

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» июня 2024 г. № 1382

Регистрационный № 70204-18

Лист № 1
Всего листов 9

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) 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 её 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 доли 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 измеряемыми компонентами, диапазонами измерений, типом и материалом корпусов. Перечень исполнений приведен в таблицах 2 и 3. Цвет корпуса из алюминия – оранжевый; корпуса из нержавеющей стали – стального. По заказу потребителя допускается производство газоанализаторов в корпусах других цветов.

Степень защиты корпуса газоанализаторов от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов и воды IP 66/68 по ГОСТ 14254-2015.

Заводской номер газоанализаторов наносится на шильд, закрепленный на узле газового сенсора газоанализатора, методом гравировки, и имеет числовой 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. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 3.

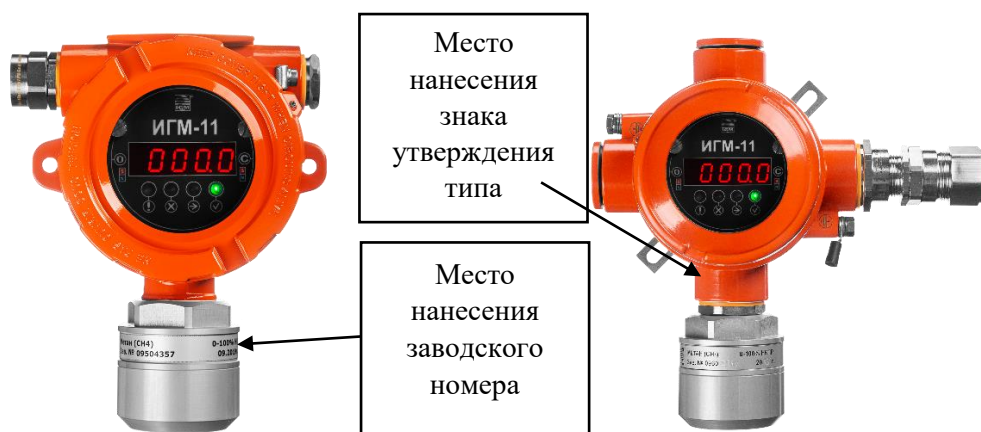


Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов в алюминиевом корпусе, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа



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.

Влияние встроенного программного обеспечения (далее – ПО) учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные встроенного программного обеспечения газоанализаторов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное название ПО	igm11_led_v1.11r.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Ver 1.64r
Цифровой идентификатор ПО	0xd0eb
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC16 CCITT
Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значение контрольной суммы, приведенное в таблице, относится только к файлу ПО версии, обозначенной в таблице версии.	

Метрологические и технические характеристики средства измерений

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

Исполнение газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли опреде- ляемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9д}$, с
				абсолютной	относительной	
1	2	3	4	5	6	7
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 %	
ИГМ-11-09-Х	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 %	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
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 ₃ OH)	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 ₃ OH)	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 (C ₂ H ₆ 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 %	

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: $C = Y \cdot M / V_m$ (или $Y = C \cdot V_m / M$), где C - массовая концентрация компонента, мг/м³; Y – объемная доля компонента, млн⁻¹; M - 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 должны соответствовать 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 определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9д}$, с
ИГМ-11-21-Х	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 (0,13 %)	10
ИГМ-11-22-Х	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 (0,22 %)	10
ИГМ-11-23-Х	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 (0,05 %)	10
ИГМ-11-24-Х	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 (0,09 %)	10
ИГМ-11-25-Х	водород (H_2)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2 %)	3 % НКПР (0,12 %)	10
ИГМ-11-26-Х	водород (H_2)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2 %)	5 % НКПР (0,2 %)	10

Газоанализаторы в диапазоне от 50 до 100 % НКПР могут применяться в качестве индикаторов.

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 на каждые 10 °С относительно нормальных условий измерений, в долях от предела 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 предела 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 предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Нормальные условия изменений: - 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 менее	60
Напряжение питания, В	от 12 до 32
Потребляемая мощность, Вт, не более	6,0
Выходной сигнал: - цифровой - аналоговый токовый, мА	RS-485, HART от 4 до 20
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	260 145 240
Масса, кг, не более - в алюминиевом корпусе - в корпусе из нержавеющей стали	2,5 3,5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), % - атмосферное давление, кПа	от -60 до +60 от 15 до 96 от 80 до 120
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	30000
Маркировка взрывозащиты	1Ex d ia IIC T5 Gb X

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 6 – Комплектность газоанализаторов

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

*- определяются условиями договора поставки и могут быть дополнены к базовой комплектности газоанализатора, приведенной в таблице 6 настоящего описания типа

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Газоанализаторы стационарные ИГМ-11. Руководство по эксплуатации» МРБП.413347.014 РЭ, раздел 10.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» п.4.43;

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭМИ-Прибор» (ООО «ЭМИ-Прибор»)
ИНН 7802806380

Адрес: 194156, г. Санкт-Петербург, пр-кт Энгельса 27, к. 5, лит. А, оф. 104

Адреса мест осуществления деятельности:

194156, г. Санкт-Петербург, пр-кт Энгельса, 27, к. 5;

188309, Ленинградская обл., м. р-н Гатчинский, гп. Гатчинское, г. Гатчина, ул. Новоселов, д. 7в

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени 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.