

## Динамическая установка для приготовления газовых и парогазовых смесей с заданным содержанием компонентов

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установки динамические «Микрогаз-Ф» предназначены для приготовления газовых и парогазовых смесей с заданной массовой концентрацией или объемной долей компонентов, применяемых в промышленности, научных исследованиях, экологическом мониторинге.

Установки динамические «Микрогаз-Ф» являются многоканальными генераторами аттестованных газовых смесей универсального типа (разбавительного и термодиффузионного) и позволяют во многих случаях отказаться от применения поверочных газовых смесей (ПГС) в баллонах.

Незаменимы, когда требуются смеси с микроконцентрациями коррозионно-активных и легко сорбирующихся веществ (HF, HCl, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, меркаптаны и др.), а также многокомпонентные смеси с регулируемым составом и смеси, не подлежащие длительному хранению.

Модель установки 2015 г. с сенсорным экраном и обновленным программным обеспечением предоставляет оператору новые возможности: удобнее работать, возможность настройки параметров с ПЭВМ, синхронизация баз данных, доступ к информации непосредственно на установке и на ПЭВМ, параллельная настройка нескольких задач и последовательная работа с ними.

На базе установок Микрогаз-Ф конструируется рабочее место поверителя.

Установки производства ЗАО «Интера» более 10 лет успешно применяются:

- **промышленными предприятиями:** испытательными лабораториями, метрологическими службами эксплуатирующих предприятий и организаций для градуировки, калибровки и поверки средств измерений;

- **органами Ростехрегулирования** для поверки и калибровки газоаналитической аппаратуры;

- **органами Госсанэпиднадзора** для метрологического обеспечения средств эколого-аналитического контроля загрязнения воздуха в жилых и рабочих зонах;

- **органами МВД и таможенного контроля** для метрологического обеспечения специализированных приборов и устройств аналитического контроля;

- **изготовителями средств аналитического контроля**, научными организациями, измерительными лабораториями и испытательными центрами для проведения научных исследований и экспериментов, установления метрологических характеристик МВИ при их метрологической аттестации, а также для внутреннего контроля качества результатов анализа.

Установки «Микрогаз-Ф» внесены в государственный реестр средств измерений (свидетельство RU.C.31.004.A № 49893).



## КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно установка «Микрогаз-Ф» состоит из корпуса, в котором размещены газовая схема, термостаты для ИМП, регуляторы расхода потоков газа, электронные схемы управления.

На лицевой и задней панели корпуса расположены элементы индикации, управления режимом работы установки, коммутации внешних газовых линий и разъём для подключения ПЭВМ.

Установки «Микрогаз-Ф» могут дополнительно комплектоваться внешними устройствами коммутации газовых линий, стендами, побудителями расхода, генераторами нулевых газов, компрессорами, ИМП и т.д., которые не оказывают влияния на заявленные метрологические характеристики установок.

## ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принцип работы установок основан на непрерывном генерировании газовых (парогазовых) смесей с применением термодиффузионного метода (с применением источника микропотоков газов и паров - ИМП) или методом динамического разбавления (смешением потоков газов с заданными объемными расходами), а также их комбинациями.

Термодиффузионный метод основан на смешении потока газа (пара) из ИМП с нормированным (паспортным) значением массового расхода целевого компонента и потока газа-разбавителя с заданным значением объемного расхода.

Метод динамического разбавления основан на смешении в заданном соотношении объемных расходов газовой смеси с нормированной концентрацией целевого компонента (исходная газовая смесь) и газа-разбавителя.

В качестве целевых компонентов могут использоваться компоненты, не вызывающие коррозию материалов газовых трактов установки.

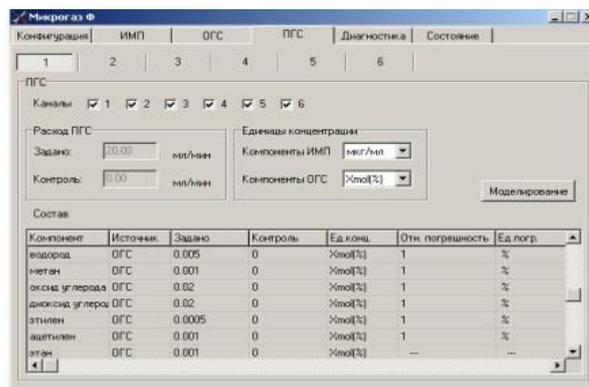
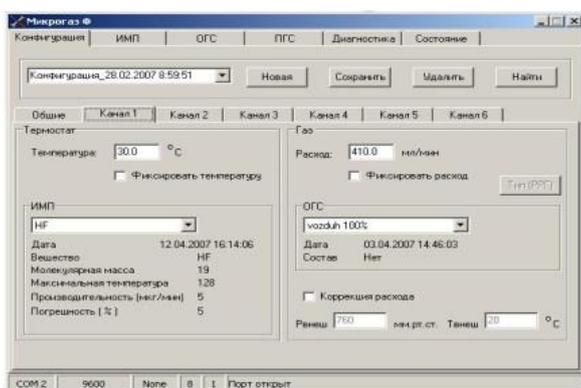
В качестве газов-разбавителей применяют чистые индивидуальные газы (азот, аргон, гелий), а также воздух в баллонах под давлением.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В установках «Микрогаз-Ф» управление режимами работы, контроль текущего состояния, диагностика, а также расчёт значений концентраций компонентов в выходной смеси и их погрешностей осуществляется встроенным программным обеспечением (ПО).

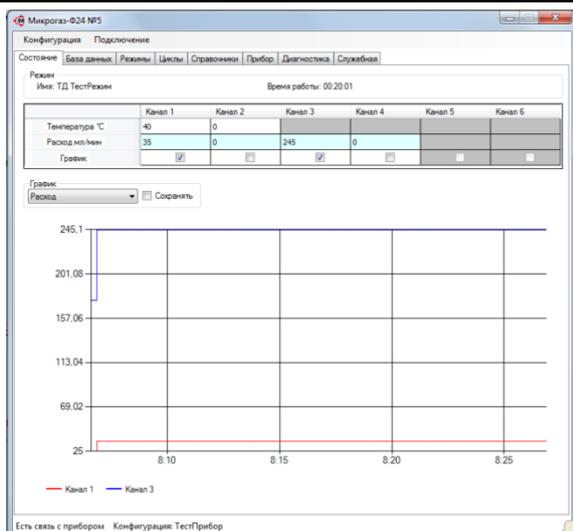
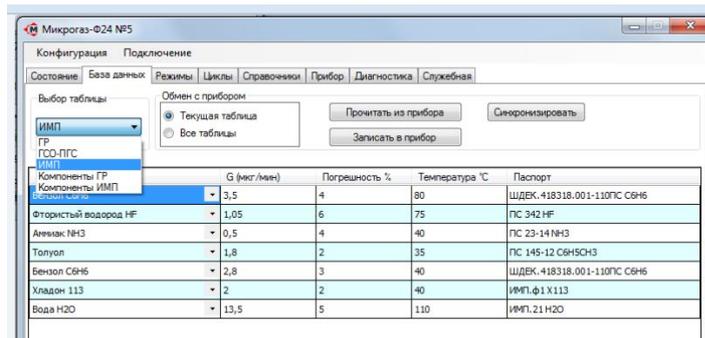
Встроенное программное обеспечение имеет защиту от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Уровень защиты "А" по МИ 3286-2010.

ПО обеспечивает возможность моделирования схем смешения в пределах доступных диапазонов концентраций и расходов (для применяемых модификаций установки и источников компонентов).



ПО автоматически производит расчёт режима установки для получения требуемого состава выходной смеси и расчёт погрешностей значений концентраций компонентов в ней.

Управление установкой возможно как с лицевой панели, так и с ПЭВМ.

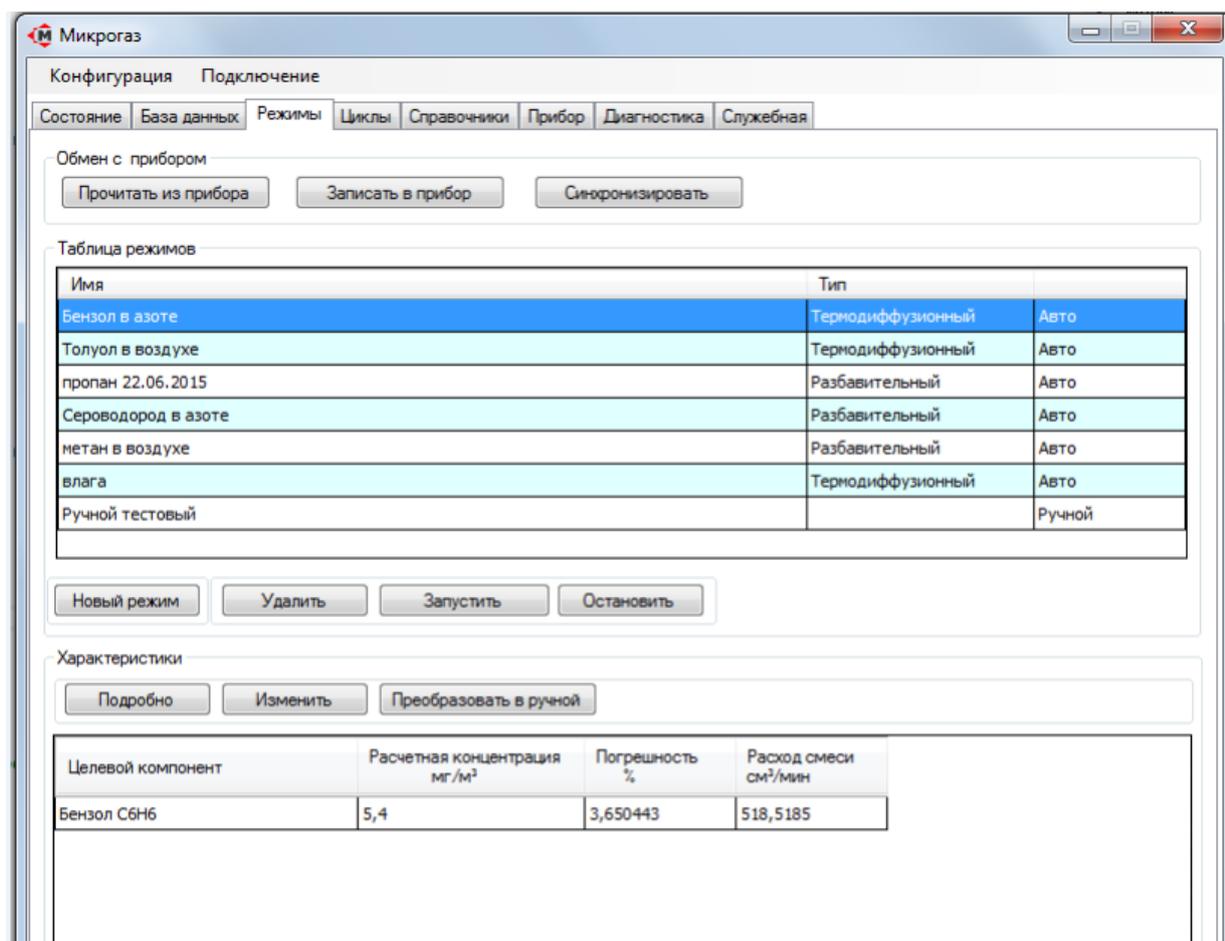



Выбор таблицы	Обмен с прибором	Г (мг/мин)	Погрешность %	Температура °С	Паспорт
ИМП	<input checked="" type="radio"/> Текущая таблица <input type="radio"/> Все таблицы	3,5	4	80	ШДЕК.418318.001-110°С СВН6
ГСО-ПГС					
ГР					
Компоненты ГР					
Компоненты ИМП					
Фтористый водород HF		1,05	6	75	ПС 342 HF
Аммиак NH3		0,5	4	40	ПС 23-14 NH3
Толуол		1,8	2	35	ПС 145-12 СВН5СН3
Бензол СВН6		2,8	3	40	ШДЕК.418318.001-110°С СВН6
Хладон 113		2	2	40	ИМП.Ф1 X113
Вода H2O		13,5	5	110	ИМП.21 H2O

Контроль состояния установки по каналам (рис. слева)

База данных компонентов для выбора режимов и составов смесей (рис. справа)

Для автоматизации поверочных работ предусмотрена возможность программного задания до 19-ти различных режимов работы установки «Микрогаз-Ф» с генерацией различных концентраций дозируемых компонентов в любые заданные промежутки времени.



Имя	Тип	
Бензол в азоте	Термодиффузионный	Авто
Толуол в воздухе	Термодиффузионный	Авто
пропан 22.06.2015	Разбавительный	Авто
Сероводород в азоте	Разбавительный	Авто
метан в воздухе	Разбавительный	Авто
влага	Термодиффузионный	Авто
Ручной тестовый		Ручной

Целевой компонент	Расчетная концентрация мг/м³	Погрешность %	Расход смеси см³/мин
Бензол СВН6	5,4	3,650443	518,5185

Работа с настройками режимов.

## МОДИФИКАЦИИ

Серия установок «МИКРОГАЗ-Ф» не имеет аналогов по многообразию исполнений. Она включает 15 базовых моделей – от простейших одноканальных (разбавительного и термодиффузионного типа) до комбинированных многоканальных.

В максимальной комплектации установка содержит 4 термостата и 6 каналов расхода. Имеется опыт изготовления и успешного использования специализированных моделей для решения конкретных аналитических задач.

Работа каналов – независимая, что позволяет одновременно получать с выходов многоканальной установки несколько различных смесей. Таким образом, многоканальная установка заменяет несколько малоканальных, давая выгоду в цене приобретения.

№ п/п	Шифр модификации	Количество термостатов	Количество каналов формирования потоков газа	Диапазон регулирования расхода газа-разбавителя (по воздуху), дм <sup>3</sup> /ч
1	МИКРОГАЗ-Ф-02	-	2	0,06-300
2	МИКРОГАЗ-Ф-04	-	4	0,06-600
3	МИКРОГАЗ-Ф-06	-	6	0,06-900
4	МИКРОГАЗ-Ф-11	1	1	0,06-150
5	МИКРОГАЗ-Ф-12	1	2	0,06-300
6	МИКРОГАЗ-Ф-13	1	3	0,06-450
7	МИКРОГАЗ-Ф-14	1	4	0,06-600
8	МИКРОГАЗ-Ф-22	2	2	0,06-300
9	МИКРОГАЗ-Ф-23	2	3	0,06-450
10	МИКРОГАЗ-Ф-24	2	4	0,06-600
11	МИКРОГАЗ-Ф-33	3	3	0,06-450
12	МИКРОГАЗ-Ф-34	3	4	0,06-600
13	МИКРОГАЗ-Ф-35	3	5	0,06-450
14	МИКРОГАЗ-Ф-44	4	4	0,06-600
15	МИКРОГАЗ-Ф-45	4	5	0,06-750
16	МИКРОГАЗ-Ф-46	4	6	0,06-900

## ПРОИЗВОДСТВО, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, СЕРВИС

Исследование, разработка и серийное производство размещено на собственных производственных площадях ЗАО «Интера». Для всей выпускаемой продукции разработаны типовые решения, схемы привязки, регламенты технического обслуживания, эксплуатационная документация.

Для запуска и работы с установкой не требуется специального обучения, при возникновении вопросов, специалисты ЗАО «Интера» оперативно помогают в режиме on-line консультаций.

Отдел сервиса и технической поддержки ЗАО «Интера» осуществляет гарантийную поддержку поставленной продукции, техническое обслуживание, предположительную подготовку и сопровождение поверки в центрах сертификации и метрологии.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Расширенные диапазоны и высокая точность установки и регулирования параметров.
- Блочная-модульная конструкция с применением быстроразъёмных элементов коммутации газовых каналов
- Коррозионная защита (фторопласт-4) термостатов и выходных каналов газовой схемы.
- Простота, снижение трудоёмкости и автоматизация работы по поверке и калибровке аналитического оборудования: хроматографов, газоанализаторов.
- Микропроцессорное управление.
- Интерфейсная связь и сервисное программное обеспечение для ПЭВМ.
- Возможность компоновки под конкретные аналитические задачи (технические требования) заказчика, включая поставку специализированных поверочных стендов.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры	Значения
Диапазон регулирования расходов в каналах формирования потоков газа (приведенные к условиям 20 °С, 101,3 кПа, по воздуху) <sup>1)</sup> , см <sup>3</sup> /мин	от 1 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности расхода в каналах формирования газовых потоков <sup>2)</sup> , %	± 1,5
Диапазон регулирования температуры в термостате, °С	от 30 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности поддержания температуры термостата, °С: - от 30 °С до 60 °С вкл. - св. 60 °С до 120 °С	± 0,1 ± 0,2
Диапазон массовой концентрации целевого компонента в приготавливаемых газовых смесях (термодиффузионный режим), мг/м <sup>3</sup>	от 1·10 <sup>-2</sup> до 1·10 <sup>4</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении заданных значений массовой концентрации при работе с ИМП (термодиффузионный режим), %, не более: от 0,01 до 1,00 мг/м <sup>3</sup> вкл. св. 1,0 до 100,0 мг/м <sup>3</sup> вкл. св. 100 до 10000 мг/м <sup>3</sup>	± 8 ± 7 ± 5
Диапазон объемной доли метана в газовых смесях с воздухом <sup>3)</sup> , % (НКПР)	от 0,44 до 2,20 (от 0,1 до 0,5)
Пределы относительной погрешности объемной доли метана в газовых смесях с воздухом, %, не более	± 3,5
Диапазон коэффициентов разбавления	от 2 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента разбавления, <sup>4)</sup> %, не более	± 3
Время выхода на режим, ч, не более	1
<b>Конструкция</b>	
Габаритные размеры, мм, не более	190x490x650
Масса, кг, не более	45
<b>Окружающая среда</b>	
Температура окружающего воздуха, °С	20±5
Атмосферное давление, кПа	84...106
Относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
Температура хранения, °С	+5...+40
<b>Питание</b>	
Напряжение переменного тока, В	220 ( <sup>+15</sup> / <sub>-20</sub> )
Частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	400
<b>Надежность</b>	
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Срок гарантии, месяцев	12 (расширение гарантии - опция)
<b>Комплект поставки установки динамической «Микрогаз-Ф»</b>	
Установка динамическая «Микрогаз-Ф»	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Ведомость эксплуатационных документов	1 шт.
Ведомость ЗИП	1 шт.
Свидетельство о поверке	1 шт.
Комплект ЗИП	1 шт.
Кабель сетевой 1,8 м	1 шт.
Кабель интерфейсный	1 шт.

<sup>1)</sup> - Диапазоны регулирования расхода газа по каналам определяются характеристиками регуляторов расхода, устанавливаемых в соответствии с техническим заданием.

<sup>2)</sup> - Для азота (воздуха) или газов (газовых смесей), по которым калиброван регулятор расхода.

<sup>3)</sup> - Опционально; двухканальный режим, содержание метана в исходном газе не менее 99,9 %, в газе -разбавителе (поверочный нулевой газ воздух) не более 5 млн-1.

<sup>4)</sup> - При разбавлении ГСО состава газовых смесей 1-го и 2-го разряда с содержанием компонентов не выше 3 %.