

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Вологда (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Саранск (8342)22-96-24  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://flukecalibration.nt-rt.ru/> || [fno@nt-rt.ru](mailto:fno@nt-rt.ru)

## Fluke molbloc-S элементы звукового сопла



### Модули molbloc со звуковым соплом для расхода газа до 5000 ст. л/мин

Модуль molbloc-S® представляет собой высокоточный эталон сравнения для калибровки других эталонов сравнения, а также датчиков и контроллеров расхода. molbloc-S используется совместно с терминалами molbox1+ или molbox RFM™ для расширения диапазона калибровочных систем molbloc/molbox™ и обеспечения наивысшей точности при потоках средней и высокой интенсивности. С molbloc-S могут быть использованы существующие терминалы molbox1 со встроеным ПО версии 4.0 или более поздней и все терминалы molbox1+.

### Основные характеристики

Покрываемый диапазон до 5 000 ст. л/мин. (азот или воздух)

Совместимость с molbox1+ или существующими расходными терминалами molbox1 и molbox RFM, а также с ПО COMPASS

Проверенный принцип критического расхода в (звуковом) сопле расходомера Вентури, дополненный гравиметрической калибровкой

Минимальная чувствительность к загрязнениям

Погрешность измерения:

до  $\pm 0,125$  % от показаний с molbox1+

$\pm 0,2$  % от показаний с molbox1

$\pm 0,5$  % от показаний с molbox RFM

Доступна калибровка по воздуху, азоту, аргону, водороду, гелию, оксиду азота (I) и др. газам; механизм компенсации плотности влажного воздуха обеспечивает работу с окружающей воздушной средой

Превосходный диапазон измерения 10:1 при использовании molbox1+S или других моделей molbox с вакуумом.

Измерение избыточного абсолютного входного давления с помощью обоих датчиков абсолютного давления molbox снижает погрешность и увеличивает надежность

Измерение избыточного абсолютного давления перед устройством с помощью обоих преобразователей абсолютного давления molbox снижает погрешность и увеличивает надежность

Непрерывное считывание показаний в реальном времени по аналогии с традиционным ламинарным элементом molbloc-L

Возможность полной автоматизации

### Диапазоны molbloc-S

Расход газа через molbloc-S прямо пропорционален абсолютному давлению на входе устройства и не зависит от давления на выходе или разностного давления. Диапазоны расхода molbloc-S определяются коэффициентом KF преобразования давления в поток molbloc. KF измеряется в куб. см/кПа и определяет соотношение между расходом и абсолютным давлением на входе molbloc-S. Калибровка molbloc-S производится в диапазонах расхода, соответствующих входному давлению 20 – 200 кПа, 50 – 500 кПа или 200 кПа – 2 МПа.

Для того чтобы измерение давления было действительным, поток у горловины модуля molbloc-S, где расположено сопло Вентури, должен быть критическим, то есть скорость газа должна соответствовать локальной скорости звука. Критический поток достигается при поддержании достаточно низкого коэффициента противодавления (отношения абсолютного давления на выходе molbloc-S к абсолютному давлению на входе). Верхний предел допустимых значений коэффициента противодавления molbloc-S для критического потока колеблется между 0,5 и 0,9 в зависимости от числа Рейнольдса для данного потока газа.

Поскольку расход газа через molbloc-S пропорционален абсолютному давлению на входе, диапазон расхода molbloc-S в конкретном приложении может быть ограничен значением коэффициента противодавления. Для максимизации диапазона элемента molbloc-S можно подключить на его выходе вакуумный насос для снижения давления на выходе во время активности потока. Когда выходное давление поддерживается на достаточно низком уровне, входное давление, а следовательно, и расход, можно регулировать в пределах всего диапазона вплоть до минимального значения для заданного типа калибровки molbloc без ограничений, накладываемых коэффициентом противодавления. Если модуль molbloc-S будет использоваться при атмосферном давлении на выходе (без вакуумного насоса), molbloc можно использовать только в диапазоне входного давления от максимального для заданного типа калибровки до минимального,

при котором коэффициент противодействия становится равен предельному значению при текущем числе Рейнольдса. Терминалы molbox1 содержат функции для измерения коэффициента противодействия, автоматического оповещения оператора при превышении этим коэффициентом порогового значения и предотвращения измерений в случае, когда расход не является критическим.

<b>Технические характеристики модулей molbloc/molbox – Общие характеристики</b>		
	<b>molbox1+</b>	<b>molbox RFM</b> Все спецификации аналогичны molbox1, если не указано иное.
<b>Температурный диапазон нормальной эксплуатации:</b>	от 15 до 35 °C	
<b>Диапазон температур при хранении:</b>	от -25 до 35 °C	
<b>Нормальный диапазон рабочего давления:</b>	входное абсолютное 20 – 200 кПа или 50 – 500 кПа либо 200 – 2000 кПа только с модулем molbox1+S.	
<b>Общий диапазон расхода:</b>	от <1 до 5000 л/мин	
<b>Входное соединение:</b> от 1E1-S до 1E2-S (включительно) от 2E2-S до 2E3-S (включительно) 5E3-S и 1E4-S	1/4 дюйма VCR™ 1/2 дюйма VCR™ 1 дюйм. VCR™ или 1 дюйм NPT	
<b>Выходное соединение:</b> от 5E1-S до 2E3-S (включительно) 5E3-S, 1E4-S	16 мм вакуумный фланец типа ISO-KF 40 мм вакуумный фланец типа ISO-KF	
<b>Поддерживаемые газы:</b>	Азот (N2), сухой воздух, влажный воздух, аргон (Ar), монооксид углерода (CO), гелий (He), кислород (O2), диоксид углерода (CO2), тетрафторид углерода (CF4), этан (C2H6), этилен (C2H4), фтороформ(CHF3), гексафторэтан (C2F6), водород (H2), метан (CH4), оксид азота(I) (N2O), пропан (C3H8), гексафторид серы (SF6), бутан (C4H10), октафтороциклобутан (C4F8), ксенон (Xe)	
<b>Измерение расхода</b>		
<b>Диапазон:</b>	Зависит от размера модуля molbloc и диапазона калибровки (см. таблицу диапазонов molbloc-S)	
<b>Требуемый коэффициент противодействия:</b>	0,4 – 0,9 в зависимости от числа Рейнольдса	
<b>Калибровочные газы:</b>	Эталонный: сухой воздух  Дополнительный: N2 (для замены стандартной калибровки по воздуху или дополнительно к ней), Ar, H2, He, N2O. Запросите заводские сведения о наличии этих газов для конкретных диапазонов, а также других газов.  *Калибровка по сухому воздуху требуется для работы с влажным воздухом	
<b>Калибровочные диапазоны molbloc-S:</b>	Низкое давление (LP): входное абсолютное 20 – 200 кПа  эталонное давление (SP): абсолютное входное 50 – 500 кПа  Высокое давление (HP): входное абсолютное 200 кПа – 2 МПа  * Калибровка HP может быть использована только с терминалом molbox1+S * Характеристики измерения расхода действительны на участке 10 – 100 % от	

	полного диапазона molbloc	
<b>Разрешение:</b>	± 0,0015 % всей шкалы	± 0,01 % от показаний
<b>Точность:</b>	± 0,06 % от показаний	± 0,30 % от показаний
<b>Расчетная стабильность (годовая):</b>	± 0,05 % от показаний	± 0,2 % от показаний
<b>Погрешность измерений</b>	± 0,2 % от показаний Калибровка Premium: ± 0,125 % от показаний	± 0,5 % от показаний в диапазоне 50 – 500 кПа

## Fluke molboc-L элемент ламинарного потока



### Ламинарные элементы потока для расхода от 1 куб. см/мин до 100 л/мин

Модули molboc-L являются ламинарными элементами потока, предназначенными для использования с расходными терминалами molbox. Конструкция модуля molboc предполагает движение газа вдоль продольного кольцевого зазора между поршнем и точно пригнанным цилиндрическим отверстием в теле molboc. Различные диапазоны molboc получаются за счет различных размеров зазора. Для высоких значений диапазона расхода (размер 1E4 и выше) используется более крупное тело molboc с цилиндрическим отверстием большего размера.

### Основные характеристики

Совместимость с расходными терминалами molbox1+ и molbox RFM, а также с ПО COMPASS

Встроенный фильтр для защиты от загрязнений

Измерение избыточного абсолютного давления перед устройством с помощью обоих преобразователей абсолютного давления molbox снижает погрешность и увеличивает надежность

Непрерывное считывание показаний в реальном времени

Возможность полной автоматизации

Отсутствие подвижных частей

### Диапазоны molboc-L

Размеры модулей molboc имеют обозначения в виде числа, характеризующего их номинальное сопротивление потоку. Номинальное сопротивление выражается в номинальном диапазоне расхода при прохождении азота под абсолютным входным давлением 250 кПа и разностным давлением в molboc, равным 50 кПа. На практике диапазон расхода molboc может отличаться от номинального. Различие возникает вследствие вариативности плотности и вязкости газов и вследствие различных вариантов калибровки molboc исходя из рабочего давления.

### Технические характеристики – Эталонные типы калибровки molboc-L – При использовании с терминалом molbox1+

<b>Скорость обновления при измерениях</b>	1 секунда
<b>Диапазон</b>	от 0 до всей шкалы molboc в зависимости от типа калибровки, определяемого типом газа и давлением в molboc (см. раздел 1.2.5.1.3)
<b>Разрешение</b>	0,0015 % всей шкалы
<b>Линейность</b>	± 0,05 % от показаний на участке 10 – 100 % всей шкалы, ± 0,005 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Воспроизводимость</b>	± 0,05 % от показаний на участке 10 – 100 % всей шкалы,

	± 0,005 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Точность1</b>	± 0,07 % от показаний на участке 10 – 100 % всей шкалы, ±0,007 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Стабильность2</b> (годовая)	± 0,09 % от показаний на участке 10 – 100 % всей шкалы, ± 0,009 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Погрешность измерения3</b>	± 0,2 % от показаний на участке 10 – 100 % всей шкалы, ± 0,02 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>(N2 или любой газ, поддерживаемый molbox1+, по которому была произведена калибровка)</b>	<b>molbloc 1E5</b> ± 0,5 % от показаний на участке 25 – 100 % всей шкалы, ± 0,125 % всей шкалы ниже 25 % всей шкалы

**1 Точность** – обобщенная линейность, гистерезис, воспроизводимость.

**2 Стабильность** – максимальное изменение значения нуля и верхнего предела диапазона в течение заданного промежутка времени для типичных устройств molbox1+ и molbloc при обычных условиях эксплуатации. Стабильность можно лишь прогнозировать, поэтому для конкретных устройств molbox и molbloc1+ соответствующие значения следует устанавливать экспериментально.

**3 Погрешность измерений (точность)** – максимальное отклонение показаний расхода molbox1+ от истинного значения расхода через molbloc включая точность, стабильность и погрешность калибровки эталона Fluke.

#### Технические характеристики – Калибровка molbloc-L типа Premium – При использовании с терминалом molbox1+

<b>Скорость обновления при измерениях</b>	1 секунда
<b>Диапазон</b>	от 0 до всей шкалы molbloc в зависимости от типа калибровки, определяемого типом газа и давлением в molbloc (см. раздел 1.2.5.1.2)
<b>Разрешение</b>	0,0015 % всей шкалы
<b>Линейность</b>	± 0,05 % от показаний на участке 10 – 100 % всей шкалы, ± 0,005 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Воспроизводимость</b>	± 0,05 % от показаний на участке 10 – 100 % всей шкалы, ± 0,005 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Точность1</b>	± 0,07 % от показаний на участке 10 – 100 % всей шкалы, ±0,007 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Стабильность2</b> (годовая)	± 0,03 % от показаний на участке 10 – 100 % всей шкалы, ± 0,003 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Погрешность измерения3</b>	± 0,125 % от показаний на участке 10 – 100 % всей шкалы, ± 0,0125 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>(N2 или любой газ, поддерживаемый molbox1+, по которому была произведена калибровка)</b>	Калибровка типа Premium для molbloc-L 1E5 отсутствует

**1 Точность** – обобщенная линейность, гистерезис, воспроизводимость.

**2 Стабильность** – максимальное изменение значения нуля и верхнего предела диапазона в течение заданного промежутка времени для типичных устройств molbox1+ и molbloc при обычных условиях эксплуатации. Стабильность можно лишь прогнозировать, поэтому для конкретных устройств molbox и molbloc1+ соответствующие значения следует устанавливать экспериментально.

**3 Погрешность измерений (точность)** – максимальное отклонение показаний расхода molbox1+ от истинного значения расхода через molbloc включая точность, стабильность и погрешность калибровки эталона Fluke.

#### Технические характеристики – Эталонные типы калибровки molbloc-L – При использовании с терминалом molbox RFM

	<b>molbloc-L (диапазоны от 1E1-L до 3E4-L включительно)</b>
<b>Скорость обновления при измерениях</b>	1 секунда
<b>Диапазон</b>	от 0 до всей шкалы molbloc в зависимости от типа калибровки, определяемого типом газа и давлением в molbloc (см. таблицы для

	диапазона molbloc-L)
<b>Разрешение</b>	0,01 % всей шкалы
<b>Линейность</b>	±0,23 % от показаний на участке 10–100 % всей шкалы, ±0,023 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Воспроизводимость</b>	± 0,1% от показаний на участке 10–100 % всей шкалы, ±0,01 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Точность1</b>	±0,25 % от показаний на участке 10–100 % всей шкалы, ±0,025 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Расчетная стабильность2 (годовая)</b>	±0,15 % от показаний на участке 10–100 % всей шкалы, ±0,015 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы
<b>Погрешность измерения3</b>	±0,5% от показаний на участке 10–100 % всей шкалы, ±0,05 % всей шкалы ниже 10 % всей шкалы

#### Расходомер molbox RFM с опцией Microrange

	molbloc-L (диапазоны от 1E1-L до 3E4-L включительно)	molbloc-L (только диапазоны 1E5)
<b>Скорость обновления при измерениях</b>	1 секунда	1 секунда
<b>Диапазон</b>	от 0 до всей шкалы molbloc в зависимости от типа калибровки, определяемого типом газа и давлением в molbloc (см. таблицы molbloc-L)	от 0 до всей шкалы molbloc в зависимости от типа калибровки, определяемого типом газа и давлением в molbloc (см. таблицы molbloc-L)
<b>Разрешение</b>	0,01 % всей шкалы, 0,001 % всей шкалы на участке ниже 0,001 % всей шкалы на участке ниже 10 % всей шкалы	0,01 % всей шкалы
<b>Линейность</b>	± 0,23 % от показаний на участке 1 – 100 % всей шкалы, ± 0,0023 % всей шкалы ниже 1 % всей шкалы	±0,25 % от показаний на участке 5–100 % всей шкалы, ±0,0125 % всей шкалы на участке ниже 5 % всей шкалы
<b>Воспроизводимость</b>	±0,1 % от показаний на участке 1–100 % всей шкалы, ±0,001 % всей шкалы на участке ниже 1 % всей шкалы	±0,2 % от показаний на участке 5–100 % всей шкалы, ±0,01 % всей шкалы ниже 5 % всей шкалы
<b>Точность1</b>	±0,25 % от показаний на участке 1–100 % всей шкалы, ±0,0025 % всей шкалы на участке ниже 1 % всей шкалы	±0,32 % от показаний на участке 5–100 % всей шкалы, ±0,016 % всей шкалы на участке ниже 5 % всей шкалы
<b>Расчетная стабильность2 (годовая)</b>	±0,15 % от показаний на участке 1–100 % всей шкалы, ±0,0015 % всей шкалы на участке ниже 1 % всей шкалы	± 0,2 % от показаний на участке 5 – 100 % всей шкалы, ± 0,01 % всей шкалы ниже 5 % всей шкалы
<b>Погрешность измерения3</b>	±0,5 % от показаний на участке 1–100 % всей шкалы, ±0,005 % всей шкалы на участке ниже 1 % всей шкалы	±0,5 % от показаний на участке 5–100 % всей шкалы, ±0,025 % всей шкалы ниже 5 % всей шкалы

**Алматы** (7273)495-231  
**Ангарск** (3955)60-70-56  
**Архангельск** (8182)63-90-72  
**Астрахань** (8512)99-46-04  
**Барнаул** (3852)73-04-60  
**Белгород** (4722)40-23-64  
**Благовещенск** (4162)22-76-07  
**Брянск** (4832)59-03-52  
**Владивосток** (423)249-28-31  
**Владикавказ** (8672)28-90-48  
**Владимир** (4922)49-43-18  
**Волгоград** (844)278-03-48  
**Вологда** (8172)26-41-59  
**Воронеж** (473)204-51-73  
**Екатеринбург** (343)384-55-89

**Иваново** (4932)77-34-06  
**Ижевск** (3412)26-03-58  
**Иркутск** (395)279-98-46  
**Казань** (843)206-01-48  
**Калининград** (4012)72-03-81  
**Калуга** (4842)92-23-67  
**Кемерово** (3842)65-04-62  
**Киров** (8332)68-02-04  
**Коломна** (4966)23-41-49  
**Кострома** (4942)77-07-48  
**Краснодар** (861)203-40-90  
**Красноярск** (391)204-63-61  
**Курск** (4712)77-13-04  
**Курган** (3522)50-90-47  
**Липецк** (4742)52-20-81

**Магнитогорск** (3519)55-03-13  
**Москва** (495)268-04-70  
**Мурманск** (8152)59-64-93  
**Набережные Челны** (8552)20-53-41  
**Нижний Новгород** (831)429-08-12  
**Новокузнецк** (8692)22-31-93  
**Ноябрьск** (3496)41-32-12  
**Новосибирск** (383)227-86-73  
**Омск** (3812)21-46-40  
**Орел** (4862)44-53-42  
**Новобурск** (3532)37-68-04  
**Пенза** (8412)22-31-16  
**Петрозаводск** (8142)55-98-37  
**Псков** (812)59-10-37  
**Пермь** (342)205-81-47

**Ростов-на-Дону** (863)308-18-15  
**Рязань** (4912)46-61-64  
**Самара** (846)206-03-16  
**Санкт-Петербург** (812)309-46-40  
**Саратов** (845)249-38-78  
**Севастополь** (8692)22-31-93  
**Саранск** (8342)22-96-24  
**Симферополь** (3652)67-13-56  
**Смоленск** (4812)29-41-54  
**Сочи** (862)225-72-31  
**Ставрополь** (8652)20-65-13  
**Сургут** (3462)77-98-35  
**Сыктывкар** (8212)25-95-17  
**Тамбов** (4752)50-40-97  
**Тверь** (4822)63-31-35

**Тольятти** (8482)63-91-07  
**Томск** (3822)98-41-53  
**Тула** (4872)33-79-87  
**Тюмень** (3452)66-21-18  
**Ульяновск** (8422)24-23-59  
**Улан-Удэ** (3012)59-97-51  
**Уфа** (347)229-48-12  
**Хабаровск** (4212)92-98-04  
**Чебоксары** (8352)28-53-07  
**Челябинск** (351)202-03-61  
**Череповец** (8202)49-02-64  
**Чита** (3022)38-34-83  
**Якутск** (4112)23-90-97  
**Ярославль** (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://flukecalibration.nt-rt.ru/> || [fno@nt-rt.ru](mailto:fno@nt-rt.ru)