

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Блок газодинамический ГБ-01

Назначение средства измерений

Блок газодинамический ГБ-01 (в дальнейшем – блок) предназначен для передачи размера единицы массовой концентрации нафталина средствам измерений средней и низкой точности.

Блок газодинамический ГБ-01 является рабочим эталоном 0-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.578-2008 и служит для передачи размера единицы массовой концентрации нафталина в бинарных газовых смесях.

Описание средства измерений

Блок газодинамический ГБ-01 представляет собой динамический газовый смеситель и обеспечивает приготовление бинарных газовых смесей путем смешения потоков газов, один из которых (разбавитель) регулируется и измеряется с помощью тепловых регуляторов массового расхода газа, а второй (целевой газ) задается источником микропотока (ИМ), находящимся в термостате с контролируемой температурой. ИМ представляет собой ампулу с проницаемой стенкой, заполненную жидкостью или сжиженным газом. При заданной температуре вещество диффундирует через стенку ампулы в поток газа-разбавителя с постоянной скоростью, характеризующейся производительностью источника.

Блок состоит из трех частей: блока очистки атмосферного воздуха, блока задания и управления расходом термостата БТ-01, блока термостата БТ-02 с источниками микропотока нафталина ($C_{10}H_8$) – эталонами сравнения.

В состав блока очистки атмосферного воздуха входит компрессор с системой осушки фирмы JUN-AIR и блок очистки атмосферного воздуха БО-01.

Блок очистки атмосферного воздуха предназначен для воспроизведения массовой концентрации следующих примесей в нулевом воздухе: оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), озона (O₃), диоксида серы (SO₂), сероводорода (H₂S), аммиака (NH₃), оксида углерода (CO) и углеводородов.

Блок задания и управления расходом термостата БТ-01 состоит из газовой системы и системы управления. В газовую систему входят тепловые регуляторы массового расхода газа и газовые линии, выполненные из фторопласта. В состав системы управления входит контроллер, дисплей, клавиатура управления и источник питания. Система управления предназначена для управления работой всех элементов газовой системы блока задания и регулирования термостата БТ-01 и блока термостата БТ-02.

В состав блока термостата БТ-02 входит термостат и газовые линии, выполненные из фторопласта.

Работа блока газодинамического ГБ-01 осуществляется как в ручном, так и в автоматическом режиме (управление от персонального компьютера). Обмен информацией с компьютером осуществляется по интерфейсу последовательному радиальному RS 232.

Блок газодинамический ГБ-01 представляет собой стационарный прибор в обыкновенном исполнении по ГОСТ Р 52931-2008.

Внешний вид блока представлен на рис 1.



Рис 1. Внешний вид блока газодинамического ГБ-01

Программное обеспечение

Программное обеспечение используется в блоке задания и управления расходом термостата БТ-01.

Программное обеспечение блока БТ-01 состоит из двух модулей:

- 1) встроенное «БТ-01 контроллер»
- 2) автономное «BT-01 Control Software»

Встроенное программное обеспечение «БТ-01 контроллер» разработано изготовителем специально для решения задачи приготовления газовых смесей методом динамического смешения двух потоков газа.

Автономное программное обеспечение «BT-01 Control Software» для персонального компьютера под управлением ОС семейства Windows ® предназначено для задания режимов работы блока БТ-01 и просмотров результатов измерений в реальном времени.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
БТ-01 контроллер	БТ-01 контроллер	1.0	02203C81	CRC-32
BT-01 Control Software	bt-01.exe	1.0	F7A2F9AC8C2C 030C2294A71D9 099D158	MD5

Влияние программного обеспечения рабочего эталона учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Блок газодинамический ГБ-01 должен обеспечивать приготовление смесей нафталина в воздухе с массовой концентрацией нафталина в диапазоне от 0,14 до 100 мг/м³.

Пределы допускаемой относительной погрешности массовой концентрации нафталина на выходе $\pm 4 \%$.

Объемный расход смеси на выходе – от 0,1 до 7,5 дм³/мин.

Количество каналов измерения и регулирования расхода, диапазоны измерения и регулирования расхода по каналам, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода блока БТ-01 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер канала	Диапазон измерения и регулирования расходов, см ³ /мин	Номинальная цена наименьшего разряда цифрового индикатора, см ³ /мин	Пределы допускаемой относительной погрешности блока при измерении расхода, %		
			100 - 60 % от верхнего предела диапазона измерения и регулирования расхода	60 - 20 % от верхнего предела диапазона измерения и регулирования расхода	20 - 2 % от верхнего предела диапазона измерения и регулирования расхода
1	от 100 до 5000	1	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
2	от 100 до 2500	1	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$

Диапазон задания и поддержания температуры ИМ в термостате от 15,0 до 120,0 °С.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности термостатирования:

в диапазоне от 15,0 до 60,0 °С не более $\pm 0,10$ °С;

в диапазоне от 60,0 до 120,0 °С не более $\pm 0,20$ °С.

Для работы с температурами от 15,0 до 30,0 °С, необходимо поместить блок термостата БТ-02 в лабораторную холодильную камеру типа Daigei LR 170 или любую другую, обеспечивающую температуру не более 10 °С и с габаритом внутренней камеры не менее 500×300×300.

В термостате предусмотрен режим отжига при температуре 150,0 °С.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности термостатирования в режиме отжига $\pm 2,0$ °С.

Метрологические характеристики блока очистки атмосферного воздуха приведены в таблице 3:

Таблица 3

Примесь в нулевом воздухе	Массовая концентрация примеси в нулевом воздухе (C*) мг/м ³ , не более
Оксиды азота (NO+NO ₂)	0,005
Озон (O ₃)	0,003
Диоксид серы (SO ₂)	0,005
Сероводород (H ₂ S)	0,003
Аммиак (NH ₃)	0,010
Оксид углерода (CO)	0,10
Углеводороды в пересчете на метан	0,10

Примечание:
$$C^* = C_{ИЗМ} + \frac{\Delta_0 \cdot C_{ИЗМ}}{100},$$

где C_{ИЗМ} - наибольшее допускаемое значение массовой концентрации примеси в нулевом воздухе на выходе блока при его испытаниях (поверке), мг/м³;

Δ_0 – границы относительной погрешности измерений массовой концентрации примеси в нулевом воздухе на выходе блока очистки (при $P=0,99$) при его испытаниях (поверке) на комплексах эталонной аппаратуры, входящих в состав ГЭТ 154-11, %.

Диапазон задания давления на выходе блока очистки атмосферного воздуха (100-400) кПа, при этом расход очищенного воздуха на выходе блока очистки атмосферного воздуха не должен превышать 20 дм³/мин.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности поддержания давления в течение 8 ч непрерывной работы блока очистки атмосферного воздуха ± 25 кПа.

Температура точки росы влаги на выходе блока очистки атмосферного воздуха (минус 25 ± 5) °С.

В качестве источника газа-разбавителя могут использоваться поверочные нулевые газы (ПНГ) в баллонах под давлением: воздух по ТУ 6-21-5-82 (с извещением о продлении № 5 от 5.08.99 г.), азот по ТУ 6-21-39-79.

Габаритные размеры и масса составных частей блока газодинамического должны быть не более размеров и массы, приведенных в таблице 4:

Таблица 4

Наименование	Масса, кг	Габаритные размеры, мм		
		Длина	Ширина	Высота
Блок очистки атмосферного воздуха	50	600	400	1000
Блок задания и управления расходом термостата	10	490	450	200
Блок термостата	1	400	250	200

Питание ГБ-01 должно осуществляться от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц.

Средний срок службы 8 лет.

Средняя наработка на отказ 5000 ч.

Питание от сети переменного тока напряжением (220^{+22}_{-33}) В, частотой (50 ± 1) Гц.

Полная потребляемая мощность установок не более 100 В·А.

Условия эксплуатации газодинамического блока:

- температура окружающего воздуха от 288 до 298 К (от 15 до 25 °С);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.);
- относительная влажность окружающей среды не более 90 % при температуре 25 °С.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на этикетку, приклеенную на корпус установки липкой аппликацией по ТУ 29.01-46-81 и на эксплуатационную документацию.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки установки приведен в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Количество
ШДЕК.418313.505РЭ	Блок газодинамический ГБ-01	1 шт.
	Руководство по эксплуатации	1 экз.
МП-242-1570-2013	Методика поверки	1 экз
	Источник микропотока нафталина (C ₁₀ H ₈) – эталон сравнения Хд 2.706.140	2 шт
	Комплект штуцеров, заглушек и фторопластовых уплотнений	1 компл.
	Программное обеспечение ВТ-01 Control Software	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1570-2013 "Блок газодинамический ГБ-01. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2013 г.

Основные средства поверки: Cal=Trak SL-800 номер по Государственному реестру № 37946-08, имеющий предел допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,2 \%$; термометр сопротивления платиновый низкотемпературный 1-го разряда типа ТСПН-4М, диапазон температур $0...+160,0$, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,01$ К; эталонные комплексы аппаратуры для передачи размера единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах, входящие в состав Государственного первичного эталона ГЭТ 154-11.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Блок газодинамический ГБ-01. Руководство по эксплуатации. ШДЕК.418313.505 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке газосмесительной ЗК

1 ГОСТ 8.578-2008 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

2 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

3 Техническая документация ШДЕК.418313.505РЭ ООО «МОНИТОРИНГ».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

оказание услуг по обеспечению единства измерений.

Изготовитель

ООО «МОНИТОРИНГ», 196247 Россия, г. Санкт-Петербург, проспект Новоизмайловский, д.67, корп.2, пом. 5Н лит. А, телефон: (812)-251-56-72, факс (812)-327-97-76.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14 e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>, регистрационный номер 30001-10.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.