

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
В.А. Лапшинов
«21» января 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы стационарные ИРИС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-617-2024

Москва
2025

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на Газоанализаторы стационарные ИРИС (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-617-2024.

1.3. Прослеживаемость при поверке газоанализатора обеспечивается в соответствии с 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. При определении метрологических характеристик поверяемого газоанализатора используется метод прямых измерений поверяемым газоанализатором 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 выполнения 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
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение погрешности измерений концентрации определяемого компонента	да	да	10.1
Определение времени установления показаний	да	нет	10.2

2.2 Допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа измеряемых величин на основании письменного заявления владельца средства измерений (лица, предоставившего средство измерений на поверку). Сведения об объеме проведенной поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2.3 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
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, 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 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) п. 8.3 Опробование средства измерений п. 9 Проверка программного обеспечения	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 от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,5$ кПа - относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 %, с абсолютной погрешностью ± 3 %	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)
	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением - рабочие эталоны 0-го, 1-го и 2-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 особой чистоты сорт 1, 2	Азот газообразный в баллонах под давлением по ГОСТ 9293-74
	ПНГ- воздух по ТУ 20.11.13-20810646-2021 - марка Б	ПНГ - воздух в баллонах под давлением по ТУ 20.11.13-20810646-2021
	Средства измерений времени подачи ГС в диапазоне измерений (диапазоны от 0 до 60 мин, от 0 до 60 с), класс точности 2.	Секундомер СОСпр-26-2-010 (рег. № 11519-11)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средство измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/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 3 мм, толщина стенки 1,5 мм.	Трубка фторопластовая* по ТУ 6-05-2059-87
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр условного прохода 6 мм, толщина стенки 1,5 мм.	Трубка ПВХ* по ТУ 6-01-2-120-73

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 А;

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

3) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 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 (условия) 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 12.1.019-2009.

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 ПГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), загрязнений, следов коррозии, влияющих на работоспособность газоанализаторов;
- исправность устройств управления;
- четкость надписей на лицевой панели;
- наличие маркировки в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией.

7.2 Газоанализатор 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-617-2024.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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 газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.2.5 Подготовить поверяемый газоанализатор 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 газоанализатора при включении электрического питания в порядке, описанном в эксплуатационной документации.

8.3.2 Результат опробования считают положительным, если:

- на дисплее газоанализатора отображается измерительная информация;
- органы управления газоанализатора функционируют.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения газоанализатора проводят сравнением идентификационного наименования и номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения с идентификационным наименованием и номером версии, указанным в описании типа газоанализаторов. Идентификационные данные программного обеспечения (идентификационное наименование и номер версии) отображаются на дисплее газоанализатора после включения питания.

9.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют указанным в Описании типа газоанализаторов.

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

10.1. Определение погрешности измерений концентрации определяемого компонента

10.1.1 Определение погрешности измерений содержания определяемого компонента газоанализатора проводят по схемам, приведенным в Приложении Б, рисунок Б.1, Б.2, при поочередной подаче на вход газоанализатора поверочных газовых смесей ГС таблицы 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 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. Время подачи определяется продолжительностью, равной не менее утроенного номинального времени установления показаний.

Время установления показаний отображено в описании типа на газоанализатор.

Фиксируют установившиеся значения показаний на дисплее газоанализатора.

10.1.2 Значение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности (γ , %) газоанализатора, рассчитывают по формуле (1):

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_i^{\partial}}{C_{\text{в}}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где C_i – результат измерений объемной доли определяемого компонента, отображаемый на дисплее газоанализатора, млн^{-1} , %;

C_i^{∂} – действительное значение объемной доли определяемого компонента в i -ой ГС, млн^{-1} , %;

$C_{\text{в}}$ – значение объемной доли определяемого компонента, соответствующее верхнему значению предела диапазона измерений, млн^{-1} , %.

10.1.3 Результат проверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках проверки не превышают пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-617-2024.

10.2. Определение времени установления показаний

10.2.1 Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п.10.1 при подаче ГС №1 и ГС №3 таблицы А.1 Приложения А 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 показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной 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 проверки считать положительным, если время установления показаний не превышает значения, указанного в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-617-2024.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме.

11.2. Сведения о результатах поверки газоанализаторов 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.

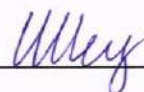
11.4. При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, 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
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



И.В. Швец

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

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

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Диоксид серы (SO ₂)	UV DOAS	от 0 до 50 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	25 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	47,5 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
		от 0 до 200 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	100 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	190 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
	NDIR	от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	2500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	4750 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 15000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	7500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	14250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
	ECD	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Диоксид серы (SO ₂)	ECD	от 0 до 300 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	150 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	285 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
		от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 2000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	1000 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1900 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
Оксид азота (NO)	UV DOAS	от 0 до 30 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	15 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	28,5 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
		от 0 до 200 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	100 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	190 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
	NDIR	от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Оксид азота (NO)	NDIR	от 0 до 2000 млн ⁻¹	ПНГ-воз- дух ²⁾³⁾	1000 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1900 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	ПНГ-воз- дух ²⁾³⁾	2500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	4750 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 7000 млн ⁻¹	ПНГ-воз- дух ²⁾³⁾	3500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	6650 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
	ECD	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воз- дух ²⁾³⁾	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 300 млн ⁻¹	ПНГ-воз- дух ²⁾³⁾	150 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	285 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воз- дух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воз- дух ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Диоксид азота (NO ₂)	UV DOAS	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
		от 0 до 200 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	100 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	190 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
	NDUV	от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
	ECD	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 300 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	150 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	285 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Сумма оксидов азота (NO _x) в пересчете на NO ₂	UV DOAS	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
		от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
	ECD	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 300 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	150 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	285 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Оксид углерода (CO)	NDIR	от 0 до 50 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	25 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	47,5 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 300 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	150 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	285 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	2500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	4750 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 10000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	5000 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	9500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 5 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Оксид углерода (CO)	NDIR	от 0 до 10 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	5 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 20 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	10 % ± 5 % отн.	19 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 50 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	25 % ± 5 % отн.	47,5 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 100 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	50 % ± 5 % отн.	95 % ± 5 % отн.		
	ECD	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 300 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	150 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	285 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Оксид углерода (CO)	ECD	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	2500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	4750 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
Диоксид углерода (CO ₂)	NDIR	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 300 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	150 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	285 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 2000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	1000 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1900 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 10000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	5000 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	9500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 2 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	1 % ± 5 % отн.	1,9 % ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Диоксид углерода (CO ₂)	NDIR	от 0 до 5 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 10 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	5 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 20 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	10 % ± 5 % отн.	19 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 50 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	25 % ± 5 % отн.	47,5 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 100 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	50 % ± 5 % отн.	95 % ± 5 % отн.		
Метан (CH ₄)	NDIR	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	2500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	4750 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 1 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	0,5 % ± 5 % отн.	0,95 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 5 %	ПНГ-воз-дух ²⁾³⁾	2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Метан (CH ₄)	NDIR	от 0 до 20 %	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	10 % ± 5 % отн.	19 % ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 50 %	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	25 % ± 5 % отн.	47,5 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 100 %	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	50 % ± 5 % отн.	95 % ± 5 % отн.		
Кислород (O ₂)	TDLAS	от 0 до 1 %	ПНГ-азот ²⁾	0,5 % ± 5 % отн.	0,95 % ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 25 %	ПНГ-азот ²⁾	12,5 % ± 5 % отн.	23,75 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 100 %	ПНГ-азот ²⁾	50 % ± 5 % отн.	95 % ± 5 % отн.		
	ECD	от 0 до 10 млн ⁻¹	ПНГ-азот ²⁾	5 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	9,5 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-азот ²⁾	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Кислород (O ₂)	ECD	от 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ-азот ²⁾	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-азот ²⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	950 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
		от 0 до 25 %	ПНГ-азот ²⁾	12,5 % ± 5 % отн.	23,75 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 40 %	ПНГ-азот ²⁾	20 % ± 5 % отн.	38 % ± 5 % отн.		
	PMD	от 0 до 1 %	ПНГ-азот ²⁾	0,5 % ± 5 % отн.	0,95 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 10 %	ПНГ-азот ²⁾	5 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 20 %	ПНГ-азот ²⁾	10 % ± 5 % отн.	19 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 50 %	ПНГ-азот ²⁾	25 % ± 5 % отн.	47,5 % ± 5 % отн.		

Определяемый компонент	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Кислород (O ₂)	PMD	от 0 до 100 %	ПНГ-азот ²⁾	50 % ± 5 % отн.	95 % ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
Водород (H ₂)	TCD	от 0 до 2 %	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	1 % ± 5 % отн.	1,9 % ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 5 %	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 10 %	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	5 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 20 %	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	10 % ± 5 % отн.	19 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 50 %	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	25 % ± 5 % отн.	47,5 % ± 5 % отн.		
		от 0 до 100 %	ПНГ-воздух ²⁾³⁾	50 % ± 5 % отн.	95 % ± 5 % отн.		

Примечания:

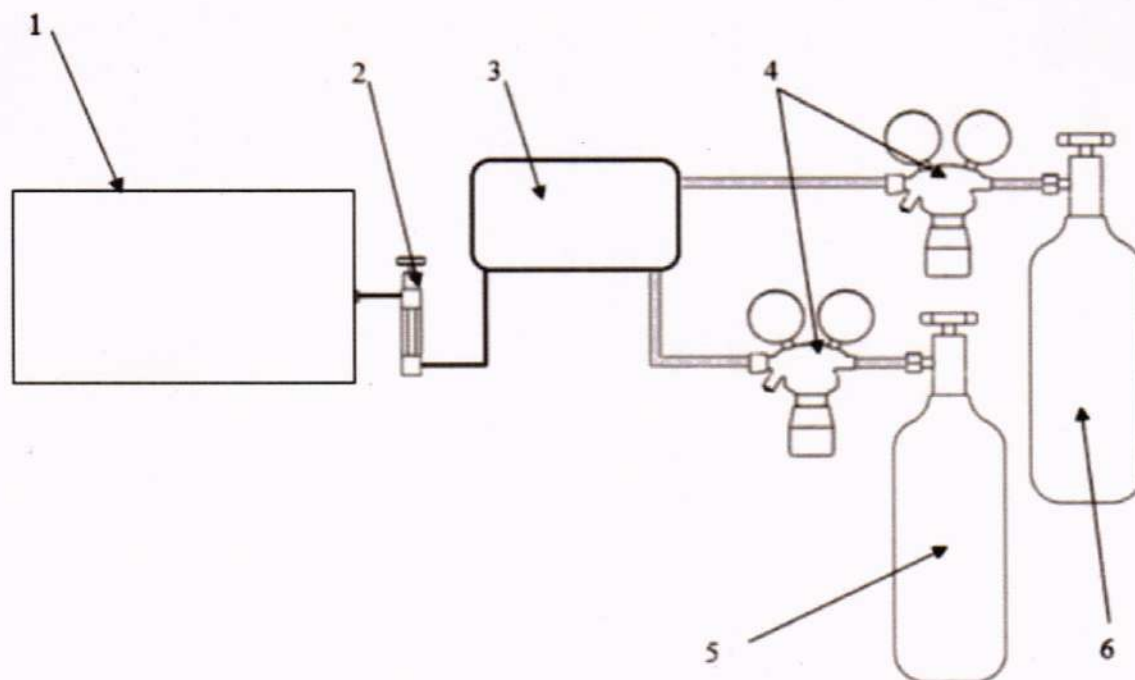
¹⁾ В качестве источника ГС могут быть использованы баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей ГГС-03-03.

²⁾ Азот о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3.

³⁾ Допускается использование воздух марки Б по ТУ 20.11.13-20810646-2021 вместо азота о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3.

Приложение Б (обязательное)

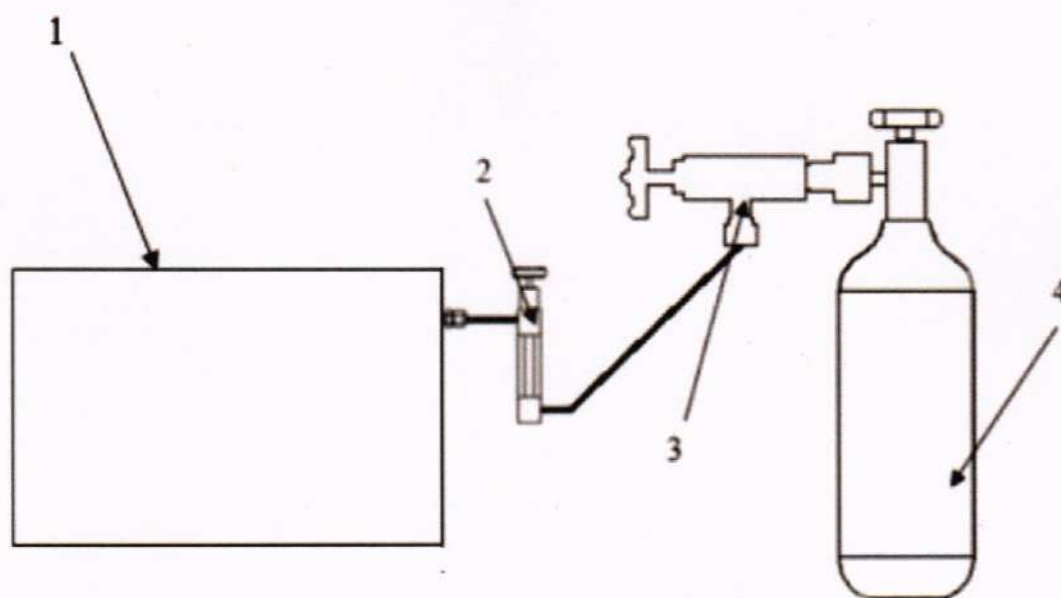
Схемы подачи ГС на вход газоанализатора при проведении поверки



1 – поверяемый газоанализатор;
2 – ротаметр (индикатор расхода);
3 – генератор газовых смесей ГГС-03-03 (в
качестве примера)

4 – регулятор давления;
5 – баллон с ГСО-ПГС;
6 – баллон с ПНГ

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГС на вход газоанализатора с применением генератора газовых смесей



1 – поверяемый газоанализатор;
2 – ротаметр (индикатор расхода);

3 – вентиль точной регулировки;
4 – баллон с ГСО-ПГС.

Рисунок Б.2 - Схема подачи ГС на вход газоанализатора с применением ГСО-ПГС

Приложение В

(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент ¹⁾	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой приведенной погрешности ²⁾ , %
Диоксид серы (SO ₂)	UV DOAS	от 0 до 50 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 200 млн ⁻¹	±8
	NDIR	от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±7
		от 0 до 15000 млн ⁻¹	±5
	ECD	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 300 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±7
		от 0 до 2000 млн ⁻¹	±7
Оксид азота (NO)	UV DOAS	от 0 до 30 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 200 млн ⁻¹	±8
	NDIR	от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 2000 млн ⁻¹	±6
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±6
		от 0 до 7000 млн ⁻¹	±6
	ECD	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 300 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8

Определяемый компонент ¹⁾	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой приведенной погрешности ²⁾ , %
Диоксид азота (NO ₂)	UV DOAS	от 0 до 100 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 200 млн ⁻¹	±8
	NDUV	от 0 до 500 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±5
	ECD	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 300 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
Сумма оксидов азота (NO _x) в пересчете на NO ₂	UV DOAS	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
	ECD	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 300 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
Оксид углерода (CO)	NDIR	от 0 до 50 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 300 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 10000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 5 %	±5
		от 0 до 10 %	±3
		от 0 до 20 %	±3
		от 0 до 50 %	±3

Определяемый компонент ¹⁾	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой приведенной погрешности ²⁾ , %
Оксид углерода (CO)	NDIR	от 0 до 100 %	±3
	ECD	от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 300 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±5
Диоксид углерода (CO ₂)	NDIR	от 0 до 100 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 300 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 2000 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 10000 млн ⁻¹	±5
		от 0 до 2 %	±5
		от 0 до 5 %	±5
		от 0 до 10 %	±5
		от 0 до 20 %	±5
		от 0 до 50 %	±5
		от 0 до 100 %	±5
Метан (CH ₄)	NDIR	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 5000 млн ⁻¹	±7
		от 0 до 1 %	±5
		от 0 до 5 %	±5
		от 0 до 20 %	±5
		от 0 до 50 %	±5
		от 0 до 100 %	±5

Определяемый компонент ¹⁾	Принцип измерения	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой приведенной погрешности ²⁾ , %
Кислород (O ₂)	TDLAS	от 0 до 1 %	±3
		от 0 до 25 %	±3
		от 0 до 100 %	±3
	ECD	от 0 до 10 млн ⁻¹	±15
		от 0 до 100 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 500 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 25 %	±5
		от 0 до 40 %	±5
	PMD	от 0 до 1 %	±5
		от 0 до 10 %	±5
		от 0 до 20 %	±5
		от 0 до 50 %	±3
		от 0 до 100 %	±3
Водород (H ₂)	TCD	от 0 до 2 %	±5
		от 0 до 5 %	±5
		от 0 до 10 %	±5
		от 0 до 20 %	±3
		от 0 до 50 %	±3
		от 0 до 100 %	±3

Примечания:

¹⁾ время установления показаний T_{0,9} не более 60 секунд;

²⁾ приведенная погрешность нормирована к верхнему пределу диапазона измерений.