

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Источники микропотоков газов и паров ИМ-0

Назначение средства измерений

Источники микропотоков газов и паров ИМ-0 (далее – ИМ-0) в комплекте с термодиффузионными генераторами газовых смесей предназначены для передачи единицы массовой концентрации компонента в газовых средах рабочим эталонам 1-го разряда и средствам измерений высокой точности в соответствии с ГОСТ 8.578-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

Источники микропотоков газов и паров ИМ-0 являются мерами 0-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.578-2014.

Описание средства измерений

Принцип действия – термодиффузионный.

ИМ-0 представляют собой сосуды с проницаемыми стенками, заполненные чистым веществом (жидкостью, твердым веществом или сжиженным газом). Производительность ИМ (количество вещества, диффундируемого из источника микропотоков в единицу времени) зависит от природы вещества, которым заполнен ИМ, а также от геометрических размеров, температуры и материала стенок сосуда. При обдувании газом-разбавителем вещество диффундирует в поток газа с постоянной скоростью.

Массовая концентрация компонента в газовой смеси (C в мг/м³), получаемой с помощью генератора в комплекте с ИМ-0 рассчитывается по формуле:

$$C=G/Q,$$

где G – значение производительности ИМ-0, приведенное в паспорте, мкг/мин;

Q – значение объемного расхода газа-разбавителя, задаваемое на генераторе, дм³/мин.

Конструктивно ИМ-0 могут быть выполнены в виде нескольких исполнений: фторопластовой трубки, ампулы, резервуара с трубкой или резервуара с мембраной или с внутренней газопроницаемой трубкой.

Исполнение ИМ определяется габаритными размерами, компонентом и обозначается при заказе следующим образом: ИМ-0-Х-К, где Х – обозначение исполнения (по таблице 5); К – наименование компонента.

Предельным состоянием считают наличие вещества в ИМ менее 10 % от полной вместимости (визуально) или от массы (брутто).

ИМ относятся к невосстанавливаемым, неремонтируемым, однофункциональным изделиям.

Общий вид ИМ-0 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 –Общий вид источников микропотоков газов и паров ИМ-0 различных конструктивных исполнений

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Химическое вещество | Производительность ¹⁾ (G _н) при температуре от +30 до +120 °С, мкг/мин | Доверительная относительная погрешность ²⁾ (при P=0,95), δ _о , %, не более |
|--|--|--|
| SO ₂ , NO ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , HCl | от 0,05 до 0,10 включ. св. 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 15,0 | ±3,5 ±2,5 ±2,0 |
| H ₂ S | от 0,02 до 0,10 включ. св. 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 10,0 | ±3,5 ±2,5 ±2,0 |
| Br ₂ | от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 4,0 | ±2,5 ±2,0 |
| Hg | от 10 ⁻⁴ до 0,1 | ±3,5 |
| 1,2,4 триметилбензол (псевдокумол), бензонитрил, диизобутилметилфосфонат, динитрат пропиленгликоль, диметилметилфосфонат, несимметричный диметилгидразин (НДМГ), диэтилпропилфосфонат | от 0,1 до 1,0 | ±2,5 |
| Муравьиная кислота, 2,6 толуилендиизоцианат, 2,4 толуилендиизоцианат, трибутилфосфат, диизопропилметил фосфонат, акролеин | от 0,1 до 2,0 | ±2,5 |
| Акролеин, 1,2 дихлорэтилен | от 0,5 до 2,0 | ±2,5 |
| Химическое вещество | Производительность ¹⁾ (G _н) при температуре от +30 до +120 °С, мкг/мин | Доверительная относительная погрешность ²⁾ , δ _о , % (при P=0,95) , не более |

Продолжение таблицы 1

| Химическое вещество | Производительность ¹⁾ (G _н) при температуре от +30 до +120 °С, мкг/мин | Доверительная относительная погрешность ²⁾ (при P=0,95), δ _о , %, не более |
|--|--|--|
| Пинаколиновый спирт, изо-амиловый спирт, гидразин, гидразин-гидрат, формальдегид | от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 3,0 | ±2,5 ±2,0 |
| Моноэтаноламин, диметилсульфид, винилхлорид, стирол, диизоамиловый эфир, этилхлорформиат, перфтортрибутиламин, метилметакрилат, тридекан, додекан, циклогексанол, винулацетат | от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 5,0 | ±2,5 ±2,0 |
| Вода, фурфуроловый спирт, этилгликольацетат | от 1,0 до 5,0 | ±2,0 |
| HF, бутанол, метиленхлорид, изопропилбензол (кумол), циклогексанон, ацетальдегид, оксид этилена, хлорбензол, акрилонитрил, этилцеллозольв, метилтретбутиловый эфир, малеиновый ангидрид, хлористый бензил, 1,1,1 трихлорэтан, третичный бутилмеркаптан, диметилдисульфид, пропанол, изобутанол, диметилформаид | от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 10,0 | ±2,5 ±2,0 |
| Тетрагидротиофен, этиленгликоль, метилбромид, пиридин, N,N – диметилацетаид, метилдиэаноламин, ацетонитрил, ундекан, метилэтилкарбонат | от 1,0 до 10,0 | ±2,0 |
| Сероуглерод, изопропанол, пентан, нафталин, изопропилмеркаптан, бутилмеркаптан, декан, метилмеркаптан, хлористый этил, хлороформ, пропиленмеркаптан, нонан, фенол, диметилкарбонат | от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 15,0 | ±2,5 ±2,0 |
| Ацетон, метанол, тетрахлорметан, триметилсилан, гексаметилдисилазан, тетраэтилортосиликат, оксид пропилена, изопропанол, метилэтилкетон, сероокись углерода, тиофен, метилэтилсульфид | от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 20,0 | ±2,5 ±2,0 |
| n-Пропилацетат, карбонат аммония | от 1,0 до 20,0 | ±2,0 |
| Диэтиловый эфир, этанол, бутилацетат, метанол, октан, уксусная кислота, диэтилкарбонат | от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 20,0 св. 20 до 25,0 | ±2,5 ±2,0 ±1,5 |
| Бензол, о-ксилол, гексан, дихлорэтан, этилбензол, толуол, трихлорэтилен, тетрахлорэтилен, изопентан, четыреххлористый углерод, эпихлоргидрин, циклогексан, этилацетат, гептан, изопентан | от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 20,0 св. 20 до 30,0 | ±2,5 ±2,0 ±1,5 |

Продолжение таблицы 1

| Химическое вещество | Производительность ¹⁾ (G _н) при температуре от +30 до +120 °С, мкг/мин | Доверительная относительная погрешность ²⁾ (при P=0,95), δ _о , %, не более |
|---|--|--|
| Этилмеркаптан, м-ксилол | от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 20,0 св. 20 до 35,0 | ±2,5 ±2,0 ±1,5 |
| п-ксилол | от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 20,0 св. 20 до 40 | ±2,5 ±2 ±1,5 |
| Акриловая кислота | от 15,0 до 45,0 | ±1,5 |
| <p>¹⁾ Конкретные значения производительности (G_н, мкг/мин) и номинальной температуры определяются при заказе и приводятся в паспорте на ИМ-0.</p> <p>²⁾ Относительная погрешность значений производительности, воспроизводимых ИМ-0.</p> | | |

Таблица 2– Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Допускаемое относительное отклонение производительности от заданного при заказе значения, %, не более | ±15 |
| Диапазон номинальных значений температуры ¹⁾ , °С, для следующих веществ ²⁾ : - неорганические вещества (кроме сероводорода, хлора и фтористого водорода) - сероводород и хлор - фтористый водород - органические вещества | от +30 до +40 от +30 до +35 от +30 до +60 от +30 до +120 |
| <p>¹⁾ Конкретное значение номинальной температуры (T_н, °С) определяется при заказе и приводится в паспорте на ИМ-0.</p> <p>Допускаются промежуточные значения температуры, кратные «1».</p> <p>²⁾ Перечень веществ приведен в таблице 1.</p> | |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Масса, г, не более | 30 |
| Заполнение веществом (от полной вместимости), %, не менее ¹⁾ | 70 |
| Содержание основного компонента в веществе для заполнения ИМ-0, %, не менее ²⁾ | 99,0 |
| Средняя наработка на отказ ³⁾ (при доверительной вероятности P=0,95), ч, | 6 000 |
| ИМ-0 относятся к невосстанавливаемым, неремонтируемым, однофункциональным изделиям. Предельное состояние ИМ-0, определяемое наличием вещества в ИМ в % от полной вместимости (визуально) или от массы, менее ³⁾ | 10 |
| <p>¹⁾ По согласованию с заказчиком допускается заполнение веществом не менее, чем 60 % от полной вместимости.</p> <p>Для ИМ-0 с производительностью не более 0,5 мкг/мин допускается заполнение веществом не менее чем 50 % от полной вместимости.</p> | |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| ²⁾ Допускается заполнение ИМ-0 веществом с содержанием основного компонента не менее 97 % при условии определения содержания основного компонента по МИ, аттестованной в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009 и отсутствия в веществе летучих компонентов. ³⁾ Время непрерывной работы ИМ-0, в течение которого сохраняются метрологические характеристики ИМ-0 с даты выпуска при соблюдении условий транспортировки, хранения и эксплуатации и с учетом предельного состояния - наличие вещества в ИМ-0: 10 % от полной вместимости (визуально) или от массы) | |

Таблица 4 - Конструктивные исполнения и габаритные размеры

| Условное обозначение исполнения | Особенность конструкции | Длина пронизаемого сосуда, мм | Наружный диаметр пронизаемого сосуда, мм |
|---------------------------------|--|--|--|
| A1 A2 | Трубка ¹⁾ | от 20 до 120 | от 4 до 15 |
| Б И | Ампула ²⁾ | от 20 до 120 | от 4 до 15 |
| Г1 Г2 | Резервуар с трубкой ³⁾ | от 15 до 50 (общая длина от 40 до 120) | от 4 до 10 |
| Д Е | Резервуар с мембраной или с внутренней газопроницаемой трубкой ⁴⁾ | Толщина мембраны от 0,5 до 2 мм от 5 до 20 | не более 4 |

¹⁾ Пронизаемые сосуды (модификации А) изготавливаются из фторопластовой трубки по ТУ 301-89-90 «Трубки из фторопласта 4МБ калиброванные».

²⁾ Ампулы из фторопласта Ф4МБ (модификация Б) изготавливаются по ТУ 95-766-80 (Кирово-Чепецкий химзавод) или ампулы из полиэтилена (пипетки Пастера), модификация И, изготавливаются из полиэтилена низкого давления по ГОСТ 16338-85 «Полиэтилен низкого давления. Технические условия».

³⁾ Резервуары (модификации Г) изготавливаются из стекла химически стойкого ХС-1, ГОСТ 21400-75 или из стали 12Х18НЭТ, ГОСТ 5632-72.

⁴⁾ Резервуары (модификации Д и Е) изготавливают из стали 12Х18НЭТ, ГОСТ 5632-72.

Знак утверждения типа

наносится на паспорт и контейнер (упаковку), в котором хранится ИМ-0.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|-------------------------------------|------------------------|----------------------|
| Источник микропотоков ¹⁾ | ИМ-0-Х-К ³⁾ | 1 шт. |
| Контейнер ²⁾ | КТ-02-000-СБ | 1 шт. |
| Паспорт | ЩДЕК 418319.012 ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | МП-242-2247-2018 | 1 экз. ⁴⁾ |
| Свидетельство о поверке | - | 1 экз. |

¹⁾ Исполнение, производительность и номинальная температура термостатирования ИМ-0 определяются при заказе.

²⁾ Контейнер пластмассовый или металлический (в т.ч. с продувкой)

³⁾ Х – исполнение ИМ по таблице 5; К – наименование компонента.

Продолжение таблицы 5

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|-------------|------------|
| 4) При поставке в один адрес не менее 10 штук ИМ-0. | | |

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2247-2018 «ГСИ. Источники микропотоков газов и паров ИМ-0 Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 16 июля 2018 г.

Основные средства поверки:

- Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2016;
- эталоны сравнения - источники микропотоков газов и паров ИМ-ЭС (меры) по ГОСТ 8.578-2014, границы относительной погрешности (при $P = 0,95$) \pm (от 1 до 3) %;
- генератор нулевого воздуха ГНГ-01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 26765-15);
- весы по ГОСТ OIML R 76-1-2011 не ниже высокого класса точности; наибольший предел взвешивания 20 г или более, дискретность ≤ 1 мг.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к источникам микропотоков газов и паров ИМ-0

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

ЩДЕК 418319.012 ТУ Источники микропотоков газов и паров ИМ-0. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МОНИТОРИНГ»
(ООО «МОНИТОРИНГ»)

ИНН 7810728739

Юридический адрес: 196247, г. Санкт-Петербург, Новоизмайловский пр., д. 67, корп. 2, пом. 5Н, литера А

Адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, ул. Бумажная, д. 17, лит. Б

Телефон: (812) 251-56-72

Факс: (812) 327-97-76

Web-сайт: www.ooo-monitoring.ru

E-mail: info@ooo-monitoring.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

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.