

УТВЕРЖДАЮ

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

  
Р.В. Павлов

« 15 » 04 2019 г.



ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ MODULA

Методика поверки

436-162-2019МП

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы MODULA (далее – газоанализаторы), предназначенные для измерений дозврывоопасной концентрации горючих газов, оксида углерода в воздухе и устанавливает методы первичной поверки до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта 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	6.1	Да	Да
2. Опробование	6.2	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение абсолютной (относительной) погрешности измерений и проверка состояния контактов реле	6.3.1	Да	Да
3.2 Определение вариации показаний	6.3.2	Да	Да
3.3 Определение времени установления показаний	6.3.3	Да	Да

1.2 Допускается проведение поверки газоанализаторов с ограниченным количеством датчиков и по отдельным измеряемым компонентам на основании письменного заявления заказчика.

1.3 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций 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
6.3	Прибор комбинированный ТКА-ПКМ регистрационный № 24248-09*
	Барометр-анероид БАММ-1 регистрационный № 5738-76
	Генератор ГГС-03-03 регистрационный № 62151-15
	Генератор нулевого воздуха ZAG мод. ZAG 7001 регистрационный № 37681-08
	Государственные стандартные образцы ГСО-ПГС, выпускаемые в баллонах под давлением: ГСО 10531-2014 (СО в воздухе), (СН <sub>4</sub> в азоте), (Н <sub>2</sub> в азоте); ГСО 10543-2014 (С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> в азоте); ГСО 10544-2014 (С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub> в воздухе), (i-С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub> в воздухе), (С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub> в воздухе); ГСО № 10546-2014 (NH <sub>3</sub> в азоте)
	Ротаметр РМ-А-0,063 регистрационный № 19325-12
	Секундомер механический СОП пр регистрационный № 11519-11
	Мультиметр цифровой АРРА 107N регистрационный № 20085-11
	Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008
	Источник постоянного тока НУ 3010: 0-30 В
	* - регистрационный № в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

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

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

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные:

- требования техники безопасности в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденными Федеральным горным и промышленным надзором России;
- требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно ГОСТ 12.2.007.0-75;
- в Руководстве по эксплуатации сигнализаторов;
- 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 воздуха, % 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. Газоанализаторы с электрохимическими датчиками имеют стабильные значения через 24 часа после подачи напряжения питания.

4.4 Баллоны с поверочными газовыми смесями (в дальнейшем ПГС) должны быть выдержаны при температуре  $(20 \pm 5)$  °С 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 проверяется:

- комплектность;
- соответствие действительных номеров блока управления и датчиков номерам, указанным в документации;



- отсутствие механических повреждений корпусов и соединительных кабелей, нарушающих работу газоанализатора или затрудняющих поверку.

## 5.2 Опробование

5.2.1 Включить газоанализатор.

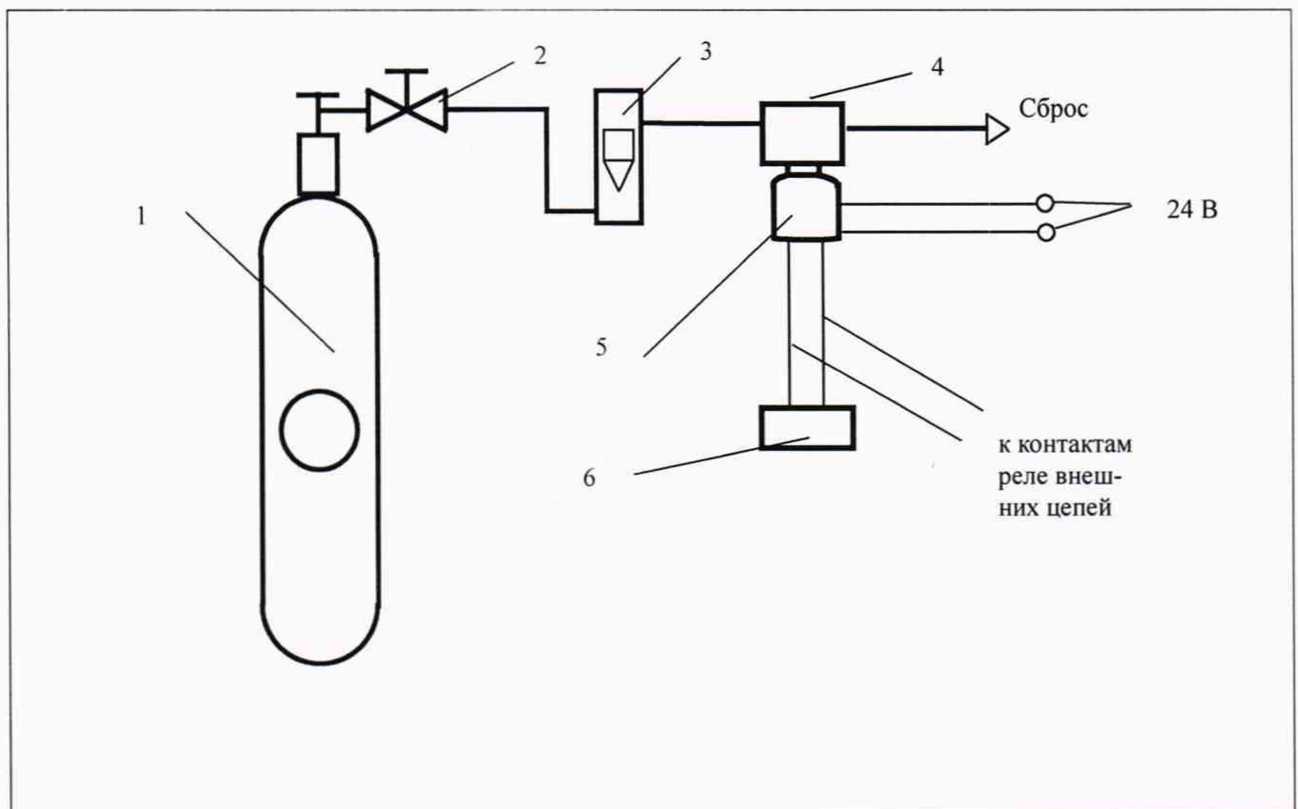
5.2.2 При включении газоанализатора на дисплее должны отобразиться название, модель и серийный номер. Далее система должна переходить в режим тестирования и прогрева. Затем должны отобразиться статус блока управления, статус выбранного датчика и текущая концентрация.

5.2.3 Результат проверки считают положительным, если при включении газоанализатора на дисплее отобразились название и модель сигнализатора и серийный номер блока управления. Далее система перешла в режим тестирования и прогрева. Затем отобразились статус блока управления, статус выбранного датчика и текущая концентрация.

## 5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение абсолютной (относительной) погрешности измерений и проверку состояния контактов реле проводить следующим образом:

5.3.1.1. Собрать газовую схему в соответствии с рисунком 1.



1 – баллон с ПГС

2 – вентиль точной регулировки

3 – ротаметр

4 – адаптер для подачи ПГС

5 – газоанализатор Modula

6 – мультиметр в режиме измерения сопротивления

Рисунок 1 – Схема подключения ПГС

5.3.1.2. Включить газоанализаторы в сеть и прогреть не менее 1 минуты.

5.3.1.3. На датчик газоанализатора подавать ГСО-ПГС в последовательности № 1-2-3-2-1-3 с расходом  $(0,3 \pm 0,1)$  л/мин в течение не менее 2 минут. Концентрации измеряемых компонентов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемый компонент	Компонентный состав ПГС	Номер ПГС	Характеристика ПГС		Номер по Госреестру или обозначение НТД
			Содержание измеряемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	
Метан (0-30) % НКПР	Воздух	1	0,00 % (об.д.) (0 НКПР)	-	ТУ 6-21-5-82
	CH <sub>4</sub> +воздух	2	0,66 % (об.д.) (15 % НКПР)	±5 % отн.	ГСО 10531-2014
		3	1,1 % (об.д.) (25 % НКПР)		
Метан (0-50) % НКПР	Воздух	1	0,00 % (об.д.) (0 % НКПР)	-	ТУ 6-21-5-82
	CH <sub>4</sub> +воздух	2	1,1 % (об.д.) (25 % НКПР)	±5 % отн.	ГСО 10531-2014
		3	1,98 % (об.д.) (45 % НКПР)		
Водород	Воздух	1	0,00 % (об.д.) (0 % НКПР)	-	ТУ 6-21-5-82
	H <sub>2</sub> +воздух	2	0,6 % (об.д.) (15 % НКПР)	±5 % отн.	ГСО 10531-2014
		3	1,0 % (об.д.) (25 % НКПР)		
Пропан	Воздух	1	0,00 % (об.д.) (0 % НКПР)	-	ТУ 6-21-5-82
	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> +воздух	2	0,255 % (об.д.) (15 % НКПР)	±5 % отн.	ГСО 10543-2014
		3	0,425 % (об.д.) (25 % НКПР)		
Окись углерода	Воздух	1	0,00 млн <sup>-1</sup>	-	ТУ 6-21-5-82
	CO+воздух	2	50 млн <sup>-1</sup>	±10 % отн.	ГСО 10531-2014
		3	90 млн <sup>-1</sup>		
Окись углерода	Воздух	1	0,00 млн <sup>-1</sup>	-	ТУ 6-21-5-82
	CO+воздух	2	150 млн <sup>-1</sup>	±10 % отн.	ГСО 10531-2014
		3	250 млн <sup>-1</sup>		
Аммиак	Воздух	1	0,00 % (об.д.) (0 % НКПР)	-	ТУ 6-21-5-82
	NH <sub>3</sub> +воздух	2	1,7 % (об.д.) (10 % НКПР)	±5 % отн.	ГСО 10546-2014
		3	2,55 % (об.д.) (15 % НКПР)		
Бутан	Воздух	1	0,00 % (об.д.) (0 % НКПР)	-	ТУ 6-21-5-82
	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> +воздух	2	0,204 % (об.д.) (13,8 % НКПР)	±7 % отн.	ГСО 10544-2014
		3	0,345 % (об.д.) (24,6 % НКПР)		
Изобутан	Воздух	1	0,00 % (об.д.) (0 % НКПР)	-	ТУ 6-21-5-82
	i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> +воздух	2	0,197 % (об.д.) (15,2 % НКПР)	±7 % отн.	ГСО 10544-2014
		3	0,289 % (об.д.) (22,2 % НКПР)		
LPG	Воздух	1	0,00 % (об.д.) (0 % НКПР)	-	ТУ 6-21-5-82
	i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> +воздух	2	0,197 % (об.д.) (15,2 % НКПР)	±7 % отн.	ГСО 10544-2014
		3	0,289 % (об.д.) (22,2 % НКПР)		
Пары бензина	Воздух	1	0,00 % (об.д.) (0 % НКПР)	-	ТУ 6-21-5-82
	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> +воздух	2	0,221 % (об.д.) (15,8 % НКПР)	±7 % отн.	ГСО 10544-2014
		3	0,338 % (об.д.) (26 % НКПР)		
Пентан	Воздух	1	0,00 % (об.д.) (0 % НКПР)	-	ТУ 6-21-5-82
	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> +воздух	2	0,221 % (об.д.) (15,8 % НКПР)	±7 % отн.	ГСО 10544-2014
		3	0,338 % (об.д.) (26 % НКПР)		

5.3.1.4. Зафиксировать показания газоанализаторов, состояние световой и звуковой сигнализации, а также состояние мультиметра в момент срабатывания сигнализации.

5.3.1.5. Вычислить абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta = C_i - C_D, \% \text{ НКПР} \quad (1)$$

где  $C_i$  – показание газоанализатора, % НКПР,

$C_D$  – концентрация ГСО-ПГС, % НКПР,

5.3.1.6. Вычислить относительную погрешность измерений по формуле

$$\delta = \frac{C_i - C_D}{C_D} \times 100, \% \quad (2)$$

где  $C_i$  – показание газоанализатора, млн<sup>-1</sup>,

$C_D$  – концентрация ГСО-ПГС, млн<sup>-1</sup>,

5.3.1.7. Результат поверки считается положительным, если погрешность измерений находится в пределах допустимой погрешности измерений, указанной в таблице 4 и меняется состояние мультиметра в момент срабатывания сигнализации.

Таблица 4

Измеряемые компоненты	Тип датчика	Диапазон измерений	Пределы допускаемых погрешностей измерений		T <sub>0,9</sub> , с, не более
			абсолютная	относительная	
Метан	WPD/CAL	0-30 % НКПР	±5 % НКПР	—	15
L.P.G.					
Водород					
Пары бензина					
Пропан					
Бутан					
Изобутан					
Пентан					
Аммиак		0-20 % НКПР			
Оксид углерода	WPD24L/C3	0-100 млн <sup>-1</sup>	—	±25 %	60
Метан	WPDS	0-50 % НКПР	±5 % НКПР	—	15
L.P.G.					
Пары бензина		0-30 % НКПР			
Водород					
Оксид углерода		0-300 млн <sup>-1</sup>			

5.3.2 Определение вариации показаний проводить следующим образом:

5.3.2.1. Вариацию показаний вычислить, используя данные, полученные при выполнении п.6.2 по одной из формул:

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



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

где:  $C_{\delta}, C_{\text{м}}$  – измеренная концентрация анализируемого газа при подходе к точке № 2 со стороны больших (меньших) значений содержания, % НКПР, млн<sup>-1</sup>;

$C_{\text{д}}$  – концентрация ГСО-ПГС, млн<sup>-1</sup>;

$\Delta$  – предел допускаемой абсолютной погрешности, % НКПР;

$\delta$  – предел допускаемой относительной погрешности, %.

5.3.2.2. Результат поверки считается положительным, если вариация показаний не более 0,5 долей от предела допускаемой погрешности измерений, указанного в таблице 4.

5.3.3 Определение времени установления показаний  $T_{0,9}$  проводить следующим образом:

5.3.3.1. В течение не менее 2 минут продуть газоанализатор смесью ПГС №1.

5.3.3.2. Подать ПГС №3.

5.3.3.3. После стабилизации зафиксировать показание и вычислить значение 0,9 от полученного показания.

5.3.3.4. В течение не менее 2 минут продуть газоанализатор смесью ПГС №1.

5.3.3.5. Наполнить газовую линию и адаптер ПГС №3.

5.3.3.6. Надеть адаптер на датчик и одновременно включить секундомер.

5.3.3.7. Выключить секундомер при достижении показаний ранее рассчитанного уровня 0,9.

5.3.3.8. Результат поверки считается положительным, если время установления показаний  $T_{0,9}$  не более, указанных в таблице 4.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом.

7.2 Положительные результаты первичной поверки при выпуске удостоверяются в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ подписью поверителя и нанесением знака поверки с указанием моделей и заводских номеров датчиков.

7.3 Положительные результаты первичной поверки после ремонта и периодической поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы с указанием моделей и заводских номеров датчиков и нанесением знака поверки в виде наклейки на боковую часть блока управления газоанализатора.

7.4 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности.

Ведущий инженер отдела № 436



Н.В. Захаров