

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

СОГЛАСОВАНО



И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

МП «08» февраля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Источники микропотока газа (пара) ИМ-Г(П)

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 242-2410-2021

И.о. руководителя научно-исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико-химических измерений

А.В. Колобова

Научный сотрудник

Н.Б. Шор

Санкт-Петербург
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на источники микропотока газа (пара) ИМ - Г(П) – меры 1-го разряда (далее – ИМ), и устанавливает методы и средства их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

ИМ являются мерами 1-го разряда, в комплекте с термодиффузионными генераторами газовых смесей предназначены для передачи единицы массовой концентрации компонента в газовых средах рабочим эталонам 2-го разряда и средствам измерений в соответствии с Приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» (далее – ГПС).

Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость источников микропотока газа (пара) ИМ-Г(П) к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовой и газоконденсатной средах ГЭТ 154-2019

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – сличение поверяемого средства измерений с эталоном с помощью компаратора.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки ИМ-Г(П) выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
2.1 Проверка заполнения ИМ	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик средства измерений	9	да	да
3.1 Определение относительной погрешности ИМ	9.1	да	да

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

2.3 Периодической поверке подлежат ИМ-Г(П), заполненные веществом не менее, чем на 30 % от полной вместимости или от массы вещества, указанной в паспорте.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

температура окружающей среды, °С
 относительная влажность воздуха, %
 атмосферное давление, кПа

от 15 до 25;
 не более 80;
 от 90,6 до 104,8.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки ИМ-Г(П) допускаются лица, ознакомленные с Приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315 и приказом Минпромторга России от 31.08. 2020 г. № 2510, документацией на поверяемый ИМ, ИМ-ЭС, генератор газовых смесей и газоанализаторы-компараторы, входящих в состав ГЭТ, (правила хранения и применения, руководство по эксплуатации, методики измерений), имеющие квалификацию поверителя, действующий аттестат и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 Метрологические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
3;7-9	Прибор комбинированный Testo-622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13): диапазон измерения температуры: от минус 10 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,4$ °С; диапазон измерения относительной влажности: от 10 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %; диапазон измерений абсолютного давления: от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 гПа
8.2	Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427-75, верхний предел измерений 150 мм или более, цена деления 1 мм (регистрационный номер 20048-05) Штангенциркуль с цифровым отсчетным устройством ШЦЦ-1 (регистрационный номер 00260-05), диапазон измерений от 0 до 150 мм, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства $\pm 0,01$ мм, погрешность измерения 0,03 мм
	Весы по ГОСТ OIML R 76-1 не ниже высокого класса точности Наибольший предел взвешивания 20 г или более, дискретность ≤ 1 мг
8-9	Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154 в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315
	Источники микропотоков газов и паров ИМ (меры) – эталоны сравнения (ИМ-ЭС) в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315
	Азот газообразный особой чистоты 1-го или 2-го сорта по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Генератор газовых смесей ГГС модификации ГГС-Т или ГГС-К (регистрационный № 62151-15)
	Генератор нулевого воздуха ГНГ-01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 26765-15)
	Ротаметр РМ-А-0,16 ГУЗ по ГОСТ 13045-81 Верхний предел измерений объемного расхода 0,16 м ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2,5$ % от верхнего предела измерения
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 или ВТР-1-М160. Диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм. Эксикатор, пинцет
¹⁾ При проведении поверки используют два генератора (один – для выхода ИМ на температурный режим по 8.1, второй в составе ГЭТ – для проведения измерений по 9.1).	

5.2 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

5.3 Допускается применение других средств измерений, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью (за исключением ГЭТ 154-2019).

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

6.3 При работе с ИМ-Г(П) необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с токсичными и ядовитыми веществами. Все работы с ИМ необходимо проводить в вытяжном шкафу; сброс газовых смесей должен производиться через угольный фильтр, расположенный в вытяжном шкафу.

6.4 ИМ нельзя подносить к лицу, вскрывать, перезаряжать, подвергать ударам и изгибам, обтирать, смачивать, нагревать до температуры, превышающей указанную в паспорте, и охлаждать ниже минус 5 °С.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие ИМ следующим требованиям:

- соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность и безопасность, загрязнений и изменений цвета и агрегатного состояния вещества ИМ;
- наличие четких надписей и маркировки на корпусе ИМ;
- наличие знака утверждения типа на паспорте и контейнере (упаковке), в котором хранится ИМ;
- хранение ИМ в контейнере, заполненном азотом;
- наличие заводского номера; формулы или наименования химического вещества, которым заполнен ИМ, на корпусе каждого ИМ или на прикрепленной к ИМ этикетке;

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если ИМ соответствует перечисленным требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- подготовить к работе поверяемый ИМ в соответствии с требованиями эксплуатационной документации (ЭД);
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их ЭД, при необходимости провести корректировку нулевых показаний и чувствительности газоанализатора-компаратора;
- проверить наличие паспортов и сроков годности ИМ-ЭС;
- выдержать баллоны с ГС в помещении, в котором проводят поверку, не менее 24 ч, ИМ-ЭС и поверяемый ИМ – не менее 12 ч.
- установить в генераторе газовых смесей в соответствии с ЭД температуру, соответствующую указанной в паспорте на ИМ и необходимый расход в линии газа-разбавителя и в линии термостата таким образом, чтобы показания газоанализатора-компаратора при подаче газовой смеси соответствовали от 20 до 90 % диапазона измерений.

8.2 Опробование

Опробование ИМ проводится путем проверки заполнения ИМ.

Проверку заполнения ИМ выполняют измерением с помощью линейки с ценой деления не более 1,0 мм (или штангенциркулем) или взвешиванием на аналитических весах.

Результаты проверки заполнения ИМ считают положительными, если он заполнен веществом не менее, чем

на 70 % от полной вместимости или от массы вещества, указанной в паспорте, при первичной поверке;

на 30 % - при периодической поверке.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение относительной погрешности

Определение относительной погрешности проводят методом компарирования поверяемого ИМ с соответствующим ИМ-ЭС, установленным в термодиффузионном генераторе, с применением газоанализаторов-компараторов, входящих в состав ГЭТ.

Определение проводят в соответствии с методиками измерений (МИ) на ГЭТ.

Для поверки используют ИМ-ЭС с производительностью, которая не должна отличаться от производительности поверяемого ИМ более чем на 30 %.

9.1.1 Перед проведением измерений выдерживают поверяемый ИМ и ИМ-ЭС в генераторе газовых смесей термодиффузионного типа (первый генератор) при номинальном значении температуры T_H , °С, указанной в паспорте соответствующего ИМ, не менее 2-х часов. Устанавливают расход азота в линии термостата (100 ± 20) см³/мин.

9.1.2 Выполняют следующие операции при проведении измерений:

1) Помещают в генератор газовых смесей термодиффузионного типа ИМ-ЭС (второй генератор) и устанавливают требуемый режим работы генератора: температура термостата T_H , °С в соответствии с паспортом на ИМ-ЭС, расход ГС на выходе генератора (см³/мин).

Устанавливают значение расхода ГС (см³/мин) в соответствии с эксплуатационной документацией на соответствующий газоанализатор-компаратор, показания которого при подаче ГС должны находиться в пределах от 20 до 90 % от верхнего предела измерений.

Подачу ГС на вход газоанализатора-компаратора при наличии встроенного насоса проводят со сбросом с применением тройника, при этом расход ГС в линии сброса устанавливают не менее 0,20 дм³/мин и контролируют при помощи ротаметра.

2) Выдерживают ИМ-ЭС в данных условиях не менее 30 мин, затем подают ГС с выхода генератора на газоанализатор-компаратор и регистрируют его показания.

3) Подачу ГС проводят 5 раз ($n=5$).

4) Вынимают ИМ-ЭС из генератора.

5) Повторяют операции по перечислению 1) – 4) п.9.1.2 для поверяемого ИМ.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Процедуры обработки результатов измерений

10.1.1 Рассчитывают средние значения показаний газоанализатора-компаратора при подаче газовых смесей от генератора, созданных с помощью поверяемого ИМ-Г(П) $\overline{A}^{ИМ}$ и ИМ-ЭС $\overline{A}^{ЭС}$ по формулам

$$\overline{A}^{ИМ} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i^{ИМ}}{n}, \quad (1)$$

$$\overline{A}^{ЭС} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i^{ЭС}}{n}, \quad (2)$$

где $A_i^{ИМ}$ – i -ое показание газоанализатора-компаратора при подаче газовой смеси от генератора, созданной с помощью поверяемого ИМ, мг/м³ (млн⁻¹);

$A_i^{ЭС}$ – i -ое показание газоанализатора-компаратора при подаче газовой смеси от генератора, созданной с помощью ИМ-ЭС, мг/м³ (млн⁻¹).

10.1.2 Рассчитывают относительное СКО среднего арифметического показаний газоанализатора-компаратора поверяемого ИМ-Г(П) ($S^{ИМ}$ в %) и для ИМ-ЭС ($S^{ЭС}$ в %) по формулам

$$S^{ИМ} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_i^{ИМ} - \bar{A}^{ИМ})^2}{n(n-1)}} \cdot \frac{100}{\bar{A}^{ИМ}}, \quad (3)$$

$$S^{ЭС} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_i^{ЭС} - \bar{A}^{ЭС})^2}{n(n-1)}} \cdot \frac{100}{\bar{A}^{ЭС}}, \quad (4)$$

Относительное СКО среднего арифметического показаний, не должно превышать для ИМ-Г(П):

при производительности < 1,0 мкг/мин - 2,0 %,

при производительности \geq 1,0 мкг/мин - 1,5 %.

Если данное условие не выполняется, повторяют измерения по п. 9.1.2.

10.1.3 Рассчитывают измеренное значение производительности (G_u) поверяемого ИМ, мкг/мин, по формуле

$$G_u = \frac{\bar{A}^{ИМ}}{\bar{A}^{ЭС}} \cdot G^{ЭС}, \quad (5)$$

где $G^{ЭС}$ – значение производительности ИМ-ЭС, указанное в паспорте, мкг/мин.

10.1.4 Значение относительной погрешности поверяемого ИМ, δ , %, рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{G_n - G_u}{G_u} \cdot 100, \quad (6)$$

где G_n - значение производительности поверяемого ИМ, указанное в паспорте, мкг/мин.

10.2 Критерии принятия решения о соответствии СИ метрологическим требованиям к мерам 1-го разряда, установленным в описании типа СИ.

Результаты определения погрешности ИМ считают положительными, если полученное значение погрешности (по модулю) не превышает пределов допускаемой погрешности, указанных в Приложении А (обязательном).

11 Оформление результатов поверки

11.1 Составляют протокол поверки по форме, приведенной в приложении Б.

11.2 ИМ, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца ИМ выдают свидетельство о поверке установленной формы.

11.3 При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

11.4 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Таблица А.1 – Метрологические характеристики ИМ

Вещество	Условное обозначение ИМ	Конструктивное исполнение	Диапазон номинальных значений температуры ¹⁾ , °С	Диапазон производительности ИМ ¹⁾ , мкг/мин	Номер конструкторского документа
Диоксид азота NO ₂	ИМ NO ₂ -01-B1	B1	от +30 до +40	от 0,1 до 4,0	ТСДР.418319.001-001
	ИМ NO ₂ -02-B2	B2	от +30 до +40	от 3,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-002
	ИМ NO ₂ -03-C	C	от +30 до +50	от 0,1 до 0,35	ТСДР.418319.001-003
	ИМ NO ₂ -04-E	E		от 0,1 до 0,25	ТСДР.418319.001-004
Аммиак NH ₃	ИМ NH ₃ -05-A1	A1	от +30 до +40	от 0,6 до 7,0	ТСДР.418319.001-005
	ИМ NH ₃ -06-A2	A2	от +30 до +40	от 0,5 до 6,0	ТСДР.418319.001-006
	ИМ NH ₃ -07-B1	B1	от +30 до +40	от 0,1 до 0,8	ТСДР.418319.001-007
	ИМ NH ₃ -08-C	C	от +30 до +50	от 0,1 до 0,35	ТСДР.418319.001-008
	ИМ NH ₃ -09-D	D	от +30 до +50	от 0,2 до 6,5	ТСДР.418319.001-009
	ИМ NH ₃ -10-F	F			ТСДР.418319.001-010
	ИМ NH ₃ -11-E	E	от +30 до +50	от 0,1 до 0,25	ТСДР.418319.001-011
Вода H ₂ O	ИМ H ₂ O-13-A1	A1	от +30 до +90	от 0,5 до 2,0	ТСДР.418319.001-013
	ИМ H ₂ O-14-A2	A2		от 2,0 до 15,0	ТСДР.418319.001-014
Водород фтористый HF	ИМ HF-19-A1	A1	от +30 до +50	от 0,3 до 13,0	ТСДР.418319.001-019
	ИМ HF-20-A2	A2	от +30 до +40	от 6,0 до 15,0	ТСДР.418319.001-020
	ИМ HF-21-B1	B1	от +30 до +40	от 0,1 до 0,5	ТСДР.418319.001-021
	ИМ HF-22-E	E	от +30 до +40	от 0,1 до 0,25	ТСДР.418319.001-022
Водород хлористый HCl	ИМ HCl-23-D	D	от +30 до +35	от 0,2 до 15,0	ТСДР.418319.001-023
	ИМ HCl-24-F	F			ТСДР.418319.001-024
Диоксид серы SO ₂	ИМ SO ₂ -25-A1	A1	от +30 до +40	от 0,7 до 9,0	ТСДР.418319.001-025
	ИМ SO ₂ -26-A2	A2	от +30 до +40	от 4,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-026
	ИМ SO ₂ -27-B1	B1	от +30 до +50	от 0,1 до 0,7	ТСДР.418319.001-027

Вещество	Условное обозначение ИМ	Конструктивное исполнение	Диапазон номинальных значений температуры ¹⁾ , °С	Диапазон производительности ИМ ¹⁾ , мкг/мин	Номер конструкторского документа
	ИМ SO ₂ -28-С	С	от +30 до +50	от 0,1 до 0,35	ТСДР.418319.001-028
	ИМ SO ₂ -29-D	D	от +30 до +50	от 0,3 до 6,5	ТСДР.418319.001-029
	ИМ SO ₂ -30-F	F			ТСДР.418319.001-030
	ИМ SO ₂ -31-E	E	от +30 до +50	от 0,1 до 0,25	ТСДР.418319.001-031
Сероводород H ₂ S	ИМ H ₂ S-40-A1	A1	от +30 до +35	от 0,7 до 5,5	ТСДР.418319.001-040
	ИМ H ₂ S-41-A2	A2	от +30 до +35	от 0,7 до 6,0	ТСДР.418319.001-041
	ИМ H ₂ S-42-B1	B1	от +30 до +40	от 0,1 до 0,7	ТСДР.418319.001-042
	ИМ H ₂ S-43-С	С	от +30 до +50	от 0,1 до 0,35	ТСДР.418319.001-043
	ИМ H ₂ S-44-D	D	от +30 до +50	от 0,3 до 10,0	ТСДР.418319.001-044
	ИМ H ₂ S-45-F	F			ТСДР.418319.001-045
	ИМ H ₂ S-46-E	E	от +30 до +50	от 0,1 до 0,25	ТСДР.418319.001-046
Сероокись углерода COS	ИМ COS-47-B1	B1	от +30 до +35	от 1,5 до 5,0	ТСДР.418319.001-047
	ИМ COS-48-B2	B2	от +30 до +35	от 5,0 до 15,0	ТСДР.418319.001-048
	ИМ COS-49-С	С	от +30 до +35	от 0,15 до 0,5	ТСДР.418319.001-049
	ИМ COS-50-E	E	от +30 до +40	от 0,2 до 0,5	ТСДР.418319.001-050
Сероуглерод CS ₂	ИМ CS ₂ -51-A1	A1	от +30 до +80	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-051
	ИМ CS ₂ -52-A2	A2		от 3,0 до 15,0	ТСДР.418319.001-052
Хлор Cl ₂	ИМ Cl ₂ -60-B1	B1	от +30 до +35	от 0,1 до 3,5	ТСДР.418319.001-060
	ИМ Cl ₂ -61-B2	B2	от +30 до +35	от 3,0 до 17,0	ТСДР.418319.001-061
	ИМ Cl ₂ -62-E	E	от +30 до +50	от 0,1 до 0,25	ТСДР.418319.001-062
Акролеин CH ₂ =CH-CHO	ИМ C ₃ H ₄ O-115-A1	A1	от +30 до +50	от 0,1 до 1,0	ТСДР.418319.001-115
Ацетальдегид CH ₃ CHO	ИМ CH ₃ CHO-117-A1	A1	от +30 до +70	от 0,1 до 12,0	ТСДР.418319.001-117
	ИМ CH ₃ CHO-118-A2	A2	от +30 до +70	от 10,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-118

Вещество	Условное обозначение ИМ	Конструктивное исполнение	Диапазон номинальных значений температуры ¹⁾ , °С	Диапазон производительности ИМ ¹⁾ , мкг/мин	Номер конструкторского документа
Ацетонитрил CH ₃ CN	ИМ CH ₃ CN-119-A1	A1	от +30 до +100	от 1,0 до 10,0	ТСДР.418319.001-119
Ацетон CH ₃ COOH ₃	ИМ CH ₃ COOH ₃ -120-A1	A1	от +30 до +100	от 0,1 до 20,0	ТСДР.418319.001-120
	ИМ CH ₃ COOH ₃ -121-A2	A2	от +30 до +100	от 10,0 до 30,0	ТСДР.418319.001-121
Бензол C ₆ H ₆	ИМ C ₆ H ₆ -125-A1	A1	от +30 до +100	от 0,1 до 30,0	ТСДР.418319.001-125
	ИМ C ₆ H ₆ -126-A2	A2	от +30 до +120	от 5,0 до 35,0	ТСДР.418319.001-126
Бутанол C ₄ H ₉ OH	ИМ C ₄ H ₉ OH-129-A1	A1	от +60 до +120	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-129
	ИМ C ₄ H ₉ OH-130-A2	A2	от +80 до +120	от 10,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-130
Бутилацетат CH ₃ COOC ₄ H ₉	ИМ C ₆ H ₁₂ O ₂ -135-A1	A1	от +30 до +100	от 0,1 до 10,0	ТСДР.418319.001-135
	ИМ C ₆ H ₁₂ O ₂ -136-A2	A2	от +80 до +120	от 10,0 до 30,0	ТСДР.418319.001-136
Бутилмеркаптан CH ₃ (CH ₂) ₃ SH	ИМ C ₄ H ₉ SH-140-A1	A1	от +50 до +110	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-140
Винилацетат C ₄ H ₆ O ₂	ИМ C ₄ H ₆ O ₂ -145-A1	A1	от +30 до +90	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-145
	ИМ C ₄ H ₆ O ₂ -146-A2	A2	от +30 до +100	от 10,0 до 30,0	ТСДР.418319.001-146
Гексан C ₆ H ₁₄	ИМ C ₆ H ₁₄ -151-A1	A1	от +30 до +100	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-151
	ИМ C ₆ H ₁₄ -152-A2	A2	от +80 до +120	от 10,0 до 40,0	ТСДР.418319.001-152
Гептан C ₇ H ₁₆	ИМ C ₇ H ₁₆ -155-A1	A1	от +30 до +120	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-155
	ИМ C ₇ H ₁₆ -156-A2	A2	от +80 до +120	от 15,0 до 40,0	ТСДР.418319.001-156
Декан C ₁₀ H ₂₂	ИМ C ₁₀ H ₂₂ -160-A1	A1	от +60 до +120	от 0,1 до 22,0	ТСДР.418319.001-160
	ИМ C ₁₀ H ₂₂ -161-A2	A2	от +90 до +120	от 5,0 до 15,0	ТСДР.418319.001-161
Диизоамиловый эфир (ДИАЭ)	ИМ ДИАЭ-174-A1	A1	от +90 до +120	от 0,2 до 10,0	ТСДР.418319.001-174
	ИМ ДИАЭ-175-A2	A2		от 3,0 до 10,0	ТСДР.418319.001-175
Додекан C ₁₂ H ₂₆	ИМ C ₁₂ H ₂₆ -180-A1	A1	от +70 до +120	от 0,1 до 8,0	ТСДР.418319.001-180
Диметилсульфид (ДМС) (CH ₃) ₂ S	ИМ ДМС-188-A1	A1	от +30 до +80	от 0,1 до 10,0	ТСДР.418319.001-188
	ИМ ДМС-189-A2	A2	от +50 до +90	от 5,0 до 10,0	ТСДР.418319.001-189

Вещество	Условное обозначение ИМ	Конструктивное исполнение	Диапазон номинальных значений температуры ¹⁾ , °С	Диапазон производительности ИМ ¹⁾ , мкг/мин	Номер конструкторского документа
Диметилдисульфид (ДМДС) (CH ₃) ₂ S ₂	ИМ ДМДС-192-А1	А1	от +50 до +110	от 0,1 до 12,0	ТСДР.418319.001-192
	ИМ ДМДС-193-А2	А2	от +90 до +110	от 5,0 до 15,0	ТСДР.418319.001-193
Дихлорэтан С1СН ₂ СН ₂ С1	ИМ С ₂ Н ₄ С1 ₂ -196-А1	А1	от +30 до +90	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-196
	ИМ С ₂ Н ₄ С1 ₂ -197-А2	А2	от +70 до +100	от 5,0 до 30,0	ТСДР.418319.001-197
Изоамиловый спирт С ₅ Н ₁₂ О	ИМ С ₅ Н ₁₂ О-230-А1	А1	от +30 до +110	от 0,1 до 2,0	ТСДР.418319.001-230
	ИМ С ₅ Н ₁₂ О-231-А2	А2			ТСДР.418319.001-231
Изобутиловый спирт С ₄ Н ₁₀ О (изобутанол)	ИМ С ₄ Н ₁₀ О-235-А1	А1	от +50 до +120	от 0,1 до 10,0	ТСДР.418319.001-235
	ИМ С ₄ Н ₁₀ О-236-А2	А2	от +90 до +120	от 5,0 до 15,0	ТСДР.418319.001-236
Изопропиловый спирт С ₃ Н ₈ О (изопропанол)	ИМ С ₃ Н ₈ О-240-А1	А1	от +30 до +120	от 0,1 до 6,0	ТСДР.418319.001-240
	ИМ С ₃ Н ₈ О-241-А2	А2	от +90 до +120	от 3,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-241
М-ксилол С ₆ Н ₄ (СН ₃) ₂	ИМ м-ксилол-280-А1	А1	от +50 до +120	от 0,1 до 35,0	ТСДР.418319.001-280
	ИМ м-ксилол-281-А2	А2	от +80 до +120	от 5,0 до 50,0	ТСДР.418319.001-281
О-ксилол С ₆ Н ₄ (СН ₃) ₂	ИМ о-ксилол-290-А1	А1	от +50 до +120	от 0,1 до 35,0	ТСДР.418319.001-290
	ИМ о-ксилол-291-А2	А2	от +80 до +120	от 5,0 до 40,0	ТСДР.418319.001-291
П-ксилол С ₆ Н ₄ (СН ₃) ₂	ИМ п-ксилол-300-А1	А1	от +50 до +120	от 0,1 до 35,0	ТСДР.418319.001-300
	ИМ п-ксилол-301-А2	А2	от +80 до +120	от 5,0 до 50,0	ТСДР.418319.001-301
Метанол СН ₃ ОН	ИМ СН ₃ ОН-310-А1	А1	от +30 до +110	от 0,1 до 25,0	ТСДР.418319.001-310
	ИМ СН ₃ ОН-311-А2	А2	от +70 до +110	от 5,0 до 35,0	ТСДР.418319.001-311
Метилмеркаптан СН ₃ SH	ИМ СН ₃ SH-322-А1	А1	от +30 до +80	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-322
	ИМ СН ₃ SH-325-А2	А2	от +50 до +80	от 5,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-325
Метилэтилкетон СН ₃ СОС ₂ Н ₅	ИМ С ₄ Н ₈ О-335-А1	А1	от +30 до +100	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-335
Метилэтилсульфид СН ₃ SC ₂ Н ₅	ИМ СН ₃ SC ₂ Н ₅ -340-А1	А1	от +30 до +110	от 0,1 до 20,0	ТСДР.418319.001-340

Вещество	Условное обозначение ИМ	Конструктивное исполнение	Диапазон номинальных значений температуры ¹⁾ , °С	Диапазон производительности ИМ ¹⁾ , мкг/мин	Номер конструкторского документа
Нафталин C ₁₀ H ₈	ИМ C ₁₀ H ₈ -360-A1	A1	от +30 до +120	от 0,1 до 10,0	ТСДР.418319.001-360
Нонан C ₉ H ₂₀	ИМ C ₉ H ₂₀ -364-A1	A1	от +50 до +120	от 0,1 до 25,0	ТСДР.418319.001-364
	ИМ C ₉ H ₂₀ -365-A2	A2	от +90 до +120	от 5,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-365
Октан C ₈ H ₁₈	ИМ C ₈ H ₁₈ -375-A1	A1	от +40 до +120	от 0,1 до 30,0	ТСДР.418319.001-375
	ИМ C ₈ H ₁₈ -376-A2	A2	от +90 до +120	от 10,0 до 30,0	ТСДР.418319.001-376
Пентан C ₅ H ₁₂	ИМ C ₅ H ₁₂ -390-A1	A1	от +30 до +90	от 0,1 до 10,0	ТСДР.418319.001-390
	ИМ C ₅ H ₁₂ -391-A2	A2	от +70 до +100	от 5,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-391
Пинаколиновый спирт (CH ₃) ₃ CCHO НСН ₃	ИМ C ₆ H ₁₄ O-405-A1	A1	от +30 до +100	от 0,1 до 3,0	ТСДР.418319.001-405
Пропанол C ₃ H ₇ ОН	ИМ C ₃ H ₇ ОН-410-A1	A1	от +50 до +100	от 0,1 до 8,0	ТСДР.418319.001-410
Пропилмеркаптан 1 CH ₃ (CH ₂) ₂ SH	ИМ C ₃ H ₇ SH-1-415-A1	A1	от +30 до +100	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-415
	ИМ C ₃ H ₇ SH-1-416-A2	A2	от +80 до +100	от 10,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-416
Пропилмеркаптан 2 (CH ₃) ₂ CHSH	ИМ C ₃ H ₇ SH-2-420-A1	A1	от +30 до +100	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-420
	ИМ C ₃ H ₇ SH-2-421-A2	A2	от +80 до +100	от 10,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-421
Тетрахлорметан CCl ₄ (четырёххлористый углерод)	ИМ CCl ₄ -440-A1	A1	от +30 до +100	от 0,1 до 30,0	ТСДР.418319.001-440
	ИМ CCl ₄ -441-A2	A2	от +70 до +100	от 5,0 до 50,0	ТСДР.418319.001-441
Тетрахлорэтилен C ₂ Cl ₄	ИМ C ₂ Cl ₄ -445-A1	A1	от +30 до +90	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-445
	ИМ C ₂ Cl ₄ -446-A2	A2	от +70 до +90	от 5,0 до 25,0	ТСДР.418319.001-446
Тиофен C ₄ H ₄ S	ИМ C ₄ H ₄ S-450-A1	A1	от +30 до +90	от 0,1 до 10,0	ТСДР.418319.001-450
	ИМ C ₄ H ₄ S-451-A2	A2	от +80 до +100	от 10,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-451
Толуол C ₆ H ₅ CH ₃	ИМ C ₇ H ₈ -470-A1	A1	от +30 до +120	от 0,1 до 30,0	ТСДР.418319.001-470
	ИМ C ₇ H ₈ -471-A2	A2	от +70 до +120	от 5,0 до 40,0	ТСДР.418319.001-471
Трихлорэтилен	ИМ C ₂ HCl ₃ -490-A1	A1	от +30 до +80	от 0,1 до 20,0	ТСДР.418319.001-490

Вещество	Условное обозначение ИМ	Конструктивное исполнение	Диапазон номинальных значений температуры ¹⁾ , °С	Диапазон производительности ИМ ¹⁾ , мкг/мин	Номер конструкторского документа
C_2HCl_3	ИМ C_2HCl_3 -491-A2	A2	от +30 до +100	от 3,0 до 50,0	ТСДР.418319.001-491
Тридекан $C_{13}H_{28}$	ИМ $C_{13}H_{28}$ -495-A1	A1	от +70 до +120	от 0,1 до 6,0	ТСДР.418319.001-495
	ИМ $C_{13}H_{28}$ -496-A2	A2	от +90 до +120	от 1,0 до 4,0	ТСДР.418319.001-496
Ундекан $C_{11}H_{24}$	ИМ $C_{11}H_{24}$ -510-A1	A1	от +70 до +120	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-510
Уксусная кислота CH_3COOH	ИМ CH_3COOH -513-A1	A1	от +30 до +100	от 0,1 до 22,0	ТСДР.418319.001-513
	ИМ CH_3COOH -514-A2	A2	от +80 до +120	от 10,0 до 40,0	ТСДР.418319.001-514
Фенол C_6H_5OH	ИМ C_6H_5OH -530-A1	A1	от +30 до +120	от 0,1 до 16,0	ТСДР.418319.001-530
Формальдегид CH_2O	ИМ CH_2O -540-A1	A1	от +30 до +90	от 0,05 до 3,0	ТСДР.418319.001-540
Хлорбензол C_6H_5Cl	ИМ C_6H_5Cl -550-A1	A1	от +30 до +90	от 0,1 до 10,0	ТСДР.418319.001-550
	ИМ C_6H_5Cl -551-A2	A2		от 3,0 до 10,0	ТСДР.418319.001-551
Хлористый метилен CH_2Cl_2	ИМ CH_2Cl_2 -560-A1	A1	от +30 до +80	от 0,1 до 12,0	ТСДР.418319.001-560
	ИМ CH_2Cl_2 -561-A2	A2		от 3,0 до 15,0	ТСДР.418319.001-561
Хлороформ $CHCl_3$	ИМ $CHCl_3$ -580-A1	A1	от +30 до +90	от 0,1 до 15,0	ТСДР.418319.001-580
	ИМ $CHCl_3$ -581-A2	A2		от 3,0 до 20,0	ТСДР.418319.001-581
Циклогексан C_6H_{12}	ИМ C_6H_{12} -595-A1	A1	от +30 до +120	от 0,1 до 30,0	ТСДР.418319.001-595
	ИМ C_6H_{12} -596-A2	A2	от +70 до +120	от 3,0 до 50,0	ТСДР.418319.001-596
Циклогексанол $C_6H_{11}OH$	ИМ $C_6H_{11}OH$ -600-A1	A1	от +70 до +120	от 0,1 до 7,0	ТСДР.418319.001-600
Циклогексанон $C_6H_{10}O$	ИМ $C_6H_{10}O$ -605-A1	A1	от +60 до +120	от 0,1 до 20,0	ТСДР.418319.001-605
Этанол C_2H_5OH	ИМ C_2H_5OH -620-A1	A1	от +30 до +120	от 0,1 до 23,0	ТСДР.418319.001-620
	ИМ C_2H_5OH -621-A2	A2	от +80 до +120	от 5,0 до 40,0	ТСДР.418319.001-621
Этилацетат $CH_3COOC_2H_5$	ИМ $C_4H_8O_2$ -630-A1	A1	от +30 до +100	от 0,1 до 25,0	ТСДР.418319.001-630
	ИМ $C_4H_8O_2$ -631-A2	A2	от +60 до +100	от 5,0 до 40,0	ТСДР.418319.001-631
Этилбензол $C_6H_5C_2H_5$	ИМ $C_6H_5C_2H_5$ -635-A1	A1	от +30 до +120	от 0,1 до 25,0	ТСДР.418319.001-635

Вещество	Условное обозначение ИМ	Конструктивное исполнение	Диапазон номинальных значений температуры ¹⁾ , °С	Диапазон производительности ИМ ¹⁾ , мкг/мин	Номер конструкторского документа
	ИМ C ₆ H ₅ C ₂ H ₅ -636-A2	A2	от +80 до +120	от 5,0 до 40,0	ТСДР.418319.001-636
Этилмеркаптан C ₂ H ₅ SH	ИМ C ₂ H ₅ SH-640-A1	A1	от +30 до +90	от 0,1 до 25,0	ТСДР.418319.001-640
	ИМ C ₂ H ₅ SH-641-A2	A2	от +60 до +100	от 5,0 до 30,0	ТСДР.418319.001-641
Этилцеллозольв C ₂ H ₅ OCH ₂ C H ₂ OH	ИМ C ₄ H ₁₀ O ₂ -660-A1	A1	от +30 до +120	от 0,1 до 10,0	ТСДР.418319.001-660
¹⁾ Конкретные значения производительности (G _н , мкг/мин) и номинальной температуры определяются при заказе и приводятся в паспорте на ИМ					

Таблица А.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности (δ ₀ , %) ИМ (пределы допускаемой относительной погрешности значений производительности (G _н , мкг/мин), воспроизводимых источником микропотока) при производительности G _н < 1,0 мкг/мин G _н ≥ 1,0 мкг/мин	±7 ±5
Допускаемое относительное отклонение производительности от заданного при заказе значения, %, не более	±15

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от _____

1 Наименование ИМ-Г(П), тип, исполнение _____

2 Заводской номер _____

3 Владелец _____

4 Дата выпуска _____

5 Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений _____

6 Наименование нормативного документа по поверке _____

7 Средства поверки _____

8 Вид поверки (первичная/периодическая) _____

9 Условия поверки:

– температура окружающего воздуха _____

– относительная влажность окружающего воздуха _____

– атмосферное давление _____

10 Результаты проведения поверки

10.1 Внешний осмотр _____

10.2 Проверка заполнения ИМ-Г(П) _____

10.3 Определение относительной погрешности

Значение производительности ИМ-Г(П), приведенное в паспорте, G_n , мкг/мин	Измеренное значение производительности ИМ-Г(П), $G_{из}$, мкг/мин	Значение относительной погрешности, полученное при поверке, %

Вывод _____

Заключение _____, зав. № _____

(наименование, тип, исполнение)

соответствует предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) для эксплуатации.

Поверитель _____

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Выдано свидетельство о поверке _____ от _____

(Выдано извещение о непригодности _____ от _____)