разряд	ГСО 11047-2018
	св. 1000 млн ⁻¹ до 3000 млн ⁻¹	1050±50 млн ⁻¹	2000±500 млн ⁻¹	2950±50 млн ⁻¹	1 разряд	ГСО 11047-2018
	св. 0,3 % до 5 %	0,32 % ± 0,02 %	2,5 % ± 0,5 %	4,9 % ± 0,1 %	1 разряд	ГСО 11047-2018

¹⁾ В случае, если фактический диапазон измерений газоанализатора отличается от приведенного в описании типа, контрольные точки при поверке выбирают в начале, середине и конце диапазона измерений с пределами допускаемого отклонения ±10 % отн., не выходя за пределы установленного диапазона измерений.

²⁾ В качестве источника ГС могут быть использованы баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей ГГС-03-03

Приложение В
(обязательное)

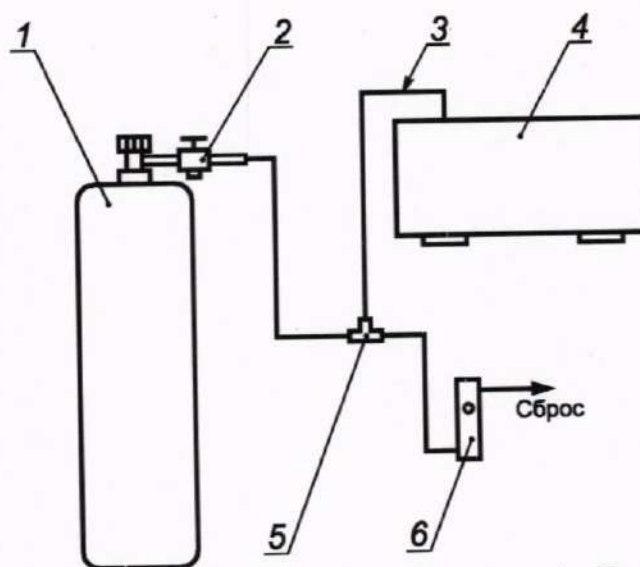
Схема подачи ГС на газоанализатор



- 1 – Источник ПГС;
2 – Вентиль точной регулировки;
3 – Трубка фторопластовая;

- 4 – Газоанализатор;
5 – Ротаметр;
6 – Генератор газовых смесей
7 – Источник ПНГ

Рисунок В.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализатора с использованием генератора газовых смесей



- 1 – Источник ПГС;
2 – Вентиль точной регулировки;
3 – Трубка фторопластовая;

- 4 – Газоанализатор;
5 – Трубка соединительная;
6 – Ротаметр

Рисунок В.2 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализатора без генератора газовых смесей