

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В. А. Лапшинов

М.п. «27» октября 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы портативные многоканальные ПТФМ-204 СЕЛЕНГА

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1036-2025

Москва
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Газоанализаторы портативные многоканальные ПТФМ-204 СЕЛЕНГА (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 методики.

1.3 Прослеживаемость при поверке газоанализатора обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315, к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

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

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	–	–
Определение погрешности измерений содержания определяемого компонента	10.1	да	да
Определение времени установления показаний	10.2	да	нет
Определение времени срабатывания сигнализации	10.3	да	нет
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 Допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа измеряемых величин (компонентов) 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 окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на поверяемый газоанализатор, имеющий квалификацию поверителя и прошедший инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

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. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающего воздуха, относительной влажности в диапазоне измерений температуры: от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; в диапазоне измерений относительной влажности от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
	Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 840 до 1067 гПа, ПГ: ± 10 гПа	Барометры образцовые переносные БОП-1М-3, рег. № 26469-17
	Средства измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений температуры окружающего воздуха, относительной влажности в диапазоне измерений температуры: от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; в диапазоне измерений относительной влажности от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
	Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 840 до 1067 гПа, ПГ: ± 10 гПа	Барометры образцовые переносные БОП-1М-3, рег. № 26469-17

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03, рег. № 62151-15
	Рабочие эталоны не ниже 2-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)
	ПНГ-азот по ГОСТ 9293-74 – особой чистоты сорт 1, 2	Азот газообразный особой чистоты в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74
	ПНГ-воздух синтетический сжатый марки А по ТУ 20.11.13-020-20810646	ПНГ – воздух в баллонах под давлением по ТУ 20.11.13-020-20810646
	Средства измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16
	Средство измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4 (по ГОСТ 13045-81)	Ротаметры с местными показаниями стеклянные РМС, рег. № 67050-17
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления по ТУ26-05-90-87	Редуктор баллонный БКО-25-1*
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006	Вентиль точной регулировки*
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1,5 мм.	Трубка фторопластовая* по ТУ 6-05-2059-87
Примечания: 1) Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.		Насадка калибровочная*

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Для выполнения п.п. 10.1-10.2 методики поверки допускается использование стандартных образцов состава искусственных газовых смесей (ГС), не указанных в таблице, при выполнении следующих условий: - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанным 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. 2) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице знаком «*», должны быть поверены (сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), поверочные газовые смеси в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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 I ГОСТ 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:

- соответствие внешнего вида газоанализатора описанию и изображению, приведенным в описании типа;
- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), загрязнений, следов коррозии, влияющих на работоспособность газоанализаторов;
- четкость надписей на лицевой панели;
- наличие маркировки в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией.

7.2 Газоанализаторы считаются выдержавшими внешний осмотр, если выполнены перечисленные выше требования.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей методики.

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, выдерживают газоанализатор во включенном состоянии в течение времени прогрева, 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 Проверка программного обеспечения (ПО) газоанализатора проводится путем проверки соответствия ПО газоанализатора, представленного на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано при испытаниях в целях утверждения типа.

9.2 Для проверки соответствия ПО проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (наименование и версия ПО отображаются при включении газоанализатора).

9.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализаторов.

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

10.1 Определение погрешности измерений содержания определяемого компонента

10.1.1 Определение погрешности измерений содержания определяемых компонентов газоанализатора проводят в следующем порядке:

1) собирают схему проведения поверки, приведенную на рисунках Б.1, Б.2 Приложения Б;

2) подают на вход газоанализатора ГС (таблица А.1 Приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в течение не менее утроенного номинального времени установления показаний с расходом от 100 до 500 см³/мин в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3.

В качестве источника ГС могут использоваться:

- баллоны с ГСО;

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

3) фиксируют установившиеся значения по показаниям встроенного жидкокристаллического дисплея;

4) рассчитывают значение погрешности в зависимости от того, какая погрешность нормирована в проверяемом диапазоне по формуле (1) или (2).

10.1.2 Значение абсолютной погрешности газоанализаторов, Δi , рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta i = C_i - C_{id}, \quad (1)$$

где C_i – результат измерений газоанализатором содержания i -го определяемого компонента, объемная доля, % (% НКПР);

C_{id} – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля, % (% НКПР).

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

$$\gamma = \frac{C_i - C_{\text{гд}}}{C_{\text{в}}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

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

10.1.4 Результат операции поверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в таблицах В.1 – В.2 Приложения В настоящей методики.

10.2 Определение времени установления показаний

10.2.1 Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п.10.1 при подаче ГС №1 и ГС №3 в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС № 3, зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;

2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов основной допускаемой погрешности), затем, не подавая ГС на газоанализатор, продуть газовую линию ГС № 3 в течение не менее 3 мин, подать ГС на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

10.2.2 Результат операции поверки считать положительным, если время установления показаний не превышает указанного в таблице В.3 Приложения В настоящей методики.

10.3 Определение времени срабатывания сигнализации

10.3.1 Определение времени срабатывания сигнализации проводят для порога 1 путем подачи на газоанализатор ГС со значением содержания определяемого компонента, превышающим пороговую концентрацию в 1,6 раза, и фиксацией времени срабатывания сигнализации.

10.3.2 Установленные пороговые значения на газоанализаторе отображаются в процессе самотестирования после его включения.

10.3.3 Определение времени срабатывания сигнализации проводят в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС №1 в течение не менее 3 минут;

2) продуть газовую линию ГС, превышающей пороговую концентрацию в 1,6 раза, в течение не менее 3 мин, не подавая ГС на газоанализатор;

3) подать ГС на газоанализатор, включить секундомер;

4) зафиксировать время срабатывания сигнализации.

10.3.4 Результат операции поверки считать положительным, если время срабатывания сигнализации не превышает значения, указанного в таблице В.3 Приложения В настоящей методики.

11 Оформление результатов поверки

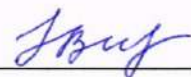
11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по разделам 7, 8, 9, 10 настоящей методики поверки.

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

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

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

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Г.С. Володарская

Инженер по метрологии (стажер)
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Л.В. Рассказова

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение содержания определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС ¹⁾
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	
Оксид углерода CO	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-азот ²⁾³⁾	500 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	900 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 11049-2018
Кислород O ₂	от 0 до 30 %	ПНГ-азот ²⁾	12,5 % ± 5 % отн.	28,5 % ± 5 % отн.	ГСО 11047-2018
Сероводород H ₂ S	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-азот ²⁾³⁾	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	90 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	ГСО 11047-2018
Метан (CH ₄)	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ-азот ²⁾³⁾	25 % НКПР ± 5 % отн.	45 % НКПР ± 5 % отн.	ГСО 11047-2018
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ-азот ²⁾³⁾	25 % НКПР ± 5 % отн.	45 % НКПР ± 5 % отн.	ГСО 11047-2018
Бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ-азот ²⁾³⁾	25 % НКПР ± 5 % отн.	45 % НКПР ± 5 % отн.	ГСО 11047-2018
Пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ-азот ²⁾³⁾	25 % НКПР ± 5 % отн.	45 % НКПР ± 5 % отн.	ГСО 11047-2018
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ-азот ²⁾³⁾	25 % НКПР ± 5 % отн.	45 % НКПР ± 5 % отн.	ГСО 11047-2018
Пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ-азот ²⁾³⁾	25 % НКПР ± 5 % отн.	45 % НКПР ± 5 % отн.	ГСО 11047-2018
Циклопентан (C ₅ H ₁₀)	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ-азот ²⁾³⁾	25 % НКПР ± 5 % отн.	45 % НКПР ± 5 % отн.	ГСО 11047-2018

Примечания:

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

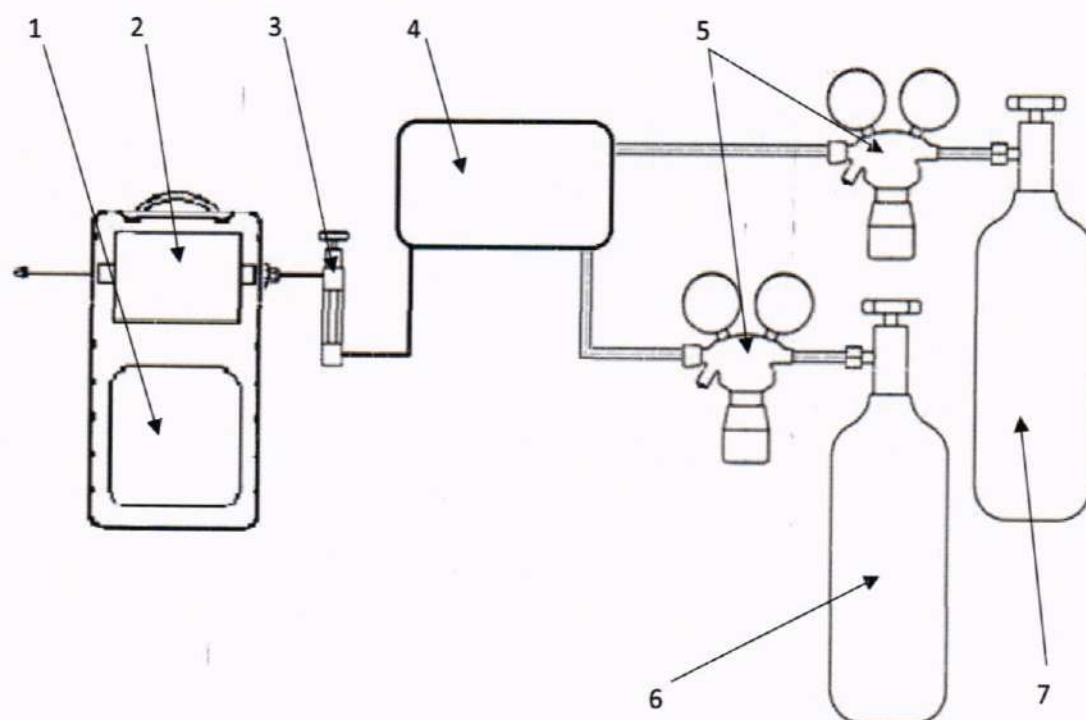
²⁾ Азот о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3;

³⁾ Допускается использование воздуха синтетического сжатого марки А по ТУ 20.11.13-020-20810646 вместо азота о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74 с изм. 1, 2, 3.

Приложение Б

(обязательное)

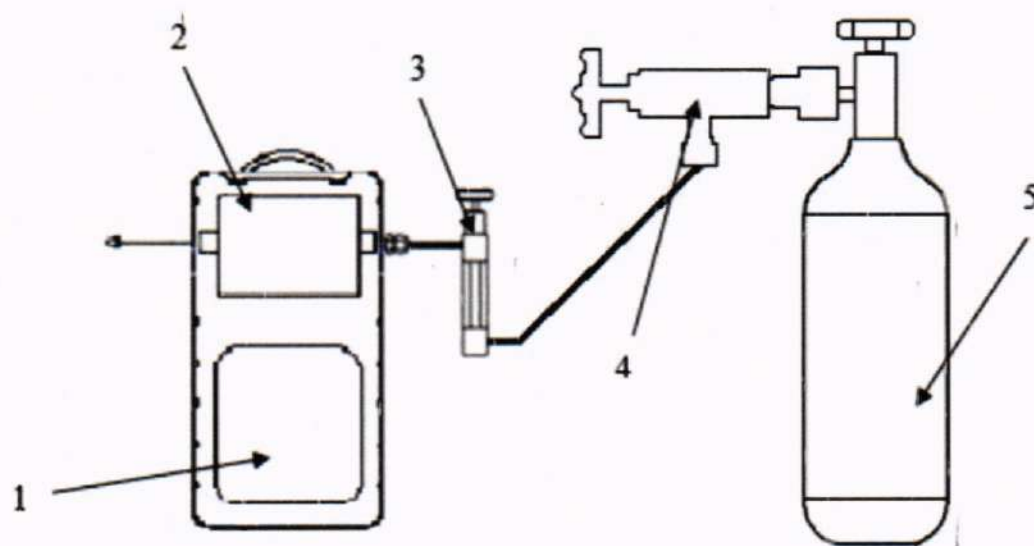
Схемы подачи ГС на вход газоанализатора при проведении поверки



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

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

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



1 – поверяемый газоанализатор;
 2 – калибровочная насадка;
 3 – ротаметр (индикатор расхода);

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

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

Приложение В (обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики газоанализаторов с электрохимическими сенсорами (ЭХД)

Определяемый компонент	Диапазон измерений объёмной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений погрешности
Кислород (O_2)	от 0 до 30 %	$\pm 1 \%$	-
Оксид углерода (CO)	от 0 до 1000 $млн^{-1}$	-	$\pm 10 \%$
Сероводород (H_2S)	от 0 до 100 $млн^{-1}$	-	$\pm 10 \%$

Примечания:

1. Единица измерения «%» на дисплее газоанализаторов отображается как «%vol».
2. Единица измерения « $млн^{-1}$ » на дисплее газоанализаторов отображается как «ppm».

Таблица В.2 – Метрологические характеристики газоанализаторов с термокatalитическими сенсорами (ТКД)

Определяемый компонент	Диапазон показаний дозврывоопасной концентрации определяемого компонента	Диапазон измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Метан (CH_4)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	$\pm 5 \%$ НКПР
Пропан (C_3H_8)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	$\pm 5 \%$ НКПР
Бутан (C_4H_{10})	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	$\pm 5 \%$ НКПР
Пентан (C_5H_{12})	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	$\pm 5 \%$ НКПР
Гексан (C_6H_{14})	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	$\pm 5 \%$ НКПР
Пропилен (C_3H_6)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	$\pm 5 \%$ НКПР
Циклопентан (C_5H_{10})	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	$\pm 5 \%$ НКПР

Примечания:

1. Обозначение определяемых компонентов на дисплее отображается как «EX», сведения об определяемом компоненте указываются в паспорте;
2. Значения % НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ 31610.20-1-2020;
3. Единица измерения «% НКПР» на дисплее газоанализаторов отображается как «% LEL».

Таблица В.3 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более	30
Время срабатывания сигнализации, с, не более	30