

mini CORI-FLOW™ M15

Компактные кориолисовые измерители и регуляторы массового расхода газов и жидкостей

Введение

Кориолисовые массовые расходомеры ценятся за высокую точность и независимость показаний от свойств рабочей среды. Прямой способ измерения массового расхода обычно используется для больших потоков. Тем не менее, компания Cori-Tech B.V. успешно применяет эту технологию для малых и ультрамалых диапазонов расхода. Более того, приборы **mini CORI-FLOW™** имеют встроенный ПИД регулятор и счетчик порций для регулирования потоков жидкостей или газов.

mini CORI-FLOW™ M15

В дополнение к разработанным ранее сериям **mini CORI-FLOW™** M12-M14 для диапазонов от 0,1 г/ч до 30 кг/ч, компания ® разработала новую модель M15 для диапазонов массового расхода от 0,2 до 300 кг/ч. Подобно моделям на малые диапазоны расходомеры M15 содержат только одну сенсорную трубку уникальной формы, лежащую в основе осциллирующей системы. При прохождении рабочей среды через трубку силы Кориолиса вызывают переменный сдвиг фаз, который регистрируется сенсорами и подается в виде цифрового сигнала на встроенную электронную плату. Выходной сигнал точно пропорционален реальному массовому расходу. Все приборы серии **mini CORI-FLOW™** могут измерять температуру и плотность среды. Кроме того, приборы обладают функцией масштабируемого диапазона расхода: откалиброванные на заводе диапазоны могут быть изменены пользователем с сохранением точности. Следовательно, покупатели имеют возможность уменьшить количество приобретаемых приборов, сократив таким образом стоимость решения. Приборы оснащены прочным пылевлагозащищенным корпусом IP65. Опционально доступна сертификация по ATEX для Зоны 2.

Области применения

Приборы **mini CORI-FLOW™** могут применяться для измерения и регулирования потоков газов и жидкостей в (нефте-)химической, пищевой и фармацевтической промышленности, в системах дозирования и многих других областях.

Измеритель массового расхода mini CORI-FLOW™ M15

Особенности

- > Прямые измерения массового расхода, независимо от свойств рабочей среды
- > Встроенный ПИД регулятор для регулирующего клапана или насоса
- > Система дозирования CORI-FILL™
- > Малое время отклика
- > Высокая точность и воспроизводимость
- > Дополнительные измерения температуры и плотности
- > Компактный корпус (занимает такую же площадь, как CORI-FLOW™ серия M50)
- > Отличное соотношение цена/качество
- > Масштабируемый диапазон: легко изменяется на месте через цифровой интерфейс (широкий спектр диапазонов)
- > Нет «мертвого объема» (одна непрерывная трубка)
- > Не чувствителен к изменениям окружающей среды
- > Аналоговый интерфейс, цифровой интерфейс RS232 (по умолчанию), дополнительные цифровые шины по запросу
- > Защита корпуса IP65, опция ATEX Категория 3, Зона 2

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
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
Киргизия (996)312-96-26-47

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
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
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
Нижегород (831)429-08-12
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81
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
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
Симферополь (3652)67-13-56
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Технические характеристики

Диапазоны расходов

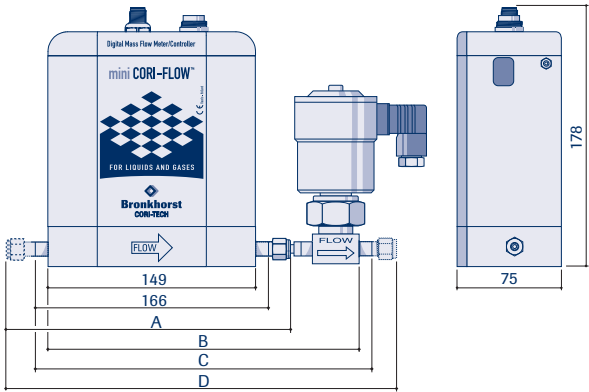
	Единицы	M15
Минимальный расход	[г/ч]	200
Минимальная полная шкала	[кг/ч]	5
Номинальный расход*	[кг/ч]	100
Максимальная полная шкала	[кг/ч]	300
Динамический диапазон (изм.)		1:100
Динамический диапазон (рег.)		≥ 1:50

* $\Delta p = 1$ бард для H_2O

Механические параметры

Материал	Нержавеющая сталь AISI 316 или аналог;
(конт. со средой элементы)	Другие материалы по запросу
Соединения	Компресс. или торцевого типа (сварные)
Уплотнения	Металлические
Вес	Измеритель: approx. 5 кг; Регулятор: по запросу
Защита корпуса	IP65 (пылевлагозащищенный)
Герметичность	< 2×10^{-9} мбар л/с He
Рабочее давление	100 бар

Размеры измерителя/регулятора расхода



На этом рисунке изображен клапан CSI. Остальные клапаны имеют другую форму.

Модель (размеры в мм)	A	B	C	D
M15 (1/4" OD)	204	-	-	-
M15 (1/4" VCR)	203	-	-	-
M15+COI (1/4" OD)	204	219	236	274
M15+COI (1/4" VCR)	203	219	236	271
M15+C2I (1/4" OD)	204	219	236	274
M15+C2I (1/4" VCR)	203	219	236	271
M15+CSI (1/4" OD)	204	219	236	274
M15+CSI (1/4" VCR)	203	219	236	271
M15+F033CI (1/4" OD)	204	283	не опр.	338
M15+F004AI (1/4" OD)	204	270	не опр.	326
M15+F004AI (1/4" VCR)	203	270	не опр.	319

Размеры других моделей уточняйте у производителя.

Электрические параметры

Питание	15...24 В ±10% Макс. уровень пульсаций: 50 мВ
Энергопотребление	Измеритель: 3 Вт; Регулятор: макс. 7 Вт
Аналоговый выход / управляющий	0...5 (10) В или 0 (4)...20 мА (активный)
Цифровой	Стандартно: RS232 Опции: PROFIBUS DP, DeviceNet™, Modbus-RTU, FLOW-BUS
Электрические соединения	
Аналоговый/RS232	8-pin DIN «папа»;
PROFIBUS DP	шина: 5-pin M12 «мама»; питание: 8-pin DIN «папа»;
DeviceNet™/Modbus-RTU/ FLOW-BUS	5-pin M12 «папа»

Эксплуатационные параметры

Точность (жидкость)	±0,2% от показаний
Точность (газы)	±0,5% от показаний
Воспроизводимость	±0,05% от показаний + [ZS x 100/расход]% (при использовании цифр. интерфейса)
Замечание: оптимальная точность достигается через 30 мин. после включения прибора. Значения точности приведены для массового расхода (например, г/ч, кг/ч и т.д.). При использовании прибора в режиме измерения объемного расхода (например, л/мин, мл/мин. и т.д.) появляется дополнительная погрешность, связанная с измерением плотности вещества.	
Стабильность нуля (ZS)*	[г/ч] < ±50
Точность измерений плотности	[кг/м³] < ±5
Точность измерений температур.	[°C] ±0,5
Нач. нагрев при нулевом расходе	[°C] ≤ 10 **
* Значение стабильности нуля гарантируется для постоянной температуры, а также условий внешней среды и процесса. ** Общий нагрев прибора зависит от расхода, теплоемкости среды, температуры окружающего воздуха, температуры среды и эффект. теплоотвода.	
Монтаж	В любом положении (чувствительность к наклону пренебрежимо мала)***
Рабочая температура	0...70°C; ATEX Кат.3, Зона 2: макс. 50°C
Стандартное время отклика измерителя (τ _{98%})	0,2 с
Стандартное время успокоения регулятора (<2 % от уставки)	1 с
*** Следует избегать внешних ударов и вибраций. Замечание: Технические характеристики могут быть изменены производителем без предварительного уведомления.	

Измеритель массового расхода

Диапазоны

Модель	мин. диапазон	ном. диапазон	макс. диапазон*
M15	0,2...5 кг/ч	1...100 кг/ч	3...300 кг/ч

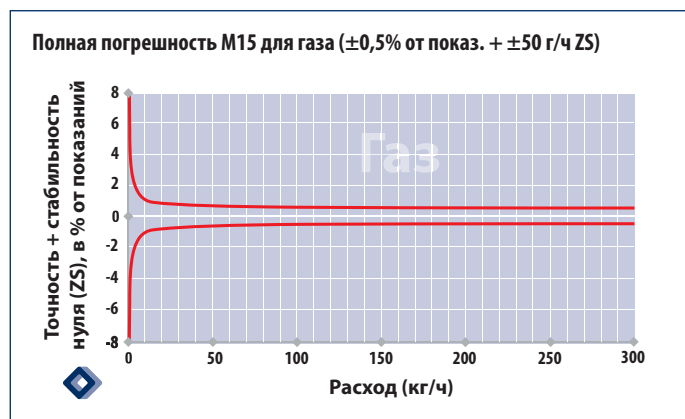
* Максимальный расход зависит от доступного падения давления на расходомере, особенно при использовании с газами.

Применения для газов

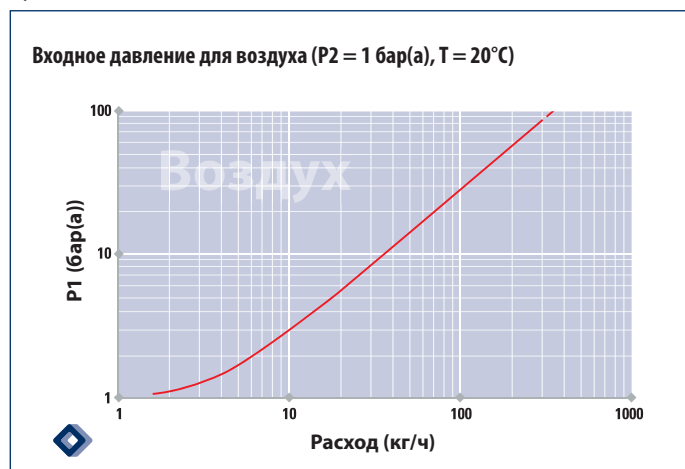
По сравнению с тепловыми измерителями массового расхода кориолисовые расходомеры обеспечивают следующие преимущества:

- нет коэффициентов перевода (при работе с единицами массы)
- возможность измерять расход неизвестных сред и смесей
- возможность измерять расход (супер)критических газов
- превосходная точность и малое время отклика

При работе с газами точность измерения массового расхода составляет менее $\pm 0,5\%$ от показаний. График ниже иллюстрирует точность измерения расходомером M15 массового расхода газа.



При проектировании газовой системы следует обратить внимание на падение давления на расходомере и подводящем трубопроводе.



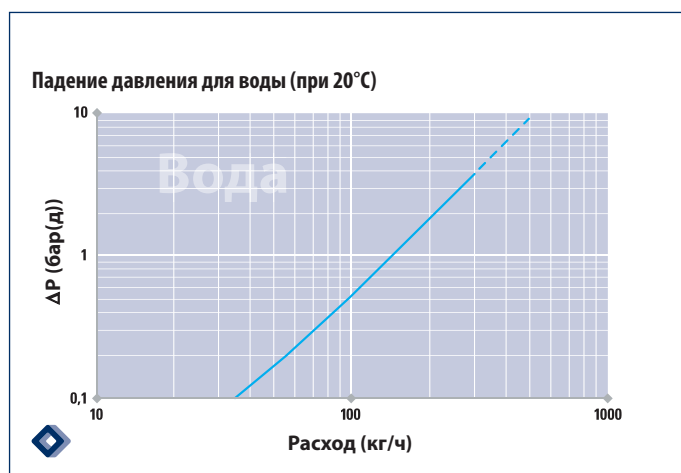
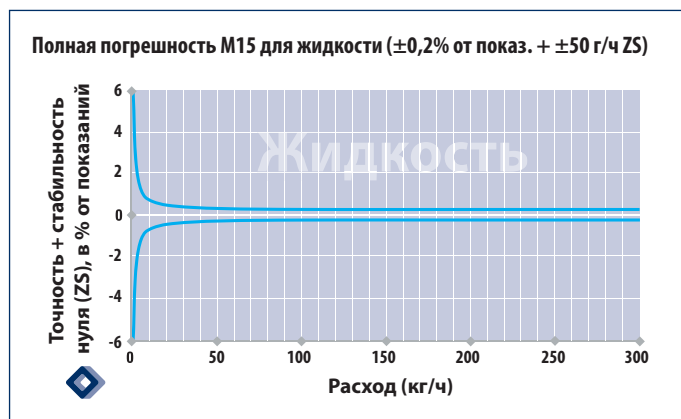
Применения для жидкостей

mini CORI-FLOW™ подходит для большинства типов жидкости. Расходомеры имеют полностью металлические уплотнения, а в регуляторах седло клапана изготавливается из высококачественного эластомерного материала Kalrez.

Высокая точность

Кориолисовые расходомеры обладают непревзойденной точностью. При работе с жидкостями точность измерения массового расхода составляет менее $\pm 0,2\%$ от показаний.

График ниже иллюстрирует точность измерения расходомером M15 массового расхода жидкости.



Калибровка

Условия	> Проверено NKO (голландской организацией калибровки) и VSL в соответствии с голландскими и международными стандартами
Жидкости	Калибровка по воде (multi-range)

Характеристики приведены для нормальных условий, при температуре 20°C .

Технические характеристики могут быть изменены производителем без предварительного уведомления.

Регулятор массового расхода

Встроенные клапаны

Для регулирования расхода серия расходомеров M15 **mini-CORI-FLOW™** оснащена настраиваемым ПИД регулятором, позволяющим быстро и плавно управлять встроенным регулирующим клапаном. Это может быть как стандартный клапан прямого действия, так и электромагнитный или, например, пилотный клапан для больших перепадов давления.

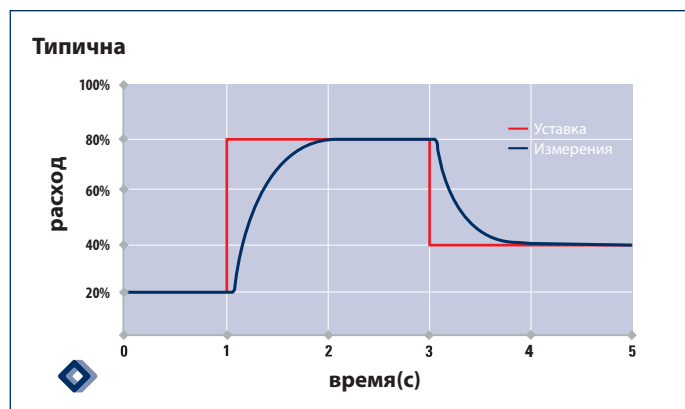
Варианты со встроенными клапанами:

M15+C01: регулирующий клапан для газа (нз), $K_v\text{-max}=6,6 \times 10^{-2}$
M15+C21: рег. клапан для жидкости (нз), $K_v\text{-max}=2,3 \times 10^{-3}$
M15+C51: рег. клапан для газа/жидкости (нз), $K_v\text{-max}=6,6 \times 10^{-2}$
M15+F-004A1: рег. клапан для газа/жидкости (нз), $K_v\text{-max}=3,0 \times 10^{-1}$
M15+F-004B1: рег. клапан для газа/жидкости (нз), $K_v\text{-max}=1,0$ Cori-Tech также предлагает измерители расхода в комплекте с пневматическими клапанами, поставляемыми сторонними производителями.

Встроенный ПИД регулятор является стандартом **mini CORI-FLOW™**

Характеристики регулирования

Регуляторы расхода **mini CORI-FLOW™** обеспечивают высокую стабильность регулирования и быстрый отклик; кривая отклика для некоторых типичных изменений уставки приведена на рисунке.



Высокая скорость регулирования, необходимая, к примеру, для дозирования, достигается благодаря чрезвычайно высокому быстродействию сенсора (50...200 мс).

Перепад давления на регуляторе расхода

При работе с жидкостями рекомендуется устанавливать перепад давления на регулирующем клапане не менее 50% от общего перепада на всем приборе, а для газов даже выше (прибл. 75%).

Регулирование массового расхода с насосом

В некоторых случаях невозможно или не рекомендуется использовать регулирующие клапаны, например, когда сосуд с жидкостью не может находиться под давлением. В качестве альтернативы Cori-Tech может предложить практически свободные от пульсаций насосы, управляемые кориолисовым расходомером.

Уникальное решение



Дозирование с помощью пропорциональных насосов и клапанов

Приборы **mini CORI-FLOW™** совместимы для работы с пропорциональными клапанами и (шестеренчатыми) насосами посредством встроенного ПИД регулятора. По технологии **CORI-FILL™** все системы дозирования имеют дополнительный Р-регулятор для обеспечения плавного закрытия клапана или остановки насоса при заполнении порции.

Для решений с отсечными клапанами технология **CORI-FILL™** включает в себя автоматическую подстройку для защиты от переполнения при дозировании. Точность оптимизируется всего после нескольких доз. При этом автоматически компенсируются физические задержки и колебания давления, которые могут вызвать переполнение или недолив.

Особенности

- > «Точное дозирование с первого раза» (при использовании ПИД регулятора с пропорциональными клапанами или насосами не требуется коррекция переполнения)
- > Быстрое дозирование < 0,5 с (с отсечными клапанами)
- > Точность дозирования:
 - Для жидкостей: < 0,5%; для газов: < 1%.

Отсечные клапаны

Приборы **mini CORI-FLOW™** совместимы как с электрическими (24В), так и с пневматическими клапанами. Электрические клапаны могут работать в специальном энергосберегающем режиме для уменьшения энергопотребления и нагрева, что сокращает риск испарения жидкости.

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41
Иркутск (395) 279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12
Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Таджикистан (992)427-82-92-69	