

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ГАММА-100А

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ГАММА-100А (далее - газоанализаторы) предназначены для определения содержания оксида углерода (CO), диоксида углерода (CO₂) и метана (CH₄) 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 mA, 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 газоанализаторе.

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».



1a) - Внешний вид спереди с указанием мест пломбировки

1б) - Внешний вид сзади с указанием мест пломбировки

Рисунок 1 - Внешний вид газоанализаторов ГАММА-100А

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_d), % | Относительной (δ_d), % |
| Климатическое исполнение УХЛ4 | | | | | | | | |
| ГАММА-100А-СО-005 | ИБЯЛ.413321.010 | Оксид углерода CO | объемная доля, млн^{-1} | (0,032) | 0 – 500 | 0 – 200 | ± 5 | - |
| ГАММА-100А-СО-01 | ИБЯЛ.413321.010-01 | | | (0,016) | 0 – 1000 | 200 – 500 0 – 500 500 – 1000 | - ± 5 - | ± 5 - ± 5 |
| ГАММА-100А-СО2-01 | ИБЯЛ.413321.010-02 | Диоксид углерода CO ₂ | объемная доля, млн^{-1} | (0,016) | 0 – 1000 | 0 – 500 500 – 1000 | ± 10 - | - ± 10 |
| ГАММА-100А-СО2-5 | ИБЯЛ.413321.010-03 | | объемная доля, % | 3,2 | 0 – 5,0 | 0 – 2,0 2,0 – 5,0 | ± 2 - | - ± 2 |
| ГАММА-100А-СО2-10 | ИБЯЛ.413321.010-04 | | объемная доля, % | 1,6 | 0 – 10,0 | 0 – 5,0 5,0 – 10,0 | ± 2 - | - ± 2 |
| ГАММА-100А-CH4-01 | ИБЯЛ.413321.010-05 | Метан CH ₄ | объемная доля, млн^{-1} | (0,016) | 0 – 1000 | 0 – 500 500 – 1000 | ± 5 - | - ± 5 |
| Климатическое исполнение ТМ3 | | | | | | | | |
| ГАММА-100А-СО-005 | ИБЯЛ.413321.010-06 | Оксид углерода CO | объемная доля, млн^{-1} | (0,032) | 0 – 500 | 0 – 200 200 – 500 | ± 5 - | - ± 5 |
| ГАММА-100А-СО-01 | ИБЯЛ.413321.010-07 | | | (0,016) | 0 – 1000 | 0 – 500 500 – 1000 | ± 5 - | - ± 5 |
| ГАММА-100А-СО2-01 | ИБЯЛ.413321.010-08 | Диоксид углерода CO ₂ | объемная доля, млн^{-1} | (0,016) | 0 – 1000 | 0 – 500 500 – 1000 | ± 10 - | - ± 10 |
| ГАММА-100А-СО2-5 | ИБЯЛ.413321.010-09 | | объемная доля, % | 3,2 | 0 – 5,0 | 0 – 2,0 2,0 – 5,0 | ± 2 - | - ± 2 |
| ГАММА-100А-СО2-10 | ИБЯЛ.413321.010-10 | | объемная доля, % | 1,6 | 0 – 10,0 | 0 – 5,0 5,0 – 10,0 | ± 2 - | - ± 2 |
| ГАММА-100А-CH4-01 | ИБЯЛ.413321.010-11 | Метан CH ₄ | объемная доля, млн^{-1} | (0,016) | 0 – 1000 | 0 – 500 500 – 1000 | ± 5 - | - ± 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 используемого 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

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-----------------------------|
| Диапазон измерений, объемная доля, % (или млн^{-1}) | В соответствии с таблицей 1 |
| Пределы допускаемой основной приведенной (относительной) погрешности, % | В соответствии с таблицей 1 |
| Номинальная статическая характеристика преобразования по выходному сигналу постоянного тока (I) имеет вид $I = I_n + K_p \cdot A_{vh}$ где I_n – нижняя граница диапазона выходного сигнала постоянного тока, равная 4 мА; K_p – коэффициент преобразования, мА/объемная доля, % ($\text{мА}/\text{объемная доля, млн}^{-1}$) в соответствии с таблицей 1; A_{vh} – содержание определяемого компонента (объемная доля, % или млн^{-1}) | |
| Диапазон значений выходного сигнала постоянного тока, мА | от 4 до 20 |

Таблица 4 – Прочие метрологические характеристики газоанализаторов

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Предел допускаемой вариации показаний (выходного сигнала), выраженный волях от пределов допускаемой основной погрешности | 0,5 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды и анализируемой газовой смеси в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °C от температуры, при которой определялась основная погрешность, волях от пределов допускаемой основной погрешности | 1,0 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды и анализируемой газовой смеси от рабочей до предельной (от 5 до 1 °C и от 50 до 60 °C) на каждые 10 °C, в долях от пределов допускаемой основной погрешности | 1,0 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении давления анализируемой газовой смеси на каждые 10 кПа (75 мм рт.ст.) от давления, при котором определялась основная погрешность, в долях от пределов допускаемой основной погрешности | 0,6 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при воздействии каждого из неопределляемых компонентов с содержанием, приведенным в таблице 5, в анализируемой газовой смеси, в долях от пределов допускаемой основной погрешности | 0,6 |
| Время прогрева газоанализаторов, мин, не более | 180 |
| Допускаемый интервал времени работы газоанализаторов без корректировки показаний по ГСО-ПГС, сут, не менее | 30 |
| Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с, не более | 15 |

Таблица 5

| Условное наименование газоанализаторов | Содержание неопределляемых 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 |

Таблица 6 – Основные технические характеристики газоанализаторов

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------|
| Электрическое питание газоанализаторов осуществляется от сети переменного однофазного тока напряжением (действующее значение), В | от 187 до 242 |
| Частота тока, Гц | от 48 до 52 |
| Потребляемая мощность, не более, ВА | 90 |
| Габаритные размеры, мм, не более: | |
| - длина | 485 |
| - ширина | 480 |
| - высота | 180 |
| Масса газоанализаторов, кг, не более | 28 |
| Назначенный срок службы ¹⁾ , лет | 30 |
| Средняя наработка на отказ ²⁾ , ч | 50000 |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Рабочие условия эксплуатации: | |
| - диапазон температуры окружающей и анализируемой среды, °С: а) рабочей б) предельной рабочей, °С | от 5 до 50 от 1 до 5 и от 50 до 60 |
| - диапазон атмосферного давления и давления анализируемой среды, кПа ст. мм рт. ст. | от 84 до 106,7 от 630 до 800 |
| - верхнее значение относительной влажности окружающей среды при температуре 35 °С, без конденсации влаги, % | 98 |
| - синусоидальная вибрация: а) с ускорением в диапазоне частот от 5 до 120 Гц, м/с ² б) с амплитудой смещения в диапазоне частот от 1 до 20 Гц, мм | 9,8 1,0 |
| - максимальное содержание коррозионно-активных агентов, в окружающей среде для вида климатического исполнения УХЛ4 (ТМ3), мг/м ³ а) хлориды б) сульфаты в) сернистый газ | 0,012 (0,40) 0,018 (0,03) 0,18 (0,03) |
| Характеристики анализируемой газовой смеси (пробы) на входе газоанализаторов: | |
| а) расход, дм ³ /мин | от 0,5 до 0,9 |
| б) температура пробы равна температуре окружающей среды | от 50,8 до 152 |
| в) диапазон абсолютного давления, кПа мм рт. ст. | от 380 до 1140 |
| в) абсолютная влажность, г/м ³ , не более | 6 |
| г) массовая концентрация пыли и других взвешенных частиц, г/м ³ , не более | 0,001 |
| Степень защиты газоанализаторов по ГОСТ 14254-2015 | IP54 |
| Газоанализаторы устойчивы: | |
| - к воздействию синусоидальной вибрации, - к изменению пространственного положения, в любом направлении от рабочего, на угол, ° - к изменению абсолютной влажности анализируемой газовой смеси - к изменению расхода анализируемой газовой смеси, - к воздействию перегрузки по содержанию определяемого компонента равной 20 % от верхнего предела диапазона измерений в течение 5 мин | 5 |
| Газоанализаторы климатического исполнения ТМ3 устойчивы: | |
| - к воздействию плесневых грибов по баллу 2 согласно ГОСТ 9.048-89; - к воздействию соляного тумана. | |
| Газоанализаторы, в соответствии с НП-001-15, относятся к классам безопасности (оговаривается при заказе): | |
| - 3 (классификационное обозначение 3Н) - элементы нормальной эксплуатации, важные для безопасности; - 4 (классификационное обозначение 4) - элементы нормальной эксплуатации, не влияющие на безопасность. | |
| 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. | |
| Газоанализаторы соответствуют требованиям к электромагнитной совместимости по ТР ТС 020/2011, предъявляемым к оборудованию класса А по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 | |

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Газоанализаторы соответствуют требованиям безопасности предъявляемым к оборудованию по ТР ТС 004/2011 | |
| По способу защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 газоанализаторы относятся к классу I | |
| ¹⁾ Обеспечивается регламентированным капитальным ремонтом с полным восстановлением ресурса газоанализаторов. Срок проведения ремонта – 10 лет с даты изготовления газоанализатора. | |
| ²⁾ С учетом технического обслуживания в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации. | |

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

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|--------------------|------------|
| Газоанализатор ГАММА-100А | - | 1 шт. |
| Комплект ЗИП | - | 1 компл. |
| Ведомость эксплуатационных документов | ИБЯЛ.413321.010 ВЭ | 1 экз. |
| Комплект эксплуатационных документов | | 1 компл. |
| Копия декларации о соответствии требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 | - | 1 экз. |
| Копия свидетельства об утверждении типа средств измерений | - | 1 экз. |
| Газоанализаторы ГАММА-100А. Методика поверки | ИБЯЛ.413321.010 МП | 1 экз. |

Проверка

осуществляется по документу ИБЯЛ.413321.010 МП «Газоанализатор ГАММА-100А. Методика поверки», утвержденному 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.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или на эксплуатационный документ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам ГАММА-100А

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

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

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

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

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

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

ГОСТ 12.2.007.0-75. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

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

Газоанализаторы ГАММА-100А. Технические условия ИБЯЛ.413321.010 ТУ

Изготовитель

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

ИНН 6731002766

Адрес: 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, д. 3

Телефон: (4812) 31-12-42, 31-30-77, 31-06-78

Факс: (4812) 31-75-17, 31-33-25

E-mail: info@analitpribor-smolensk.ru, market@analitpribor-smolensk.ru

Web-сайт: 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

Телефон /факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: 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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.