

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

М.п.



В. А. Лапшинов

17 января 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализатор MaxSys900-1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-683-2025

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор MaxSys900-1 (далее – газоанализатор), предназначенный для непрерывных измерений содержания кислорода в технологических газах.

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

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

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

Примечание – Возможность проведения поверки газоанализатора в сокращенном объеме не предусмотрена.

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	-	-	10
4.1 Определение приведенной погрешности измерений объемной доли кислорода	да	да	10.1
4.2 Определение времени установления показаний	да	да	10.2

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающей среды, °C
атмосферное давление, кПа
относительная влажность воздуха, %

от +15 °C до +25 °C;
от 84 до 106;
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 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до + 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; - атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,3$ кПа - относительной влажности воздуха от 20 % до 80 % с погрешностью ± 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
10.1 Определение приведенной погрешности измерений объемной доли кислорода	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	ГСО 10506-2014 Стандартный образец состава искусственной газовой смеси в азоте (N ₂ -Ю-1); ГСО 11047-2018 Стандартный образец состава искусственной газовой смеси в азоте (N ₂ -МГПЗ-1)
10.2 Определение времени установления показаний	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. № 44154-20
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
Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций по ТУ 6-05-2059-87 (6х1)		Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ)
Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления		Вентиль точной регулировки модификации ВТР-1-М160
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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 газоанализатор 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, согласно 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;
- правильность подключения технологических газов и соответствие их характеристик требованиям по чистоте;
- 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 выполняют в соответствии с п. 3.1

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;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением;
- убедиться, что поверочные смеси выдержаны при температуре поверки не менее 24 ч.;
- 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, светодиодный индикатор состояния газоанализатора на передней панели не подает аварийный сигнал. Если перечисленные условия не выполняются, газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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 приведенной погрешности измерений объемной доли кислорода

10.1.1 Определение приведенной погрешности измерений объемной доли кислорода проводят по схеме, приведенной в Приложении В, рисунок В.1, при поочередной подаче на вход газоанализатора газовых смесей ГС (таблица Б.1 приложения Б) в последовательности: №№ 1-2-3-4 в течение не менее 20 с.

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.

Фиксируют установившиеся значения газоанализатора.

Значение приведенной погрешности измерений объемной доли кислорода, %, рассчитывают по формуле (1)

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_i^d}{C_B} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где C_i – измеренное значение объемной доли кислорода в i -ой ГС, %;

C_i^d – действительное значение объемной доли кислорода в i -ой ГС, %;

C_B – значение объемной доли кислорода, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений газоанализатора, %.

10.1.2 Результат определения приведенной погрешности измерений объемной доли кислорода считается положительным, если полученное значение приведенной погрешности измерений объемной доли кислорода не превышает значения, указанного в таблице А.1 Приложения А. В противном случае, газоанализатор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10.2. Определение времени установления показаний

10.2.1 Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с п. 10.1 при подаче ГС №1 и ГС №4, в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС № 4, 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 показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой приведенной погрешности), затем, не подавая ГС на газоанализатор, продуть газовую линию ГС № 4 в течение не менее 3 мин, подать ГС № 4 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 показаний не превышает значения, указанного 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.

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, заверяемым 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» (стажёр)



О.Н. Бегутова

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализатора

Таблица А.1 – Метрологические характеристики газоанализатора

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	от 0 до 21
Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений объемной доли кислорода, %	±5
Номинальное время установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с, не более	120
¹⁾ Нормирующим значением является верхняя граница диапазона измерений	

Приложение Б
(обязательное)

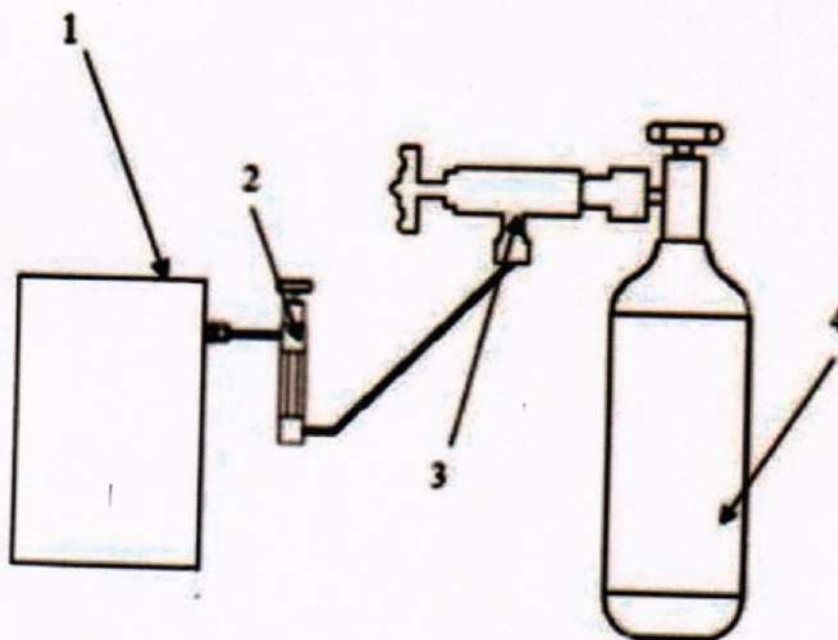
Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

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

Определяе- мый компо- нент	Номинальное значение объемной доли опреде- ляемого компонента в ГС, %, пределы допускае- мого отклонения, %				Пределы допускае- мой относительной погрешности, %
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4	
Кислород	ПНГ-N ₂	1,0±0,5	10,0±3,0	18,0±3,0	±2,5

Приложение В
(обязательное)

Схема подачи ГС на газоанализатор



- 1 – Поверяемый газоанализатор
- 2 – Ротаметр (индикатор расхода)
- 3 – Вентиль точной регулировки
- 4 – Баллон с ГСО-ПГС

Рисунок В.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализатора