

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«09» июля 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы промышленные LaserGas
Методика поверки
МП-242-2444-2021

И.о. руководителя научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.В. Колобова

" " 2021 г.

Руководитель лаборатории

Т.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург
2021 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы промышленные LaserGas (в дальнейшем – газоанализаторы), выпускаемые фирмой "NEO monitors AS", Норвегия, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Методикой поверки должна обеспечиваться 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 стандартным образцом.

Примечание - при пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

1 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр средства измерений	6	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	8	да	да
4 Определение метрологических характеристик	9		
4.1 Определение абсолютной погрешности	9.1	да	да

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

1.3 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов газоанализаторов в соответствии с заявлением владельца газоанализатора, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки.

2 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,4 до 106,7.

Допускается проведение поверки газоанализаторов в условиях эксплуатации.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 К работе с газоанализаторами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, эксплуатационной документацией поверяемых газоанализаторов и эталонных средств измерений, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6 ... 9	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 44744-10), диапазон измерений температуры от -10 до +60 °С, относительной влажности от 10 до 98 %, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам: относительной влажности ± 3 %, температуры $\pm 0,4$ °С, абсолютного давления ± 5 гПа
	Секундомер механический СОПпр, СОСпр (рег. № 11519-11), ТУ 25-1894.003-90, класс точности третий
9	Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением (Приложение А)
	Источники микропотока ИМ-ГП-94-М-А2, ИМ-ГП-108-М-Е, ИМ-ГП-130-М-Е (рег. № 68336-17)
	Азот особой чистоты сорт 1, 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением
	Генератор газовых смесей ГГС модификации ГГС-Т, ГГС-К (рег. № 62151-15)
	Государственный вторичный эталон единиц молярной доли газовых компонентов в диапазоне значений от $1,2 \cdot 10^{-1}$ до $500000 \cdot 10^{-1}$ и массовой концентрации газовых компонентов в диапазоне значений от 2 мг/м^3 до 10000 мг/м^3 в промышленных выбросах в реальной матрице (рег. № 2.1.ZZB.0267.2018)
	Генератор нулевого воздуха мод. 701 (рег. № 57528-14)
	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода $0,063 \text{ м}^3/\text{ч}$, кл. точности 4 *
	Ротаметр РМ-А-0,25Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода $0,25 \text{ м}^3/\text{ч}$, кл. точности 4 *
	Секундомер механический СОПпр, СОСпр (ФИФ 11519-11), ТУ 25-1894.003-90, класс точности третий
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *
	или Редуктор баллонный одноступенчатый “Go Regulator” серии PR-1 (нержавеющая сталь 316L), диапазон регулирования давления на выходе от 0 до 7 кгс/см^2 .
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см^2 , диаметр условного прохода 3 мм *
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм*
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, $6 \times 1,5 \text{ мм}$ *
	IBM-совместимый компьютер с установленной ОС семейства Windows (не ниже Windows XP), свободным COM-портом и установленным автономным ПО, обеспечивающим работу с газоанализаторами *
	Кювета для градуировки и поверки из нержавеющей стали или алюминия (входит в комплект поставки газоанализаторов LaserGas II SP, LaserGas II SP Compact, LaserGas Q, LaserGas II iQ ² X-stack, LaserGas iQ ² Vulcan, соответственно исполнению)
	Рулетка измерительная металлическая 2 класса точности (рег. № 55464-13), номинальная длина шкалы рулетки 1 м

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из таблицы приложения А;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.

4.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации; газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – действующие паспорта.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на газоанализаторы и средства поверки.

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

5.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС и чистых газов в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 536.

5.4 Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (трещин, вмятин, окисленных контактов и др.), влияющих на работоспособность отдельных элементов газоанализаторов и газоанализаторов в целом, а также линий связи (при наличии);
- исправность органов управления;
- четкость надписей;
- наличие маркировки газоанализаторов согласно требованиям эксплуатационной документации.

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) При первичной поверке проверяют комплектность газоанализатора согласно требованиям эксплуатационной документации.

2) Подготавливают поверяемый газоанализатор и средства поверки к работе согласно требованиям эксплуатационной документации.

3) Проверяют наличие и сроки действия паспортов на используемые ГС и чистые газы в баллонах под давлением.

4) Выдерживают в помещении, в котором будет проводиться поверка, ГС в баллонах под давлением и средства поверки в течение не менее 24 ч, поверяемый газоанализатор - не менее 3 ч.

Для газоанализаторов LaserGas II SP, LaserGas II SP Compact, LaserGas Q, LaserGas II iQ² X-Stack, LaserGas II iQ² Vulcan при помощи автономного программного обеспечения устанавливают следующие параметры:

- длину оптического пути между приемником и передатчиком. Полная длина оптического пути рассчитывается в соответствии с эксплуатационной документацией;

Примечание – длина кюветы для градуировки и поверки, входящей в комплект поставки газоанализатора, перед началом проведения поверки подлежит уточнению при помощи рулетки измерительной металлической.

- источник получения газоанализатором текущих значений температуры и давления для введения соответствующих поправок;

- параметры и состав среды во фланцах.

7.2 При опробовании проводят общую проверку функционирования газоанализатора при включении электрического питания в порядке, описанном в эксплуатационной документации.

Результат опробования считают положительным, если:

- на дисплее газоанализатора (при наличии) / мониторе персонального компьютера с автономным ПО отображается измерительная информация и отсутствуют сообщения об отказах;

- органы управления газоанализаторов функционируют.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Подтверждение соответствия ПО газоанализатора проводится путем проверки соответствия ПО газоанализатора тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

8.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора посредством отображения номера версии встроенного ПО на дисплее газоанализатора (при наличии) при включении электрического питания или посредством автономного ПО для персонального компьютера;

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализатора.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение погрешности

Определение погрешности газоанализатора проводят по схеме рисунка Б.1 при подаче азота особой чистоты или ПНГ-воздуха, а затем ГС состава определяемый компонент – азот (воздух), в последовательности №№ 1 – 2 – 3 (таблицы А.1 ... А.6 приложения А, в зависимости от исполнения газоанализатора) в следующем порядке:

1) подсоединяют к входному штуцеру кюветы газовой газовой линию ГС № 1 (от баллона или генератора газовых смесей);

2) ГС № 1 подают с расходом в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на газоанализатор, в течение времени, обеспечивающего продувку не менее, чем пятикратного объема кюветы газовой;

3) фиксируют установившееся значение показаний газоанализатора при подаче ГС (по дисплею или по цифровому выходу газоанализатора с помощью персонального компьютера с автономным ПО);

4) повторяют операции п. 1) - 3) для ГС №№ 2, 3.

5) Значение абсолютной погрешности газоанализатора Δ_i , объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹, млрд⁻¹) рассчитывают по формуле

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

где C_i - установившиеся показания газоанализатора при подаче i-й ГС, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹, млрд⁻¹);

C_i^A - действительное значение содержания определяемого компонента в i-ой ГС, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹, млрд⁻¹).

Для газоанализаторов с градуировкой в единицах массовой концентрации, мг/м³, пересчет значений содержания определяемого компонента в единицы измерений объемной доли, млн⁻¹, проводят по формуле

$$C_{(об)} = C_{(масс)} \cdot \frac{22,41 \cdot (1 + \frac{t}{273}) \cdot 760}{M \cdot P} \quad (2)$$

где $C_{(об)}$ - значение содержания определяемого компонента, выраженное в объемных долях, млн⁻¹;
 $C_{(масс)}$ - значение содержания определяемого компонента, выраженное в единицах массовой концентрации определяемого компонента, мг/м³;
 P - атмосферное давление, мм рт.ст.;
 M - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;
 t - температура анализируемой среды, °С.

Результат определения погрешности газоанализаторов считают положительным, если значения абсолютной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки, рассчитанные по формуле (1), не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности, приведенных в таблицах В.1 ... В.6 Приложения В (соответственно исполнению газоанализатора, определяемому компоненту и диапазону измерений).

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Газоанализаторы признают соответствующим метрологическим требованиям, указанным в описании типа, если результаты проверок по пп. 6 и 7 положительные, а результаты проверок по пп. 8 и 9 соответствуют требованиям описания типа газоанализаторов.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Г.

11.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению. При отрицательных результатах газоанализаторы не допускают к применению.

11.3 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Приложение А
Характеристики газовых смесей,
используемых при поверке газоанализаторов

Таблица А.1 - Газоанализаторы исполнения LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact

Определя- емый ком- понент	Диапазон измере- ний объемной до- ли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Кислород (O ₂)	от 0 до 1 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,50 % ± 5 % отн.	0,95 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10531-2014, O ₂ -N ₂
	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.		±0,5	ГСО 10532-2014, O ₂ -N ₂
				95 % ± 0,5 % отн.	±0,2	ГСО 10532-2014, O ₂ -N ₂
Оксид уг- лерода (CO)	от 0 до 30 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка А по ТУ 6- 21-5-82, содержа- ние CO не более 0,5 млн ⁻¹
			15 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	25 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, CO-воздух (N ₂)
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка Б по ТУ 6- 21-5-82
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, CO-воздух ((N ₂))
	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 3 % отн.		±0,4	ГСО 10531-2014, CO-N ₂
				95 % ± 0,5 % отн.	±0,1	ГСО 10531-2014, CO-N ₂

Определя- емый ком- понент	Диапазон измере- ний объемной до- ли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Метан (CH ₄)	от 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка А по ТУ 6- 21-5-82, содержа- ние CH ₄ не более 0,15 млн ⁻¹
			10 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	18 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	±4	ГСО 10531-2014, CH ₄ -воздух (N ₂)
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка Б по ТУ 6- 21-5-82
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, CH ₄ -воздух (N ₂)
	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 3 % отн.		±0,4	ГСО 10531-2014, CH ₄ -N ₂
				95 % ± 0,5 % отн.	±0,1	ГСО 10531-2014, CH ₄ -N ₂
	от 0 до 50 млн ⁻¹	5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.			±4	ГСО 10531-2014, H ₂ O-N ₂
			25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, H ₂ O-N ₂
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5,0 % ± 10 % отн.	9,0 % ± 10 % отн.	±(5,28- 0,28Y), где Y - объем- ная доля, %	2.1.ZZB.0267.2018 2)
	от 0 до 40 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			20 % ± 10 % отн.	37 % ± 10 % отн.	±2,5	2.1.ZZB.0267.2018 2)

Определя- емый ком- понент	Диапазон измере- ний объемной до- ли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 15 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			7,5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.		±4	ГСО 10546-2014, NH ₃ -N ₂
				13,5 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NH ₃ -N ₂
	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот				О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NH ₃ -N ₂
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот				О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10546-2014, NH ₃ -N ₂
	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.		±1,0	ГСО 10547-2014, NH ₃ -N ₂
				95 % ± 0,5 % отн.	±0,5	ГСО 10547-2014, NH ₃ -N ₂
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 5 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			2,5 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	4,5 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5	ГГС исп. ГГС-Т, ГГС-К с ИМ-ГП- 108-М-Е
	от 0 до 3 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			1,5 % ± 7 % отн.	2,75 % ± 7 % отн.	±2,5	ГСО 10547-2014, NH ₃ -N ₂

Определя- емый ком- понент	Диапазон измере- ний объемной до- ли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Фтористый водород (HF)	от 0 до 1,5 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			0,75 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	1,45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5	ГГС исп. ГГС-Т, ГГС-К с ИМ-ГП- 130-М-Е
	от 0 до 0,5 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			0,25 % ± 7 % отн.	0,45 % ± 7 % отн.	±3	ГСО 10547-2014, HF-N ₂
Сероводо- род (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, H ₂ S-N ₂
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±1,5	ГСО 10546-2014, H ₂ S-N ₂
	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.		±1,0	ГСО 10547-2014, H ₂ S-N ₂
				95 % ± 0,5 % отн.	±0,5	ГСО 10547-2014, H ₂ S-N ₂

Определя- емый ком- понент	Диапазон измере- ний объемной до- ли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
	от 0 до 1000 млн ⁻¹		50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, CO ₂ -N ₂
		азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, CO ₂ -N ₂
	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.		±1,0	ГСО 10532-2014, CO ₂ -N ₂
				95 % ± 0,5 % отн.	±0,2	ГСО 10532-2014, CO ₂ -N ₂
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NO-N ₂
Оксид азо- та (NO)	от 0 до 10 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			5 % ± 5 % отн.	9,5 ± 5 % отн.	±1,0	ГСО 10546-2014, NO ₂ -N ₂
	от 0 до 200 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			100 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	180 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, N ₂ O+N ₂
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, N ₂ O-N ₂

Определя- емый ком- понент	Диапазон измере- ний объемной до- ли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.		±1	ГСО 10532-2014, N ₂ O+N ₂
				95 % ± 0,5 % отн.	±0,2	ГСО 10532-2014, N ₂ O+N ₂
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NO ₂ -N ₂
	от 0 до 1 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 5 % отн.	0,95 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10546-2014, NO ₂ -N ₂
Цианистый водород (HCN)	от 0 до 30 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			15 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, HCN+N ₂
	от 0 до 50 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, HCN+N ₂
Водород (H ₂) ³⁾	от 0 до 5 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 7 % отн.	4,75 % ± 7 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, H ₂ -N ₂
	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.		±1	ГСО 10532-2014, H ₂ -N ₂
				95,0 % ± 0,5 % отн.	±0,2	ГСО 10532-2014, H ₂ -N ₂

Определя- емый ком- понент	Диапазон измере- ний объемной до- ли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 10 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			5 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	9 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5	ГГС с ГСО 10540- 2014, C ₂ H ₂ -N ₂
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГГС с ГСО 10540- 2014, C ₂ H ₂ -N ₂
	от 0 до 5 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10540-2014, C ₂ H ₂ -N ₂
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 7 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 7 % отн.	±2,5	ГСО 10540-2014, C ₂ H ₄ -N ₂
	от 0 до 50 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			25 % ± 2 % отн.	47,5 % ± 2 % отн.	±0,8	ГСО 10540-2014, C ₂ H ₄ -N ₂
Винилхло- рид (C ₂ H ₃ Cl)	от 0 до 300 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			150 млн ⁻¹ ± 7 % отн.	275 млн ⁻¹ ± 7 % отн.	±2,5	ГСО 10549-2014, C ₂ H ₃ Cl-N ₂
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10549-2014, C ₂ H ₃ Cl-N ₂
	от 0 до 1 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 5 % отн.	0,9 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10549-2014, C ₂ H ₃ Cl-N ₂

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения ¹⁾			Пределы допускаемой относительной погрешности, %	ГОСТ, ТУ. регистрационный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 50 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5	ГС с ГСО 10540-2014, C ₂ H ₄ O-N ₂
	от 0 до 1 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 7 % отн.	0,9 % ± 7 % отн.	±5	ГСО 10540-2014, C ₂ H ₄ O-N ₂
Пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 1 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 5 % отн.	0,9 % ± 5 % отн.	±2	ГСО 10540-2014, C ₃ H ₆ -N ₂
Формальдегид (CH ₂ O)	от 0 до 10 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			5 млн ⁻¹	9 млн ⁻¹	±5	ГС исп. ГГС-Т, ГГС-К с ИМ-ГП-94-М-А2 (2,7 мкг/мин)
Дихлорметан (CH ₂ Cl ₂)	от 0 до 50 млн ⁻¹	азот				О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10549-2014, CH ₂ Cl ₂ -N ₂
	от 0 до 1 %	азот				О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 5 % отн.	0,9 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10549-2014, CH ₂ Cl ₂ -N ₂

¹⁾ В случае поставки газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений (кроме газоанализаторов на пары H₂O), не указанной в таблице А.1, номинальные значения объемной доли определяемого компонента в ГС выбираются как:

- ГС № 2 – 0,5·C_в ± 10 % отн.,
- ГС № 3 – 0,9·C_в ± 10 % отн.;

где C_в - верхняя граница диапазона измерений.

²⁾ 2.1.ZZB.0267.2018 Государственный вторичный эталон единиц молярной доли газовых компонентов в диапазоне значений от 1,2 млн⁻¹ до 500000 млн⁻¹ и массовой концентрации газовых компонентов в диапазоне значений от 2 мг/м³ до 10000 мг/м³ в промышленных выбросах в реальной матрице.

³⁾ Только для LaserGas II Hydrogen

Таблица А.2 - Газоанализаторы исполнения LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact (Dual gas)

Определяе- мый компо- нент	Диапазон изме- рений объемной доли определяе- мого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 15 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			7,5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.		±4	ГСО 10546-2014, NH ₃ -N ₂
				13,5 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NH ₃ -N ₂
	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот				О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NH ₃ -N ₂
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот				О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10546-2014, NH ₃ -N ₂
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5,0 % ± 10 % отн.	9,0 % ± 10 % отн.	±(5,28- 0,28Y), где Y объемная доля, %	2.1.ZZB.0267.2018 2)
	от 0 до 40 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			20 % ± 10 % отн.	37 % ± 10 % отн.	±2,5	2.1.ZZB.0267.2018
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 10 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			5 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	9 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5	ГГС исп. ГГС-Т, ГГС-К с ИМ-ГП- 108-М-Е
	от 0 до 50 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, HCl-N ₂

Определяе- мый компо- нент	Диапазон изме- рений объемной доли определяе- мого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 2000 млн ⁻¹ ₁	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			1000 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	1800 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10546-2014, HCl-N ₂
	от 0 до 3000 млн ⁻¹ ₁	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			1500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	2800 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10546-2014, HCl-N ₂
Фтористый водород (HF)	от 0 до 2,0 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			1,0 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	1,8 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5	ГГС исп. ГГС-Т, ГГС-К с ИМ-ГП- 130-М-Е
	от 0 до 3000 млн ⁻¹ ₁	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			1500 млн ⁻¹ ±7 % отн.	2800 млн ⁻¹ ±7 % отн.	±3	ГСО 10547-2014, HF-N ₂
Оксид угле- рода (CO)	от 0 до 50 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка А по ТУ 6- 21-5-82, содержа- ние CO не более 0,5 млн ⁻¹
			25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, CO-воздух (N ₂)
	от 0 до 200 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка А по ТУ 6- 21-5-82, содержа- ние CO не более 0,5 млн ⁻¹
			100 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	180 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, CO-воздух (N ₂)
	от 0 до 1 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 5 % отн.	0,9 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10531-2014, CO-N ₂

Определяе- мый компо- нент	Диапазон изме- рений объемной доли определяе- мого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Оксид угле- рода (CO)	от 0 до 5 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, CO-N ₂
	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 3 % отн.		±0,4	ГСО 10531-2014, CO-N ₂
				95 % ± 0,5 % отн.	±0,1	ГСО 10531-2014, CO-N ₂
Диоксид уг- лерода (CO ₂)	от 0 до 5 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, CO ₂ -N ₂
	от 0 до 30 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			15 % ± 5 % отн.		±2	ГСО 10532-2014, CO ₂ -N ₂
				28,5 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10532-2014, CO ₂ -N ₂
	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.		±1,0	ГСО 10532-2014, CO ₂ -N ₂
				95 % ± 0,5 % отн.	±0,2	ГСО 10532-2014, CO ₂ -N ₂
Метан (CH ₄)	от 0 до 200 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка Б по ТУ 6- 21-5-82
			100 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	180 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, CH ₄ -воздух (N ₂)
	от 0 до 0,2 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			0,1 % ± 5 % отн.	0,18 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10531-2014, CH ₄ -воздух (N ₂)

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения ¹⁾			Пределы допускаемой относительной погрешности, %	ГОСТ, ТУ. регистрационный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Метан (CH ₄)	от 0 до 0,5 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			0,25 % ± 5 % отн.	0,48 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10531-2014, CH ₄ -воздух (N ₂)
	от 0 до 5 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, CH ₄ -воздух (N ₂)
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, H ₂ S+N ₂
	от 0 до 0,2 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			0,1 % ± 10 % отн.	0,18 % ± 10 % отн.	±1,5	ГСО 10546-2014, H ₂ S+N ₂

¹⁾ В случае поставки газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений (кроме газоанализаторов на пары H₂O), не указанной в таблице А.2, номинальные значения объемной доли определяемого компонента в ГС выбираются как:

- ГС № 2 – $0,5 \cdot C_v \pm 10 \% \text{ отн.}$,
- ГС № 3 – $0,9 \cdot C_v \pm 10 \% \text{ отн.}$;

где C_v - верхняя граница диапазона измерений.

²⁾ 2.1.ZZB.0267.2018 Государственный вторичный эталон единиц молярной доли газовых компонентов в диапазоне значений от $1,2 \text{ млн}^{-1}$ до 500000 млн^{-1} и массовой концентрации газовых компонентов в диапазоне значений от 2 мг/м^3 до 10000 мг/м^3 в промышленных выбросах в реальной матрице.

Таблица А.3 - Газоанализаторы исполнения LaserGas II MP

Определяе- мый компо- нент	Диапазон изме- рений объемной доли определяе- мого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Кислород (O ₂)	от 0 до 1000 млн ⁻¹ ₁	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, O ₂ -N ₂
	от 0 до 25 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			12,5 % ± 5 % отн.		±2	ГСО 10532-2014, O ₂ -N ₂
				24 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10532-2014, O ₂ -N ₂
Оксид угле- рода (CO)	от 0 до 3 млн ⁻¹	воздух нуле- вой				Генератор нулево- го воздуха мод. 701 (рег. № 57528-14), объемная доля CO не более 0,025 млн ⁻¹ ₁
			1,5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	2,5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	±4	ГСО 10531-2014, CO-N ₂
	от 0 до 70 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			35 % ± 5 % отн.		±1	ГСО 10532-2014, CO-N ₂
				66,5 % ± 5 % отн.	±0,5	ГСО 10532-2014, CO-N ₂
Метан (CH ₄)	от 0 до 2 млн ⁻¹	воздух нуле- вой				Генератор нулево- го воздуха мод. 701 (рег. № 57528-14), объемная доля уг- леводородов в пе- ресчете на метан не более 0,02 млн ⁻¹
			1,0 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	1,8 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	±4	ГСО 10531-2014, CH ₄ -N ₂

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения ¹⁾			Пределы допускаемой относительной погрешности, %	ГОСТ, ТУ. регистрационный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Метан (CH ₄)	от 0 до 10 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, CH ₄ -N ₂
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 2 млн ⁻¹	воздух нулевой				Генератор нулевого воздуха мод. 701 (рег. № 57528-14), объемная доля аммиака не более 0,005 млн ⁻¹
			1,0 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	1,8 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	±4	ГСО 10546-2014, NH ₃ -N ₂
	от 0 до 10 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10546-2014, NH ₃ -N ₂
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 500 млрд ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			250 млрд ⁻¹ ± 10 % отн.	450 млрд ⁻¹ ± 10 % отн.	±5	ГГС исп. ГГС-Т, ГГС-К с ИМ-ГП-108-М-Е
	от 0 до 300 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			150 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	270 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, HCl-N ₂
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 10 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	9 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	±4,0	ГСО 10546-2014, H ₂ S-N ₂
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, H ₂ S-N ₂
	от 0 до 2 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,0 % ±	1,8 % ±	±1	ГСО 10546-2014,

Определяе- мый компо- нент	Диапазон изме- рений объемной доли определяе- мого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
			5 % отн.	5 % отн.		H ₂ S-N ₂
Диоксид уг- лерода (CO ₂)	от 0 до 5 млн ⁻¹	0,5 млн ⁻¹ ± 30 % отн.			±5	ГСО 10531-2014, CO ₂ -N ₂
			2,5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	4,5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	±4	ГСО 10531-2014, CO ₂ -N ₂
	от 0 до 30 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			15 % ± 5 % отн.		±2	ГСО 10532-2014, CO ₂ -N ₂
				28,5 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10532-2014, CO ₂ -N ₂
Оксид азота (NO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NO-N ₂
	от 0 до 1 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 5 % отн.	0,95 ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10546-2014, NO ₂ -N ₂
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NO-N ₂
	от 0 до 1 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 5 % отн.	0,95 ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10546-2014, NO ₂ -N ₂
Цианистый водород (HCN)	от 0 до 3 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			1,5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	2,7 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	±4	ГСО 10546-2014, HCN+N ₂
	от 0 до 50 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, HCN+N ₂

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения ¹⁾			Пределы допускаемой относительной погрешности, %	ГОСТ, ТУ. регистрационный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Водород (H ₂)	от 0 до 2 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,0 % ± 7 % отн.	1,9 % ± 7 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, H ₂ -N ₂
	от 0 до 100 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			50 % ± 5 % отн.		±1	ГСО 10532-2014, H ₂ -N ₂
				95,0 % ± 0,5 % отн.	±0,2	ГСО 10532-2014, H ₂ -N ₂
Ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 2 млн ⁻¹	воздух нулевой				Генератор нулевого воздуха мод. 701 (рег. № 57528-14), объемная доля углеводородов в пересчете на метан не более 0,02 млн ⁻¹
			1 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	1,8 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5	ГГС с ГСО 10540-2014, C ₂ H ₂ -N ₂
	от 0 до 0,05 %	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			0,025 % ± 10 % отн.	0,045 % ± 10 % отн.	±2,5	ГГС с ГСО 10540-2014, C ₂ H ₂ -N ₂
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	±2,5	ГСО 10540-2014, C ₂ H ₄ -N ₂
	от 0 до 5 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10540-2014, C ₂ H ₄ -N ₂

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения ¹⁾			Пределы допускаемой относительной погрешности, %	ГОСТ, ТУ. регистрационный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 10 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			5 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	9 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5	ГС с ГСО 10540-2014, C ₂ H ₄ O-N ₂
	от 0 до 500 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			250 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	±7	ГСО 10540-2014, C ₂ H ₄ O-N ₂

¹⁾ В случае поставки газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений, не указанной в таблице А.3, номинальные значения объемной доли определяемого компонента в ГС выбираются как:

- ГС № 2 – $0,5 \cdot C_B \pm 10 \% \text{ отн.}$,

- ГС № 3 – $0,9 \cdot C_B \pm 10 \% \text{ отн.}$;

где C_B - верхняя граница диапазона измерений.

Таблица А.4 - Газоанализаторы исполнения LaserGas Q

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения ¹⁾			Пределы допускаемой относительной погрешности, %	ГОСТ, ТУ. регистрационный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, SO ₂ -N ₂
	от 0 до 20000 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,0 % ± 5 % отн.	1,9 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10546-2014, SO ₂ -N ₂
Оксид азота (NO)	от 0 до 50 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NO-N ₂

Определяе- мый компо- нент	Диапазон изме- рений объемной доли определяе- мого компонента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения ¹⁾			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Оксид азота (NO)	от 0 до 1000 млн ⁻¹ ₁	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NO-N ₂
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 50 млн ⁻¹	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			25 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	45 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NO ₂ -N ₂
	от 0 до 1000 млн ⁻¹ ₁	азот			-	О.ч. сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			500 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10546-2014, NO ₂ -N ₂

¹⁾ В случае поставки газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапа-
зона измерений, не указанной в таблице А.4, номинальные значения объемной доли определяемо-
го компонента в ГС выбираются как:

- ГС № 2 – $0,5 \cdot C_{\text{в}} \pm 10 \% \text{ отн.}$,

- ГС № 3 – $0,9 \cdot C_{\text{в}} \pm 10 \% \text{ отн.}$;

где $C_{\text{в}}$ - верхняя граница диапазона измерений.

Таблица А.5 - Газоанализаторы исполнения LaserGas iQ² Vulcan

Определяе- мый компо- нент	Диапазон изме- рений объем- ной доли опре- деляемого ком- понента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Кислород (O ₂)	от 0 до 5 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, O ₂ -N ₂
	от 0 до 25 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			12,5 % ± 5 % отн.		±2	ГСО 10532-2014, O ₂ -N ₂
				24 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10532-2014, O ₂ -N ₂
Оксид угле- рода (CO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка Б по ТУ 6- 21-5-82
			50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, CO-воздух ((N ₂))
	от 0 до 10000 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка Б по ТУ 6- 21-5-82
			0,5 % ± 5 % отн.	0,9 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10531-2014, CO-воздух ((N ₂))
Метан (CH ₄)	от 0 до 1 %	ПНГ- воздух				марка Б по ТУ 6- 21-5-82
			0,5 % ± 5 % отн.	0,9 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10531-2014, CH ₄ -воздух ((N ₂))
	от 0 до 5 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, CH ₄ -N ₂

¹⁾ В случае поставки газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапа-
зона измерений, не указанной в таблице А.5, номинальные значения объемной доли определяемого
компонента в ГС выбираются как:

- ГС № 2 – $0,5 \cdot C_v \pm 10 \% \text{ отн.}$,

- ГС № 3 – $0,9 \cdot C_v \pm 10 \% \text{ отн.}$;

где C_v - верхняя граница диапазона измерений.

Таблица А.6 - Газоанализаторы исполнения LaserGas iQ² X-stack

Определяе- мый компо- нент	Диапазон изме- рений объем- ной доли опре- деляемого ком- понента	Номинальное значение объемной доли определяе- мого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения 1)			Пределы допускае- мой относи- тельной по- грешности, %	ГОСТ, ТУ. реги- страционный № в ФИФ
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Кислород (O ₂)	от 0 до 2 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,0 % ± 5 % отн.	1,9 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, O ₂ -N ₂
	от 0 до 25 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			12,5 % ± 5 % отн.		±2	ГСО 10532-2014, O ₂ -N ₂
				24 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10532-2014, O ₂ -N ₂
Оксид угле- рода (CO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка Б по ТУ 6- 21-5-82
			50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±2,5	ГСО 10531-2014, CO-воздух ((N ₂))
	от 0 до 20000 млн ⁻¹	ПНГ- воздух				марка Б по ТУ 6- 21-5-82
			1,0 % ± 5 % отн.	1,9 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, CO-воздух ((N ₂))
Метан (CH ₄)	от 0 до 1 %	ПНГ- воздух				марка Б по ТУ 6- 21-5-82
			0,5 % ± 5 % отн.	0,9 % ± 5 % отн.	±1,5	ГСО 10531-2014, CH ₄ -воздух ((N ₂))
	от 0 до 10 %	азот			-	О.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.	±1	ГСО 10531-2014, CH ₄ -N ₂

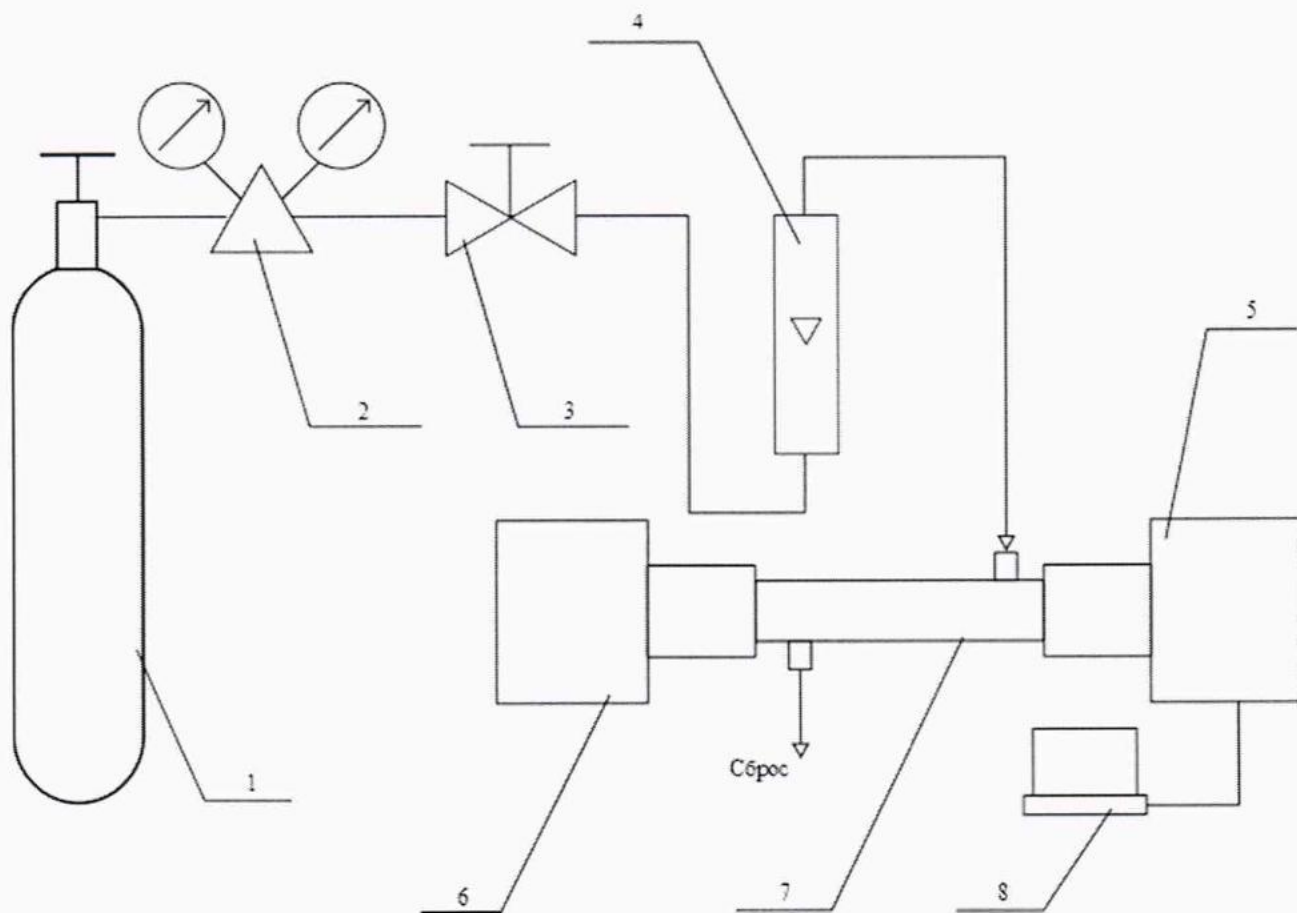
¹⁾ В случае поставки газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапа-
зона измерений, не указанной в таблице А.6, номинальные значения объемной доли определяемо-
го компонента в ГС выбираются как:

- ГС № 2 – $0,5 \cdot C_B \pm 10 \% \text{ отн.}$,

- ГС № 3 – $0,9 \cdot C_B \pm 10 \% \text{ отн.}$;

где C_B - верхняя граница диапазона измерений.

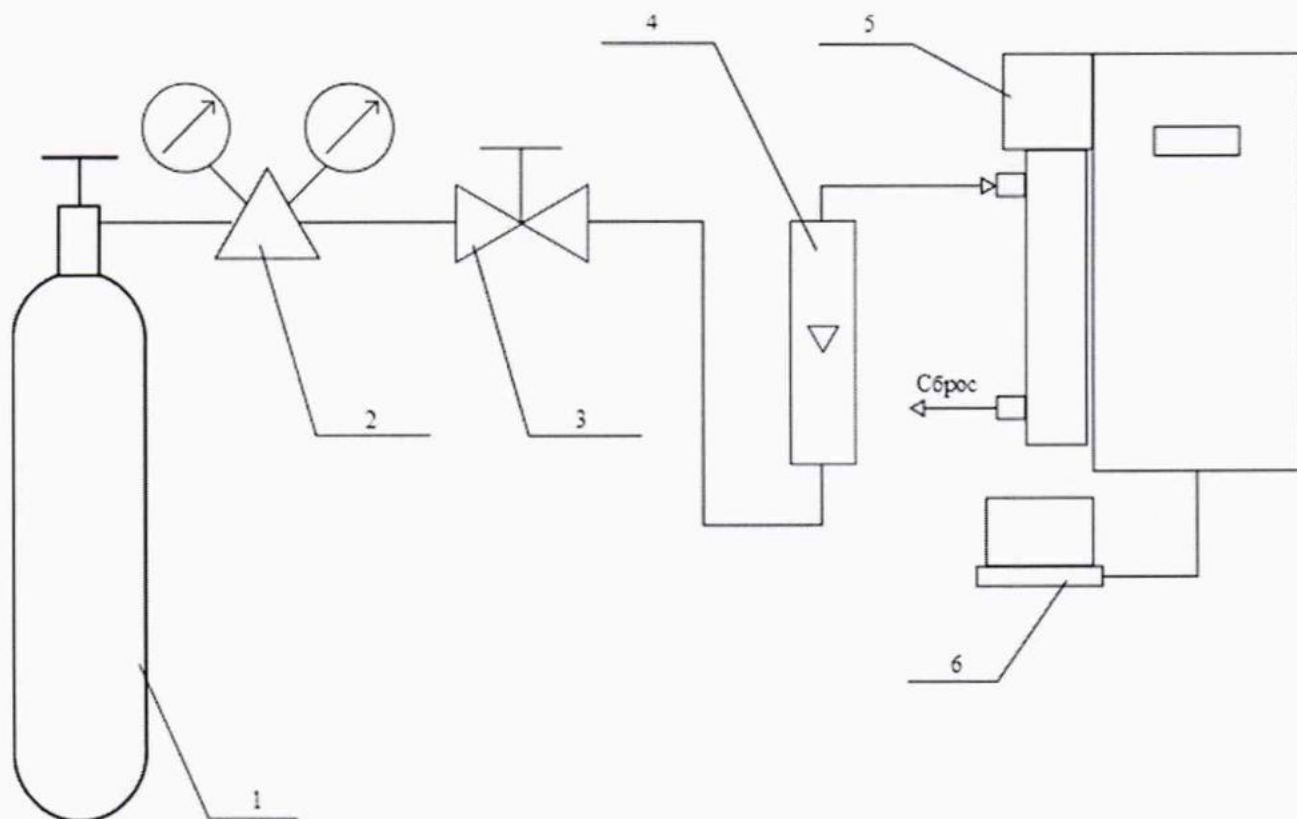
Приложение Б
(рекомендуемое)
Схема подачи ГС при проведении поверки



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – редуктор;
- 3 – вентиль точной регулировки
- 4 – индикатор расхода (ротаметр);
- 5, 6 – излучатель и приемник газоанализатора (для LaserGas iQ² X-stack - блоки приемопередатчика и ретрорефлектора соответственно);
- 7 – кювета газовая;
- 8 – персональный компьютер.

Подача ГС при использовании генератора осуществляется аналогично, при этом вентиль точной регулировки трассовый 3 и ротаметр 4 могут быть исключены из схемы при условии задания необходимого расхода ГС непосредственно на генераторе

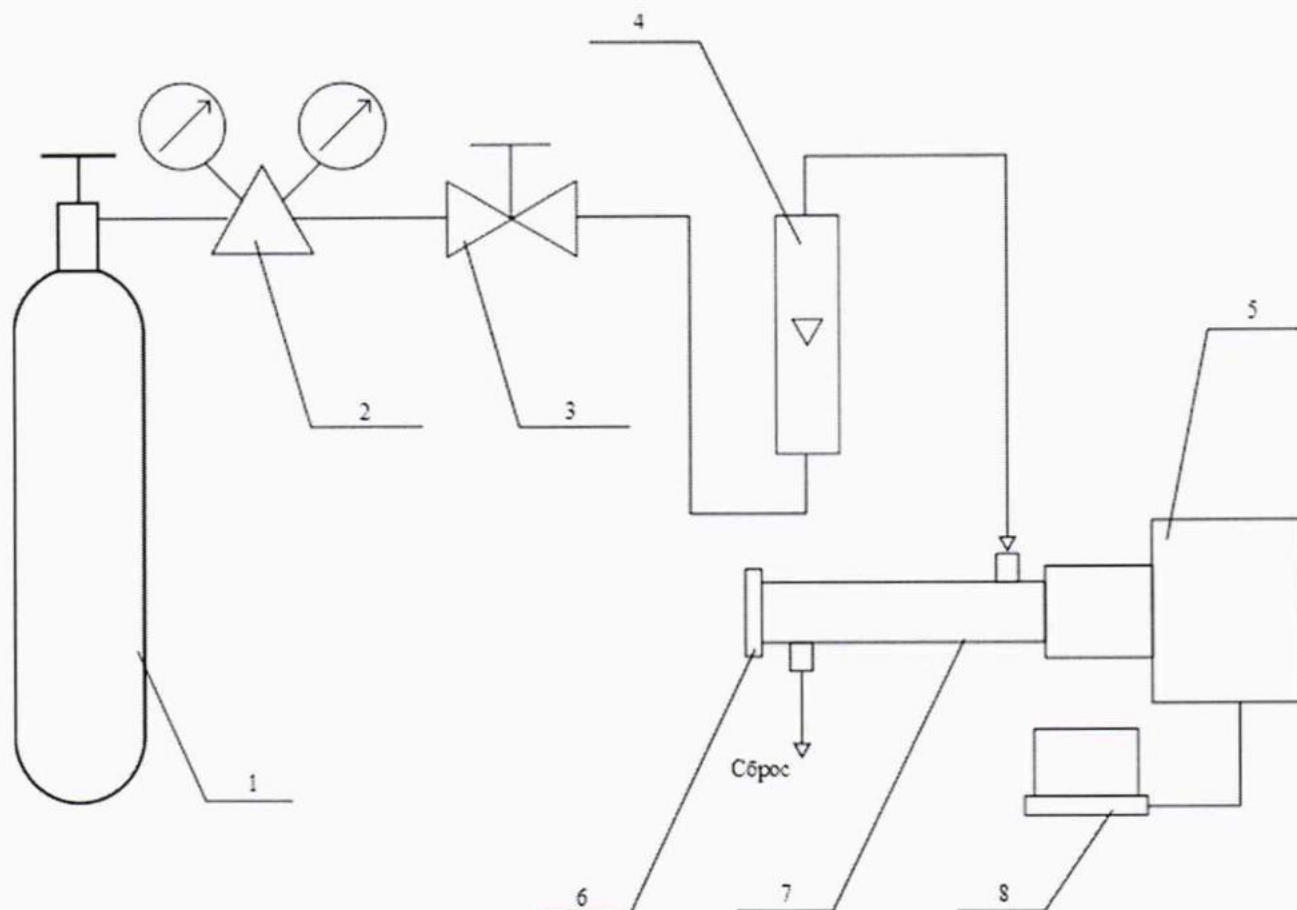
Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС при проведении поверки на газоанализаторы исполнений LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact, LaserGas Q, LaserGas iQ² X-stack



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – редуктор;
- 3 – вентиль точной регулировки
- 4 – индикатор расхода (ротаметр);
- 5 – газоанализатор;
- 6 – персональный компьютер.

Подача ГС при использовании генератора осуществляется аналогично, при этом вентиль точной регулировки трассовый 3 и ротаметр 4 могут быть исключены из схемы при условии задания необходимого расхода ГС непосредственно на генераторе

Рисунок Б.2 – Рекомендуемая схема подачи ГС при проведении поверки на газоанализаторы исполнения LaserGas II MP



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – редуктор;
- 3 – вентиль точной регулировки
- 4 – индикатор расхода (ротаметр);
- 5 – газоанализатор (зонд демонтирован)
- 6 – ретрорефлектор (входит в комплект поставки кюветы газовой);
- 7 – кювета газовая;
- 8 – персональный компьютер.

Подача ГС при использовании генератора осуществляется аналогично, при этом вентиль точной регулировки трассовый 3 и ротаметр 4 могут быть исключены из схемы при условии задания необходимого расхода ГС непосредственно на генераторе

Рисунок Б.3 – Рекомендуемая схема подачи ГС при проведении поверки на газоанализаторы исполнений LaserGas iQ² Vulcan

Приложение В

(обязательное)

Диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности
газоанализаторов промышленных LaserGas

Таблица В.1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Кислород (O ₂)	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
	от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Оксид углерода (CO)	от 0 до 30 млн ⁻¹	$\pm(0,3 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Метан (CH ₄)	от 0 до 20 млн ⁻¹	$\pm(0,2 + 0,1 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 100 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,1 + 0,1 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
	от 0 до 40 %	$\pm(0,4 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 15 млн ⁻¹	$\pm(0,15 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 100 %	$\pm(1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 5 млн ⁻¹	$\pm(0,05 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 3 %	$\pm(0,03 + 0,10 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Фтористый водород (HF)	от 0 до 1,5 млн ⁻¹	$\pm(0,015 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 0,5 %	$\pm(0,05 + 0,09 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(3 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 100 %	$\pm(1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 100 %	$\pm(1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Оксид азота (NO)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Заись азота (N ₂ O)	от 0 до 200 млн ⁻¹	$\pm(2 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 100 %	$\pm(1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1 %	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Цианистый водород (HCN)	от 0 до 30 млн ⁻¹	$\pm(0,3 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
Водород (H ₂) ³⁾	от 0 до 5 %	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
	от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 50 %	$\pm(0,5 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Винилхлорид (C ₂ H ₃ Cl)	от 0 до 300 млн ⁻¹	$\pm(3 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Формальдегид (CH ₂ O)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
Дихлорметан (CH ₂ Cl ₂)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %

¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов (кроме газоанализаторов на пары H₂O) с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений C_в, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{в}} + k \cdot C_{\text{ВХ}})$ % (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит C_в.

Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.

²⁾ C_{ВХ} - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн⁻¹.

³⁾ Только для LaserGas II Hydrogen.

Таблица В.2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact (Dual gas)

Обозначение исполнения Dual gas	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
NH ₃ +H ₂ O	Аммиак (NH ₃)	от 0 до 15 млн ⁻¹	$\pm(0,2 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(20 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
		от 0 до 40 %	$\pm(0,4 + 0,1 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
HCl+H ₂ O	Хлористый водород (HCl)	от 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	$\pm(30 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
		от 0 до 40 %	$\pm(0,4 + 0,1 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
HF+H ₂ O	Фтористый водород (HF)	от 0 до 2 млн ⁻¹	$\pm(0,02 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	$\pm(30 + 0,09 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
	Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
		от 0 до 40 %	$\pm(0,4 + 0,1 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
CO+CO ₂	Оксид углерода (CO)	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
		от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
	Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
		от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
HCl+CH ₄	Хлористый водород (HCl)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,075 \cdot C_{\text{ВХ}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 2000 млн ⁻¹	$\pm(20 + 0,15 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
	Метан (CH ₄)	от 0 до 0,2 %	$\pm(0,002 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %
		от 0 до 0,5 %	$\pm(0,005 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}})$ %

Обозначение исполнения Dual gas	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
CO+CH ₄	Оксид углерода (CO)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 C_{\text{вх}})$ %
	Метан (CH ₄)	от 0 до 200 млн ⁻¹	$\pm(2 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
CO+H ₂ O	Оксид углерода (CO)	от 0 до 200 млн ⁻¹	$\pm(2 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 C_{\text{вх}})$ %
	Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,15 C_{\text{вх}})$ %
		от 0 до 40 %	$\pm(0,4 + 0,1 \cdot C_{\text{вх}})$ %
H ₂ S+CO ₂	Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(5 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
		от 0 до 0,2 %	$\pm(0,02 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 C_{\text{вх}})$ %
		от 0 до 30 %	$\pm(0,3 + 0,05 C_{\text{вх}})$ %

¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов (кроме газоанализаторов на пары H₂O) с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений C_в, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{в}} + k \cdot C_{\text{вх}})$ % (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит C_в.

Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.

²⁾ C_{вх} - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн⁻¹.

Таблица В.3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas II MP

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Кислород (O ₂)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ %
	от 0 до 25 %	$\pm(0,25 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 3 млн ⁻¹	$\pm(0,03 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 70 %	$\pm(0,7 + 0,05 C_{\text{вх}})$ %
Метан (CH ₄)	от 0 до 2 млн ⁻¹	$\pm(0,02 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,05 C_{\text{вх}})$ %
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 2 млн ⁻¹	$\pm(0,02 + 0,20 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 500 млрд ⁻¹	$\pm(5 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ млрд ⁻¹
	от 0 до 300 млн ⁻¹	$\pm(3 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 2 %	$\pm(0,02 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5 млн ⁻¹	$\pm(0,1 + 0,12 C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 30 %	$\pm(0,3 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
Оксид азота (NO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,075 C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹
	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}})$ %
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,075 C_{\text{вх}})$ млн ⁻¹

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \%$
Цианистый водород (HCN)	от 0 до 3 млн ⁻¹	$\pm(0,03 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(0,5 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
Водород (H ₂)	от 0 до 2 %	$\pm(0,02 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \%$
	от 0 до 100 %	$\pm(1,0 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \%$
Ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 2 млн ⁻¹	$\pm(0,02 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 0,05 %	$\pm(0,5 \cdot 10^{-3} + 0,075 \cdot C_{\text{вх}}) \%$
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,09 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \%$
Оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm(0,1 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 500 млн ⁻¹	$\pm(5 + 0,15 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$

¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений $C_{\text{в}}$, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{в}} + k \cdot C_{\text{вх}}) \%$ (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит $C_{\text{в}}$.

Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.

²⁾ $C_{\text{вх}}$ - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн⁻¹.

Таблица В.4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas Q

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 20000 млн ⁻¹	$\pm(200 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
Оксид азота (NO)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,075 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 50 млн ⁻¹	$\pm(1 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	$\pm(10 + 0,05 \cdot C_{\text{вх}}) \text{ млн}^{-1}$

¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений $C_{\text{в}}$, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{в}} + k \cdot C_{\text{вх}}) \%$ (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит $C_{\text{в}}$.

Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.

²⁾ $C_{\text{вх}}$ - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн⁻¹.

Таблица В.5 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas iQ² Vulcan

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Кислород (O ₂)	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
	от 0 до 25 %	$\pm(0,25 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(3 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 10000 млн ⁻¹	$\pm(100 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
Метан (CH ₄)	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
	от 0 до 5 %	$\pm(0,05 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$

¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений $C_{\text{В}}$, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{В}} + k \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$ (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит $C_{\text{В}}$

Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.

²⁾ $C_{\text{ВХ}}$ - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн⁻¹.

Таблица В.6 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов исполнения LaserGas iQ² X-stack

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента
Кислород (O ₂)	от 0 до 2 %	$\pm(0,02 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
	от 0 до 25 %	$\pm(0,25 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100 млн ⁻¹	$\pm(3 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
	от 0 до 20000 млн ⁻¹	$\pm(200 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \text{ млн}^{-1}$
Метан (CH ₄)	от 0 до 1 %	$\pm(0,01 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
	от 0 до 10 %	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$

¹⁾ Допускается поставка газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений $C_{\text{В}}$, не указанной в таблице (не менее минимальной и не более максимальной). Пределы допускаемой абсолютной погрешности для таких диапазонов рассчитываются по формуле $\pm(0,01 \cdot C_{\text{В}} + k \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$ (млн⁻¹), где «k» соответствует коэффициенту в формуле расчета пределов допускаемой погрешности для диапазона, указанного в таблице, в который входит $C_{\text{В}}$

Газоанализаторы обеспечивают отображение результатов измерений в единицах массовой концентрации мг/м³, пересчет осуществляется автоматически.

²⁾ $C_{\text{ВХ}}$ - значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, % или млн⁻¹.

Приложение Г
(рекомендуемое)
Рекомендуемая форма протокола поверки
Протокол поверки
от _____
(дата поверки)

Наименование СИ	
Зав. №	
Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ	
Изготовитель СИ	
Год выпуска СИ	
Наименование методики поверки СИ	
Владелец СИ	

Условия проведения поверки:

Параметры	Требования МП	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °C		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

Средства поверки

(наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, сведения о поверке/аттестации)

Внешний осмотр средства измерений

(результаты внешнего осмотра средства измерений)

Подготовка к поверке и опробование средства измерений

(результаты подготовки к поверке и опробования средства измерений)

Проверка программного обеспечения средства измерений

(результаты проверки ПО средства измерений)

Определение метрологических характеристик средства измерений

(результаты определения метрологических характеристик средства измерений)