

**Атомно-  
эмиссионные  
спектрометры  
с микроволновой  
генерацией  
плазмы Agilent**

**Для моделей 4100 и 4200**

**Руководство  
по требованиям  
к рабочему месту**



**Agilent Technologies**

## Предупреждения

© Agilent Technologies, Inc. 2011, 2013

В соответствии с действующим в США и международным законодательством по охране авторских прав никакая часть этого документа не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами (в том числе электронными средствами хранения и обработки информации), а также переведена на другой язык без предварительного письменного разрешения Agilent Technologies, Inc.

## Номер документа

G8000-98001

## Редакция

Издание 2-е, октябрь 2013

Отпечатано в США

Продукция компании Agilent разрешена к применению только способами, описанными в руководствах пользователя Agilent. Любые другие способы использования могут привести к повреждению продукта или личной травме. Компания Agilent не несет ответственности за любые частичные или полные повреждения, вызванные неправильным использованием продуктов, несанкционированными изменениями, настройками или модификациями продуктов, несоответствием процедурам, перечисленным в руководствах пользователя Agilent, или использованием продуктов с нарушением действующих законов, правил и нормативов.

Кроме того, компания Agilent не несет ответственности за ошибки и повреждения продуктов либо изменения в их производительности вследствие использования несертифицированных компанией Agilent деталей.

## Гарантия

Приведенная в этом документе информация предоставляется на условии «как есть» и может быть изменена без уведомления в следующих редакциях. В наибольшей степени, допускаемой применимым законодательством, компания Agilent отказывается от всех гарантий, явных или подразумеваемых, относительно данного документа и приведенной в нем информации, включая, но не ограничиваясь, подразумеваемую гарантию высоких коммерческих качеств и пригодности конкретным целям. Agilent не несет ответственности за ошибки в этом документе, а также за случайный или преднамеренный ущерб, полученный в связи с предоставлением, исполнением или использованием данного документа или любых приведенных в нем сведений. Если между компанией Agilent и пользователем заключено отдельное письменное соглашение, содержащее условия гарантии, которые связаны с приведенными в этом документе условиями и противоречат им, приоритетными будут условия гарантии, приведенные в отдельном соглашении.

## Лицензии на технологии

Оборудование и/или программное обеспечение, описанное в этом документе, предоставляется по лицензии. Его можно использовать или копировать только в соответствии с условиями лицензии.

## Ограничение прав

Если программное обеспечение будет использоваться в целях исполнения контракта или субконтракта с правительством США, программное обеспечение поставляется и лицензируется как «коммерческое программное обеспечение» согласно DFAR 252.227-7014 (июнь 1995 г.), как «коммерческий продукт» согласно FAR 2.101(a) или как «программное обеспечение ограниченного использования» согласно FAR 52.227-19 (июнь 1987 г.) либо в соответствии

с другими применимыми положениями и условиями контракта. Использование, копирование или распространение программного обеспечения должно осуществляться в соответствии с условиями стандартной коммерческой лицензии Agilent Technologies. Департаменты (кроме министерства обороны) и агентства правительства США будут иметь ограниченные права согласно FAR 52.227-19(c)(1)-(2) (июнь 1987 г.). Пользователи в правительстве США будут иметь ограниченные права согласно FAR 52.227-14 (июнь 1987 г.) или DFAR 252.227-7015 (b)(2) (ноябрь 1995 г.), в зависимости от того, что применимо.

## Предупреждения о безопасности

### ВНИМАНИЕ

Надпись **ВНИМАНИЕ** предупреждает об опасности. Это сообщение привлекает внимание к процедурам и приемам работы, несоблюдение или неправильное выполнение которых может привести к повреждению прибора или потере важных данных. Выполнение инструкций, следующих за предупреждением **ВНИМАНИЕ**, допустимо только при полном понимании и соблюдении указанных требований.

### ОСТОРОЖНО

Надпись **ОСТОРОЖНО** предупреждает об опасности. Это сообщение привлекает внимание к процедурам и приемам работы, несоблюдение или неправильное выполнение которых может привести к серьезным травмам или представлять угрозу для жизни. Выполнение инструкций, следующих за надписью **ОСТОРОЖНО**, допустимо только при полном понимании и соблюдении всех указанных требований.

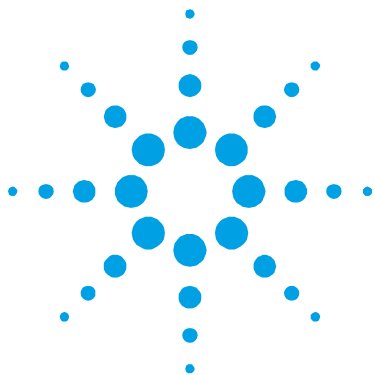
## Содержание

<b>1. Введение</b>	<b>7</b>
Инструкции по установке	8
Перечень требований к рабочему месту	9
<b>2. Техника безопасности и угрозы</b>	<b>11</b>
Общие замечания	11
Плазма	12
Тепло, дым и испарения	14
Опасность утечки сжатого газа	14
Опасность поражения электрическим током	15
Другие меры предосторожности	16
Предупреждающие обозначения	17
Цветовая маркировка	19
Соответствие стандарту CE	19
Электромагнитная совместимость	20
EN55011/CISPR11	20
Декларация об электромагнитной совместимости класса А Южной Кореи	21
ICES/NMB-001	21
<b>3. Лабораторная среда</b>	<b>23</b>
Соответствие	23
Условия окружающей среды	24

Максимальный уровень акустического давления	25
Контроль температуры	25
Чистота	25
Подача воздуха для охлаждения прибора	25
Рабочее место	26
Расположение рабочего места	27
Требования к компьютеру	27
<b>4. Сведения об условиях поставки прибора</b>	<b>29</b>
Внутренние маршруты перемещения	29
Страхование после доставки	30
Размеры и масса	30
Повреждение при доставке	31
Снятие упаковки прибора	32
<b>5. Лабораторное оборудование</b>	<b>35</b>
Вытяжная система	35
Источники электропитания	36
Требования к энергоснабжению	37
Разъемы питания прибора	37
Другие электрические соединения	38
Предохранители	38
Системы подачи газа	38
Инструкции по хранению баллонов	40
Криогенные жидкости	41
Контейнер для отработанных жидкостей	41

Инструкции по установке программного обеспечения	42
<b>6. Дополнительные устройства и варианты эксплуатации</b>	<b>43</b>
Органические растворители	43
Внешний модуль регулировки расхода газа	44
Требования к работе с газом	44
Продувка оптики монохроматора воздухом	45
Требования к работе с газом	46
Система подготовки проб (SPS 3)	46
Условия окружающей среды	46
SVS 1	47
SVS 2	47
Многорезимная система ввода проб (MSIS)	48
Генератор азота Agilent 4107	49
Требования к окружающей среде	49
Максимальный уровень акустической мощности	50
Требования к работе с газом	50
Требования к энергоснабжению	51
Размеры и масса	52
<b>7. Конфигурации систем подачи газа и требования к ним</b>	<b>53</b>
Требования к сжатому воздуху	53
Установка нескольких приборов МП-АЭС и генераторов азота	54
Конфигурации газа для прибора МП-АЭС	55

*Эта страница намеренно оставлена пустой.*



## 1. Введение

Инструкции по установке	8
Перечень требований к рабочему месту	9

Данное руководство содержит сведения, необходимые, чтобы успешно подготовить рабочую площадку к установке атомно-эмиссионного спектрометра с микроволновой генерацией плазмы Agilent (МП-АЭС).

По окончании подготовки рабочей площадки заполните список необходимых действий на странице 9 (исключая неприменимые пункты) и отправьте его местному представителю компании Agilent или специалистам Agilent по обслуживанию и продажам. Сразу после получения специалисты или представитель компании Agilent свяжутся с вами, чтобы запланировать удобное время установки.

Справочные сведения по прибору МП-АЭС касаются всех моделей и конфигураций, если не указано иное.

В случае возникновения трудностей с подготовкой к установке, а также для получения сведений об учебных курсах для операторов обратитесь к торговому представителю или сервис-инженеру компании Agilent по адресу, указанному ниже:

### Инструкции по установке

Запланируйте не менее четырех часов для установки прибора сервис-инженером компании Agilent. Если в состав комплекта поставки входят дополнительные устройства, следует запланировать не более 8 часов.

Процесс установки и ознакомления включает в себя следующие этапы:

- установка прибора;
- установка и регистрация программного обеспечения прибора;
- установка дополнительных устройств;
- проведение тестов производительности при установке прибора;
- базовое обучение заказчика;
- обзор операций обслуживания.



## Перечень требований к рабочему месту

### Мною подготовлены:

- ☐ Вытяжная система
- ☐ Системы подачи газа
  - ☐ Азот (отдельные системы подачи для МП-АЭС и модуля EGCM)
  - ☐ Воздух (отдельные системы подачи для МП-АЭС и генератора азота)
  - ☐ Аргон
- ☐ Источники электропитания
- ☐ Разъемы питания
- ☐ Персональный компьютер с установленной 64-разрядной операционной системой Windows 7 и принтер
- ☐ Контейнер для отработанных веществ
- ☐ Система воздушного охлаждения (при необходимости)

### Дополнительные устройства

- ☐ SPS 3 – система подготовки проб
- ☐ SVS 1 – система переключения клапанов
- ☐ SVS 2 – система переключения клапанов
- ☐ EGCM – внешний модуль регулировки расхода газа, в том числе системы подачи газа
- ☐ Устройство продувки оптических элементов монохроматора, в том числе системы подачи газа
- ☐ Генератор азота Agilent 4107, в том числе системы подачи газа

Все подготовительные мероприятия выполнены. Прошу вас организовать проведение установки в кратчайшие сроки.

Я понимаю, что если территория установки не будет подготовлена в соответствии с прилагаемыми инструкциями, могут взиматься дополнительные платежи за установку.

Название и адрес компании: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Фамилия и имя: \_\_\_\_\_

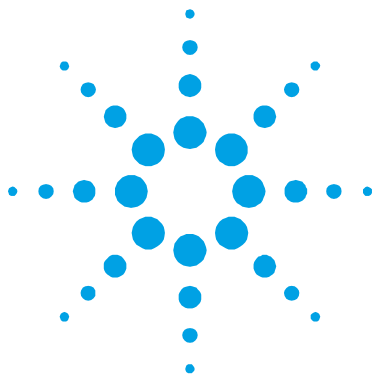
Должность: \_\_\_\_\_

Телефон: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Предпочитаемая дата установки: \_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_

*Эта страница намеренно оставлена пустой.*



## 2. Техника безопасности и угрозы

Общие замечания	11
Плазма	12
Тепло, дым и испарения	14
Опасность утечки сжатого газа	14
Опасность поражения электрическим током	15
Другие меры предосторожности	16
Предупреждающие обозначения	17
Цветовая маркировка	19
Соответствие стандарту CE	19
Электромагнитная совместимость	20
ICES/NMB-001	21

### Общие замечания

Эксплуатация прибора МП-АЭС Agilent предполагает использование сжатых газов, энергии микроволн и опасных материалов, в том числе коррозионных веществ и легковоспламеняющихся жидкостей. Небрежное, неправильное или неквалифицированное использование данного прибора может привести к смерти либо серьезной травме и/или серьезному повреждению оборудования и имущества. Допуск к этому оборудованию следует предоставлять только обученному персоналу.

Прибор МП-АЭС оснащен замками и крышками, предназначенными для предотвращения случайного контакта с какими-либо потенциально опасными веществами. Если прибор МП-АЭС используется любым способом, не упоминавшимся компанией Agilent, такая защита может быть нарушена. Рекомендуется разработать приемы безопасной работы, не зависящие от правильного функционирования замков. Важным условием является сохранение целостности, работоспособности крышек и замков, а также отсутствие повреждений на них.

Рекомендации по технике безопасности, перечисленные ниже, предоставляются для помощи в безопасной эксплуатации пользователем прибора МП-АЭС. Внимательно прочитайте каждый раздел перед началом работы с прибором МП-АЭС и *всегда* используйте МП-АЭС в соответствии с указанными рекомендациями.

Если неизвестны эффекты воздействия какой-либо жидкости, газа или химического вещества в составе МП-АЭС, перед началом работы обратитесь к сервис-инженеру или официальному представителю компании Agilent.

Если прибор МП-АЭС используется вместе с оборудованием сторонних производителей (не связанных с компанией Agilent), требования по безопасности любой системы, в состав которой входит МП-АЭС, относятся к ответственности сборщика системы.

## Плазма

Плазма имеет очень высокую температуру (около 6000 °C) и функционирует при большом потоке микроволновой энергии. Плазма излучает свет высокой интенсивности. В случае наблюдения за плазмой следует всегда использовать соответствующую защиту для глаз. Тесный контакт с находящейся в процессе эксплуатации плазмой может привести к серьезным тепловым ожогам кожи, а поражение микроволновым излучением — к ожогам более глубоких слоев кожи.

*Не следует работать с плазмой в следующих случаях:*

- модуль микроволнового возбуждения поврежден;
- в смотровом окне (левый край модуля микроволнового возбуждения) или отверстия горелки (вертикальное пространство горелки) присутствует инородное вещество;
- пространство над вытяжной трубой содержит объекты;
- вытяжная система МП-АЭС не подключена или не работает.

Модуль микроволнового возбуждения изолирует микроволновое излучение и генерирует плазму, а также обеспечивает удобную установку горелки и наблюдение за плазмой. Прибор МП-АЭС оснащен системой блокировки, которая гасит плазму в случаях, если открыт держатель окна пред-оптики или снята горелка.

*Не пытайтесь отключать систему блокировки.*

Перед тем как открыть держатель окна пред-оптики или снять горелку, погасите плазму одним из следующих способов:

- нажмите клавиши SHIFT и F5 на клавиатуре;
- выберите параметр «Выкл. плазму», доступный при нажатии раскрывающейся стрелки «Плазма» на панели инструментов программного обеспечения MP Expert;
- нажмите переключатель плазмы на передней панели МП-АЭС.

Горелка остается горячей в течение пяти минут после того, как плазма погашена. Прикосновение к недостаточно остывшей горелке может привести к образованию ожогов. Перед тем как извлечь горелку из держателя, дождитесь ее остывания.

Структура системы горения плазмы тщательно продумана для обеспечения безопасной и эффективной работы при использовании горелок и связанных с ними компонентов, соответствующих конструкторским критериям компании Agilent. Использование неодобренных компонентов в приборе МП-АЭС может привести к неполадкам в работе системы и/или нарушению ее безопасности. Кроме того, гарантия на МП-АЭС может быть аннулирована. Используйте только горелки и компоненты, предоставленные или разрешенные к применению компанией Agilent.

## Тепло, дым и испарения

Тепло, озон, дым и испарения, выделяемые потоком плазмы, могут представлять опасность и должны выводиться из прибора МП-АЭС средствами вытяжной системы. Убедитесь в наличии вытяжной системы соответствующего типа (указанного в руководстве по требованиям к рабочему месту), а также в ее работоспособности. Система должна быть оснащена внешней вентиляцией, удовлетворяющей требованиям местного законодательства, и никогда не должна располагаться внутри здания. Регулярно проверяйте вытяжную систему с помощью теста на задымление, чтобы убедиться в ее работоспособности. Вытяжной вентилятор всегда следует включать *до* поджига плазмы.

## Опасность утечки сжатого газа

Все сжатые газы (в отличие от воздуха) могут представлять опасность при утечке в атмосферу. Опасными могут быть даже незначительные утечки в системах подачи газа. Любая утечка (за исключением воздушного потока) может привести к сокращению доли кислорода в атмосфере и, как следствие, к удушью. Область хранения должна быть достаточно вентилируемой и соответствовать правилам и нормативам, установленным местными инстанциями, ответственными за такую деятельность на рабочем месте.

Хранение и использование газовых баллонов должно строго соответствовать местным нормативам и правилам по технике безопасности. Баллоны следует использовать и хранить только в вертикальном положении, фиксируя на неподвижной подставке или надлежащим образом смонтированной стойке. Перемещайте баллоны только при их закреплении на тележке правильной конструкции.

Если газы необходимо переместить с удаленного места хранения на площадку эксплуатации прибора, убедитесь, что локальные выпускные отверстия соответствуют запорным вентилям, измерителям давления и подходящим регуляторам, к которым может легко получить доступ оператор прибора. Выпускные отверстия для газа должны располагаться на расстоянии 1,5 метра от МП-АЭС.

Используйте только одобренные регуляторы и соединители для шлангов (см. инструкции поставщика газа). Храните газовые баллоны охлажденными и правильно маркированными. (Все баллоны оборудованы ограничителем давления, который отключит и освободит баллон от содержимого в случае, если вследствие избыточной температуры внутреннее давление поднимется выше безопасного предельного значения.) Перед тем как подключить баллон к МП-АЭС, убедитесь, что он соответствует требованиям.

При работе с сжиженными газами (например, жидкими азотом или аргоном) используйте защитные костюмы и перчатки, чтобы избежать серьезных ожогов.

## Опасность поражения электрическим током

Прибор МП-АЭС и ряд его дополнительных устройств содержат электрические цепи, устройства и компоненты, работающие при опасных напряжениях. Контакт с этими цепями, устройствами и компонентами может привести к смерти, серьезной травме или болезненному поражению электрическим током. Фиксируемые винтами панели и крышки прибора МП-АЭС и его дополнительных устройств могут открывать *только* обученные, квалифицированные или сертифицированные компанией Agilent сервис-инженеры (если отсутствуют особые инструкции). Чтобы определить компоненты, доступ к которым разрешен оператору, см. этикетки на приборе или документацию, входящую в комплект поставки персонального компьютера (ПК), монитора и принтера.

## Другие меры предосторожности

Работа с прибором МП-АЭС и его дополнительными устройствами может предполагать использование легковоспламеняющихся, коррозионных, токсичных или по-другому опасных материалов, растворителей и растворов. Небрежное, неправильное или неквалифицированное использование подобных материалов, растворителей и жидкостей может повлечь за собой возникновение угрозы взрыва, воспламенения, отравления токсичными веществами и прочие опасности, приводящие к смерти, серьезной травме или повреждению имущества.

В любых ситуациях следует обеспечить строгое соблюдение в лаборатории техники безопасности, регламентирующей использование, обработку и утилизацию опасных материалов. Такие методики техники безопасности должны содержать информацию об использовании соответствующей защитной одежды и очков.

Необходимо обеспечить беспрепятственный приток воздуха к прибору МП-АЭС и его дополнительных устройств. Запрещается загромождать вентиляционную решетку на корпусе прибора. Конкретные требования по вентиляции см. в документации, входящей в комплект поставки ПК, монитора и принтера.

Повышенную осторожность следует проявлять при работе со стеклянными или кварцевыми деталями, во избежание их поломки и порезов осколками. Это особенно важно при подсоединении пластиковых труб к стеклянным штуцерам или удалении и замене частей разрушенной горелки.

Масса прибора МП-АЭС составляет примерно 73 кг. Чтобы избежать травм персонала или повреждения МП-АЭС и имущества, для перемещения прибора всегда используйте автопогрузчик с вилочным захватом или другое подходящее погрузочное устройство.

Используйте для МП-АЭС только запасные детали, предоставляемые компанией Agilent.



## Предупреждающие обозначения

Далее приводится список обозначений, отображаемых вместе с предупреждениями в этом руководстве и на приборе МП-АЭС. Также указывается опасность, которую они описывают. Начало текста предупреждения обозначается предупреждающим знаком.

### ОСТОРОЖНО

Треугольный знак, обозначающий предупреждение. Символы, которые размещаются вместе с предупреждениями в документации или на приборе МП-АЭС, могут иметь следующие значения.



*Коррозионные  
жидкости*



*Удар электрическим  
током*



*Опасность для глаз*



*Опасность  
воспламенения*



*Большая масса  
(опасность  
для ступней)*



*Большая масса  
(опасность для рук)*



*Высокая температура  
поверхности*



*Движущиеся части*



*Неионизирующая  
радиация*



*Токсичные газы*



*Острый предмет*

На предупреждающих этикетках, размещаемых на корпусе прибора МП-АЭС, может использоваться следующий знак. Если такой знак присутствует, сведения о соответствующей процедуре, на которую ссылается предупреждающая этикетка, см. в документах по эксплуатации или обслуживанию.



На приборе МП-АЭС имеются следующие символы.



Электропитание включено



Электропитание выключено



Однофазный переменный ток



Если такой знак присутствует на задней панели прибора, он свидетельствует о том, что продукт соответствует требованиям одной или нескольких директив ЕС.



Если такой знак присутствует на задней панели продукта, он свидетельствует о том, что продукт сертифицирован (оценен) согласно стандартам CSA 61010.1 и UL 61010-1.



Если такой знак присутствует на задней панели продукта, он свидетельствует о том, что продукт соответствует Закону Южной Кореи об электромагнитной совместимости (ЕМС), который действует в отношении промышленного и научного оборудования.



Если такой знак присутствует на задней панели прибора, он свидетельствует о том, что продукт соответствует требованиям АСМА.



Если такой знак присутствует на задней панели прибора, он свидетельствует о том, что продукт соответствует требованиям директивы WEEE ROHS.

## Цветовая маркировка

Индикаторы, которые светятся на приборах Agilent и дополнительных устройств, указывают на состояние прибора или устройств.

- Зеленый индикатор свидетельствует о том, что прибор находится в обычном режиме работы или режиме ожидания.
- Мигающий зеленый индикатор указывает на то, что микропрограмма выгружается из ПК в прибор МП-АЭС или что между ПК и прибором МП-АЭС нет подключения через USB.

## Соответствие стандарту СЕ

Прибор МП-АЭС разработан для соответствия требованиям Директивы об электромагнитной совместимости (ЕМС) и Директивы о машинном оборудовании ЕС. Компания Agilent подтвердила, что каждый ее продукт отвечает требованиям связанных директив, протестировав опытный экземпляр на соответствие европейским стандартам (EN).

Соответствие продукта указанным директивам подтверждается:

- маркировкой СЕ, нанесенной на заднюю панель продукта;
- пакетом документации, которая входит в комплект поставки продукта и содержит копию декларации соответствия. Декларация соответствия – это официальная декларация компании Agilent о том, что продукт соответствует перечисленным выше директивам и стандартам EN, по которым он был протестирован.

## Электромагнитная совместимость

### EN55011/CISPR11

**Промышленное, научное и медицинское (ISM) оборудование группы 1:** группа 1 содержит все оборудование ISM, в котором специально вырабатывается и/или используется гальванически связанная энергия радиоизлучения, необходимая для внутреннего функционирования самого оборудования.

**Оборудование класса А** — это оборудование, пригодное для использования во всех учреждениях, кроме жилых домов, а также помещений, непосредственно подключенных к сети питания низкого напряжения, которая питает здания, используемые как жилье.

Это устройство соответствует требованиям CISPR11, группа 1, класс А, как профессиональное радиационное оборудование. Поэтому из-за кондуктивных и излучаемых помех потенциально могут возникнуть трудности в обеспечении электромагнитной совместимости в других средах.

Прибор необходимо эксплуатировать в соответствии с двумя указанными ниже условиями.

- 1 Прибор не должен быть источником вредных помех.
- 2 Прибор не должен быть подвержен влиянию любых помех, в том числе способных вызвать нежелательные эффекты.

Если данное оборудование является источником вредных помех для телевизионного и радиосигнала, т. е. при отключении прибора помехи пропадают, попробуйте выполнить следующие действия:

- 1 Переставьте радиоприемник или антенну в другое место.
- 2 Переместите прибор дальше от радиоприемника или телевизора.
- 3 Подключите прибор к другой электрической розетке, чтобы прибор и радиоприемник или телевизор использовали разные розетки.
- 4 Убедитесь, что все периферийные устройства также сертифицированы.

- 5 Убедитесь, что прибор подключен к периферийным устройствам с помощью подходящих кабелей.
- 6 Обратитесь за помощью к дилеру, в компанию Agilent Technologies или опытному техническому специалисту.

Изменения или модификация без специального разрешения компании Agilent Technologies могут привести к лишению прав пользователя на эксплуатацию данного оборудования.

### **Декларация об электромагнитной совместимости класса А Южной Кореи**

Это оборудование принадлежит к классу А. Оно подходит для профессионального использования и предназначено для использования в электромагнитных средах вне дома.

A급기기

(업무용방송통신기자재)

이기는업무용(A급) 전자파적합기기로서판

매자또는사용자는이점을주의하시기바라

며, 가정외의지역에서사용하는것을목적으

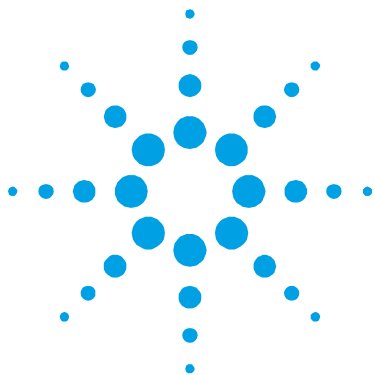
로합니다.

### **ICES/NMB-001**

Это устройство ISM соответствует канадскому стандарту ICES-001.

Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

*Эта страница намеренно оставлена пустой.*



### 3. Лабораторная среда

Соответствие	23
Условия окружающей среды	24
Рабочее место	26
Требования к компьютеру	27

В этом разделе содержатся сведения о требованиях к лабораторной среде для работы прибора МП-АЭС, в том числе по следующим темам:

- условия окружающей среды
- конструкция и расположение рабочего места;
- инструкции по установке программного обеспечения.

#### Соответствие

Прибор предназначен *только* для использования внутри помещений и соответствует следующим категориям (EN 61010-1):

- категория установки II;
- степень загрязнения 2;
- класс оборудования I.

## Условия окружающей среды

На территории, выбранной для эксплуатации прибора МП-АЭС, должны отсутствовать сквозняки, коррозионные среды и вибрация. Зоны для подготовки проб и хранения материалов следует располагать в отдельном помещении.

Среда должна быть свободна от пыли и повышенной влажности. Для управления параметрами среды настоятельно рекомендуется использовать кондиционирование воздуха.

**Таблица 1.** Подходящие условия окружающей среды

Состояние прибора	Высота	Температура (°C)	Влажность (% относит. влажн.) без конденсации	Макс. скорость изменения (°C)
Бездействие (перемещение)	0–4000 м	-40–70 °C	<90	
Эксплуатация и соответствие характеристикам производителя	0–3000 м	15–30 °C	50–80	≤2 °C/ч ≤±10 °C с момента калибровки
	3000–4000 м	15–25 °C	50–80	≤2 °C/ч ≤±10 °C с момента калибровки



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для достижения оптимальной производительности при анализе рекомендуется поддерживать температуру окружающей среды в лаборатории на уровне 20–25 °C. Чтобы соответствовать характеристикам производительности, температура окружающей среды *должна* оставаться постоянной при максимально допустимой скорости изменения на уровне 2 °C в час. Максимальное изменение температуры до того, как потребуются повторная калибровка, составляет  $\pm 10$  °C.

---

**Максимальный уровень акустического давления**

Уровень акустического давления не превышает 70 дБ(А).

**Контроль температуры**

Большая часть тепла, создаваемого прибором МП-АЭС, выводится из лаборатории с помощью вытяжной системы. Во время горения плазмы с электронных компонентов прибора в лабораторию попадает примерно 200 Вт тепла.

**Чистота**

Поддерживайте уровень запыленности на уровне менее 36 000 000 частиц (размером 0,5 микрон и выше) из расчета на кубический метр воздуха. Это соответствует состоянию очень чистого офисного помещения.

**Подача воздуха для охлаждения прибора**

Для охлаждения прибора МП-АЭС требуется чистый сухой воздух без примеси масла, не вызывающий коррозии. Он поступает в прибор через вентиляционное отверстие, расположенное сверху на задней панели корпуса. Вентиляционное отверстие оборудовано пылеулавливающим фильтром, который задерживает крупные частицы, попадающие из окружающей среды.

Система подачи воздуха используется для охлаждения внутренних механических и электронных компонентов прибора. Некоторые из этих узлов содержат детали, подверженные коррозии. Подача охлаждающего воздуха, который содержит высокие уровни кислотных паров или других коррозионных веществ, может вызвать повреждение спектрометра.

В тех лабораториях, где зоны подготовки проб находятся в одном месте или лабораторная среда содержит кислотные пары или другие коррозионные вещества, необходимо устанавливать внешнюю систему воздушного охлаждения прибора.

Охлаждающий воздух следует подавать из экологически контролируемой области, изолированной от выбросов прибора и любых других участков, где хранятся или используются коррозионные материалы.

Система воздушного охлаждения, содержащая вытяжку, вентилятор и трубопровод, должна обеспечивать минимальную скорость принудительно нагнетаемого потока воздуха на уровне 3 м<sup>3</sup>/мин. Трубопровод должен быть устойчив к огню и коррозии.

## Рабочее место

МП-АЭС — это прибор для точных оптических измерений. Берегите его от ударов. Рабочее место должно быть защищено от вибраций и иметь устойчивую и достаточно крепкую поверхность, выдерживающую полную массу оборудования. Верхняя поверхность рабочего места должна быть достаточно вместительной для свободной циркуляции воздуха между корпусом прибора и каждым из его дополнительных устройств.

Сведения, указанные в таблице масс и размеров, помогут упростить процесс планирования. В качестве рабочего места для размещения прибора могут использоваться передвижные или полустационарные тележки, в которых потребуется зафиксировать колеса. На тележке можно установить компьютер, принтер и такие дополнительные устройства, как система подготовки проб SPS 3. Для приобретения доступна тележка Agilent, специально предназначенная для размещения системы SPS 3.

Чтобы избежать повреждений из-за разлива используемых проб, верхнюю поверхность стола с прибором следует накрыть материалом, устойчивым к коррозии и непроницаемым для разлившихся жидкостей. С целью обеспечения удобства в работе и легкого доступа к системе ввода проб прибора высота рабочего места должна составлять примерно 900 мм.

### **Расположение рабочего места**

Расположение рабочего места должно обеспечивать доступ для обслуживания с передней и правой стороны спектрометра. Для обслуживания и доступа к прибору необходимо оставить не менее 400 мм свободного места по бокам и 100 мм сзади.

Поместите прибор на столе, чтобы обеспечить легкий доступ к выключателю питания и шнуру, расположенным на правой панели прибора.

Не следует располагать МП-АЭС близко к дверце доступа, окну или любой другой области, где сквозняки могут вызвать неустойчивые температурные условия.

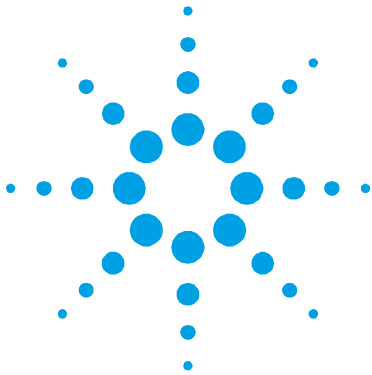
### **Требования к компьютеру**

Минимальная конфигурация соответствует абсолютному минимуму оборудования, на котором может работать программное обеспечение. Возможно, такая конфигурация ПК будет отсутствовать в продаже, поэтому потребуются использовать имеющийся компьютер. При выборе рекомендуемой конфигурации было бы необходимо приобрести новый компьютер.

**Таблица 2. Требования к компьютеру**

Минимальные	Рекомендуемые
64-разрядный (x86) двухъядерный процессор тактовой частотой 1 ГГц или выше	64-разрядный (x86) четырехъядерный процессор тактовой частотой 2 ГГц или выше
2 ГБ системной памяти	2 ГБ системной памяти
Жесткий диск емкостью 40 ГБ с не менее 15 ГБ свободного пространства	Жесткий диск емкостью 200 ГБ
Дисковод DVD-ROM	Дисковод DVD-ROM
Экран с разрешением 1280x768 и плотностью 96 точек на дюйм	19-дюймовый экран с минимальным разрешением 1280x768 и плотностью 96 точек на дюйм
Один USB-разъем	Один USB-разъем
64-разрядная ОС Windows 7 Профессиональная	64-разрядная ОС Windows 7 Профессиональная

Вместо перечисленного выше оборудования можно использовать компьютерные компоненты с расширенными параметрами, например тип процессора, объем памяти, размер и разрешение экрана и т. д.



#### 4. Сведения об условиях поставки прибора

Внутренние маршруты перемещения	29
Страхование после доставки	30
Размеры и масса	30
Повреждение при доставке	31
Снятие упаковки прибора	32

Как правило, приборы МП-АЭС продаются с вариантом поставки *Свободно на борту*, при котором транспортировка товара после погрузки на борт судна является обязанностью заказчика. Вследствие размера и характеристик прибора рекомендуется привлекать к его доставке сторонние компании с момента отгрузки и до итогового размещения спектрометра в лаборатории. Подразделения компании Agilent по обслуживанию и продажам на местах могут предложить стороннюю компанию, которая специализируется на транспортировке инструментария для точных научных измерений.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Во время распаковки прибора должен присутствовать сервис-инженер компании Agilent.

#### Внутренние маршруты перемещения

Необходимо тщательно продумать внутренние маршруты перемещения. Свободное пространство для перемещений по вертикали, горизонтали и поворотов следует рассчитать на основе размеров транспортной тары прибора, которая является самым большим модулем в любой системе.

Особое внимание следует уделить освобождению пространства дверных проемов на пути доставки прибора в лабораторию. Возможно, потребуется учесть необходимое пространство для поворотов и перемещения через дверные проемы при использовании для транспортировки прибора любого грузоподъемного устройства, например автопогрузчика с вильчатым захватом или тележки для перевозки поддонов.

### Страхование после доставки

Так как ответственность перевозчика после доставки прибора прекращается, компания Agilent рекомендует его владельцу заключить отдельный договор страхования, распространяющийся на транспортировку товара из пункта доставки к месту установки. Пункт доставки зависит от транспортной компании, способа доставки и в некоторых случаях от условий продаж. Некоторые транспортные компании доставляют товар только в собственный центр распределения, в то время как другие могут перевезти его к фактическому месту установки.

### Размеры и масса

Таблица 3. Размеры и масса

Модуль системы	Ширина	Глубина	Высота	Масса
<b>Прибор МП-АЭС</b>	960 мм	660 мм	660 мм	73 кг
Размеры при доставке	1170 мм	815 мм	980 мм	100 кг
<b>SPS 3</b>	490 мм	285 мм	510 мм	15 кг
Размеры при доставке	760 мм	500 мм	840 мм	31 кг
<b>Тележка для SPS</b>	580 мм	412 мм	400 мм	
<b>Генератор азота Agilent 4107</b>	400 мм	480 мм	840 мм	110 кг
Размеры при доставке	700 мм	700 мм	1070 мм	130 кг

**ОСТОРОЖНО**



**Большая масса**

Масса прибора МП-АЭС составляет примерно 73 кг. Во избежание травм сотрудников или повреждения оборудования всегда используйте соответствующее подъемное устройство при перемещении прибора.

**ОСТОРОЖНО**



**Большая масса**

Масса генератора азота Agilent 4107 составляет примерно 110 кг. Во избежание травм сотрудников или повреждения оборудования всегда используйте соответствующее подъемное устройство при перемещении прибора.

## Повреждение при доставке

Повреждение при доставке может быть очевидным или скрытым, однако в любом случае транспортная компания признает его, только если оно будет зарегистрировано в соответствии с условиями соглашения. При возникновении каких-либо претензий, связанных с повреждением во время доставки, действуют следующие общие правила.

- Перед тем как принять доставленный товар, осмотрите упаковки на наличие признаков очевидного повреждения. Характеристики всех очевидных повреждений должны быть отражены в транспортной накладной компании-перевозчика, после чего ее представитель должен поставить на документе вторую подпись.
- В течение времени, указанного в условиях и положениях о перевозке товара, должен быть проведен дополнительный осмотр для выявления скрытых повреждений. Если на данном этапе обнаруживается какое-либо повреждение, компанию-перевозчика необходимо уведомить в письменном виде и оставить без изменений упаковочные материалы с целью проведения последующего осмотра представителем компании-перевозчика.

- Копию отчета обо всех повреждениях необходимо передать в подразделение компании Agilent по продажам, которое занимается поставками оборудования.

Приборы МП-АЭС имеют надежную конструкцию, а упаковка призвана предотвратить повреждения. Необходимо помнить о том, что содержимое упаковочной тары является частью системы точных измерений, поэтому со всеми коробками следует обращаться надлежащим образом. При транспортировке следует избегать резких толчков и ударов, а также запрещается без надобности переворачивать или наклонять коробки. Маркировка перевозимых картонных коробок, как правило, указывает на их требуемую ориентацию в пространстве.

## Снятие упаковки прибора

### ПРИМЕЧАНИЕ

Во время распаковки прибора должен присутствовать сервис-инженер компании Agilent.

### ОСТОРОЖНО



#### Большая масса

Масса прибора МП-АЭС составляет примерно 73 кг. Во избежание травм сотрудников или повреждения оборудования всегда используйте соответствующее подъемное устройство при перемещении прибора.

После того как прибор будет доставлен к месту установки и заполнен контрольный список действий для подготовки рабочего места, обратитесь в подразделение компании Agilent, чтобы запланировать установку.

Сведения о подготовке рабочего места для эксплуатации генератора азота Agilent 4107 см. на странице 49.



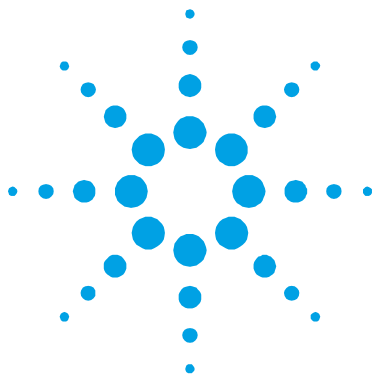
**ОСТОРОЖНО**



**Опасность поражения электрическим током**

Чтобы предотвратить смерть или персональные травмы вследствие случайного контакта с высоким напряжением при эксплуатации прибора, не снимайте крышки, установленные на нем. Не подключайте прибор к сетевому источнику электропитания.

*Эта страница намеренно оставлена пустой.*



## 5. Лабораторное оборудование

Вытяжная система	35
Источники электропитания	36
Системы подачи газа	38
Контейнер для отработанных жидкостей	41
Инструкции по установке программного обеспечения	42

В этом разделе содержится информация о лабораторном оборудовании, необходимом для поддержки работы прибора.

### Вытяжная система

Плазма нагревается до температуры примерно 6000 °C, выделяя при этом до 1000 Вт энергии (6480 килоджоулей в час). Отработанные газы спектрометра могут быть токсичными или вызывать коррозию.

Трубу прибора МП-АЭС необходимо соединить с выпускной системой. Такая система должна содержать вытяжной вентилятор, подсоединяться к внешней вентиляции и обеспечивать минимальную скорость воздушного потока в точке подачи на уровне 3 м<sup>3</sup>/мин.

Установка вытяжной системы должна соответствовать всем действующим правилам и/или нормативам, которые могут разрабатывать местные инстанции, ответственные за контроль помещений и несъемного оборудования на рабочем месте.

Вытяжной вентилятор следует располагать на расстоянии не менее 2 метров от вершины вытяжной трубы прибора. Переключатель управления вентилятором и лампа индикатора вращения должны быть расположены так, чтобы обеспечить обзор индикатора оператором и его доступ к переключателю.

Трубопровод должен быть устойчив к возгораниям и коррозии, а также не должен проходить вблизи элементов пожарной сигнализации, водораспыляющих головок и других устройств, чувствительных к теплу.

Внешний вентилятор необходимо совместить с заслонкой обратной тяги, а в месте размещения выходного отверстия не должно располагаться дверей, окон, нагревателей или блоков для кондиционирования воздуха.

### Источники электропитания

Установка источников электропитания должна соответствовать правилам и/или нормативам, разработанным местными инстанциями, ответственными за использование электрической энергии на рабочем месте.

Все источники питания прибора МП-АЭС и его дополнительных устройств должны быть однофазными системами переменного тока с 3 проводами (фазным, нейтральным и заземляющим либо двумя фазными и одним заземляющим). Каждое подключение должно выводиться на соответствующую розетку в пределах досягаемости кабеля питания каждого узла. Использование щитков питания или удлинительных кабелей *не* рекомендуется.

Не следует получать энергоснабжение из источника, который может быть подвержен электрическим помехам от работы других устройств (например, крупных электродвигателей, грузоподъемников, сварочных аппаратов и систем кондиционирования воздуха).

В комплект поставки прибора МП-АЭС входит двухметровый кабель питания для подключения к электрической сети. Кабель питания предназначен для сети с характеристиками 10 А/250 В и присоединяется к разъему, как показано в таблице 5.

При необходимости замените шнур питания, используя только шнур, эквивалентный тому, который указан в таблице 5.

## Требования к энергоснабжению

**Таблица 4.** Электротехнические характеристики системы

Модуль системы	Требуемое напряжение в сети	Номинальная нагрузка
Прибор МП-АЭС	200–240 В переменного тока Частота 50–60 Гц	2,04 кВА
Пробоотборник SPS 3	100–240 В переменного тока Частота 50–60 Гц	~220 ВА
Персональный компьютер (стандартная конфигурация)	115, 120, 220, 240 В переменного тока, 50/60 Гц	300 ВА
Принтер (стандартная конфигурация)	115, 120, 220, 240 В переменного тока, 50/60 Гц	85 ВА

## Разъемы питания прибора

**Таблица 5.** Разъемы питания прибора

Фаза источника питания	Однофазный	
Тип кабеля	10 А/250 В переменного тока	
	Разъем оборудования	Разъем источника
Австралия	IEC-60320-C13	3-контактный разъем AS/NZS-3112 (10 А)
США	IEC-60320-C13	NEMA 6-15P
Европа	IEC-60320-C13	CEE 7/7

## Другие электрические соединения

### USB

**ПРИМЕЧАНИЕ** Для защиты USB-разъема от коротких замыканий предоставляется базовая изоляция.

---

## Предохранители

1CB1 Быстродействующий прерыватель электроцепи (12 А)

**ПРИМЕЧАНИЕ** В целях безопасности все остальные внутренние предохранители и прерыватели электроцепи недоступны для оператора и должны заменяться только уполномоченными специалистами компании Agilent.

---

## Системы подачи газа

Установка систем подачи сжатого или сжиженного газа должна соответствовать правилам и/или нормативам, разработанным местными инстанциями, ответственными за подобное использование на рабочем месте.

В зависимости от конфигурации прибора и дополнительных устройств необходимо до пяти систем подачи газа, например азота и аргона для образования плазмы, азота для очистки и воздуха для работы генератора азота и ряда устройств.

Таблица 6. Характеристики газа для соединений прибора

	Аргон	Азот	Сжатый воздух Генератор азота	Сжатый воздух Защита системы пред-оптики и дополнительные устройства (EGCM, продувка монохроматора воздухом)
<b>Чистота</b>	99,0%	99,5% 99,95% для продувки монохроматора азотом (N <sub>2</sub> )	Недоступно	Недоступно
<b>Кислород</b>		<0,5% <0,05% для продувки монохроматора азотом (N <sub>2</sub> )	Недоступно	Недоступно
<b>Водяной пар</b>		<4 промилле	Недоступно	Недоступно
<b>Качество</b>			ISO 8573-1:2010, КЛАСС 8.4.3	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 1.4.3
<b>Допустимый диапазон давления</b>	200–440 кПа	450–600 кПа	Генератор азота: 620–750 кПа	Защитный газ системы пред-оптики, продувка монохроматора/ EGCM воздухом: 450–600 кПа

<b>Рекомендуемое регулируемое давление подачи</b>	210 кПа	500 кПа	620 кПа	500 кПа
<b>Требуемая скорость потока</b>	1,5 ст. л/мин	Газ для получения плазмы: 25 ст. л/мин Продувка монохроматора азотом: 10 ст. л/мин	115 ст. л/мин	Защитный газ системы пред-оптики: 25 ст. л/мин Анализ органических веществ: 1,5 ст. л/мин Продувка монохроматора воздухом: 10 ст. л/мин

Для газового оборудования прибора МП-АЭС используется соединительная арматура Swagelok диаметром 1/4 дюйма.

### Инструкции по хранению баллонов

Баллоны, содержащие газ под давлением, должны быть надежно закреплены на жесткой конструкции, а область их хранения следует проветривать соответствующим образом.

Никогда не размещайте газовые баллоны в положении, подвергающем их воздействию прямого тепла. Баллоны для хранения газа часто оснащены механизмом сброса давления, который выпустит газ при заранее определенной температуре, обычно около 52 °C.

Если газы необходимо переместить с удаленного места хранения на площадку эксплуатации прибора, убедитесь, что локальные выпускные отверстия соответствуют запорным вентилям, измерителям давления и подходящим регуляторам, к которым может легко получить доступ оператор прибора. Выпускные отверстия для газа должны располагаться на расстоянии 1,5 метра от спектрометра.



## Криогенные жидкости

Криогенные сжиженные газы находятся под давлением при крайне низких температурах в переносных баллонах для хранения жидкостей.

**ОСТОРОЖНО**



### Очень низкая температура

**Взаимодействие с исключительно холодной жидкостью, газом или поверхностями трубок может привести к серьезному повреждению кожи. Переносные баллоны для хранения жидкостей следует размещать за ограждением, а все трубки распределить или укрыть для предотвращения контакта с кожей.**

Для достижения достаточного газового давления при высоких скоростях потока газа и/или низких температурах окружающей среды может потребоваться пропустить жидкость через внешний испаритель вместо использования внутреннего механизма нагнетания давления в переносных баллонах для хранения жидкостей.

Жидкий аргон и азот часто имеют особые требования к хранению. Их *запрещается* хранить в течение длительных периодов времени. Для получения дополнительной информации о требованиях к хранению и скорости выпаривания в местных типах переносных баллонов для хранения жидкостей обратитесь к местным ведомствам и поставщику криогенных газов.

## Контейнер для отработанных жидкостей

Для работы прибора МП-АЭС требуется использовать сливной резервуар для вывода избыточных жидкостей и испарений из распылительной камеры. Подходящая трубка входит в комплект поставки прибора для работы с неорганическими растворителями. При использовании органических растворителей потребуется другая сливная трубка, соответствующая их типу.

Пользователю прибора необходимо предоставить химически инертный контейнер (не стеклянный) для размещения не менее двух литров отработанных веществ. Его следует расположить под областью для проб (или справа от прибора), где он будет защищен поверхностью стола и находиться в полной видимости оператора.

### Инструкции по установке программного обеспечения

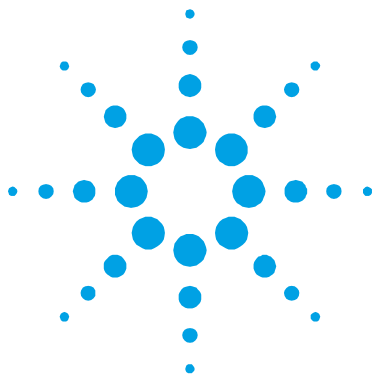
Компания Agilent рекомендует приобретать компьютер в составе комплекта поставки прибора МП-АЭС. Компьютер, входящий в комплект поставки, будет оснащен соответствующей операционной системой, установленной его поставщиком.

Инструкции по установке операционной системы Windows см. в соответствующей документации, прилагаемой к программному обеспечению. Если компьютер или операционную систему предоставляет заказчик, его обязанностью является обеспечение установки и работоспособности операционной системы.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Компания Agilent не несет ответственности за потерю данных.

---

Сервис-инженер компании Agilent подключит компьютер к прибору и всем одобренным в заводской комплектации устройствам, приобретенным при установке. В состав процесса установки системы также входит первоначальная установка программного обеспечения спектрометра и знакомство с ним. Сведения об установке программного обеспечения MP Expert см. в руководстве пользователя МП-АЭС, входящем в комплект поставки прибора.



## 6. Дополнительные устройства и варианты эксплуатации

Органические растворители	43
Внешний модуль регулировки расхода газа	44
Продувка оптики монохроматора воздухом	45
Система подготовки проб (SPS 3)	46
SVS 1	47
SVS 2	47
Многорежимная система ввода проб (MSIS)	48
Генератор азота Agilent 4107	49

В этом разделе содержится информация о подготовке рабочего места к эксплуатации дополнительных устройств, произведенных компанией Agilent и подходящих для использования вместе с прибором МП-АЭС. Следующие сведения являются дополнением к документации, входящей в комплект поставки каждого дополнительного устройства.

### Органические растворители

При работе с органическими растворителями настоятельно рекомендуется использовать специальные шланги для насоса, устойчивые к воздействию подобных реагентов.

Горелки прибора МП-АЭС изготовлены из кварца и не поддерживают анализ растворов, содержащих фтористоводородную кислоту (HF). Настоятельно рекомендуется, чтобы такие растворы перед анализом были нейтрализованы с помощью борной кислоты. Дополнительные сведения и обозначения деталей см. на веб-сайте компании Agilent: <http://www.chem.agilent.com/>

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Специальные фитинги, предназначенные для работы с органическими растворителями, возможно, не подойдут для использования кислотных или щелочных растворителей. В подобных средах следует использовать стандартные (входящие в первоначальный комплект поставки) компоненты.

## Внешний модуль регулировки расхода газа

Внешний модуль регулировки расхода газа (EGCM) имеет две специальных функции:

- 1 для продувки оптической системы при анализе соединений серы подается азот;
- 2 для анализа легкоиспаряющихся органических веществ в плазму вводится небольшое количество воздуха.

Воздух упрощает определение органических соединений средствами МП-АЭС за счет сокращения слоя углеродного нагара и фоновых сигналов. В результате достигаются более низкие пределы обнаружения при анализе растворов в органических растворителях.

Модуль EGCM можно использовать вместе с охлажденной распылительной камерой. Это позволяет проводить без разбавления непосредственный анализ органических растворов (например, бензина или лигроина) с высоким давлением пара при комнатной температуре. Охлаждение распылительной камеры препятствует образованию высокого давления паров в распылительной камере, которое может привести к нагнетанию в камере встречного давления, нарушению устойчивости плазмы и подавлению аналитического сигнала.

### Требования к работе с газом

Установка всех систем подачи газа должна соответствовать правилам и/или нормативам, разработанным местными инстанциями, ответственными за использование сжатого газа на рабочем месте.

Таблица 7. Технические характеристики газовой среды в модуле ECGM

	Азот	Воздух
<b>Чистота</b>	99,95%	Недоступно
<b>Кислород</b>	<0,05%	Недоступно
<b>Водяной пар</b>	<4 промилле	Недоступно
<b>Качество</b>	Недоступно	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 1.4.3
<b>Допустимый диапазон давления</b>	450–600 кПа	450–600 кПа
<b>Рекомендуемое давление</b>	500 кПа	600 кПа
<b>Требуемая скорость потока</b>	10 ст. л/мин	1,5 ст. л/мин

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для подачи азота к модулю ECGM может использоваться генератор азота. Тем не менее это должно быть отдельное устройство, не зависящее от работы компонентов прибора.

## Продувка оптики монохроматора воздухом

Монохроматор — это механическое устройство для точных измерений. Его непрерывная стабильная работа зависит от чистых и защищенных от коррозии поверхностей.

Дополнительное устройство для продувки оптических компонентов монохроматора воздухом предназначено, чтобы предотвратить попадание в монохроматор твердых частиц и коррозионных паров, которые обычно присутствуют в стандартной лабораторной среде. Для этого оно непрерывно подает в узел монохроматора поток чистого сухого воздуха без пыли и примесей масла. Использование этого устройства обеспечивает дополнительную защиту спектрометра.

### Требования к работе с газом

Установка всех систем подачи газа должна соответствовать правилам и/или нормативам, разработанным местными инстанциями, ответственными за использование сжатого газа на рабочем месте.

**Таблица 8.** Продувка оптики монохроматора воздухом

	Воздух
Качество	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 1.4.3
Допустимый диапазон давления	450–600 кПа
Рекомендуемое давление	600 кПа
Требуемая скорость потока	10 ст. л/мин

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Невозможность использования воздушного потока указанного качества может привести к повреждению или неполадкам в работе прибора МП-АЭС.

## Система подготовки проб (SPS 3)

Система подготовки проб Agilent SPS 3 совместима с широким спектром имеющихся в продаже экономичных штативов для проб, способных выдерживать автоклавную обработку.

Использование дополнительной камеры для создания определенной среды при заборе проб позволяет устранить их загрязнения, вызванные взвешенными в воздухе частицами, а также ликвидировать коррозионные и токсичные испарения.

### Условия окружающей среды

Дополнительное устройство SPS 3 предназначено для использования *только* внутри помещения. При выборе рабочего пространства следует избегать запыленных и коррозионных сред.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если система SPS 3 используется в условиях повышенной запыленности и подверженности коррозии, может потребоваться ее дополнительное обслуживание.

---

Для приобретения доступна тележка Agilent, предназначенная для работы с системой SPS 3. Кроме того, потребуется установить сливной резервуар.

## **SVS 1**

Инструкции по технике безопасности и подготовке системы SVS 1 к установке см. в документации, входящей в комплект поставки дополнительного устройства.

SVS 1 является клапаном переключения на 4 порта, который устанавливается между распылительной камерой и перистальтическим насосом спектрометра. Во время промывки, когда прибор обычно отключен, пробоотборник очищает датчик и предоставляет следующую пробу для измерения, повышая производительность. Избыток пробы выводится из распылительной камеры сразу после измерения, снижая перелив пробы.

## **SVS 2**

Инструкции по технике безопасности и подготовке системы SVS 2 к установке см. в документации, входящей в комплект поставки дополнительного устройства.

Система SVS 2 увеличивает скорость обработки пробы и уменьшает время цикла обработки и эксплуатационные расходы. Система SVS 2 снабжена трехуровневым клапаном переключения на 4 порта, который устанавливается между распылительной камерой и перистальтическим насосом спектрометра.

Пробы быстро загружаются в пробоотборную петлю системы SVS 2, готовую для немедленного анализа прибором МП-АЭС, что значительно сокращает задержки ввода пробы. Упреждающая промывка линии пробы способствует значительному сокращению времени анализа. Система SVS 2 также снабжена внутренним Т-образным разветвителем в клапане, что снижает мертвый объем и обеспечивает возможность добавления внутреннего стандарта и растворов ионизационного буфера во время работы. Пузырьковый инжектор автоматически впрыскивает пузырьки после загрузки пробы в петлю, изолируя пробу от промывочного раствора. Это уменьшает объем пробы, необходимый для измерения, поскольку минимизируются эффекты краевого размывания (или разбавления).

### **Многорежимная система ввода проб (MSIS)**

Многорежимная система ввода проб (MSIS) предоставляет возможность распыления жидких проб и образования легколетучих гидридов для ввода в плазму в пределах одной системы. В ней используется высокоэффективная технология образования гидридов в тонкой пленке вещества.

Система MSIS может работать в любом из трех режимов: только распыления проб, только генерации гидридов и одновременного распыления и генерации гидридов.

Для использования этого устройства необходимо установить 5-канальный перистальтический насос и использовать инертный концентрический распылитель OneNeb. Оба компонента можно приобрести в компании Agilent.



## Генератор азота Agilent 4107

В генераторе азота Agilent 4107 используется технология адсорбции при переменном давлении для образования высококачественного  $N_2$  из подаваемого потока сухого сжатого воздуха без пыли и примесей масла. Указанная процедура основана на разницы адсорбции кислорода и азота в условиях высокого давления. Такие примеси, как вода, масло, органические вещества и пыль, необратимо загрязняют адсорбционную среду и существенно снижают эффективность процесса разделения. В случае загрязнения сорбирующего вещества маслом действие гарантии будет отменено.

Генератор азота Agilent 4107 можно использовать для снабжения прибора МП-АЭС азотом в целях образования плазмы, транспортировки и распыления проб. С его помощью можно также производить азот для очистки оптических компонентов модуля EGCM. Вследствие разной степени чистоты газообразного азота и скоростей потока, необходимых для выполнения указанных функций, потребуется два генератора азота: отдельно для прибора МП-АЭС и модуля EGCM. Для подачи потока газа с генератора можно использовать доступный в продаже воздушный компрессор с подходящими техническими характеристиками.

### Требования к окружающей среде

Прибор предназначен *только* для использования внутри помещений и соответствует следующим категориям (EN 61010-1):

- категория установки II;
- степень загрязнения 2;
- класс оборудования I.

### Максимальный уровень акустической мощности

Максимальный уровень акустической мощности составляет 75 дБА.

**Таблица 9.** Подходящие условия эксплуатации генератора азота Agilent 4107

Состояние прибора	Высота	Температура	Влажность (% относит. влажн.) без конденсации
Бездействие (перемещение)	0–4000 м	-40–70 °C	<90
Эксплуатация и соответствие характеристикам производительности	0–3000 м 3000–4000 м	5–35 °C 5–25 °C	50–80 50–80

### Требования к работе с газом

Установка всех систем подачи газа должна соответствовать правилам и/или нормативам, разработанным местными инстанциями, ответственными за использование сжатого газа на рабочем месте.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для снабжения модуля ECGM азотом необходимо использовать отдельный блок генератора азота (для спектрометра).

Таблица 10. Требования к газовым потокам генератора азота

	Подача сжатого воздуха	Выпускной патрубок азота (МП-АЭС)	Выработка азота (EGCM)
<b>Давление</b>	620–750 кПа	450–600 кПа	450–600 кПа
<b>Скорость потока*</b>	115 ст. л/мин (максимум)	25 ст. л/мин (минимум)	10 ст. л/мин (минимум)
<b>Качество</b>	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 8.4.3	Чистота >99,5% <0,5% кислорода	Чистота >99,95% <0,05% кислорода
<b>Соединение</b>	Соединительная арматура с резьбой G¼ для выходного гнезда предоставляется заказчиком, 2 м шланга входят в комплект поставки	Разъем Swagelok диаметром ¼ дюйма, подходящий для МП-АЭС или EGCM	

\*Скорость газового потока в генераторе не является постоянной величиной; в течение цикла адсорбции при переменном давлении она изменяется.

### Требования к энергоснабжению

Все источники питания должны быть однофазными системами переменного тока с тремя проводами (фазным, нейтральным и заземляющим либо двумя фазными и одним заземляющим) и выводом на розетку соответствующего подключения, которая находится в пределах досягаемости кабеля питания.

Установка источников электропитания должна соответствовать правилам и/или нормативам, разработанным местными инстанциями, ответственными за использование электрической энергии на рабочем месте.

В комплект поставки генератора газообразного азота Agilent 4107 входит двухметровый кабель питания для подключения к электрической сети. Кабель предназначен для сети с характеристиками 15 А/250 В и присоединяется к соответствующему разъему. Дополнительный источник сведений — Таблица 12.

**Таблица 11.** Электротехнические характеристики генератора азота

Модуль системы	Требуемое напряжение в сети	Номинальная нагрузка
Генератор азота	24 В постоянного тока	50 Вт
Адаптер питания	100–240 В переменного тока Частота 50–60 Гц	60 Вт (номинальная мощность)

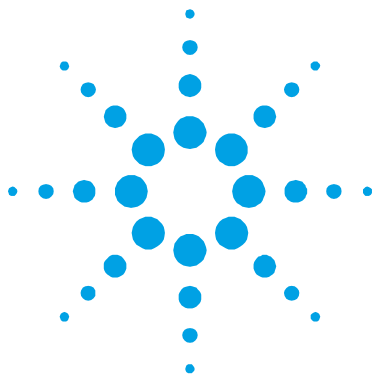
**Таблица 12.** Электротехнические характеристики системы

Фаза источника питания Однофазный

	Разъем оборудования	Разъем источника
Австралия	IEC-60320-C13	3-контактный разъем AS/NZS-3112 (10 A)
США	IEC-60320-C13	NEMA 5-15P
Европа	IEC-60320-C13	CEE 7/7

## Размеры и масса

Дополнительные сведения см. на странице 30.



## 7. Конфигурации систем подачи газа и требования к ним

Требования к сжатому воздуху	53
Конфигурации газа для прибора МП-АЭС	55

### Требования к сжатому воздуху

Чтобы гарантировать соответствие качества сжатого воздуха требованиям международного стандарта ISO, рекомендуется проконсультироваться с профессиональным поставщиком сжатого воздуха. Большая часть обычных промышленных и бытовых установок не будет соответствовать указанным требованиям. Использование сжатого воздуха, который не соответствует характеристикам Agilent, может привести к повреждению или неполадкам в работе прибора МП-АЭС или генератора азота.

Для прибора МП-АЭС требуются две разных категории качества сжатого воздуха.

Для обеспечения надлежащего качества воздуха, используемого генератором азота Agilent 4107, обычно требуется компрессор без примесей масла и последующая обработка осушителем для удаления влаги из сжатого воздуха. Генератор азота оборудован регулятором/фильтром в сборе для удаления твердых частиц.

После обработки осушителем сжатый воздух для защиты системы пред-оптики и продувки модуля EGCM и монохроматора потребуются дополнительно отфильтровать. Это обязанность заказчика, входящая в состав процедуры установки системы для подачи сжатого воздуха.

**Таблица 13.** Требования к воздушному компрессору

Оборудование	Категория качества	Давление
Генератор азота	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 8.4.3	620–750 кПа
Защита системы пред-оптики, продувка монохроматора/EGCM воздухом	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 1.4.3	450–600 кПа

### ВНИМАНИЕ

Генератор азота будет безвозвратно поврежден при попадании маслянистых паров или взвеси с компрессора. Такое повреждение *не* подлежит ремонту и потребует замены прибора.

---

### ВНИМАНИЕ

Компрессоры без примеси масла могут продолжать подачу масел (углеводородов) в генератор азота, если поступающий воздух загрязнен. Необходимым условием является подача на компрессор чистого воздуха без примесей углеводородов и кислот. Для защиты генератора азота от оставшихся загрязнений используется трехступенчатый фильтр, располагаемый между компрессором и генератором азота.

---

### ВНИМАНИЕ

Даже при использовании компрессора без примесей масла в генераторе азота необходимо установить блок фильтров.

---

### Установка нескольких приборов МП-АЭС и генераторов азота

Если планируется установка нескольких приборов, можно сократить капитальные издержки и затраты на обслуживание компрессоров, сократив их количество по сравнению с числом приборов. Такую экономию следует оценивать при учете резервных мощностей, возникающих путем обособления каждого прибора таким образом, чтобы отдельные сбои (за исключением ограничений электропитания) не приводили к отключению всех приборов.

Если один компрессор обслуживает несколько генераторов азота и приборов, указанный объем подачи атмосферного воздуха и емкость приемного резервуара необходимо умножить на количество приборов.

В очень крупных системах приборов могут использоваться более мощные генераторы азота до тех пор, пока сохраняется чистота азота, что указано в данном руководстве.

### Конфигурации газа для прибора МП-АЭС

В комплект поставки прибора МП-АЭС могут входить один или несколько дополнительных устройств Agilent. Для некоторых дополнительных устройств также требуются системы подачи газа. В этом разделе содержатся сведения, предназначенные для помощи в планировании требований к газовому оборудованию в соответствии с системой и приобретенными устройствами, чтобы к моменту установки все необходимые компоненты для подачи газа имелись в наличии и отвечали требуемым техническим характеристикам.

Чтобы избежать неприемлемого падения давления в трубах, патрубки подачи азота и аргона от регулятора на прибор должны иметь внутренний диаметр не менее 3 мм длину не более 10 м. Это приведет к падению давления в трубопроводе приблизительно на 50 кПа.

#### ВНИМАНИЕ

Используйте только трубопроводы, поставляемые с прибором (или эквивалентного качества), чтобы подавать аргон на прибор. Пластик или резина низкого качества могут вызвать проблемы с воспламенением из-за загрязнения аргона атмосферными газами.

Ниже приводится итоговая таблица, в которой перечислены различные требования к газовому оборудованию для прибора МП-АЭС и его дополнительных устройств. В таблице 14 описаны характеристики азота и аргона, а также требования к сжатому воздуху для защитного газа системы пред-оптики.

**Таблица 14.** Технические характеристики азота и аргона

	<b>Азот</b>	<b>Азот</b>	<b>Аргон</b>
<b>Предполагаемое использование</b>	Газы для поддержки образования плазмы	Продувка монохроматора	Газ для поджига плазмы
<b>Чистота</b>	>99,5%	>99,95%	99%
<b>Кислород</b>	<0,5%	<0,05%	Недоступно
<b>Вода</b>	<4 промилле	<4 промилле	Недоступно
<b>Требуемая скорость потока (ст. л/мин)</b>	25	10	1,5
<b>Требуемое давление (кПа)</b>	450–600	450–600	200–440

В таблице 15 перечислены требования к сжатому воздуху для прибора МП-АЭС и его дополнительных устройств.

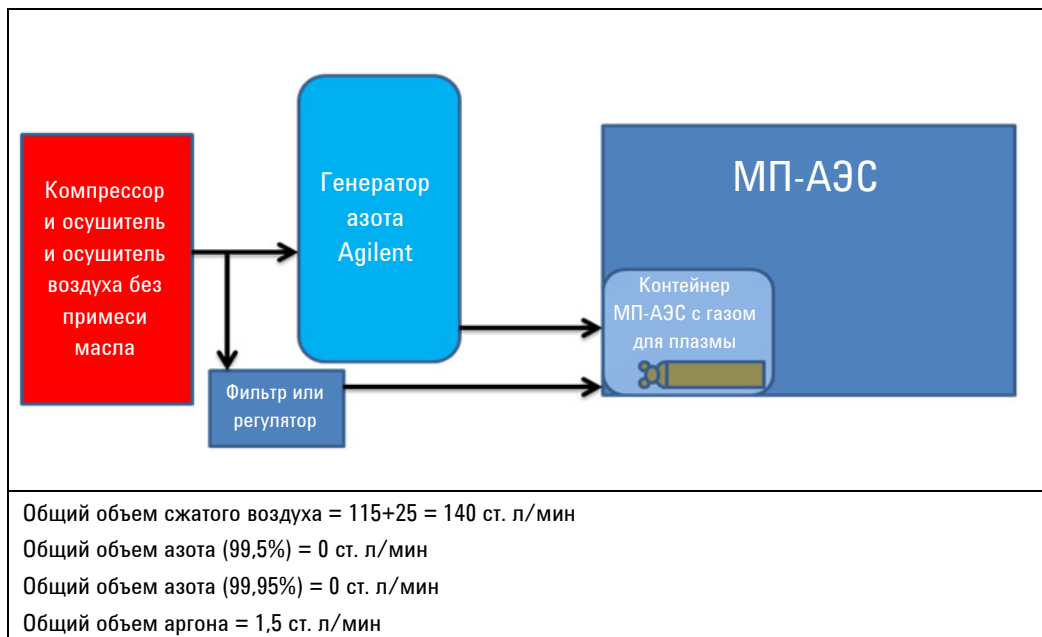


Таблица 15. Характеристики сжатого воздуха для генератора азота и дополнительных устройств

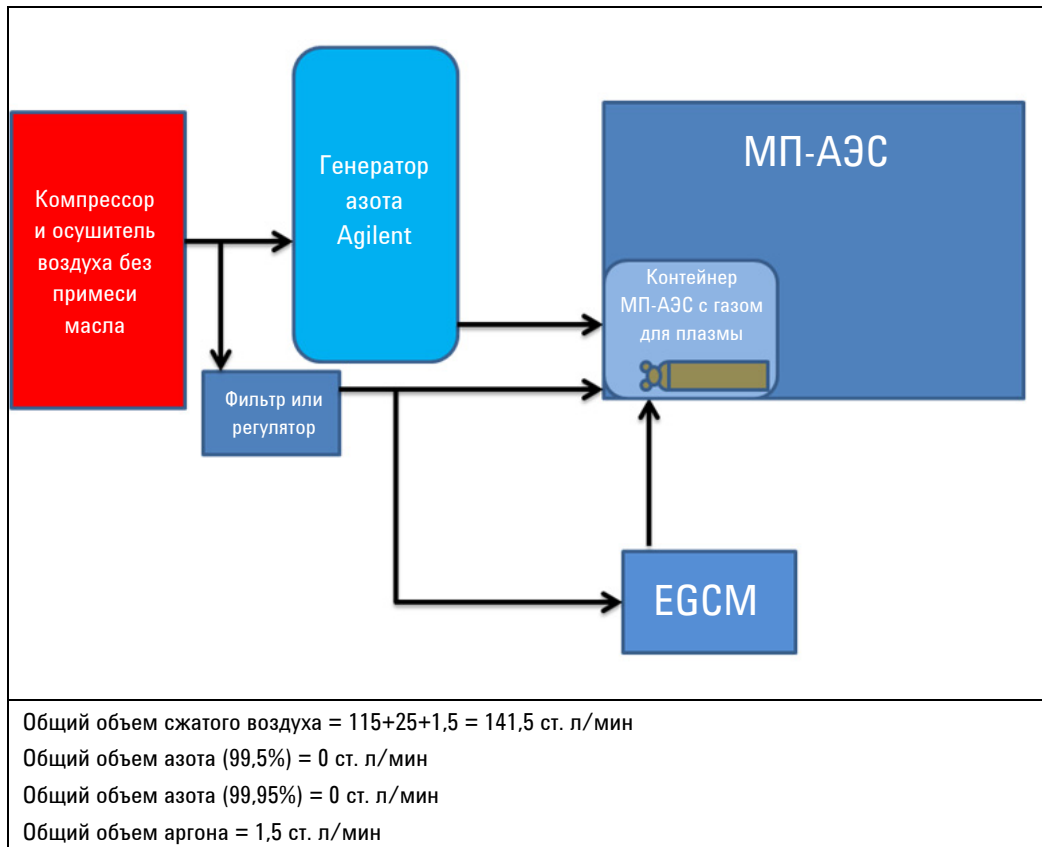
Предполагаемое использование	Защитный газ системы пред-оптики	Газ для образования плазмы генератора азота	Продувка монохроматора с помощью генератора азота	Органические соединения	Продувка монохроматора воздухом
Качество	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 1.4.3	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 8.4.3	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 8.4.3	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 1.4.3	ISO 8573-1:2010, КЛАСС 1.4.3
Требуемая скорость потока (ст. л/мин)	25	115	115	1.5	10
Требуемое давление (кПа)	450–600	620–750	620–750	450–600	450–600
Макс. скорость выходного потока (ст. л/мин)	Недоступно	25	10	Недоступно	Недоступно
Выходное давление (кПа)	Недоступно	450–600	450–600	Недоступно	Недоступно

На следующих страницах перечислены некоторые возможные конфигурации прибора МП-АЭС и его дополнительных устройств, а также связанные требования к газобаллонному оборудованию. Их рекомендуется использовать в качестве примера для расчета или определения требований к системам подачи газа.

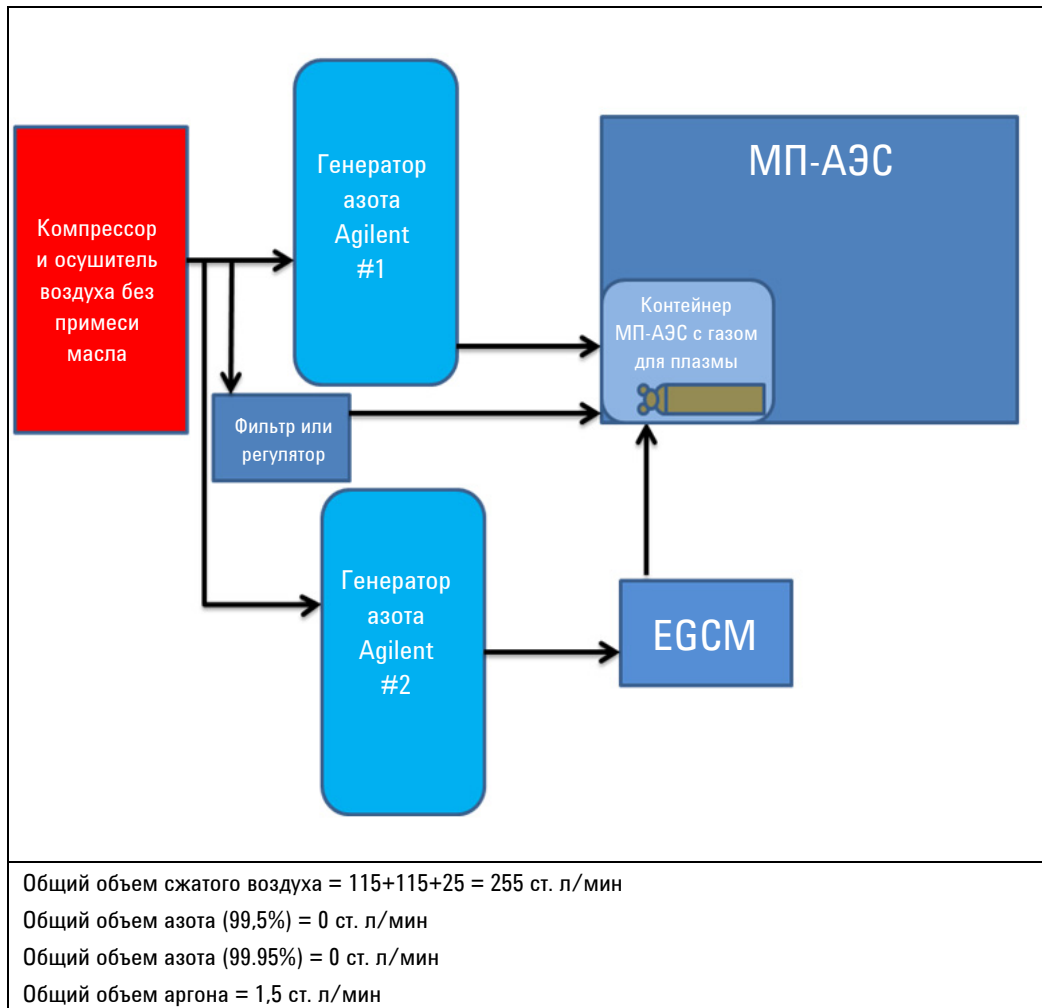
**Рис. 1.** Газовые потоки азота ( $N_2$ ) для поддержки образования плазмы, поступающие из генератора азота, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонном, защитный газ для системы пред-оптики, нагнетаемый воздушным компрессором.



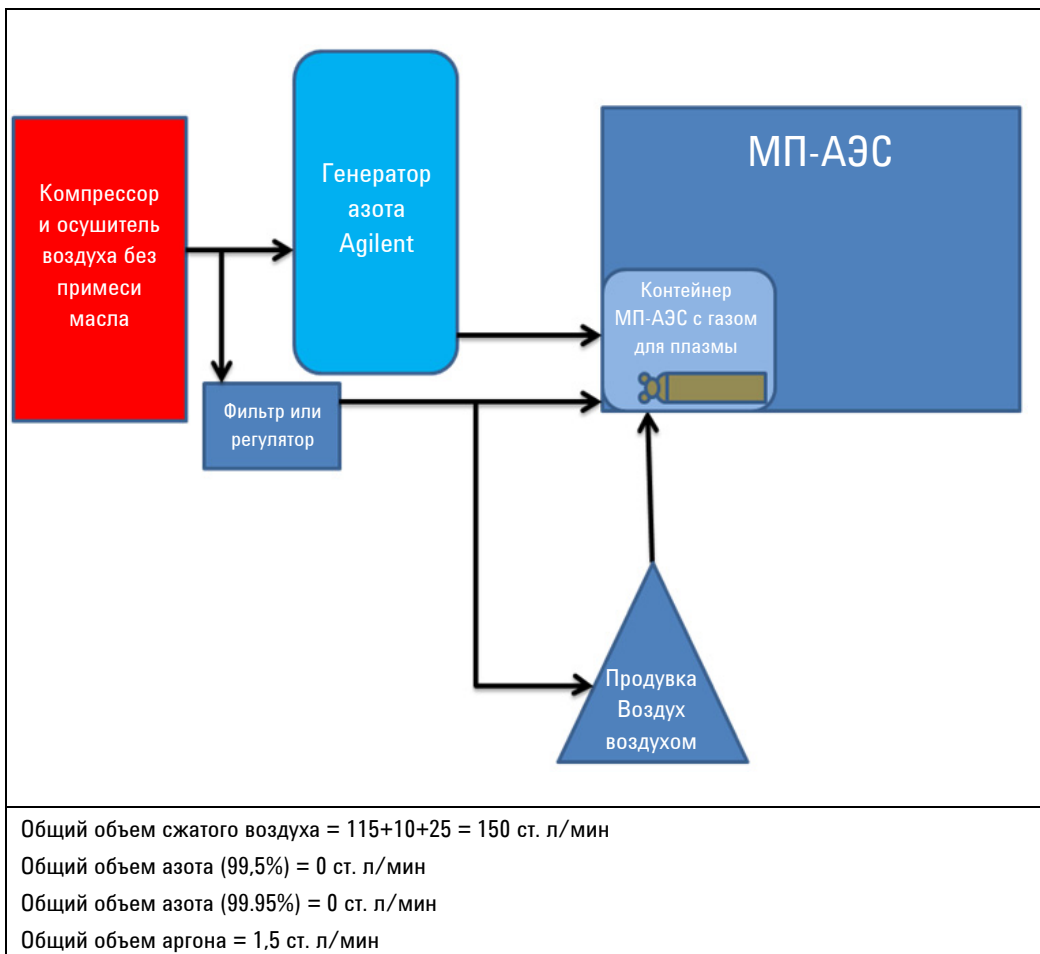
**Рис. 2.** Газовые потоки азота ( $N_2$ ) для поддержки образования плазмы, поступающие из генератора азота, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонem, защитный газ для системы пред-оптики, нагнетаемый воздушным компрессором, модуль EGCM, настроенный для анализа органических соединений.



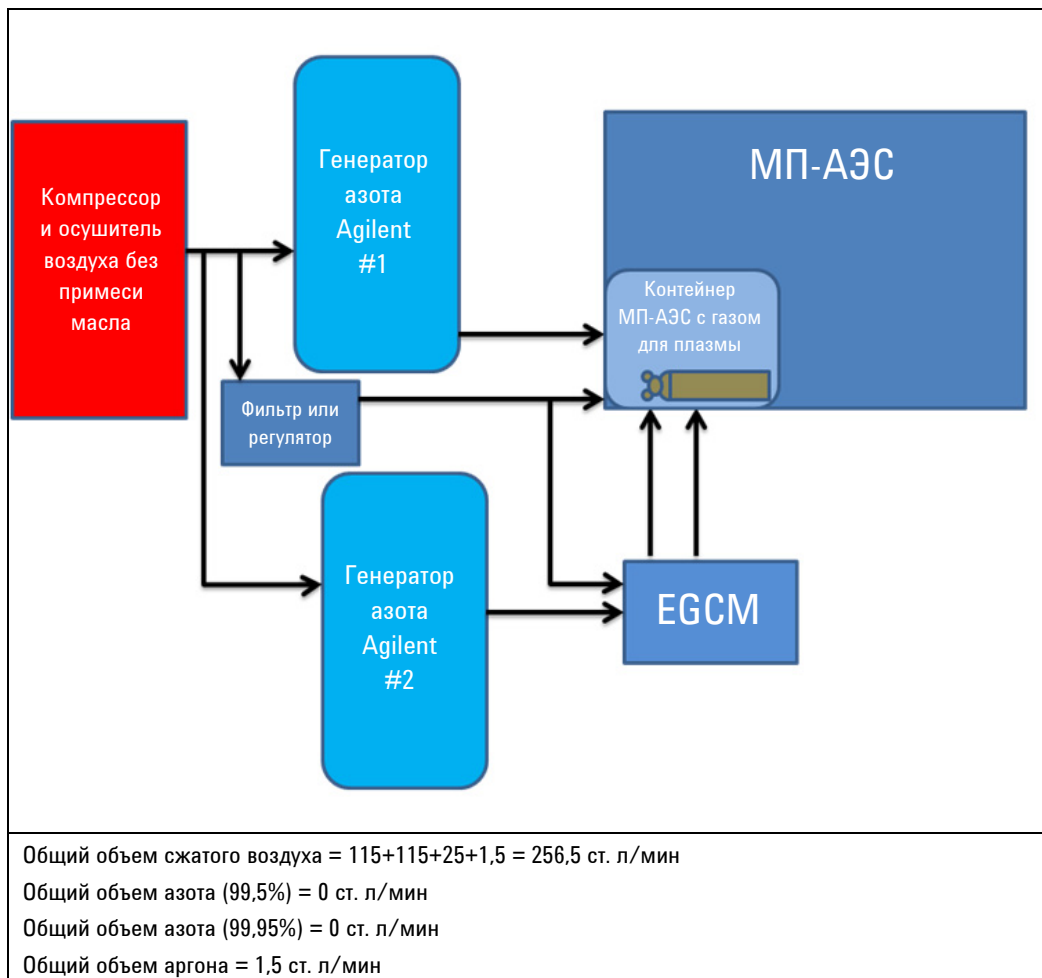
**Рис. 3.** Газовые потоки азота ( $N_2$ ) для поддержки образования плазмы, поступающие из генератора азота, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонем, защитный газ для системы пред-оптики, нагнетаемый воздушным компрессором, модуль EGCM, настроенный для продувки монохроматора азотом ( $N_2$ ) с целью анализа соединений серы.



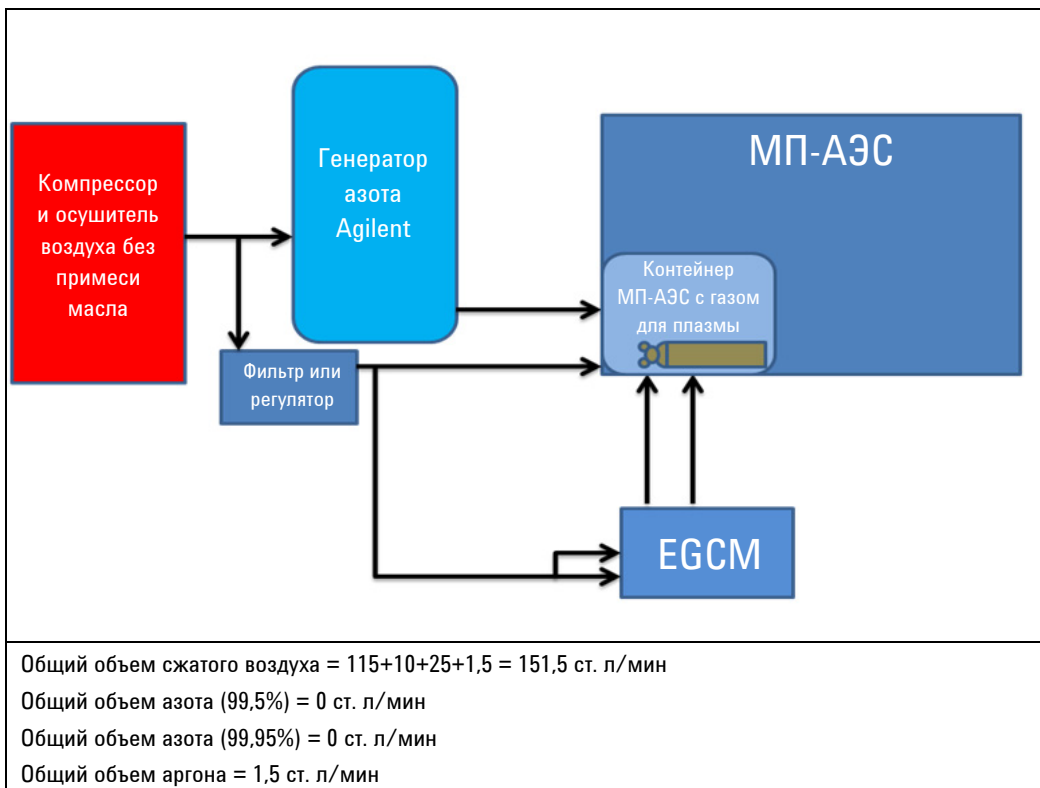
**Рис. 4.** Газовые потоки азота ( $N_2$ ) для поддержки образования плазмы, поступающие из генератора азота, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонном, защитный газ для системы пред-оптики, нагнетаемый воздушным компрессором, продувка монохроматора воздухом, подаваемым с компрессора для поддержания положительного давления монохроматора и устранения пыли и испарений.



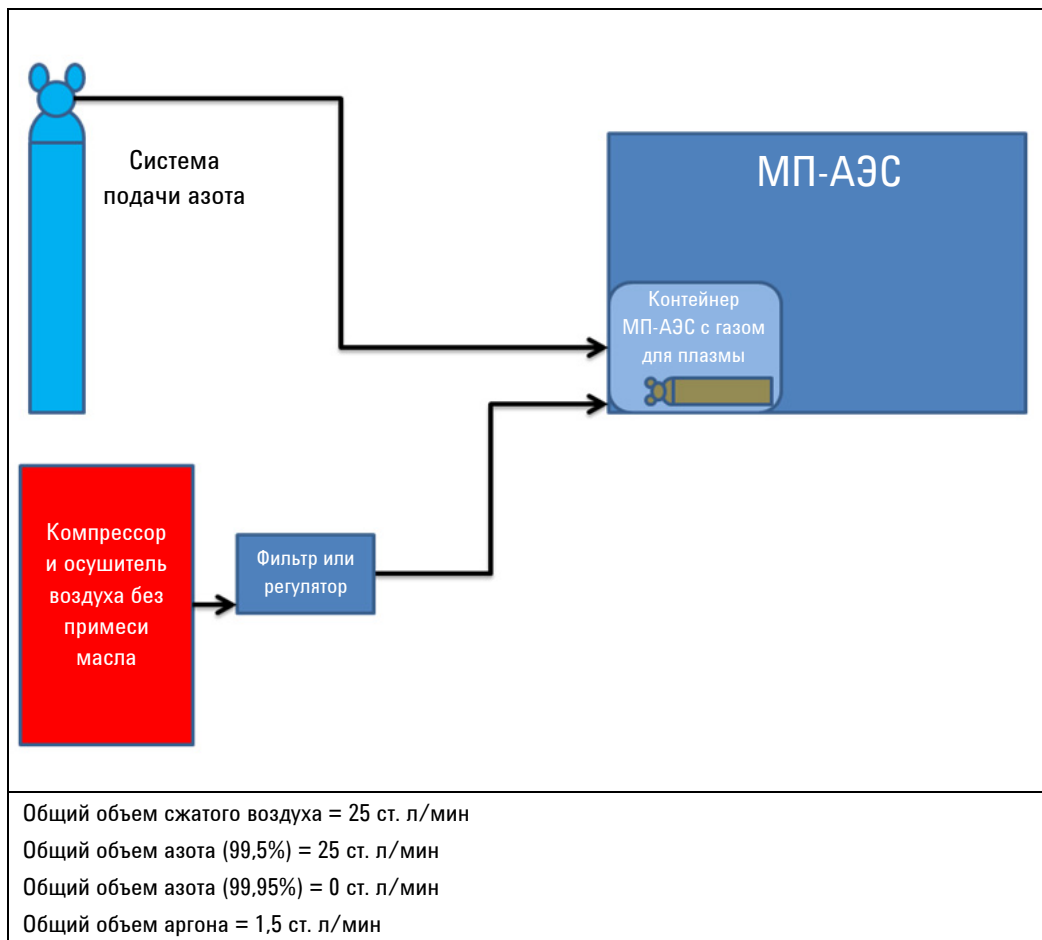
**Рис. 5.** Газовые потоки азота ( $N_2$ ) для поддержки образования плазмы, поступающие из генератора азота № 1, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонem, защитный газ для системы предоптики, нагнетаемый воздушным компрессором, модуль EGCM, настроенный для продувки монохроматора азотом ( $N_2$ ), поступающим из генератора азота № 2, и подачи воздуха с компрессора для анализа органических соединений.



**Рис. 6.** Газовые потоки  $N_2$  для поддержки образования плазмы, поступающие из генератора азота, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонem, защитный газ для системы пред-оптики, нагнетаемый воздушным компрессором, модуль EGCM, настроенный для продувки монохроматора воздухом с компрессора и подачи воздуха в целях анализа органических соединений.

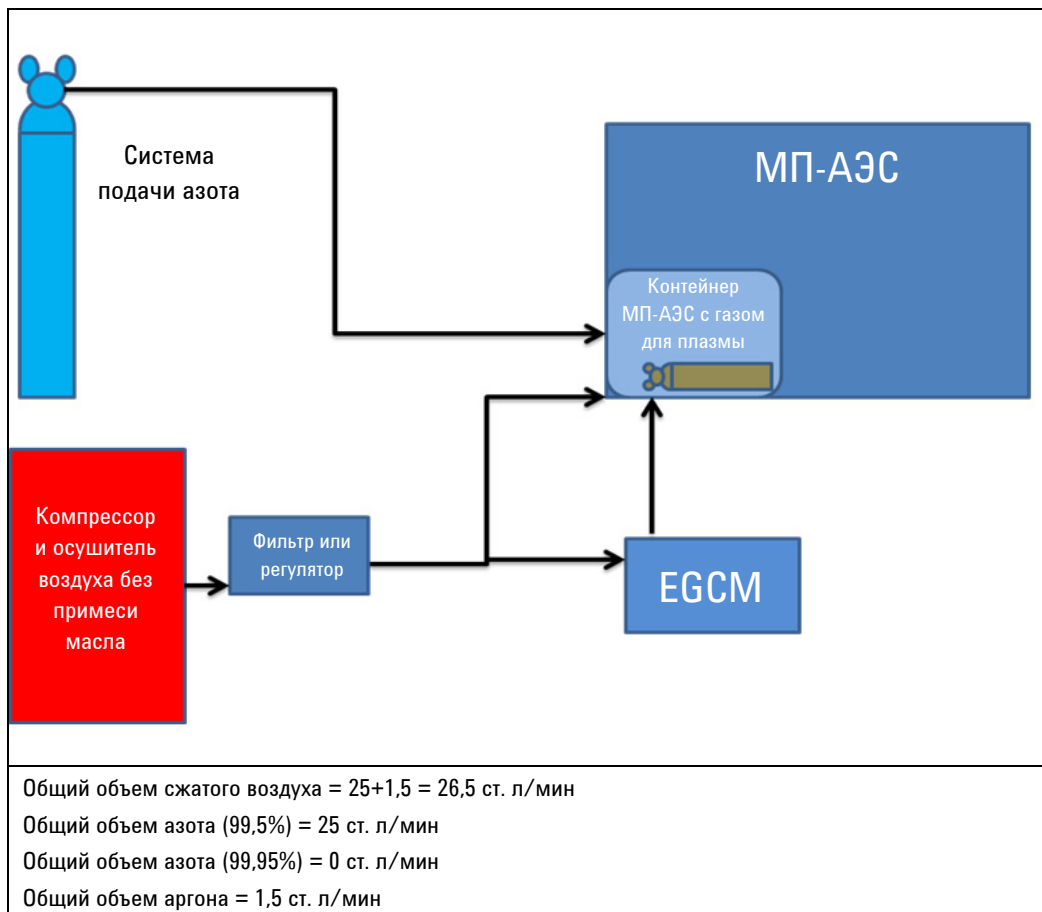


**Рис. 7.** Газовые потоки  $N_2$  для поддержки образования плазмы, поступающие из системы газовых баллонов или сосудов Дюара, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонном, защитный газ для системы пред-оптики, нагнетаемый воздушным компрессором,

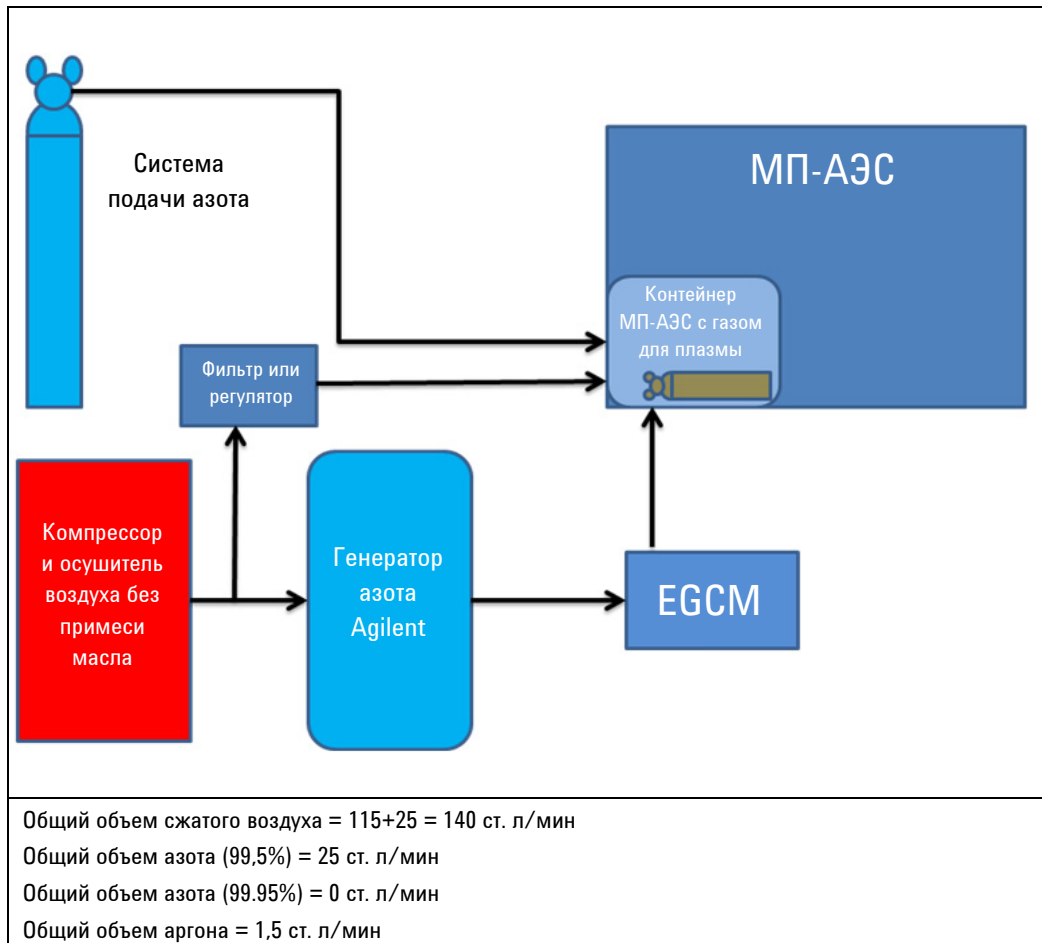




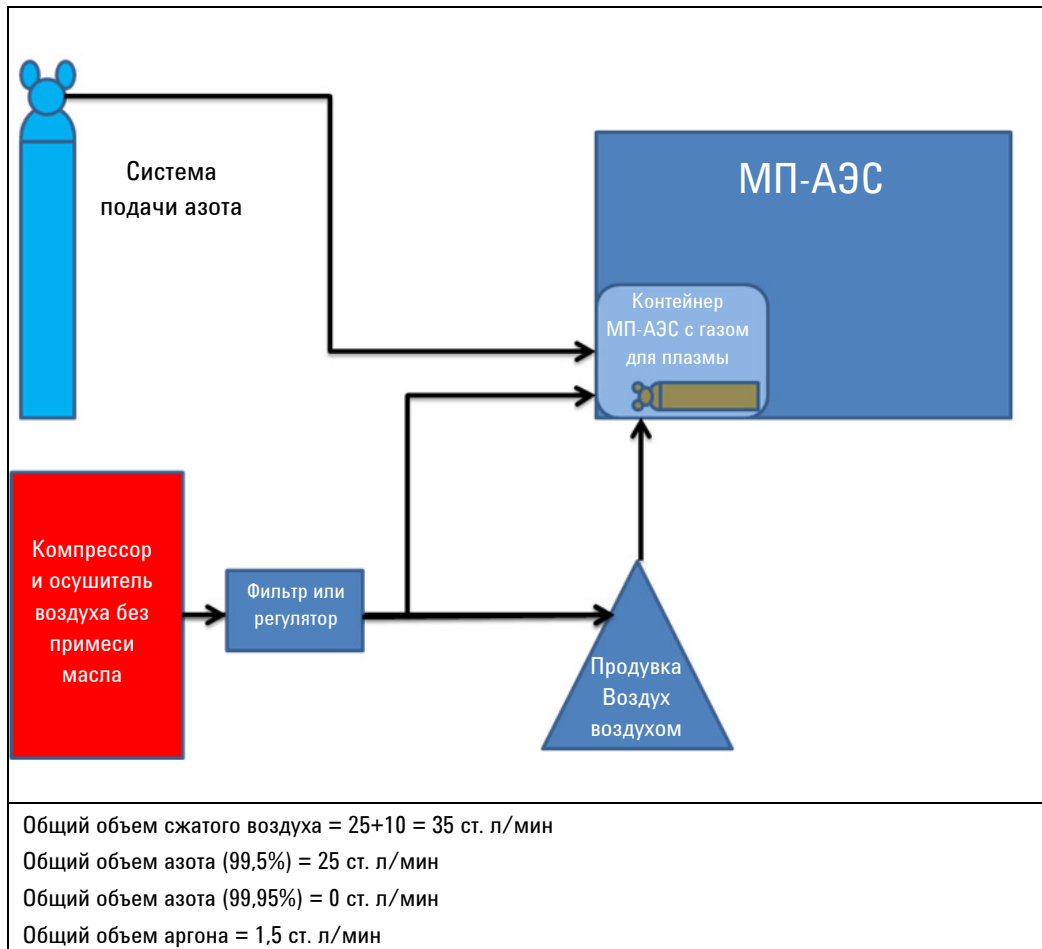
**Рис. 8.** Газовые потоки азота ( $N_2$ ) для поддержки образования плазмы, поступающие из системы газовых баллонов или сосудов Дюара, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонem, защитный газ для системы пред-оптики, нагнетаемый воздушным компрессором, модуль EGCM, настроенный для подачи воздуха с компрессора с целью анализа органических соединений.



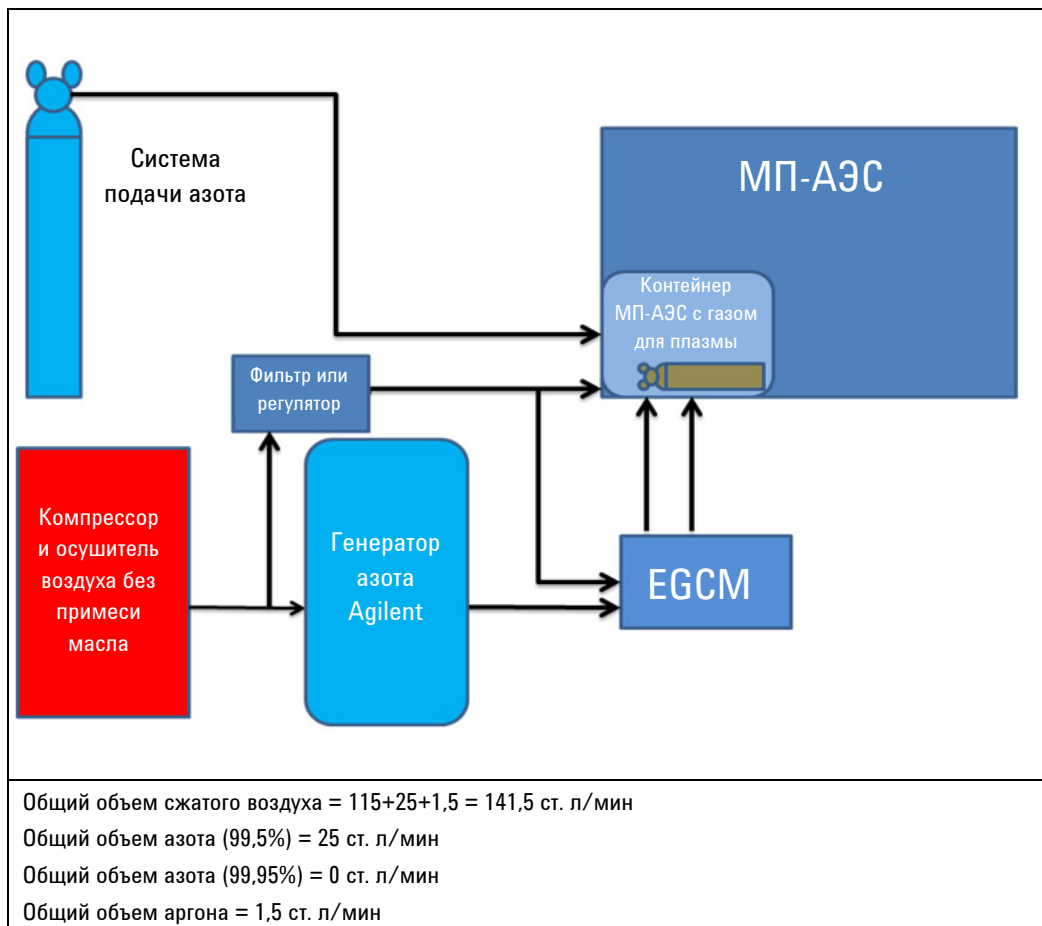
**Рис. 9.** Газовые потоки азота ( $N_2$ ) для поддержки образования плазмы, поступающие из системы газовых баллонов или сосудов Дьюара, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонном, защитный газ для системы пред-оптики, нагнетаемый воздушным компрессором. Модуль EGCM настроен для продувки монохроматора азотом.



**Рис. 10.** Газовые потоки азота ( $N_2$ ) для поддержки образования плазмы, поступающие из системы газовых баллонов или сосудов Дьюара, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонном, защитный газ для системы пред-оптики, нагнетаемый воздушным компрессором. Воздух подается с компрессора в модуль продувки монохроматора.



**Рис. 11.** Газовые потоки азота ( $N_2$ ) для поддержки образования плазмы, поступающие из системы газовых баллонов или сосудов Дюара, газообразный аргон из встроенного резервуара с аргонем, защитный газ для системы пред-оптики, нагнетаемый воздушным компрессором, модуль EGCM, настроенный для продувки монохроматора азотом из генератора азота и подачи воздуха с компрессора для анализа органических соединений.

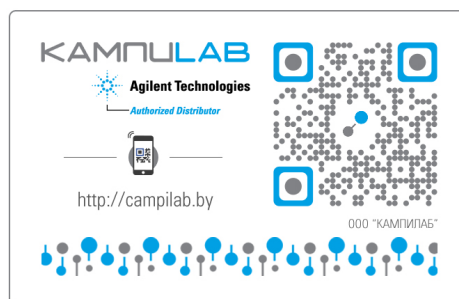




## В этом руководстве

В руководстве содержатся сведения по следующим темам:

- Общие сведения, факторы риска и техника безопасности
- Технические характеристики
- Требования к установке
- Требования к газобаллонному оборудованию прибора МП-АЭС



© Agilent Technologies, 2011, 2013

Отпечатано в США

10/13



G8000-90001

Выпуск 2



**Agilent Technologies**