

Регистрационный № 78482-20

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ИВЭ-50-4

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ИВЭ-50-4 (далее - газоанализаторы) предназначены для непрерывных автоматических измерений объемной доли или массовой концентрации горючих газов (CH_4 , C_3H_8 , $\sum(\text{C}_2\text{-C}_{10})$ -суммы углеводородов) и объемной доли и массовой концентрации токсичных газов (H_2S , NH_3 , CO , NO_2) во взрывоопасных газовых средах и преобразования измеряемых величин в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, а также в цифровой сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом используемого сенсора.

Принцип действия электрохимических сенсоров заключается в том, что анализируемый окружающий воздух диффундирует через капилляры к измерительному электроду, на котором происходит электрохимическая реакция. Между измерительным электродом и дополнительным электродом сравнения в результате этой реакции возникает соответствующая постоянная разность потенциалов, пропорциональная содержанию определяемого компонента.

Принцип действия инфракрасных (оптических) сенсоров основан на зависимости поглощения инфракрасного излучения молекулами определяемого компонента от концентрации. Анализируемый воздух диффундирует в измерительную кювету. В сенсоре находится излучатель – источник инфракрасного излучения с широкой полосой. Излучение проникает в кювету, многократно отражается, выходит через оптическую щель и попадает на два узкополосных интерференционных фильтра: измерительный и сравнительный, из которых состоит двухэлементный детектор. Если кювета заполнена анализируемой смесью, то часть излучения поглощается в области длины волны измерительного фильтра, и измеряющий детектор дает изменившийся электрический сигнал. Сигнал соответствующего сравнительного детектора остается неизменным. Колебания энергии излучения, загрязнения кюветы и щели, а также помехи от пыли и аэрозолей воздуха действуют на оба детектора в равной степени, и их влияние скомпенсировано.

Газоанализаторы являются стационарными приборами непрерывного действия.

Конструктивно газоанализаторы представляют собой взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из корпуса и закручивающейся крышки. На внешней стороне корпуса расположены кабельные вводы и присоединенный блок сенсора. Внутри – плата индикации и управления, дисплей для отображения результатов измерений, кнопки управления. Через кабельные вводы осуществляется питание газоанализатора и вывод информации.

Блок сенсора состоит из корпуса, внутри которого находятся плата сенсора и сменный электрохимический или инфракрасный оптический датчик.

Специальный защитный фильтр обеспечивает необходимую защиту сенсора от пыли и повышенной влажности окружающей среды.

Газоанализаторы выпускаются в различных модификациях: ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.1(Н2)М, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М, ИВЭ-50-4.2(Н2), ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М, ИВЭ-50-4.4М, ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6 отличающихся метрологическими и техническими характеристиками в соответствии со структурной схемой условного обозначения газоанализаторов. Газоанализаторы также выпускаются в различных корпусах, отличающихся цветом и размером.

Газоанализаторы модификаций ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.1(Н2)М, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М, ИВЭ-50-4.2(Н2), ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М, ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6 имеют светодиодную индикацию и жидкокристаллический дисплей.

Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее и могут быть представлены (по заказу) в единицах объемной доли: %, % НКПР или массовой концентрации мг/м³ или г/м³ (CH₄, C₃H₈, Σ(C₂-C₁₀)-суммы углеводородов); объемной доли млн⁻¹ или массовой концентрации мг/м³ (H₂S, NH₃, CO, NO₂).

В газоанализаторах предусмотрены следующие выходные сигналы:

- унифицированный аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА (модификации ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.1(Н2)М, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М, ИВЭ-50-4.2(Н2), ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М);

- цифровой сигнал, интерфейс RS-485 с протоколом Modbus, MQTT, HART (модификации ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.1(Н2)М, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М, ИВЭ-50-4.2(Н2), ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М);

- радиоканал 868 МГц (модификация ИВЭ-50-4.5) и сеть GSM (NB-IoT) с протоколом MQTT (модификация ИВЭ-50-4.6);

- дискретный сигнал срабатывания реле «сухой» контакт (модификация ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М, ИВЭ-50-4.2(Н2), ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М).

Газоанализаторы имеют два настраиваемых порога срабатывания сигнализации о превышении содержания определяемого компонента. Также газоанализаторы могут автоматически определять тип подключенного сенсора с применением предварительно сохраненных градуировочных характеристик и сигнализировать об отказе установленных сенсоров.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Структурная схема условного обозначения газоанализаторов:

ИВЭ-50-4.										X	X	-	X (max)	-	X (max)	-	X					
																(max)						
										1	2	3			4	5			4	5		

1 – Сокращенное наименование газоанализатора;

2 – Модификация газоанализатора по таблице 1:

Таблица 1 – Код и описание газоанализаторов

Код	Описание
1, 1(H2)	Одноканальный газоанализатор с уровнем взрывозащиты «Искробезопасная цепь «i»"
2, 2(H2).	Одноканальный газоанализатор со встроенным реле управлением «сухой» контакт.
3	Трехканальный газоанализатор
4	Одноканальный газосигнализатор без дисплея с цифровым сигналом, интерфейс RS-485 с протоколом Modbus RTU
5	Одноканальный газоанализатор с передачей данных по беспроводной сети 868 МГц
6	Одноканальный газоанализатор с передачей данных по беспроводной GSM (Nb-IoT) сети

3 – Диапазон рабочих температур окружающей среды при эксплуатации:

символ М указывает на расширенный диапазон рабочих температур: от минус 60 °С до плюс 60 °С. Если данный знак не указывается, то используется стандартный диапазон температур: от минус 45 °С до плюс 60 °С.

4 – Коды газов газоанализаторов по таблице 2:

Таблица 2 – Коды газов газоанализаторов

Код	Газ
CH ₄	CH ₄ (метан) в мг/м ³ , в % или в % НКПР
C ₃ H ₈	C ₃ H ₈ (пропан) в % или в % НКПР
C ₂ -C ₁₀	$\sum(C_2-C_{10})$ (сумма углеводородов) мг/м ³ , г/м ³
H ₂ S	H ₂ S (сероводород) в млн ⁻¹ или мг/м ³
NH ₃	NH ₃ (аммиак) в млн ⁻¹ или мг/м ³
CO	CO (монооксид углерода) в млн ⁻¹ или мг/м ³
NO ₂	NO ₂ (диоксид азота) в млн ⁻¹ или мг/м ³

5 – Максимальная концентрация определяемого газа (для горючих - % НКПР, для токсичных – млн⁻¹).

Одноканальные газоанализаторы модификаций ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.1(Н₂)М, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М, ИВЭ-50-4.2(Н₂), ИВЭ-50-4.4М, ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6 измеряют дозрывоопасную концентрацию, объемную долю и массовую концентрацию CH₄, C₃H₈, $\sum(C_2-C_{10})$, объемную долю и массовую концентрацию H₂S, NH₃, CO, NO₂. Трехканальные газоанализаторы модификаций ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М по одному каналу измеряют дозрывоопасную концентрацию, объемную долю и массовую концентрацию CH₄, C₃H₈, $\sum(C_2-C_{10})$, по двум каналам измеряют объемную долю и массовую концентрацию H₂S, NH₃, CO, NO₂.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку (шильдик) любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование газоанализаторов не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов и маркировочной таблички представлен на рисунке 1.



а) модификации ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М



б) модификации ИВЭ-50-4.1(Н2)М, ИВЭ-50-4.2(Н2)



в) модификации ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М



г) модификация ИВЭ-50-4.4М



д) модификации ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6



е) маркировочная табличка

Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов и маркировочной таблички

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО). Встроенное ПО не имеет средств программирования или измерения метрологически значимых функций, доступных пользователю. Газоанализаторы имеют защиту встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Влияние ПО газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Внешнее ПО метрологически незначимо и используется для индикации показаний.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1.00
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики газоанализаторов с инфракрасными сенсорами

Определяемый компонент	Диапазон* измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	Диапазон* измерений объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон* измерений массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, г/м ³	Номинальное время установления показаний, Т _{0,9ном} , с, не более
метан (СН ₄)	от 0 до 100	от 0 до 4,4	-	±5	-	30
	-	-	от 0 до 30000	±10	-	30
пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 100	от 0 до 1,7		±5	-	30
Сумма углеводородов $\sum(C_2-C_{10})$	-	-	от 0 до 3000	-	$\pm(0,03+0,15 \cdot C_X)$	30

* Диапазон измерений выбирается в зависимости от заказа.

Примечания:

1. Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной допускаемой погрешности для суммы углеводородов – 0,05, для остальных определяемых компонентов – 0,5.

2. НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени, значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

3. С_Х - массовая концентрация определяемого компонента на входе газоанализатора, г/м³.

4. $\sum(C_2-C_{10})$ – суммарное содержание предельных углеводородов: этан (С₂Н₆), пропан (С₃Н₈), бутан (С₄Н₁₀), пентан (С₅Н₁₂), гексан (С₆Н₁₄), гептан (С₇Н₁₆), октан (С₈Н₁₈), нонан (С₉Н₂₀), декан (С₁₀Н₂₂).

Таблица 5 – Метрологические характеристики газоанализаторов с электрохимическими сенсорами

Определяемый компонент	Диапазон измерений* объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Диапазон измерений* массовой концентрации определяемого компонента, мг/м ³	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, %	Номинальное время установления показаний T _{0,9ном} , с, не более
H ₂ S (сероводород)	от 0 до 7,1 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100	от 0 до 10 от 0 до 35,5 от 0 до 71 от 0 до 142	±15	60
NH ₃ (аммиак)	от 0 до 84,5 от 0 до 100	от 0 до 60 от 0 до 71	±15	60
CO (монооксид углерода)	от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 200	от 0 до 58,5 от 0 до 117 от 0 до 234	±15	60
NO ₂ (диоксид азота)	от 0 до 10 от 0 до 20	от 0 до 19,3 от 0 до 38,6	±15	60
* Диапазон измерений выбирается в зависимости от заказа. Примечание – Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной допускаемой погрешности – 0,5.				

Таблица 6 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, в долях от пределов допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений	0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от нормальных условий измерений в пределах рабочих условий измерений, %	±0,5

Таблица 7 – Технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В: - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.1(Н2)М, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М, ИВЭ-50-4.2(Н2), ИВЭ-50-4.4М - ИВЭ-50-4.3 - ИВЭ-50-4.3М - ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6	от 12 до 30 от 12 до 24 от 22 до 24 3,6
Потребляемая мощность, Вт: - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.1(Н2)М, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М, ИВЭ-50-4.2(Н2), ИВЭ-50-4.4М - ИВЭ-50-4.3 - ИВЭ-50-4.3М - ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6	2 5 9 -
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более: - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М - ИВЭ-50-4.1(Н2)М, ИВЭ-50-4.2(Н2) - ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М - ИВЭ-50-4.4М - ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6	240×190×95 210×190×170 200×130×250 170×70×200 400×150×150
Масса, кг, не более	2,5
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66
Цифровые выходные сигналы	Modbus, MQTT, HART
Радиоканал	868 МГц, GSM (NB-IoT)
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2(Н2), ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6 - ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.2М, ИВЭ-50-4.1(Н2)М, ИВЭ-50-4.3М, ИВЭ-50-4.4М - относительная влажность окружающего воздуха при +35 °С, %, не более	от -45 до +60 от -60 до +60 95

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты: - ИВЭ-50-4.2, ИВЭ-50-4.2М, ИВЭ-50-4.2(Н2), ИВЭ-50-4.3, ИВЭ-50-4.3М, ИВЭ-50-4.4М - ИВЭ-50-4.1, ИВЭ-50-4.1М, ИВЭ-50-4.1(Н2)М - ИВЭ-50-4.5, ИВЭ-50-4.6	1Ex db [ib] IIB T5 Gb X 0Ex ia IIB T5 Ga X 1Ex db [ib] IIB T3 Gb X

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	30000

Знак утверждения типа

наносится на табличку (шильдик), прикрепленную к корпусу газоанализатора, способом лазерной маркировки, механической гравировки или другим способом, принятым на предприятии-изготовителе, а также типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средств измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Газоанализатор ИВЭ-50-4	-	1
Руководство по эксплуатации*	1336.413311.003РЭ	1
	1336.413311.003-02РЭ	
	1336.413311.003-04РЭ	
	1336.413311.003-05РЭ	
	1336.413311.003-06РЭ	
Паспорт	1336.413311.003ПС	1
* На партию газоанализаторов, поставляемых в один адрес, допускается поставка 1 экземпляра.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 31610.20-1-2020 «Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные»

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

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

1336.413311.003ТУ «Газоанализаторы ИВЭ-50-4. Технические условия»

Изготовитель

Акционерное общество «Предприятие В-1336»

(АО «Предприятие В-1336»)

ИНН 5902128625

Юридический адрес: РФ, 614000, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский пр-кт, д. 34, офис 208

Адрес места осуществления деятельности: РФ, 614500, Пермский край, г. Пермь, ш. Космонавтов, 368

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

(ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: + 7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164

Регистрационный № 70204-18

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы стационарные ИГМ-11

Назначение средства измерений

Газоанализаторы стационарные ИГМ-11 (далее - газоанализаторы) предназначены для автоматического, непрерывного измерения объемной доли кислорода (O_2), оксида углерода (CO), сероводорода (H_2S), диоксида серы (SO_2), диоксида азота (NO_2), аммиака (NH_3), оксида азота (NO), водорода (H_2), цианистого водорода (HCN), метанола (CH_3OH), этанола (C_2H_6O), фтороводорода (HF), суммы углеводородов и водорода (C_xH_y), метана (CH_4), пропана (C_3H_8), гексана (C_6H_{14}), акрилонитрила (C_3H_3N), ацетилена (C_2H_2) в окружающей атмосфере.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом используемого сенсора:

- электрохимическим - основан на измерении силы электрического тока, возникающего в ходе химической реакции с молекулами целевого газа между электродами сенсора;
- термокаталитическим - основан на измерении изменения отношения сопротивления нагретой платиновой проволоки при ее избыточном нагреве в результате окисления детектируемого горючего газа на поверхности катализатора к сопротивлению нагретой платиновой проволоки, не взаимодействующей с горючим газом.

Газоанализаторы являются одноканальными стационарными автоматическими приборами непрерывного действия.

Способ отбора пробы – диффузный.

Конструктивно газоанализаторы состоят из узла газового сенсора и модуля трансмиттера.

Узел газового сенсора предназначен для установки газового сенсора, а также обеспечения искробезопасного питания сенсора и его обогрева (обогрев предусмотрен только в моделях с электрохимическими газовыми сенсорами). Поступление анализируемого газа к газовому сенсору осуществляется посредством свободной диффузии. Входное отверстие газового сенсора закрыто сменным фильтром, предотвращающим загрязнение или повреждение сенсора. Электронная схема узла установки газового сенсора формирует данные об измеренной объемной доле и температуре в месте установки сенсора и передаёт их в модуль трансмиттера в цифровом виде.

Корпус модуля трансмиттера представляет собой взрывонепроницаемую оболочку типа «d» и служит для размещения платы питания и платы индикации. Плата питания модуля трансмиттера служит для формирования требуемых уровней напряжения питания электронных узлов газоанализатора, а также для коммутации с подводимыми к газоанализатору кабельными линиями. Плата индикации служит для получения данных от узла газового сенсора и преобразования полученных данных в сигналы выходных интерфейсов, а также индикации измеренной концентрации на цифровом светодиодном индикаторе.

Настройка параметров работы и уставок газоанализаторов, а также установка «нуля» и градуировка могут быть осуществлены по цифровым интерфейсам RS-485, HART или посредством магнитного стилуса.

Для искробезопасного подключения в полевых условиях, газоанализаторы могут оснащаться разъёмом искробезопасного подключения к HART коммуникатору, монтаж которого осуществляется в одно из отверстий монтажа кабельных вводов газоанализаторов.

В газоанализаторах имеются три реле (два реле превышения установленных пороговых значений объемной доли и реле индикации неисправности газоанализаторов).

Исполнения газоанализаторов отличаются определяемыми компонентами, диапазонами измерений, типом и материалом корпусов. Перечень исполнений приведен в таблицах 2 и 3. Цвет корпуса из алюминия – оранжевый; корпуса из нержавеющей стали – стальной. По заказу потребителя допускается производство газоанализаторов в корпусах других цветов.

Заводской номер газоанализаторов наносится на шильд, закрепленный на узле газового сенсора газоанализатора, методом гравировки и имеет цифровой формат.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов в алюминиевом корпусе, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 1. Общий вид газоанализаторов в корпусе из нержавеющей стали, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 2.

Ограничение доступа к метрологически значимым элементам газоанализаторов осуществляется путем наклеивания этикетки с логотипом изготовителя. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 3.

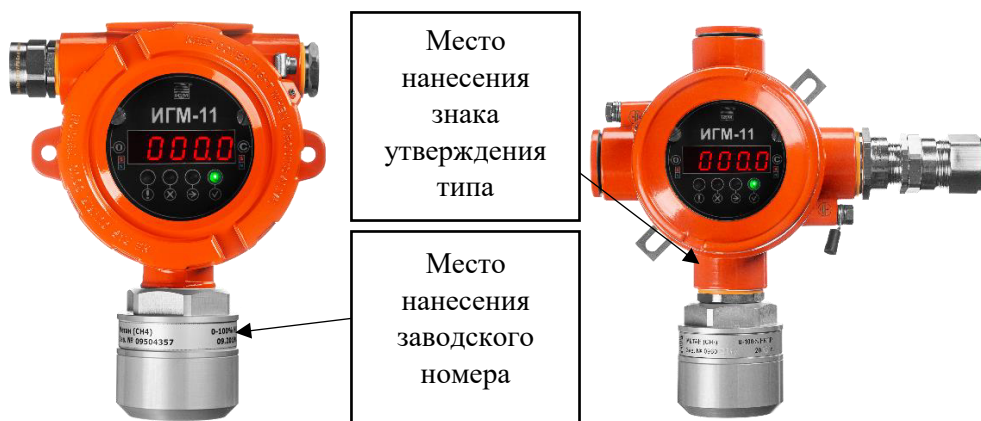


Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов в алюминиевом корпусе, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

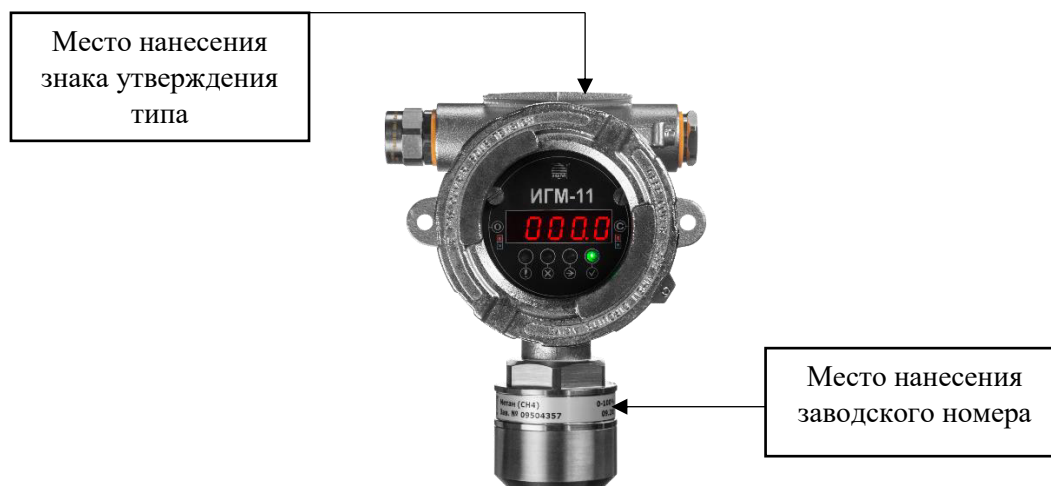


Рисунок 2 – Общий вид газоанализаторов в корпусе из нержавеющей стали, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) выполняет следующие основные функции:

- чтение и обработку данных из встроенного электрохимического или термокаталитического датчика;
- вывод информации по служебному протоколу и протоколам MODBUS®, HART;
- вывод информации по токовой петле;
- сигнализацию о неисправности и превышении пороговых концентраций определяемого газа с помощью реле и индикаторных светодиодов;
- индикации измеренной концентрации на цифровом светодиодном индикаторе.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные встроенного ПО газоанализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное название ПО	igm11_led_v1.11r.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	-
Примечание - XX – относится к метрологически незначимой части ПО и принимает значения от 0 до 99.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов с электрохимическими газовыми сенсорами

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
				абсолютной	относительной	
ИГМ-11-01-Х	кислород (O_2)	от 0 до 30 %	от 0 до 30 %	$\pm 0,5$ %	-	30
ИГМ-11-02-Х	оксид углерода (CO)	от 0 до 2000 $млн^{-1}$	от 0 до 40 $млн^{-1}$ включ.	± 4 $млн^{-1}$	-	30
			св. 40 до 2000 $млн^{-1}$	-	± 10 %	
ИГМ-11-03-Х	сероводород (H_2S)	от 0 до 100 $млн^{-1}$	от 0 до 7,5 $млн^{-1}$ включ.	$\pm 1,5$ $млн^{-1}$	-	30
			св. 7,5 до 100 $млн^{-1}$	-	± 20 %	
ИГМ-11-03/1-Х	сероводород (H_2S)	от 0 до 20 $млн^{-1}$	от 0 до 5 $млн^{-1}$ включ.	$\pm 0,5$ $млн^{-1}$	-	30
			св. 5 до 20 $млн^{-1}$	-	± 10 %	
ИГМ-11-03/2-Х	сероводород (H_2S)	от 0 до 50 $млн^{-1}$	от 0 до 10 $млн^{-1}$ включ.	$\pm 1,0$ $млн^{-1}$	-	30
			св. 10 до 50 $млн^{-1}$	-	± 10 %	
ИГМ-11-04-Х	сероводород высоких концентраций (H_2S)	от 0 до 500 $млн^{-1}$	от 0 до 10 $млн^{-1}$ включ.	± 2 $млн^{-1}$	-	45
			св. 10 до 500 $млн^{-1}$	-	± 20 %	
ИГМ-11-05-Х	диоксид серы (SO_2)	от 0 до 20 $млн^{-1}$	от 0 до 2,5 $млн^{-1}$ включ.	$\pm 0,5$ $млн^{-1}$	-	30
			св. 2,5 до 20 $млн^{-1}$	-	± 20 %	
ИГМ-11-06-Х	диоксид серы высоких концентраций (SO_2)	от 0 до 2000 $млн^{-1}$	от 0 до 10 $млн^{-1}$ включ.	± 2 $млн^{-1}$	-	40
			св. 10 до 2000 $млн^{-1}$	-	± 20 %	
ИГМ-11-07-Х	оксид азота (NO)	от 0 до 250 $млн^{-1}$	от 0 до 10 $млн^{-1}$ включ.	± 2 $млн^{-1}$	-	40
			св. 10 до 250 $млн^{-1}$	-	± 20 %	
ИГМ-11-08-Х	диоксид азота (NO_2)	от 0 до 30 $млн^{-1}$	от 0 до 1 $млн^{-1}$ включ.	$\pm 0,2$ $млн^{-1}$	-	30
			св. 1 до 30 $млн^{-1}$	-	± 20 %	

Продолжение таблицы 2

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
				абсолютной	относительной	
ИГМ-11-09-X	аммиак (NH_3)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-	40
			св. 10 до 100 млн ⁻¹	-	± 20 %	
ИГМ-11-10-X	аммиак высоких концентраций (NH_3)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 30 млн ⁻¹ включ.	±6 млн ⁻¹	-	90
			св. 30 до 1000 млн ⁻¹	-	±20 %	
ИГМ-11-11-X	водород (H_2)	от 0 до 4 %	от 0 до 2 %	±0,1 %	-	60
ИГМ-11-12-X	цианистый водород (HCN)	от 0 до 30 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-	70
			св. 10 до 30 млн ⁻¹	-	±20 %	
ИГМ-11-13-X	метанол (CH_3OH)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-	200
			св. 10 до 200 млн ⁻¹	-	±20 %	
ИГМ-11-13/1-X	метанол (CH_3OH)	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 9 млн ⁻¹ включ.	±0,9 млн ⁻¹	-	200
			св. 9 до 20 млн ⁻¹	-	±10 %	
ИГМ-11-14-X	этанол ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	±2 млн ⁻¹	-	30
			св. 10 до 200 млн ⁻¹	-	±20 %	
ИГМ-11-15-X	фтороводород (HF)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 0,5 млн ⁻¹ включ.	±0,1 млн ⁻¹	-	90
			св. 0,5 до 10 млн ⁻¹	-	±20 %	
ИГМ-11-16-X	акрилонитрил ($\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 0,7 млн ⁻¹ включ.	±0,14 млн ⁻¹	-	90
			св. 0,7 до 10 млн ⁻¹	-	±20 %	

X – тип корпуса (1А, 3А– алюминий; 1С – нержавеющая сталь)

Программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений в единицах измерений массовой концентрации, мг/м³. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн⁻¹, в единицы массовой концентрации, мг/м³, и наоборот, проводят по формуле: $C=Y \times M/V_m$ (или $Y=C \times V_m/M$), где С - массовая концентрация компонента, мг/м³; Y – объемная доля компонента, млн⁻¹; М - молярная масса компонента, г/моль; V_m - молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль.

Допускается поставка газоанализаторов с диапазоном измерений с верхней границей, отличающейся от приведенной в таблице 2 для соответствующего определяемого компонента, но не превышающей ее. Пределы допускаемой основной погрешности для такого диапазона соответствуют указанным в таблице 2 для ближайшего большего диапазона измерений.

Таблица 3 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов с термокаталитическими газовыми сенсорами

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с, не более
ИГМ-11-21-X	сумма углеводородов и водорода по метану C_xH_y	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	± 3 % НКПР ($\pm 0,13$ %)	10
ИГМ-11-22-X	сумма углеводородов и водорода по метану C_xH_y	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	± 5 % НКПР ($\pm 0,22$ %)	10
ИГМ-11-23-X	сумма углеводородов и водорода по пропану C_xH_y	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	± 3 % НКПР ($\pm 0,05$ %)	10
ИГМ-11-24-X	сумма углеводородов и водорода по пропану C_xH_y	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	± 5 % НКПР ($\pm 0,09$ %)	10
ИГМ-11-25-X	водород (H_2)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2 %)	± 3 % НКПР ($\pm 0,12$ %)	10
ИГМ-11-26-X	водород (H_2)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2 %)	± 5 % НКПР ($\pm 0,2$ %)	10
ИГМ-11-27-X	метан (CH_4)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	± 3 % НКПР ($\pm 0,13$ %)	10
ИГМ-11-28-X	метан (CH_4)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	± 5 % НКПР ($\pm 0,22$ %)	10
ИГМ-11-29-X	пропан (C_3H_8)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	± 3 % НКПР ($\pm 0,05$ %)	10
ИГМ-11-30-X	пропан (C_3H_8)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	± 5 % НКПР ($\pm 0,09$ %)	10
ИГМ-11-31-X	гексан (C_6H_{14})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 %)	± 3 % НКПР ($\pm 0,03$ %)	10
ИГМ-11-32-X	гексан (C_6H_{14})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 %)	± 5 % НКПР ($\pm 0,05$ %)	10

Продолжение таблицы 3

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Предел допускаемого времени установления показаний Т _{0,9} , с, не более
ИГМ-11-33-Х	сумма углеводородов и водорода по гексану C _x H _y	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 %)	±3 % НКПР (±0,03 %)	10
ИГМ-11-34-Х	сумма углеводородов и водорода по гексану C _x H _y	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 %)	±5 % НКПР (±0,05 %)	10
ИГМ-11-35-Х	акрилонитрил (C ₃ H ₃ N)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,8 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,4 %)	±3 % НКПР (±0,09 %)	10
ИГМ-11-36-Х	акрилонитрил (C ₃ H ₃ N)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,8 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,4 %)	±5 % НКПР (±0,14 %)	10
ИГМ-11-37-Х	ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,15 %)	±3 % НКПР (±0,07 %)	10
ИГМ-11-38-Х	ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,15 %)	±5 % НКПР (±0,12 %)	10
Газоанализаторы в диапазоне от 50 до 100 % НКПР могут применяться в качестве индикаторов. Значения НКПР горючих газов указаны в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.					

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих условий эксплуатации относительно нормальных условий измерений, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: - в диапазоне от -20 °С до +60 °С, на каждые 10 °С - в диапазоне от -60 °С до -20 °С	±1,0 ±4,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды в диапазоне рабочих условий эксплуатации на каждые 10 % относительно нормальных условий измерений, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления окружающей среды в диапазоне рабочих условий эксплуатации на каждые 3,3 кПа относительно нормальных условий измерений, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 96,7 до 103,3

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, с, не более	60
Напряжение питания, В	от 12 до 32
Потребляемая мощность, Вт, не более - с обогревом - без обогрева	6,0 3,0
Выходной сигнал: - цифровой - аналоговый токовый, мА - реле	RS-485, HART от 4 до 20 «Исправность», «Порог 1», «Порог 2»
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	260 160 240
Масса, кг, не более - в алюминиевом корпусе - в корпусе из нержавеющей стали	2,5 6,0

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), % - атмосферное давление, кПа	от -60 до +60 от 15 до 96 от 80 до 120
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP 66/IP 68
Маркировка взрывозащиты	1Ex d ia IIC T5 Gb X

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	30000

Знак утверждения типа

наносится на шильд, закрепленный на газоанализаторе, методом гравировки, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор стационарный ИГМ-11	МРБП.413347.014	1 шт.
Упаковка	-	1 шт.
Паспорт	МРБП.413347.014ПС	1 экз.
Дополнительные аксессуары	-	1 шт.*

* Определяются условиями договора поставки и могут быть дополнены к базовой комплектности газоанализатора, приведенной в таблице 7 настоящего описания типа.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе МРБП.413347.014 РЭ «Газоанализаторы стационарные ИГМ-11. Руководство по эксплуатации», раздел 3 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 № 1847 Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, п. 4.43

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

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

ГОСТ ИЕС 60079-29-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов

МРБП.413347.014 ТУ Газоанализаторы стационарные ИГМ-11. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭМИ-Прибор»
(ООО «ЭМИ-Прибор»)
ИНН 7802806380
Юридический адрес: 194156, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27, к. 5,
оф. 104
Адреса мест осуществления деятельности:
194156, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27, к. 5;
188309, Россия, Ленинградская обл., Гатчинский м. р-н, Гатчинское г. п., г. Гатчина,
ул. Новоселов, д. 7в

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373