

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 – термомагнитный, 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, свето-диоды 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

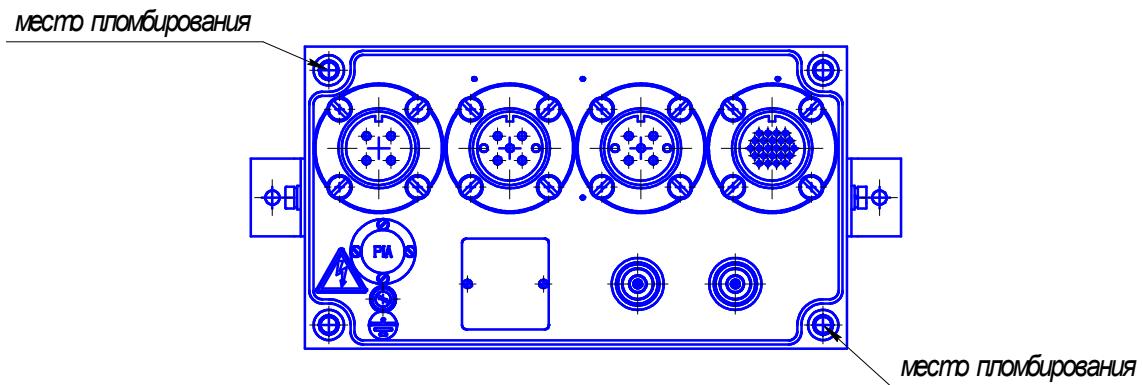


Рисунок 2 - Схема пломбирования газоанализаторов от несанкционированного доступа

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 безо-пасно-сти 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	TM3		От 0 до 1			± 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	3Н (экспортное)		От 0 до 1	O ₂	N ₂ [*]	± 4	84,0 – 106,7 (630 – 800)
-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	Климатиче- ские исполн- ения	Класс безо- пасно- сти по ПН АЭ Г-01- 011-97	Диапазон измерений, объемной доля, %	Оп- реде- ляе- мый ком- пон- ент	Ана- лизи- руе- мая среда	Преде- лы до- пус- каемой основ- ной приве- денной погреш- ности, %	Диапазон рабочего давления анализи- руемой газовой смеси, кПа (мм рт.ст.)	
-26	УХЛ4	3Н	От 0 до 5	N ₂ [*]	±2,5	84,0 – 106,7 (630 – 800)		
-27			От 0 до 10					
-28			От 0 до 21					
-29			От 0 до 30					
-30			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		±2,5			
-35			От 0 до 21					
-36			От 0 до 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 ^{**}	±5			
-41			От 0 до 5					
-42			От 0 до 10					
-50	УХЛ4		От 0 до 2		±5			
-51			От 0 до 5					
-52			От 0 до 10					
-60	ТВ3 (экспортное)		От 0 до 2		±4			
-61			От 0 до 5					
-62			От 0 до 10					

Продолжение таблицы 2

Обозначение	Климатиче- ские исполн- ения	Класс безо- пасно- сти по ПН АЭ Г-01- 011-97	Диапазон измерений, объемной доля, %	Оп- реде- ляе- мый ком- по- нент среды	Ана- лизи- руе- мая среда	Преде- лы до- пус- каемой основ- ной приве- денной погреш- ности, %	Диапазон рабочего давления анализи- руемой газовой смеси, кПа (мм рт.ст.)
-70	ТМ3 (экспортное)	3Н	От 0 до 1	O ₂	N ₂ [*]	± 4	84 – 152 (630 – 1140) ***
-71			От 0 до 2				
-72			От 0 до 3				
-73			От 0 до 5				
-74			От 0 до 10				
-80			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	ТВ3 (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_2), % - от 0 до 3;
 - объемная доля аммиака (NH_3), % - от 0 до 5;
 - массовая концентрация сероводорода (H_2S), mg/m^3 – от 0 до 10;
 - массовая концентрация диоксида серы (SO_2), mg/m^3 – от 0 до 20;
 - массовая концентрация окислов азота (NO_x), mg/m^3 – от 0 до 1000;
 - кислород (O_2) и азот (N_2) остальное.

- ** - объемная доля водорода (H_2), % - от 0 до 3;
 - объемная доля оксида углерода (CO), % - от 0 до 85;
 - объемная доля диоксида углерода (CO_2), % - от 0 до 25;
 - объемная доля метана (CH_4), % - от 0 до 10;
 - массовая концентрация диоксида серы (SO_2), mg/m^3 - от 0 до 200;
 - массовая концентрация окислов азота (NO_x), mg/m^3 - от 0 до 1000;
 - кислород (O_2) и азот (N_2) 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 неопределляемых 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 неопределляемых компонентов, в долях от основной погрешности				
			H ₂ от 0 до 3 %, объемной доли	NH ₃ от 0 до 5 %, объемной доли	CO ₂ от 0 до 25 %, объемной доли	CO от 0 до 85 %, объемной доли	CH ₄ от 0 до 10 %, объемной доли
0-1	O ₂	N ₂	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	0,25	0,5

Примечание - Дополнительная погрешность от влияния неопределляемых компонентов H₂S, SO₂, NO_x 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 °C на каждые 10 °C 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 °C и от 50 до 60 °C в течение 6 ч) на каждые 10 °C, 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 $\pm 0,2 \text{ л/мин}$ 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 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 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, $^{\circ}\text{C}$	5 \div 50
Примечание – Предельные значения температуры окружающей среды от 1 до 60 $^{\circ}\text{C}$ в течение 6 ч.	
2) диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре 35 $^{\circ}\text{C}$ и более низких температурах без конденсации влаги, %	до 98 %
3) диапазон массовой концентрации влаги в анализируемой среде, $\text{г}/\text{м}^3$	от 0 до 6
4) атмосферное давление, кПа	$84 \div 106,7$
мм рт. ст.	$630 \div 800$
5) синусоидальная вибрация с частотой, Гц	от 5 до 120
ускорением, $\text{м}/\text{с}^2$	9,8
6) рабочее положение вертикальное, угол наклона в любом направлении не более	5 $^{\circ}$
Пространственное положение газоанализатора во время работы должно оставаться неизменным	
7) напряженность внешнего однородного переменного магнитного поля, А/м, не более	400

- 8) напряженность внешнего однородного переменного электрического поля, кВ/м ,не более 10
9) объемный расход анализируемой среды, л/мин 0,7 ± 0,2
10) газоанализаторы исполнений ТМ3 и ТВ3 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.	

Примечания

1 Для приведения характеристик анализируемой газовой смеси к значениям, соответствующим рабочим условиям эксплуатации, предприятие-изготовитель поставляет по отдельному договору:

- шкаф-А ИБЯЛ.301442.006;
- блок пробоподготовки БП-1-А ИБЯЛ.418311.048;
- термохолодильник-А ИБЯЛ.418316.016;
- холодильник ХК-3-А ИБЯЛ.065142.005;
- клапан предохранительный ИБЯЛ.301122.044;
- вентиль точной регулировки ИБЯЛ.306577.002-04.

2 Баллоны с ГСО-ПГС поставляются предприятием-изготовителем по отдельному договору.

Проверка

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), CO₂ – 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 измерения

- 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
<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, 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.