

METAL SEALED

Цифровые измерители/регуляторы массового расхода и давления с металлическими уплотнениями

> Введение

Bronkhorst High-Tech BV, европейский лидер в области тепловых измерителей и регуляторов массового расхода, а также электронных регуляторов давления, имеет более чем 25-ти летний опыт в разработке и производстве высокоточных и надежных контрольно-измерительных приборов. Выпуская широчайший спектр приборов, компания Bronkhorst High-Tech предлагает новейшие решения для различных применений в самых разных областях. Наши приборы выпускаются в соответствии со спецификацией покупателей и предназначены для работы в условиях лаборатории, промышленного производства, взрывоопасных зон, в полупроводниковом производстве и аналитическом оборудовании.

> Цифровые измерители/регуляторы с металлическими уплотнениями

С 1989 года компания Bronkhorst High-Tech выпускает измерители/регуляторы массового расхода/давления с металлическими уплотнениями, специально разработанные для использования в полупроводниковой промышленности, а также в других областях, где необходима сверхвысокая чистота газа. Приборы имеют единственное уплотнение «металл-по-металлу» в сочетании с высоким качеством уплотняющих поверхностей, обеспечивающих герметичность в течение долгого времени. Измерители и регуляторы расхода этой серии доступны в диапазонах расходов от 0...1 мл_н/мин до 0,6...100 л_н/мин (по азоту), более высокие расходы по запросу. Доступные диапазоны для измерителей и регуляторов давления - от 7...350 мбар (0,1...5 psi) до 1,25...60 бар (18...900 psi), абсолютное или избыточное.

> Современные цифровые технологии

На сегодняшний день все приборы с металлическими уплотнениями оборудуются цифровыми управляющими электронными платами, что позволяет получать высокую точность, превосходную температурную стабильность и быстрое время отклика (время выхода на уставку t98 менее 500 мсек). Основная цифровая плата содержит все необходимые компоненты для измерения и регулирования. Последнее поколение приборов EL-FLOW® обладает функцией Multi Gas / Multi Range, открывающей пользователю новые возможности по настройке и управлению приборами.

Помимо этого приборы со стандартным RS232 выходом имеют также аналоговый интерфейс. Интегрирование дополнительной интерфейсной платы позволяет приборам работать с протоколами DeviceNet™, PROFIBUS-DP®, Modbus-RTU или FLOW-BUS.



> Основные особенности

- ◆ патентованная конструкция уплотнений «металл-по-металлу» обеспечивает внешнюю герметичность в течении долгого времени
- ◆ электрополировка деталей, контактирующих со средой
- ◆ быстрый отклик, превосходная воспроизводимость
- ◆ диапазоны расходов от 0...1 мл_н/мин до 0,6...100 л_н/мин (по азоту)
- ◆ функции Multi Gas / Multi Range
- ◆ по запросу решения для низких перепадов давления и вакуумных применений
- ◆ диапазоны давлений: от 7...350 мбар (0,1...5 psi) до 1,25...60 бар (18...900 psi), абсолютное или избыточное
- ◆ опционально изготовление под поверхностный монтаж

> Цифровые особенности

- ◆ DeviceNet™, PROFIBUS-DP®, Modbus-RTU или FLOW-BUS; RS232
- ◆ внешние переключатели для выбора адреса цифровой шины и скорости передачи данных DeviceNet™
- ◆ высокая точность, ±0,8% от показаний ±0,2% от полной шкалы
- ◆ до 8 калибровочных кривых
- ◆ функции сигнализатора и счетчика
- ◆ однополярное питание 15...24 В

> Технические характеристики

Расход: измерительная /регулирующая часть

Точность (вкл. линейность)	: Станд.: $\pm 0,8\%$ от показаний плюс $\pm 0,2\%$ от полной шкалы;
(калибровка при рабочих условиях)	Опция: $\pm 0,5\%$ от показаний плюс $\pm 0,1\%$ от полной шкалы;
Диапазон	: 1 : 50 (в цифровом виде до 1 : 187,5)
Повторяемость	: $< 0,2\%$ от показаний
Время успокоения (для регулятора)	: 1...2 с до 5% от полной шкалы опция: до 500 мс
Стабильность регулирования	: $< \pm 0,1\%$ от полной шкалы (для расхода 1 л _н /мин N ₂)
Макс. рабочее давление	: 100 бар(и) (1500 psig)
Чувствительность к температуре	: нулевая точка - прим. 0,05% от полной шкалы/°C диапазон - прим. 0,05% от показаний/°C
Чувствительность к давлению	: 0,1%/бар (для N ₂), 0,01%/бар (для H ₂)
Время прогрева	: 30 мин. для оптимальной точности 2 мин. для точности не хуже 2% от полной шкалы

Давление: измерительная /регулирующая часть

Точность (вкл. линейность)	: $\pm 0,5\%$ от полной шкалы
Диапазоны давлений	: Измерение: 1:50 (2...100%) Регулирование (с диапазоном расхода 1:50): P-602CM 1:20, P-702CM 1:5
Повторяемость	: $< 1\%$ от полной шкалы
Время отклика датчика	: $< 0,1$ с
Стабильность регулирования	: $< \pm 0,1\%$ от полной шкалы (для расхода 1 л _н /мин N ₂ в заданном объеме)
Чувствительность к температуре	: 0,1% от полной шкалы/°C

Основные характеристики

Диапазон рабочих температур	: -10...+70°C
Герметичность (внешн.)	: $< 2 \times 10^{-11}$ Па.м ³ /с (He)
Герметичность (через закрытый клапан)	: $< 10^{-5}$ Па.м ³ /с (He)
Чувствительность к положению	: монтируется в любом положении



Регулятор давления EL-PRESS под поверхностный монтаж, модель TA-702CM с металлическими уплотнениями

Механические параметры

Материал конструкции	: Нержавеющая сталь AISI 316L или аналогичные материалы
Шероховатость поверхности:	: типично Ra = 0,8 мкм
(пов-ти, контактирующие со средой)	
Соединения с трубопроводом	: 1/4" торцевого типа (папа) или сверху (c-seal/w-seal)
Внешние уплотнения	: металл-по-металлу (без уплотнительных колец)
Седло клапана (для регулятора)	: Viton®; опционально: EPDM, FFKM (Kalrez)
Защита корпуса	: IP40; опционально IP65

Электрические параметры

Напряжение питания	: 15...24 В
Потребляемый ток	: измеритель: 70мА; регулятор: макс. 320 мА; добавить 50 мА для Profibus (если установлен)

Входной/Выходной сигналы	: 0...5 (10) В, 0(4)...20 мА (активн.)
Цифровая шина	: стандартно: RS232 дополнительно: Profibus-DP®, DeviceNet™, Modbus-RTU, FLOW-BUS

Электрические соединения

Analog/RS232	: 9-ти пиновый разъем sub-D (папа);
Profibus-DP®	: данные: 9-ти пиновый разъем sub-D (мама); питание: 9-ти пиновый разъем sub-D (папа)
DeviceNet™	: 5-ти пиновый M12 (папа);
Modbus-RTU/FLOW-BUS	: RJ45

Замечание:

- Технические данные могут быть изменены без предварительного уведомления

> Модели приборов и диапазоны

Расходомеры (расходы приведены по N₂)

Модель	мин. расход	макс. расход
F-111CM / TA-111CM	0,1...5 мл _н /мин	0,6...100 л _н /мин

Регуляторы расхода

Модель	мин. расход	макс. расход
F-201CM / TA-201CM ¹⁾	0,2...10 мл _н /мин	0,6...100 л _н /мин

Электронные измерители давления

Модель	мин. давление	макс. давление
P-502CM / TA-502CM	7...350 мбар ²⁾	1,25...60 бар ²⁾

Электронные регуляторы давления

Модель	мин. давление	макс. давление
P-602CM / TA-602CM ¹⁾ (регулирование давления «после себя»)	7...350 мбар ²⁾	1,25...60 бар ²⁾
P-702CM / TA-702CM ¹⁾ (регулирование давления «до себя»)	7...350 мбар ²⁾	1,25...60 бар ²⁾

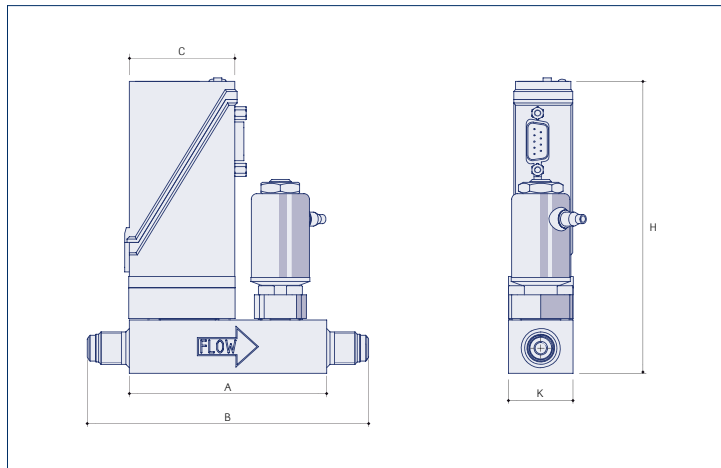
¹⁾ Kv-макс. = $6,6 \times 10^{-2}$

²⁾ Абсолютное или относительное (избыточное)

> Применения

Измерители/регуляторы как расхода, так и давления применяются в широчайшем спектре областей, в том числе и в производстве газовых смесей, в CVD и PVD, в технологиях нанесения оптических покрытий, в светодиодном производстве, в вакуумных технологиях, в фотовольтаике (производстве солнечных элементов) и в других полупроводниковых областях, таких как ионное легирование, процессы травления и осаждение атомных слоев (ALD). В зависимости от химических свойств рабочих газов и чистоты, производители оборудования часто отдают предпочтение приборам с металлическими уплотнениями перед аналогичными с упругими уплотнителями. Компания Bronkhorst High-Tech, обладающая многолетним опытом в производстве высокоточных и надежных приборов специально для сверхчистых применений, предлагает уникальные приборы с уплотнениями «металл-по-металлу», обеспечивающими превосходную герметичность при установке и замене.

> Размеры и масса



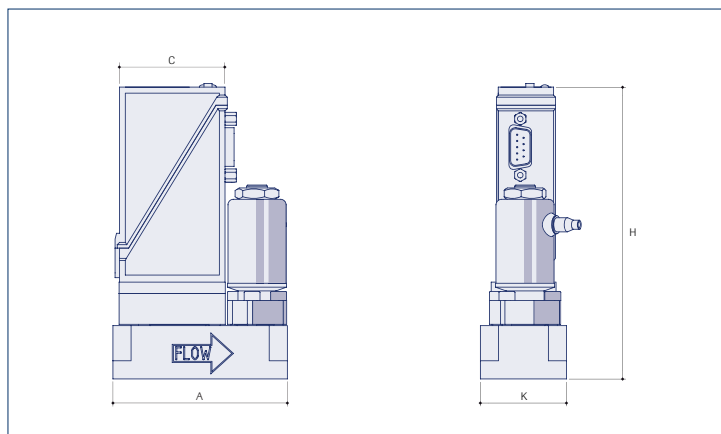
Измерители и регуляторы расхода/давления, 1/4" торцевого типа

Модель	A	B	C	H	K	Масса (кг)
F-111CM MFM	87	124	47	129	29	0,6
P-502CM EPT	87	124	47	129	29	0,6
F-201CM MFC	87	124	47	129	29	0,7
P-602CM EPC	87	124	47	129	29	0,7
P-702CM EPC	87	124	47	129	29	0,7

Размеры приведены в мм.



Регулятор расхода EL-FLOW®, модель F-111CM с металлическими уплотнениями



Измерители и регуляторы расхода/давления, поверхностный монтаж

Модель	A	C	H	K	Масса (кг)
TA-111CM MFM	77	47	129	38	0,6
TA-502CM EPT	77	47	129	38	0,6
TA-201CM MFC	77	47	129	38	0,7
TA-602CM EPC	77	47	129	38	0,7
TA-702CM EPC	77	47	129	38	0,7

Размеры приведены в мм.

> Код модели

Измерители/регуляторы ДАВЛЕНИЯ

AA-NNNAA - NNNA - A A A - NN - A

Базовая модель

P-502CM	Измеритель давления - 1/4" торцевого типа
TA-502CM	Измеритель давления - поверхностный монтаж
P-602CM	Регулятор давления «после себя»- 1/4" торцевого типа
TA-602CM	Регулятор давления «после себя»- поверхностный монтаж
P-702CM	Регулятор давления «до себя»- 1/4" торцевого типа
TA-702CM	Регулятор давления «до себя»- поверхностный монтаж

Код датчика

Устанавливается производителем

Выход

A	0...5 В
B	0...10 В
F	0...20 мА (активн.)
G	4...20 мА (активн.)

Плата управления

A	RS232 + аналог. (нз) клапан
B	RS232 + аналог. (но) клапан
D	RS232 + DeviceNet™ (нз) клапан
E	RS232 + DeviceNet™ (но) клапан
M	RS232 + Modbus-RTU (но) клапан
N	RS232 + Modbus-RTU (но) клапан
P	RS232 + Profibus-DP® (нз) клапан
Q	RS232 + Profibus-DP® (но) клапан
R	RS232 + FLOW-BUS (нз) клапан
S	RS232 + FLOW-BUS (но) клапан

Напряжение питания

B	24 В (DeviceNet™)
D	15...24 В (аналог., FLOW-BUS, Profibus, Modbus)

Соединения (внутр./внешн.)

88	1/4" торцевого типа
DD	Поверхностный монтаж

Уплотнение клапана

V	Viton (стандарт.)
E	EPDM
K	Kalrez (FFKM)



Регулятор давления EL-PRESS,
модель P702CM с металлическими уплотнениями

> Код модели

Измерители/регуляторы МАССОВОГО РАСХОДА

AA-NNNAA - NNNA - A A A - NN - A

Базовая модель

F-111CM	Измеритель расхода - 1/4" торцевого типа
TA-111CM	Измеритель расхода - поверхностный монтаж
F-201CM	Регулятор расхода - 1/4" торцевого типа
TA-201CM	Регулятор расхода - поверхностный монтаж

Код датчика

Устанавливается производителем

Выход

A	0...5 В
B	0...10 В
F	0...20 мА (активн.)
G	4...20 мА (активн.)

Плата управления

A	RS232 + аналог. (нз) клапан
B	RS232 + аналог. (но) клапан
D	RS232 + DeviceNet™ (нз) клапан
E	RS232 + DeviceNet™ (но) клапан
M	RS232 + Modbus-RTU (но) клапан
N	RS232 + Modbus-RTU (но) клапан
P	RS232 + Profibus-DP® (нз) клапан
Q	RS232 + Profibus-DP® (но) клапан
R	RS232 + FLOW-BUS (нз) клапан
S	RS232 + FLOW-BUS (но) клапан

Напряжение питания

B	24 В (DeviceNet™)
D	15...24 В (аналог., FLOW-BUS, Profibus, Modbus)

Соединения (внутр./внешн.)

88	1/4" торцевого типа
DD	Поверхностный монтаж

Уплотнение клапана

V	Viton (стандарт.)
E	EPDM
K	Kalrez (FFKM)



Регулятор расхода EL-FLOW под поверхностный монтаж,
модель TA-201CM с металлическими уплотнениями



Bronkhorst®
HIGH-TECH

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: (495) 333-3325; 334-4810; 221-5905

Ф: (495) 334-4393

I: www.massflow.ru

E: info@massflow.ru

