

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог ЛОЕИ

ООО «ПРОММАН ТЕСТ Метрология»

В. А. Лапшинов

М.п. «22» июня 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы поточные ЭкоЛазер

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-015-2022

2022 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы поточные ЭкоЛазер (далее – газоанализаторы), предназначенные для непрерывного измерения содержания компонентов газовых смесей в промышленных выбросах, дымовых газах, технологических газах, биогазах и прочих газовых средах, производства ООО «НПП «ЭКОХИМПРИБОР» и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Минпромторга России от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки - прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой эталоном или стандартным образцом.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Операции поверки.

| Наименование операции | Обязательность проведения операции при поверке | | Номер пункта методики поверки |
|---|--|---------------|-------------------------------|
| | первичной | периодической | |
| 1 Внешний осмотр средства измерений | да | да | 7 |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | да | да | 8 |
| 3 Проверка программного обеспечения | да | да | 9 |
| 4 Определение метрологических характеристик средства измерений | да | да | 10 |
| 4.1 Определение основной допускаемой погрешности измерений определяемого компонента | да | да | 10.1 |
| 4.2 Определение основной допускаемой погрешности измерений объемной доли влаги | да | да | 10.2 |
| 4.3 Определение вариации показаний | да | нет | 10.3 |
| 5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да | да | 11 |

2.2 Допускается проводить периодическую поверку для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании данных, указанных в эксплуатационной документации (паспорте) и (или) письменного заявления владельца СИ. Объем проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством.

2.3 При отрицательных результатах поверки по какому-либо пункту настоящей методики дальнейшая поверка газоанализатора прекращается. При первичной поверке газоанализаторы возвращаются изготовителю с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления, при периодической поверке газоанализаторы возвращаются лицу представившему СИ на поверку или его представителю с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

| | |
|---|---------------|
| температура окружающей среды, °С | от +15 до +25 |
| относительная влажность окружающей среды, % | от 30 до 80 |
| атмосферное давление, кПа | 101,3 ± 4,0 |
| мм рт.ст. | 760 ± 30 |

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, в том числе во взрывоопасных зонах (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), 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 в соответствии с областью аккредитации.

4.2 Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего (эксплуатирующего) 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 - Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики |
|--|---|
| 7, 8, 9 | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18), диапазон измерений температуры воздуха от -45 до +60°C, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа |
| 10 | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18), диапазон измерений температуры воздуха от -45 до +60°C, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа |
| | Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15). |
| | Генератор влажного газа РОДНИК-4М, (рег. № 48286-11) |
| | Мультиметр 3458А (рег. № 25900-03) |
| | Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (характеристики приведены в Приложении А) |
| | Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением |
| | Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух 1, 2 кл. по ГОСТ 17433-80 |
| | Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 |
| | Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2 ¹ 20-73, 6×1,5 мм |
| | Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008 или натекатель Н-12, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² |
| | Калибровочная камера из комплекта поставки |
| 1) Все средства поверки должны быть поверены или аттестованы, баллоны с ГС должны иметь действующие паспорта; 2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. | |

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

9. Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать «Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"».

6.4. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- газоанализатор не должен иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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

8.1.3 Баллоны с ГС перед поверкой необходимо выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

8.1.4 Выдержать поверяемые газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.5 Подготовить поверяемый газоанализатор, эталоны единиц величин, СИ и вспомогательное оборудование к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора по информации, отображаемой на дисплее газоанализатора. Опробование газоанализатора выполняют следующим образом:

- подготовьте газоанализатор к работе и подайте питание;
- включите газоанализатор кнопкой питания (если газоанализатор включается первый раз, то в течение 2-3 минут будет проводится самодиагностика, далее при успешной загрузке появится экран главного меню);
- на главном меню нажмите «Enter» («Ввод»), высветится меню ввода пароля;
- введите пароль;
- после подтверждения об успешном вводе пароля газоанализатор готов к работе.

8.2.2 Результат опробования считают положительным, если:

- сообщения о неисправности газоанализатора отсутствуют;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений,
- органы управления газоанализатора функционируют.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- на главном меню нажмите «Enter» («Ввод»), высветится меню ввода пароля;
- введите пароль;
- после успешного ввода пароля с помощью кнопок «<» и «>» выберите пункт «Maintenance» → «Enter» → «Version» → «Enter» («Обслуживание» → «Ввод» → «Версия» → «Ввод»);
- далее отобразятся версии программного обеспечения блока излучателя и блока приемника
- сравните полученные данные с идентификационными данными, указанными в описании типа средств измерений.

9.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения средства измерений (идентификационное наименование программного обеспечения, номера версий) не ниже указанных в описании типа средства измерений.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной допускаемой погрешности измерений определяемого компонента.

Определение погрешности газоанализатора проводят по схеме, приведенной в Приложении В, рисунок В.1 при поочередной подаче на вход газоанализатора поверочных газовых смесей (ГС), в следующей последовательности:

при первичной поверке: №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4;

при периодической поверке: №№ 1 – 2 – 3 – 4.

где:

1 – ПНГ - поверочный нулевой газ - воздух по ТУ 6-21-5-82 (кроме кислорода) или азот газообразный по ГОСТ 9293-74 (для всех компонентов, в т.ч. и для кислорода);

2 – ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах 5 ± 3 % поверяемого диапазона;

3- ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах 50 ± 5 % поверяемого диапазона;

4- ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах 95 ± 5 % поверяемого диапазона.

Определение погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

1) поместить в оптический тракт газоанализатора калибровочную камеру, заполняемую поверочной газовой смесью, в соответствии с рисунком В.1 Приложения В. Калибровочная камера размещается между блоком передатчика и блоком излучателя таким образом, чтобы обеспечивалось прохождение лазерного луча сквозь калибровочную камеру от излучателя к приемнику;

2) открыть входной и выходной запирающие вентили калибровочной камеры, подсоединить трубку подачи газа с входным вентилем к газовой линии от баллона с ГС № 1, к выходной линии с подключить индикатор расхода (ротаметр);

3) открыть баллон с ГС №1, вентилем точной регулировки задать значение расхода ГС на уровне $(4 \pm 0,2)$ $\text{дм}^3/\text{мин}$ (контролируя его по ротаметру), подавать ГС через камеру в течение не менее 10 мин;

4) закрыть баллон с ГС №1, закрыть запирающие вентили сначала выходной, затем входной;

5) зафиксировать установившееся значение выходного сигнала газоанализатора с помощью мультиметра по аналоговому выходу $(4-20)$ мА^* или на дисплее газоанализатора.

*Определение основной погрешности по аналоговому выходу выполняется в случае использования их в автоматизированных системах управления по письменному заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку.

б) повторить операции п. 2)-5) для ГС №№ 2, 3, 4.

Примечание - во избежание образования взрывоопасных концентраций определяемых компонентов внутри калибровочной камеры при заполнении ее ГС № 3 и № 4, калибровочная

камера должна быть предварительно заполнена ГС № 1 (азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74) согласно п. 1), 2).

7) Рассчитывают значение основной погрешности по п. 11.

10.2 Определение основной допускаемой погрешности измерений объемной доли влаги

С помощью генератора влажного газа последовательно задают значения ОДВ в газе в контрольных точках, начиная с наименьшего диапазона измерений (область малых значений ОДВ – в диапазоне от 10 млн⁻¹ до 1000 млн⁻¹ включ.). Для определения допускаемой погрешности измерений в диапазоне от 10 млн⁻¹ до 1000 млн⁻¹ включ. необходимо задать значение ОДВ в середине диапазона.

Для определения допускаемой погрешности измерений в диапазоне св. 1000 млн⁻¹ до 450000 млн⁻¹ необходимо с помощью генератора влажного газа задать не менее трех значений ОДВ, равномерно распределенных в диапазоне изменений, нормированном для поверяемого газоанализатора. Допускается отступать от крайних значений нормированного диапазона на 100 млн⁻¹ и 1000 млн⁻¹ ОДВ, соответственно для нижнего и верхнего значений диапазона.

Задание ОДВ следует производить от меньших значений к большим.

После установления неизменных показаний газоанализатора рассчитывают заданную ОДВ по формуле, приведенной в эксплуатационной документации на генератор влажного газа.

Установившиеся значения показаний газоанализатора считывают на дисплее газоанализатора или фиксируют с помощью мультиметра установившееся значение выходного сигнала по аналоговому выходу 4-20 мА (проводятся в соответствии с пояснениями к п. 5) п.10.1).

Рассчитывают значение основной погрешности по п. 11.

10.3 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний газоанализатора проводится одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1, 10.2 при подаче ГС № 3

Вариацию показаний, v_γ , в долях от пределов допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности рассчитывают по формуле (1):

$$v_\delta = \frac{C^B - C^M}{C_{i\partial} \cdot \gamma_0} \cdot 100, \quad (1)$$

где C^B, C^M - результат измерения объемной доли компонента при подаче ГС №3, при подходе к концентрации со стороны больших и меньших значений, %, млн⁻¹;

γ_0 - пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %.

Результат определения вариации показаний считать положительным, если полученные значения вариации не превышают 0,5.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 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:

$$C_i = \frac{C_в - C_н}{20\text{мА} - 4\text{мА}} \cdot (I_i - 4\text{мА}) + C_н \quad (2)$$

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

$C_в$ – значение концентрации определяемого компонента, соответствующее верхнему значению аналогового выхода газоанализатора, %;

$C_н$ – значение концентрации определяемого компонента, соответствующее нижнему значению аналогового выхода газоанализатора, %;

C_i – рассчитанное значение содержания определяемого компонента в i -ГСО-ПГС, %.

11.2 Значение основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности (γ , %) газоанализатора, рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{(C_i - C_{i\delta})}{(C_{\delta})} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где C_i – результат измерений газоанализатором содержания определяемого компонента, рассчитанное по формуле (2), %, млн⁻¹.

$C_{i\delta}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, %, млн⁻¹.

C_{δ} – значения содержания определяемого компонента, соответствующие значению верхнего предела измерений, %, млн⁻¹.

11.3 Результат определения погрешности газоанализатора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице Приложения Б.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по разделам 7, 8, 9, 10, 11 настоящей методики поверки.

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

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

12.3 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 средств измерений или лица, представившего их на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством.

Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Г.С. Володарская

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов и номера ГСО

| Определяемый компонент | | Диапазон измерения объёмной доли определяемого компонента | Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС |
|------------------------|------------------|---|---|
| Аммиак | NH ₃ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10547-2014 |
| | | св. 10 до 30 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 30 до 80 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 80 до 200 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 200 до 500 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 500 до 1500 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 1500 млн ⁻¹ до 4000 млн ⁻¹ включ. | |
| Диоксид углерода | CO ₂ | от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. | ГСО 11055-2018 |
| | | св. 100 до 400 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 400 до 1500 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 0,5 % до 3 % включ. | |
| | | св. 3 до 20 % включ. | |
| | | св. 20 до 50 % включ. | |
| Оксид углерода | CO | от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. | ГСО 11055-2018 |
| | | св. 100 до 400 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 400 до 1500 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 0,5 % до 3 % включ. | |
| | | св. 3 до 20 % включ. | |
| | | св. 20 до 50 % включ. | |
| Сероводород | H ₂ S | от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10538-2014 |
| | | св. 100 до 300 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 300 до 2000 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 2000 до 10000 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 1 % до 5 % включ. | |
| Метан | CH ₄ | от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10531-2014 |
| | | св. 100 до 400 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 400 до 1500 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 0,5 % до 2,5 % включ. | |
| | | св. 2,5 до 10 % включ. | |
| Оксид азота (II) | NO | от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10547-2014 |
| | | св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 100 до 200 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 200 до 500 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 1000 до 3000 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 3000 до 10000 млн ⁻¹ включ. | |

| Определяемый компонент | | Диапазон измерения объёмной доли определяемого компонента | Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС |
|-----------------------------------|-------------------------------|---|--|
| | | св. 1 % до 5 % включ. | |
| | | св. 5 до 20 % включ. | |
| | | св. 20 до 100 % | |
| Диоксид азота (IV) | NO ₂ | от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10547-2014 |
| | | св. 100 до 400 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 400 до 1000 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 1000 до 4000 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 0,4 % до 2 % включ. | |
| | | св. 2 до 10 % включ. | |
| Кислород | O ₂ | от. 0 до 1000 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10532-2014 |
| | | св. 0,1 % до 0,5 % включ. | |
| | | св. 0,5 до 2 % включ. | |
| | | св. 2 до 10 % включ. | |
| | | св. 10 до 100 % | |
| Диоксид серы (IV) | SO ₂ | от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10538-2014 |
| | | св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 100 до 200 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 200 до 500 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 500 до 1400 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 1400 до 3500 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 3500 до 10000 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 1 % до 4 % включ. | |
| | | св. 4 до 15 % включ. | |
| св. 15 до 50 % включ. | | | |
| Вода | H ₂ O | от 10 до 1000 млн ⁻¹ включ. | Генератор влажного газа РОДНИК-4М, (рег. № 48286-11) |
| | | св. 0,1 % до 10 % включ. | |
| | | св. 10 до 30 % (диапазон показаний от 0 до 45 %) | |
| Хлороводород | HCl | от 0 до 25 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10547-2014 |
| | | св. 25 до 50 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 50 до 75 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 75 до 120 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 120 до 200 млн ⁻¹ включ. | |
| | | от 200 до 300 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 300 до 600 млн ⁻¹ включ. | |
| св. 600 до 1000 млн ⁻¹ | | | |
| Фтороводород | HF | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10547-2014 |
| | | св. 10 до 20 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 20 до 40 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 40 до 75 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 75 до 150 млн ⁻¹ | |
| Этилен | C ₂ H ₄ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10541-2014 |
| | | св. 10 до 25 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 25 до 50 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ. | |
| | | св. 0,01 % до 5 % включ. | |

| Определяемый компонент | Диапазон измерения объёмной доли определяемого компонента | Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС |
|------------------------|---|---|
| | св. 5 до 10 % включ. | |
| | св. 10 до 40 % включ. | |
| | св. 40 до 100 % | |
| Ацетилен | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10541-2014 |
| | св. 10 до 25 млн ⁻¹ включ. | |
| | св. 25 до 50 млн ⁻¹ включ. | |
| | св. 0,005 % до 1 % включ. | |
| | св. 1 до 5 % включ. | |
| | св. 5 до 20 % включ. | |
| | св. 20 до 50 % включ. | |
| | св. 50 до 100 % | |
| Оксид азота (I) | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ГСО 10547-2014 |
| | св. 10 до 25 млн ⁻¹ включ. | |
| | св. 25 до 50 млн ⁻¹ включ. | |
| | св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ. | |
| | св. 100 до 1000 млн ⁻¹ | |

Приложение Б
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов поточных ЭкоЛазер приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1. Метрологические характеристики

| Определяемый компонент | | Диапазон измерения объемной доли определяемого компонента | Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности* |
|------------------------|------------------|---|--|
| Аммиак | NH ₃ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 10 до 30 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 30 до 80 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 80 до 200 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 200 до 500 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 500 до 1500 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 1500 млн ⁻¹ до 4000 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 0,4 % до 1 % | ±5% |
| Диоксид углерода | CO ₂ | от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 100 до 400 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 400 до 1500 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 0,5 % до 3 % включ. | ±3% |
| | | св. 3 до 20 % включ. | ±3% |
| | | св. 20 до 50 % включ. | ±3% |
| | | св. 50 до 100 % | ±2% |
| Оксид углерода | CO | от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 100 до 400 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 400 до 1500 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 0,5 % до 3 % включ. | ±3% |
| | | св. 3 до 20 % включ. | ±3% |
| | | св. 20 до 50 % включ. | ±3% |
| | | св. 50 до 100 % | ±2% |
| Сероводород | H ₂ S | от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 100 до 300 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 300 до 2000 млн ⁻¹ включ. | ±3% |
| | | св. 2000 до 10000 млн ⁻¹ включ. | ±3% |
| | | св. 1 % до 5 % включ. | ±2% |
| | | св. 5 до 30 % | ±2% |
| Метан | CH ₄ | от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 100 до 400 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 400 до 1500 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 1500 до 5000 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 0,5 % до 2,5 % включ. | ±4% |
| | | св. 2,5 до 10 % включ. | ±4% |
| | | св. 10 до 20 % включ. | ±4% |
| | | св. 20 до 100 % | ±2% |
| Оксид азота (II) | NO | от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ. | ±8% |

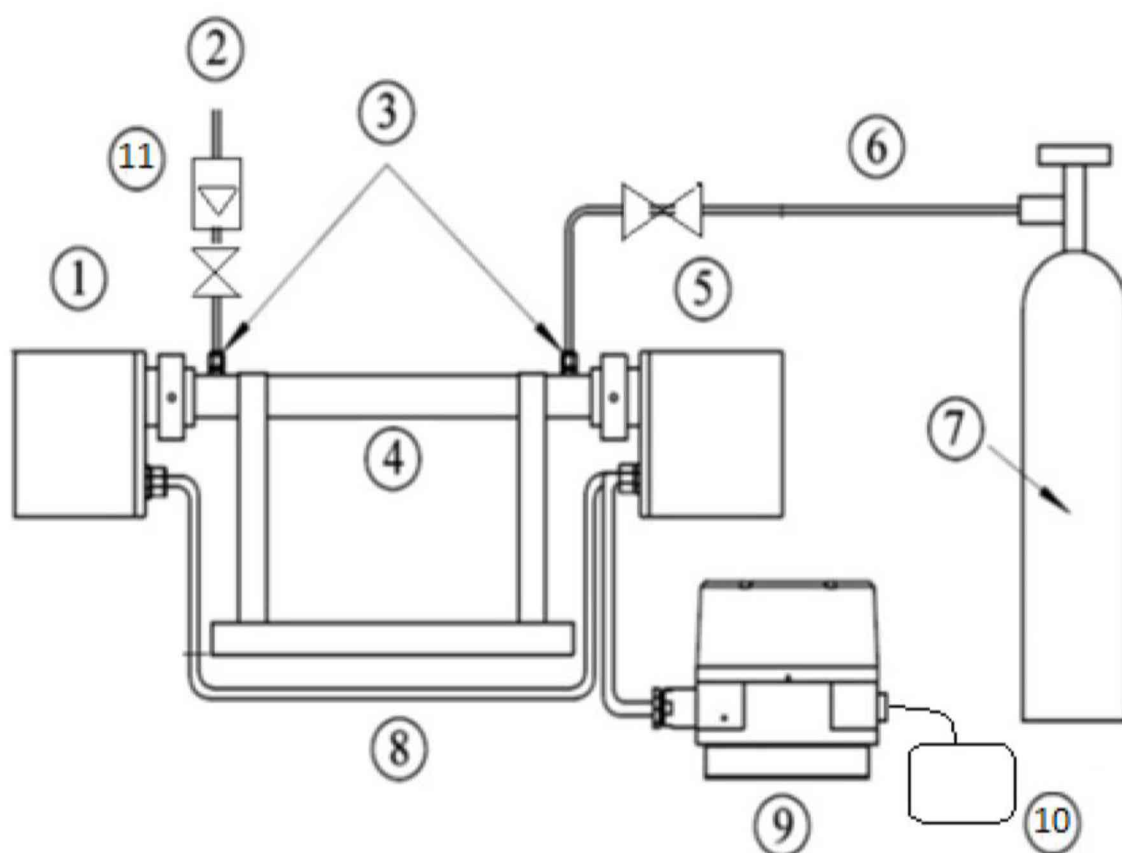
| Определяемый компонент | | Диапазон измерения объемной доли определяемого компонента | Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности* |
|------------------------|------------------|---|--|
| | | св. 100 до 200 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 200 до 500 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 500 до 1000 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 1000 до 3000 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 3000 до 10000 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 1 % до 5 % включ. | ±4% |
| | | св. 5 до 20 % включ. | ±4% |
| | | св. 20 до 100 % | ±3% |
| Диоксид азота (IV) | NO ₂ | от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 100 до 400 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 400 до 1000 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 1000 до 4000 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 0,4 % до 2 % включ. | ±4% |
| | | св. 2 до 10 % включ. | ±4% |
| | | св. 10 до 20 % | ±4% |
| Кислород | O ₂ | от. 0 до 1000 млн ⁻¹ включ. | ±5% |
| | | св. 0,1 % до 0,5 % включ. | ±4% |
| | | св. 0,5 до 2 % включ. | ±4% |
| | | св. 2 до 10 % включ. | ±4% |
| | | св. 10 до 100 % | ±2% |
| Диоксид серы (IV) | SO ₂ | от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 100 до 200 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 200 до 500 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 500 до 1400 млн ⁻¹ включ. | ±7% |
| | | св. 1400 до 3500 млн ⁻¹ включ. | ±7% |
| | | св. 3500 до 10000 млн ⁻¹ включ. | ±7% |
| | | св. 1 % до 4 % включ. | ±5% |
| | | св. 4 до 15 % включ. | ±5% |
| | | св. 15 до 50 % включ. | ±5% |
| | | св. 50 до 100 % | ±5% |
| Вода | H ₂ O | от 10 до 1000 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 0,1 % до 10 % включ. | ±5% |
| | | св. 10 до 30 % (диапазон показаний от 0 до 45 %) | ±5% |
| Хлороводород | HCl | от 0 до 25 млн ⁻¹ включ. | ±12% |
| | | св. 25 до 50 млн ⁻¹ включ. | ±12% |
| | | св. 50 до 75 млн ⁻¹ включ. | ±12% |
| | | св. 75 до 120 млн ⁻¹ включ. | ±12% |
| | | св. 120 до 200 млн ⁻¹ включ. | ±12% |
| | | от 200 до 300 млн ⁻¹ включ. | ±12% |
| | | св. 300 до 600 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 600 до 1000 млн ⁻¹ | ±8% |
| Фтороводород | HF | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ±18% |
| | | св. 10 до 20 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 20 до 40 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 40 до 75 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 75 до 150 млн ⁻¹ | ±10% |

| Определяемый компонент | | Диапазон измерения объемной доли определяемого компонента | Пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности* |
|------------------------|-------------------------------|---|--|
| Этилен | C ₂ H ₄ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 10 до 25 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 25 до 50 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 0,01 % до 5 % включ. | ±5% |
| | | св. 5 до 10 % включ. | ±5% |
| | | св. 10 до 40 % включ. | ±5% |
| | | св. 40 до 100 % | ±5% |
| Ацетилен | C ₂ H ₂ | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 10 до 25 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 25 до 50 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 0,005 % до 1 % включ. | ±5% |
| | | св. 1 до 5 % включ. | ±5% |
| | | св. 5 до 20 % включ. | ±5% |
| | | св. 20 до 50 % включ. | ±5% |
| | | св. 50 до 100 % | ±5% |
| Оксид азота (I) | N ₂ O | от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 10 до 25 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 25 до 50 млн ⁻¹ включ. | ±10% |
| | | св. 50 до 100 млн ⁻¹ включ. | ±8% |
| | | св. 100 до 1000 млн ⁻¹ | ±8% |

*- приведен к нормирующему значению – верхний предел изменений. Фактическое значение верхнего предела измерений находится в границах указанных значений и приводится в паспорте.

Приложение В
(обязательное)

Принципиальная газовая схема для проведения поверки



- Где:
- 1 – Блок излучателя
 - 2 – Сброс газа
 - 3 – Присоединительные фитинги
 - 4 – Калибровочная камера
 - 5 – Блок приемника
 - 6 – Трубка подачи газа с входным вентилем точной регулировки
 - 7 – Источник ГС с редуктором (Баллон или генератор)
 - 8 – Соединительный кабель
 - 9 – Распределительная коробка
 - 10 – Мультиметр
 - 11 – Ротаметр (индикатор расхода) с выходным вентилем