

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
В. А. Лапшинов  
М.п. «12» сентября 2025 г.



«ГСИ. Анализаторы серосодержащих соединений  
SulfurScan.

Методика поверки»

МП-935-2025

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на анализаторы серосодержащих соединений SulfurScan (далее – анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-935-2025.

1.3 Прослеживаемость при поверке анализаторов обеспечивается в соответствии с Государственной поверочной схемой (ГПС), утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315, к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.4 Периодическая поверка в сокращенном объеме не предусмотрена.

1.5 При определении метрологических характеристик поверяемого анализатора используется метод прямых измерений поверяемым анализатором величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений содержания определяемого компонента	да	да	10.1
Определение времени установления показаний	да	нет	10.2
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:	
температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106
мм рт.ст.	от 630 до 795,0

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый анализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах 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) п. 8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Диапазон измерений температуры: от +15 °С до +25 °С, ПГ: ±0,2 °С</p> <p>Диапазон измерений атмосферного давления: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ±3 гПа</p> <p>Диапазон измерений относительной влажности: от 30 % до 80 %, ПГ: ±2 %</p>	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом 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)

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением 0-го и 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (Приложение А)
	ПНГ- азот по ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3) – особой чистоты сорт 1	Азот газообразный в баллонах под давлением по ГОСТ 9293-74
	Средство измерений интервалов времени в диапазоне измерений (от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где $T_x$ – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег.№ 44154-16)
	Средство измерений электрических величин в диапазоне от 10 мВ до 1000В, от 100 мКа до 1А, ПГ $\pm (2,5 \cdot 10^{-6} D + 0,1 \cdot 10^{-6} E)$ , где: D – показания мультиметра; E – предел измерений.	Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03)
	Средство измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, кл. точности 4 (по ГОСТ 13045-81)	Ротаметры с местными показаниями стеклянные РМС (рег. № 67050-17)
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления по ТУ26-05-90-87	Редуктор баллонный БКО-25-1*
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления, РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006	Вентиль точной регулировки*
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1,5 мм.	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87

## Продолжение таблицы 2

**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 указанным для соответствующей ГС из приложения А;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого анализатора, должно быть не более 1/2.

3) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице знаком «\*», должны быть поверены (сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), поверочные газовые смеси в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.

**6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.3 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ Р 12.1.019-2017.

6.4 При работе с газовыми смесями и чистыми газами в баллонах под давлением должны соблюдаться требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 года № 536.

6.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

**7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

1) соответствие внешнего вида анализатора описанию и изображению, приведенному в описании типа;

2) отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), загрязнений, следов коррозии, влияющих на работоспособность анализатора;

3) исправность органов управления;

4) четкость всех надписей;

5) наличие маркировки в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией.

7.2 Анализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если выполнены перечисленные выше требования.

**8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей МП-935-2025.

## 8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности, предусмотренных разделом 6 настоящей МП-935-2025.

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

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

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

8.2.5 Подготовить поверяемый анализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 При опробовании проводится общая проверка функционирования анализатора при включении электрического питания в порядке, описанном в эксплуатационной документации.

8.3.2 Результат опробования считают положительным, если:

– во время тестирования отсутствуют сообщения об ошибках;

– органы управления анализаторов функционируют;

– величина тока на аналоговых выходах находится в пределах от 4 до 20 мА.

8.3.3 Результат опробования считают положительным, если все операции п. 8.3.1 и п. 8.3.2 завершены успешно.

## 9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее - ПО) анализатора проводят сравнением номера версии (идентификационного номера) ПО (номер версии отображается на дисплее) с номером версии, указанным в описании типа анализаторов. Проверка соответствия ПО осуществляется в следующей последовательности:

- подать питание и дождаться включения анализатора;

- нажать на клавишу, чтобы войти в интерфейс настройки, выбрать «Продвинутые настройки», ввести пароль «159» и нажать клавишу «Ввод»;

- выбрать «Инфо о версии и данных» и нажать «Ввод».

На экране анализатора отображается номер версии ПО, номер версии ПО платы интерфейса и идентификационное наименование ПО «Спектр-9600».

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если номера версий соответствуют указанным в Описании типа анализаторов.

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

10.1 Определение погрешности измерений содержания определяемых компонентов.

Определение погрешности измерений содержания определяемых компонентов проводят по схемам, приведенным в Приложении Б (рисунки Б.1, Б.2) при поочередной подаче на вход анализатора поверочных газовых смесей ГС (таблица А.1 приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3.

В качестве источника ГС могут использоваться:

- баллоны с ГСО;

- баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей, например – ГГС-03-03 (для разбавления промежуточной газовой смеси).

Подачу ГС на анализатор осуществляют посредством применения соответствующих фитинговых переходов и редуктора между газовыми баллонами, ротаметром и входом отбираемого газа на анализатор.

Расход ГС устанавливают в соответствии с РЭ.

Фиксируют установившиеся значения показаний:

- 1) на дисплее анализатора;
- 2) на аналоговом выходе, что соответствует содержанию определяемого компонента ( $C_i$ ) в  $i$ -ой ГС. Рассчитывают значение ( $C_i$ ) по значению выходного токового сигнала по формуле:

$$C_i = \frac{C_B - C_H}{20\text{МА} - 4\text{МА}} \cdot (I_i - 4\text{МА}) + C_H, \quad (1)$$

где

$I_i$  – измеренное значение выходного токового сигнала анализатора при подаче  $i$ -ой ГС, мА;

$C_B$  – значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхнему значению аналогового выхода анализатора, (%);

$C_H$  – значение содержания определяемого компонента, соответствующее нижнему значению аналогового выхода анализатора, (%).

Значение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности ( $\gamma$ , %) анализатора рассчитывают по формуле (2):

$$\gamma = \frac{C_i - C_{i\partial}}{C_B} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где

$C_i$  – результат измерений анализатором содержания определяемого компонента, (%);

$C_{i\partial}$  – действительное значение содержания определяемого компонента в  $i$ -ой ГС, (%);

$C_B$  – значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений, (%).

Результат выполнения операции поверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках проверки не превышают пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-935-2025.

## 10.2 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п. 10.1 при подаче ГС № 1 и ГС № 3 в следующем порядке:

- 1) подать на анализатор ГС № 3, зафиксировать установившееся значение показаний анализатора;
- 2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний анализатора, полученных в п. 1);
- 3) подать на анализатор ГС № 1, дождаться установления показаний анализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой приведенной погрешности), затем, не подавая ГС на анализатор, продуть газовую линию ГС № 3, подать ГС на анализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями анализатора значения, рассчитанного в п. 2).

Результат проверки считать положительным, если время установления показаний не превышает предела, указанного в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-935-2025.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по разделам 7, 8, 9, 10 настоящей методики поверки.

11.2 Сведения о результатах поверки анализаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству в области обеспечения единства измерений.

11.4 При отрицательных результатах поверки анализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии

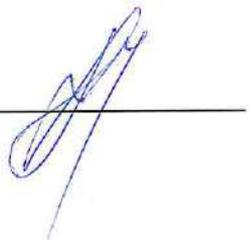
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Г.С. Володарская

Инженер по метрологии (стажер)

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Д.А. Уколова

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки**

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

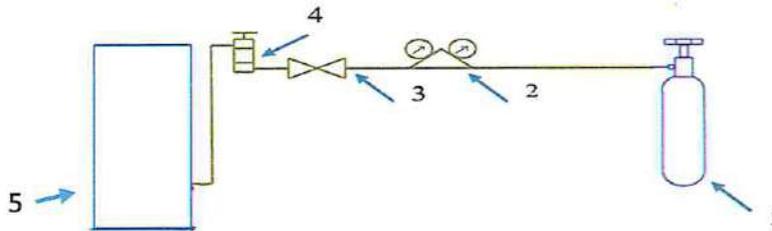
Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, %	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС <sup>2)</sup>
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	от 0 до 2	ПНГ-азот <sup>1)</sup>	–	–	по ГОСТ 9293-74
		–	0,90 % ± 10 % отн.	1,80 % ± 10 % отн.	ГСО 11047-2018
		ПНГ-азот <sup>1)</sup>	–	–	по ГОСТ 9293-74
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	от 0 до 5	–	2,25 % ± 10 % отн.	4,5 % ± 10 % отн.	ГСО 11047-2018
		ПНГ-азот <sup>1)</sup>	–	–	по ГОСТ 9293-74
		–	0,90 % ± 10 % отн.	1,80 % ± 10 % отн.	ГСО 11047-2018
	от 0 до 5	ПНГ-азот <sup>1)</sup>	–	–	по ГОСТ 9293-74
		–	2,25 % ± 10 % отн.	4,5 % ± 10 % отн.	ГСО 11047-2018

Примечания:

- 1) В качестве источника ГС могут быть использованы баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей ГГС-03-003.
- 2) Азот о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74.

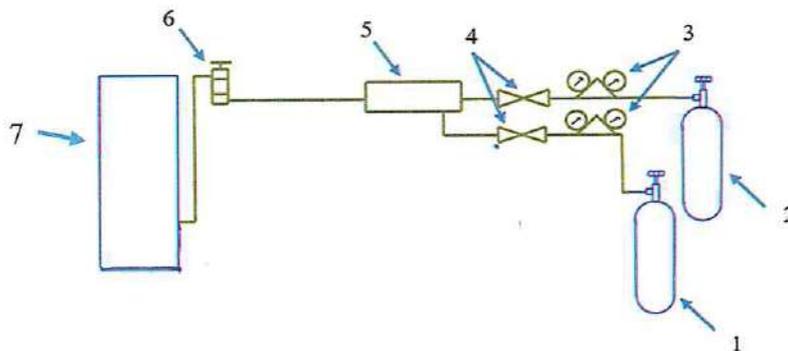
## Приложение Б (обязательное)

### Схема подачи ГС на вход анализатора при проведении поверки



- 1 – источник ГС (баллоны под давлением в соответствии с таблицей А.1 Приложения А);  
 2 – редуктор баллонный;  
 3 – вентиль точной регулировки;  
 4 – ротаметр (индикатор расхода).  
 5 – анализатор.

Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход анализатора при проведении поверки



- 1 – НГ – нулевой газ;  
 2 – ГСО – баллоны под давлением в соответствии с таблицей А.1 Приложения А;  
 3 – редуктор баллонный;  
 4 – вентиль точной регулировки;  
 5 – генератор газовых смесей;  
 6 – ротаметр (индикатор расхода).  
 7 – анализатор.

Рисунок Б.2 - Схема подачи ГС на вход анализатора с применением генератора газовых смесей при проведении поверки

## Приложение В

(обязательное)

### Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений <sup>1)</sup> объёмной доли, %	Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности, $\gamma$ , %	Время установления показаний $T_{0,9}$ , с, не более
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	от 0 до 2	$\pm 4$	90
	от 0 до 5	$\pm 4$	
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	от 0 до 2	$\pm 4$	
	от 0 до 5	$\pm 4$	
<sup>1)</sup> Диапазон измерений определяется при заказе и указывается в паспорте анализатора.			