

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ГАММА-100А

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ГАММА-100А (далее - газоанализаторы) предназначены для определения содержания оксида углерода (СО), диоксида углерода (СО₂) и метана (СН₄) в многокомпонентных газовых смесях

Описание средства измерений

Принцип измерений газоанализаторов оптико-абсорбционный.

Оптико-абсорбционный принцип измерений, основан на поглощении ИК-излучения анализируемым газом. Степень поглощения ИК-излучения зависит от содержания анализируемого компонента в газовой смеси. Для каждого газа существует своя область поглощения ИК-излучения, что обуславливает высокую степень избирательности этого метода.

Газоанализаторы представляют собой многофункциональные одноканальные стационарные одноблочные приборы непрерывного режима работы.

Способ подачи пробы – принудительный (от внешнего побудителя расхода или за счет избыточного давления в точке отбора пробы).

Исполнения газоанализаторов, диапазоны измерений, определяемый компонент, пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 1.

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение содержания определяемого компонента;
- формирование выходного сигнала постоянного тока 4-20 мА, пропорционального содержанию определяемого компонента.
- обмен данными с ВУ по интерфейсу RS-485, RS232;
- цифровую индикацию номера версии программного обеспечения (далее – ПО) и цифрового идентификатора ПО;
- цифровую индикацию содержания определяемого компонента;
- выдачу звуковой и световой сигнализации ПОРОГ1 и ПОРОГ2 при достижении содержания определяемого компонента пороговых значений;
- переключение контактов реле при срабатывании сигнализации ПОРОГ1 и ПОРОГ2;
- выдачу световой индикации при газоанализатора.

Конструктивно газоанализатор выполнен одноблочным, в металлическом корпусе. Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.. На передней панели газоанализатора располагаются индикаторы «СЕТЬ», «ПОРОГ1», «ПОРОГ2», четырехразрядный семисегментный индикатор, разъем «RS-232» для подключения пульта контроля. На задней панели находятся разъемы для подключения сети питания и внешних устройств, сетевые предохранители, клемма защитного заземления, штуцера «ВХОД ПРОБЫ» и «ВЫХОД ПРОБЫ».



Таблица 1

Условное наименование газоанализатора	Обозначение газоанализатора	Определяемый компонент	Единица физической величины	Коэффициент преобразования МА/объемная доля, % (МА/объемная доля, млн ⁻¹)	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора	
							Приведенной * (γ _д), %	Относительной (δ _д), %
Климатическое исполнение УХЛ4								
ГАММА-100А-СО-005	ИБЯЛ.413321.010	Оксид углерода СО	объемная доля, млн ⁻¹	(0,032)	0 – 500	0 – 200	± 5	-
						200 – 500	-	± 5
ГАММА-100А-СО-01	ИБЯЛ.413321.010-01	СО		(0,016)	0 – 1000	0 – 500	± 5	-
						500 – 1000	-	± 5
ГАММА-100А-СО2-01	ИБЯЛ.413321.010-02	Диоксид углерода СО ₂	объемная доля, млн ⁻¹	(0,016)	0 – 1000	0 – 500	± 10	-
						500 – 1000	-	± 10
ГАММА-100А-СО2-5	ИБЯЛ.413321.010-03	СО ₂	объемная доля, %	3,2	0 – 5,0	0 – 2,0	± 2	-
						2,0 – 5,0	-	± 2
ГАММА-100А-СО2-10	ИБЯЛ.413321.010-04		объемная доля, %	1,6	0 – 10,0	0 – 5,0	± 2	-
						5,0 – 10,0	-	± 2
ГАММА-100А-СН4-01	ИБЯЛ.413321.010-05	Метан СН ₄	объемная доля, млн ⁻¹	(0,016)	0 – 1000	0 – 500	± 5	-
						500 – 1000	-	± 5
Климатическое исполнение ТМЗ								
ГАММА-100А-СО-005	ИБЯЛ.413321.010-06	Оксид углерода СО	объемная доля, млн ⁻¹	(0,032)	0 – 500	0 – 200	± 5	-
						200 – 500	-	± 5
ГАММА-100А-СО-01	ИБЯЛ.413321.010-07	СО		(0,016)	0 – 1000	0 – 500	± 5	-
						500 – 1000	-	± 5
ГАММА-100А-СО2-01	ИБЯЛ.413321.010-08	Диоксид углерода СО ₂	объемная доля, млн ⁻¹	(0,016)	0 – 1000	0 – 500	± 10	-
						500 – 1000	-	± 10
ГАММА-100А-СО2-5	ИБЯЛ.413321.010-09	СО ₂	объемная доля, %	3,2	0 – 5,0	0 – 2,0	± 2	-
						2,0 – 5,0	-	± 2
ГАММА-100А-СО2-10	ИБЯЛ.413321.010-10		объемная доля, %	1,6	0 – 10,0	0 – 5,0	± 2	-
						5,0 – 10,0	-	± 2
ГАММА-100А-СН4-01	ИБЯЛ.413321.010-11	Метан СН ₄	объемная доля, млн ⁻¹	(0,016)	0 – 1000	0 – 500	± 5	-
						500 – 1000	-	± 5
Примечание -* Погрешность нормирована как приведенная к разнице между верхней и нижней границе диапазона измерений								

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее ПО), разработанное предприятием-изготовителем. Основные функции ПО:

- преобразование сигналов от ИК-датчика в выходной сигнал постоянного тока и в цифровые показания газоанализатора пропорциональные содержанию определяемого компонента;
- обмен данными с внешними устройствами по интерфейсу RS485, RS232;
- выдача световой сигнализации при превышении определяемым компонентом установленных пороговых значений;
- формирование управляющего воздействия для переключения «сухих» контактов реле.

Идентификационные данные ПО газоанализаторов в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Gamma-100
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода CRC-16)	1273

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений обеспечивается посредством механического опечатывания и соответствует уровню защиты «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Номинальная статическая функция преобразования газоанализаторов по выходному сигналу постоянного тока I , мА, имеет вид

$$I = I_n + K_n \cdot A_{вх}, \quad (1)$$

где: I_n - нижняя граница диапазона выходного сигнала постоянного тока, равная 4 мА;

$A_{вх}$ - содержание определяемого компонента (объемная доля, % или млн^{-1});

K_n - номинальный коэффициент преобразования мА/объемная доля, % (мА/объемная доля, млн^{-1}), в соответствии с данными, приведенными в таблице 1.

Перечень определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности по определяемому компоненту приведены в таблице 1.

Вид выходного кода по цифровым каналам связи (RS232, RS485) - двоично-десятичный. Разрядность кода – 6. Цена единицы наименьшего разряда кода (объемная доля (% или млн^{-1})) в зависимости от верхнего предела диапазона измерений:

- а) 0,001 - для значения верхнего предела в диапазоне от 0 до 9,999;
- б) 0,01 - для значения верхнего предела в диапазоне от 10 до 99,99;
- в) 0,1 - для значения верхнего предела в диапазоне от 100 до 999,9;
- г) 1 - для значения верхнего предела равного 1000.

Пределы допускаемой вариации выходного сигнала газоанализаторов, выраженные в долях от пределов допускаемой основной погрешности 0,5.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов в долях от пределов допускаемой основной погрешности при изменении температуры окружающей среды и анализируемой газовой смеси от 5 до 50 °С на каждые 10 °С от значения температуры, при которой определялась основная погрешность 1,0.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов в долях от пределов допускаемой основной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха от рабочей до предельной (от 5 до 1 °С и от 50 до 60 °С в течение 6 ч) на каждые 10 °С 1,0.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов в долях от пределов допускаемой основной погрешности при изменении давления анализируемой газовой смеси на входе газоанализатора от 50,8 до 152 кПа (от 380 до 1140 мм рт. ст.) на каждые 10 кПа (75 мм рт.ст.) от давления, при котором определялась основная погрешность 0,6.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов при воздействии каждого из неопределяемых компонентов в анализируемой газовой смеси в соответствии со значениями, указанными в таблице 3, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более

0,6.

Таблица 3

Условное наименование газоанализаторов	Содержание неопределяемых компонентов, объёмная доля, %, не более				
	CO	CO ₂	CH ₄	SO ₂	NO
ГАММА-100А-CO-005	–	0,20	0,20	–	–
ГАММА-100А-CO-01	–	0,50	0,50	–	–
ГАММА-100А-CO2-01	1,00	–	5,00	0,075	0,15
ГАММА-100А-CO2-5	100	–	100	0,075	0,15
ГАММА-100А-CO2-10	100	–	100	0,075	0,15
ГАММА-100А-CH4-01	0,50	0,10	–	0,075	0,15

Предел допускаемого интервала времени работы газоанализаторов без корректировки показаний по ГСО-ПГС, сут 30.

Время прогрева газоанализаторов, мин, не более: 180.

Номинальное время установления показаний $t_{0,9}$, (при расходе анализируемой среды $(0,7 \pm 0,2)$ дм³/мин), с, не более: 15.

Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от сети переменного однофазного тока частотой $(50 \pm 2,5)$ Гц и напряжением, В (230^{+22}_{-43}) .

Потребляемая газоанализаторами мощность, В·А, не более 90.

Газоанализаторы устойчивы:

- к воздействию синусоидальной вибрации с частотой от 5 до 120 Гц ускорением $9,8 \text{ м/с}^2$ и амплитудой перемещений 1 мм на частотах от 10 до 20 Гц;

- к изменению пространственного положения на угол 5° в любом направлении от рабочего;

- к изменению абсолютной влажности анализируемой газовой смеси на входе газоанализатора в диапазоне от 0 до 6 г/м^3 ;

- к изменению расхода анализируемой газовой смеси в диапазоне от 0,5 до $0,9 \text{ дм}^3/\text{мин}$;

- к воздействию перегрузки по содержанию определяемого компонента равной: 20 % от верхнего предела диапазона измерений в течение 5 мин.

Габаритные размеры газоанализаторов, мм, не более:

- длина 485;

- ширина 480;

- высота 180.

Масса, кг, не более 28.

Газоанализаторы климатического исполнения ТМЗ устойчивы:

- к воздействию плесневых грибов по баллу 2 согласно ГОСТ 9.048-89;

- к воздействию соляного тумана.

Рабочие условия эксплуатации газоанализаторов:

а) диапазон температуры окружающей и анализируемой среды, °С от 5 до 50;

б) диапазон атмосферного давления и давления анализируемой среды

- кПа от 84 до 106,7;

- мм рт. ст. от 630 до 800;

в) диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре $35 \text{ }^\circ\text{C}$, без конденсации влаги, % от 30 до 98;.

г) синусоидальная вибрация с частотой от 5 до 120 Гц ускорением $9,8 \text{ м/с}^2$ и амплитудой перемещений 1 мм на частотах от 10 до 20 Гц (группа устойчивости к синусоидальной вибрации 3 по ГОСТ 29075-91)

д) верхний предел содержания коррозионно-активных агентов для газоанализаторов, размещаемых в закрытых помещениях, мг/м³:

- | | |
|---|--------|
| - хлоридов – 0,012; | 0,012; |
| - сульфатов – 0,018 мг/м ³ ; | 0,018; |
| - сернистого газа – 0,018 мг/м ³ | 0,018. |

Характеристики анализируемой среды на входе газоанализаторов:

- | | |
|--|-----------------|
| а) диапазон давления кПа | от 50,8 до 152; |
| мм рт. ст. | от 380 до 1140; |
| б) содержание пыли, г/м ³ ; | до 0,001; |
| в) диапазон абсолютной влажности, г/м ³ ; | от 0 до 6; |
| г) расход дм ³ /мин. | (0,7 ± 0,2). |

Газоанализаторы относятся к элементам УС НЭ АС, классу ЗН по НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97).

Газоанализаторы относятся к II категории сейсмостойкости по НП-031-01.

По стойкости к воздействию механических ВВФ газоанализаторы относятся к группе М39 по ГОСТ 17516.1-90.

Степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP54.

По устойчивости к воздействию климатических факторов газоанализаторы соответствуют климатическому исполнению по ГОСТ 15150-69 УХЛ 4 и ТМЗ.

По способу защиты персонала от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 газоанализаторы относятся к классу I.

Газоанализаторы соответствуют требованиям к электромагнитной совместимости по ТР ТС 020/2011, предъявляемым к оборудованию класса А по ГОСТ Р 51522.1-2011.

Газоанализаторы соответствуют требованиям «О безопасности низковольтного оборудования» по ТР ТС 004/2011.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист (центр листа) руководства по эксплуатации типографским способом и на табличку, расположенную на задней поверхности корпуса газоанализатора, методом фотохимпечати.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- 1 Газоанализатор ГАММА-100А (согласно исполнению) – 1 шт.
- 2 Ведомость эксплуатационных документов - 1 экз.
- 3 Комплект эксплуатационных документов, в составе:
 - Руководство по эксплуатации – 1 экз.
 - Методика поверки – 1 экз.
 - Формуляр – 1 экз.
 - Ведомость ЗИП – 1 экз.
- 4 Комплект ЗИП (согласно ведомости ЗИП) – 1 шт.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ИБЯЛ.413321.010 МП «Газоанализатор ГАММА-100А. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 28.09.2010 г. с Изменением № 1 от 17.04.2015 г.

Основные средства поверки:

ГСО-ПГС по ТУ2114-001-00226247-2010, в баллонах под давлением:

- оксид углерода в азоте по Госреестру 10465-2014;
- диоксид углерода в азоте по Госреестру 10465-2014;
- метан в азоте по Госреестру 10463-2014;
- азот газообразный особой чистоты ГОСТ 9293-74.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений для газоанализаторов описаны в руководстве по эксплуатации «Газоанализаторы ГАММА-100А» ИБЯЛ.413321.010 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к газоанализаторам ГАММА-100А

1 ГОСТ 8.578-2008. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

2 ГОСТ 13320-81. Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

3 ГОСТ 29075-91. Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.

4 ГОСТ 32137-2013. СТСЭ. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний

5 ГОСТ 14254-96. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

6 ГОСТ Р 51522.1-2011. СТСЭ. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний.

7 ГОСТ 12.2.007.0-75. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

8 ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

9 Газоанализаторы ГАММА-100А. Технические условия ИБЯЛ.413321.010 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;

- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Смоленское производственное объединение «Аналитприбор» (ФГУП «СПО «Аналитприбор»),

Россия, г. Смоленск, 214031, ул. Бабушкина, д. 3.

Тел.: (4812) 31-12-42, 31-07-04, 30-61-37 Факс: (4812) 31-75-17

e-mail: info@analitpribor-smolensk.ru,

Сайт: www.analitpribor-smolensk.ru, www.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

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.