

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы СО12е

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы СО12е предназначены для измерения 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 СО12е (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:

- СО12е – одноканальный, для измерений содержания оксида углерода (CO), модификация с дисплеем;
- СО12е\* – одноканальный, для измерений содержания оксида углерода (CO), модификация без дисплея;
- СО12е/СО<sub>2</sub> – двухканальный, для измерений содержания оксида углерода (CO) и диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), модификация с дисплеем,
- СО12е\*/СО<sub>2</sub> – двухканальный, для измерения содержания оксида углерода (CO) и диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), 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 СО12е и СО12е\* имеют встроенный генератор нулевого газа для проведения автоматической настройки нулевых показаний в процессе эксплуатации. Газоанализаторы модификаций СО12е/СО<sub>2</sub> и СО12е\*/СО<sub>2</sub> 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 встроенным 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.

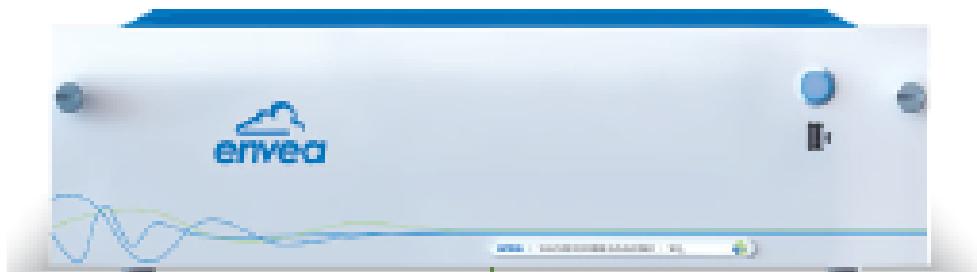
По защищенности от проникновения внешних твердых предметов и воды газоанализаторы соответствуют степени защиты не ниже IP30 по ГОСТ 14254-2015.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.

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



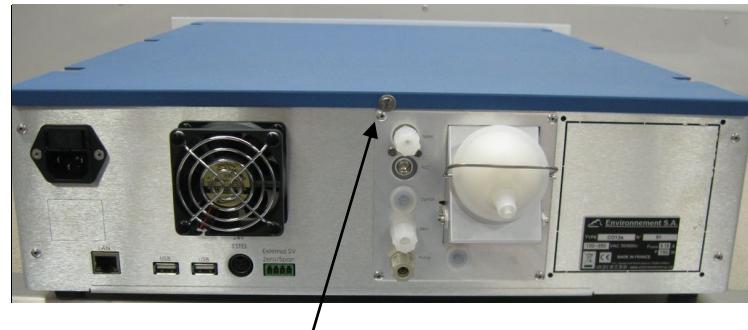
а) газоанализатор СО12е, модификация с дисплеем



б) газоанализатор СО12е, модификация без дисплея

Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов СО12е

(общий вид модификаций СО12е\*, СО12е\*/СО2 аналогичен за исключением маркировки)



Место пломбировки

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 (встроенным) 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 <sup>1)</sup> объемной доли <sup>2)</sup> оксида углерода, млн <sup>-1</sup>	Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой основной <sup>3)</sup> погрешности, %	
		приведенной <sup>4)</sup>	относительной
от 0 до 10 <sup>1)</sup>	от 0 до 2 включ.	±15	-
	св. 2 до 10	-	±15
от 0 до 25 <sup>1)</sup>	от 0 до 2 включ.	±15	-
	св. 2 до 25	-	±15
от 0 до 50 <sup>1)</sup>	от 0 до 2 включ.	±15	-
	св. 2 до 50	-	±15
от 0 до 100 <sup>1)</sup>	от 0 до 2 включ.	±15	-
	св. 2 до 100	-	±15
от 0 до 200 <sup>1)</sup>	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

<sup>1)</sup> Диапазоны доступны для конфигурирования пользователем при наличии платы ESTEL (опция).

<sup>2)</sup> Газоанализаторы обеспечивают возможность вывода результатов измерений содержания определяемого компонента в единицах массовой концентрации (мкг/м<sup>3</sup>, мг/м<sup>3</sup>, г/м<sup>3</sup>), значение коэффициента пересчета из единиц, выраженных в объемных долях, млн<sup>-1</sup>, в единицы массовой концентрации, вводится пользователем вручную в меню настройки газоанализатора.

Пересчет результатов измерений концентрации определяемого компонента, выраженных в объемной доле, млн<sup>-1</sup>, в массовую концентрацию, мг/м<sup>3</sup>, следует проводить по формуле

$$C_{(mass)} = C_{(ob)} \cdot \frac{M \cdot P}{22,41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760},$$

где  $C_{(ob)}$  - объемная доля определяемого компонента, млн<sup>-1</sup>;  
 $C_{(mass)}$  - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м<sup>3</sup>;  
 $P$  - 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.

<sup>3)</sup> В нормальных условиях измерений.

<sup>4)</sup> Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений.

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

Диапазон показаний <sup>1)</sup> объемной доли <sup>2)</sup> диоксида углерода, $\text{млн}^{-1}$	Диапазон измерений объемной доли диоксида углерода, $\text{млн}^{-1}$	Пределы допускаемой основной <sup>3)</sup> погрешности, %	
		приведенной <sup>4)</sup>	относительной
От 0 до 500 <sup>1)</sup>	от 0 до 50 включ.	± 10	-
	св. 50 до 500	-	± 10
От 0 до 1000 <sup>1)</sup>	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

<sup>1)</sup> Диапазоны доступны для конфигурирования пользователем при наличии платы ESTEL (опция).

<sup>2)</sup> Газоанализаторы обеспечивают возможность вывода результатов измерений содержания определяемого компонента в единицах массовой концентрации ( $\text{мкг}/\text{м}^3$ ,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ,  $\text{г}/\text{м}^3$ ), значение коэффициента пересчета из единиц, выраженных в объемных долях,  $\text{млн}^{-1}$ , в единицы массовой концентрации, вводится пользователем вручную в меню настройки газоанализатора.

<sup>3)</sup> В нормальных условиях измерений.

<sup>4)</sup> Нормирующее значение - верхний предел диапазона измерений.

Таблица 4 - Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации выходного сигнала газоанализатора, волях 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, волях от предела допускаемой основной погрешности.	±0,5
Пределы допускаемой погрешности газоанализаторов в условиях эксплуатации <sup>1)</sup> , %:	
- по измерительному каналу оксида углерода приведенной, в диапазоне от 0 до 2 $\text{млн}^{-1}$ включ.	±25
относительной, в диапазоне св. 2 до 300 $\text{млн}^{-1}$	±25
- по измерительному каналу диоксида углерода приведенной, в диапазоне от 0 до 50 $\text{млн}^{-1}$ включ.,	±15
относительной, в диапазоне св. 50 до 2000 $\text{млн}^{-1}$	±15
Предел допускаемого изменения показаний за 7 суток непрерывной работы, волях от предела допускаемой основной погрешности	1,0
Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$ , с	90
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	120
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от +15 до +25
- относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 90,6 до 104,8

<sup>1)</sup> Пределы допускаемой погрешности газоанализаторов в рабочих условиях эксплуатации рассчитаны для диапазона температур окружающей среды от +5 до +40  $^{\circ}\text{C}$  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, В·А	50
Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более:	
- длина	606
- ширина	483
- высота	133
Масса газоанализатора, кг, не более	7,1
Расход анализируемой среды, обеспечиваемый встроенным побудителем расхода, дм <sup>3</sup> /мин	от 0,8 до 1,2
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности Р=0,95), ч	25 000
Средний срок службы, лет	10
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от +5 до +40
- диапазон относительной влажности окружающего среды при температуре +25 °С, (без конденсации), %, не более	95
- диапазон атмосферного давления, кПа	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 СО12е

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Газоанализатор:	СО12е СО12е/СО <sub>2</sub> СО12е* СО12е*/СО <sub>2</sub>	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.	-

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам СО12е

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.