

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы CO12e

Назначение средства измерений

Газоанализаторы CO12e предназначены для измерений объемной доли или массовой концентрации оксида углерода и диоксида углерода в смеси с воздухом, азотом и другими неагрессивными газами.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов CO12e (далее – газоанализаторы) – оптический инфракрасный с использованием газовых корреляционных фильтров, основанный на зависимости поглощения инфракрасного излучения молекулами определяемого компонента от массовой концентрации.

Газоанализаторы представляют собой одноблочные стационарные многоканальные приборы непрерывного действия.

Способ отбора пробы – принудительный, за счет встроенного побудителя расхода.

Газоанализаторы выпускаются в следующих модификациях:

- CO12e – одноканальный, для измерений содержания оксида углерода (CO), модификация с дисплеем;
- CO12e* – одноканальный, для измерений содержания оксида углерода (CO), модификация без дисплея;
- CO12e/CO₂ – двухканальный, для измерений содержания оксида углерода (CO) и диоксида углерода (CO₂), модификация с дисплеем,
- CO12e*/CO₂ – двухканальный, для измерений содержания оксида углерода (CO) и диоксида углерода (CO₂), модификация без дисплея.

Конструктивно газоанализаторы выполнены одноблочными в металлическом корпусе для установки на стол или в стойку. На лицевой панели газоанализатора расположен сенсорный жидкокристаллический 7” дисплей разрешением 800*480 точек (в модификациях с дисплеем); на задней панели – штуцеры для подачи анализируемой пробы, нулевого и градуировочного газов, а также клеммы для электрических подключений (питание, выходные сигналы и др.). Газоанализаторы модификаций CO12e и CO12e* имеют встроенный генератор нулевого газа для проведения автоматической настройки нулевых показаний в процессе эксплуатации. Газоанализаторы модификаций CO12e/CO₂ и CO12e*/CO₂ требуют подключения внешнего источника нулевого газа.

Модификации газоанализатора, не оборудованные дисплеем, управляются при помощи персонального компьютера, подключенного к газоанализатору через LAN-разъем. При наличии модуля беспроводной связи (Wi-Fi) возможен доступ с мобильных устройств под управлением ОС iOS и Android.

Газоанализаторы обеспечивают выходные сигналы:

- показания встроенного сенсорного жидкокристаллического дисплея (модификации с дисплеем);
- аналоговые выходы по напряжению или токовые, диапазоны от 0 до 1 В, от 0 до 10 В, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА (при наличии платы ESTEL в комплекте поставки);
- цифровые выходы (интерфейсы USB, Ethernet, Wi-Fi);
- релейные выходы (сухой контакт).

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение содержания определяемых компонентов в анализируемой среде;
- отображение результатов измерений и самодиагностики на встроенном жидкокристаллическом дисплее (модификации с дисплеем);

- хранение результатов измерений в энергонезависимой памяти газоанализатора (до 1 года);
- формирование унифицированного выходного аналогового сигнала;
- формирование выходного цифрового сигнала;
- переключение контактов реле.

Газоанализаторы имеют общепромышленное исполнение и должны размещаться в невзрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

По защищенности от проникновения внешних твердых предметов и воды газоанализаторы соответствуют степени защиты не ниже IP30 по ГОСТ 14254-2015.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки корпуса газоанализатора от несанкционированного доступа показана на рисунке 2.

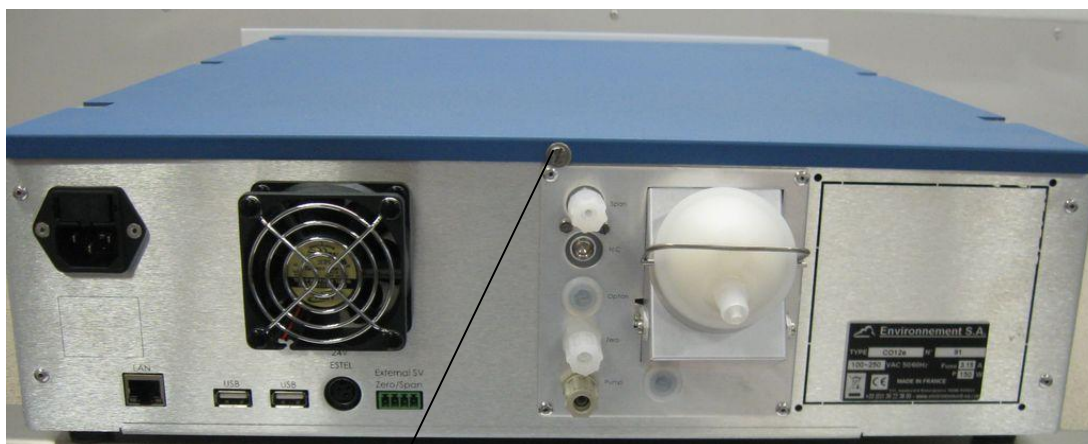


а) газоанализатор CO12e, модификация с дисплеем



б) газоанализатор CO12e, модификация без дисплея

Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов CO12e
(общий вид модификаций CO12e*, CO12e*/CO2 аналогичен за исключением маркировки)



Место пломбировки корпуса
газоанализатора от несанк-
ционированного доступа

Рисунок 2 - Место пломбировки корпуса газоанализатора от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в газовых средах.

Встроенное ПО обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;
- переключение (ручное и автоматическое) диапазонов измерений;
- отображение результатов измерений на дисплее (встроенном) и/или на дисплее ПК, подключенного через LAN-разъем;
- хранение результатов измерений в энергонезависимой памяти;
- формирование выходных аналогового и цифрового сигналов;
- формирование релейного выходного сигнала;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора;
- корректировку нулевых показаний и чувствительности.

ПО газоанализатора реализует следующие расчетные алгоритмы:

- вычисление значений объемной доли определяемых компонентов в анализируемой среде по данным от первичного измерительного преобразователя;
- вычисление значений выходного аналогового сигнала;
- сравнение результатов измерений с предварительно заданным пороговым уровнем и формирование релейного выходного сигнала в случае превышения порогового значения;
- непрерывную самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

Номер версии ПО отображается на дисплее газоанализатора через меню на информационной панели (вкладка с иконкой «i»).

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|----------|
| Идентификационное наименование ПО | CO12e |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.m |
| Примечание - Номер версии встроенного ПО должен быть не ниже указанного в таблице. | |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов по измерительному каналу оксида углерода

| Диапазон показаний ¹⁾ объемной доли ²⁾ оксида углерода, млн ⁻¹ | Диапазон измерений объ- емной доли оксида углеро- да, млн ⁻¹ | Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности, % | |
|---|---|--|---------------|
| | | приведенной ⁴⁾ | относительной |
| от 0 до 10 ¹⁾ | от 0 до 2 включ. | ±15 | - |
| | св. 2 до 10 | - | ±15 |
| от 0 до 25 ¹⁾ | от 0 до 2 включ. | ±15 | - |
| | св. 2 до 25 | - | ±15 |
| от 0 до 50 ¹⁾ | от 0 до 2 включ. | ±15 | - |
| | св. 2 до 50 | - | ±15 |
| от 0 до 100 ¹⁾ | от 0 до 2 включ. | ±15 | - |
| | св. 2 до 100 | - | ±15 |
| от 0 до 200 ¹⁾ | от 0 до 2 включ. | ±15 | - |
| | св. 2 до 200 | - | ±15 |
| от 0 до 300 | от 0 до 2 включ. | ±15 | - |
| | св. 2 до 300 | - | ±15 |

¹⁾ Диапазоны доступны для конфигурирования пользователем при наличии платы ESTEL (опция).

²⁾ Газоанализаторы обеспечивают возможность вывода результатов измерений содержания определяемого компонента в единицах массовой концентрации (мкг/м³, мг/м³, г/м³), значение коэффициента пересчета из единиц, выраженных в объемных долях, млн⁻¹, в единицы массовой концентрации, вводится пользователем вручную в меню настройки газоанализатора.

Пересчет результатов измерений концентрации определяемого компонента, выраженных в объемной доле, млн⁻¹, в массовую концентрацию, мг/м³, следует проводить по формуле:

$$C_{(масс)} = C_{(об)} \times \frac{M \times P}{22,41 \times \frac{P}{P_0} + \frac{t}{273} \times \frac{P}{P_0} \times 760}$$

где $C_{(об)}$ - объемная доля определяемого компонента, млн⁻¹;
 $C_{(масс)}$ - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м³;
 P - атмосферное давление, мм рт.ст.;
 M - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;
 t - температура анализируемой среды, °С.

Пересчет при контроле атмосферного воздуха проводят согласно РД 52.04.186-89 для условий 0 °С и 760 мм рт. ст., при контроле воздуха рабочей зоны согласно ГОСТ 12.1.005-88 для условий +20 °С и 760 мм рт. ст.

³⁾ В нормальных условиях измерений.

⁴⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики газоанализаторов по измерительному каналу диоксида углерода

| Диапазон показаний ¹⁾ объемной доли ²⁾ диоксида углерода, млн ⁻¹ | Диапазон измерений объемной доли диоксида углерода, млн ⁻¹ | Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности, % | |
|--|---|---|---------------|
| | | приведенной ⁴⁾ | относительной |
| от 0 до 500 ¹⁾ | от 0 до 50 включ. | ±10 | - |
| | св. 50 до 500 | - | ±10 |
| от 0 до 1000 ¹⁾ | от 0 до 50 включ. | ±10 | - |
| | св. 50 до 1000 | - | ±10 |
| от 0 до 2000 | от 0 до 50 включ. | ±10 | - |
| | св. 50 до 2000 | - | ±10 |

¹⁾ Диапазоны доступны для конфигурирования пользователем при наличии платы ESTEL (опция).
²⁾ Газоанализаторы обеспечивают возможность вывода результатов измерений содержания определяемого компонента в единицах массовой концентрации (мкг/м³, мг/м³, г/м³), значение коэффициента пересчета из единиц, выраженных в объемных долях, млн⁻¹, в единицы массовой концентрации, вводится пользователем вручную в меню настройки газоанализатора.
³⁾ В нормальных условиях измерений.
⁴⁾ Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений.

Таблица 4 - Метрологические характеристики газоанализаторов

| Наименование характеристики | Значение |
|--|------------------|
| Предел допускаемой вариации выходного сигнала газоанализатора, в долях от предела допускаемой основной погрешности | 0,5 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах условий эксплуатации относительно условий определения основной погрешности, в долях от предела допускаемой основной погрешности. | ±0,5 |
| Пределы допускаемой погрешности газоанализаторов в условиях эксплуатации ¹⁾ , %: | |
| - по измерительному каналу оксида углерода приведенной, в диапазоне от 0 до 2 млн ⁻¹ включ. | ±25 |
| относительной, в диапазоне св. 2 до 300 млн ⁻¹ | ±25 |
| - по измерительному каналу диоксида углерода приведенной, в диапазоне от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. | ±15 |
| относительной, в диапазоне св. 50 до 2000 млн ⁻¹ | ±15 |
| Предел допускаемого изменения показаний за 7 суток непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности | 1,0 |
| Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,90}$, с | 90 |
| Время прогрева газоанализатора, мин, не более | 120 |
| Нормальные условия измерений: | |
| - температура окружающей среды, °С | от +15 до +25 |
| - относительная влажность окружающей среды, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 90,6 до 104,8 |

¹⁾ Пределы допускаемой погрешности газоанализаторов в рабочих условиях эксплуатации рассчитаны для диапазона температур окружающей среды от +5 до +40 °С с учетом нормированного значения пределов допускаемой дополнительной погрешности.

Таблица 5 – Основные технические характеристики газоанализаторов

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Напряжение питания переменным током частотой 50 Гц, В | 230±23 |
| Потребляемая электрическая мощность, не более, ВА | 50 |
| Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более: - длина - ширина - высота | 606 483 133 |
| Масса газоанализатора, кг, не более | 7,1 |
| Расход анализируемой среды, обеспечиваемый встроенным побудителем расхода, дм ³ /мин | от 0,8 до 1,2 |
| Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности P=0,95), ч | 25 000 |
| Средний срок службы, лет | 10 |
| Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +25 °С, (без конденсации), %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа | от +5 до +40 95 от 84 до 106,7 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации способом компьютерной графики и на табличку на корпусе газоанализатора.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность газоанализаторов CO12e

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|-------------------------------|--|------------|-----------------------|
| Газоанализатор | CO12e CO12e/CO ₂ CO12e* CO12e*/CO ₂ | 1 шт. | Модификация по заказу |
| Плата аналоговых выходов | ESTEL | 1 шт. | по заказу |
| Плата релейных выходов | SOREL | 1 шт. | по заказу |
| Комплект расходных материалов | - | 1 комплект | - |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 экз. | - |
| Методика поверки | МП-242-2255-2018 | 1 экз. | - |

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2255-2018 «ГСИ. Газоанализаторы CO12e. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 23 июля 2018 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовой смеси оксид углерода – азот или оксид углерода – воздух (ГСО 10531-2014, 10532-2014), диоксид углерода – азот или диоксид углерода – воздух (ГСО 10531-2014, 10532-2014) в баллонах под давлением;
- генератор нулевого воздуха ZAG 7001 - рабочий эталон 1-го разряда (рег. № 61769-15).

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

Знак поверки наносится на средство измерений или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам CO12e

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах (Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 9 сентября 2011 г. N 1034н)

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений (приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 7 декабря 2012 г. № 425)

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия

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

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

Изготовитель

Фирма «Environnement S.A.», Франция
Адрес: 111 BD Robespierre/CS 80004, 78304 Poissy CEDEX 4 - France
Телефон: 33 (0)1 39 22 38 00, факс: 33 (0)1 39 65 38 08
Web-сайт: environnement-sa.com
E-mail: info@environnement-sa.com

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Экрос-Инжиниринг» (ЗАО «Экрос-Инжиниринг»)
ИНН 7801436602
Адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, Малый пр., В.О., д. 58 лит. «А»
Телефон: (812) 322-71-77, факс: (812) (812) 493-56-26
Web-сайт: ingecros.com
E-mail: info@ingecros.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов