

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы ГТМ-5101М-А

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы ГТМ-5101М-А предназначены для измерения объемной доли кислорода в технологических газовых смесях и дымовых газах.

#### Описание средства измерений

Газоанализаторы ГТМ-5101М-А (в дальнейшем - газоанализаторы) представляют собой стационарные приборы непрерывного действия.

Принцип действия газоанализаторов – термоманнитный, основанный на использовании парамагнитных свойств кислорода и зависимости их от температуры.

Конструктивно газоанализаторы выполнены одноблочными, в металлическом корпусе. На лицевой панели газоанализаторов располагаются: цифровое отсчетное устройство, светодиоды сигнализации, светодиод «СЕТЬ» и органы управления газоанализаторами, закрытые специальной съемной крышкой. На задней панели находятся разъемы для подключения сети питания и внешних устройств, штуцера «ВХОД ПРОБЫ» и «ВЫХОД ПРОБЫ».

Способ забора пробы - принудительный, за счет избыточного давления в точке отбора пробы или от внешнего побудителя расхода.

Газоанализаторы имеют выходные сигналы:

- показания цифрового отсчетного устройства;
- унифицированный выходной токовый сигнал (0 – 5) мА и (4 – 20) мА;
- цифровой выходной сигнал, интерфейс RS-232;
- релейные выходные сигналы типа «сухой контакт» (4 уровня срабатывания).

Степень защиты от доступа к опасным частям, от попадания внешних твердых предметов и от проникновения воды IP54 по ГОСТ 14254-96.

#### Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), разработанное предприятием-изготовителем специально для непрерывного автоматического измерения объемной доли кислорода в технологических газовых смесях и дымовых газах.

Основные функции встроенного ПО:

- 1) определение содержания объемной доли кислорода;
- 2) отображение содержания объемной доли кислорода на табло газоанализаторов;
- 3) выдача сигнализации при достижении содержания объемной доли кислорода установленных пороговых значений;
- 4) связь с внешними устройствами по цифровому каналу RS232;
- 5) формирование унифицированного выходного токового сигнала пропорционального содержанию объемной доли кислорода.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО газоанализаторов ГТМ-5101М-А	Gtm_a_v3	3.0	3EC6	CRC-16

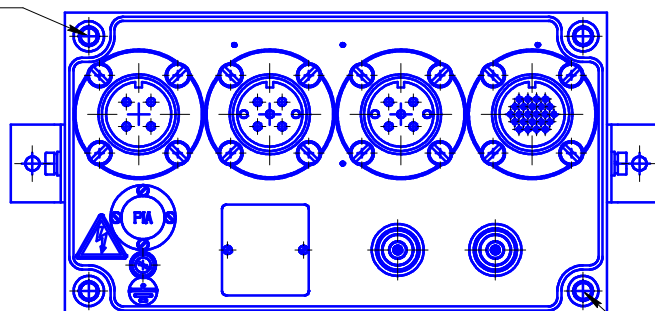
Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «А» в соответствии с МИ 3286-2010. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО СИ и измеренных данных.

Внешний вид газоанализатора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид газоанализатора

*место пломбирования*



*место пломбирования*

Рисунок 2 - Схема пломбирования газоанализаторов от несанкционированного доступа

**Метрологические и технические характеристики**

1) Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной приведенной погрешности и вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 приведены таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Климатические исполнения	Класс безопасности по ПН АЭ Г-01-011-97	Диапазон измерений, объемная доля, %	Определяемый компонент	Анализируемая среда	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Диапазон рабочего давления анализируемой газовой смеси, кПа (мм рт.ст.)
ИБЯЛ.413231.009	ТМЗ	ЗН	От 0 до 1	О <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> *	±4	84,0 – 106,7 (630 – 800)
-01			От 0 до 2				
-02			От 0 до 3				
-03			От 0 до 5				
-04			От 0 до 10				
-05			От 0 до 21				
-06			От 0 до 5				
-07			От 0 до 10				
-08			От 0 до 21				
-09			От 0 до 30				
-10	ТМЗ (экспортное)		От 0 до 1			±4	
-11			От 0 до 2				
-12			От 0 до 3				
-13			От 0 до 5				
-14			От 0 до 10				
-15			От 0 до 21				
-16			От 0 до 5				
-17			От 0 до 10				
-18			От 0 до 21				
-19			От 0 до 30				
-20	УХЛ4		От 0 до 1			±4	
-21			От 0 до 2				
-22			От 0 до 3				
-23			От 0 до 5				
-24			От 0 до 10				
-25			От 0 до 21				

Продолжение таблицы 2

Обозначение	Климатические исполнения	Класс безопасности по ПН АЭ Г-01-011-97	Диапазон измерений, объемной доля, %	Определяемый компонент	Анализируемая среда	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Диапазон рабочего давления анализируемой газовой смеси, кПа (мм рт.ст.)	
-26	УХЛ4	3Н	От 0 до 5	О <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> <sup>*</sup>	±2,5	84,0 – 106,7 (630 – 800)	
-27			От 0 до 10					
-28			От 0 до 21					
-29			От 0 до 30					
-30	ТВ3 (экспортное)		От 0 до 1			±4		
-31			От 0 до 2					
-32			От 0 до 3					
-33			От 0 до 5					
-34			От 0 до 10					
-35			От 0 до 21					
-36			От 0 до 5		±2,5			
-37			От 0 до 10					
-38	От 0 до 21		±4					
-39	От 0 до 30							
-40	ТМ3 (экспортное)		4Н		От 0 до 2	Дымо вые газы <sup>**</sup>		±5
-41					От 0 до 5			±4
-42		От 0 до 10			±5			
-50	УХЛ4	От 0 до 2			±5			
-51		От 0 до 5			±4			
-52		От 0 до 10			±5			
-60	ТВ3 (экспортное)	От 0 до 2			±5			
-61		От 0 до 5			±4			
-62		От 0 до 10			±4			

Продолжение таблицы 2

Обозначение	Климатические исполнения	Класс безопасности по ПН АЭ Г-01-011-97	Диапазон измерений, объемной доля, %	Определаемый компонент среды	Анализируемая среда	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Диапазон рабочего давления анализируемой газовой смеси, кПа (мм рт.ст.)
-70	ТМЗ (экспортное)	ЗН	От 0 до 1	О <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> <sup>*</sup>	±4	84 – 152 (630 – 1140) <sup>***</sup>
-71			От 0 до 2				
-72			От 0 до 3				
-73			От 0 до 5				
-74			От 0 до 10				
-80	УХЛ4		От 0 до 1				
-81			От 0 до 2				
-82			От 0 до 3				
-83			От 0 до 5				
-84			От 0 до 10				
-90	ТВЗ (экспортное)		От 0 до 1				
-91			От 0 до 2				
-92			От 0 до 3				
-93			От 0 до 5				
-94			От 0 до 10				

Примечание – Состав анализируемой среды:

- \* - объемная доля водорода (H<sub>2</sub>), % - от 0 до 3;  
 - объемная доля аммиака (NH<sub>3</sub>), % - от 0 до 5;  
 - массовая концентрация сероводорода (H<sub>2</sub>S), мг/м<sup>3</sup> – от 0 до 10;  
 - массовая концентрация диоксида серы (SO<sub>2</sub>), мг/м<sup>3</sup> – от 0 до 20;  
 - массовая концентрация окислов азота (NO<sub>x</sub>), мг/м<sup>3</sup> – от 0 до 1000;  
 - кислород (O<sub>2</sub>) и азот (N<sub>2</sub>) остальное.

- \*\* - объемная доля водорода (H<sub>2</sub>), % - от 0 до 3;  
 - объемная доля оксида углерода (CO), % - от 0 до 85;  
 - объемная доля диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), % - от 0 до 25;  
 - объемная доля метана (CH<sub>4</sub>), % - от 0 до 10;  
 - массовая концентрация диоксида серы (SO<sub>2</sub>), мг/м<sup>3</sup> – от 0 до 200;  
 - массовая концентрация окислов азота (NO<sub>x</sub>), мг/м<sup>3</sup> – от 0 до 1000;  
 - кислород (O<sub>2</sub>) и азот (N<sub>2</sub>) остальное.

\*\*\* Для исполнений ИБЯЛ.413231.009-70...-94 предприятие-изготовитель может изготовить газоанализаторы с диапазоном давления анализируемой газовой смеси 50,6 – 152,0 кПа, (380-1140 мм рт. ст.), что оговаривается при заказе.

2) Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении содержания в анализируемой среде неопределяемых компонентов, не более указанных в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон измерения, объемная доля, %	Определяемый компонент	Анализируемая среда	Допускаемая дополнительная приведенная погрешность при изменении содержания в анализируемой среде объемной доли неопределяемых компонентов, в долях от основной погрешности				
			H <sub>2</sub> от 0 до 3 %, объемной доли	NH <sub>3</sub> от 0 до 5 %, объемной доли	CO <sub>2</sub> от 0 до 25 %, объемной доли	CO от 0 до 85 %, объемной доли	CH <sub>4</sub> от 0 до 10 %, объемной доли
0-1	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	1	1	-	-	-
0-2			1	1	-	-	-
0-3			0,5	0,5	-	-	-
0-5			0,5	0,5	-	-	-
0-10			0,25	0,25	-	-	-
0 - 21			0,25	0,25	-	-	-
0 - 30			0,25	0,25	-	-	-
0 – 2		Дымовые газы	1	-	1	0,75	1
0 - 5	0,5		-	0,75	0,5	0,75	
0 – 10	0,25		-	0,25	0,25	0,5	
Примечание - Дополнительная погрешность от влияния неопределяемых компонентов H <sub>2</sub> S, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> не нормируется и не проверяется ввиду того, что практически отсутствует их влияние на показания.							

- 3) Пределы допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной приведенной погрешности 0,5
- 4) Погрешность срабатывания сигнализации, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности 0,2
- 5) Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха от 5 до 50 °С на каждые 10 °С температуры определения основной приведенной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности 1,0
- 6) Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности при изменении температуры окружающей среды от рабочей до предельной (от 5 до 1 °С и от 50 до 60 °С в течение 6 ч) на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности 1,0
- 7) Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности при изменении давления анализируемой газовой смеси (пробы) в газовом канале газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности на каждые 10 кПа (75 мм рт.ст.) от давления, при котором определялась основная погрешность:

- 1) для газоанализаторов с диапазоном давления анализируемой газовой смеси (пробы) от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.) 0,5
- 2) для газоанализаторов с диапазоном давления анализируемой газовой смеси (пробы) от 84 до 152 кПа (от 630 до 1140 мм.рт.ст.) и от 50,6 до 152,0 кПа (от 380 до 1140 мм рт. ст.) 0,25
- 8) Пределы допускаемой дополнительной погрешности при воздействии синусоидальной вибрации частотой от 5 до 120 Гц ускорением  $9,8 \text{ м/с}^2$ , в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности. 0,3
- 9) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения расхода на  $\pm 0,2$  л/мин от номинального значения расхода 0,7 л/мин, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности:
  - для диапазонов от 0 до 1, от 0 до 2, от 0 до 3 % объемной доли  $\text{O}_2 - \text{N}_2$ , от 0 до 2 % объемной доли  $\text{O}_2$  - дымовые газы 0,6
  - для диапазонов от 0 до 5, от 0 до 10, от 0 до 21, от 0 до 30 % объемной доли  $\text{O}_2 - \text{N}_2$ , от 0 до 5, от 0 до 10, % объемной доли  $\text{O}_2$  - дымовые газы. 0,3
- 10) Время прогрева газоанализаторов, мин, не более 60
- 11) Номинальное время установления показаний  $T_{0,9\text{ном}}$ , с 60
- 12) Допускаемый интервал времени непрерывной работы газоанализаторов без корректировки показаний по ГСО-ПГС, суток, не менее 30
- 13) Потребляемая электрическая мощность, В·А, не более 25
- 14) Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от сети переменного тока с номинальным напряжением ( $220^{+22}_{-33}$ ) В при следующих значениях частот:
  - 1) в диапазоне частот от 49,0 до 50,5 Гц длительно;
  - 2) в диапазонах частот (47,5-49,0) Гц и (50,5-52,5) Гц – до 5 мин однократно, но не более 750 мин в течение срока эксплуатации;
  - 3) в диапазоне частот (46,0-47,5) Гц – до 30 с однократно, но не более 300 мин в течение срока эксплуатации.
- 15) Габаритные размеры, мм, не более:
  - длина; 370
  - ширина 306
  - высота 140
- 16) Масса газоанализатора, кг. не более 10
- 17) Средняя наработка на отказ газоанализатора. ч 50000
- 18) Срок службы газоанализатора, лет 10

#### Условия эксплуатации газоанализаторов

- 1) диапазон температуры окружающей и анализируемой сред, °C 5 ÷ 50  
Примечание – Предельные значения температуры окружающей среды от 1 до 60 °C в течение 6 ч.
- 2) диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре 35 °C и более низких температурах без конденсации влаги, % до 98 %
- 3) диапазон массовой концентрации влаги в анализируемой среде, г/м<sup>3</sup> от 0 до 6
- 4) атмосферное давление, кПа 84 ÷ 106,7  
мм рт. ст. 630 ÷ 800
- 5) синусоидальная вибрация с частотой, Гц от 5 до 120  
ускорением, м/с<sup>2</sup> 9,8
- 6) рабочее положение вертикальное, угол наклона в любом направлении не более 5°  
Пространственное положение газоанализатора во время работы должно оставаться неизменным
- 7) напряженность внешнего однородного переменного магнитного поля, А/м, не более

- 8) напряженность внешнего однородного переменного электрического поля, кВ/м, не более 10  
9) объемный расход анализируемой среды, л/мин  $0,7 \pm 0,2$   
10) газоанализаторы исполнения ТМЗ и ТВЗ устойчивы к воздействию соляного тумана

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится:

- на титульный лист руководства по эксплуатации ИБЯЛ.413231.009 РЭ;
- на табличку, расположенную на задней панели газоанализатора.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки газоанализатора приведен в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Газоанализатор ГТМ-5101М-А	1 шт.	Согласно исполнению
	Комплект ЗИП	1 компл.	Согласно ведомости ЗИП
ИБЯЛ.413231.009 ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1 экз.	
	Комплект эксплуатационных документов	1 компл.	Согласно ИБЯЛ.413231.009 ВЭ
ИБЯЛ.413231.009 МЧ	Монтажный чертеж	1 экз.	
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Для приведения характеристик анализируемой газовой смеси к значениям, соответствующим рабочим условиям эксплуатации, предприятие-изготовитель по отдельному договору:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- шкаф-А ИБЯЛ.301442.006;</li> <li>- блок пробоподготовки БП-1-А ИБЯЛ.418311.048;</li> <li>- термохолодильник-А ИБЯЛ.418316.016;</li> <li>- холодильник ХК-3-А ИБЯЛ.065142.005;</li> <li>- клапан предохранительный ИБЯЛ.301122.044;</li> <li>- вентиль точной регулировки ИБЯЛ.306577.002-04.</li> </ul> <p>2 Баллоны с ГСО-ПГС поставляются предприятием-изготовителем по отдельному договору.</p>			

#### Поверка

осуществляется по документу МП-242-0569-2007 «Газоанализаторы ГТМ-5101М-А. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 13 августа 2007 г.

Основные средства поверки:

- азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением;
- ГСО-ПГС состава кислород-азот (номера по реестру ГСО-ПГС №№ 3716-87, 3718-87, 3720-87, 3721-87, 3722-87, 3724-87, 3726-87, 3727-87, 3730-87), CO<sub>2</sub> – азот (номера по реестру ГСО-ПГС №№ 3777-87, 4053-87, 4054-87, 4055-87, 4056-87), по ТУ-6-16-2956-92 (с изм.№6) в баллонах под давлением.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Газоанализатор ГТМ-5101М-А ИБЯЛ.413231.009 РЭ. Руководство по эксплуатации», 2007 г.



**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам ГТМ-5101М-А**

1. ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
2. ГОСТ 25804.1-83 – ГОСТ 25804.8-83 Аппаратура, приборы, устройства и оборудования систем управления технологическими процессами атомных электростанций.
3. ГОСТ 8.578-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
4. ОТТ 08042462 Приборы и средства автоматизации для атомных станций. Общие технические требования (ОТТ).
- 5 Газоанализаторы ГТМ-5101М-А. Технические условия ИБЯЛ.413231.009 ТУ.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта

**Изготовитель**

ФГУП СПО «Аналитприбор», г. Смоленск.  
214031, ул. Бабушкина, 3.  
Телефон: 8 (4812) 31-12-42.  
Факс: 8 (4812) 31-75-16.  
e-mail: [info@analitpribor-smolensk.ru](mailto:info@analitpribor-smolensk.ru)  
<http://www.analitpribor-smolensk.ru>, аналитприбор.рф.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_  
Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.