

«ГСИ. Газоанализаторы ETL-GAS.
Методика поверки»

МП-830/03-2024

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на газоанализаторы ETL-GAS (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах В.1-В.3 Приложения В настоящей МП-830/03-2024.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин от следующих ГПЭ:

- Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой (ГПС) для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31 декабря 2020 г. № 2315;

- Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов ГЭТ 151-2020 в соответствии с ГПС для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной Приказом Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2415.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого газоанализатора используется метод прямых измерений поверяемым газоанализатором величины, воспроизводимой с помощью стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанным ГПС.

2. Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1, 8.2
Опробование средства измерений	да	да	8.3
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение основной погрешности измерений концентрации определяемого компонента	да	да	10.1
Определение вариации показаний газоанализатора	да	нет	10.2
Оформление результатов поверки	да	да	11

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

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

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °C	от плюс 15 до плюс 25
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 0 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106
мм.рт.ст.	от 630 до 795,0

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего газоанализатор (под контролем поверителя).

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) п. 8.3 Опробование средства измерений п. 9 Проверка программного обеспечения	Средство измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 25 °C с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °C; - атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,5$ кПа - относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 %, с абсолютной погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15)
	Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «21» ноября 2023 г. № 2415	Генератор влажного газа эталонный Родник-4М (рег. № 48286-11)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением - рабочие эталоны 0-го, 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (Приложение А)
	Средство измерений электрических величин в диапазоне от 10 мВ до 1000В, от 100мкА до 1А, ПГ± (2,5·10-6D)	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
	ПНГ-азот по ГОСТ 9293-74 – особой чистоты сорт 1, 2	Азот газообразный в баллонах под давлением азот по ГОСТ 9293-74 – особой чистоты сорт 1, 2
	ПНГ-воздух по ТУ20.11.13-020-20810646-2021 – марка А.	ПНГ - воздух в баллонах под давлением по ТУ20.11.13-020-20810646-2021
	Средство измерений интервалов времени в диапазоне измерений (от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч. 59 мин. 59,99 с). Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений времени $\pm (9,6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег.№ 44154-16)
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления по ТУ26-05-90-87	Редуктор баллонный БКО-25-1*
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления. РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006	Вентиль точной регулировки*
	Вспомогательное техническое средство для индикации объемного расхода газа, верхний предел показаний от 0,5 до 3 дм³/мин	Ротаметр тип РМ по ГОСТ 13045-81*
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1,5 мм.	Трубка фторопластовая* по ТУ 6-05-2059-87

Окончание таблицы 2

Примечания:

1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям, указанным в таблице.

2) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

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

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

3) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены (сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), поверочные газовые смеси в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта/сертификаты.

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

6.3 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно класса 1 по ГОСТ Р 12.1.019-2017.

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

6.5 Не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

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

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

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие раздела 3 настоящей МП-830/03-2024.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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

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

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

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

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего включают газоанализатор, после чего осуществляется процедура тестирования, а после этого газоанализатор переходит в режим измерений.

8.3.2 Результат опробования считается положительным, если после тестирования отсутствуют сообщения об ошибке и газоанализатор перешел в режим измерений.

9. Проверка программного обеспечения

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения газоанализатора проводят сравнением номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения (номер версии встроенного ПО отображается на дисплее газоанализатора) с номером версии, указанным в описании типа газоанализаторов. Для этого необходимо в меню газоанализатора перейти из раздела «Основной» в раздел «Статус». Номер версии ПО отображается в верхнем правом углу дисплея.

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные номера версии не ниже указанного в Описании типа газоанализаторов.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной погрешности измерений концентрации определяемого компонента

10.1.1 Определение основной погрешности измерений содержания определяемых компонентов газоанализатора

Определение погрешности содержания определяемых компонентов газоанализатора проводят по схемам, приведенным в Приложении Б, рисунки Б.1, Б.2, при поочередной подаче на вход газоанализатора поверочных газовых смесей ГС (таблицы А.1-А.3 приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 в течение не менее утроенного $T_{0,9ном}$.

где:

1 – ПНГ (поверочный нулевой газ);

2 – ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах $(50 \pm 10) \%$ поверяемого диапазона;

3 – ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах $(90 \pm 10) \%$ поверяемого диапазона.

В качестве источника ГС могут использоваться:

- баллоны с ГСО;

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

- генератор влажного газа эталонный Родник-4М.

Подачу ГС на газоанализатор осуществляют посредством применения соответствующих фитинговых переходов и редуктора между газовыми баллонами, ротаметром и входом отбирае-

мого газа на газоанализатор. Расход ГС устанавливают в соответствии с Руководством по эксплуатации. Время подачи определяется продолжительностью, равной не менее утроенного номинального времени установления показаний.

Время установления показаний отображено в Описании типа на газоанализатор.

Фиксируют установившиеся значения показаний на дисплее газоанализатора.

При считывании показаний с измерительного прибора (мультиметра), подключенного к аналоговому выходу, рассчитывают значение содержания определяемого компонента (C_i) в i -ой ГС по значению выходного токового сигнала по формуле (1):

$$C_i = \frac{C_s - C_n}{20\text{мА} - 4\text{мА}} \cdot (I_i - 4\text{мА}) + C_n, \quad (1)$$

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

C_s – значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхнему значению аналогового выхода газоанализатора, объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м³

C_n – значение содержания определяемого компонента, соответствующее нижнему значению аналогового выхода газоанализатора, объемная доля, %, или массовая концентрация, мг/м³

10.1.2 Значение основной приведенной к верхнему пределу участка диапазона измерений погрешности (γ , %) газоанализатора рассчитывают по формуле (2):

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

где C_i – результат измерений газоанализатором содержания определяемого компонента, %, мг/м³.

$C_{i\partial}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, %, мг/м³.

C_s – значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхнему значению участка диапазона измерений, %, мг/м³.

10.1.3 Значение основной относительной погрешности (δ_i , %) газоанализатора рассчитывают по формуле (3):

$$\delta_i = \frac{C_i - C_{i\partial}}{C_{i\partial}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

10.1.4 Результат проверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках проверки не превышают пределов, указанных в таблицах В.1-В.3 Приложения В настоящей МП-830/03-2024.

10.2 Определение вариации показаний

10.2.1 Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1.1 при подаче ГС № 2.

10.2.2 Вариацию показаний, v_δ , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности рассчитывают по формуле (4):

$$v_\delta = \frac{C_2^B - C_2^M}{C_{i\partial} \cdot \delta_0} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где C_2^B , C_2^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подаче ГС № 2 при подходе с большей и меньшей стороны соответственно, %, мг/м³;

δ_0 – пределы допускаемой основной относительной погрешности для газоанализатора, %.

10.2.3 Результат проверки считать положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

11 Оформление результатов поверки

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

11.2 Сведения о результатах поверки газоанализатора передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений согласно действующему законодательству в области обеспечения единства измерений.

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

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

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов модели ETL-GAS 10

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Оксид углерода (СО)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 200 до 2000	-	-	1000 мг/м ³ ± 5 % отн.	1800 мг/м ³ ± 5 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Оксид углерода (СО)	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 500 до 5000	-	-	2500 мг/м ³ ± 10 % отн.	4500 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 1 %	-	от 0 до 0,1 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 0,1 до 1	-	0,5 % ± 10 % отн.	0,9 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 10 %	-	0 до 1 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 1 до 10	-	5 % ± 10 % отн.	9 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 20 %	-	от 0 до 2 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 2 до 20	-	10 % ± 10 % отн.	18 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
Метан (СН ₄)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Метан (CH ₄)	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 200 до 2000	-	-	1000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1800 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 500 до 5000	-	-	2500 мг/м ³ ± 10 % отн.	4500 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 1 %	-	от 0 до 0,1 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 0,1 до 1	-	0,5 % ± 10 % отн.	0,9 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 5 %	-	от 0 до 0,5 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 0,5 до 5	-	2,5 % ± 10 % отн.	4,5 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 200 до 2000	-	-	1000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1800 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 500 до 5000	-	-	2500 мг/м ³ ± 10 % отн.	4500 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 1 %	-	от 0 до 0,1 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 0,1 до 1	-	0,5 % ± 10 % отн.	0,9 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 10 %	-	0 до 1 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 1 до 10	-	5 % ± 10 % отн.	9,0 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 25 %	-	от 0 до 2 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 2 до 25	-	12,5 % ± 10 % отн.	22,5 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 40 %	-	от 0 до 4 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 4 до 40	-	20 % ± 10 % отн.	36 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
	от 0 до 50 %	-	от 0 до 5 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 5 до 50	-	25 % ± 10 % отн.	45 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	-	от 0 до 2 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 2 до 25	-	12,5 % ± 10 % отн.	22,5 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014

Окончание таблицы 1

Примечания:

¹⁾ Воздух марки А по ТУ20.11.13-020-20810646-2021 (кроме O₂).

²⁾ Допускается использование Азота о.ч. сорт 1 или 2 по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3 вместо воздуха марки А по ТУ20.11.13-020-20810646-2021.

³⁾ В качестве источника ГС могут быть использованы баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей ГГС-03-03.

Таблица А.2 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов модели ETL-GAS 20

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 200 до 2000	-	-	1000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1800 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 500 до 5000	-	-	2500 мг/м ³ ± 10 % отн.	4500 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 9000	от 0 до 900 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 900 до 9000	-	-	4500 мг/м ³ ± 10 % отн.	8100 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
Оксид азота (NO)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Оксид азота (NO)	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 200 до 2000	-	-	1000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1800 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 200 до 2000	-	-	1000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1800 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	-	от 0 до 2 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 2 до 25	-	12,5 % ± 10 % отн.	22,5 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014

Примечания:

¹⁾ Воздух марки А по ТУ20.11.13-020-20810646-2021 (кроме O₂).

²⁾ Допускается использование Азота о.ч. сорт 1 или 2 по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3 вместо воздуха марки А по ТУ20.11.13-020-20810646-2021.

³⁾ В качестве источника ГС могут быть использованы баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей ГГС-03-03.

Таблица А.3 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов модели ETL-GAS 24

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 200 до 2000	-	-	1000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1800 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 500 до 5000	-	-	2500 мг/м ³ ± 10 % отн.	4500 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 10000	от 0 до 1000 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 1000 до 10000	-	-	5000 мг/м ³ ± 10 % отн.	9000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 13000	от 0 до 1300 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 1300 до 13000	-	-	6500 мг/м ³ ± 10 % отн.	11700 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
Оксид азота (NO)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Оксид азота (NO)	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 200 до 2000	-	-	1000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1800 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 4000	от 0 до 400 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 400 до 4000	-	-	2000 мг/м ³ ± 10 % отн.	3600 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 200 до 2000	-	-	1000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1800 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 500 до 5000	-	-	2500 мг/м ³ ± 10 % отн.	4500 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 10000	от 0 до 1000 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 1000 до 10000	-	-	5000 мг/м ³ ± 10 % отн.	9000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 14000	от 0 до 1400 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 1400 до 14000	-	-	7000 мг/м ³ ± 10 % отн.	12600 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 200 до 2000	-	-	1000 мг/м ³ ± 10 % отн.	1800 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
	от 0 до 5500	от 0 до 500 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 500 до 5500	-	-	2750 мг/м ³ ± 10 % отн.	4950 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 10 до 100	-	-	50 мг/м ³ ± 10 % отн.	90 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 20 до 200	-	-	100 мг/м ³ ± 10 % отн.	180 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений		Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Относительная погрешность аттестации / воспроизведения, разряд, сорт, марка	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ³⁾
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	ГС №1 ¹⁾²⁾	ГС №2	ГС №3		
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 50 до 500	-	-	250 мг/м ³ ± 10 % отн.	450 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		св. 100 до 1000	-	-	500 мг/м ³ ± 10 % отн.	900 мг/м ³ ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	-	от 0 до 2 включ.	ПНГ	-	-	1-й или 2-ой сорт	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 2 до 25	-	12,5 % ± 10 % отн.	22,5 % ± 10 % отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 40 %	-	от 0 до 10 включ.	ПНГ	-	-	-	азот о.ч. по ГОСТ 9293-74
		-	св. 10 до 40	-	20 % ± 10 % отн.	36 % ± 10 % отн.	±2,5 %	Генератор Родник-4М (рег. № 48286-11)

Примечания:

¹⁾ Воздух марки А по ТУ20.11.13-020-20810646-2021 (кроме O₂).

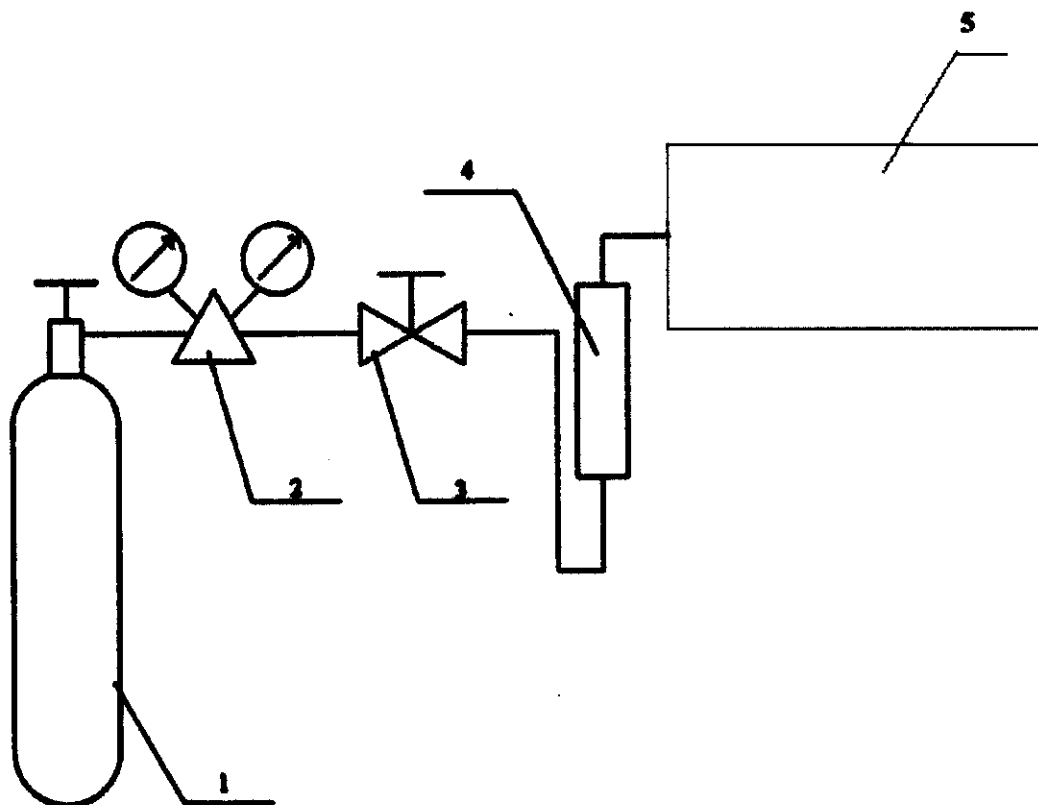
²⁾ Допускается использование Азота о.ч. сорт 1 или 2 по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3 вместо воздуха марки А по ТУ20.11.13-020-20810646-2021.

³⁾ В качестве источника ГС могут быть использованы баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей ГГС-03-03.

Приложение Б

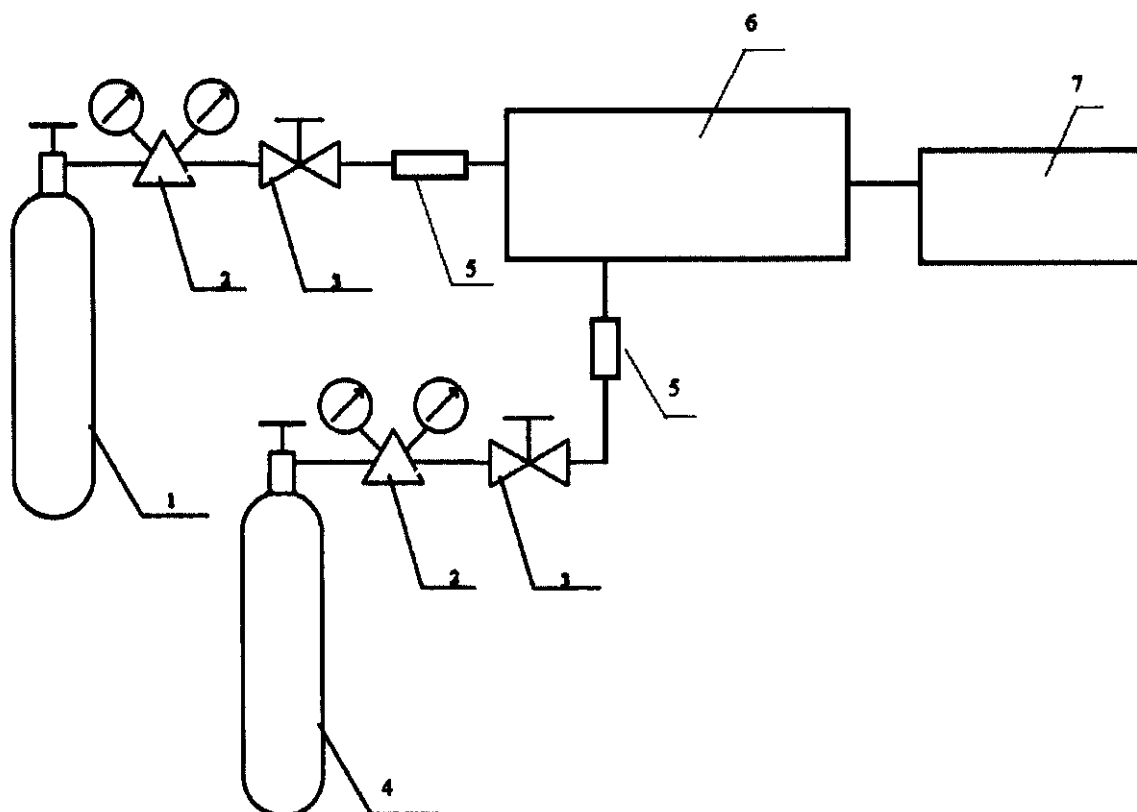
(обязательное)

Схема подачи ГС на вход газоанализатора при проведении поверки



- 1 – источник ПГС (баллоны под давлением в соответствии с таблицами А.1-А.3 Приложения А или генератор влажного газа);
- 2 – редуктор баллонный (только при использовании ГС в баллонах под давлением);
- 3 – вентиль точкой регулировки (только при использовании ПГС в баллонах под давлением);
- 4 – ротаметр (индикатор расхода) для газоанализатора модели ETL-GAS 24;
- 5 – газоанализатор.

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



- 1 – ГСО-ПГС – баллоны под давлением в соответствии с таблицами А.1-А.3 Приложения А;
- 2 – редуктор баллонный;
- 3 – вентиль точкой регулировки;
- 4 – ПНГ – поверочный нулевой газ;
- 5 – ротаметр (индикатор расхода) для газоанализатора модели ETL-GAS 24;
- 6 – генератор газовых смесей;
- 7 – газоанализатор.

Рисунок Б.2 - Схема подачи ГС на вход газоанализатора с применением генератора газовых смесей

Приложение В
(обязательные)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики газоанализаторов модели ETL-GAS 10

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности, %	
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾	относительной
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
		св. 100 до 1000	-	-	±5
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	±5	-
		св. 200 до 2000	-	-	±5
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	±3	-
		св. 500 до 5000	-	-	±3
	от 0 до 1 %	-	от 0 до 0,1 включ.	±3	-
		-	св. 0,1 до 1	-	±3
	от 0 до 10 %	-	0 до 1 включ.	±2	-
		-	св. 1 до 10	-	±2
Метан (CH ₄)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
		св. 100 до 1000	-	-	±5
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	±5	-
		св. 200 до 2000	-	-	±5
Метан (CH ₄)	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	±3	-
		св. 500 до 5000	-	-	±3
	от 0 до 1 %	-	от 0 до 0,1 включ.	±3	-
		-	св. 0,1 до 1	-	±3
	от 0 до 5 %	-	от 0 до 0,5 включ.	±2	-
		-	св. 0,5 до 5	-	±2

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности, %	
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾	относительной
Закись азота (N ₂ O)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
		св. 100 до 1000	-	-	±5
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	±5	-
		св. 200 до 2000	-	-	±5
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	±3	-
		св. 500 до 5000	-	-	±3
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 1 %	-	от 0 до 0,1 включ.	±3	-
		-	св. 0,1 до 1	-	±3
	от 0 до 10 %	-	0 до 1 включ.	±2	-
		-	св. 1 до 10	-	±2
	от 0 до 25 %	-	от 0 до 2 включ.	±2	-
		-	св. 2 до 25	-	±2
	от 0 до 40 %	-	от 0 до 4 включ.	±2	-
		-	св. 4 до 40	-	±2
	от 0 до 50 %	-	от 0 до 5 включ.	±2	-
		-	св. 5 до 50	-	±2
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	-	от 0 до 2 включ.	±2	-
		-	св. 2 до 25	-	±2

¹⁾ Определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе, устанавливаются изготовителем и указываются в паспорте на газоанализатор.

Допускается поставка газоанализаторов с верхней границей диапазона измерений содержания определяемого компонента Св, не указанной в таблице, при условии, что значение Св входит в участок диапазона измерений, для которого в таблице нормированы пределы допускаемой относительной погрешности. В этом случае пределы допускаемой погрешности нормируются:

- приведенной – в соответствии с указанными в таблице;
- относительной – в соответствии с указанными в таблице для участка диапазона измерений, в который входит Св.

Допускается отображение результатов измерений содержания определяемых компонентов в единицах объемной доли, млн⁻¹, пересчет выполняется по формуле:

Окончание таблицы В.1

$C_{об} = \frac{C_{масс} \cdot V_M}{M}$	
<p>где $C_{об}$ - результат измерений содержания определяемого компонента в единицах объемной доли, млн⁻¹;</p> <p>$C_{масс}$ - результат измерений содержания определяемого компонента в единицах массовой концентрации, мг/м³;</p> <p>V_M - молярный объем, равный 22,4 дм³/моль (при условиях 0 °С, 101,3 кПа);</p> <p>M - молярная масса определяемого компонента, г/моль.</p> <p>²⁾ Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.</p> <p>³⁾ Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности окружающей среды, % - диапазон атмосферного давления, кПа 	
	<p>от +15 до +25;</p> <p>от 0 до 90;</p> <p>от 84,0 до 106,7.</p>

Таблица В.2 – Метрологические характеристики газоанализаторов модели ETL-GAS 20

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности, %	
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾	относительной
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
		св. 100 до 1000	-	-	±5
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	±5	-
		св. 200 до 2000	-	-	±5
Оксид азота (NO)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
		св. 100 до 1000	-	-	±5
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	±5	-
		св. 200 до 2000	-	-	±5

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности, %	
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾	относительной
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
		св. 100 до 1000	-	-	±5
Сумма оксидов азота NO _x (в пересчете на NO ₂) ⁴⁾	от 0 до 250	от 0 до 25 включ.	-	±5	-
		св. 25 до 250	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1250	от 0 до 125 включ.	-	±5	-
		св. 125 до 1250	-	-	±5
	от 0 до 2500	от 0 до 250 включ.	-	±5	-
		св. 250 до 2500	-	-	±5
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	-	от 0 до 2 включ.	±2	-
		-	св. 2 до 25	-	±2

¹⁾ Определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе, устанавливаются изготовителем и указываются в паспорте на газоанализатор.

Допускается поставка газоанализаторов с верхней границей диапазона измерений содержания определяемого компонента Св, не указанной в таблице, при условии, что значение Св входит в участок диапазона измерений, для которого в таблице нормированы пределы допускаемой относительной погрешности. В этом случае пределы допускаемой погрешности нормируются:

- приведенной – в соответствии с указанными в таблице;
- относительной – в соответствии с указанными в таблице для участка диапазона измерений, в который входит Св.

Допускается отображение результатов измерений содержания определяемых компонентов в единицах объемной доли, млн⁻¹, пересчет выполняется по формуле:

$$C_{об} = \frac{C_{масс} \cdot V_M}{M},$$

где C_{об} - результат измерений содержания определяемого компонента в единицах объемной доли, млн⁻¹;

Окончание таблицы В.2

$c_{\text{масс.}}$ - результат измерений содержания определяемого компонента в единицах массовой концентрации, мг/м ³ ; V_M - молярный объем, равный 22,4 дм ³ /моль (при условиях 0 °С, 101,3 кПа); M - молярная масса определяемого компонента, г/моль.	
²⁾ Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.	
³⁾ Нормальные условия измерений:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от +15 до +25;
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 0 до 90;
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7.
⁴⁾ При наличии соответствующих определяемых компонентов NO и NO ₂ .	

Таблица В.3 – Метрологические характеристики газоанализаторов модели ETL-GAS 24

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности, %	
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾	относительной
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
		св. 100 до 1000	-	-	±5
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	±5	-
		св. 200 до 2000	-	-	±5
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	±5	-
		св. 500 до 5000	-	-	±3
Оксид азота (NO)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
		св. 100 до 1000	-	-	±5
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	±5	-
		св. 200 до 2000	-	-	±5
	от 0 до 4000	от 0 до 400 включ.	-	±3	-
		св. 400 до 4000	-	-	±3

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности, %	
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾	относительной
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
		св. 100 до 1000	-	-	±5
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	±5	-
		св. 200 до 2000	-	-	±5
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	±3	-
		св. 500 до 5000	-	-	±3
	от 0 до 10000	от 0 до 1000 включ.	-	±3	-
		св. 1000 до 10000	-	-	±3
	от 0 до 14000	от 0 до 1400 включ.	-	±3	-
		св. 1400 до 14000	-	-	±3
Сумма оксидов азота NO _x (в пересчете на NO ₂) ⁴⁾	от 0 до 250	от 0 до 25 включ.	-	±5	-
		св. 25 до 250	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1250	от 0 до 125 включ.	-	±5	-
		св. 125 до 1250	-	-	±5
	от 0 до 2500	от 0 до 250 включ.	-	±5	-
		св. 250 до 2500	-	-	±5
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	-	±5	-
		св. 500 до 5000	-	-	±5
	от 0 до 10000	от 0 до 1000 включ.	-	±3	-
		св. 1000 до 10000	-	-	±3
	от 0 до 15000	от 0 до 1500 включ.	-	±3	-
		св. 1500 до 15000	-	-	±3
	от 0 до 20000	от 0 до 2000 включ.	-	±3	-
		св. 2000 до 20000	-	-	±3
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±3	-
		св. 100 до 1000	-	-	±3
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	-	±3	-
		св. 200 до 2000	-	-	±3

Определяемый компонент	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объемной доли, %)	Участки диапазона измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности, %	
		массовой концентрации, мг/м ³	объемной доли, %	приведенной ²⁾	относительной
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 5500	от 0 до 500 включ.	-	±3	-
		св. 500 до 5500	-	-	±3
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	-	±5	-
		св. 10 до 100	-	-	±5
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	-	±5	-
		св. 20 до 200	-	-	±5
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	-	±5	-
		св. 50 до 500	-	-	±5
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	-	±5	-
		св. 100 до 1000	-	-	±5
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 %	-	от 0 до 2 включ.	±2	-
		-	св. 2 до 25	-	±2
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 40 %	-	от 0 до 10 включ.	±5	-
		-	св. 10 до 40	-	±5

¹⁾ Определяемые компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе, устанавливаются изготовителем и указываются в паспорте на газоанализатор.

Допускается поставка газоанализаторов с верхней границей диапазона измерений содержания определяемого компонента Св, не указанной в таблице, при условии, что значение Св входит в участок диапазона измерений, для которого в таблице нормированы пределы допускаемой относительной погрешности. В этом случае пределы допускаемой погрешности нормируются:

- приведенной – в соответствии с указанными в таблице;
- относительной – в соответствии с указанными в таблице для участка диапазона измерений, в который входит Св.

Допускается отображение результатов измерений содержания определяемых компонентов в единицах объемной доли, млн⁻¹, пересчет выполняется по формуле:

$$C_{об} = \frac{C_{масс} \cdot V_M}{M}$$

где C_{об} - результат измерений содержания определяемого компонента в единицах объемной доли, млн⁻¹;

C_{масс} - результат измерений содержания определяемого компонента в единицах массовой концентрации, мг/м³;

V_М - молярный объем, равный 22,4 дм³/моль (при условиях 0 °С, 101,3 кПа);

M - молярная масса определяемого компонента, г/моль.

²⁾ Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

³⁾ Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды, °С от +15 до +25;
- диапазон относительной влажности окружающей среды, % от 0 до 90;
- диапазон атмосферного давления, кПа от 84,0 до 106,7.

⁴⁾ При наличии соответствующих определяемых компонентов NO и NO₂.