

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Источники микропотоков газов и паров ИМ-ЭС

Назначение средства измерений

Источники микропотоков газов и паров ИМ-ЭС (далее - ИМ-ЭС) являются мерами – эталонами сравнения (ЭС), которые в комплекте с термодиффузионными генераторами газовых смесей предназначены для воспроизведения единицы массовой концентрации компонентов в газовых средах и ее передачи рабочим эталонам 0 и 1-го разрядов в соответствии с Приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. №2664 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах».

Описание средства измерений

Принцип действия ИМ-ЭС – термодиффузионный.

ИМ-ЭС представляют собой сосуды с проницаемыми стенками, заполненные чистым веществом (жидкостью, твердым веществом или сжиженным газом). Производительность ИМ-ЭС (количество вещества, диффундируемого из источника микропотоков в единицу времени) зависит от природы вещества, которым заполнен ИМ-ЭС, 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-ЭС, рассчитывается по формуле:

$$C=G/Q,$$

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

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

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

Исполнение ИМ-ЭС определяется габаритными размерами, компонентом и обозначается при заказе следующим образом: ИМ-ЭС-Х-К, где Х – обозначение исполнения (по таблице 4); К - наименование компонента.

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

ИМ-ЭС относятся к невосстанавливаемым, неремонтируемым, однофункциональным изделиям.

Общий вид ИМ-ЭС представлен на рисунке 1.



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

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Химическое вещество	Производительность ¹⁾ (G_H) при температуре от +30 до +120 °С, мкг/мин	Доверительная относительная погрешность ²⁾ , δ_0 , % (при $P=0,95$), не более
SO ₂ , NO ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , HCl	от 0,05 до 0,10 включ.	±3,0
	св. 0,1 до 1,0 включ.	±2,0
	св. 1,0 до 15,0	±1,5
H ₂ S	от 0,02 до 0,10 включ	±3,0
	св. 0,1 до 1,0 включ.	±2,0
	св. 1,0 до 10,0	±1,5
Br ₂	от 0,1 до 1,0 включ.	±2,0
	св. 1,0 до 4,0	±1,5
Hg	от 10 ⁻⁴ до 0,1	±3,0
1,2,4 триметилбензол (псевдокумол), бензонитрил, диизобутилметилфосфонат, динитрат пропиленгликоль, диметилметилфосфонат, несимметричный диметилгидразин (НДМГ), диэтилпропилфосфонат	от 0,1 до 1,0	±2,0
Муравьиная кислота, 2,6 толуилنديизоцианат, 2,4 толуилنديизоцианат, трибутилфосфат, диизопропилметил фосфонат, акролеин	от 0,1 до 2,0	±2,0

Продолжение таблицы 1

Химическое вещество	Производительность ¹⁾ (G_H) при температуре от +30 до +120 °С, мкг/мин	Доверительная относительная погрешность ²⁾ , δ_0 , % (при $P=0,95$), не более
Акролеин, 1,2 дихлорэтилен	от 0,5 до 2,0	$\pm 2,0$
Пинаколиновый спирт, изоамиловый спирт, гидразин, гидразин-гидрат, формальдегид	от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 3,0	$\pm 2,0$ $\pm 1,5$
Моноэтаноламин, диметилсульфид, винилхлорид, стирол, диизоамиловый эфир, этилхлорформат, перфтортрибутиламин, метилметакрилат, тридекан, додекан, циклогексанол, винилацетат, бутилакрилат	от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 5,0	$\pm 2,0$ $\pm 1,5$
Вода, фурфуроловый спирт, этилгликоляцетат	от 1,0 до 5,0	$\pm 1,5$
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	$\pm 2,0$ $\pm 1,5$
Тетрагидротиофен, этиленгликоль, метилбромид, пиридин, N,N – диметилацетамид, метилдиэтаноламин, ацетонитрил, ундекан, метилэтилкарбонат	от 1,0 до 10,0	$\pm 1,5$
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	$\pm 2,0$ $\pm 1,5$
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	$\pm 2,0$ $\pm 1,5$
н-Пропилацетат, карбонат аммония	от 1,0 до 20,0	$\pm 1,5$

Продолжение таблицы 1

Химическое вещество	Производительность ¹⁾ (G_n) при температуре от +30 до +120 °С, мкг/мин	Доверительная относительная погрешность ²⁾ , δ_0 , % (при $P=0,95$), не более
Диэтиловый эфир, этанол, бутилацетат, метанол, октан, уксусная кислота, диэтилкарбонат	от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 20,0 св. 20,0 до 25,0	$\pm 2,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$
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. 20,0 до 30,0	$\pm 2,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$
Этилмеркаптан, м-ксилол	от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 20,0 св. 20,0 до 35,0	$\pm 2,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$
п-ксилол	от 0,1 до 1,0 включ. св. 1,0 до 20,0 св. 20,0 до 40,0	$\pm 2,0$ $\pm 1,5$ $\pm 1,0$
Акриловая кислота	от 15,0 до 45,0	$\pm 1,0$
¹⁾ Конкретные значения производительности (G_n , мкг/мин) и номинальной температуры определяются при заказе и приводятся в паспорте на ИМ-ЭС ²⁾ Относительная погрешность, значений производительности, воспроизводимых ИМ-ЭС		

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-ЭС 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	70 ¹⁾
Содержание основного компонента в веществе для заполнения ИМ-ЭС, %, не менее	99,0 ²⁾

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ ³⁾ (при доверительной вероятности P=0,95), ч	6 000
ИМ-ЭС относятся к невосстанавливаемым, неремонтируемым, однофункциональным изделиям. Предельное состояние ИМ-ЭС, определяемое наличием вещества в ИМ-ЭС в % от полной вместимости (визуально) или от массы, менее ³⁾	10
<p>¹⁾ Допускается заполнение ИМ-ЭС веществом не менее, чем 60 % от полной вместимости. Для ИМ-ЭС с производительностью не более 0,5 мкг/мин допускается заполнение веществом не менее чем 50 % от полной вместимости</p> <p>²⁾ Допускается заполнение ИМ-ЭС 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</p> <p>³⁾ Время непрерывной работы ИМ-ЭС, в течение которого сохраняются метрологические характеристики ИМ-ЭС с даты выпуска при соблюдении условий транспортировки, хранения и эксплуатации и с учетом предельного состояния – наличие вещества в ИМ-ЭС: 10 % от полной вместимости (визуально) или от массы)</p>	

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
<p>¹⁾ Пронизаемые сосуды (модификации А) изготавливаются из фторопластовой трубки по ТУ 301-89-90 «Трубки из фторопласта 4МБ калиброванные»</p> <p>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.</p> <p>³⁾ Резервуары (модификации Г) изготавливаются из стекла химически стойкого ХС-1, ГОСТ 21400-75 или из стали 12Х18НЭТ, ГОСТ 5632-72</p> <p>⁴⁾ Резервуары (модификации Д и Е) изготавливают из стали 12Х18НЭТ, ГОСТ 5632-72</p>			

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Источник микропотоков ¹⁾	ИМ-ЭС-Х-К ³⁾	1 шт.
Контейнер ²⁾	КТ-02-000-СБ	1 шт.
Паспорт	26.51.53-058-0566450 ПС	1 экз.
Методика поверки ⁴⁾	МП-242-2246-2019	1 экз.
Свидетельство о поверке ИМ-ЭС (на каждый экземпляр)	-	1 экз.

¹⁾ Исполнение, производительность и номинальная температура термостатирования ИМ-ЭС определяются при заказе
²⁾ Контейнер пластмассовый или металлический (в т.ч. с продувкой)
³⁾ Х – исполнение ИМ-ЭС по таблице 4; К – наименование компонента
⁴⁾ При заказе от 10 штук ИМ-ЭС

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2246-2019 «ГСИ. Источники микропотоков газов и паров ИМ-ЭС Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 15 мая 2019 г.

Основные средства поверки:

Газоанализаторы-компараторы, термодиффузионные генераторы газовых смесей, меры – первичные эталонные источники микропотоков ПЭИМ газов и паров, входящие в состав государственного первичного эталона (ГЭТ) в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664.

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-ЭС

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ТУ 26.51.53-058-02566450-2018 Источники микропотоков газов и паров ИМ-ЭС. Технические условия

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

ИНН 7809022120

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.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: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.