

# IQ+FLOW

## Ультракомпактные массовые измерители/регуляторы расхода и давления

### > Введение

Bronkhorst High-Tech B.V., европейский лидер в области тепловых измерителей и регуляторов массового расхода, а также электронных регуляторов давления, имеет многолетний опыт в разработке и производстве высокоточных и надежных контрольно-измерительных приборов. Выпуская широчайший спектр устройств, компания Bronkhorst High-Tech предлагает новейшие решения для различных применений в самых разных областях. Приборы выпускаются в соответствии со спецификацией покупателей и предназначены для работы в условиях лаборатории, промышленного производства, взрывоопасных зон, в полупроводниковом производстве и аналитическом оборудовании.

### > Концепция ультракомпактности

Использование ультракомпактных устройств в исследованиях и аналитическом оборудовании дает несколько неоспоримых преимуществ. Во-первых, очень маленькие внутренние объемы приборов делают анализ более быстрым при меньшем количестве реагентов и определяемых веществ. Последнее особенно важно при использовании дорогих реагентов.

Кроме того, физические размеры приборов гораздо меньше традиционных устройств. Это позволяет системным интеграторам значительно уменьшить размер производимого оборудования, таким образом снижая его конечную стоимость. А также, наличие компактных и легких приборов способствует разработке портативных систем.



3-х канальный регулятор массового расхода



Натуральный размер

### > Самые маленькие в мире регуляторы расхода/давления

Раньше обычные измерители и регуляторы расхода и давления занимали характерную площадь 1,5", что удовлетворяло, в частности, требованиям NeSSI™ систем. В настоящий момент в тесном сотрудничестве с голландской организацией прикладных научных исследований TNO, компанией Bronkhorst High-Tech был разработан датчик массового расхода IQ+FLOW. Благодаря использованию микросистемной технологии (MST), Bronkhorst уменьшил типоразмер своих приборов в два раза, до 0,75", создав таким образом ультракомпактные регуляторы расхода с диапазонами от 0,2 до 5000 л<sub>v</sub>/мин и давления от 0,02 до 10 атм.

### > Особенности

- ◆ Компактность
- ◆ Привлекательная стоимость
- ◆ Аналоговый и цифровой интерфейсы
- ◆ Навесной монтаж
- ◆ Предварительно протестированные plug and play модули



## > Многоканальные решения

Благодаря модульной концепции приборов серии IQ<sup>+</sup>FLOW, монтаж нескольких каналов может быть реализован на компактной базе, с одной многоканальной цифровой платой (на три канала) в одном корпусе.

## > Конструкция в соответствии требованиями заказчика

Основа философии Bronkhorst High-Tech заключается в тесном сотрудничестве с производителями различного оборудования (OEM) и оптимизация возможностей встраивания приборов в выпускаемое ими оборудование. Результатом такого сотрудничества является создание пользовательских систем, где многоканальные схемы и/или различные функции сочетаются в одной ультракомпактной системе.

IQ<sup>+</sup>FLOW позволяет использовать следующие функциональные модули с характерным размером 0,75":



**Датчик расхода; диапазон расходов от 10 до 5000 мл./мин (полная шкала)**

**Датчик давления; диапазон давления от 0,5 до 10 атм. (абс./изб., полная шкала)**



**Регулирующий клапан**

**Электромагнитный отсечной клапан**



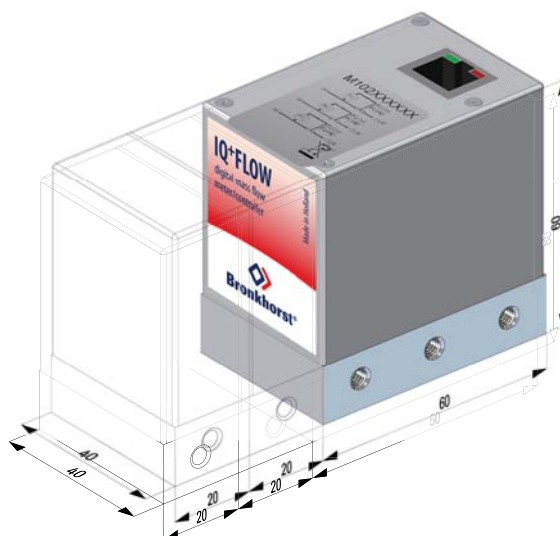
**Фильтр**



**Пневматический отсечной клапан**

Любая комбинация этих модулей может быть смонтирована на компактном основании, в соответствии с пожеланиями заказчика. Кроме того, заказчик может выбрать материал основания (алюминий или нержавеющую сталь) и типы входных/выходных коннекторов для ввода газов или жидкостей.

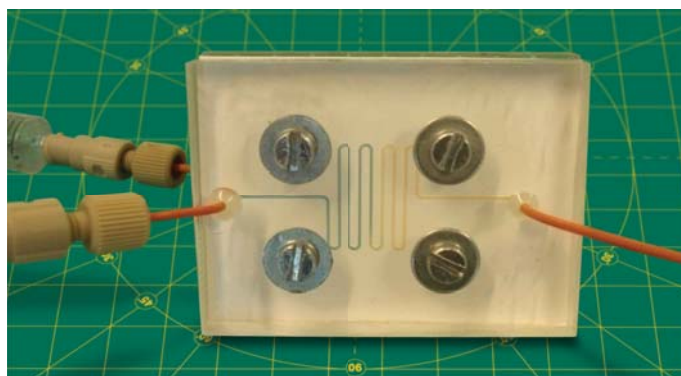
В связи с огромным количеством возможных решений, мы настоятельно рекомендуем связаться с представителем компании Bronkhorst в Вашем регионе, для обсуждения дизайна необходимого Вам оборудования.



## > Применения: Микро-реакторы

В области микроструйных технологий небольшие потоки сред обрабатываются и управляются внутри системы миниатюрных каналов. Исследования микромасштабных реакций и сепараций привели к разработке микро-реакторов.

Пример такого микро-реактора приведен ниже.



**Микро-реактор, используемый при тестировании CO<sub>2</sub>-проницаемости мембран (источник: Университет Твенте, Нидерланды).**

Имея непревзойденный опыт в области измерения и регулирования низких потоков как газов, так и жидкостей, Bronkhorst предоставляет точнейшее оборудование, которое идеально подходит под жесткие требования исследователей и разработчиков в области микроструйных технологий.



IQ<sup>+</sup>FLOW PPG поверхностный монтаж



IQ<sup>+</sup>FLOW Регулятор давления

## > Применения в аналитике

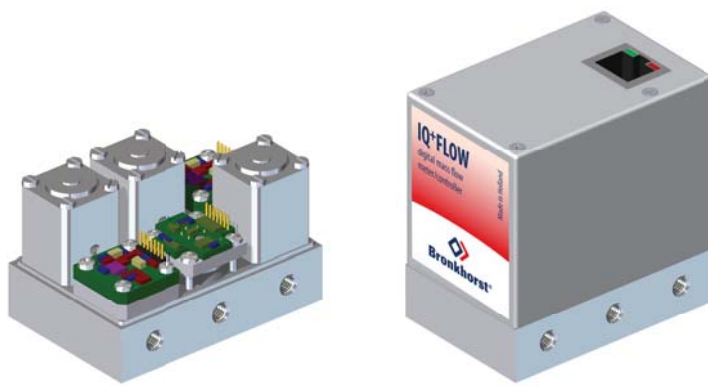
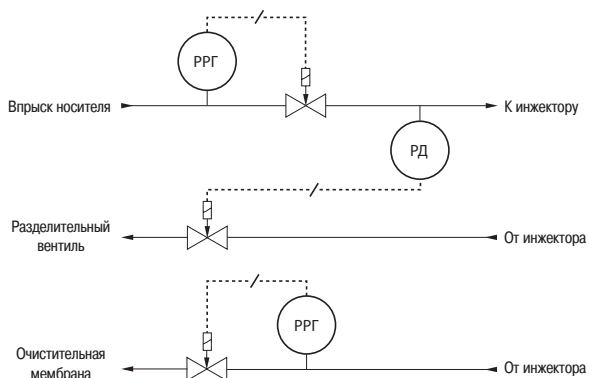
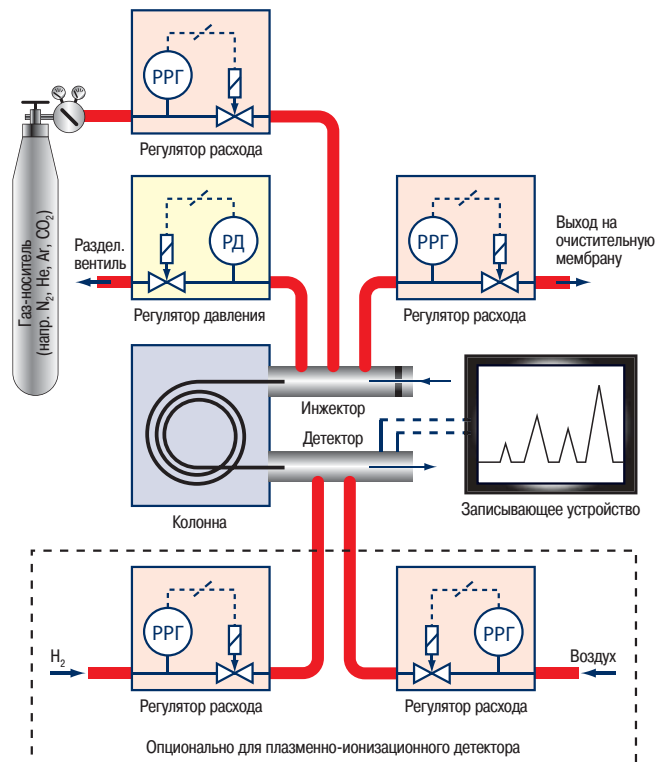
Примеры использования ультракомпактных модулей размером 0.75" в аналитических применениях:

- ◆ Регулирование расхода и давления газа в инжекторе (газовая хроматография)
- ◆ Регулирование расхода и давления в детекторе (газовая хроматография или жидкостная хроматография высокого давления)
- ◆ Регулирование расхода в пламенно-ионизационном детекторе

На рисунке представлена типичная схема газового хроматографа. Ниже описаны два из множества решений с использованием концепции IQ<sup>+</sup>FLOW для аналитических применений.

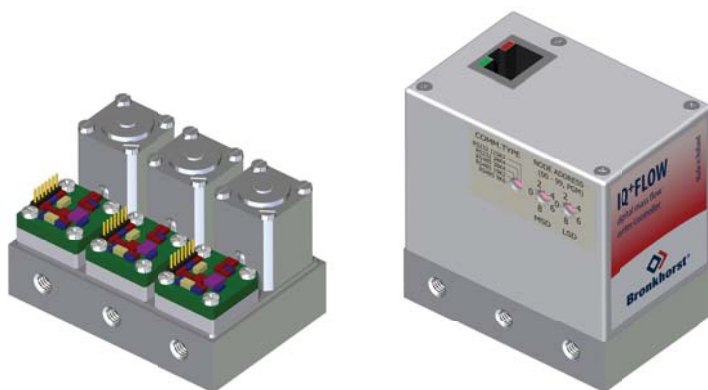
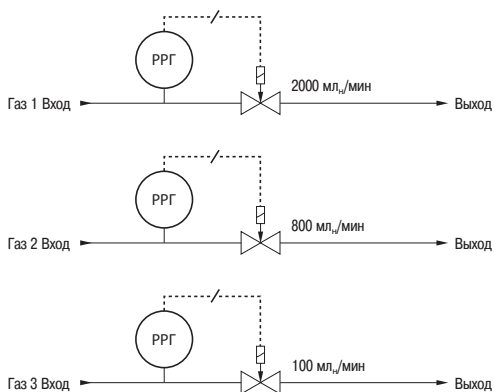
### Газовая хроматография

Процесс газовой хроматографии включает в себя распыление и инъекцию образца в хроматографическую колонну. Образец переносится через колонну с помощью потока инертного газа-носителя и поступает на детектор. Детектор реагирует на различные химические соединения в образце. В целях оптимизации хроматографического разделения давление в колонне может быть программируемо, для чего используется регулятор давления.



### Пламенно-ионизационный детектор

Пламенно-ионизационный детектор – это высокочувствительный детектор для анализа органических соединений. Выходной поток из колонны смешивается с H<sub>2</sub> и воздухом и загорается. Сенсор измеряет ток, протекающий при пиролизе (разложение под действием тепла).



## > Технические характеристики

Рабочие условия	
Диапазоны расходов	: мин. 0,2...10 мл/мин; макс. 0,1...5 л <sub>v</sub> /мин (до 8 калибровочных кривых)
Диапазоны давлений (абс., изб.)	: мин. 0,1...0,5 атм. / макс. 0,2...10 атм
Среды	: сухие, чистые, невзрывоопасные и некоррозионные газы
Диапазон рабочих температур	: 5...50°C
Максимальное рабочее давление	: 10 бар (изб)
Падение давления на измерителе расхода	: 20 мбар (дифф.) при расходе 1 л <sub>v</sub> /мин воздух, при 0 бар (изб)

### Эксплуатационные параметры изм./рег. расхода - IQF(D)

Точность датчика расхода (калибровка при рабочих условиях)	: 1,5% от показаний + 0,5% от полной шкалы
Воспроизводимость	: для расх. <20 мл <sub>v</sub> /мин.: < 0,5% от полной шкалы для расх. >20 мл <sub>v</sub> /мин.: < 0,5% от показаний
Время успокоения (регулятор)	: T <sub>95%</sub> до 300 мс, обычно 700 мс
Чувствительность к температуре	: диапазон: 0,2% от показаний/°C; нулевая точка: 0,01 мл <sub>v</sub> /мин/°C
Герметичность	: 1x10 <sup>-8</sup> (мбар л/с) He
Чувствительность к положению	: макс. ошибка 0,5 мл <sub>v</sub> /мин при изменении полож. на 90° и давлении 1 бар (изб), N <sub>2</sub>

### Эксплуатационные параметры изм./рег. давления - IQP(D)

Точность датчика давления	: < 0,5% от полной шкалы
Воспроизводимость	: < 0,2% от показаний
Время отклика	: T <sub>95%</sub> 5 мс
Чувствительность к температуре	: диапазон: 0,1% от пок./°C; нулевая точка: 0,05% от полн. шк./°C
Герметичность	: 1x10 <sup>-8</sup> (мбар л/с) He
Чувствительность к положению	: отсутствует

### Механические параметры

Материал	: алюминий, Si, SiO <sub>x</sub> , полимерный компаунд;
(пов-ти, контактирующие со средой)	на заказ: нерж. сталь
Соединения	: 10-32 UNF с внутренней резьбой
(по требованию)	с кольцом 1/16" (SS316 или Peek); 1/16" или 1/8" компрессионного типа
Уплотнения	: Viton®; другие по требованию
Масса	: около 0,2 кг

### Электрические параметры

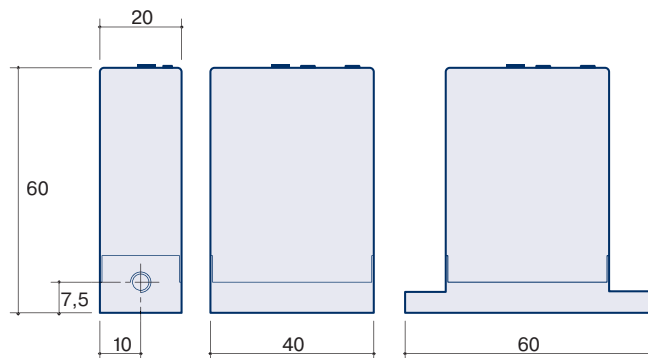
Время опроса	: 2 мс
Питание	: 15...24 В, 50 мА для измерителя; добавить 50 мА для регулятора
Выход/Уставка	
1 канал	: 0...5 (10) В или 0 (4)...20 мА (источник) и RS232, RS485 (Modbus RTU/ASCII или FLOW-BUS)
многоканальный	: RS232, RS485 (Modbus RTU)
поворотные переключатели (только для многоканальных)	: для выбора шины и адреса
Разъем	: RJ45
Защита корпуса	: IP40

Технические данные могут быть изменены без предварительного уведомления.

## > Высокая точность измерений и регулирования

Измерители и регуляторы массового расхода серии IQ<sup>+</sup>FLOW представляют собой сложные приборы на основе микропроцессора, обладающие высокой точностью и воспроизводимостью. В прибор может быть запрограммировано до 8 калибровочных кривых, а следовательно, отпадает необходимость перекалибровки прибора под различные газы. Встроенный ПИД-регулятор обеспечивает высокостабильное регулирование потока и подстройку под уставку за 300 мс (опционально для процессов, требующих быстрого времени отклика).

## > Размеры (мм)



## > Коды модели (одноканальный модуль)

IQ A A - N 00 A - N N N A - A A A - N N - A - A	
<b>Базовая модель</b>	<b>Плата управления</b>
F Расход	A Аналог / RS232 / RS485
P Давление	
<b>Конструкция</b>	<b>Аналоговый выход</b>
D Монтаж на стойку (опция)	A 0...5 В
	B 0...10 В
	F 0...20 мА (активн.)
	G 4...20 мА (активн.)
<b>Конфигурация</b>	<b>Напряжение питания</b>
1 Измеритель расхода	D 15...24 В
2 Регулятор расхода	
5 Регулятор давления	<b>Соединения</b>
6 P2-регулятор	00 нет (10-32 UNF внутренняя резьба)
7 P1-регулятор	11 1/8" OD компрессионного типа
	99 специальные
<b>Тип датчика</b>	<b>Уплотнения</b>
C Чип-датчик (стандартно)	V Viton (станд.)
S SS316-датчик (опция)	
<b>Код датчика давления</b>	<b>Материал корпуса</b>
Устанавливается производителем	A Алюминий (станд.)
	S Нерж. сталь (опция)



**Bronkhorst®**

Nijverheidsstraat 1a, NL-7261 AK Ruurlo The Netherlands  
T +31(0)573 45 88 00 F +31(0)573 45 88 08  
I www.bronkhorst.com E info@bronkhorst.com

ДИСТРИБЬЮТОР В РОССИИ  
ООО «Сигм плюс инжиниринг»  
Россия, 117342, Москва, ул. Введенского, д.3, к.5  
T: (499) 578-0440; (495) 333-3325  
Ф: (495) 334-4393  
I: www.massflow.ru  
E: info@massflow.ru

