

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов

М.п. «04» июля 2023 г.



«ГСИ. Газоанализаторы многоканальные Авангард G4Р.
Методика поверки»

МП-629/06-2023

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Газоанализаторы многоканальные Авангард G4P (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-629/06-2023.

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 указанным ГПС.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3	Проверка программного обеспечения	9	да	нет
4	Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10		
4.1	Проверка диапазона и определение допускаемой основной погрешности измерений концентрации определяемого компонента	10.1	да	да
4.2	Определение времени установления показаний	10.2	да	нет
5	Оформление результатов поверки	11	да	да

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	20 ± 5
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 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, в том числе во взрывоопасных зонах, 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
<p>п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</p> <p>п. 8.3 Опробование средства измерений</p> <p>п. 9 Проверка программного обеспечения</p>	<p>Средство измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; - 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 % 	<p>Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, (рег. № 71394-18)</p>
<p>п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям</p>	<p>Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315</p>	<p>Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03, (рег. № 62151-15)</p>
	<p>Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением- рабочие эталоны 0-го, 1-го и 2-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315</p>	<p>Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (Приложение А)</p>
	<p>ПНГ-азот по ГОСТ 9293-74 – особой чистоты сорт 1, 2</p>	<p>Азот газообразный в баллонах под давлением</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	ПНГ-воздух по ТУ 6-21-5-82 – марка А.	ПНГ - воздух в баллонах под давлением
	Средство измерений времени подачи ГС 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)
	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
	-	Насадка калибровочная*

Примечания:

1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим 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

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 12.1.019-2009.

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-629/06-2023.

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 наименования и номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения (номер версии встроенного ПО отображается на дисплее или в окне ПО, установленного на ПК), с номером версии указанным в описании типа газанализаторов.

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

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

10.1 Проверка диапазона и определение допускаемой основной погрешности измерений концентрации определяемого компонента

10.1.1 Определение основной допускаемой погрешности измерений содержания определяемых компонентов газоанализатора

Определение погрешности содержания определяемых компонентов газоанализатора проводят по схеме, приведенной в Приложении Б, рисунок Б.1, при поочередной подаче на вход газоанализатора поверочных газовых смесей ГС (таблица А.1 приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), в последовательности: №№ 1-2-3-2-1-3

где:

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

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

3 – ГС, соответствующая одному из значений, находящемуся в границах 95 ± 5 % 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).

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

10.1.2 Значение приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности (γ , %) газоанализатора, рассчитывают по формуле (1):

$$\gamma = \frac{(C_i - C_i^d)}{(C_B)} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где C_i – результат измерений газоанализатором содержания определяемого компонента, объемная доля определяемого компонента, % (млн^{-1}), дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

C_i^d – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля определяемого компонента, % (млн^{-1}), дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

C_B – значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхнему значению предела диапазона измерений, объемная доля определяемого компонента, % (млн^{-1}), дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

10.1.3 Результат проверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках проверки не превышают пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-629/06-2023.

10.2 Определение времени установления показаний

10.2.1 Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1.1 при подаче ГС №1 и ГС № 3 для всех измерительных каналов газоанализатора в следующем порядке:

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

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

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

10.2.2 Результат проверки считать положительным, если время установления показаний не превышает значений, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МПИ-629/06-2023.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащим результаты по разделам 7, 8, 9, 10, 11 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, 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.

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

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки газоанализаторов

Определяемый компонент	Тип сенсора	Диапазон измерений объемной доли (% , млн ⁻¹), до взрывоопасной концентрации, % НКПР определяемого компонента	Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС *
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Сероводород (H ₂ S)	ЭХ	от 0 до 200 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	100 млн ⁻¹ ± 5% отн.	190 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10537-2014
Оксид углерода (CO)	ЭХ	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	500 млн ⁻¹ ± 5% отн.	950 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
Кислород (O ₂)	ЭХ	от 0 до 30 %	ПНГ-азот ²⁾	15% ± 5% отн.	28,5% ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
Цианистый водород (HCN)	ЭХ	от 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	500 млн ⁻¹ ± 5% отн.	950 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Диоксид азота (NO ₂)	ЭХ	от 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	10 млн ⁻¹ ± 5% отн.	19 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Аммиак (NH ₃)	ЭХ	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	50 млн ⁻¹ ± 5% отн.	95 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Диоксид серы (SO ₂)	ЭХ	от 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	10 млн ⁻¹ ± 5% отн.	19 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Фосфин (PH ₃)	ЭХ	от 0 до 20 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	10 млн ⁻¹ ± 5% отн.	19 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014

Определяемый компонент	Тип сенсора	Диапазон измерений объемной доли (%), млн ⁻¹), дозрывоопасной концентрации, % НКПР определяемого компонента	Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС *
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Формальдегид (H ₂ CO)	ЭХ	от 0 до 10 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	5 млн ⁻¹ ± 5% отн.	9,5 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10546-2014
Метантиол (CH ₃ SH)	ЭХ	от 0 до 10 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	5 млн ⁻¹ ± 5% отн.	9,5 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Метан (CH ₄)	ИК	от 0 до 5 %	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	2,5% ± 5% отн.	4,75 % ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10531-2014
		от 0 до 4,4 %	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	2,2 % ± 5% отн.	4,18 % ± 5% отн.		
Пропан (C ₃ H ₈)	ИК	от 0 до 2 %	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	1% ± 5% отн.	1,9 % ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Метан (CH ₄)	ТК	от 0 до 100 % НКПР	ПНГ-воздух ¹⁾	50 % НКПР ± 5% отн.	95 % НКПР ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Пропан (C ₃ H ₈)	ТК	от 0 до 100 % НКПР	ПНГ-воздух ¹⁾	50% НКПР ± 5% отн.	95 % НКПР ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Бутан (C ₄ H ₁₀)	ТК	от 0 до 100 % НКПР	ПНГ-воздух ¹⁾	50% НКПР ± 5% отн.	95 % НКПР ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Бензол (C ₆ H ₆)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	3000 млн ⁻¹ ± 5% отн.	5700 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Толуол (C ₇ H ₈)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	3000 млн ⁻¹ ± 5% отн.	5700 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10525-2014

Определяемый компонент	Тип сенсора	Диапазон измерений объемной доли (%), до взрывоопасной концентрации, % НКПР определяемого компонента	Номинальное значение концентрации определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности аттестации, разряд	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС *
			ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Стирол (C ₈ H ₈)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	3000 млн ⁻¹ ± 5% отн.	5700 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Ксилол (C ₈ H ₁₀)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	3000 млн ⁻¹ ± 5% отн.	5700 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Сумма углеводородов C _x H _y (поверочный компонент i-C ₄ H ₈)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	3000 млн ⁻¹ ± 5% отн.	5700 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Пары нефтепродуктов (по Изобутилену (i-C ₄ H ₈))	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	3000 млн ⁻¹ ± 5% отн.	5700 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Пары бензина ³⁾ (по Изобутилену (i-C ₄ H ₈))	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	3000 млн ⁻¹ ± 5% отн.	5700 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Пары дизельного топлива ⁴⁾ (по Изобутилену (i-C ₄ H ₈))	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	3000 млн ⁻¹ ± 5% отн.	5700 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Пары керосина ⁵⁾ (по Изобутилену (i-C ₄ H ₈))	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	3000 млн ⁻¹ ± 5% отн.	5700 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014
Изобутилен (i-C ₄ H ₈)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹	ПНГ-воздух ¹⁾²⁾	3000 млн ⁻¹ ± 5% отн.	5700 млн ⁻¹ ± 5% отн.	1 разряд	ГСО 10540-2014

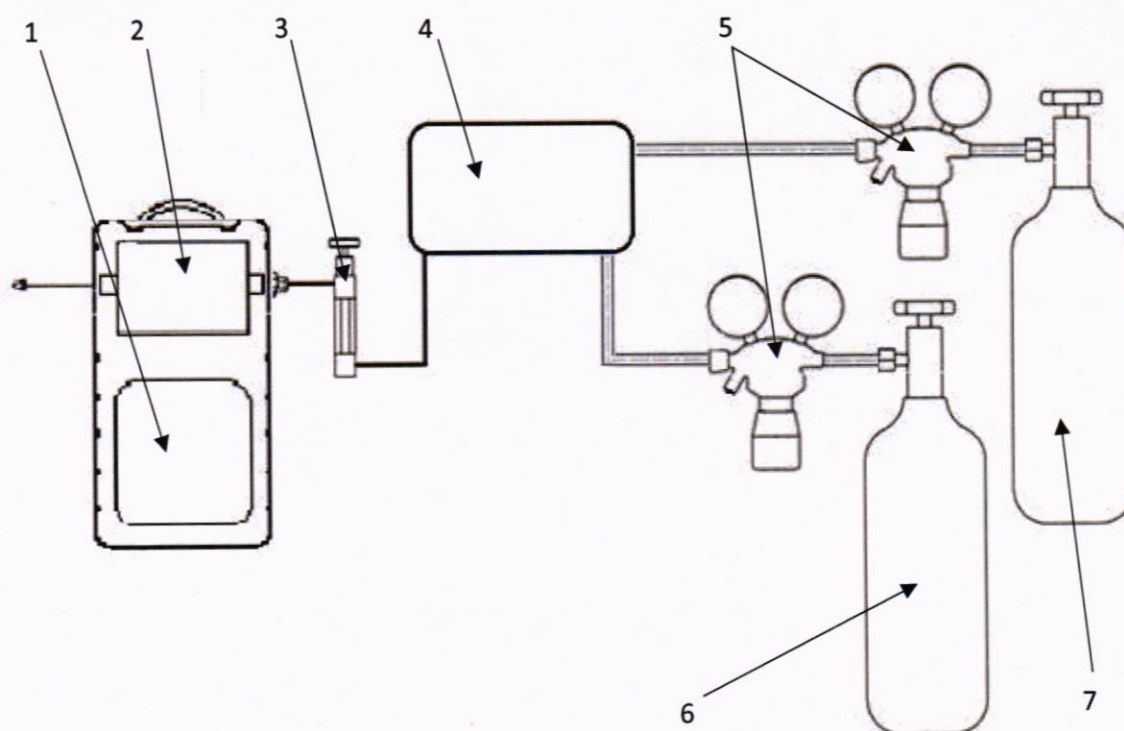
Окончание таблицы А.1

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">1) ПНГ- воздуха марки А по ТУ20.11.13-020-20810646-2021 (допускается использование вместо азота о.ч. сорт 1-й по ГОСТ 9293-74);2) Азот о.ч. сорт 1-й по ГОСТ 9293-74;3) Пары бензина по ГОСТ Р 51313-99, ГОСТ Р 51866-2002; ГОСТ 1012-2013;4) Пары дизельного топлива по ГОСТ 305-2013, ГОСТ 32511-2013;5) Пары керосина по ГОСТ Р 52050-2006. |
|--|

Приложение Б

(обязательное)

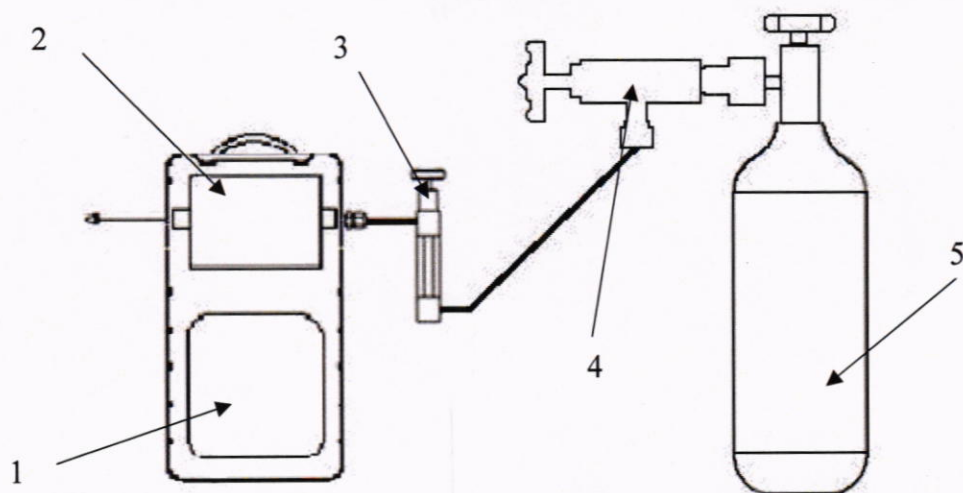
Схема подачи ГС, на вход газоанализатора при проведении поверки



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 (обязательные)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Тип сенсора	Диапазон измерений ¹⁾²⁾ объемной доли (%), млн ⁻¹), до взрывоопасной концентрации, % НКПР определяемого компонента (массовой концентрации, мг/м ³)	Пределы допускаемой погрешности приведенной к ВПИ (верхнему пределу измерений), %	Время установления показаний T _{0,9} , с, не более
Сероводород (H ₂ S)	ЭХ	от 0 до 200 млн ⁻¹ (от 0 до 286,6 мг/м ³)	±5	20
Оксись углерода (CO)	ЭХ	от 0 до 1000 млн ⁻¹ (от 0 до 1 176 мг/м ³)	±3	20
Кислород (O ₂)	ЭХ	от 0 до 30 %	±3	15
Цианистый водород (HCN)	ЭХ	от 0 до 1000 млн ⁻¹ (от 0 до 1135,3 мг/м ³)	±2	120
Диоксид азота (NO ₂)	ЭХ	от 0 до 20 млн ⁻¹ (от 0 до 38,64 мг/м ³)	±2	25
Аммиак (NH ₃)	ЭХ	от 0 до 100 млн ⁻¹ (от 0 до 71,53 мг/м ³)	±2	90
Диоксид серы (SO ₂)	ЭХ	от 0 до 20 млн ⁻¹ (от 0 до 53,8 мг/м ³)	±2	45
Фосфин (PH ₃)	ЭХ	от 0 до 20 млн ⁻¹ (от 0 до 28,2 мг/м ³)	±2	60
Формальдегид (H ₂ CO)	ЭХ	от 0 до 10 млн ⁻¹ (от 0 до 12,6 мг/м ³)	±5	120
Метантиол (CH ₃ SH)	ЭХ	от 0 до 10 млн ⁻¹ (от 0 до 19,96 мг/м ³)	±2	40
Метан (CH ₄)	ИК	от 0 до 5 %	±3	30
		от 0 до 4,4 %	±3	
Пропан (C ₃ H ₈)	ИК	от 0 до 2 %	±3	30
Метан (CH ₄)	ТК	от 0 до 100 % НКПР	±5	12
Пропан (C ₃ H ₈)	ТК	от 0 до 100 % НКПР	±5	5
Бутан (C ₄ H ₁₀)	ТК	от 0 до 100 % НКПР	±5	5
Бензол (C ₆ H ₆)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹ (от 0 до 19 683,6 мг/м ³)	±15	3
Толуол (C ₇ H ₈)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹ (от 0 до 23 219,4 мг/м ³)	±15	3
Стирол (C ₈ H ₈)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹ (от 0 до 26 245,8 мг/м ³)	±15	3
Ксилол (C ₈ H ₁₀)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹ (от 0 до 26 426,2 мг/м ³)	±15	3
Сумма углеводородов C _x H _y (поверочный компонент i-C ₄ H ₈)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹ (от 0 до 14 139,72 мг/м ³)	±15	3

Определяемый компонент	Тип сенсора	Диапазон измерений ¹⁾²⁾ объемной доли (% , млн ⁻¹), дозврывоопасной концентрации, % НКПР определяемого компонента (массовой концентрации, мг/м ³)	Пределы допускаемой погрешности приведенной к ВПИ (верхнему пределу измерений), %	Время установления показаний T _{0,9} , с, не более
Пары нефтепродуктов (по Изобутилену (i-C ₄ H ₈))	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹ (от 0 до 14139,72 мг/м ³)	±15	3
Пары бензина ³⁾ (по Изобутилену (i-C ₄ H ₈))	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹ (от 0 до 14139,72 мг/м ³)	±15	3
Пары дизельного топлива ⁴⁾ (по Изобутилену (i-C ₄ H ₈))	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹ (от 0 до 14139,72 мг/м ³)	±15	3
Пары керосина ⁵⁾ (по Изобутилену (i-C ₄ H ₈))	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹ (от 0 до 14139,72 мг/м ³)	±15	3
Изобутилен (i-C ₄ H ₈)	ФИД	от 0 до 6000 млн ⁻¹ (от 0 до 14139,72 мг/м ³)	±15	3

¹⁾ Пересчет значений объемной доли X, млн⁻¹, в массовую концентрацию C, мг/м³, проводят по формуле: $C = X \cdot M / V_m$, где C – массовая концентрация компонента, мг/м³; M – молярная масса компонента, г/моль; V_m – молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль;

²⁾ Значения НКПР для горючих газов и паров в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020;

³⁾ Пары бензина по ГОСТ Р 51313-99, ГОСТ Р 51866-2002; ГОСТ 1012-2013;

⁴⁾ Пары дизельного топлива по ГОСТ 305-2013, ГОСТ 32511-2013;

⁵⁾ Пары керосина по ГОСТ Р 52050-2006