CEM

Система доставки жидкости с контролем расхода пара

Регулятор расхода жидкости

Регулятор расхода газа

CEM
Камера для смешения жидкости и газа с системой нагрева для полного испарения

Жидкости (некоторые применения):

- ETOH
- $SnCl_4$
- $TiCl_4$
- HMDSO
- TCA
- TMB
- $HMDS_n$
- TEOS
- Water
- $SiHCl_3$
- TIBA
- $Zn(C_2H_5)_2$
- SiH_3Cl
- Cupraselect™
- Органические соединения (например, ацетон, спирты, этанол, бутанол, гексан, метанол и др.)

> Введение

Одной из распространенных задач является смешение двух или более компонентов. В тех случаях, когда необходимо дозировать пар или жидкость в газ-носитель, обычно используются традиционные системы барботажного типа и более современные регуляторы пара. Однако часто эти приборы оказываются неспособны доставить нужное количество жидкости с низким давлением пара, либо вообще работают некорректно. Кроме того, они не могут быстро обеспечить образование паровой смеси жидкостей с различными значениями давления паров.

Компания Bronkhorst High-Tech B.V. разработала уникальную патентованную систему для регулирования массового расхода паров с камерой смешения и испарения – CEM (Controlled Evaporation and Mixing). CEM может применяться при различных процессах, атмосферных и под давлением, в вакууме, при расходах испаряемой жидкости от 0,25 до 1200 г/час по воде (для других жидкостей максимальный расход может быть выше).

> Описание

При комнатной температуре жидкость, например TEOS, HMDSO, Cupraselect™ или вода, поступает из емкости под давлением инертного газа. Ее расход измеряется расходомером для жидкости типа μ-FLOW или LIQUI-FLOW. Необходимый уровень расхода газа, заданный уставкой, обеспечивается регулирующим клапаном, затем с помощью смесительного клапана образуется смесь жидкости и газа-носителя. После этого образовавшаяся смесь поступает в испаритель. Это объясняет аббревиатуру CEM, то есть Control - Evaporation - Mixing (регулирование-испарение-смешивание) – это три основные функции системы доставки жидкого реагента.

Полная система включает также систему индикации и управления, в том числе и источник питания, необходимый для работы CEM.

> Особенности

- Точно контролируемая смесь газа и жидкости
- Быстрый отклик
- Высокая воспроизводимость
- Стабильный поток пара
- Гибкий выбор отношения газ/жидкость
- Более низкие температуры, чем для обычных систем
- Опционально: цифровой выход RS232

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Казань +7 (843) 207-19-05
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Москва +7 (499) 404-24-72
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65
Новосибирск +7 (383) 235-95-48
Омск +7 (381) 299-16-70
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саратов +7 (845) 239-86-35
Сочи +7 (862) 279-22-65

сайт: bronkhorst.pro-solution.ru | эл. почта: brk@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70

> Технические характеристики

В CEM-систему обычно входят:

1) Регулятор расхода газа EL-FLOW®

Для измерения и контроля расхода газа-носителя. Количество газа-носителя, необходимого для испарения, зависит от применения (диапазона расходов, типа жидкости, давления, температуры). Производитель рекомендует определенный минимум потока газа-носителя для переноса жидкости от смесительного клапана к нагревателю (см. диаграммы ниже). Во избежание большого перепада давления на системе расход газа следует ограничить до 100 $л_н$/мин для модуля с мощностью 1000 Вт и до 10 $л_н$/мин и 4 $л_н$/мин соответственно для менее мощных модулей. Для получения более полной информации о регуляторах расхода газа Bronkhorst смотрите брошюры «EL-FLOW®» и «Цифровые измерители регуляторы расхода/давления с металлическими уплотнениями».

2) Измеритель расхода жидкости LIQUI-FLOW®

Для измерения расхода жидкости. Bronkhorst High-Tech B.V. предлагает измерители с диапазоном расходов от 1,5...30 мг/ч до 0,4...20 кг/ч по воде. Для получения более полной информации смотрите брошюры для серий LIQUI-FLOW® и μ-FLOW.

3) 3х-сторонняя система смешения и испарения CEM

Для регулирования расхода жидкого реагента и его смешивания с газом-носителем и полного испарения жидкости. В комплектацию также может входить контролируемый температурой теплообменник, доставляющий тепло к смеси для полного испарения (Тмакс. 200°C/ Рмакс. 100 бар).

модель	описание	прим. макс. расход*		макс. темп.
W-101A-9N0-K	10 Вт, для μ-FLOW®	2 г/ч жидк.	4 $л_н$/мин газ	200°C
W-102A-NN0-K	10 Вт, для LIQUI-FLOW®	30 г/ч жидк.	4 $л_н$/мин газ	200°C
W-202A-NN0-K	100 Вт, для LIQUI-FLOW®	120 г/ч жидк.	10 $л_н$/мин газ	200°C
W-303A-NN0-K	1000 Вт, для LIQUI-FLOW®	1200 г/ч жидк.	100 $л_н$/мин газ	200°C**

** Зависит от жидкости; таблица для воды. Для остальных жидкостей свяжитесь с производителем.*

*** При макс. расходе 800 г/ч по воде. Для более высоких расходов или других жидкостей свяжитесь с производителем*

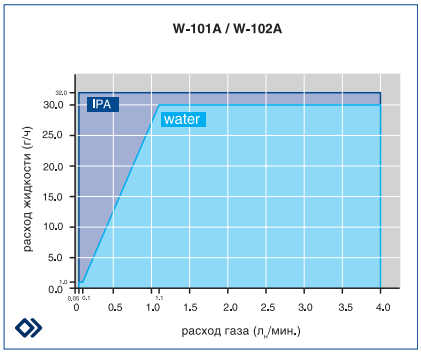
Соединения:

- вх. для жидкости
- вх. для газа
- вых. для смеси

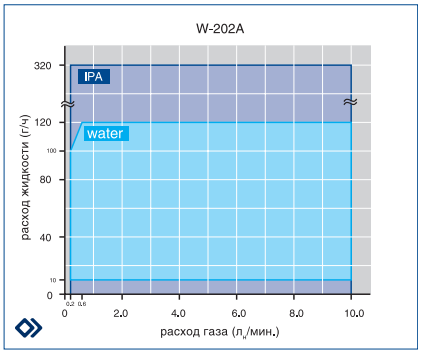
0	Нет
1	1/8” компрессионное уплотнение
2	1/4” компрессионного уплотнение
3	6 мм компрессионного уплотнение
7	1/4” торцевое уплотнение («мама»)
8	1/4” торцевое уплотнение («папа»)
9	другие

Опции

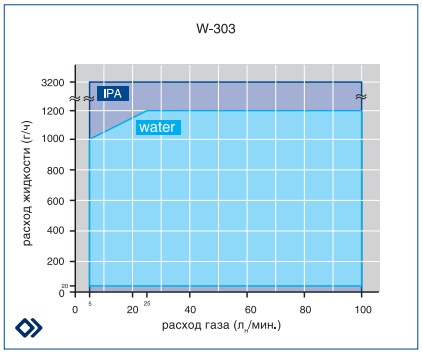
- Отдельные регулирующие клапаны для смешивания двух сред
- Отдельная система испарения



Расходы для CEM-системы мощностью 10Вт, модели W-101A/ W-102A



Расходы для CEM-системы мощностью 100Вт, модель W-202A



Расходы для CEM-системы мощностью 1000Вт, модель W-303A

> Технические характеристики

4) Система индикации и управления

Для управления расходами газа, жидкости и температурой теплообменника.

Пример:

E-7110- или E-7310- 10-12-33 (или -34 / -36 / -37)

монтаж в ½ 19” стойку или настольный монтаж на 2 канала + температурный контроль

5) Соединительные кабели

1 кабель для регулятора расхода газа

1 кабель для измерителя расхода жидкости

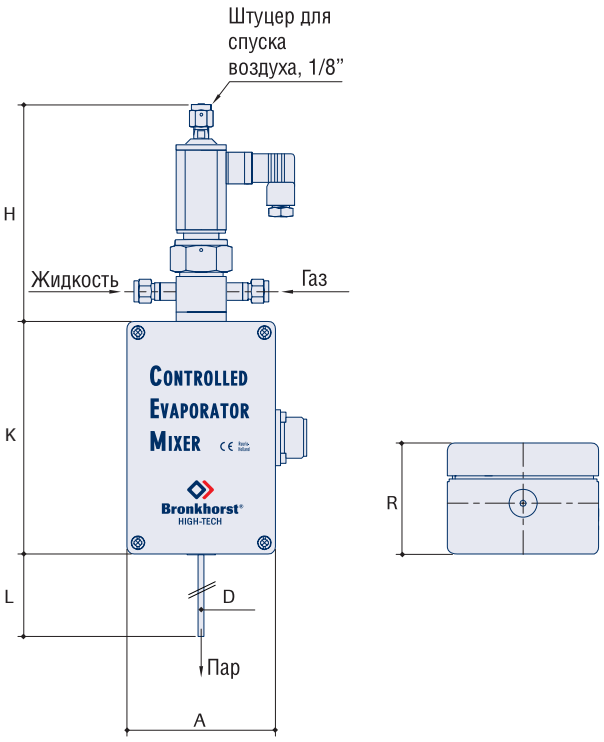
1 кабель для нагревателя

1 шнур питания для нагревателя (только для модели 1000 Вт).

> Размеры системы смешения и испарения CEM

Модель	A	D	H	K	L	R	Вес (кг)
W-101A/W-102A/W-202A	80	1/8”	120	125	70	60	1,7
W-303A	180	1/4”	169	280	50	103	9,3

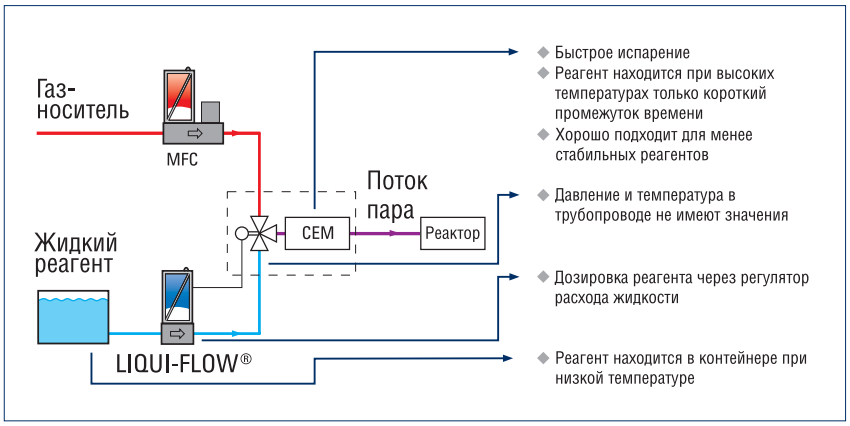
Размеры указаны в мм.
Все размеры могут быть изменены производителем без предварительного уведомления.



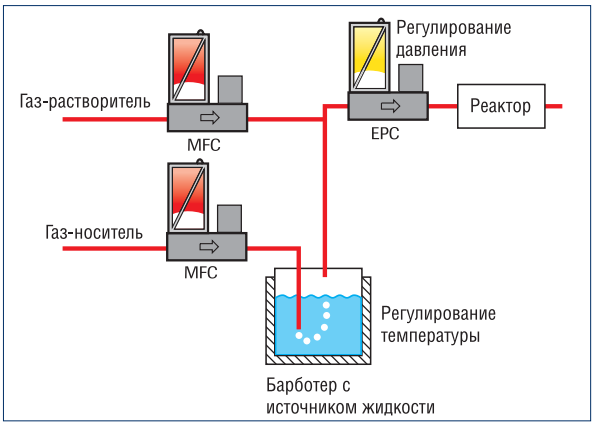
> Преимущества замены барботажных систем на CEM

Во многих случаях небольшие концентрации пара в газе-носителе создаются его пробулькиванием через жидкость. Для этого метода необходим четкий контроль оптимального давления и температуры в случае барботажной системы, что требует построения весьма дорогостоящей системы контроля. Кроме того, такие системы обладают большим временем отклика, малой абсолютной точностью, и низкой долгосрочной стабильностью.

Bronkhorst High-Tech B.V. предлагает более прямой подход, а именно, контролировать необходимое количество жидкости для достижения нужной концентрации при комнатной температуре с помощью измерителей расхода жидкости LIQUI-FLOW® или µ-FLOW; этот прибор является частью системы смешения и испарения, в которой определенное количество жидкости смешивается с газом-носителем и испаряется. Метод является прямым и, с помощью него можно достичь практически любой концентрации в течение секунд с хорошей точностью и воспроизводимостью.



CEM – система смешения и испарения



Классическая барботажная система

> Применения

Введение

CEM успешно применяется для решения большого количества задач в самых разных областях. В частности, подобные системы используются при нанесении покрытий на различные инструменты (дрели, отвертки, полотна пил, и т.д.) и части механизмов для улучшения их износоустойчивости, при напылении проводящих и диэлектрических слоев при производстве полупроводников и солнечных батарей, при нанесении покрытий для теплоизоляции при обжиге и для регулировки влажности в реакторе или рабочей камере.

CVD (Chemical Vapor Deposition)
Химическое осаждение из паровой фазы

Химическое осаждение из паровой фазы – это процесс производства твердых материалов высокой чистоты и высокого качества. Этот процесс используется не только в полупроводниковой промышленности при осаждении тонких слоев для светодиодов, транзисторов и ОЗУ, но также при обработке поверхности, в процессах упрочнения и при изготовлении высокотемпературных сверхпроводников. При обычном CVD-процессе поверхность (пластина или подложка) подвергается воздействию одного или нескольких летучих веществ, которые реагируют и/или разлагаются на поверхности подложки, создавая необходимый слой. CEM используется в различных типах CVD процессов. Например:

- ALD (Atomic Layer Deposition) или ALCVD (Atomic Layer CVD): последовательное нанесение атомарных слоев различных веществ для создания слоистых кристаллических структур.
- APCVD (Atmospheric pressure CVD), CVD при атмосферном давлении.
- MOCVD (Metal Organic CVD), MOC-гидридная эпитаксия: осаждение из паров металлоорганических соединений.
- PECVD (Plasma-Enhanced CVD), плазменное осаждение из паровой фазы: плазма используется для усиления скорости химической реакции реагентов.

На первой странице данной брошюры перечислены реагенты, для которых успешно применяется CEM-система.

Управление увлажнением газов

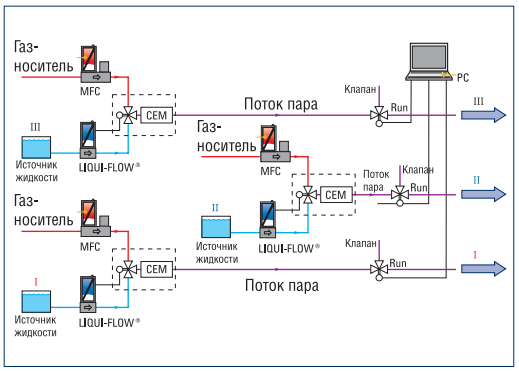
CEM-система идеально подходит для точной регулировки влажности или точки росы. Такие внутренние характеристики, как большой динамический диапазон и высокая точность обеспечивают регулирование уровня влажности в широком диапазоне: от нескольких ppm до фактически 100%, при этом сохраняя очень высокую стабильность и в точке росы. Полная функциональность поддерживается при рабочих давлениях вплоть до 100 бар.

Калибровка газовых хроматографов, масс-спектрометров и газовых датчиков

Комбинируя регуляторы расхода LIQUI-FLOW® и CEM-систему, можно получить требуемую концентрацию газовых фаз. Таким образом, масс-спектрометры и газовые хроматографы могут быть откалиброваны с помощью опорного потока на выходе CEM-системы, обладающего высокой воспроизводимостью и точностью характеристик благодаря прямому действию регуляторов расхода.

Другие применения

- Анализаторы с концентрациями паров опорного газа
- Влияние токсичных газов на защитную одежду
- Анализаторы с концентрацией опорного водяного пара
- Анестетики
- Увлажнение топливных элементов
- Установки для роста кристаллов
- Дозирование добавок, например, для парфюмерии, витаминов и т.д.



Пример системы прямого впрыска жидкости для ALD-процессов

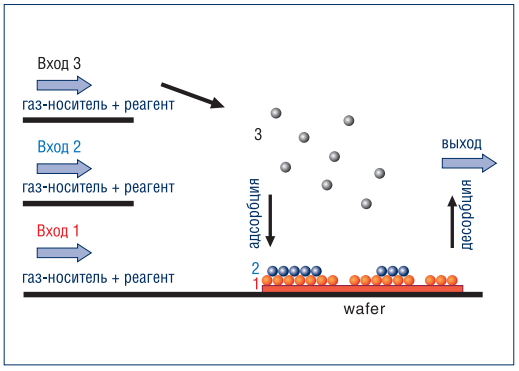
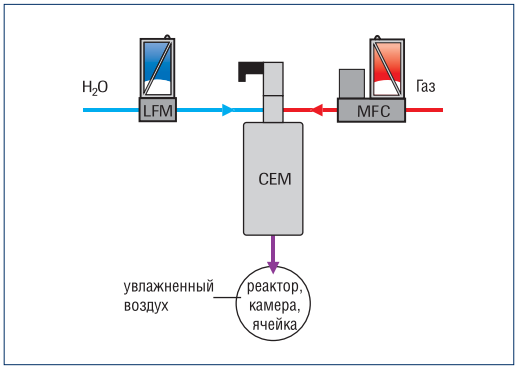
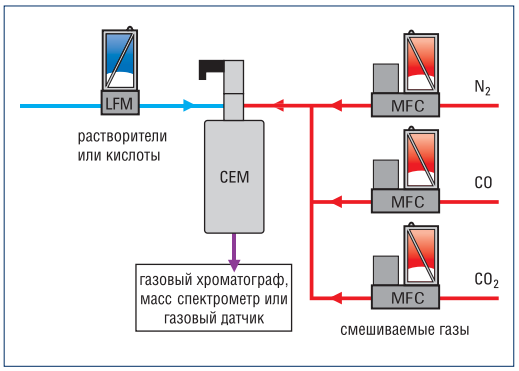


Схема ALD-процесса



Управление увлажнением



Калибровка хроматографов

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Казань +7 (843) 207-19-05
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Москва +7 (499) 404-24-72
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65
Новосибирск +7 (383) 235-95-48
Омск +7 (381) 299-16-70
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саратов +7 (845) 239-86-35
Сочи +7 (862) 279-22-65

сайт: bronkhorst.pro-solution.ru | эл. почта: brk@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70