

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/м^3), 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, $\text{дм}^3/\text{мин}$.

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_n) при температуре от +30 до +120 °С, мкг/мин	Доверительная относительная погрешность ²⁾ (при $P=0,95$), δ_o , %, 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 толуилنديизоцианат, 2,4 толуилنديизоцианат, 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_n) при температуре от +30 до +120 °С, мкг/мин	Доверительная относительная погрешность ²⁾ , δ_o , % (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 Р=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, этилхлорформат, перфтортрибутиламин, метилметакрилат, тридекан, додекан, циклогексанол, винилацетат	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, диметилформамид	от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 10,0	±2,5 ±2,0
Тетрагидротиофен, этиленгликоль, метилбромид, пиридин, N,N – диметилацетамид, метилдиэтаноламин, ацетонитрил, ундекан, метилэтилкарбонат	от 1,0 до 10,0	±2,0
Сероуглерод, изопропанол, пентан, нафталин, изопропилмеркаптан, бутилмеркаптан, декан, метилмеркаптан, хлористый этил, хлороформ, пропилмеркаптан, 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
н-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_n) при температуре от +30 до +120 °С, мкг/мин	Доверительная относительная погрешность ²⁾ (при $P=0,95$), δ_o , %, не более
Этилмеркаптан, м-ксилол	от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 20,0 св. 20 до 35,0	$\pm 2,5$ $\pm 2,0$ $\pm 1,5$
п-ксилол	от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 20,0 св. 20 до 40	$\pm 2,5$ ± 2 $\pm 1,5$
Акриловая кислота	от 15,0 до 45,0	$\pm 1,5$
¹⁾ Конкретные значения производительности (G_n , мкг/мин) и номинальной температуры определяются при заказе и приводятся в паспорте на ИМ-0. ²⁾ Относительная погрешность значений производительности, воспроизводимых ИМ-0.		

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
¹⁾ Конкретное значение номинальной температуры (T_n , °С) определяется при заказе и приводится в паспорте на ИМ-0. Допускаются промежуточные значения температуры, кратные «1». ²⁾ Перечень веществ приведен в таблице 1.	

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
¹⁾ По согласованию с заказчиком допускается заполнение веществом не менее, чем 60 % от полной вместимости. Для ИМ-0 с производительностью не более 0,5 мкг/мин допускается заполнение веществом не менее чем 50 % от полной вместимости.	

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 проникаемого сосуда, мм	Наружный диаметр проникаемого 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⁾ Проницаемые 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

ШДЕК 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.