



Руководство по эксплуатации



СЕМ **система испарения** **и смешивания** Питание: 120В / 230В переменного тока

Док.: 9.17.042Hrus Дата: 26-07-2011



Внимание!
Настоятельно рекомендуется прочитать настоящее руководство перед установкой приборов.
Несоблюдение рекомендаций, приведенных в данном руководстве, может привести к
травмам персонала и/или повреждению приборов.

Информация в настоящем руководстве тщательно подготовлена и проверена. Однако, компания не несет юридической или какой-либо иной ответственности за неточности и ошибки, которые могут содержаться в тексте документа. Материал в руководстве носит сугубо информативный характер и может быть изменен без предварительного уведомления.

Bronkhorst High-Tech B.V.
Июль 2011

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Для данного оборудования компания Bronkhorst® гарантирует отсутствие дефектов конструкционных материалов и изготовления в течение 3-х лет со дня отгрузки товара с завода компании при условии его эксплуатации в точном соответствии с технической спецификацией и инструкциями настоящего руководства, а также при условии, что оборудование не подвергалось порче, механическому повреждению или загрязнению. Приборы, которые в течение этого срока работают неисправно, подлежат ремонту или замене за счет завода-изготовителя. Срок гарантии после ремонта составляет 6 месяцев, либо до конца первичной гарантии в зависимости от того, что дольше.

Гарантия распространяется на все изначальные и скрытые дефекты, случайные неисправности и неизвестные внутренние причины.

Гарантия не распространяется на неисправности по вине пользователя, такие как загрязнение, неправильное электрическое соединение или механическое повреждение.

Ремонт приборов, возвращенных в гарантийную службу, от повреждений, признанных частично или полностью негарантийными, может быть сделан за отдельную плату.

Гарантийное обслуживание приборов выполняется на территории сервисного центра Bronkhorst® по адресу: Nijverheidsstraat 1A NL-7261 AK Ruurlo (NL). В случае, если приборы поставлялись российским дистрибьютором ООО «Сигм плюс инжиниринг», гарантийное обслуживание выполняется по адресу: 117342, г. Москва, ул. Введенского, д. 3, корп. 5. Bronkhorst® (ООО «Сигм плюс инжиниринг») оплачивает только исходящие транспортные расходы, когда обслуживание оформляется как гарантийное.

Краткое руководство

- Прежде чем устанавливать Вашу СЕМ систему, внимательно проверьте:
 - диапазон расходов
 - тип дозируемых и испаряемых веществ
 - входное и выходное давления
 - выходные сигналы
 - температуру нагревателя

- Проверьте красные наклейки, чтобы убедиться, что величина давления испытаний прибора соответствует нормальным требованиям по безопасности для Вашего применения.

- Проверьте чистоту магистралей. Для обеспечения абсолютной чистоты всегда используйте фильтры.

- Установите СЕМ систему и уплотните фитинги в соответствии с инструкцией производителя фитингов.

- Проверьте систему на герметичность, прежде чем подавать давление рабочего вещества.

- Для систем, использующих коррозионные или химически активные жидкости перед эксплуатацией необходима продувка инертным газом. Также необходима полная продувка системы после использования таких жидкостей перед попаданием туда воздуха.

- Подайте питание на приборы и дайте прогреться в течение 30 минут для стабилизации температуры. Это необходимо сделать в отсутствие расхода.

- Теперь Ваша СЕМ система готова для эксплуатации.

- Убедитесь, что система подачи жидкости не содержит пузырьков газа. Если это необходимо, временно удалите заглушку в верхней части регулирующего клапана СЕМ для удаления газа.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	5
1.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	5
1.2. ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	5
1.3. КОНСТРУКЦИЯ СЕМ	5
2. УСТАНОВКА	6
2.1. ПОЛУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	6
2.2. ВОЗВРАТ ОБОРУДОВАНИЯ.....	6
2.3. ОБСЛУЖИВАНИЕ	6
2.4. ПОЗИЦИЯ МОНТАЖА	6
2.5. ЗАПОЛНЕНИЕ ЖИДКОСТЬЮ	6
2.6. ФИЛЬТРЫ	7
2.7. СОЕДИНЕНИЯ С ТРУБОПРОВОДОМ.....	7
2.8. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	7
2.8.1. <i>Общее описание</i>	7
2.9. РАСПОЛОЖЕНИЕ КОНТАКТОВ	7
2.10. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	8
2.10.1. <i>Функциональная диаграмма</i>	8
2.10.2. <i>Электрические характеристики</i>	8
2.11. ВНИМАНИЕ	8
2.12. ПОДАЧА ДАВЛЕНИЯ	9
2.13. ПРОДУВКА СИСТЕМЫ	9
2.14. УПЛОТНЕНИЯ	9
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	10
3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	10
3.2. ВКЛЮЧЕНИЕ И ПРОГРЕВ.....	10
3.3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ОТКЛЮЧЕНИЕ	10
4. СИСТЕМА ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ.....	12
4.1. ПРИМЕНЕНИЕ С СИСТЕМОЙ ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ВНТ	12
4.1.1. <i>Общее описание</i>	12
4.1.2. <i>Задняя панель</i>	12
4.1.3. <i>Эксплуатация</i>	12
4.2. ПРИМЕНЕНИЕ БЕЗ СИСТЕМЫ ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ВНТ	13
4.2.1. <i>Рекомендуемая графическая диаграмма системы нагревателя</i>	13
4.2.2. <i>Функциональная схема</i>	14
5. КАБЕЛИ	14
5.1. КАБЕЛИ И EMC	14

Приложения

1. *Рекомендации по работе с СЕМ системой:*
 - a. *Системы с вакуумированием*
 - b. *Системы без вакуумирования*
2. *Дополнительные материалы*

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

СЕМ система компании Bronkhorst High-Tech B.V. является уникальным устройством, реализующим управление массовым расходом пара и смесей, содержащих до 1200 г/ч пара. Полная система состоит из комбинации смесительного клапана, нагревателя, измерителя расхода жидкости с функцией регулирования и регулятора расхода газ-носителя. Расход жидкости через расходомер жидкости управляется смесительным клапаном. Система также содержит устройство индикации и управления с источником питания для управления различными СЕМ-системами.

1.2. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Аббревиатура СЕМ обозначает следующее:

"С" (control) – регулирование потоков газовой смеси, газа, жидкости или газожидкостной смеси

"Е" (evaporation) – испарение смеси газ/жидкость с помощью управляемого по температуре нагревателя

"М" (mixing) – смешение газа и жидкости (пара)

При комнатной температуре жидкость (например вода или TEOS - тетраэтилортосиликат) истекает из емкости под давлением инертного газа или мембраны и измеряется жидкостным расходомером серии μ -FLOW[®] или LIQUI-FLOW[®]. Требуемый расход определяется величиной установки с помощью регулирующего клапана, который является составной частью СЕМ-системы.

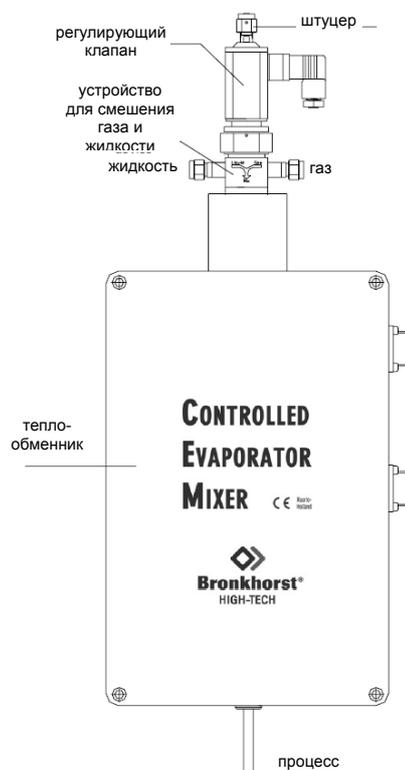
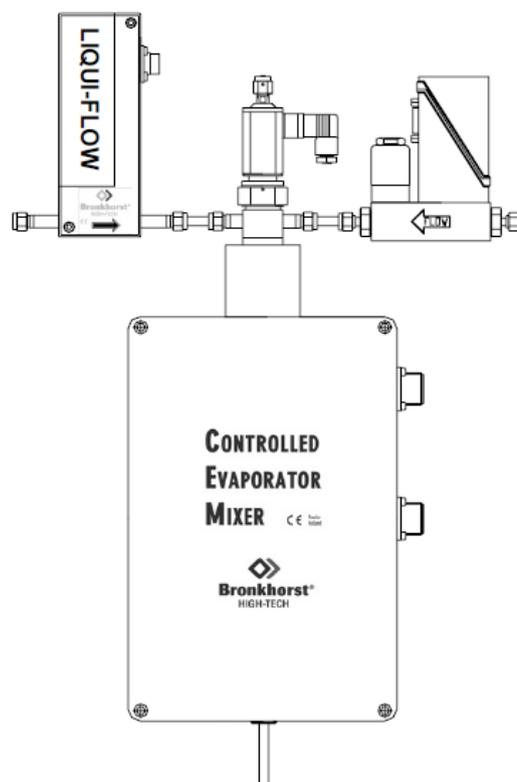
Газ-носитель, дозируемый регулятором расхода газа (PPG*) используется для стимуляции процесса испарения как компонент смеси, а также в дальнейшем для транспортировки пара. Процесс является очень хорошо воспроизводимым и эффективным.

В системе СЕМ достигается полное испарение жидкости.

* Функционирование этого устройства описано в соответствующем руководстве.

1.3. КОНСТРУКЦИЯ СЕМ

СЕМ система содержит три основных блока: регулирующий клапан, смесительный узел и теплообменник, в котором тепло передается смеси сред для испарения и предотвращения конденсации. Температура теплообменника регулируется регулятором температуры, который является частью системы индикации и управления.



2. УСТАНОВКА

2.1. ПОЛУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Проверьте внешнюю упаковку на предмет повреждений в ходе доставки. Если целостность упаковки нарушена, представитель транспортного агентства должен быть немедленно уведомлен о его ответственности, если таковая потребуется.

В то же время в **Bronkhorst High-Tech Ruurlo Holland** должен быть отправлен отчет.

Вскройте конверт, содержащий упаковочный лист. Аккуратно достаньте оборудование из коробки. Не выбросьте отдельные или запасные материалы вместе с упаковкой. Внимательно осмотрите все оборудование на предмет повреждений или отсутствия частей.

2.2. ВОЗВРАТ ОБОРУДОВАНИЯ

Возвращая оборудование, всегда описывайте проблему, если это возможно, в сопроводительном письме.

Совершенно необходимо указывать, был ли прибор в контакте с токсичными или опасными веществами.

Это необходимо для того, чтобы обезопасить обслуживающий персонал в ремонтном отделении. Обратите должное внимание на упаковку, старайтесь использовать оригинальную упаковку, упакуйте прибор в пластиковый пакет и т.д.

Загрязненные приборы должны отправляться только при полностью заполненной "declaration on contamination form" (форма уведомления о загрязнении).

Приборы с незаполненной формой не принимаются.

Замечание:

При токсичном загрязнении прибора следует произвести его предварительную очистку.

Важно:

Отчетливо напишите сверху упаковки номер таможенной очистки для Bronkhorst High-Tech B.V. , а именно:

NL801989978B01

2.3. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Неправильное обслуживание оборудования может привести к серьезным травмам персонала и/или повреждению приборов. Важно, чтобы обслуживание производилось квалифицированным персоналом.

2.4. ПОЗИЦИЯ МОНТАЖА

Предпочтительным положением для СЕМ системы является вертикальное, в котором регулирующий клапан находится сверху, а выход пара – снизу.

Избегайте установки в непосредственной близости от источника механических вибраций и сильных источников тепла.

2.5. ЗАПОЛНЕНИЕ ЖИДКОСТЬЮ

Для удаления воздуха из магистрали используйте продувочный штуцер. Если возможно, используйте вакуумирование клапана и расходомера жидкости перед заполнением жидкостью.

2.6. ФИЛЬТРЫ

Хотя все рабочие вещества должны быть абсолютно чистыми (не содержать пыли, грязи, масла, влаги или других частиц), рекомендуется устанавливать проточный фильтр перед расходомерами.

2.7. СОЕДИНЕНИЯ С ТРУБОПРОВОДОМ

Расходомер жидкости должен быть установлен в соответствии с его руководством по эксплуатации. Выход измерителя должен быть подсоединен к входу жидкости на клапане СЕМ. Клапан СЕМ управляется регулируемыми цепями жидкостного расходомера. Электрическое соединение должно быть сделано в соответствии с описанием системы заказчика. Выход регулятора расхода газа должен быть подсоединен к газовому входу клапана СЕМ.

Выход пара должен быть подсоединен непосредственно к камере процесса, причем эта магистраль должна быть нагрета до температуры выше, чем температура нагревателя, чтобы избежать конденсации в этой магистрали. Избегайте "холодных участков" на выходе.

Замечание: Всегда проверяйте свою систему на утечку перед подачей рабочего давления. Особенно, если используются ядовитые, взрывоопасные или другие опасные вещества.

2.8. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

2.8.1. Общее описание

Bronkhorst High-Tech B.V. рекомендует использовать стандартные систему индикации и контроля и кабели, которые были протестированы вместе с системой. Эти кабели всегда поставляются вместе с СЕМ системой.

Если Вы не используете стандартную систему индикации и контроля, прочитайте главу 4.

2.9. РАСПОЛОЖЕНИЕ КОНТАКТОВ

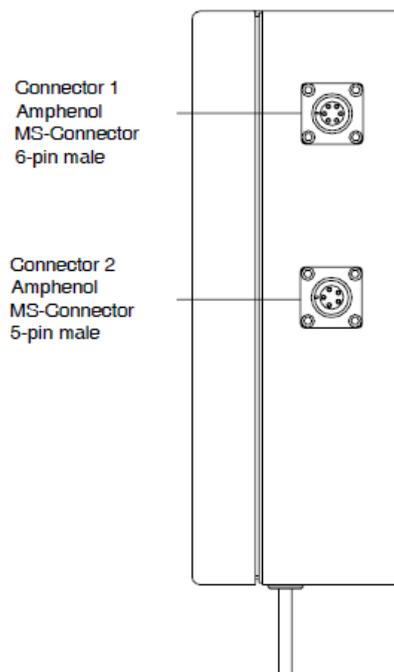
Теплообменник оборудован двумя коннекторами:

Коннектор (1) 6-пиновый с наружной резьбой:

Номер контакта	Описание
A	нет соединения
B	нет соединения
C	PT100(датчик температуры)
D	PT100(датчик температуры)
E	защитный выключатель
F	защитный выключатель

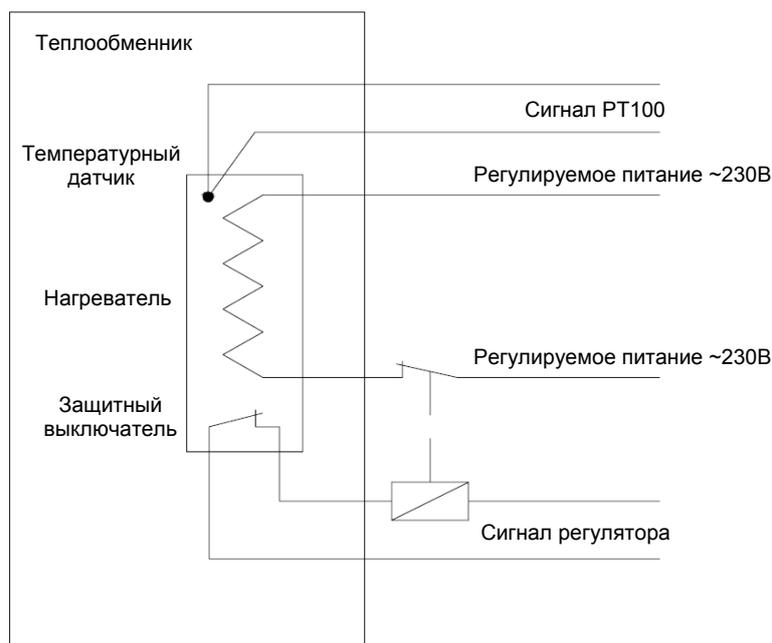
Коннектор (2) 5-пиновый с наружной резьбой:

Номер контакта	Описание
A	РЕ
B	Нагреватель 2
C	Нагреватель 2
D	Нагреватель 1
E	Нагреватель 1



2.10. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.10.1. Функциональная диаграмма



2.10.2. Электрические характеристики

Нагреватель

Нагреватель состоит из двух нагревательных элементов сопротивлением примерно 26 Ом каждый.
 Для питания 120 В переменного тока: два элемента включаются параллельно
 Для питания 230 В переменного тока: два элемента включаются последовательно

Датчик температуры

Датчик Heraeus PT 100 марки M-K 2515 1PT100

Защитный выключатель

Миниатюрный термостат Рері модель С, СН версия
 Рабочая температура 200°C
 Параметры контакта: 24В постоянного тока /2А макс.

Регулируемое питание

120В переменного тока или 230В переменного тока макс.(устанавливается на заводе)
 50-60Гц
 Мощность 1000ВА макс.

Макс. Температура окружающей среды

50°C макс.

2.11. ВНИМАНИЕ

Каждый измеритель/регулятор тестируется при давлении от 1,5 раз больше номинала, заявленного заказчиком, но не менее 8 бар.

Давление, при котором тестировался прибор, обозначено на наклейке КРАСНОГО ЦВЕТА. Проверьте давление тестирования перед установкой прибора в линию.

Если наклейки НЕТ или тестовое давление недостаточно, прибор НЕЛЬЗЯ монтировать в линию, а следует вернуть его изготовителю.

Каждый прибор проверяется гелиевым течеискателем до уровня не более $2 \cdot 10^{-9}$ мбар.

2.12. ПОДАЧА ДАВЛЕНИЯ

Не подавайте давление до тех пор, пока не сделаны электрические соединения. Прикладывая давление к системе, избегайте его резких скачков и увеличивайте давление плавно. Убедитесь, что все уставки расхода установлены на нуль.

2.13. ПРОДУВКА СИСТЕМЫ

В системах с едкими, коррозионными и химически активными веществами продувка инертным газом совершенно необходима, т.к. если трубы будут содержать воздух, заполнение системы приведет к закупорке или коррозии системы из-за химической реакции с кислородом или влажным воздухом. Также требуется полная продувка для удаления таких веществ из системы перед заполнением воздухом. Желательно не заполнять систему воздухом, работая с коррозионными веществами. Предпочтительно повторение нескольких циклов продувки и вакуумирования.

2.14. УПЛОТНЕНИЯ

Компания Bronkhorst High-Tech B.V. составила таблицу совместимости материалов уплотнений из многих авторитетных источников.

Однако эти данные можно рассматривать только как рекомендации. Конкретные условия эксплуатации могут вносить существенные коррективы. Поэтому нельзя быть застрахованным от повреждений вследствие использования приведенных данных.

Условия заказчика могут потребовать специальной конструкции или испытаний для оптимальной надежности. Необходимо убедиться, подходят ли уплотнения, такие как, например, кольца и уплотнения капиллярной трубки, для Вашего процесса. Впрочем в СЕМ системе использованы полностью металлические уплотнения за исключением материала плунжера клапана.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

СЕМ система Bronkhorst High-Tech B.V. разработана для наилучшего соответствия требованиям процесса пользователя. Для достижения наилучших результатов она должна работать в соответствии с данным руководством, изложенным в следующих параграфах.

3.2. ВКЛЮЧЕНИЕ И ПРОГРЕВ

Перед включением питания проверьте, все ли соединения сделаны в соответствии с монтажной схемой, которая прилагается к прибору.

Проверьте соединения с линиями жидкости и газа, убедитесь, что нет утечки, включите питание и дайте приборам не менее 30 минут на прогрев и стабилизацию. Для запуска регулятора жидкости изучите соответствующее руководство. Во время прогрева температура теплообменника может быть выставлена на рабочую точку.

3.3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ОТКЛЮЧЕНИЕ

Убедитесь, что температура теплообменника и все давления соответствуют рабочим значениям. После этого сначала подайте газ-носитель, установив требуемое значение расхода. После стабилизации потока газа, в систему может быть подана жидкость путем плавного увеличения значения уставки на жидкостном регуляторе. Теперь СЕМ система начала работать.

При отключении последовательность операций должна быть обратной. Сначала прекратите подачу жидкости, а затем газа.

Замечание:

Убедитесь, что при наличии расхода жидкости всегда присутствует расход газа-носителя.

Пример функционирования:

Применение: генерирование увлажненного газа.

СЕМ система может быть использована для увлажнения потока газа. Расход газа управляется регулятором расхода F-201 и увлажняющее вещество, вода, - регулятором LIQUI-FLOW®. Вода смешивается с газом и полностью испаряется. Увлажнение при определенной температуре соответствует определенному соотношению газа и воды, и это отношение может быть выставлено с помощью регуляторов расхода.

Пример:

При атмосферном давлении и температуре 80°C нужно увлажнить 2 н.л/мин воздуха. Какой расход жидкости необходим для получения относительной влажности 50%?

Давление паров воды при 80°C составляет 470 мбар в соответствии с таблицей Fluidat (ниже).

(*) при относительной влажности 100% молярное отношение газа и воды составляет:

$$X = \frac{473,3}{1013,25 - 473,3} = 0,816$$

Таким образом в потоке газа 2 н.л/мин расход воды для насыщения (100% относительной влажности) составляет:

$$\Phi_{water} = X \cdot \Phi_{gas} = 0,876 \cdot 2 = 1,752 \text{ [н.л./мин]},$$

и в Г/ч:

$$\frac{1,752 \text{ [н.л./мин]} \cdot 18 \text{ [г/моль]} \cdot 60 \text{ [мин/ч]}}{22,4 \text{ [л/моль]}} = 83,5 \text{ [г/ч]}$$

Расчет молярного отношения между газом и водой при 50% влажности:

$$\text{влажность}[\%] = \frac{e}{e_{sat}} \cdot 100 \qquad e = \frac{50 \cdot 473,3}{100} = 236,6 [\text{мбар}],$$

Т.о., молярное соотношение:

$$X = \frac{236,6}{1013,25 - 236,6} = 0,305$$

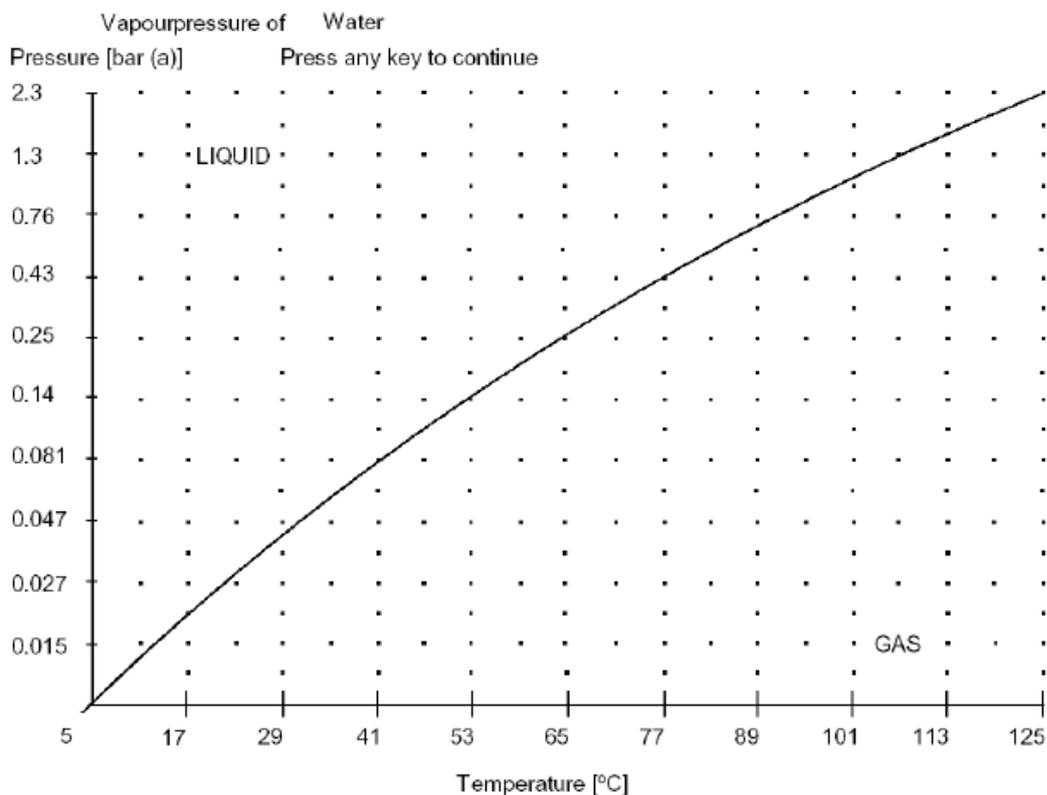
Таким образом, когда в СЕМ систему поступает воздух расходом 2 н.л/мин, поток воды для достижения относительной влажности 50% будет:

$$\Phi_{water} = X \cdot \Phi_{gas} = 0,305 \cdot 2 = 0,61 [\text{н.л./мин}]$$

и в г/ч:

$$\frac{0,61 [\text{н.л./мин}] \cdot 18 [\text{г/моль}] \cdot 60 [\text{мин/ч}]}{22,4 [\text{л/моль}]} = 29,41 [\text{г/ч}]$$

(*) Принимается, что: водяной пар представляет собой идеальный газ, 1 моль идеального газа при нормальных условиях занимает 22,4 л, 1 моль воды весит 18 г и в 1 часе – 60 минут.
1атм = 1013,25 мбар.



4. СИСТЕМА ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

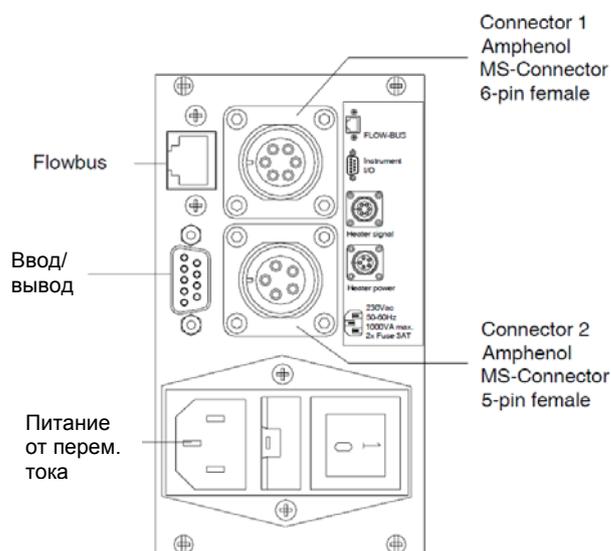
Рекомендуется использование стандартной системы индикации и управления производства компании Bronkhorst HIGH-TECH B.V.

4.1. ПРИМЕНЕНИЕ С СИСТЕМОЙ ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ВНТ

4.1.1. Общее описание

Система индикации и управления компании ВНТ с контролем температуры осуществляет питание СЕМ и устанавливает необходимую температуру нагревателя СЕМ. Температура внутри СЕМ измеряется температурным датчиком РТ-100, сигнал с которого используется регулятором температуры для поддержания температуры.

4.1.2. Задняя панель



Коннектор (1) 6-пиновый с внутренней резьбой:

Номер контакта	Описание
A	нет соединения
B	нет соединения
C	РТ100(датчик температуры)
D	РТ100(датчик температуры)
E	защитный выключатель
F	защитный выключатель

Коннектор (2) 5-пиновый с внутренней резьбой:

Номер контакта	Описание
A	РЕ
B	Нагреватель 2
C	Нагреватель 2
D	Нагреватель 1
E	Нагреватель 1

Информацию для других сигналов смотрите в инструкции 9.17.017.

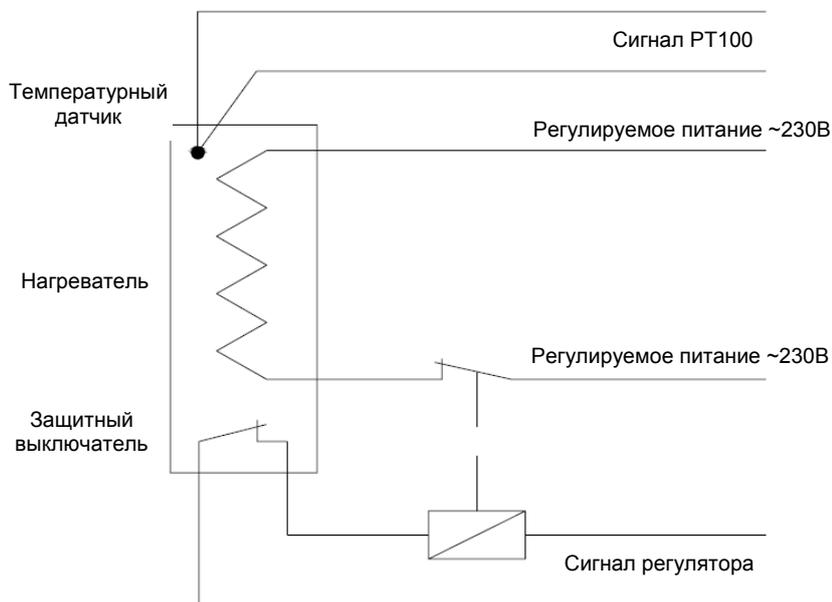
4.1.3. Эксплуатация

Информацию о работе системы индикации и управления, основанной на E-7000 смотрите в инструкции 9.17.017.

4.2. ПРИМЕНЕНИЕ БЕЗ СИСТЕМЫ ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ВНТ

4.2.1. Рекомендуемая графическая диаграмма системы нагревателя

Ниже на рисунке представлена рекомендуемая диаграмма нагревателя.



ВНИМАНИЕ!!

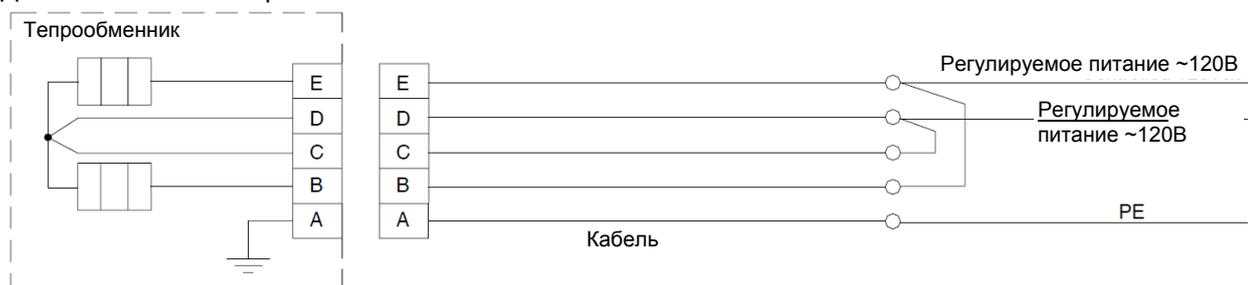
При использовании СЕМ системы без системы индикации и управления производства ВНТ следует выполнять следующие рекомендации:

- Теплообменник не содержит предохранитель. Он должен быть установлен во внешней цепи.
- Теплообменник не приспособлен для постоянного питания переменным током.
- Теплообменник должен быть частью цепи регулирования температуры.
- Защитный выключатель внутри теплообменника не является частью цепи питания переменного тока.

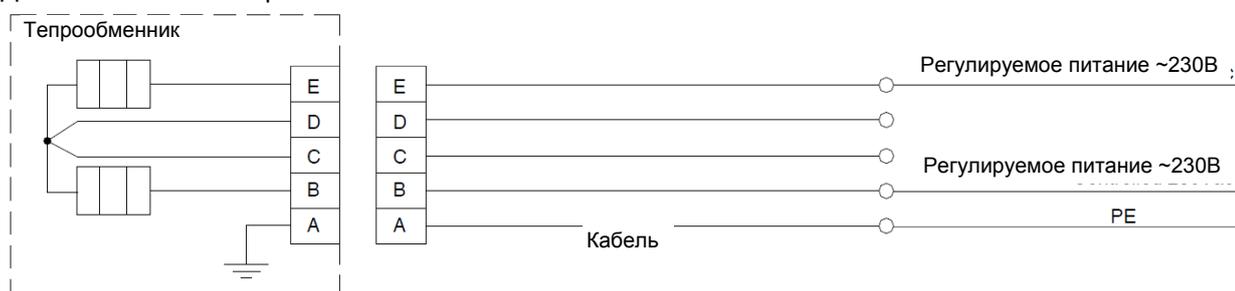
4.2.2. Функциональная схема

При использовании СЕМ системы без системы индикации и управления производства ВНТ система питания должна быть такой:

Для питания 120В переменного тока:



Для питания 230В переменного тока:



Для других соединений смотрите схему электрических соединений.

5. КАБЕЛИ

Рекомендуется использовать стандартные кабели, изготовленные компанией Bronkhorst High-Tech B.V.

5.1. КАБЕЛИ И EMC

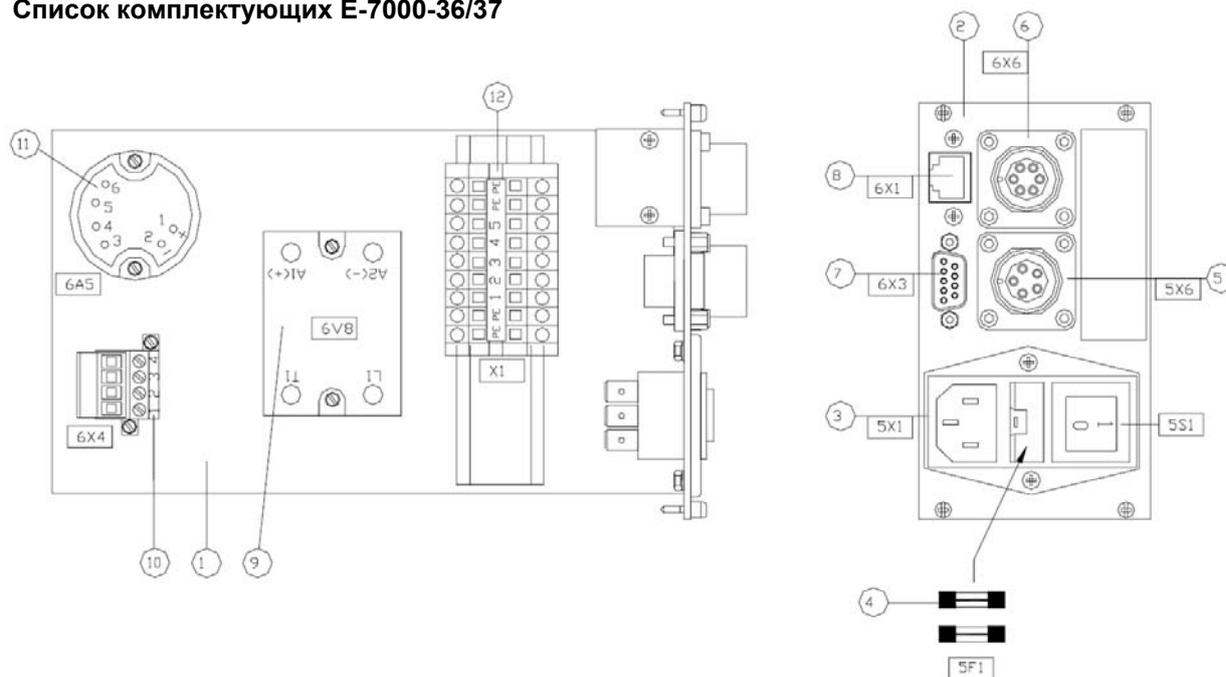
Все приборы, описанные в настоящем руководстве, маркированы знаком "CE". Поэтому они соответствуют требованиям EMC.

Однако соответствие требованиям EMC невозможно без соответствующих кабелей и разъемов.

Экранирующая оплетка кабелей должны быть тщательно подсоединены с обеих сторон к металлическому корпусу разъемов для соответствия EMC.

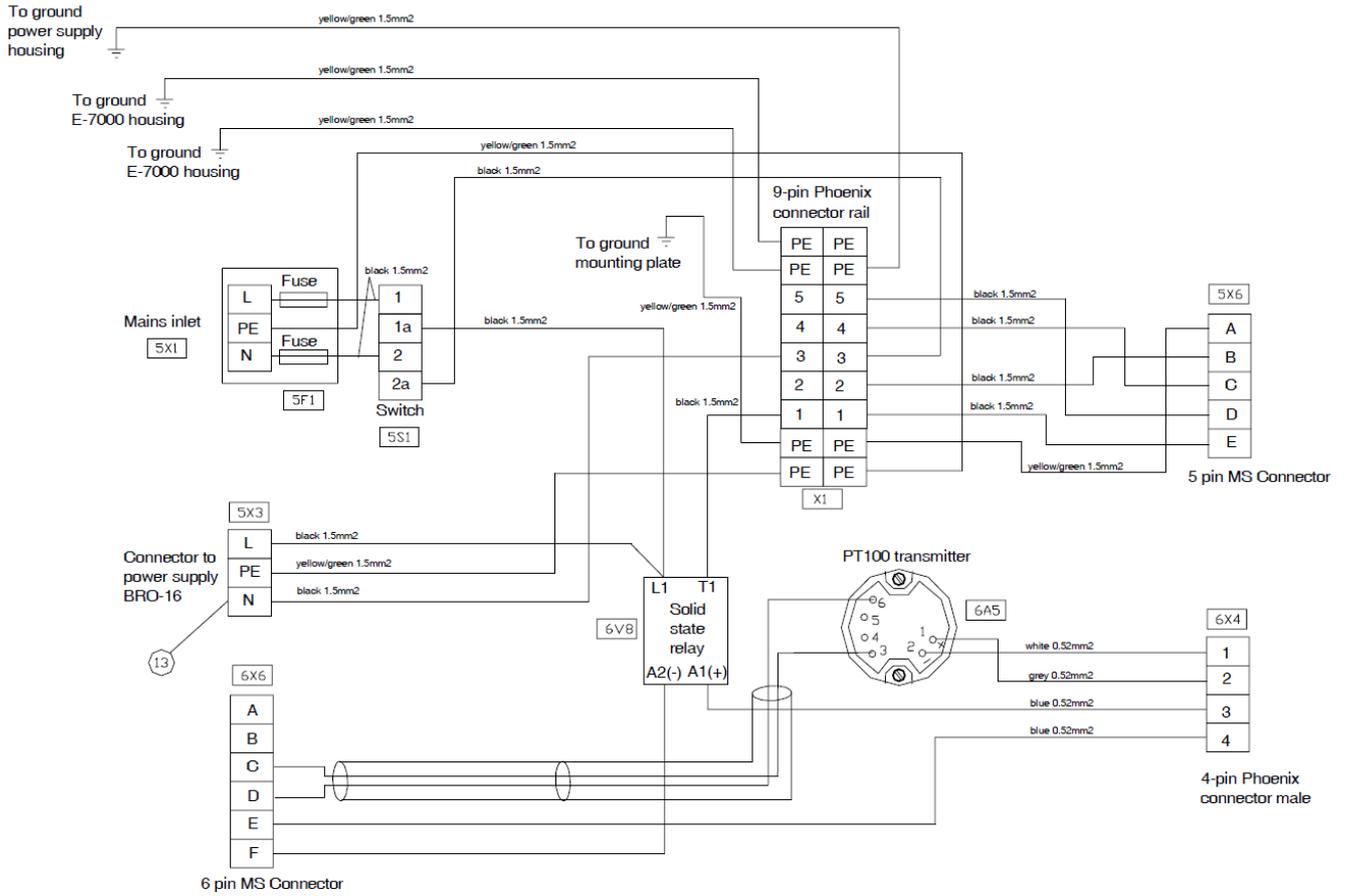
Для расходомеров и клапанов следуйте указаниям в соответствующих руководствах.

Список комплектующих E-7000-36/37



Поз.	Кол-во	Ссылка	Мат. №	Описание
1	1		2.06.138	Mounting plate E-7000-36/37
2	1		2.10.137	Rearpanel E-7000-36/38
3	1	5X1 / 5S1	1.09.462	Otto Heil power entry module 6765XBB81A10044
4	2	5F1	1.18.045	Fuse 5x20 slow 120Vac: 10A 230Vac: 5A
5	1	5X6	1.09.429	Amphenol MS connector chassispart 5pin female MS-3102-A-14S-5S-A23
6	1	6X6	1.09.196	Amphenol MS connector chassispart 6pin female MS-3102-A-14S-6S-A23
7	1	6X3	4.07.021	flatcable 9-pin D-connector Interkontakt IKA-88167-0030-1544
8	1	6X1	4.01.137	pcb RJ45 to boxheader
9	1	6V8	1.10.034	Carlo Gavazzi Solid state relay SSR ZS 230V 50A 3-32VDC LED art.nr. RM1A23D50
10	1	6X4	1.09.434	Phoenix 4pin connector MVSTBU2,5/4-GB-5,08
11	1	6A5	1.41.009	Phoenix PT100 transducer MCR-SL-HT-PT100-I art.nr. 2864516
12	1	X1	1.23.039/ 1.23.040/ 1.23.041/ 1.23.042/ 1.23.043/ 1.23.044	Phoenix connector rail ST2.5 / ST2.5 PE + plug-in bridge PBS2.5 / PBS3.5 + marking ZB5 + bracket CLIPFIX35.5
13	1	5X3	1.09.218	Interkontakt connector 3pin SBF-03SK-0051 or equivalent

Электрическая схема E-7000-36/37

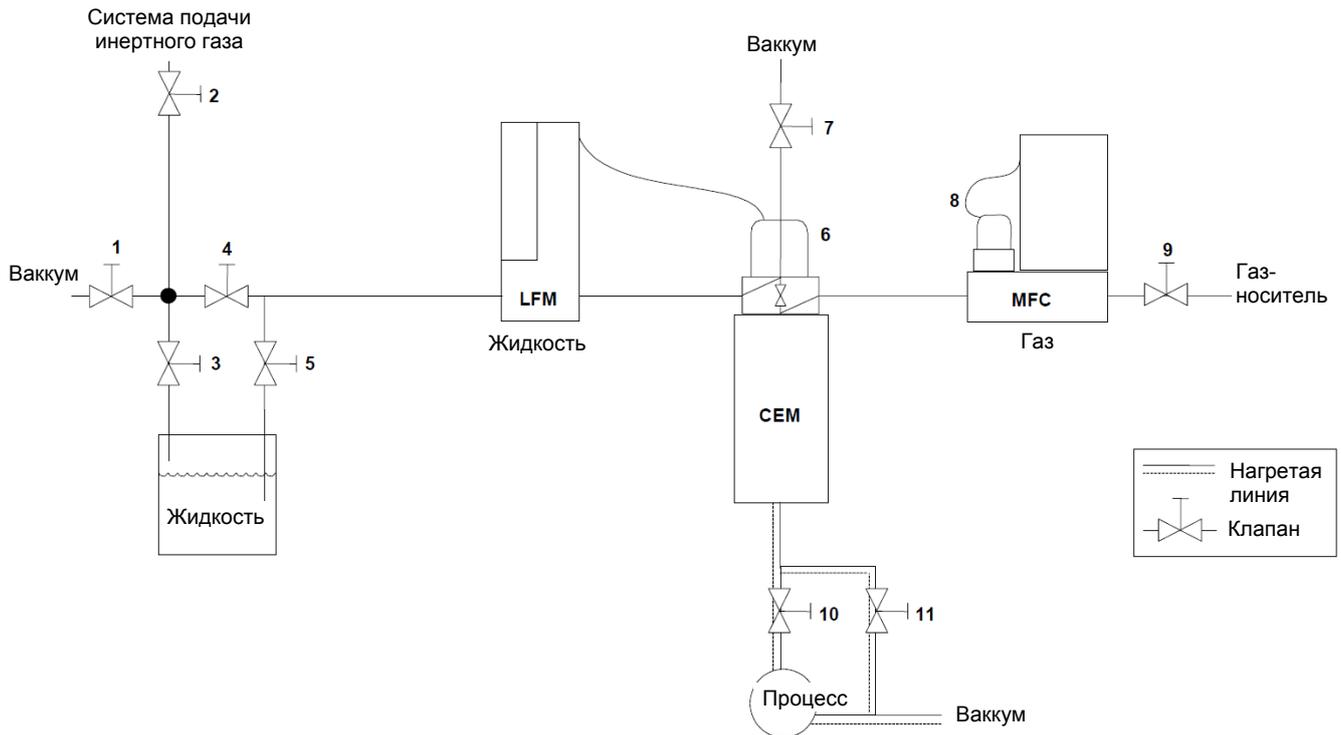


Приложение 1

Рекомендации по работе с СЕМ системой Bronkhorst High-Tech DLI

Система с вакуумированием
Система без вакуумирования

Запуск системы с вакуумированием



А) Для заполнения системы:

Процедура:	Действия:
A1) Откачайте линии "Vacuum"	Включите насос
A2) Откачайте все линии	Закройте: 2,3,5,10 и 9. Подключите инертный газ ко входу газа-носителя. Откройте: 1,4,7,11. Задайте уставку на регуляторы расхода газа и жидкости (регулирующие клапаны 6 и 8 открываются). Откачивайте продолжительное время. Замечание: Если система не является абсолютно сухой следуйте процедуре: E3, E4, (E5).
A3) Продуйте линию между источником инертного газа и вентилем 2.	Закройте: 4. Откройте вентиль 2 на несколько секунд.
A4) Продуйте линию между источником газа и РРГ.	Задайте уставку = 0 на измерителе расхода жидкости (6 закрывается). Откройте вентиль 9 на несколько секунд.
A5) Остановите подачу жидкости.	Откройте 3 на некоторое время, закройте 3.
A6) Подайте давление на жидкость.	Закройте 1, подайте необходимое давление инертного газа. Откройте 2, откройте 3 кратковременно.
A7) Заполните систему жидкостью. (1)	Подайте газ в линию газа-носителя во время заполнения системы. Закройте 7. Откройте 5 кратковременно, дайте смесительному клапану 6 заполниться.
A8) Дополнительно: Дегазация смесительного клапана.	Откройте 7, лучше всего через натекатель, чтобы избежать больших потерь жидкости.
A9) Система готова для использования.	

В) Для начала процесса:

Процедура:	Действия:
V1) Установите необходимую температуру нагревателя СЕМ.	Задайте уставку на нагреватель, подождите пока будет достигнута необходимая температура.
V2) Подайте газ. ⁽¹⁾	Откройте 9. Дайте уставку на РРГ.
V3) Подайте жидкость. ⁽²⁾	Задайте уставку на регулятор расхода жидкости, дождитесь стабилизации расхода.
V4) Подключите процесс.	Откройте 10, закройте 11.

С) Для прекращения процесса:

Процедура:	Действия:
C1) Отключите процесс.	Откройте 11, закройте 10.
C2) Прекратите расход жидкости.	Задайте уставку = 0 на регуляторе расхода жидкости.
C3) Дополнительно: Прекратите расход газа. ⁽¹⁾	Задайте уставку = 0 для РРГ.

Д) Ночной режим работы:

Процедура:	Действия:
D1) Снимите давление с линий подачи жидкости.	Закройте 2, закройте 5 и откройте 1 на несколько секунд. Снимите давление инертного газа, откройте 2.
D2) Оставьте систему без использования.	Откройте 3. Желательно продолжать откачивать линии, закройте 2, откройте 1.
D3) Перед использованием, подайте давление на жидкость.	Откройте 1 и откройте 2. Откройте 3 и 5.
D4) Система готова для использования.	Продолжайте в соответствии с В.

Е) Для слива и отключения системы:^(3,4)

Процедура:	Действия:
E1) Следуйте процедуре "Ночной режим работы" до "Оставьте систему без использования".	См. D1 и D2.
E2) Продуйте жидкость из линий.	Откройте 4 и 7.
E3) Продуйте линии инертным газом.	Закройте 1. Откройте 2 кратковременно.
E4) Откачайте линии жидкости (продолж.).	Закройте 2, откройте 1.
E5) Дополнительно: Повторите два последних шага несколько раз.	

¹ Убедитесь, что газ-носитель всегда присутствует, когда подается жидкость. Предпочтительно всегда иметь расход газа, когда заполняется жидкостная магистраль.

² Закрывайте линию подачи давления в емкость с жидкостью. Регулятор давления инертного газа может влиять на стабильность работы регулятора расхода жидкости.

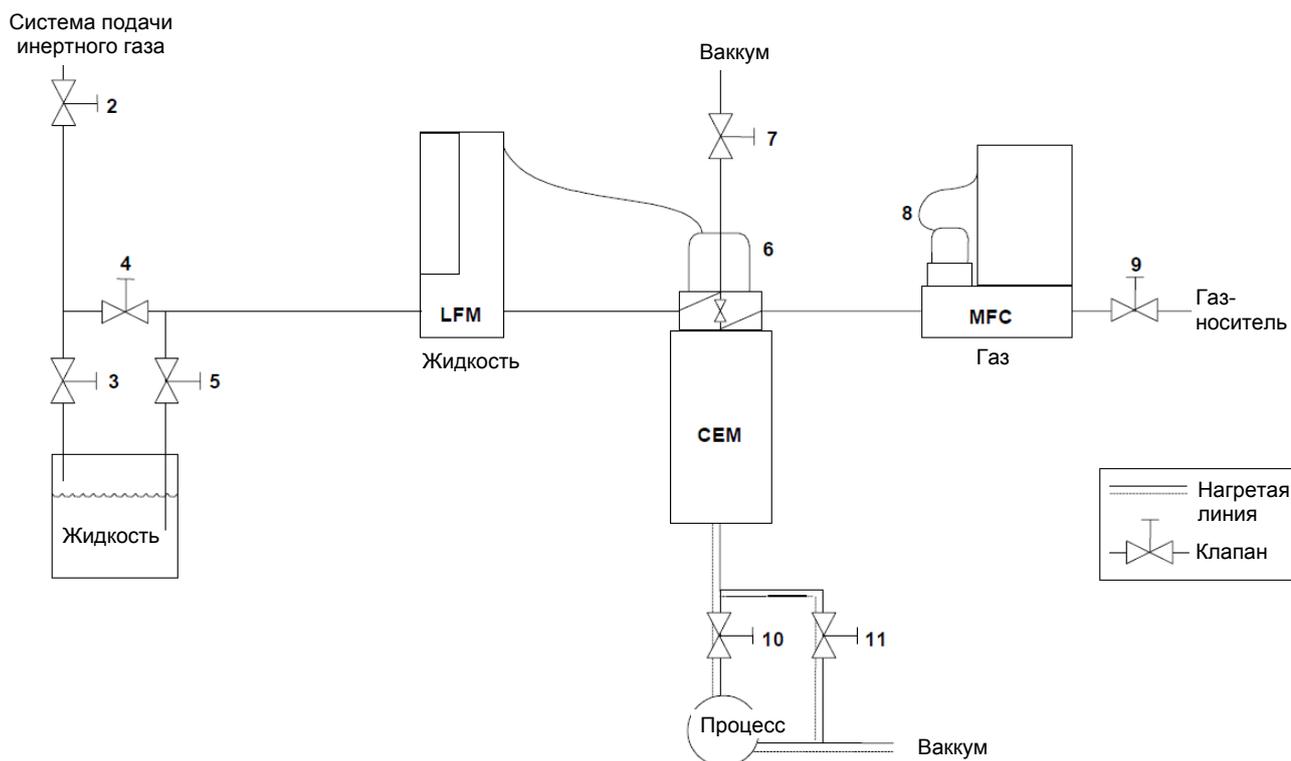
³ Если жидкость реакционноспособна или агрессивна, убедитесь, что из системы тщательно удален воздух и пары воды, прежде, чем подавать жидкость в систему.

⁴ Если жидкость реакционноспособна, агрессивна, токсична или пожароопасна, убедитесь, что система тщательно промыта (предпочтительно инертной жидкостью, E3, E4, E5) прежде, чем открывать систему.

Замечания:

- В случае загрязненных жидкостей установите фильтр перед расходомером жидкости.
- Устанавливайте СЕМ систему вертикально.

Запуск системы без вакуумирования



А) Для заполнения системы:

Процедура:	Действия:
A1) Продуйте все линии	<p>Откройте: 3, 5 и 10.</p> <p>Подключите инертный газ ко входу газа-носителя.</p> <p>Откройте: 2, 4, 7, 9 и 11.</p> <p>Задайте уставку на регулятор расхода газа (регулирующий клапан 8 открывается).</p> <p>Задайте уставку = 0 на регулятор расхода жидкости</p> <p>Продуйте продолжительное время.</p>
A2) Подайте давление на жидкость.	<p>Закройте 4, установите необходимое давление инертного газа. Откройте 3.</p>
A3) Заполните систему жидкостью. ⁽¹⁾	<p>Подайте газ в линии газа-носителя во время заполнения системы.</p> <p>Откройте 5 кратковременно, обеспечьте заполнение смешивательного клапана 6</p> <p>Подождите пока все пузырьки выйдут из системы, затем закройте 7.</p>
A4) Система готова для использования.	

¹ Убедитесь, что газ-носитель всегда присутствует, когда подается жидкость. Предпочтительно всегда иметь расход газа, когда заполняется жидкостная магистраль.

В) Для начала процесса:

Процедура:	Действия:
B1) Установите необходимую температуру нагревателя СЕМ.	Задайте уставку на нагреватель, подождите пока будет достигнута необходимая температура.
B2) Подайте газ. ⁽¹⁾	Задайте уставку на РРГ.
B3) Подайте жидкость. ⁽²⁾	Задайте уставку на регулятор расхода жидкости, дождитесь стабилизации расхода.
B4) Подключите процесс.	Откройте 10, закройте 11.

С) Для прекращения процесса:

Процедура:	Действия:
C1) Отключите процесс.	Откройте 11, закройте 10.
C2) Прекратите подачу жидкости.	Задайте уставку = 0 на регулятор расхода жидкости.
C3) По выбору: Прекратите подачу газа. ⁽¹⁾	Задайте уставку = 0 для РРГ.

Д) Ночной режим работы:

Процедура:	Действия:
D1) Снимите давление с линий подачи жидкости.	Закройте 5. Снимите давление инертного газа, откройте 2.
D2) Оставьте систему без использования.	Закройте 3. Закройте 2
D3) Перед использованием, подайте давление на жидкость.	Откройте 2. Откройте 3 и 5.
D4) Система готова для использования.	Продолжайте в соответствии с В.

Е) Для слива и отключения системы: ^(3,4)

Процедура:	Действия:
E1) Следуйте процедуре “Ночной режим работы” до “Оставьте систему без использования”.	См. D1 и D2.
E2) Продуйте жидкость из линий.	Откройте 4 и 7, откройте 2.
E3) Продуйте линии инертным газом.	Продуйте продолжительное время.
E4) По выбору: промойте линии инертной жидкостью.	Подсоедините инертную жидкость к штуцеру подачи инертного газа. Проведите процесс в соответствии с E2.
E5) По выбору: Повторите два последних шага несколько раз.	

¹ Убедитесь, что газ-носитель всегда присутствует, когда подается жидкость. Предпочтительно всегда иметь расход газа, когда заполняется жидкостная магистраль.

² Закрывайте линию подачи давления в емкость с жидкостью. Регулятор давления инертного газа может влиять на стабильность работы регулятора расхода жидкости.

³ Если жидкость реакционноспособна или агрессивна, убедитесь, что из системы тщательно удален воздух и пары воды, прежде, чем подавать жидкость в систему.

⁴ Если жидкость реакционноспособна, агрессивна, токсична или пожароопасна, убедитесь, что система тщательно промыта (желательно, инертной жидкостью E3, E4, E5) прежде, чем вскрывать систему.

Замечания:

- В случае загрязненных жидкостей установите фильтр перед расходомером жидкости.
- Устанавливайте СЕМ систему вертикально.

Приложение 2

Дополнительные материалы (если прилагаются)

Декларация о загрязнении
Габаритные размеры
Электрическая схема