

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы стационарные ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы стационарные ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э (далее - газоанализаторы) предназначены для автоматического, непрерывного измерения объемной доли взрывоопасных углеводородных газов, диоксида углерода, токсичных газов, кислорода и водорода в окружающей атмосфере.

#### Описание средства измерений

Принцип действия газоанализатора ИГМ-10ИК с инфракрасным оптическим сенсором MIREX® (МИП ВГ-02-Х-Х) основан на избирательном поглощении инфракрасного излучения молекулами анализируемого газа в инфракрасном оптическом диапазоне.

Принцип действия газоанализатора ИГМ-10Э с электрохимическим сенсором основан на возникновении электрического тока между электродами сенсора при их взаимодействии с молекулами определяемого компонента, пропорционального его концентрации.

Газоанализаторы являются одноканальными стационарными автоматическими приборами непрерывного действия.

Способ отбора пробы - диффузионный.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в металлическом цилиндрическом корпусе с крышкой, на боковой поверхности которого расположен кабельный ввод для подключения внешних цепей.

Конструктивное исполнение газоанализаторов ИГМ-10ИК-Х-У(Т) и ИГМ-10Э-Х-У(Т), где

Х - обозначение измеряемого компонента [от (1) до (15)];

У - обозначение источника питания [(1) - внешнее питание, коммутация внешних цепей через кабельный ввод; (2) - питание от встроенного источника - литий-тионилхлоридная батарея, коммутация внешних цепей через разъем];

Т - обозначение диапазона измерений по температуре выбираемое из ряда -10,-30,-40, -60.

Газоанализаторы состоят из следующих функциональных модулей:

- сенсор инфракрасный оптический МИП ВГ-02-Х-Х (точная маркировка зависит от целевого газа) или электрохимический сенсор, установленный на плату сопряжения;

- электронный модуль, включающий в себя плату питания, обеспечивающую функционирование газоанализатора и коммутацию внешних цепей;

- батарейный отсек с предустановленной батареей (только для конструктивного исполнения, работающего от батареи).

Сенсор инфракрасный оптический МИП ВГ-02-Х-Х включает в себя инфракрасный светодиод, приемники «опорного» и «рабочего» каналов, усилители сигналов, стабилизатор питания. Сенсор выдает значение объемной доли измеряемого газа в цифровой форме по последовательному интерфейсу UART. Сенсор имеет искробезопасное исполнение с маркировкой Ex ia IIC Ga U и подключается к газоанализатору по искробезопасным цепям.

Информация об объемной доле измеряемого газа снимается с электрохимического сенсора в аналоговой форме.

Электронный модуль включает в себя управляющий микроконтроллер, формирователь сигналов интерфейса токовой петли, формирователи сигналов цифровых интерфейсов (RS-485, RS-232, UART), два транзистора, включенных по схеме «с общим коллектором» для индикации превышения пороговых значений концентрации газа логическими уровнями и магнитный датчик.

Микроконтроллер выполняет следующие функции:

- управление всеми узлами газоанализатора;
- считывание и обработка сигналов магнитного датчика;
- индикацию состояния и режима работы газоанализатора;
- обмен информацией с газовым сенсором и внешними устройствами.

Формирователь сигналов интерфейса токовой петли включает в себя формирователь тока внешней цепи и барьер искрозащиты. Основная функция узла - обеспечение искробезопасного сигнала внешней цепи токовой петли.

Степень защиты корпуса газоанализаторов от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов и воды IP 67 по ГОСТ 14254-2015.

Общий вид газоанализаторов, схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Общий вид газоанализаторов ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э



Место пломбировки

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа газоанализаторов ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э

### Программное обеспечение

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения газоанализаторов указаны в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                     | Значение                    |                                     |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|
|   | Газоанализатор стационарный | ИГМ-10ИК-Х-1 (Т)<br>ИГМ-10Э-Х-1 (Т) |
| Идентификационное наименование ПО                       | igm10-x-x1_v1.03r.hex       | igm10-x-2x_v1.03r.hex               |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО               | 1.03                        | 1.03                                |
| Цифровой идентификатор ПО                               | 0x1CC1                      | 0x78E2                              |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода | CRC16 CCITT                 | 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.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности

| 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 $T_{0,9D}$ |
|----------------------------|--|---|---|--|---------------|---|
|                            |  |   |   | абсолютной   | относительной |   |
| 1                          | 2  | 3   | 4   | 5  | 6             | 7   |
| ИГМ-10ИК-01-У (Т)          | метан (CH <sub>4</sub> )                   | от 0 до 4,4 %<br>(от 0 до 100 % НКПР)                     | от 0 до 4,4 %<br>(от 0 до 100 % НКПР)                     | $\pm(0,09 \% + 0,03 \cdot C^1)$<br>$(\pm(2 \% \text{ НКПР} + 0,03 \cdot C^1))$ | -             | 5   |
| ИГМ-10ИК-02-У (Т)          | пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )    | от 0 до 1,7 %<br>(от 0 до 100 % НКПР)                     | от 0 до 1,7 %<br>(от 0 до 100 % НКПР)                     | $\pm(0,03 \% + 0,03 \cdot C^1)$<br>$(\pm(2 \% \text{ НКПР} + 0,03 \cdot C^1))$ | -             | 5   |
| ИГМ-10ИК-03-У (Т)          | н-гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ) | от 0 до 1,0 %<br>(от 0 до 100 % НКПР)                     | от 0 до 0,5 %<br>(от 0 до 50 % НКПР)                      | $\pm 0,05 \%$<br>$(\pm 5 \% \text{ НКПР})$                                     | -             | 5   |
| ИГМ-10ИК-04-У (Т)          | диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )        | от 0 до 2,5 %   | от 0 до 2,5 %   | $\pm 0,15 \%$  | -             | 5   |
| ИГМ-10Э-01-У (Т)           | кислород (O <sub>2</sub> )                 | от 0 до 30 %  | от 0 до 30 %  | $\pm 0,5 \%$   | -             | 30  |
| ИГМ-10Э-02-У (Т)           | оксид углерода (CO)                        | от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup>                            | от 0 до 40 млн <sup>-1</sup> включ.                       | $\pm 4 \text{ млн}^{-1}$   | -             | 30  |
|                            |  |   | св. 40 до 2000 млн <sup>-1</sup>                          | -  | $\pm 10 \%$   |   |
| ИГМ-10Э-03-У (Т)           | сероводород (H <sub>2</sub> S)             | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>                             | от 0 до 7,5 млн <sup>-1</sup> включ.                      | $\pm 1,5 \text{ млн}^{-1}$   | -             | 30  |
|                            |  |   | св. 7,5 до 100 млн <sup>-1</sup>                          | -  | $\pm 20 \%$   |   |
| ИГМ-10Э-04-У (Т)           | сероводород высоких концентраций           | от 0 до 500 млн <sup>-1</sup>                             | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                       | $\pm 2 \text{ млн}^{-1}$   | -             | 45  |
|                            |  |   | св. 10 до 500 млн <sup>-1</sup>                           | -  | $\pm 20 \%$   |   |
| ИГМ-10Э-05-У (Т)           | диоксид серы (SO <sub>2</sub> )            | от 0 до 20 млн <sup>-1</sup>                              | от 0 до 2,5 млн <sup>-1</sup> включ.                      | $\pm 0,5 \text{ млн}^{-1}$   | -             | 30  |
|                            |  |   | св. 2,5 до 20 млн <sup>-1</sup>                           | -  | $\pm 20 \%$   |   |
| ИГМ-10Э-06-У (Т)           | диоксид серы высоких концентраций          | от 0 до 2000 млн <sup>-1</sup>                            | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                       | $\pm 2 \text{ млн}^{-1}$   | -             | 40  |
|                            |  |   | св. 10 до 2000 млн <sup>-1</sup>                          | -  | $\pm 20 \%$   |   |
| ИГМ-10Э-07-У (Т)           | оксид азота (NO)                           | от 0 до 250 млн <sup>-1</sup>                             | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.                       | $\pm 2 \text{ млн}^{-1}$   | -             | 40  |
|                            |  |   | св. 10 до 250 млн <sup>-1</sup>                           | -  | $\pm 20 \%$   |   |

Продолжение таблицы 2

| 1                | 2  | 3                              | 4                                    | 5                      | 6     | 7   |
|------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------|-----|
| ИГМ-10Э-08-У (Т) | диоксид азота (NO <sub>2</sub> )         | от 0 до 30 млн <sup>-1</sup>   | от 0 до 1 млн <sup>-1</sup> включ.   | ±0,2 млн <sup>-1</sup> | -     | 30  |
|                  |  |                                | св. 1 до 10 млн <sup>-1</sup>        | -                      | ±20 % |     |
| ИГМ-10Э-09-У (Т) | аммиак (NH <sub>3</sub> )                | от 0 до 100 млн <sup>-1</sup>  | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.  | ±2 млн <sup>-1</sup>   | -     | 40  |
|                  |  |                                | св. 10 до 100 млн <sup>-1</sup>      | -                      | ±20 % |     |
| ИГМ-10Э-10-У (Т) | аммиак высоких концентраций              | от 0 до 1000 млн <sup>-1</sup> | от 0 до 30 млн <sup>-1</sup> включ.  | ±6 млн <sup>-1</sup>   | -     | 90  |
|                  |  |                                | св. 30 до 1000 млн <sup>-1</sup>     | -                      | ±20 % |     |
| ИГМ-10Э-11-У (Т) | водород (H <sub>2</sub> )                | от 0 до 4 %                    | от 0 до 2 %                          | ±0,1 %                 | -     | 60  |
| ИГМ-10Э-12-У (Т) | цианистый водород (HCN)                  | от 0 до 30 млн <sup>-1</sup>   | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.  | ±2 млн <sup>-1</sup>   | -     | 70  |
|                  |  |                                | св. 10 до 30 млн <sup>-1</sup>       | -                      | ±20 % |     |
| ИГМ-10Э-13-У (Т) | метанол CH <sub>3</sub> OH               | от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>  | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.  | ±2 млн <sup>-1</sup>   | -     | 200 |
|                  |  |                                | св. 10 до 200 млн <sup>-1</sup>      | -                      | ±20 % |     |
| ИГМ-10Э-14-У (Т) | этанол (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O) | от 0 до 200 млн <sup>-1</sup>  | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup> включ.  | ±2 млн <sup>-1</sup>   | -     | 30  |
|                  |  |                                | св. 10 до 200 млн <sup>-1</sup>      | -                      | ±20 % |     |
| ИГМ-10Э-15-У(Т)  | фтороводород (HF)                        | от 0 до 10 млн <sup>-1</sup>   | от 0 до 0,5 млн <sup>-1</sup> включ. | ±0,1 млн <sup>-1</sup> | -     | 90  |
|                  |  |                                | св. 0,5 до 10 млн <sup>-1</sup>      | -                      | ±20 % |     |

<sup>1)</sup>С -значение объемной доли подаваемого компонента, % (% НКПР);

Примечания

1) Значения НКПР в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002;

2) Ввиду того, что газоанализаторы обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ помимо указанных, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент.

Таблица 3 - 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 от нормальной на каждые 10 °С, в долях от предела допускаемой основной погрешности для газоанализаторов ИГМ-10Э для диапазона температур от -30 до +15 °С и от +25 до +50 °С  | ±1,0                 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной, в долях от предела допускаемой основной погрешности для газоанализаторов ИГМ-10ИК (кроме ИГМ-10ИК-04-У (Т) для диапазонов температур:<br>- от -10 до +15 °С включ. и св. +25 до +40 °С<br>- от -40 до -10 °С включ. и св. +40 до +60 °С<br>- от -60 до -40 °С включ. | ±2,0<br>±4,0<br>±6,0 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной, в долях от предела допускаемой основной погрешности для газоанализаторов ИГМ-10ИК-04-У (Т):<br>- для диапазона температур от -10 до +15 °С и от +25 до +40 °С  | ±2,0                 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды от нормальной в диапазоне до 95 % (без конденсации) на каждые 10 %, в долях от предела допускаемой основной погрешности   | ±0,1                 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления от нормального на каждые 3,3 кПа в пределах рабочих условий эксплуатации, в долях от предела допускаемой основной погрешности  | ±0,5                 |

Таблица 4 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Время прогрева, с, не более   | 60  |
| Напряжение питания:<br>- для исполнения с внешним питанием, В (постоянного тока)<br>- для исполнения с питанием от батареи, В (постоянного тока)  | от 12 до 28<br>от 3,0 до 3,6  |
| Потребляемая мощность, Вт, не более:<br>- для исполнений ИГМ-10ИК-Х-1 (Т), ИГМ-10Э-Х-1(Т)<br>- для исполнений ИГМ-10ИК-Х-2 (Т), ИГМ-10Э-Х-2(Т)  | 0,5<br>0,05   |
| Выходной сигнал:<br>- цифровой<br>- аналоговый токовый, мА  | RS-485, HART<br>от 4 до 20  |
| Габаритные размеры, мм, не более:<br>- длина<br>- ширина<br>- высота  | 225<br>125<br>95  |
| Масса, кг, не более   | 1,5   |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды <sup>1)</sup> , °С:<br>- для газоанализаторов ИГМ-10Э-Х-У (-30)<br>- для газоанализаторов ИГМ-10ИК-Х-У (-60) (кроме ИГМ-10ИК-04-У(-10)<br>- для газоанализаторов ИГМ-10ИК-Х-У (-40) (кроме ИГМ-10ИК-04-У(-10)<br>- для газоанализаторов ИГМ-10ИК-Х-У (-10) (кроме ИГМ-10ИК-04-У(-10)<br>- для газоанализаторов ИГМ-10ИК-04-У (-10)<br>- относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от -30 до +50<br>от -60 до +60<br>от -40 до +60<br>от -10 до +60<br>от -10 до +40<br>95<br>от 80 до 120 |

Продолжение таблицы 4

| Наименование характеристики  | Значение          |
|--|-------------------|
| Средний срок службы, лет   | 10                |
| Средняя наработка на отказ, ч:<br>- газоанализаторы стационарные ИГМ-10ИК<br>- газоанализаторы стационарные ИГМ-10Э  | 60000<br>30000    |
| Маркировка взрывозащиты  | 1Ex d ib IIC T6 X |
| <p><sup>1)</sup> Согласно сертификату соответствия № ТС RU C-RU.МЮ62.В.05698 от 22.12.2017 г., выданным органом по сертификации ООО «ПРОММАШ ТЕСТ», газоанализаторы допущены к эксплуатации в диапазоне температур от -60 °С до +60 °С, при этом метрологические характеристики газоанализаторов нормированы только в диапазонах температур в соответствии с настоящей таблицей.</p> |                   |

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 - Комплектность газоанализаторов

| Наименование  | Обозначение        | Количество |
|---|--------------------|------------|
| Газоанализатор  | ИГМ-10ИК (ИГМ-10Э) | 1 шт.      |
| Адаптер ПГС <sup>1)</sup>   | МРБП.301191.045    | 1 шт.      |
| Упаковка  | МРБП.413935.013    | 1 шт.      |
| Паспорт   | МРБП.413347.010 ПС | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации <sup>1)</sup>   | МРБП.413347.010 РЭ | 1 экз.     |
| Методика поверки <sup>1)</sup>  | МП 271-221-2017    | 1 экз.     |
| Компьютерная программа IGM <sup>2)</sup>  | -                  | 1 шт.      |
| <p><sup>1)</sup> При групповой поставке в один адрес допускается комплектование в количестве, согласованном с заказчиком.<br/><sup>2)</sup> По отдельному заказу.</p> |                    |            |

**Поверка**

осуществляется по документу МП 271-221-2017 «ГСИ. Газоанализаторы стационарные ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИИМ» 14 февраля 2018 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы - поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС):

ГСО 10257-2013 (СН<sub>4</sub>-воздух), ГСО 10262-2013 (С<sub>3</sub>Н<sub>8</sub>-азот), ГСО 10334-2013 (С<sub>6</sub>Н<sub>14</sub>-азот), ГСО 10241-2013 (СО<sub>2</sub>-воздух), ГСО 10253-2013 (О<sub>2</sub>-азот), ГСО 10242-2013 (СО-воздух), ГСО 10329-2013 (Н<sub>2</sub>S-воздух), ГСО 10342-2013 (SO<sub>2</sub>-воздух), ГСО 10323-2013 (NO-азот), ГСО 10331-2013 (NO<sub>2</sub>-воздух), ГСО 10327-2013 (NH<sub>3</sub>-воздух), ГСО 10325-2013 (Н<sub>2</sub>-воздух), ГСО 10376-2013 (HCN-азот), ГСО 10337-2013 (СН<sub>3</sub>ОН-воздух), ГСО 10338-2013 (С<sub>2</sub>Н<sub>6</sub>О-воздух), ГСО 10375-2013 (HF-азот).

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

Знак поверки наносится в Паспорт МРБП.413347.010 ПС или свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам стационарным ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э**

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

ТУ МРБП.413347.010 Газоанализаторы стационарные ИГМ-10ИК и ИГМ-10Э. Технические условия

**Изготовитель**

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

ИНН 5920020783

Адрес: 194156, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д. 27, корп. 5, литера А, оф. 104

Тел.: +7 (812) 601-06-94

E-mail: [info@igm-pribor.ru](mailto:info@igm-pribor.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Тел.: +7 (343) 350-26-18, факс: +7 (343) 350-20-39

E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.