

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» июня 2024 г. № 1443

Регистрационный № 92374-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки динамические Микрогаз-Ф

Назначение средства измерений

Установки динамические Микрогаз-Ф (далее – установки) предназначены для воспроизведения и передачи единиц молярной (объемной) доли и массовой концентрации компонентов в бинарных газовых смесях в воздухе или азоте. Установки являются рабочими эталонами 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» и могут применяться при проведении испытаний в целях утверждения типа, поверки и калибровки средств измерений, аттестации рабочих эталонов 2-го разряда.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на динамическом смешении потоков газа, осуществляемом двумя способами:

- методом динамического разбавления путем смешения потоков исходного целевого газа (газовой смеси) и газа-разбавителя, расход которых регулируется и измеряется с помощью тепловых регуляторов расхода газа. В качестве исходного целевого газа используются стандартные образцы состава – бинарные газовые смеси в азоте или воздухе с максимальным значением молярной (объемной) доли определяемого компонента 2 %.

- методом термодиффузионным путем смешения потоков газа, один из которых (газ-разбавитель) регулируется и измеряется с помощью теплового регулятора расхода газа, а второй (целевой газ) - задается мерой - источником микропотоков (ИМ), помещаемым в термостат с контролируемой температурой. ИМ представляет собой ампулу с проницаемой стенкой, заполненную жидкостью, сжиженным газом или твердым веществом. При заданной температуре вещество диффундирует через стенку ампулы в поток газа-разбавителя с постоянной скоростью, характеризующейся производительностью ИМ.

Требуемые значения расходов по каналам и значения молярной (объемной) доли и массовой концентрации компонентов в приготавливаемой смеси определяются расчетным путем.

Конструктивно установки представляют собой одноблочный прибор, который состоит из корпуса, внутри которого расположены газовая система и блок управления. Газовая система включает тепловые регуляторы расхода газа, термостаты, систему соединительных трубопроводов из фторопласта и внешний смеситель-гомогенизатор. В состав блока управления установок входит контроллер, позволяющий управлять элементами газовой системы.

Установки могут иметь до 4 термостатов и до 6 каналов задания и измерения расхода газа (каналов формирования потоков газа).

Конструктивное исполнение: портативные (переносные с автономным питанием) и лабораторные (настольные, стационарные).

Установки могут работать в автоматическом или ручном режимах. В автоматическом режиме задается содержание компонента в газовой смеси на выходе и контроллер рассчитывает необходимый расход газов. В ручном режиме требуемые расходы газов вводятся оператором с дисплея, расположенного на передней панели установок.

На передней панели расположен сенсорный дисплей, с помощью которого производится отображение измерительной информации и задание режимов работы установок, выходные штуцеры газовых каналов установки, разъем USB.

На задней панели установки расположены входные штуцеры для подачи исходных газов, выключатель электропитания, клемма заземления, предохранители и разъем RS 232.

Исполнение установки - обыкновенное по ГОСТ Р 52931-2008.

Установки выполнены на единой конструктивной и элементной базе по блочному модульному принципу и имеют различные модификации, которые отличаются количеством термостатов и каналов формирования потоков газа.

Таблица 1 – Модификации установок динамических Микрогаз-Ф.

№ п/п	Наименование модификации	Количество термостатов	Количество каналов формирования потоков газа
1	Микрогаз-Ф02П	-	2
2	Микрогаз-Ф02	-	2
3	Микрогаз-Ф03	-	3
4	Микрогаз-Ф04	-	4
5	Микрогаз-Ф05	-	5
6	Микрогаз-Ф06	-	6
7	Микрогаз-Ф11	1	1
8	Микрогаз-Ф12	1	2
9	Микрогаз-Ф13	1	3
10	Микрогаз-Ф14	1	4
11	Микрогаз-Ф15	1	5
12	Микрогаз-Ф16	1	6
13	Микрогаз-Ф22	2	2
14	Микрогаз-Ф23	2	3
15	Микрогаз-Ф24	2	4
16	Микрогаз-Ф25	2	5
17	Микрогаз-Ф26	2	6
18	Микрогаз-Ф33	3	3
19	Микрогаз-Ф34	3	4
20	Микрогаз-Ф35	3	5
21	Микрогаз-Ф36	3	6
22	Микрогаз-Ф44	4	4
23	Микрогаз-Ф45	4	5
24	Микрогаз-Ф46	4	6

Примечания:

- 1) Две цифры в окончании наименования лабораторных установок модификации Микрогаз-ФХХ свидетельствуют о количестве (до 4-х) термостатов (первая цифра) и количестве каналов формирования потоков газа (вторая цифра);
- 2) В названии портативных установок модификации Микрогаз-Ф02П после двух цифр ставится дополнительная буква «П».

Установки в портативном исполнении представлены одной модификацией Микрогаз-Ф02П, имеющей два канала формирования потоков газа и реализующей только режим динамического разбавления. Установки в лабораторном исполнении в зависимости от модификации могут реализовывать или работу в режиме динамического разбавления, или термодиффузионный режим, или их комбинацию.

Общий вид установок со схемой пломбировки от несанкционированного доступа в виде наклейки и обозначением места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунках 1 и 2. При наличии меньшего числа термостатов и каналов формирования потоков внешний вид установок модификации Микрогаз-ФХХ может изменяться в части количества выходных штуцеров на передней панели и количества входных штуцеров на задней панели.



Рисунок 1 - Общий вид установки Микрогаз-Ф46



Рисунок 2 - Общий вид установки Микрогаз-Ф02П

Модификация и заводской номер установки в цифровом или буквенно-цифровом формате нанесены на паспортную табличку способом гравировки. Паспортная табличка расположена на задней панели установок модификации Микрогаз-ФХХ и на внутренней поверхности крышки установок Микрогаз-Ф02П.



Рисунок 3 – Общий вид таблички паспортной

Нанесение знака поверки на корпус установок не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) установок состоит из двух частей: из встроенного и автономного ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в ПЗУ, размещенном внутри корпуса установок, и недоступное для внешней модификации.

Встроенное ПО выполняет следующие функции:

- расчет требуемого режима работы установок в зависимости от введенных исходных данных;
- задание режимов работы установки (управление работой термостатов и регуляторов расхода газа);
- обеспечение функционирования узлов и элементов установки;
- отображение результатов измерений на дисплее;
- передачу информации по интерфейсам связи;
- контроль общих неисправностей.

Автономное ПО не является метрологически значимым и используется только с модификацией установки Микрогаз-Ф02П, и обеспечивает возможность изменения перечня газов (газовых смесей), используемых в качестве исходных для приготовления газовых смесей в режиме динамического разбавления.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик установок.

Установки имеют защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты по Р 50.2.077-2014 «средний». Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Микрогаз-ФХХ	Микрогаз-Ф02П	
Идентификационное наименование ПО	Microgas	Microgas	InteSoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.XX ¹⁾	5.XX.XX ¹⁾	1.X.X ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	8F5D4C81	20007DFC	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	-
¹⁾ где X (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО и не относятся к метрологически значимой части ПО.			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристик установок, работающих в режиме динамического разбавления

Наименование компонента	Диапазон воспроизведений молярной (объемной) доли компонента, %	Границы относительной погрешности молярной (объемной) доли целевого компонента в исходной газовой смеси при доверительной вероятности $P=0,95, \pm\delta_0, \%$	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Химически активные газы (NO, NO ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , HCl, HF, F ₂ и т.п.) Серосодержащие газы (CH ₃ SH, C ₂ H ₅ SH, H ₂ S, SO ₂ и т.п.) Углеводородные газы (CH ₄ , C ₂ H ₂ , C ₂ H ₄ , C ₂ H ₆ , и т.п.)	от $1,0 \cdot 10^{-4}$ до 2	от 0,2 до 2,0 включ.	± 5
		св. 2,0 до 4,0	± 6
Инертные, постоянные газы (Ar, He и т.п.)	от $1,0 \cdot 10^{-4}$ до 2	от 0,2 до 2,0 включ.	± 4
		св. 2,0 до 4,0	± 6
O ₂ , N ₂	от $1,0 \cdot 10^{-2}$ до 2	от 0,2 до 2,0 включ.	± 4
		св. 2,0 до 4,0	± 6
CO, CO ₂ , H ₂	от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до 2	от 0,2 до 2,0 включ.	± 4
		св. 2,0 до 4,0	± 6
<p>Примечание - Указанные метрологические характеристики установок нормированы при использовании:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в качестве исходных газовых смесей: стандартные образцы состава газовых смесей ЭС, 0-го, 1-го или 2-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315 (по ТУ 2011-60-02566450-2019, ТУ 2114-014-20810646-2014, ТУ 6-16-2956-01 и др.) в баллонах под давлением с содержанием определяемого компонента не более 2 %; – в качестве газа-разбавителя: воздух марки А по ТУ 6-21-5-82, азот (особой чистоты 1 сорт по ГОСТ 9293-74, высокой чистоты по ТУ 2114-004-05798345-2009, марки А по ТУ 6-21-39-79 и ТУ 6-21-39-96). – в качестве источника воздуха для установок могут использоваться генераторы нулевого воздуха утвержденного типа. 			

Таблица 4 – Метрологические характеристики установок, работающих в термодиффузионном режиме

Наименование компонента	Диапазон воспроизведения массовой концентрации целевого компонента, мг/м ³	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Химически активные вещества SO ₂ , NO ₂ , NH ₃ , Cl ₂ , HCl, HF, H ₂ S	от 0,04 до 0,1 включ. св. 0,1 до 30 включ. св. 30 до 200	±10 ±8 ±7
Органические вещества CH ₃ OH, C ₂ H ₅ OH, C ₆ H ₆ , C ₃ H ₆ O, о-C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂ , м-C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂ , CH ₃ SH и т.п.	от 0,2 до 1,0 включ. св. 1 до 80 включ. св. 80 до 200	±10 ±8 ±7
C ₂ H ₃ N	от 2 до 5 включ. св. 5 до 40 включ. св. 40 до 200	±10 ±8 ±7

Примечание -Указанные метрологические характеристики установок нормированы при использовании источников микропотоков –мер 0-го или 1-го разряда по ГПС в соответствии с приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315 (по ШДЕК.418319.001 ТУ, ШДЕК.418319.011 ТУ, ИБЯЛ.418319.013 ТУ и др.)

Таблица 5 – Прочие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Микрогаз-ФХХ	Микрогаз-Ф02П
Диапазон задания и измерения расхода газа каналов при работе в режиме динамического разбавления (приведенный к температуре 0 °С и давлению 101,325 кПа), см ³ /мин	от 50 до 1000 ¹⁾	от 50 до 1000 ¹⁾
Диапазон задания и измерения расхода газа каналов при работе в термодиффузионном режиме (приведенный к температуре 0 °С и давлению 101,325 кПа), см ³ /мин	от 5 до 100	-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода газа, %: от 5 до 20 % включ. (от верхней границы диапазона измерений) св. 20 до 100 % (от верхней границы диапазона измерений)	±2,0 ±1,5	
Объемный расход приготавливаемой газовой смеси, дм ³ /мин	от 0,01 до 6,0	от 0,1 до 2,0
Диапазон задания и измерения температуры термостата, °С	от 30 до 120	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры термостата, °С	±0,2	-

¹⁾ Диапазоны задания и измерения расхода газа каналов, работающих в режиме динамического разбавления, устанавливаются изготовителем в зависимости от требований заказчика на заводе-изготовителе и не могут быть изменены пользователем в процессе эксплуатации.

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Микрогаз-ФХХ	Микрогаз-Ф02П
Диапазон коэффициента разбавления	от 2 до 100 ¹⁾	от 2 до 20
Избыточное давление газа на входе, МПа	от 0,2 до 0,4	
Время установления заданного значения: - молярной (объемной) доли компонента в ГС на выходе установки при работе в режиме динамического разбавления, ч, не более	1	0,5
- массовой концентрации при работе в термодиффузионном режиме, ч, не более	4	-
Габаритные размеры, мм, не более		
– длина	650	300
– ширина	580	335
– высота	190	160
Масса, кг, не более	45	9
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В	220±22	-
- частота переменного тока, Гц	50±1	-
- внутренний аккумулятор, В	-	6
Потребляемая мощность, В·А, не более	400	100
Время прогрева, мин	30	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000	
Средний срок службы, лет	8	
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +15 до +25	от +10 до +25
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106	от 84 до 106
- относительная влажность, %, не более	80	80
¹⁾ Диапазон коэффициента разбавления зависит от диапазонов расходов каналов задания и измерения расхода газа, установленных изготовителем.		

Знак утверждения типа

наносится печатным способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и в виде наклейки на левый нижний угол задней панели для установок модификации Микрогаз-ФХХ или левый верхний угол лицевой панели установок модификации Микрогаз-Ф02П.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность установок

Наименование	Обозначение	Количество
Установка динамическая	Микрогаз-Ф	1 шт.
Руководство по эксплуатации	025.07.43 РЭ	1 экз.
Паспорт	025.07.43 ПС	1 экз.
Ведомость эксплуатационных документов	025.07.43 ВЭ	1 экз.
Ведомость ЗИП	025.07.43 ЗИ	1 экз.
Комплект ЗИП в соответствии с 025.07.43 ЗИ	-	1 компл.
Кабель сетевой	-	1 шт.
Кабель интерфейсный	-	1 шт.
Смеситель-гомогенизатор	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Программное обеспечение*	-	1 компл.
* Программное обеспечение входит в комплектность только установок модификации Микрогаз-Ф02П Примечание - Стандартные образцы состава – газовые смеси в баллонах и меры – источники микропотоков приобретаются заказчиком отдельно		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа 025.07.43 РЭ «Установка динамическая Микрогаз-Ф. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ТУ 4215-001-59125754-11 Установки динамические Микрогаз-Ф. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «ИНТЕРА» (АО «ИНТЕРА»)

ИНН 7723208109

Юридический адрес: 125367, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Покровское-Стрешнево, аллея Сосновая, д. 1, эт. 1, помещ. III

Изготовитель

Акционерное общество «ИНТЕРА» (АО «ИНТЕРА»)

ИНН 7723208109

Юридический адрес: 125367, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Покровское-Стрешнево, аллея Сосновая, д. 1, эт. 1, помещ. III

Адрес места осуществления деятельности: 613040, Кировская область, г. Кирово-Чепецк, ул. Заводская, д. 7А

Телефон: (495) 123-65-92

Факс: (495) 123-65-92

Web сайт: www.inte.ru

E-mail: info@inte.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон (812) 251-76-01

Факс (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

e-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

