

УТВЕРЖДАЮ

Зам. генерального директора
ФБУ «Тест-С.-Петербург»



_____ Р.В. Павлов

«*ав*» _____ 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ MONOLIT

Методика поверки

436-0182-2020МП

Санкт-Петербург
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы многокомпонентные MONOLIT (модификаций «MONOLIT M», «MONOLIT L», «MONOLIT S», «MONOLIT SL», «MONOLIT XL», «MONOLIT XXL») (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	Да	Да
2 Опробование	5.2	Да	Да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	5.3	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик	5.4		
4.1 Определение основной погрешности по измерительным каналам	5.4.1	Да	Да
4.2 Определение вариации показаний по измерительным каналам	5.4.2	Да	Нет
4.3 Определение погрешности по измерительному каналу избыточного давления и температуры газового потока (только для модификаций «MONOLIT L», «MONOLIT SL», «MONOLIT XL»)	5.4.3	Да	Да

1.2 Допускается проводить поверку каналов по конкретным компонентам и диапазонам измерений в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и(или) метрологические и основные характеристики средства поверки
1	2
5	Прибор комбинированный ТКА-ПКМ регистрационный № 24248-09*
	Барометр-анероид БАММ-1 регистрационный № 5738-76
	Генератор ГГС-Р регистрационный № 62151-15

Продолжение таблицы 2

1	2
	Генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG 7001 регистрационный № 37681-08
	Азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9392-74 в баллоне под давлением
	Государственные стандартные образцы ГСО-ППС, выпускаемые в баллонах под давлением: 10531-2014 (CH ₄ в азоте, CO в азоте, CO ₂ в азоте, O ₂ в азоте, H ₂ в азоте); 10537-2014 (SO ₂ в азоте, H ₂ S в азоте), 10543-2014 (C ₃ H ₈ в азоте); 10544-2014 (C ₄ H ₁₀ в азоте), (C ₅ H ₁₂ в азоте); 10546-2014 (NH ₃ в азоте, NO ₂ в азоте, NO в азоте), 10549-2014 (фреоны в азоте)
	Ротаметр РМ-А-0,063 регистрационный № 19325-12
	Секундомер механический СОПр регистрационный № 11519-11
	Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008
	Барометр образцовый переносной БОП-1М регистрационный № 26469-17
	Калибратор давления пневматический Метран-504 Водух регистрационный № 31057-06
	Установка УПСТ-2М регистрационный № 16173-02
	Калибраторы температуры QUARTZ регистрационный № 68490-17
	* - регистрационный № в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

2.2 Перечисленные оборудование и средства измерений могут быть заменены другими, обеспечивающими требуемую точность измерений метрологических характеристик газоанализаторов.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, ГСО-ППС в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

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

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

3.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03), утвержденные Госгортехнадзором России.

3.4 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные:

- в требованиях техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно ГОСТ 12.2.007.0-75;
- в Руководстве по эксплуатации газоанализаторов;
- в эксплуатационных документах средств измерений, используемых при поверке.

4 Условия поверки

4.1 Все испытания должны проводиться при следующих условиях (кроме оговоренных особо):

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего среды, % от 20 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

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

4.3 Перед началом поверки газоанализатор должен быть подготовлен к работе согласно РЭ и выдержан в нормальных условиях не менее 8 часов.

4.4 Баллоны с поверочными газовыми смесями (в дальнейшем ПГС) должны быть выдержаны при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ не менее 24 часов.

4.5 Все средства измерения, используемые при проведении поверки, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4.6 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах используемых средств измерений, в Руководстве по эксплуатации газоанализатора.

4.7 При эксплуатации ПГС в баллонах под давлением должны соблюдаться Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие газоанализаторов следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- маркировка, соответствующая требованиям РЭ;
- чёткость надписей на лицевой панели.

Газоанализаторы считаются выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

5.2 Опробование

5.2.1 Проверка общего функционирования.

Проверка общего функционирования газоанализаторов (работоспособность измерительных каналов, пробоотборного насоса, величины заряда аккумуляторной батареи) выполняется автоматически (автотестирование) при их включении.

Результат проверки считают положительным, если все технические тесты газоанализаторов завершились успешно.

5.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

5.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газоанализаторов проводится путём проверки соответствия ПО газоанализаторов, представленных на поверку, тому ПО, которое зафиксировано при испытаниях в целях утверждения типа.

5.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- при помощи пункта основного меню «Информация», выводят на экран газоанализатора информацию о ПО;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа газоанализаторов.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительными, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа газоанализаторов.

5.4 Определение метрологических характеристик

5.4.1 Определение основной погрешности и проверка диапазонов измерений по газовым измерительным каналам.

Определение проводят последовательно по каждому измерительному каналу при поочередной подаче на вход газоанализатора ГС. Технические характеристики ГС указаны в таблице А.1 Приложения А, соответственно определяемому компоненту.

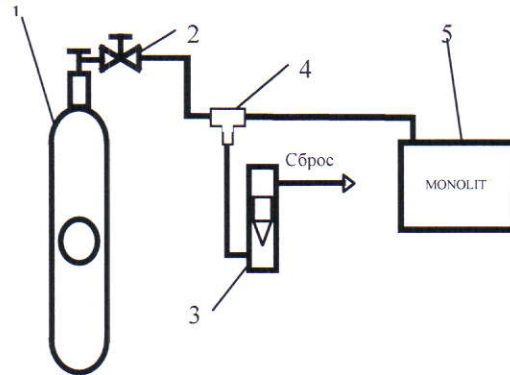
Последовательность подачи ГС:

- №№ 1–2–3–2–1 – при первичной поверке;
- №№ 1–2–3 – при периодической поверке.

Подачу ГС на газоанализатор осуществляют в следующей последовательности:

- подготавливают газоанализатор к работе в режиме измерения газов;
- собирают газовую систему, рекомендуемая схема которой изображена на рисунке 1;

ке 1;



- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| 1 – баллон с ПГС | 4 – тройник |
| 2 – вентиль точной регулировки | 5 – газоанализатор |
| 3 – ротаметр | |

Рисунок 1 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на газоанализатор при проведении поверки

- открывают баллон с ГС, с помощью редуктора или вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру, устанавливают расход смеси в линии сброса в пределах от 0,2 до 0,4 дм³/мин (при включенном отборе пробы на газоанализаторе) обеспечив при этом общий расход в газовой схеме не менее 1,2 дм³/мин;

- после стабилизации показаний газоанализатора по поверяемому каналу считывают измеренное значение объёмной доли определяемого компонента;

- закрывают вентиль точной регулировки, закрывают редуктор баллонный.

По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определяют основную абсолютную или относительную погрешность газоанализатора в зависимости от участка диапазона измерений.

Значение основной абсолютной погрешности (Δ_i) вычисляют по формуле

$$\Delta_i = C_{И_i} - C_{Д_i}, \quad (1)$$

где $C_{И_i}$ – измеренное значение объёмной доли определяемого компонента газовой смеси, млн⁻¹, %;

$C_{Д_i}$ – действительное значение объёмной доли определяемого компонента газовой смеси, указанное в паспорте на смесь, млн⁻¹, %.

Значение основной относительной погрешности (δ_i) вычисляют по формуле

$$\delta_i = \frac{C_{И_i} - C_{Д_i}}{C_{Д_i}} \cdot 100 \quad (2)$$

Результат определения основной погрешности газоанализатора по газовым каналам считают положительным, если значения погрешности газоанализатора во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

5.4.2 Определение вариации показаний по газовым измерительным каналам.

Определение вариации показаний газоанализатора при первичной поверке допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 5.4.1.

Значение вариации показаний в долях предела допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитывают по формуле

$$b_{\Delta} = \frac{C_{\delta} - C_{\text{м}}}{\Delta}, \text{ доля от основной абсолютной погрешности} \quad (3)$$

Значение вариации показаний в долях предела допускаемой основной относительной погрешности рассчитывают по формуле

$$b_{\delta} = \frac{C_{\delta} - C_{\text{м}}}{C_{\text{д}} * \delta} \cdot 100, \text{ доля от основной относительной погрешности} \quad (4)$$

где C_{δ} , $C_{\text{м}}$ – измеренная концентрация анализируемого газа при подходе к точке № 2 со стороны больших (меньших) значений содержания, млн^{-1} , %;

$C_{\text{д}}$ – концентрация ГСО-ПГС, млн^{-1} ;

Δ – значение предела допускаемой основной абсолютной погрешности, млн^{-1} ;

δ – значение предела допускаемой основной относительной погрешности, %.

Результаты испытаний считаются положительными, если значение вариации не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

5.4.3 Определение погрешности и проверки диапазона измерений по измерительному каналу избыточного давления (только для модификаций «MONOLIT L», «MONOLIT SL», «MONOLIT XL»).

Определение погрешности измерений избыточного давления газового потока проводят методом непосредственного сличения заданного избыточного давления калибратором и показаний поверяемого газоанализатора при следующих номинальных значениях избыточного давления газа: 0, 5, 10, 30, 50 гПа при повышении и понижении давления.

Для проведения измерений газоанализатор через штуцер Р, находящийся на лицевой панели, соединяют с калибратором давления и создают требуемое избыточное давление газа.

По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определяют погрешность газоанализатора по измерительному каналу избыточного давления.

Значение основной абсолютной погрешности (Δ_{P_j}) вычисляют по формуле

$$\Delta_{P_j} = P_{И_j} - P_{Д_j}, \quad (5)$$

где $P_{И_j}$ – измеренное значение избыточного давления, гПа;

$P_{Д_j}$ – действительное значение избыточного давления, заданное калибратором давления, гПа.

Значение относительной погрешности (δ_{P_j}) вычисляют по формуле

$$\delta_{P_j} = \frac{P_{И_j} - P_{Д_j}}{P_{Д_j}} \cdot 100 \quad (6)$$

Результат определения основной погрешности газоанализатора по каналу избыточного давления считают положительным, если значения погрешности газоанализатора во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в таблице Б.2 приложения Б.

5.4.4 Определение погрешности и проверка диапазона измерений по измерительному каналу измерения температуры газового потока (только для модификаций «MONOLIT L», «MONOLIT SL», «MONOLIT XL»).

Определение основной погрешности измерения температуры зондом проводится в соответствии с ГОСТ 8.338-2002 в диапазоне от минус 20 до 1000 °С не менее чем в 4-х точках рабочего диапазона температур: минус 10, 100, 400, 800 °С.

Для реализации температур используются калибратор температуры и установка УПСТ-2М.

Поверку проводят методом сличения.

Поместить зонд газоанализатора в калибратор температуры.

Устанавливая последовательно температуру в калибраторе, провести измерения каждой из указанных выше температур. Время выдержки зонда при каждой температуре не менее 20 мин.

По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определяют основную погрешность газоанализатора по измерительному каналу измерения температуры газового потока.

Значение основной абсолютной погрешности (Δ_{t_i}) вычисляют по формуле

$$\Delta_{t_i} = t_i - t_{д}, \quad (7)$$

где t_i – измеренное значение температуры газового потока, °С;

$t_{д}$ – действительное значение температуры измеренное калибратором температуры, °С.

Значение относительной погрешности (δ_{t_i}) вычисляют по формуле

$$\delta_{t_i} = \frac{t_i - t_{д}}{t_{д}} \cdot 100 \quad (8)$$

Результат определения основной погрешности газоанализатора по измерительному каналу измерения температуры газового потока считают положительным, если значения основной погрешности измерения температуры Δ_{t_i} в диапазоне от минус 20 до 100 °С не превышает ± 2 °С и δ_{t_i} в диапазоне свыше 100 до 1000 °С не превышает ± 2 %.

6 Оформление результатов поверки

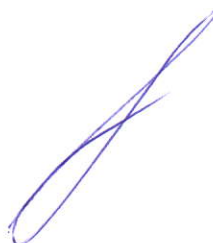
6.1 Результаты поверки оформляются протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В.

6.2 Положительные результаты первичной поверки при выпуске удостоверяются в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ подписью поверителя и нанесением знака поверки с указанием модификации газоанализатора и заводского номера.

6.3 Положительные результаты первичной поверки после ремонта и периодической поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы с указанием модификации газоанализатора и заводского номера и нанесением знака поверки на свидетельство.

6.4 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности с указанием причин непригодности.

Инженер по метрологии I категории
отдела № 436



А.В. Лукьянов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Перечень и технические характеристики поверочных газовых смесей,
необходимых для поверки газоанализаторов

Таблица А.1 – «MONOLIT S», «MONOLIT SL», «MONOLIT L», «MONOLIT XL»

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений, млн ⁻¹	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, допустимое отклонение от номинального значения, млн ⁻¹			№ по реестру ГСО-ПГС	
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
1	2	3	4	5	6	
Кислород (O ₂)	От 0 до 100	НГС	50 ± 10	500 ± 100	ГСО № 10545-2014	
	От 100 до 1000		(0,2 ± 0,2) % (об.)			(0,7 ± 0,2) % (об.)
	От 0,1 до 1 % (об.)		(5,1 ± 2,0) % (об.)			(18,9 ± 2,0) % (об.)
	От 0 до 25 % (об.)		(9,1 ± 2,0) % (об.)			-
	От 0 до 10 % (об.)		-			(95,1 ± 2,0) % (об.)
От 10 до 100 % (об.)						
Оксид углерода (CO)	От 0 до 50	НГС	25 ± 10	400 ± 35	ГСО № 10545-2014	
	От 50 до 500					
	От 0 до 100	НГС	25 ± 10	720 ± 70	ГСО № 10545-2014	
	От 100 до 1000		-			
	От 100 до 2000		-	1500 ± 150		
	От 0 до 200	НГС	100 ± 20	3500 ± 150	ГСО № 10545-2014	
	От 200 до 5000					
	От 0 до 400	НГС	200 ± 40	8500 ± 300	ГСО № 10545-2014	
	От 400 до 10000		-			
	От 0 до 2000	НГС	1000 ± 100	15000 ± 500	ГСО № 10545-2014	
	От 2000 до 20000		-			
	От 0 до 5000	НГС	3500 ± 150	(3,5 ± 0,5) % (об.)	ГСО № 105450-014	
	От 5000 до 50000		-			
От 0 до 0,5 % (об.)	НГС	3500 ± 150	(7,5 ± 3) % (об.)	ГСО № 10545-2014		
От 0,5 до 10 % (об.)		-				
От 0 до 1 % (об.)	НГС	(0,5 ± 0,02) % (об.)	-	ГСО № 10545-2014		
От 1 до 20 % (об.)		-				
От 0 до 5 % (об.)	НГС	(2,0 ± 0,06) % (об.)	-	ГСО № 10545-2014		
От 5 до 50 % (об.)		-				
От 0 до 10 % (об.)	НГС	(2,0 ± 0,06) % (об.)	-	ГСО № 10545-2014		
От 10 до 100 % (об.)		-				
			(85,0 ± 0,5) % (об.)			
Оксид азота (NO)	От 0 до 100	НГС	55 ± 10	250 ± 20	ГСО № 10545-2014	
	От 100 до 300					
	От 0 до 150	НГС	55 ± 10	800 ± 80	ГСО № 10545-2014	
	От 150 до 1000					
	От 150 до 2000					
	От 150 до 3500 млн ⁻¹			1600 ± 150		
	От 0 до 200	НГС	150 ± 15	1800 ± 180	ГСО № 10545-2014	
От 200 до 2000						
От 0 до 500	НГС	400 ± 40	4000 ± 400	ГСО № 10545-2014		
От 500 до 5000						
От 0 до 0,1 % (об.)	НГС	(0,05 ± 0,002) % (об.)	-	ГСО № 10545-2014		
От 0,1 до 1,0 % (об.)		-			(0,5 ± 0,02) % (об.)	
От 0 до 0,4 % (об.)	НГС	(0,2 ± 0,02) % (об.)	-	ГСО № 10545-2014		
От 0,4 до 4 % (об.)		-			(2,5 ± 0,2) % (об.)	

Продолжение таблицы А.1 – «MONOLIT S», «MONOLIT SL», «MONOLIT L», «MONOLIT XL»

1	2	3	4	5	6
Диоксид азота (NO ₂)	От 0 до 100 От 100 до 200 От 100 до 500 От 100 до 1000 млн ⁻¹	НГС	55 ± 10 -	- 150 ± 15 400 ± 40	ГС NO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 0,1 % (об.) От 0,1 до 1 % (об.)	НГС	(0,05 ± 0,002) % (об.) -	- (0,5 ± 0,02) % (об.)	ГС NO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
Сернистый ангидрид (SO ₂)	От 0 до 100 От 100 до 300	НГС	55 ± 10 -	- 250 ± 20	ГС SO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 200 От 200 до 2000 От 200 до 5000 От 5000 до 10000 млн ⁻¹	НГС	100 ± 10 -	- 1500 ± 150 2500 ± 200	ГС SO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 0,1 % (об.) От 0,1 до 1 % (об.)	НГС	(0,05 ± 0,002) % (об.) -	- (0,5 ± 0,02) % (об.)	ГС SO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 0,2 % (об.) От 0,2 до 2 % (об.)	НГС	(0,1 ± 0,01) % (об.) -	- (1,5 ± 0,1) % (об.)	ГС SO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 1 % (об.) От 1 до 10 % (об.)	НГС	(0,5 ± 0,02) % (об.) -	- (5 ± 0,2) % (об.)	ГС SO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 2 % (об.) От 2 до 20 % (об.) От 2 до 30 % (об.)	НГС	(1,5 ± 0,1) % (об.) -	- (10 ± 1) % (об.) (25 ± 2) % (об.)	ГС SO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	Диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 50 От 50 до 500 От 50 до 1000	НГС	25 ± 5 -	- 250 ± 25 700 ± 70
От 0 до 0,5 % (об.) От 0,5 до 5 % (об.)		НГС	(0,2 ± 0,02) % (об.) -	- (2,5 ± 0,2) % (об.)	ГС CO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
От 0 до 1 % (об.) От 1 до 10 % (об.)		НГС	(0,5 ± 0,05) % (об.) -	- (5 ± 0,5) % (об.)	ГС CO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
От 0 до 2 % (об.) От 2 до 20 % (об.)		НГС	(1 ± 0,1) % (об.) -	- (15 ± 1) % (об.)	ГС CO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
От 0 до 5 % (об.) От 5 до 50 % (об.)		НГС	(2,5 ± 0,2) % (об.) -	- (30 ± 3) % (об.)	ГС CO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
От 0 до 10 % (об.) От 10 до 100 % (об.)		НГС	(5 ± 0,5) % (об.) -	- (85 ± 8) % (об.)	ГС CO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
От 0 до 0,5 % (об.) От 0,5 до 5 % (об.)		НГС	(0,25 ± 0,05) % (об.) -	- (3,5 ± 1) % (об.)	ГС CO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
От 0 до 10 % (об.) От 10 до 100 % (об.)			(5 ± 1) % (об.)	(60 ± 4) % (об.)	
Углеводороды (СН)	От 0 до 100 От 100 до 1000 От 100 до 5000	НГС	50 ± 5 -	- 500 ± 50 4000 ± 400	ГС СН/N ₂ ГСО № 10549-2014
	От 0 до 0,5 % (об.) От 0,5 до 5,0 % (об.)	НГС	(0,2 ± 0,02) % (об.) -	- (2,5 ± 0,2) % (об.)	ГС СН/N ₂ ГСО № 10549-2014
	От 0 до 1 % (об.) От 1 до 10 % (об.)	НГС	(0,5 ± 0,05) % (об.) -	- (6 ± 0,6) % (об.)	ГС СН/N ₂ ГСО № 10549-2014
	От 0 до 2 % (об.) От 2 до 20 % (об.)	НГС	(1,5 ± 0,02) % (об.) -	- (15 ± 1,5) % (об.)	ГС СН/N ₂ ГСО № 10549-2014
	От 0 до 5 % (об.) От 5 до 50 % (об.)	НГС	(2,5 ± 0,2) % (об.) -	- (40 ± 4) % (об.)	ГС СН/N ₂ ГСО № 10549-2014
	От 0 до 10 % (об.) От 10 до 100 % (об.)	НГС	(5 ± 0,5) % (об.) -	- (80 ± 2) % (об.)	ГС СН/N ₂ ГСО № 10549-2014
	От 0 до 0,5 % (об.) От 0,5 до 5 % (об.) От 5 до 20 % (об.) От 5 до 100 % (об.)	НГС	(0,25 ± 0,02) % (об.) - (12 ± 1,5) % (об.) -	- (2,5 ± 0,2) % (об.) (55 ± 1,5) % (об.)	ГС СН/N ₂ ГСО № 10549-2014

Продолжение таблицы А.1 – «MONOLIT S», «MONOLIT SL», «MONOLIT L», «MONOLIT XL»

1	2	3	4	5	6
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 100	НГС	50 ± 5	-	ГС H ₂ S/N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 100 до 500		-	350 ± 50	
	От 500 до 5000	-	2500 ± 250	-	ГС H ₂ S/N ₂ ГСО № 10545-2014
От 5000 до 10000	-		5000 ± 500		
Аммиак (NH ₃)	От 0 до 200	НГС	100 ± 10	-	ГС NH ₃ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 200 до 1000		-	500 ± 50	
	От 1000 до 2000	-	-	1500 ± 250	ГС NH ₃ /N ₂ ГСО № 10545-2014
Водород (H ₂)	От 0 до 1000	НГС	500 ± 50 5000 ± 500	25000 ± 500 (45 ± 1,5) % (об.)	ГС H ₂ /N ₂ ГСО № 10547-2014
	От 1000 до 10000				
	От 0 до 10 % (об.)				
	От 10 до 100 % (об.)				

П р и м е ч а н и е – НГС – нулевая газовая смесь – азот газообразный особой частоты в баллонах под давлением по ГОСТ 9293-74.

Продолжение таблицы А.1 – «MONOLIT M», «MONOLIT XXL»

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений, мг/м ³ (млн ⁻¹)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, допускаемое отклонение от номинального значения, млн ⁻¹			№ по реестру ГСО-ПГС или по каталогу ЭМ ВНИИМ
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
1	2	3	4	5	6
Кислород (O ₂)	От 0 до 25,0 % (об.)	НГС	(10,5 ± 2,0) % (об.)	(18,9 ± 2,0) % (об.)	ГС O ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 3,00 % (об.) От 3,00 до 100,0 % (об.)		(2,5 ± 0,2) % (об.)	(50 ± 5,0) % (об.)	ГС O ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
Углеродороды (СН)*	От 0 до 0,5 % (об.) От 0,5 до 5 % (об.) От 5 до 20 % (об.) От 5 до 100 % (об.)	НГС	(0,2 ± 0,02) % (об.)	(2,5 ± 0,5) % (об.) (10 ± 2) % (об.) (80 ± 5) % (об.)	ГС СН/N ₂ ГСО № 10549-2014
Диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 0,5 % (об.) От 0,5 до 5 % (об.)	НГС	(0,2 ± 0,02) % (об.)	(2,5 ± 1) % (об.)	ГС CO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 10 % (об.) От 10 до 100 % (об.)		(5 ± 1) % (об.)	(85 ± 5) % (об.)	
Водород (H ₂)	От 0 до 1000 (млн ⁻¹) От 1000 до 10000 (млн ⁻¹) От 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,0 % (об.))	НГС	500 ± 50 - 5000 ± 500	- 5000 ± 500 15000 ± 500	ГС H ₂ /N ₂ ГСО № 10547-2014
Оксид углерода (CO)	От 0 до 5 (от 0 до 4) От 5 до 50 (от 4 до 40)	НГС	2 ± 0,5 -	- 35 ± 3,5	ГГС-Р с ГСО CO/N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 10 (от 0 до 9) От 10 до 200 (от 9 до 172) От 10 до 500 (от 9 до 400)		5 ± 0,5 -	- 120 ± 10 300 ± 30	
Оксид азота (NO)	От 0 до 2 (от 0 до 1,6) От 0 до 50 (от 0 до 40)	НГС	1 ± 0,1 -	- 20 ± 2,0	ГГС-Р с ГСО NO/N ₂ ГСО № 10545-2014
Диоксид азота (NO ₂)	От 0 до 2 (от 0 до 1) От 2 до 20 (от 1 до 10)	НГС	0,5 ± 0,1 -	- 4,5 ± 0,5	ГГС-Р с ГСО NO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
Сернистый ангидрид (SO ₂)	От 0 до 10 (от 0 до 3,8) От 10 до 100 (от 3,8 до 38)	НГС	2,0 ± 0,2 -	- 20,0 ± 2	ГГС-Р с ГСО SO ₂ /N ₂ ГСО № 10545-2014
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 5 (от 0 до 3,5) От 5 до 50 (от 3,5 до 35)	НГС	1,5 ± 0,2 -	- 20 ± 2	ГГС-Р с ГСО H ₂ S/N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 10 (от 0 до 7) От 10 до 100 (от 7 до 70)		3,5 ± 0,5 -	- 35 ± 5	

Продолжение таблицы А.1 – «MONOLIT M», «MONOLIT XXL»

1	2	3	4	5	6
Аммиак (NH ₃)	От 0 до 2 (от 0 до 2,8) От 2 до 20 (от 2,8 до 28)	НГС	2,0 ± 0,2 -	- 20 ± 2	ГГС-Р с ГСО NH ₃ /N ₂ ГСО № 10545-2014
	От 0 до 20 (от 0 до 28) От 20 до 100 (от 28 до 141)		10 ± 1 -	- 120 ± 10	
	От 0 до 200 (от 0 до 280) От 200 до 1000 (от 280 до 1410)		100 ± 10 -	- 800 ± 20	
Фреоны	От 0 до 0,02 % (об.) От 0,02 до 0,2 % (об.)	НГС	(0,01 ± 0,001) % (об.) -	- (0,1 ± 0,01) % (об.)	ГСО фреоны/N ₂ ГСО № 10549-2014
<p>П р и м е ч а н и е – *СН один из (СН₄, С₃Н₈, С₆Н₁₄, С₂Н₆, С₄Н₁₀, С₅Н₁₂, С₂Н₄, СН₃ОН, С₇Н₁₆, С₃Н₆, С₂Н₅ОН, С₆Н₆, (СН₃)₂СО, С₈Н₁₈, С₉Н₂₂, пары нефтепродуктов (бензин по ГОСТ Р 51313-99, топливо дизельное по ГОСТ 305-82, керосин по ГОСТ Р 52050-2006, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78)) определяемых компонентов определяется по исполнению</p>					

Приложение Б
(обязательное)

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Таблица Б.1 – «MONOLIT S», «MONOLIT M», «MONOLIT XXL»

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности, %		
		абсолютная	приведенная к конечному значению диапазона измерений	относительная
Кислород (O ₂)	От 0 до 25,0 % (об.)	± 0,2 % (об.)	-	-
	От 0 до 3,00 % (об.) включ.	± 0,2 % (об.)	-	-
	Св. 3,00 до 100,0 % (об.)	-	-	± 2
Диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 0,5 % (об.) включ.	± 0,05 % (об.)	-	-
	Св. 0,5 до 5 % (об.)	± (0,05 + 0,02 · C _{изм})	-	-
	От 0 до 10 % (об.) включ.	± (0,2 + 0,03 · C _{изм})	-	-
	Св. 10 до 20 % (об.)	-	-	± 5
	Св. 10 до 50 % (об.)	-	-	± 5
Углеводороды (CH) ¹	От 0 до 0,5 % (об.) включ.	± 0,05 % (об.)	-	-
	Св. 0,5 до 5 % (об.)	± (0,05 + 0,02 · C _{изм})	-	-
	От 0 до 5 % (об.) включ.	± (0,2 + 0,05 · C _{изм})	-	-
	Св. 5 до 100 % (об.)	-	-	± 5
Водород (H ₂)	От 0 до 1000 млн ⁻¹ включ.	-	± 10	-
	Св. 1000 до 10000 млн ⁻¹	-	-	± 10
	От 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,0 % (об.))	± 4 % НКПР (± 0,16 % (об.))	-	-
Оксид углерода (CO)	От 0 до 5 мг/м ³ включ.	-	± 5	-
	Св. 5 до 50 мг/м ³	-	-	± 5
	От 0 до 10 мг/м ³ включ.	-	± 5	-
	Св. 10 до 200 мг/м ³	-	-	± 5
Оксид азота (NO)	От 0 до 2 мг/м ³ включ.	-	± 10	-
	Св. 2 до 50 мг/м ³	-	-	± 10
Диоксид азота (NO ₂)	От 0 до 2 мг/м ³ включ.	-	± 10	-
	Св. 2 до 20 мг/м ³	-	-	± 10
Сернистый ангидрид (SO ₂)	От 0 до 10 мг/м ³ включ.	-	± 10	-
	Св. 10 до 100 мг/м ³	-	-	± 10
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 5 мг/м ³ включ.	-	± 10	-
	Св. 5 до 50 мг/м ³	-	-	± 10
	От 0 до 10 мг/м ³ включ.	-	± 10	-
Аммиак (NH ₃)	Св. 10 до 100 мг/м ³	-	-	± 10
	От 0 до 2 мг/м ³ включ.	-	± 20	-
	Св. 2 до 20 мг/м ³	-	-	± 20
	От 0 до 20 мг/м ³ включ.	-	± 20	-
	Св. 20 до 100 мг/м ³	-	-	± 20
Фреоны	От 0 до 200 мг/м ³ включ.	-	± 20	-
	Св. 200 до 1000 мг/м ³	-	-	± 20
	Св. 5 до 50 мг/м ³	-	-	± 20
Фреоны	От 0 до 0,02 % (об.) включ.	-	± 20	-
	Св. 0,02 до 0,2 % (об.)	-	-	± 20

П р и м е ч а н и е – ¹ градуировка канала CH на один из (CH₄, C₃H₈, C₆H₁₄, C₂H₆, C₄H₁₀, C₅H₁₂, C₂H₄, CH₃OH, C₇H₁₆, C₃H₆, C₂H₅OH, C₆H₆, (CH₃)₂CO, C₈H₁₈, C₉H₂₂, пары нефтепродуктов (бензин по ГОСТ Р 51313-99, топливо дизельное по ГОСТ 305-82, керосин по ГОСТ Р 52050-2006, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78)) определяемых компонентов осуществляется изготовителем при заказе

Продолжение таблицы Б.1 – «MONOLIT SL», «MONOLIT L», «MONOLIT XL»

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютной	относительной, %
1	2	3	4
Кислород (O ₂) ¹	От 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	$\pm (0,5 + 0,02 \cdot C_{\text{изм}})$ млн ⁻¹	-
	Св. 100 до 1000 млн ⁻¹ включ.	$\pm (1 + 0,05 \cdot C_{\text{изм}})$ млн ⁻¹	-
	Св. 0,1 до 1 % (об.)	$\pm 0,01$ % (об.)	-
или	От 0 до 25 % (об.)	$\pm 0,2$ % (об.)	-
или	От 0 до 10 % (об.) включ.	$\pm 0,1$ % (об.)	-
	Св. 10 до 100 % (об.)	-	± 1
Оксид углерода (CO) и ²	От 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	$\pm 2,5$ млн ⁻¹	-
	Св. 50 до 500 млн ⁻¹	-	± 5
или	От 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	± 5 млн ⁻¹	-
	Св. 100 до 1000 млн ⁻¹	-	± 5
	Св. 100 до 2000 млн ⁻¹	-	± 5
	Св. 100 до 5000 млн ⁻¹	-	± 5
или	От 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	± 10 млн ⁻¹	-
	От 200 до 10000 млн ⁻¹	-	± 5
или	От 0 до 2000 млн ⁻¹ включ.	± 100 млн ⁻¹	-
	Св. 2000 до 20000 млн ⁻¹	-	± 5
или	От 0 до 5000 млн ⁻¹ включ.	± 150 млн ⁻¹	-
	Св. 5000 до 50000 млн ⁻¹	-	± 3
или	От 0 до 0,5 % (об.) включ.	$\pm 0,015$ % (об.)	-
	Св. 0,5 до 10 % (об.)	-	± 3
или	От 0 до 1 % (об.) включ.	$\pm 0,03$ % (об.)	-
	Св. 1 до 20 % (об.)	-	± 3
или	От 0 до 5 % (об.) включ.	$\pm 0,05$ % (об.)	-
	Св. 5 до 50 % (об.)	-	± 1
или	От 0 до 10 % (об.) включ.	$\pm 0,1$ % (об.)	-
	Св. 10 до 100 % (об.)	-	± 1
Оксид азота (NO) и ²	От 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	$\pm 2,5$ млн ⁻¹	-
	Св. 50 до 300 млн ⁻¹	-	± 5
или	От 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	± 5 млн ⁻¹	-
	Св. 100 до 1000 млн ⁻¹	-	± 5
	Св. 100 до 2000 млн ⁻¹	-	± 5
	Св. 100 до 3500 млн ⁻¹	-	± 5
или	От 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	± 10 млн ⁻¹	-
	Св. 200 до 2000 млн ⁻¹	-	± 5
или	От 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	± 25 млн ⁻¹	-
	Св. 500 до 5000 млн ⁻¹	-	± 5
или	От 0 до 0,1 % (об.) включ.	$\pm 0,004$ % (об.)	-
	Св. 0,1 до 1,0 % (об.)	-	± 4
или	От 0 до 0,4 % (об.) включ.	$\pm 0,016$ % (об.)	-
	Св. 0,4 до 4 % (об.)	-	± 4
Диоксид азота (NO ₂) ¹	От 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	± 5 млн ⁻¹	-
	Св. 100 до 200 млн ⁻¹	-	± 5
	Св. 100 до 500 млн ⁻¹	-	± 5
	Св. 100 до 1000 млн ⁻¹	-	± 5
или	От 0 до 0,1 % (об.) включ.	$\pm 0,005$ % (об.)	-
	Св. 0,1 до 1% (об.)	-	± 5
Сумма оксидов азота (NO _x) в пересчете на NO ₂	не нормированы (определение по расчету)		

Продолжение таблицы Б.1 – «MONOLIT SL», «MONOLIT L», «MONOLIT XL»

1	2	3	4	
Сернистый ангидрид (SO ₂) и ²	От 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	± 2,5 млн ⁻¹	-	
	Св. 50 до 300 млн ⁻¹	-	± 5	
	От 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	± 5 млн ⁻¹	-	
	Св. 100 до 2000 млн ⁻¹	-	± 5	
	или	Св. 100 до 5000 млн ⁻¹ включ.	-	± 5
	или	От 5000 до 10000 млн ⁻¹	-	± 8
	или	От 0 до 0,1 % (об.) включ.	± 0,005 % (об.)	-
или	Св. 0,1 до 1 % (об.)	-	± 5	
или	От 0 до 0,2 % (об.) включ.	± 0,01 % (об.)	-	
или	Св. 0,2 до 2 % (об.)	-	± 5	
или	От 0 до 1 % (об.) включ.	± 0,05 % (об.)	-	
или	Св. 1 до 10 % (об.)	-	± 5	
или	От 0 до 2 % (об.) включ.	± 0,08 % (об.)	-	
или	Св. 2 до 20 % (об.)	-	± 4	
или	Св. 2 до 30 % (об.)	-	± 4	
Диоксид углерода (CO ₂) ³	От 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	± 4 млн ⁻¹	-	
	Св. 50 до 500 млн ⁻¹	-	± 8	
	Св. 50 до 1000 млн ⁻¹	-	± 8	
	или	От 0 до 0,5 % (об.) включ.	± 0,02 % (об.)	-
	или	Св. 0,5 до 5 % (об.)	-	± 4
	или	От 0 до 1 % (об.) включ.	± 0,02 % (об.)	-
	или	Св. 1 до 10 % (об.)	-	± 2
	или	От 0 до 2 % (об.) включ.	± 0,04 % (об.)	-
	или	Св. 2 до 20 % (об.)	-	± 2
	или	От 0 до 5 % (об.) включ.	± 0,05 % (об.)	-
	или	Св. 5 до 50 % (об.)	-	± 1
	или	От 0 до 10 % (об.) включ.	± 0,1 % (об.)	-
	или	Св. 10 до 100 % (об.)	-	± 1
или	От 0 до 0,5 % (об.) включ.	± 0,05 % (об.)	-	
или	Св. 0,5 до 5 % (об.)	± (0,05 + 0,02 · C _{изм}) %	-	
или	От 0 до 10 % (об.) включ.	± (0,2 + 0,03 · C _{изм}) %	-	
или	Св. 10 до 100 % (об.)	-	± 5	
не нормированы (определение по расчету)				
Углеводороды (CH) ^{1,4}	От 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	± 4 млн ⁻¹	-	
	Св. 100 до 1000 млн ⁻¹	-	± 3	
	Св. 100 до 5000 млн ⁻¹	-	± 3	
	Св. 100 до 10000 млн ⁻¹	-	± 3	
	или	От 0 до 0,5 % (об.) включ.	± 0,015 % (об.)	-
	или	Св. 0,5 до 5,0 % (об.)	-	± 3
	или	От 0 до 1 % (об.) включ.	± 0,02 % (об.)	-
	или	Св. 1 до 10 % (об.)	-	± 2
	или	От 0 до 2 % (об.) включ.	± 0,04 % (об.)	-
	или	Св. 2 до 20 % (об.)	-	± 2
	или	От 0 до 5 % (об.) включ.	± 0,05 % (об.)	-
	или	Св. 5 до 50 % (об.)	-	± 1
	или	От 0 до 10 % (об.) включ.	± 0,1 % (об.)	-
или	Св. 10 до 100 % (об.)	-	± 1	
или	От 0 до 0,5 % (об.) включ.	± 0,05 % (об.)	-	
или	Св. 0,5 до 5 % (об.)	± (0,05 + 0,02 · C _{изм}) %	-	
или	От 0 до 5 % (об.) включ.	± (0,2 + 0,05 · C _{изм}) %	-	
или	Св. 5 до 100 % (об.)	-	± 5	
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	± 5 млн ⁻¹	-	
	Св. 100 до 500 млн ⁻¹ включ.	-	± 5	
	Св. 500 до 5000 млн ⁻¹	-	± 10	
	Св. 500 до 10000 млн ⁻¹	-	± 10	
Аммиак (NH ₃)	От 0 до 200 млн ⁻¹ включ.	± 20 млн ⁻¹	-	
	Св. 200 до 1000 млн ⁻¹ включ.	-	± 10	
	Св. 1000 до 2000 млн ⁻¹	-	± 15	

Продолжение таблицы Б.1 – «MONOLIT SL», «MONOLIT L», «MONOLIT XL»

1	2	3	4
Водород (H ₂)	От 0 до 1000 млн ⁻¹ включ. От 1000 до 10000 млн ⁻¹ От 0 до 10 % (об.) От 10 до 100 % (об.)	± 100 млн ⁻¹ - ± 1 % -	- ± 10 - ± 10
<p>Примечания</p> <p>¹ - метрологические характеристики, указанные для каналов O₂, NO₂ и CH зависят от того, какой тип датчика используется.</p> <p>² - пределы допускаемой погрешности газоанализаторов «MONOLIT XL» (в которых по каналам CO, NO и SO₂ может быть установлено два комплекта датчиков «низкий» и «высокий») по каналам CO, NO, SO₂ и NOx зависят от того, какой из комплектов датчиков (концентраций) используется в текущий момент измерений.</p> <p>³ - метрологические характеристики, указанные для канала CO₂, действительны только при наличии в газоанализаторе датчика CO₂ и зависят от того, какой тип датчика используется. В случае, если в приборе отсутствует датчик CO₂, характеристики по каналу диоксида углерода не нормируются, так как определение диоксида углерода проводится в данном случае расчетным методом.</p> <p>⁴ - градуировка канала CH на один из (CH₄, C₃H₈, C₆H₁₄, C₂H₆, C₄H₁₀, C₅H₁₂, C₂H₄, CH₃OH, C₇H₁₆, C₃H₆, C₂H₅OH, C₆H₆, (CH₃)₂CO, C₈H₁₈, C₉H₂₂, пары нефтепродуктов (бензин по ГОСТ Р 51313-99, топливо дизельное по ГОСТ 305-82, керосин по ГОСТ Р 52050-2006, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78)) определяемых компонентов осуществляется изготовителем при заказе</p>			

Таблица Б.2 – Измерительные каналы только для «MONOLIT L», «MONOLIT SL», «MONOLIT XL»

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		абсолютная	относительной
Температура газового потока	От -20 до +1000 °С	± 2 °С (От -20 до +100 °С включ.)	± 2 % (Св. +100 до +1000 °С)
Избыточное давление (разрежение) газового потока	От -50 до +50 гПа	± 0,2 гПа (От -10 до +10 гПа)	± 2 % (От -50 до -10 гПа включ. и св. +10 до +50 гПа)
Скорость газового потока	расчетным методом при использовании среднего коэффициента преобразования динамического давления трубки Пито или НИОГАЗ от 4 до 50 м/с	± 2 м/с	-

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки

№ _____ от _____

тип СИ, модификация _____

наименование методики поверки _____

1. Заводской номер _____
2. Принадлежит _____
3. Наименование производителя _____
4. Дата выпуска (№ гос. реестра) _____
5. Средства поверки _____
6. Вид поверки (первичная, периодическая)
нужное подчеркнуть
7. Условия поверки _____

8. Результаты проведения поверки

Внешний осмотр: удовлетворяет/не удовлетворяет требованиям п. 5.1 МП.

Опробование: удовлетворяет/не удовлетворяет требованиям п. 5.2 МП.

Подтверждение соответствия программного обеспечения: удовлетворяет/не удовлетворяет требованиям п. 5.3 МП.

Определение метрологических характеристик

Определение основной погрешности по газовым измерительным каналам

Номер ГС	Состав ГС	Действительное значение ГС	Измеренное значение ГС	Значение основной погрешности		Вариация
				Δ	δ	
удовлетворяет/не удовлетворяет требованиям пп. 5.4.1, 5.4.2 МП						

Определение основной погрешности по измерительному каналу избыточного давления

Точка поверки	Действительное значение	Измеренное значение	Значение основной погрешности	
			Δ	δ
удовлетворяет/не удовлетворяет требованиям п. 5.4.3.1				

Определение основной погрешности по измерительному каналу измерения температуры

Точка поверки	Действительное значение	Измеренное значение	Значение основной погрешности	
			Δ	δ
удовлетворяет/не удовлетворяет требованиям п. 5.4.3.2				

Вывод: _____

На основании результатов поверки СИ признано пригодным (непригодным) к применению.

Выдано

№ _____ от _____

ФИО и подпись поверителя