

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, обеспечивающие 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, °С 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 $1,2 \text{ млн}^{-1}$ 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 (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

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

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

C_i^D - 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

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		
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 углерода (CO)	от 0 до 30 млн ⁻¹	ПНГ-воздух			
			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

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объёмной 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 20 млн ⁻¹	ПНГ-воздух				марка А по ТУ 6-21-5-82, содержание 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	
	Пары воды (H ₂ O)	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
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 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			
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	

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		
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	ГС исп. ГС-Т, ГС-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
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 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	

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 углерода (CO 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 10531-2014, 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 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	
	Оксид азота (NO)	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
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	
Закись азота (N ₂ O)	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	
	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	

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		
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	

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		
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	ГС 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	ГС 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
Винилхлорид (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 – $0,5 \cdot C_B \pm 10 \% \text{ отн.}$,

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

где C_B - верхняя граница диапазона измерений.

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)

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		
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

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		
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 2000 млн ⁻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	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	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 углерода (CO)	от 0 до 50 млн ⁻¹	ПНГ-воздух				марка А по ТУ 6-21-5-82, содержание 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, содержание 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

Определяемый компонент	Диапазон изменений 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 углерода (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 углерода (CO ₂)	от 0 до 5 %	азот			-
			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 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.

Таблица А.3 - Газоанализаторы исполнения LaserGas II MP

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		
Кислород (O 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 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 углерода (CO)	от 0 до 3 млн ⁻¹	воздух нулевой			
			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 нулевой			
			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 объёмной 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,	

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		
			5 % отн.	5 % отн.		H ₂ S-N ₂
Диоксид углерода (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			-
			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 изменений 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

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 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 диапазона измерений, не указанной в таблице А.4, 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.5 - Газоанализаторы исполнения LaserGas iQ² Vulcan

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		
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 углерода (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 диапазона измерений, не указанной в таблице А.5, 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.6 - Газоанализаторы исполнения LaserGas iQ² X-stack

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		
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 углерода (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

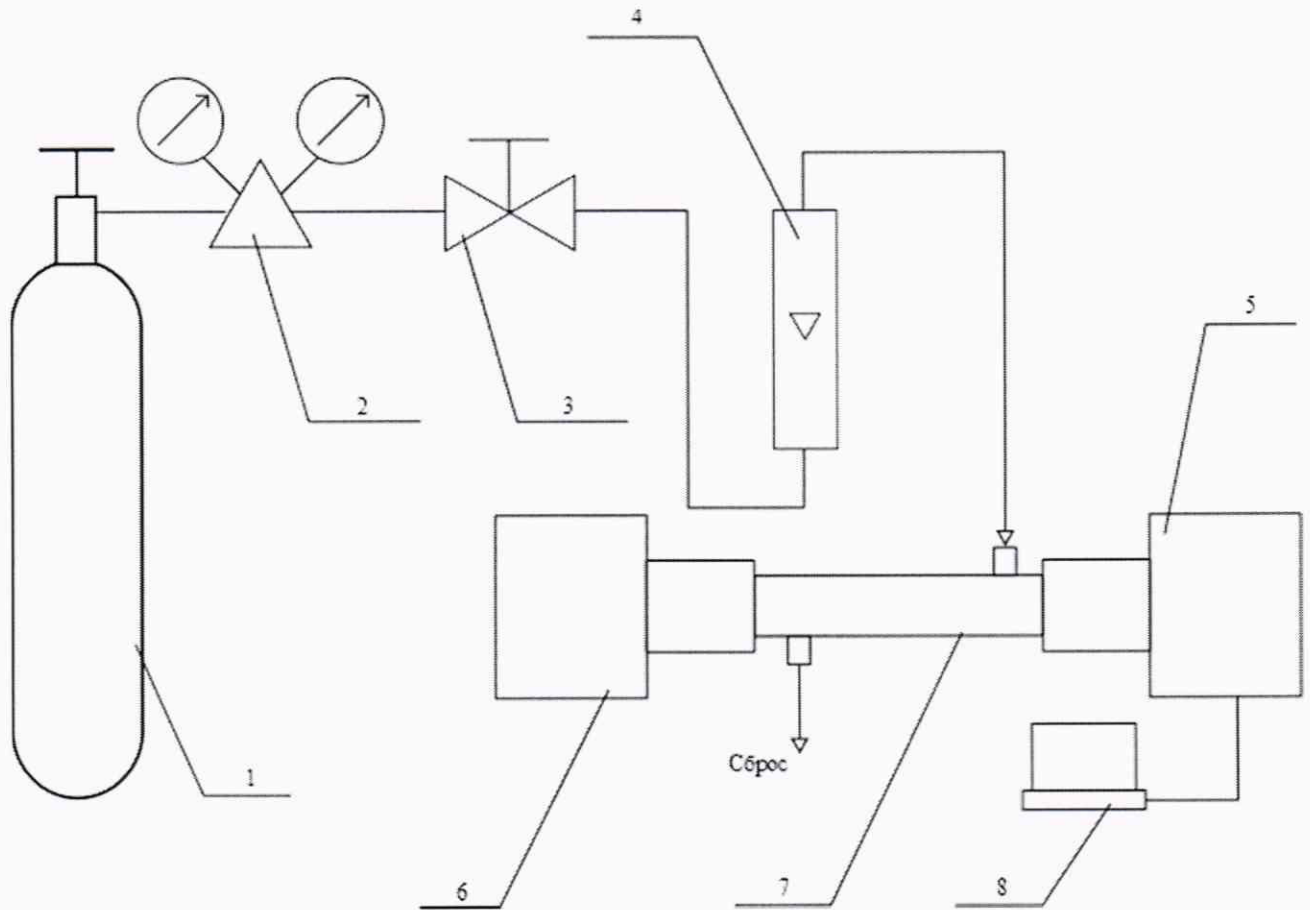
¹⁾ В случае поставки газоанализаторов с диапазонами измерений с верхней границей диапазона измерений, не указанной в таблице А.6, номинальные значения объемной доли определяемого компонента в ГС выбираются как:

- 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.

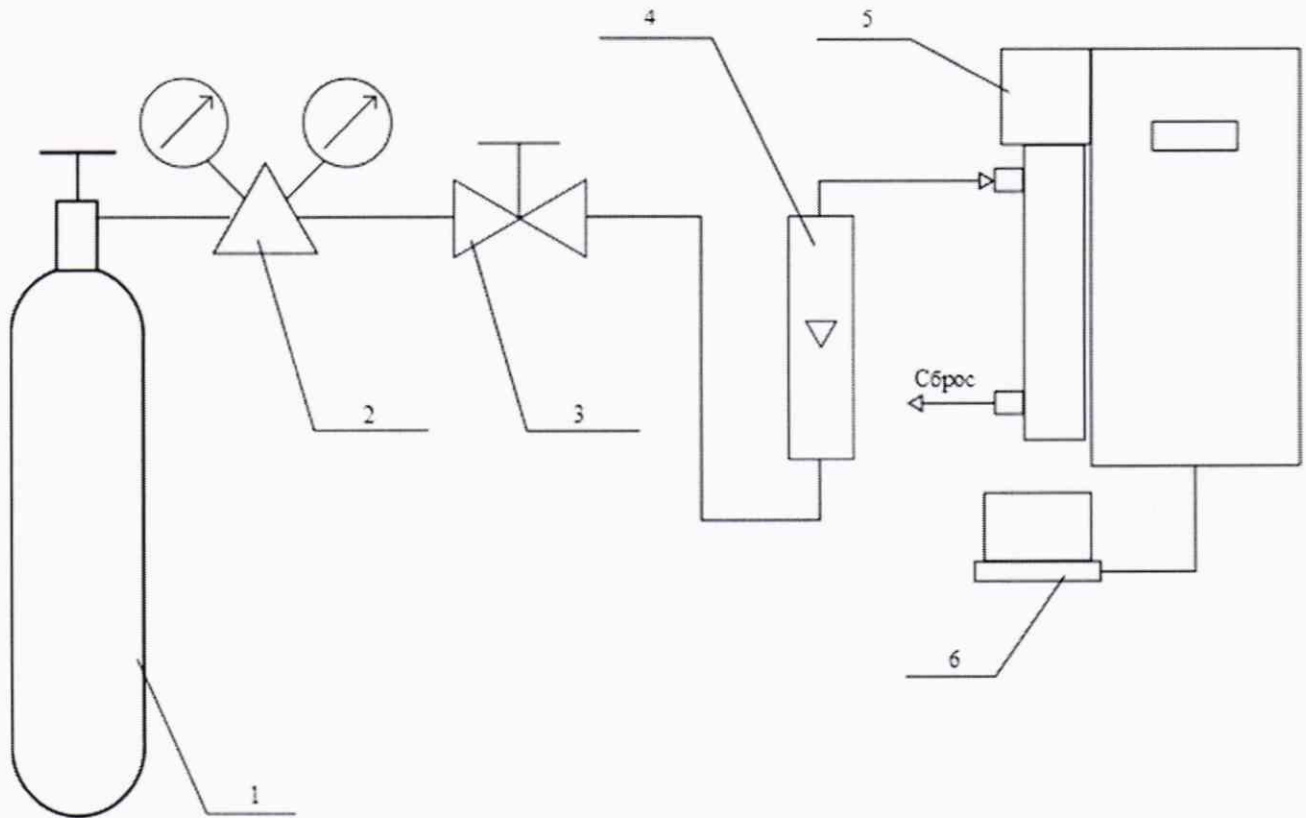
Приложение Б
(рекомендуемое)
Схема подачи ГС при проведении поверки



- 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

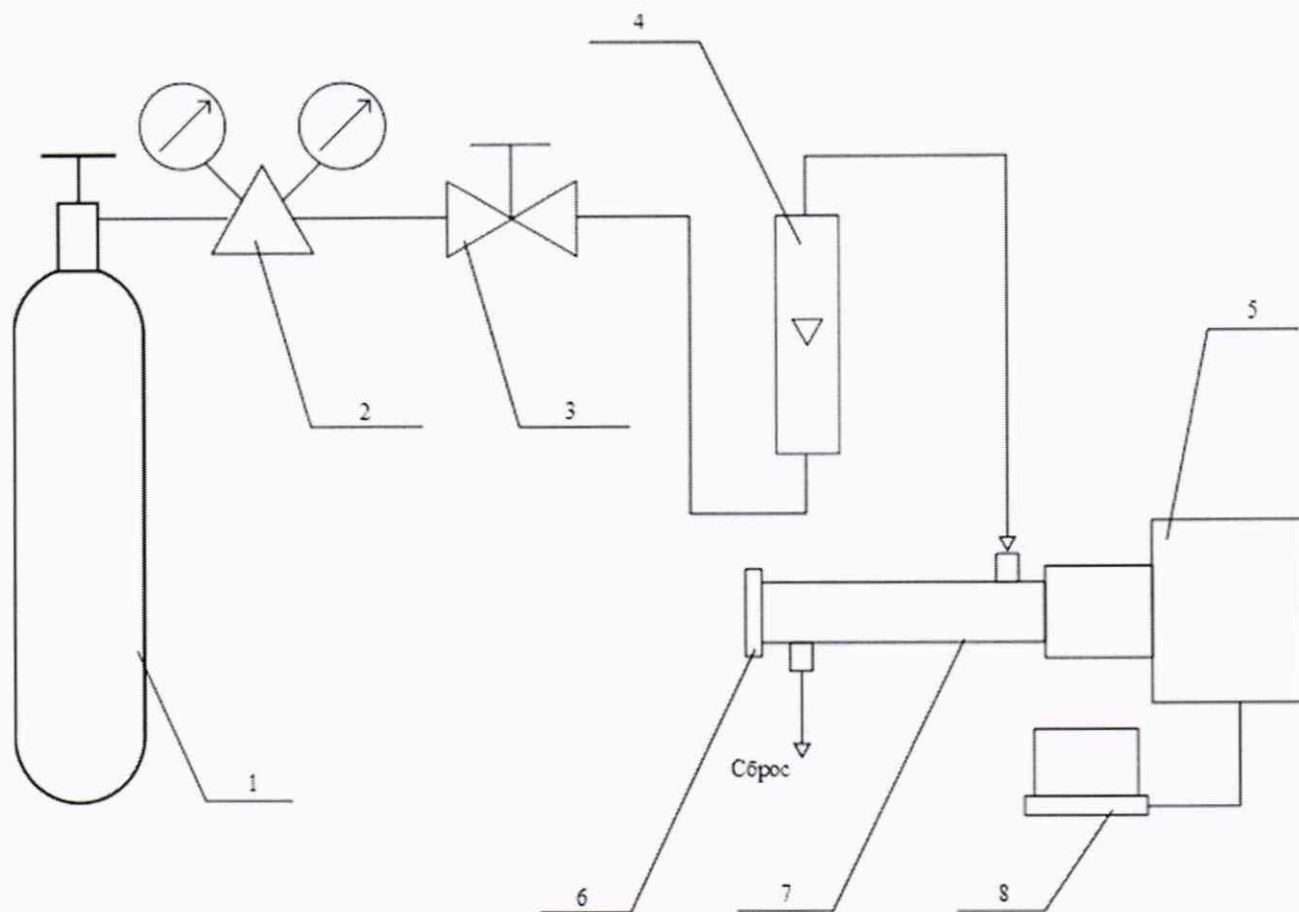
Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС при проведении поверки на газоанализаторы исполнений LaserGas II SP / LaserGas II SP Compact, LaserGas Q, LaserGas iQ² X-stack



- 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 %	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}) \%$
Закись 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 «к» 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 «к» 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 «к» 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 «к» 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, °С		
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)