

ИСП-0ЭС
Agilent 5100

**Руководство
пользователя**



Agilent Technologies

Предупреждения

© Agilent Technologies, Inc., 2014 г.

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

Каталожный номер руководства

G8010-98002

Редакция

Second edition, December 2014

Напечатано в Малайзии

Agilent Technologies, Australia (M)
Pty Ltd
679 Springvale Road
Mulgrave, Victoria, 3170
Australia

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 руководства и приведенной в нем информации, включая, среди прочего, 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.

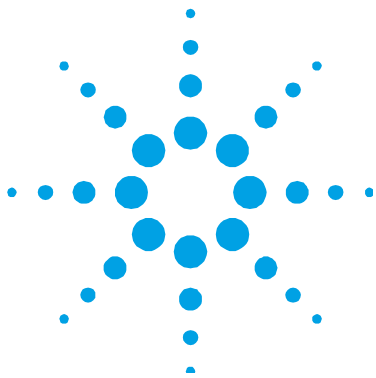
Содержание

1. Техника безопасности и угрозы	7
Общие замечания	7
Плазма	8
Тепло, дым и испарения	10
Опасность утечки сжатого газа	10
Опасность поражения электрическим током	11
Другие меры предосторожности	12
Предупреждающие обозначения	14
Соответствие стандарту CE	16
Электромагнитная совместимость	16
EN55011/CISPR11	16
ICES/NMB-001	17
Декларация об электромагнитной совместимости класса А Южной Кореи	18
2. Введение	19
Требования к рабочему месту	19
Документация для пользователей	20
Условные обозначения	20
Примечания и советы	20
Технические характеристики	21
Категория установки	21
Уровень загрязнения	21

Контроль температуры	21
Условия окружающей среды	21
Источники электропитания	22
Прерыватель электроцепи	22
Другие типы подключения	23
Требования к персональному компьютеру	23
Системы подачи газа	23
Вытяжная система	26
Подача воздуха для охлаждения прибора ИСП-ОЭС	27
Система водяного охлаждения	27
Сливной резервуар	28
3. Установка	29
Обзор прибора ИСП-ОЭС Agilent 5100	30
Цвета светодиодных индикаторов состояния прибора	32
Кнопка включения и выключения питания на передней панели	33
Программное обеспечение ICP Expert	33
Подключение ПО ICP Expert к ИСП-ОЭС	35
Выполнение калибровки детектора и длины волны	35
Сохранение и просмотр данных калибровки	37
Замена компонентов оборудования	37
Горелки для ИСП-ОЭС 5100	37
Сборка и разборка горелки	39
Сборка горелки	41
Разборка горелки	43

Дополнительные устройства	44
SPS 3	45
SVS 2 и SVS 2+	45
5-канальный перистальтический насос	46
Внешний впускной адаптер	46
Пылеулавливающий воздушный фильтр	46
Устройство для генерации пара и гидридов	47
Многорежимная система ввода проб (MSIS)	47
Увлажнитель аргона	48
4. Использование прибора	49
Перечень необходимых действий при анализе	49
Включение прибора и программного обеспечения	50
Включение прибора в первый раз (или после его длительного пребывания в выключенном состоянии)	50
Запуск прибора из состояния бездействия	51
Подготовка к анализу	52
Выполнение калибровки детектора и длины волны	53
Создание или открытие таблицы	53
Создание новой таблицы	53
Открытие существующей таблицы	53
Создание новой таблицы из шаблона	53
Выбор метода исследования	54
Анализ проб	56
Печать отчета	56
Состояние бездействия прибора	57
Перевод прибора в состояние бездействия	57

Выключение прибора на длительное время	59
5. Обслуживание и устранение неполадок	61
Плановое обслуживание	62
Очистка	64
Очистка горелки	65
Очистка горелки кислотой	65
Промывка горелки	68
Высушивание горелки	69
Дополнительная проверка после очистки	70
Устранение неполадок	70
Запасные части	71
Техническая поддержка	71



1. Техника безопасности и угрозы

Общие замечания	7
Плазма	8
Тепло, дым и испарения	10
Опасность утечки сжатого газа	10
Опасность поражения электрическим током	11
Другие меры предосторожности	12
Предупреждающие обозначения	14
Соответствие стандарту CE	16
Электромагнитная совместимость	16

Общие замечания

Эксплуатация оптического-эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной плазмой (ИСП-ОЭС) Agilent 5100 предполагает использование сжатых газов, радиочастотной энергии при высоком напряжении и опасных материалов, в том числе коррозионных веществ и легковоспламеняющихся жидкостей. Неаккуратное, ненадлежащее или неквалифицированное использование спектрометра или применяемых с ним химических веществ может привести к смертельному исходу или тяжелым травмам сотрудников и/или к серьезным повреждениям оборудования и имущества. Данный прибор должны использовать только обученные специалисты.

Спектрометр оснащен системами блокировки и крышками, предназначенными для предотвращения случайного контакта с какими-либо потенциально опасными веществами. Если прибор используется каким-либо способом, не оговоренным компанией Agilent, то защита, предусмотренная в приборе, может быть нарушена. Рекомендуется разработать приемы безопасной работы, не зависящие от правильного функционирования блокировки. Важным условием является сохранение целостности, работоспособности крышек и замков, а также отсутствие повреждений на них.

Ниже приведены рекомендации по технике безопасности, которые помогут обеспечить безопасную эксплуатацию прибора. Внимательно прочитайте каждый раздел перед началом работы с прибором и *всегда* при использовании спектрометра соблюдайте указанные рекомендации по технике безопасности.

Плазма

Плазма имеет очень высокую температуру (около 10 000 °C) и является источником радиочастотного (РЧ) и ультрафиолетового (УФ) излучения на опасном уровне. Нагревательный индуктор работает при напряжении 1500 В RMS и частоте около 27 МГц. Прямое воздействие РЧ и УФ излучения может вызвать серьезные повреждения кожи и катаракту глаз, а близкий контакт с генерируемой плазмой способен привести к тяжелым ожогам кожи и электрическому разряду с отбрасыванием на значительное расстояние и риском смерти, сильного поражения током или подкожных ожогов.

Плазму *запрещается* включать, если не выполняются следующие условия:

- дверца отсека плазмы закрыта, и ручка на ней надежно замкнута;
- пространство над вытяжной трубой и каналом подачи воздуха свободно от каких-либо объектов.

Отсек горелки оснащен изолирующей защитой, которая снижает УФ, видимое и РЧ излучение до безопасного уровня, при этом не затрудняя доступ к горелке и не препятствуя ее установке и обзору. В спектрометре предусмотрена система блокировки, которая гасит плазму в случаях, когда прекращено электропитание от сети либо не замкнута ручка на дверце отсека горелки или ручка загрузчика горелки. *Не* пытайтесь отключать систему блокировки.

Перед тем как открыть отсек горелки, следует *обязательно* погасить плазму, нажав на клавиатуре одновременно клавиши SHIFT и F5 или щелкнув значок «Плазма — выкл.» на панели инструментов в программе ICP Expert.

После выключения плазмы в течение некоторого времени (до пяти минут) сохраняется высокая температура горелки и пространства вокруг нее. Прикосновение к недостаточно остывшей горелке может привести к образованию ожогов. Приступайте к работе в этой области только после того, как горелка и ее отсек охладятся, либо используйте термостойкие перчатки.

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 отсеке плазмы может привести к неполадкам в работе системы и/или нарушению ее безопасности. Кроме того, возможно аннулирование гарантии на прибор. Используйте только горелки и компоненты, предоставленные или разрешенные к применению компанией Agilent.

Тепло, дым и испарения

Тепло, озон, дым и испарения, выделяемые плазмой, могут представлять опасность и должны выводиться из прибора посредством вытяжной системы. Убедитесь в наличии вытяжной системы соответствующего типа (как указано в руководстве по требованиям к рабочему месту). В системе должна быть предусмотрена внешняя вентиляция, которая соответствует требованиям местного законодательства и осуществляется только за пределами здания. Регулярно проверяйте вытяжную систему с помощью теста на задымление, чтобы убедиться в ее работоспособности. Всегда включайте вытяжную систему *перед* зажиганием плазмы.

Опасность утечки сжатого газа

Все сжатые газы, кроме воздуха, могут представлять опасность при утечке в атмосферу. Опасными могут быть даже незначительные утечки в системах подачи газа. Любая утечка (за исключением воздуха и кислорода) может привести к уменьшению доли кислорода в атмосфере и, как следствие, к удушью. Для предотвращения скопления газов место хранения цилиндров и область вокруг прибора должны проветриваться надлежащим образом.

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.

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 подачу газа к прибору, убедитесь, что газ соответствует требованиям.

В качестве основного газа в спектрометре используется аргон, являющийся проводящим газом для плазмы. Аргон или азот можно использовать как газ продувки полихроматора. Для будущих версий устройств и параметров могут потребоваться другие газы. При работе со спектрометром используйте только газы, предназначенные для измерительных приборов.

При работе с криогенными газами (например, жидким аргонном) используйте защитную одежду и перчатки, чтобы избежать серьезных ожогов.

Опасность поражения электрическим током

Система спектрометра и ряд его дополнительных устройств содержат электрические цепи, устройства и компоненты, работающие при опасном напряжении. Контакт с этими цепями, устройствами и компонентами может привести к смерти, серьезной травме или болезненному поражению электрическим током. Если не указано иное, открывать панели и крышки, закрепленные с помощью винтов на спектрометре и дополнительных устройствах, должны *только* инженеры по обслуживанию, подготовленные, обученные или сертифицированные компанией Agilent. Чтобы определить компоненты, доступ к которым разрешен оператору, см. руководства или этикетки, поставляемые с персональным компьютером (ПК), монитором, принтером и системой охлаждения водой.

При подключении прибора Agilent 5100 к источнику питания без защитного заземляющего контакта возникает опасность поражения током оператора и угроза повреждения прибора. Если нарушено защитное заземление внутри или вне прибора Agilent 5100 либо отсутствует заземление шнура питания, также возникает опасность поражения током оператора и угроза повреждения прибора.

Другие меры предосторожности

Работа с системой спектрометра 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 растворов может повлечь за собой возникновение угрозы взрыва, химических ожогов, воспламенения, отравления токсичными веществами и прочих опасностей, приводящих к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования. Выполняйте все надлежащие меры предосторожности, в том числе используйте лабораторные халаты, защитные очки и другие необходимые средства индивидуальной защиты. Утилизация отходов должна выполняться в соответствии с местными регулятивными требованиями.

Эксплуатация ИСП-ОЭС предполагает анализ растворов, приготовленных или обработанных с использованием едких веществ, кислот или (в некоторых случаях) проб, подготовленных с применением органических растворителей.

Концентрация кислоты в анализируемой пробе зависит от примененной процедуры обработки и типов кислотных веществ. Работая с прибором, следует помнить об опасностях, связанных с кислотными веществами, которые были использованы при подготовке пробы, и выполнять все надлежащие меры предосторожности, в том числе надевать лабораторные халаты, защитные очки и другие необходимые средства индивидуальной защиты. Утилизация кислотных веществ должна выполняться в соответствии с местными регулятивными требованиями.

Тип, летучесть и концентрация органических растворителей, которые были использованы при создании анализируемой пробы, зависят от конкретного растворителя и процедуры подготовки пробы. Работая с прибором, следует помнить об опасностях, связанных с органическими растворителями, которые были использованы при подготовке пробы, и выполнять все предусмотренные меры предосторожности, в том числе обеспечить надлежащую вентиляцию во время эксплуатации, а также надевать лабораторные халаты, защитные очки, перчатки и другие необходимые средства индивидуальной защиты. Утилизация органических веществ должна выполняться в соответствии с местными регулятивными требованиями.

Необходимо обеспечить беспрепятственный приток воздуха к отверстию для подачи воздуха в спектрометре и его дополнительных устройствах. Вентиляционные решетки в спектрометре и дополнительных устройствах не должны быть загромождены. Конкретные требования к вентиляции см. в руководствах, поставляемых с ПК, монитором, принтером и системой охлаждения водой.

Повышенную осторожность следует проявлять при работе со стеклянными или кварцевыми деталями, во избежание их поломки и порезов осколками. Это особенно важно при установке распылителя в распылительной камере и при удалении или замене частей поврежденной горелки.

Спектрометр весит приблизительно 106 кг. Во избежание травм и повреждения прибора или другого имущества при перемещении прибора всегда используйте соответствующее механическое подъемное устройство.

Используйте для прибора только запасные детали, предоставляемые или одобренные компанией Agilent. Использовать прибор должны только обученные операторы.

Предупреждающие обозначения

Далее приводится список обозначений, которые могут использоваться в связи с предупреждениями в этом руководстве и на спектрометре. 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 самом приборе, могут иметь следующие значения.



Разбитое стекло



Химическая опасность



*Удар электрическим
током*



*Угроза очень низкой
температуры*



Опасность для глаз



*Опасность
воспламенения*



*Большая масса
(опасность для рук)*



*Высокая температура
поверхности*



Токсичные газы



РЧ излучение

На предупреждающих этикетках, размещенных на приборе, может использоваться следующий знак. Этот символ указывает на необходимость ознакомления с правильным порядком действий в описании соответствующей операции или в руководстве по обслуживанию.



Для справки на приборе имеются следующие символы.



Электропитание включено



Электропитание выключено



Однофазный переменный ток



Защитный зажим заземления.



Разъем для дополнительного последовательного кабеля Agilent



Разъем для кабеля локальной сети Ethernet



Разъем для дополнительного USB-кабеля Agilent



Обозначение правильного направления потока для газового фильтра

Соответствие стандарту CE

Прибор ИСП-ОЭС Agilent 5100 разработан в соответствии с требованиями Директивы об электромагнитной совместимости (ЭМС) 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 CE, 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: к группе 1 относится 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 применения 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 оборудование, излучающее в электро-магнитном диапазоне. 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.

ICES/NMB-001

Это устройство ISM соответствует канадскому стандарту ICES-001.

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

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

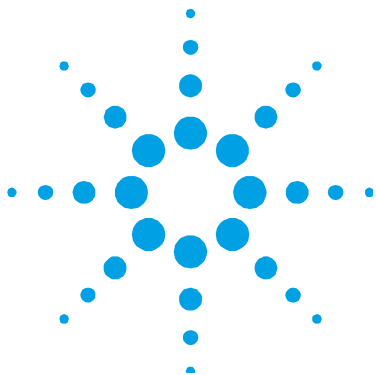
A 급기기 (업무용 방송통신기자재)

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

이기는업무용 (A 급)

전자파적합기로서판매자또는사용자는이점을주

의하시기바라며 , 가정외의지역에서사용하는것을목적으로합니다 .



2. Введение

Требования к рабочему месту	19
Документация для пользователей	20
Технические характеристики	21
Источники электропитания	22
Другие типы подключения	23
Требования к персональному компьютеру	23
Системы подачи газа	23
Вытяжная система	26
Подача воздуха для охлаждения прибора ИСП-ОЭС	27
Система водяного охлаждения	27
Сливной резервуар	28

Требования к рабочему месту

Перед доставкой прибора вам предоставляется руководство по требованиям к рабочему месту для оптико-эмиссионного спектрометра с ИСП Agilent 5100, где описаны требования к окружающей среде и способам эксплуатации системы ИСП-ОЭС. Перед установкой ИСП-ОЭС вы должны подготовить лабораторию в соответствии с указанными инструкциями. Руководство по требованиям к рабочему месту необходимо сохранять, чтобы использовать его при необходимости, например при перемещении прибора. В случае утери своего экземпляра руководства вы можете получить новый в местном офисе компании Agilent.

Прибор следует расположить так, чтобы не был затруднен доступ к выключателю на его левой стороне.

Документация для пользователей

Вам предоставляется следующая документация для помощи в настройке и эксплуатации системы ИСП-ОЭС Agilent.

- Данное руководство пользователя, содержащее информацию о факторах риска и указания по технике безопасности, инструкции по поиску информации об установке и обслуживании компонентов ИСП-ОЭС, а также краткий обзор процесса эксплуатации.
- Расширенная справочная система, содержащая зависящую от контекста справку, поэтапные инструкции для часто выполняемых операций и рекомендации по использованию приобретенных дополнительных устройств.
- Ознакомительный DVD-диск, содержащий сведения о настройке методов и проверке прибора, а также видеоролики с основной информацией об аппаратном обеспечении и его техническом обслуживании.

Условные обозначения

В документации используются следующие условные обозначения.

- Элементы и параметры меню, а также названия полей (например, «выберите **Копировать** в меню **Правка**») выделены полужирным шрифтом. Такой же формат используется для обозначения кнопок, отображаемых в программном обеспечении (например, «нажмите кнопку **ОК**»).
- НАПИСАНИЕ ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ указывает на команды клавиатуры (например, «нажмите клавишу F2»), а также на текст, который следует ввести с клавиатуры (например, «при появлении запроса введите НАСТРОЙКА»).

Примечания и советы

Примечание содержит подсказки и другую полезную информацию.

Совет представляет собой практические рекомендации по достижению наилучшей производительности ИСП-ОЭС.

Технические характеристики

Прибор ИСП-ОЭС Agilent 5100 предназначен *только* для использования внутри помещений и относится к классу оборудования I.

Категория установки

Категория установки — II в соответствии со стандартом IEC61010-1. Категория установки предполагает регулирование выдерживаемого импульсного напряжения. Она также называется «категорией перенапряжения». К категории II относятся электрические приборы с номинальным напряжением питания до 300 В.

Уровень загрязнения

Уровень загрязнения — 2 в соответствии со стандартом IEC61010-1. Уровень загрязнения определяет степень накопления твердого, жидкого или газообразного вещества, разрушающего диэлектрическую прочность. К категории 2 относится нормальная атмосфера внутри помещения, в которой встречаются только непроводящие загрязнения.

Контроль температуры

Для *достижения оптимальной производительности при анализе* рекомендуется поддерживать температуру окружающей среды в лаборатории на уровне 20–25 °C и не допускать колебания, выходящие за пределы ± 2 °C, в течение всего рабочего дня.

Условия окружающей среды

Технические характеристики см. в руководстве по требованиям к рабочему месту для ИСП-ОЭС Agilent 5100.

Источники электропитания

Электротехнические характеристики см. в руководстве по требованиям к рабочему месту для ИСП-ОЭС Agilent 5100.

Все источники питания должны быть однофазными системами переменного тока с 3 проводами (фазным, нейтральным и заземляющим) с выводом соответствующего подключения на розетку, которая находится в пределах досягаемости кабеля питания системы. Использование щитков питания и удлинительных кабелей *не* рекомендуется.

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

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).

Прерыватель электроцепи

ПРИМЕЧАНИЕ

В целях безопасности все внутренние предохранители и прерыватели электроцепи недоступны для оператора и должны заменяться только специалистами, уполномоченными компанией Agilent.

Переключатель питания от электросети содержит прерыватель электроцепи на 20 А, который возвращается в исходное положение после выполнения переключателем цикла включения-выключения питания.

При необходимости замените шнур питания, используя только шнур, эквивалентный тому, который указан в руководстве по подготовке места установки.

Другие типы подключения

IEEE 802.3, кабель локальной сети Ethernet

Требования к персональному компьютеру

Рекомендуемые и минимальные технические характеристики ПК см. в руководстве по требованиям к рабочему месту для ИСП-ОЭС Agilent 5100.

Расположите клавиатуру ПК и мышь для эргономически правильного доступа.

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 системах спектрометра ИСП-ОЭС Agilent можно использовать аргон и азот в сжиженном или газообразном состоянии. Компания Agilent рекомендует использовать сжиженные газы, так как они отличаются более глубокой очисткой, удобством в использовании и низкой стоимостью из расчета на единицу объема.

В качестве основного газа должен подаваться аргон — для плазмы, распылителя и продувки интерфейса оптики. Также требуется газ для продувки блока полихроматора. С этой целью можно использовать аргон или азот. Если не установлена дополнительная система для продувки азотом, то отдельная линия подачи газа в полихроматор подключается внутри прибора к системе подачи аргона. Чтобы обеспечить допустимый уровень давления при подаче необходимого потока газа во время эксплуатации, может потребоваться настроить соответствующим образом давление в регуляторе системы подачи газа.

Таблица 1. Требования к работе с газом

	Аргон	Азот
Чистота	99.996%	99.996%
Кислород	< 5 промилле	< 5 промилле
Азот (только аргон)	< 20 промилле	-
Водяной пар	< 4 промилле	< 4 промилле
Допустимый диапазон давления*	500–600 кПа, стандарт	
Рекомендованное давление*	550 кПа, отрегулированный показатель	

*при подаче необходимых потоков газа

Таблица 2. Стандартная скорость потоков для приборов ИСП-ОЭС Agilent 5100

	Аргон (когда аргон используется как газ продувки)	Азот (как газ продувки)
Прибор в состоянии бездействия	0,70 л/мин	Поток азота: 0,8 л/мин
Рабочий диапазон (мин.–макс. при включенной плазме)	9,1–31,8 л/мин	Поток аргона: 8,4–28,1 л/мин Поток азота: 0,8–4,4 л/мин
Стандартные потоки		
Измерение длины волны > 189 нм (продувка полихроматора выключена)	14,65–20,65 л/мин	Поток аргона: 13,95–19,95 л/мин Поток азота: 0,8 л/мин
Измерение длины волны < 189 нм (продувка полихроматора включена)	19,25–25,25 л/мин	Поток аргона: 15,55–21,55 л/мин Поток азота: 4,4 л/мин

Спектрометр поставляется с тремя шлангами из поливинилиденфторида для подачи газа в сборе длиной 3 м. К каждому прибору прилагаются адаптеры для подачи газа, с помощью которых прибор подключается к регулируемым источникам газа.

Пользователь (или другой уполномоченный специалист) обязан проводить соответствующие проверки на наличие утечек, гарантирующие безопасность передачи газообразных и жидких веществ через соединения, которые оператор монтирует в процессе установки, обычного использования или обслуживания.

Инструкции относительно баллонов для хранения

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 близко к источнику воспламенения или в месте, где они подвергаются прямому воздействию тепла. Баллоны для хранения газа часто оснащены механизмом сброса давления, который выпускает газ при заранее определенной температуре, обычно около 52 °C.

Если газы необходимо подавать из удаленного места хранения на площадку эксплуатации прибора, убедитесь, что локальные выпускные отверстия оснащены запорными вентилями, измерителями давления и соответствующими регуляторами, к которым может легко получить доступ оператор прибора.

Криогенные жидкости

Криогенные сжиженные газы хранятся под давлением и при очень низкой температуре в переносных сосудах Дьюара для хранения жидкостей.

ОСТОРОЖНО

Угроза очень низкой температуры

Взаимодействие с жидкостью, газом или поверхностями труб, имеющими очень низкую температуру, может привести к серьезному повреждению кожи. Сосуды Дьюара для хранения жидкостей следует разместить за ограждением, а все трубы — распределить или укрыть таким образом, чтобы предотвратить контакт 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 сосудах Дьюара 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 сосудов Дьюара для хранения жидкостей обратитесь к местным ведомствам и поставщику криогенных газов.

Вытяжная система

Плазма горит при высоких температурах. Пары, выпускаемые прибором ИСП-ОЭС, могут быть токсичными или едкими.

Вытяжное отверстие прибора ИСП-ОЭС должно быть напрямую соединено с вытяжной системой. Такая система должна содержать вытяжной вентилятор, подсоединяться к внешней вентиляции и обеспечивать минимальный поток на уровне 2,5 м³/мин при скорости 2,4 м/с и максимальный поток на уровне 6,0 м³/мин при скорости 5,7 м/с.

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 должен быть расположен на расстоянии не менее 2 метров от верхнего края вытяжной трубы прибора. Переключатель управления вентилятором и лампа индикатора вращения должны быть расположены так, чтобы обеспечить обзор индикатора оператором и его доступ к переключателю.

ОСТОРОЖНО



Высокая температура поверхности

Во время работы прибора ИСП-ОЭС внешний вентилятор может нагреться и оставаться горячим в течение некоторого времени после выключения прибора. Перед тем как снять выпускной шланг, дождитесь остывания внешнего вентилятора по крайней мере в течение пяти минут. Используйте термостойкие перчатки во избежание ожогов.

Подача воздуха для охлаждения прибора ИСП-ОЭС

Для охлаждения прибора ИСП-ОЭС требуется *чистый сухой воздух, не вызывающий коррозию*. Он подается в прибор через вентиляционное отверстие, расположенное в верхней левой части корпуса. Вентиляционное отверстие оборудовано пылеулавливающим фильтром, который задерживает твердые частицы.

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 высокий уровень кислотных паров или других коррозионных веществ, может вызвать повреждение прибора.

Поскольку некоторые аналитические операции могут привести к образованию коррозии, в средах с высоким содержанием коррозионных материалов рекомендуется установить внешнюю систему подачи охлаждающего воздуха – приточную вентиляцию. *Необходимо*, чтобы охлаждающий воздух подавался из экологически контролируемой области, изолированной от выбросов прибора и любых других участков, где хранятся или используются коррозионные материалы. Запрещается подавать влажный теплый воздух в прибор, находящийся в охлажденной лабораторной среде.

Система воздушного охлаждения, содержащая вытяжку, вентилятор, трубопровод и дефлектор, должна обеспечивать положительное давление воздуха во впускном канале прибора со скоростью 4 м³/мин при использовании комплекта внешнего впускного адаптера (G8010-68002). Трубопровод должен быть устойчив к огню и коррозии.

Система водяного охлаждения

Для прибора ИСП-ОЭС Agilent требуется источник охлаждающей воды. Сведения о поддерживаемых системах водяного охлаждения см. в руководстве по требованиям к рабочему месту.

ПРИМЕЧАНИЕ

Руководство по эксплуатации, а также приспособления для монтажа и сборки системы охлаждения входят в комплект поставки водяного охладителя. Прежде чем избавиться от упаковки, следует тщательно проверить ее на наличие таких предметов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если давление в системе подачи охлаждающей воды подвержено колебаниям, рекомендуется выполнять его регулировку. Регулировка является обязательной, если в системе подачи возможно превышение максимального допустимого уровня давления — 400 кПа.

Прибор оснащен датчиком потока воды, который прекращает использование плазмы, если скорость потока охлаждающей воды, проходящей через прибор, опускается ниже 1,7 л/мин. Второй датчик потока воды останавливает работу блока охлаждения Пельтье в камере, если скорость потока воды, проходящей через прибор, опускается ниже 0,2 л/мин.

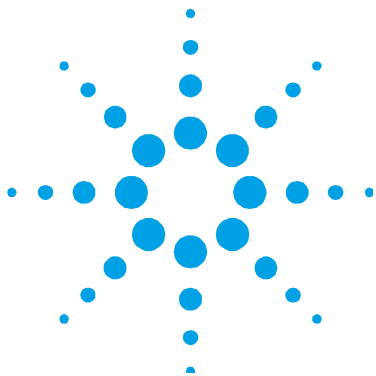
ВНИМАНИЕ

Перед зажиганием плазмы обязательно убедитесь, что система водяного охлаждения включена.

Сливной резервуар

Системе ИСП-ОЭС Agilent требуется сливной резервуар для вывода избыточных жидкостей и испарений из распылительной камеры или автоматического пробоотборника. В комплект поставки спектрометра входят трубки, необходимые для использования неорганических растворителей. При использовании органических растворителей потребуется другая сливная трубка, соответствующая их типу.

Пользователь должен обеспечить наличие контейнера (не стеклянного и не с узким горлышком) из химически инертного материала для размещения не менее 2 литров отработанных веществ. Его следует расположить под отсеком для проб (или справа от прибора), где он будет защищен поверхностью лабораторного стола, находясь при этом в поле зрения оператора.



3. Установка

Обзор прибора ИСП-ОЭС Agilent 5100	30
Цвета светодиодных индикаторов состояния прибора	32
Кнопка включения и выключения питания на передней панели	33
Программное обеспечение ICP Expert	33
Подключение ПО ICP Expert к ИСП-ОЭС	35
Выполнение калибровки детектора и длины волны	35
Замена компонентов оборудования	37
Сборка и разборка горелки	39
Дополнительные устройства	44

Установку ИСП-ОЭС Agilent 5100 должен выполнять инженер по обслуживанию, обученный, квалифицированный или уполномоченный компанией Agilent.

Вам необходимо заполнить и отправить нам форму, размещенную в руководстве по требованиям к рабочему месту, в которой будет сообщено о готовности лаборатории в соответствии с требованиями, подробно изложенными в этом руководстве. После этого представитель Agilent назначит удобную для вас дату установки.

В руководстве по требованиям к рабочему месту также содержатся подробные сведения о распаковке прибора и о действиях, которые необходимо предпринять в случае повреждения прибора в процессе доставки.

Обзор прибора ИСП-ОЭС Agilent 5100

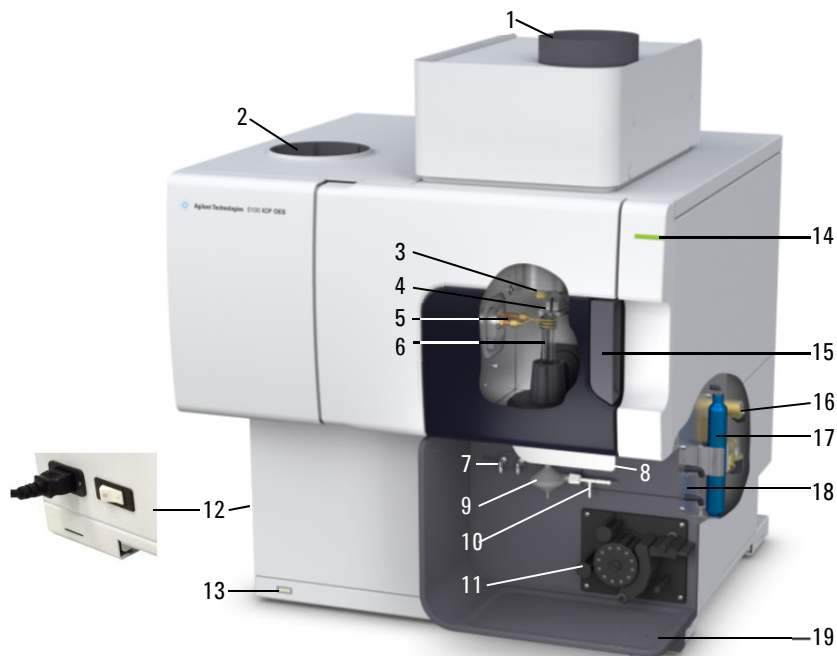


Рис. 1. Передняя и боковая часть прибора ИСП-ОЭС

- | | | |
|---|--|---|
| 1. Вытяжное отверстие | 8. Ручка загрузчика горелки | 15. Ручка отсека горелки |
| 2. Воздушный фильтр | 9. Распылительная камера | 16. Блок подачи воды |
| 3. Окна пред-оптики для конического, радиального и осевого обзора (не показаны) | 10. Распылитель | 17. Фильтр продувки оптических элементов для аргона и азота |
| 4. Сопло (носик) | 11. Перистальтический насос | 18. Блок подачи газа |
| 5. Индукционная катушка | 12. Переключатель электропитания и разъем для подключения шнура электропитания | 19. Слив для избыточной жидкости |
| 6. Горелка | 13. Кнопка питания на передней панели | |
| 7. Отверстия для подключения газа распылителя и газа поддува | 14. Светодиодный индикатор состояния прибора | |

Все подключения для обслуживания прибора ИСП-ОЭС выполняются на его правой боковой части, за исключением питания от электросети, которое подключается слева. Чтобы получить доступ к разъемам для подключения к сети Ethernet, дополнительным устройствам, системе подачи воды и газа, снимите ручную крышку с правой стороны. Кнопка включения и выключения питания расположена в левой нижней части на передней панели прибора, а переключатель питания от электросети — в левой части на задней панели.

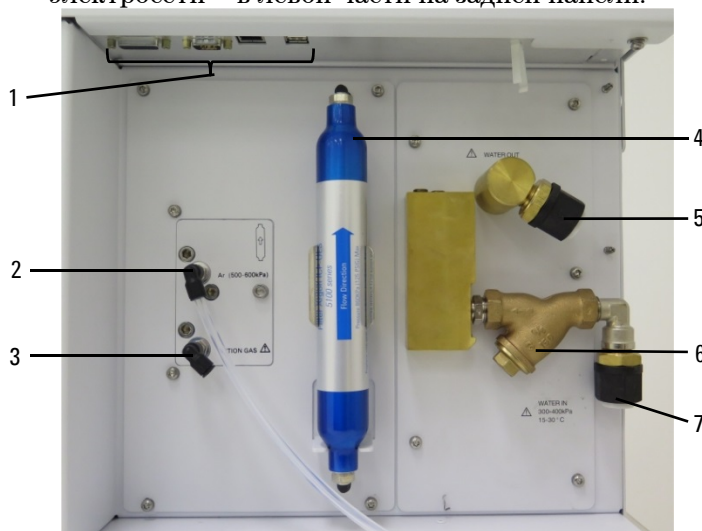


Рис. 2. Входные и выходные разъемы на боковой панели прибора ИСП-ОЭС

Элемент	Описание
1 Разъемы для дополнительных устройств и кабеля локальной сети	Подключение дополнительных устройств Agilent и кабеля Ethernet для соединения ПК с прибором
2 Впускной патрубок для подачи аргона	Впускной патрубок для подачи аргона, стандартный
3 Дополнительный патрубок для впуска газа	Впускной патрубок для подачи дополнительного газа (смесь из Ar (80%) и O ₂ (20%)), дополнительный Впускной патрубок для подачи азота, дополнительный (не показано)
4 Фильтр продувки оптических элементов	Газовый фильтр для аргона или азота
5 Выпускное отверстие для воды	Подключение к водяному охладителю
6 Водяной фильтр	Фильтр грубой очистки воды от различных частиц
7 Впускное отверстие для воды	Подключение к водяному охладителю

Цвета светодиодных индикаторов состояния прибора

Световые индикаторы состояния прибора в верхней правой части на передней панели ИСП-ОЭС Agilent 5100 при помощи различных цветов сообщают о текущем состоянии прибора.

- Зеленый цвет означает следующее:
 - соединение между прибором и программным обеспечением установлено, и они готовы к выполнению последовательности зажигания плазмы, либо
 - соединение между прибором и программным обеспечением установлено, и последовательность зажигания плазмы уже выполняется, либо
 - соединение между прибором и программным обеспечением установлено, плазма зажжена и генерируется, и можно запускать анализ проб.
- Мигающий желтый индикатор указывает на то, что соединение между прибором и программным обеспечением не установлено (прибор работает в автономном режиме).
- Желтый индикатор указывает на то, что соединение между прибором и программным обеспечением установлено, но прибор не готов запустить последовательность зажигания плазмы из-за незаблокированной ручки дверцы или горелки, низкого давления газа, недостаточного потока воды или недостаточного потока охлаждающего воздуха. Для решения проблемы потребуются действия со стороны пользователя.
- Оранжевый пульсирующий свет на световом индикаторе информирует о том, что инструмент в процессе загрузки или выполняется обновления прошивки.
- Красный индикатор указывает на ошибку микропрограммы прибора, вследствие которой прекращено выполнение анализа или нарушено нормальное функционирование прибора. Для решения проблемы потребуются действия со стороны пользователя.

Кнопка включения и выключения питания на передней панели

Светодиодный индикатор кнопки включения и выключения на передней панели указывает на состояние основного прибора (включен или выключен).

- Состояние **Выкл.** означает, что прибор полностью отключен от питания, при этом переключатель питания от электросети на левой стороне прибора также находится в положении «Выкл.».
- **Зеленый индикатор, мигающий с интервалом в 10 секунд**, означает, что прибор практически полностью отключен от питания, за исключением находящейся внутри блока электропитания цепи датчика переключения кнопки питания на передней панели. Нажмите кнопку включения и выключения питания на передней панели, чтобы полностью включить прибор.
- **Медленно мигающий зеленый индикатор (1 Гц)**. Блок электропитания запускается и выполняет самоконтроль подключения к питанию, либо полностью выключает прибор.
- **Быстро мигающий зеленый индикатор (4 Гц)**. Блоку электропитания не удалось выполнить самоконтроль подключения к питанию при запуске; прибор не готов к работе. Используется неподходящий источник электропитания, или необходимо заменить внутренний блок питания.
- **Непрерывно горящий зеленый индикатор** означает, что прибор включен.

Программное обеспечение ICP Expert

В процессе установки инженер по обслуживанию, обученный, квалифицированный или уполномоченный компанией Agilent, устанавливает для вас ПО ICP Expert. Однако позже у вас может возникнуть необходимость самостоятельно установить это ПО, например при смене ПК. Необходимые инструкции приведены ниже.

Возможны несколько вариантов установки.

- Автономная или сетевая установка «плоской» файловой системы записи данных в системе Microsoft Windows 7.
- Автономная или сетевая установка базы данных по стандарту 21 CFR Part 11 в системе Microsoft Windows 7.
- Обновление автономной или сетевой установки ICP Expert с помощью базы данных в системе Microsoft Windows 7.

В ходе установки выполняется следующее.

- Установка программного обеспечения ICP Expert.
- Установка справки ICP Expert.
- Установка кабеля локальной сети.
- Настройка IP-адреса прибора.
- Установка и настройка адаптера синхронной передачи данных согласно стандарту 21 CFR Part 11.
- Установка и настройка диспетчера управления службами согласно стандарту 21 CFR Part 11.
- Проверка темнового тока и калибровка длины волны

Инструкции по установке ПО ICP Expert см. в документации, поставляемой с ПО:

- Инструкции по установке программного обеспечения ICP Expert для 64-разрядной версии Windows 7 с пакетом обновления 1 (SP1);
- Инструкции по установке программного обеспечения ICP Expert в среде 21 CFR Part 11, только для 64-разрядной версии Windows 7 с пакетом обновления 1 (SP1).

После установки необходимого ПО подключите кабель Ethernet, настройте IP-адрес прибора (если требуется) и выполните запуск плазмы, калибровку детектора и длины волн.

Подключение ПО ICP Expert к ИСП-ОЭС

Чтобы подключить ПО к прибору, выполните следующее.

- 1 Запустите программу ICP Expert, дважды щелкнув иконку на рабочем столе или выбрав **Пуск > Все программы > Agilent > ICP Expert > ICP Expert**.
- 2 Щелкните **Прибор**.
- 3 Выберите пункт **Подключение**.
- 4 Введите IP-адрес прибора или выберите имеющийся прибор.
- 5 Выберите пункт **Подключение**.
- 6 Выберите команду **Заккрыть**.

Выполнение калибровки детектора и длины волны

Чтобы выполнить проверку темнового тока и калибровку длины волн, воспользуйтесь описанной ниже процедурой.

- 1 Включите внешнюю вытяжную систему.
- 2 Запустите программу ICP Expert и откройте окно настройки прибора.
- 3 Если необходимо, подключите программу к прибору.
 - a На панели инструментов в ICP Expert щелкните пункт **Прибор**.
 - b Выберите пункт **Подключение**.
 - c Выберите из списка прибор и щелкните пункт **Подключение**.
- 4 Щелкните пункт **Калибровать** в разделе «Детектор».

ПРИМЕЧАНИЕ

После того как калибровка детектора будет завершена, в качестве подтверждения измерения темнового тока отобразятся дата и время последней успешной калибровки.

- 5 Убедитесь в том, что установлены стандартный стеклянный концентрический распылитель, двухпроходная распылительная камера и подходящая плазменная горелка (для радиального и дуального обзора). Используйте отбор проб вручную. Рекомендуется использовать следующие шланги для перистальтического насоса: белый/белый — для насоса, синий/синий — для слива.
- 6 Зажгите плазму.
- 7 Убедитесь, что продувка полихроматора включена.
 - a В окне «Прибор» программы ICP Expert перейдите на вкладку **Состояние**. В разделе «Полихроматор» должен быть отмечен пункт «Продувка».
 - b Если прибор был включен, когда находился в состоянии бездействия, то можно сразу перейти к калибровке длины волны, описанной в этапах 7–10. Если вы включили прибор после того, как он пробыв выключенным длительное время, то полихроматору может потребоваться несколько часов для стабилизации температуры и выполнения продувки.
- 8 Опустите всасывающий капилляр в сосуд с раствором для калибровки длины волн, убедитесь, что он начал распыляться, после чего выберите вкладку **Калибровка**.
- 9 Щелкните пункт **Калибровать** в разделе «Прибор», чтобы выполнить калибровку длины волны.

ПРИМЕЧАНИЕ

После завершения отобразятся дата и время последней успешной калибровки, и с целью оповещения о том, как выполнена калибровка, появится значок удачного или неудачного результата с сообщением об ошибке длины волны.

Сохранение и просмотр данных калибровки

Данные калибровки сохраняются в журналах. Чтобы просмотреть данные, следует экспортировать журналы.

- 1 В главном окне программы ICP Expert выберите **Файл > Журналы > Экспортировать журналы**.
- 2 Сохраните журналы как файл в формате ZIP.
- 3 Чтобы просмотреть журналы, откройте файл .zip.

ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию сохранение выполняется в расположении
\\Пользователи\\«Имя пользователя»\\Документы\\Agilent\\ICP
Expert\\Exported Results\\ на том же диске, где установлена программа ICP
Expert.

Замена компонентов оборудования

Прибор ИСП-ОЭС должен быть готов к работе после того, как инженер по обслуживанию Agilent установит его. Однако вам может потребоваться установить такие компоненты, как перистальтический насос, распылитель, горелка или распылительная камера. Соответствующие инструкции можно найти на ознакомительном DVD-диске для ИСП-ОЭС 5100 или в разделе инструкций в справке ICP Expert.

Горелки для ИСП-ОЭС 5100

Ниже приведен список большей части горелок, используемых в ИСП-ОЭС 5100, с указанием их отличительных свойств, благодаря которым они могут применяться для выполнения широкого ряда задач. Могут быть доступны и другие горелки. Подробнее см. на веб-сайте Agilent.

Параметр	Горелки с двойным обзором			Двойной обзор, устройство ввода с большим диаметром
	Горелка с двойным обзором	Разборная горелка с двойным обзором	Горелка с двойным обзором для анализа растворов, содержащих фтористоводородную кислоту	Горелка с двойным обзором для анализа сильно минерализованных растворов
Конструкция	Цельная	Разборная, две части	Разборная, две части	Разборная, две части
Диаметр устройства ввода (мм)	1.8	1.8	1.8	2.4
Материал устройства ввода	Кварц	Кварц	Керамика	Кварц
Длина наружной трубки	Средняя, с желобком	Средняя, с желобком	Средняя, с желобком	Средняя, с желобком
Материал наружной трубки	Кварц	Кварц	Кварц	Кварц
Промежуточная трубка	Кварц, тюльпанообразная форма	Кварц, тюльпанообразная форма	Кварц, тюльпанообразная форма	Кварц, тюльпанообразная форма

Параметр	Органические соединения	Горелки с радиальным обзором			Горелка для анализа летучих органических соединений
	Горелка с двойным обзором для анализа полуплетучих органических соединений	Горелка с радиальным обзором	Разборная горелка с радиальным обзором	Горелка с радиальным обзором для анализа растворов, содержащих фтористоводородную кислоту	Горелка с радиальным обзором для анализа летучих органических соединений
Конструкция	Разборная, две части	Цельная	Разборная, две части	Разборная, две части	Разборная, две части
Диаметр устройства ввода (мм)	1.4	1.4	1.4	1.8	0.8
Материал устройства ввода	Кварц	Кварц	Кварц	Керамика	Кварц
Длина наружной трубки	Средняя, с желобком	Короткая (без желобка)	Короткая (без желобка)	Короткая (без желобка)	Короткая (без желобка)
Материал наружной трубки	Кварц	Кварц	Кварц	Кварц	Кварц
Промежуточная трубка	Кварц, тюльпанообразная форма	Кварц, тюльпанообразная форма	Кварц, тюльпанообразная форма	Кварц, тюльпанообразная форма	Кварц, тюльпанообразная форма

Сборка и разборка горелки

В разборных горелках наружные/промежуточные трубки можно отсоединить от основания/устройства ввода, чтобы упростить процесс очистки.

ОСТОРОЖНО



Высокая температура поверхности

Во время работы прибора горелка и ее отсек нагреваются и остаются горячими в течение некоторого времени после выключения плазмы. Прежде чем выполнять какие-либо действия с отсеком плазмы, дождитесь его охлаждения, которое займет минимум пять минут. Прикасаться к наружной трубке или разбирать горелку можно только после того, как она остынет (это займет две минуты).

ОСТОРОЖНО



Химическая опасность

Азотная и соляная кислоты являются сильно разъедающими веществами и могут вызвать серьезные ожоги при контакте с кожей. При работе с такими кислотами всегда необходимо использовать соответствующую защитную одежду. В случае попадания кислоты на кожу смойте ее большим количеством воды и немедленно обратитесь за медицинской помощью.

ВНИМАНИЕ

Чтобы предотвратить повреждение горелки, всегда обращайтесь с ней аккуратно и правильно храните.

Во избежание поломки прибора не используйте горелку, если она повреждена.



Рис. 3. Разборная горелка с обозначением следующих частей.

1. Горелка. 2. Герметизирующее кольцо горелки. 3. Корпус горелки.

Сборка горелки

Чтобы собрать горелку, выполните следующее.

- 1 Расположите плоскую сторону герметизирующего кольца горелки так, чтобы она была обращена к верхней части горелки.

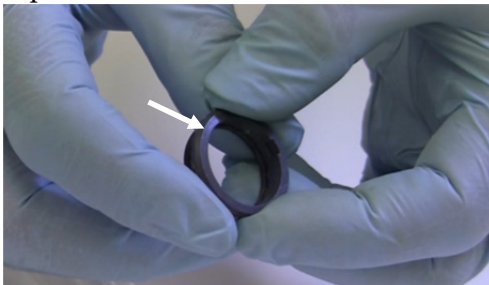


Рис. 4. Плоская сторона герметизирующего кольца горелки

- 2 Продвиньте герметизирующее кольцо горелки примерно на треть расстояния до верхнего края горелки.

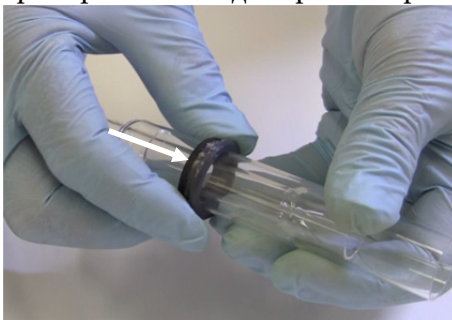


Рис. 5. Герметизирующее кольцо на горелке

- 3 Продвиньте горелку в корпус.

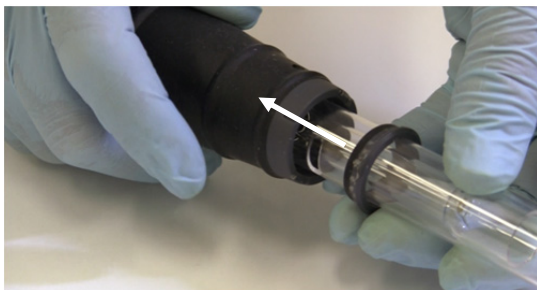


Рис. 6. Горелка, вставленная в корпус

- 4 Расположите горелку так, чтобы канавка на корпусе горелки была на одной линии с прорезью на горелке.

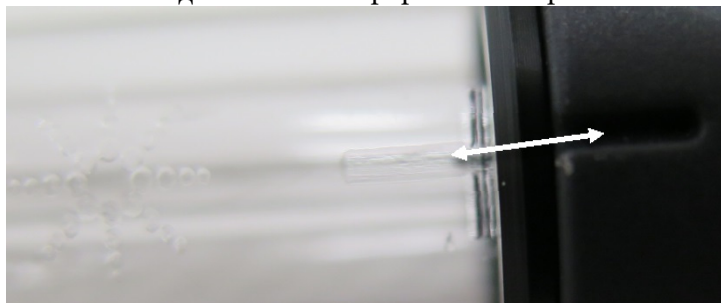


Рис. 7. Выравнивание горелки

- 5 Протолкните горелку до конца в корпус, затем надавите на герметизирующее кольцо горелки.

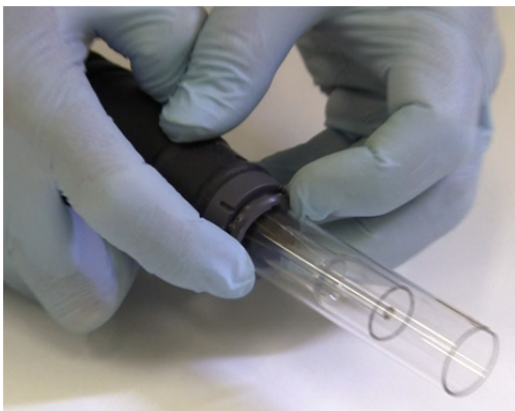


Рис. 8. Горелка, вставленная в корпус

Разборка горелки

Чтобы разобрать горелку, состоящую из двух частей, выполните следующее.

Если не удастся плавно выдвинуть горелку из корпуса вручную, может потребоваться отвертка для винтов с плоской головкой, чтобы ослабить герметизирующее кольцо.

- 1 Вставьте отвертку в отверстие между герметизирующим кольцом и корпусом горелки.
- 2 Плавно прокрутите отвертку, чтобы отделить герметизирующее кольцо от корпуса горелки.

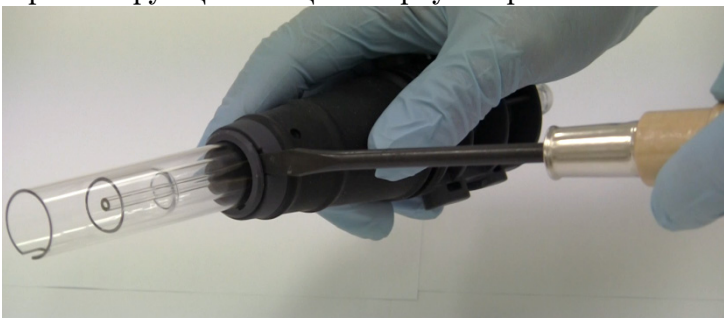


Рис. 9. Отделение герметизирующего кольца от корпуса горелки

- 3 Повторите шаги 1 и 2 для отверстия на противоположной стороне.
- 4 Плавно вытяните горелку из корпуса.

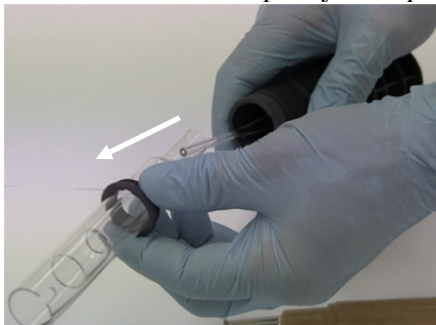
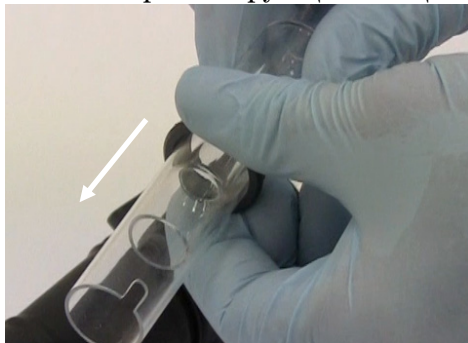


Рис. 10. Удаление горелки из корпуса

- 5 Сняните герметизирующее кольцо с горелки.



Процедуру очистки горелки см. на стр. 65.

Дополнительные устройства

Вместе с прибором ИСП-ОЭС можно использовать следующие дополнительные устройства:

- система подготовки проб SPS 3;
- системы переключения клапанов SVS 2 и SVS 2+;
- 5-канальный перистальтический насос;
- пылеулавливающий воздушный фильтр;

- внешний впускной адаптер;
- устройство для генерации пара и гидридов;
- многорежимная система ввода проб (MSIS);
- увлажнитель аргона.

Сведения о технике безопасности и установке см. в документации дополнительных устройств или в справке программы ICP Expert.

SPS 3

Инструкции по технике безопасности и подготовке системы SPS 3 к установке см. в документации, входящей в комплект поставки дополнительного устройства.

Система подготовки проб SPS 3 совместима с широким спектром имеющихся в продаже экономичных стоек 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.

SVS 2 и SVS 2+

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

Системы SVS 2 и SVS 2+ увеличивают скорость обработки проб и уменьшают время цикла обработки и эксплуатационные расходы. Клапаны переключения располагаются между распылителем и перистальтическим насосом спектрометра. Пробы быстро загружаются в пробоотборную петлю, готовую для немедленного анализа в ИСП-ОЭС, что значительно сокращает задержки ввода проб. Упреждающая промывка линии пробы способствует сокращению времени анализа. Клапан переключения имеет внутреннее Т-образное разветвление, что позволяет снизить мертвое пространство и дает возможность добавлять во время работы внутренние стандарты и растворы в качестве ионизационного буфера. 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).

5-канальный перистальтический насос

Пятиканальный перистальтический насос можно использовать для ввода дополнительных растворов. Наличие данного насоса необходимо при использовании многорежимной системы ввода проб.

Внешний впускной адаптер

Внешний впускной адаптер представляет собой приспособление для подачи воздуха в воздухозаборное отверстие. Он используется в лабораториях с неблагоприятными условиями эксплуатации.

Пылеулавливающий воздушный фильтр

Пылеулавливающий воздушный фильтр очищает воздух, поступающий в воздухозаборное отверстие, от мелкой пыли.

Устройство для генерации пара и гидридов

Устройство для генерации пара и гидридов VGA 77P обеспечивает создание ообрзной или газовой фазы образца, необходимой для приборов оптико-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-ОЭС). Оно позволяет определять ртуть и гидридобразующие элементы на уровне частиц на миллиард. Вся система шланговых компонентов размещается в отдельном модуле, что позволяет легко заменять ее при смене элементов аналитов.

Многорежимная система ввода проб (MSIS)

Инструкции по технике безопасности и подготовке системы MSIS к установке см. в документации, входящей в комплект поставки дополнительного устройства, и в справке ICP Expert.

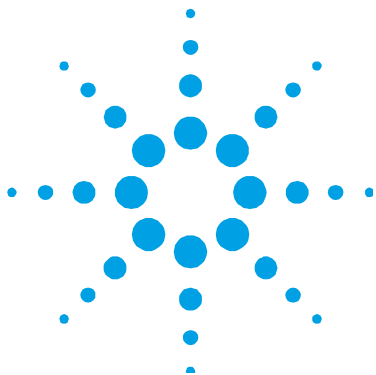
Система MSIS используется вместе с прибором ИСП-ОЭС для обеспечения одновременной генерации газовой фазы несколькими гидридобразующими элементами, что позволяет выполнять анализ с низкими пределами обнаружения на уровне частиц на миллиард.

Система MSIS состоит из распылителя и циклонной распылительной камеры из модифицированного стекла, оснащенной двумя вертикальными коническими трубками в центре камеры. Результатом является быстрое и тщательное смешивание в камере реагента и пробы с использованием технологии генерации гидридов в тонкой пленке вещества.

Система MSIS может работать в трех режимах: только генерация гидридов, одновременная генерация гидридов и стандартное распыление или только стандартное распыление.

Увлажнитель аргона

Увлажнитель аргона обычно применяется при анализе водных проб с высоким содержанием растворенных твердых веществ или соли. При использовании данного дополнительного устройства поток газа для распылителя подается через увлажнитель, в результате чего увеличивается уровень водяного пара в газе. Преимущество данного метода заключается в том, что сокращается содержание соли и других растворенных твердых веществ в системе ввода проб. Снижая уровень засоления, увлажнитель аргона помогает обеспечить эксплуатацию без перебоев и без потребности в техническом обслуживании.



4. Использование прибора

Перечень необходимых действий при анализе	49
Включение прибора и программного обеспечения	50
Подготовка к анализу	52
Выполнение калибровки детектора и длины волны	53
Создание или открытие таблицы	53
Выбор метода исследования	54
Анализ проб	56
Печать отчета	56
Состояние бездействия прибора	57

В этой главе представлено краткое руководство по настройке прибора и анализу проб.

Поэтапные инструкции по выполнению типичных операций содержатся в справке ICP Expert. Для доступа к этой информации выполните следующие действия.

- 1 В системе Windows нажмите кнопку **Пуск** и выберите **Программы > Agilent > ICP Expert > Справка ICP Expert**.
- 2 Когда откроется справка ICP Expert, щелкните пункт **Инструкции** и просмотрите имеющиеся поэтапные инструкции.

Перечень необходимых действий при анализе

Для анализа пробы (проб) необходимо выполнить по очереди действия, перечисленные ниже. Описание каждого из этапов см. далее в этой главе.

- Включение ПК, прибора и программного обеспечения
- Подключение ПО к прибору

- Подготовка к анализу
- Проверка темнового тока и калибровка длины волн
- Создание или открытие таблицы
- Выбор метода
- Анализ проб
- Печать отчета

Включение прибора и программного обеспечения

Перед запуском системы внимательно прочитайте раздел «Факторы риска и техника безопасности» в начале этого руководства и убедитесь, что лаборатория оборудована в соответствии со сведениями, указанными в руководстве по требованиям к рабочему месту.

Включение прибора в первый раз (или после его длительного пребывания в выключенном состоянии)

Чтобы включить прибор в первый раз или после его длительного пребывания в выключенном состоянии, выполните следующее.

- 1 Убедитесь, что вытяжная и приемная линии надежно закреплены на приборе ИСП-ОЭС и что воздушный фильтр ничем не загроможден.
- 2 Включите вытяжную систему лаборатории.
- 3 Убедитесь, что линии подачи газа и воды подсоединены к прибору ИСП-ОЭС.
- 4 Включите водяной охладитель.
- 5 Включите систему подачи газа.
- 6 Убедитесь, что системы подачи газа и воды включены и в них установлен соответствующий уровень давления, а также проверьте, правильно ли настроена температура водяного охладителя.
- 7 Убедитесь в чистоте и хорошем состоянии горелки, а также в том, что ручка горелки полностью замкнута.

- 8 Убедитесь в том, что все шланги и трубки распылительной камеры, распылителя и перистальтического насоса установлены и правильно подсоединены.
- 9 Убедитесь, что дверца отсека плазмы плотно закрыта.
- 10 Убедитесь, что кабель локальной сети Ethernet подключен к компьютеру или локальной сети.
- 11 Включите компьютер, монитор и принтер.
- 12 Подключите шнур ИСП-ОЭС к настенной розетке и установите переключатель питания от электросети на левой стороне прибора в положение «Вкл.».
- 13 Нажмите кнопку включения и выключения питания на передней панели прибора. После включения питания светодиодный индикатор загорится зеленым цветом. Теперь прибор ИСП-ОЭС 5100 находится в состоянии бездействия, при котором выполняется постоянная продувка и контроль полихроматора с помощью термореле.

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы прибор работал, должны быть включены переключатель питания от электросети на левой стороне и кнопка включения и выключения питания на передней панели прибора.

-
- 14 Чтобы запустить программу ICP Expert, выберите **Пуск > Все программы > Agilent > ICP Expert > ICP Expert** или дважды щелкните значок ICP Expert на рабочем столе. Появится окно «Главный указатель».

Запуск прибора из состояния бездействия

В состоянии бездействия (когда обе кнопки включения находятся в положении «Вкл.») в полихроматоре контролируется температура и выполняется продувка газом, что позволяет обеспечить готовность прибора к анализу в течение 20 минут после поджигания плазмы.

Чтобы приступить к использованию прибора после его пребывания в состоянии бездействия, выполните следующее.

- 1 Включите вытяжную систему лаборатории.
- 2 Убедитесь в чистоте и хорошем состоянии горелки, а также в том, что ручка горелки полностью замкнута.

- 3 Убедитесь в том, что все шланги и трубки распылительной камеры, распылителя и перистальтического насоса правильно подсоединены.
- 4 Убедитесь, что дверца отсека горелки плотно закрыта.
- 5 Включите монитор и принтер (если они выключены).
- 6 Включите водяной охладитель (если он выключен).
- 7 Если установлены дополнительные устройства, включите их.

Подготовка к анализу

Процедура подготовки к анализу.

- 1 Нажмите кнопку **Плазма** в программе ICP Expert. Можно также нажать клавишу F5 или выбрать пункт **Плазма вкл.** из стрелки под кнопкой **Плазма**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Выполнение последовательности зажигания плазмы занимает до 60 секунд. Если зажигание плазмы не происходит, см. дополнительные сведения в разделе «Устранение неполадок» в справке программы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы добиться оптимальной производительности и стабильности, рекомендуется ожидать нагрева прибора ИСП-ОЭС в течение 20 минут после зажигания плазмы.

Если используется длина волны менее 189 нм: продувка полихроматора может занять период времени до нескольких часов. После длительного пребывания в выключенном состоянии стабилизация температуры полихроматора может занять период времени до нескольких часов.

- 2 Убедитесь, что перистальтический насос правильно установлен (см. раздел «Перистальтический насос» на ознакомительном DVD-диске для ИСП-ОЭС 5100 или в справке программы ICP Expert). Отрегулируйте (если это еще не сделано) прижимные планки перистальтического насоса для выравнивания потока пробы и слива.

- 3 Поместите шланг насоса в промывочный раствор, а сливную трубку — в сливной резервуар.
- 4 Нажмите кнопку **Насос** в программе ICP Expert и выберите **Нормально (15 об/мин)** в меню стрелки, расположенной под кнопкой **Насос**. Будет запущен насос, и начнется распыление раствора.

Выполнение калибровки детектора и длины волны

Инструкции см. на стр. 35.

Создание или открытие таблицы

Создание новой таблицы

Чтобы создать таблицу, щелкните пункт **Создать** на начальной странице или в меню «Файл».

При создании новой таблицы на основе шаблона отобразится список недавно используемых файлов; в противном случае можно выбрать другие файлы с помощью кнопки «Обзор». В этой ситуации появится диалоговое окно «Создать из шаблона».

Открытие существующей таблицы

Процедура открытия существующей таблицы

- 1 Выберите команду **Открыть** на начальной странице или в меню «Файл».
- 2 Отобразится список недавно используемых файлов. В противном случае можно воспользоваться кнопкой **Обзор** для отображения большего количества файлов. В этой ситуации будет отображаться диалоговое окно **Открыть**.

Создание новой таблицы из шаблона


Чтобы создать таблицу из шаблона, щелкните пункт **Создать с помощью** на начальной странице или **Создать из шаблона** в меню «Файл».

Появится список недавно используемых файлов, в противном случае можно выбрать другие файлы с помощью кнопки **Обзор**. В этом случае появится диалоговое окно «Создать из шаблона».

Появится окно «Таблица» с загруженной новой таблицей.

Выбор метода исследования

Процедура выбора метода исследования

- 1 Откройте новую таблицу или таблицу, созданную на основе шаблона.
- 2 На странице «Элементы» выберите элемент (элементы) в раскрывающемся списке «Элемент» либо введите имя или символ элемента, а затем выполните одно из указанных ниже действий.
 - Щелкните , чтобы добавить основную длину волны для выбранного элемента.
 - Выделите длину волны, которую нужно использовать, из списка доступных длин волны. Нажмите кнопку **Добавить**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Можно также нажать клавишу CTRL и выбрать элемент из периодической таблицы, чтобы добавить основную длину волны для выбранного элемента в свой метод.

Элемент появится в таблице с выбранной длиной волны и параметрами по умолчанию.

- 3 Убедитесь в отсутствии мешающих компонентов или других аналитических линий рядом с выбранной аналитической линией. Их относительная интенсивность будет определять то, как близко линии могут быть друг к другу. Например, если имеющаяся матрица содержит элемент, не представляющий интереса для анализа, но потенциально препятствующий ему и имеющий линию, расположенную рядом с одной из рассматриваемых аналитических линий, концентрация такого элемента в матрице будет определять, потребуется ли выбрать другую аналитическую линию.

- 4 Внесите все необходимые изменения для каждого элемента, в том числе чтобы выбрать другую длину волны, ввести дополнительные сведения в столбец «Метка», выбрать тип (аналит, внутренний стандарт или мешающий компонент).
- 5 Включите QC и/или ИЕС, если эти функции будут использоваться. (Функция QC с градуацией доступна только в программе ICP Expert Pro.)
- 6 Щелкните пункт **Условия**, чтобы изменить общие параметры для запуска и параметры для каждого элемента. Можно использовать до четырех разных условий измерения.
- 7 Щелкните пункт **QC**, чтобы указать пределы обнаружения метода, выбрать тесты контроля качества (QC), которые нужно использовать, и действия, которые следует выполнять в случае возникновения ошибок.
- 8 Щелкните пункт **ИЕС**, чтобы указать концентрацию элементов для выбранного аналита и стандартов мешающего компонента.
- 9 Щелкните пункт **Стандарты**, чтобы ввести концентрацию элементов в стандартах, и выберите, нужно ли использовать другие параметры, в частности «Стандартные добавки» или «MultiCal». Также укажите, следует ли использовать бланк при калибровке и нужно ли включить перекалибровку.
- 10 Щелкните пункт **Последовательность**, чтобы указать число проб, вставить тесты контроля качества, выбрать тип раствора, изменить метки проб и действия по окончании цикла.
- 11 Щелкните пункт **ФАСТ**, чтобы вручную создать модели ФАСТ или настроить в методе их автоматическое создание в ходе анализа.
- 12 При использовании пробоотборника перейдите на вкладку «Пробоотборник» для выбора штативов и глубины отбора проб (при необходимости). Параметры могут отличаться в зависимости от выбранного пробоотборника.

ПРИМЕЧАНИЕ Более подробное описание настройки метода см. в справке ICP Expert.

Анализ проб

Процедура анализа проб

- 1 Установите в автоматическом пробоотборнике все растворы (если необходимо).
- 2 Перейдите на вкладку **Анализ** и выполните одно из следующих действий.

- a Убедитесь, что пробы выбраны. Они будут отмечены флажком, расположенным рядом со столбцом «Штатив: пробирка». Чтобы выбрать все растворы, установите флажок рядом с заголовком «Штатив: пробирка».

<input checked="" type="checkbox"/>	Rack: Tube	Sample Label
<input checked="" type="checkbox"/>	S1:1	Blank
<input checked="" type="checkbox"/>	S1:2	Standard 1
<input checked="" type="checkbox"/>	S1:3	Standard 2

- b Щелкните значок **Запустить** на панели инструментов (или нажмите сочетание клавиш SHIFT+F8), чтобы начать анализ, после чего следуйте инструкциям на экране.

ПРИМЕЧАНИЕ Дополнительные сведения о выполнении анализа см. в справке ICP Expert.

Печать отчета

Процедура печати отчета

- 1 Выберите **Отчет** на панели инструментов или щелкните **Файл > Отчет**.
- 2 Выберите, требуется ли напечатать, просмотреть либо сохранить отчет в формате PDF.

СОВЕТ

Предварительный просмотр отчета позволяет проверить наличие в нем всех необходимых данных.

- 3 Выберите шаблон отчета и щелкните пункт **Открыть**.
- 4 Нажмите кнопку **Печать** для создания отчета в требуемом виде. Ненадолго появится сообщение с указанием хода подготовки отчета.
- 5 Затем откроется диалоговое окно Печать. Можно выбрать печать всего отчета или диапазона страниц. Печать отчетов выполняется на принтере, настроенном по умолчанию, если не указано иное. Параметры принтера можно указать в диалоговом окне «Настройка печати», доступном в меню **Файл**.

Состояние бездействия прибора

В перерывах между сеансами использования рекомендуется оставлять прибор в состоянии бездействия, то есть полностью включенным, но с выключенной плазмой. В таком режиме процессы продувки и термостатическая система полихроматора остаются активными, а внутренняя система охлаждения воздухом работает на сниженной мощности. Если прибор ИСП-ОЭС не планируется использовать в течение долгого времени, следует полностью выключить его (при этом выключаются все процессы продувки и термостатическая система полихроматора).

Перевод прибора в состояние бездействия

Чтобы перевести прибор в состояние бездействия, выполните следующее.

- 1 Промойте распылительную камеру струей воды в течение нескольких минут.

ПРИМЕЧАНИЕ

При анализе органических проб рекомендуется тщательно очищать и высушивать распылительную камеру между сеансами анализа.

- 2 Чтобы выключить плазму, щелкните значок **Плазма выкл.**, нажмите одновременно клавиши SHIFT и F5 на клавиатуре или выберите пункт **Плазма выкл.** в меню **Анализ**. Когда плазма погаснет, перистальтический насос остановится автоматически.

- 3 В целях экономии аргона можно отключить на ночь продувку полихроматора, убрав отметку возле пункта **Полихроматор > Продувка** на вкладке «Состояние» в окне «Прибор». Это не рекомендуется делать в случае систематического анализа линий до 190 нм, так как при следующем включении продувки полихроматора прибору потребуется некоторое время на стабилизацию.
- 4 Чтобы продлить срок полезного использования шлангов перистальтического насоса, следует сделать их положение более свободным, ослабив прижимные планки и вытянув шланги из пазов. Выполните следующие действия.
 - a Вытяните винты прижимной планки. Это позволит высвободить их из прижимной планки (см. рис. 11).
 - b Прижимная планка должна опуститься.
 - c Вытяните шланг из пазов.

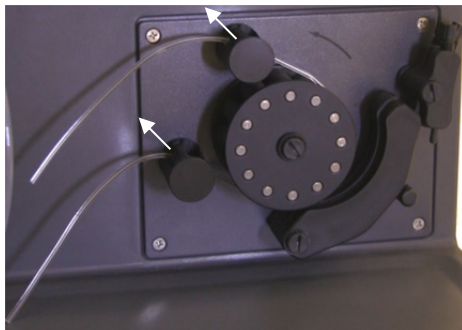


Рис. 11. Перистальтический насос с отведенными и свободно опущенными прижимными планками, позволяющими высвободить шланг.

- 5 Выключите водяной охладитель.
- 6 Закройте таблицу, выбрав команду **Заккрыть** в меню «Файл», но не завершайте работу программы ICP Expert. Можно выключить принтер, монитор и любые дополнительные устройства, если необходимо.

Убедитесь, что на ПК выключена функция энергосбережения (в этом случае не будет отключен жесткий диск). Если не выключить данную функцию, в процессе непредвиденного отключения могут быть утеряны данные.

ОСТОРОЖНО

Опасность вдыхания токсичных паров. Если системы подачи газа работают, вытяжная система **ДОЛЖНА** быть включена.

Выключение прибора на длительное время

Чтобы полностью выключить прибор, выполните следующее.

ВНИМАНИЕ

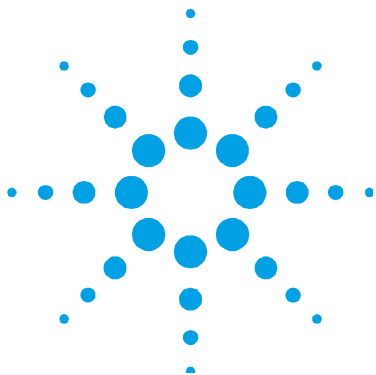
С целью предотвращения попадания влаги устройство контроля газа в ИСП-ОЭС выполняет непрерывную продувку газом в блоке полихроматора только во время цикла и в состоянии бездействия. Рекомендуется всегда оставлять прибор и системы подачи газа включенными, кроме случаев, когда они не используются в течение длительного времени.

- 1 Выполните шаги 1–6 процедуры перевода прибора в состояние бездействия.
- 2 Выключите все дополнительные устройства (если есть) и перекройте подачу аргона на баллоне.
- 3 Выключите питание в левой нижней части передней панели прибора.
- 4 Дождитесь пока световой индикатор электропитания «вкл/выкл» на лицевой панели спектрометра перестанет мигать зеленым светом, затем выключите основной выключатель электропитания с левой стороны прибора. После этого прибор полностью выключится, а также отключится термостатическая система полихроматора.
- 5 Выключите вытяжную систему лаборатории.
- 6 Если в программе ICP Expert больше нет необходимости, завершите ее работу, выбрав **Выход** в меню **Файл**. Выключите принтер и монитор.

При следующем запуске, чтобы привести прибор в состояние готовности к анализу, потребуется несколько часов. Это связано с тем, что для продувки газом и стабилизации температуры полихроматора необходимо определенное время.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если не планируется использовать прибор в течение некоторого времени, то горелку, конус, сопло и отсек горелки следует очистить от нагара, загрязнений и отложений. После удаления конуса проверьте чистоту съемного окна для осевого обзора.



5. Обслуживание и устранение неполадок

Плановое обслуживание	62
Очистка	64
Очистка горелки	65
Устранение неполадок	70
Запасные части	71
Техническая поддержка	71

Эта глава содержит требования к обслуживанию ИСП-ОЭС Agilent 5100, которое может выполняться оператором. Все процедуры по обслуживанию, специально не упоминающиеся в этой главе, должны выполнять только обученные, квалифицированные или сертифицированные компанией Agilent сервис-инженеры.

ОСТОРОЖНО



Опасность для глаз

Угроза для глаз. Плазма является интенсивным источником света. Прямое наблюдение за источником света может вызвать повреждение глаз. Операторам и другим неуполномоченным сотрудникам ЗАПРЕЩАЕТСЯ удалять основные крышки или отключать систему защитной блокировки.

ОСТОРОЖНО



Опасность поражения электрическим током

Прибор содержит электрические цепи, устройства и компоненты, работающие при опасном напряжении. Контакт с этими цепями, устройствами и компонентами может привести к смерти, серьезной травме или болезненному поражению электрическим током.

ОСТОРОЖНО



Опасность РЧ излучения и высокая температура поверхности

Плазма является источником радиочастотного (РЧ) излучения на опасном уровне. Прямое воздействие РЧ излучения может вызвать серьезные повреждения кожи и катаракту глаз, а близкий контакт с генерируемой плазмой способен привести к тяжелым ожогам кожи и электрическому разряду с отбрасыванием на значительное расстояние и риском смерти, сильного поражения током или подкожных ожогов.

ПРИМЕЧАНИЕ

В этом разделе описаны процедуры обслуживания прибора ИСП-ОЭС. Процедуры по обслуживанию компьютера и принтера см. в прилагаемых к ним руководствах, а процедуры по обслуживанию приобретенных дополнительных устройств — в справке ICP Expert.

Плановое обслуживание

Плановое обслуживание требуется для указанных ниже частей ИСП-ОЭС, расходных материалов и дополнительных устройств. Инструкции по выполнению обслуживания см. на ознакомительном DVD-диске для ИСП-ОЭС 5100 и в справке программы ICP Expert. Чтобы перейти к инструкциям, щелкните вкладку «Обслуживание» на DVD-диске или выберите **Пуск > Все программы > Agilent > ICP Expert > Справка ICP Expert**. Щелкните ссылку **Обслуживание**.

Ежечасно

- ❑ Проверьте и при необходимости опорожните сливной резервуар.

Ежедневно

- ❑ Всегда перед использованием проверяйте уровень воды в увлажнителе аргона (если есть).
- ❑ Очистите поверхность прибора ИСП-ОЭС (разлитые жидкости следует устранять сразу).
- ❑ Проверьте шланги насоса и замените их, если они износились или утратили эластичность. Отсоедините шланги насоса, когда он не используется.

Еженедельно

- ❑ Очистка горелки.
- ❑ Очистка конуса.
- ❑ Очистка сопла.
- ❑ Очистка распылительной камеры.
- ❑ Очистка распылителя.

Ежемесячно

- ❑ Проверяйте чистоту съемных окон пре-оптики для осевого и радиального обзора. Очищайте или заменяйте их по мере необходимости.
- ❑ Очищайте фильтр в воздухозаборном отверстии для охлаждения в верхней части прибора.
- ❑ Проверяйте состояние индукционной катушки. Возможно ее некоторое обесцвечивание, однако при значительной потере цвета могут потребоваться действия по обслуживанию. Если необходимо выполнить обслуживание, свяжитесь с местным представительством или представителем Agilent. Дополнительные сведения см. в следующем разделе.
- ❑ Вынимайте и очищайте водяной фильтр в правой части прибора.

- ❑ Проверяйте уровень воды в водяном охладителе (подробнее см. в руководстве, поставляемом с водяным охладителем).
- ❑ Проверяйте/очищайте теплообменник (радиатор) в системе охлаждения, удаляя все скопления грязи и пыли.
- ❑ Периодически сливайте охлаждающую жидкость из системы и заливайте снова, используя при этом соответствующий альгицид (согласно рекомендациям производителя).
- ❑ Выполняйте калибровку длины волны.
- ❑ Проверяйте наличие утечек во внешней системе подачи газа, в том числе в шлангах, подсоединенных к прибору. Заменяйте все поврежденные, негерметичные или изношенные компоненты.

Очистка

Любые разлитые жидкости в отсеке для проб следует устранять незамедлительно.

Пользователь (или другой уполномоченный сотрудник) должен выполнить соответствующую процедуру дезактивации в случае разлива опасного материала на поверхности или внутри прибора ИСП-ОЭС.

Внешние поверхности прибора ИСП-ОЭС следует сохранять в чистоте. Очистку необходимо производить мягкой тканью. При необходимости эту ткань можно смочить водой или мягкодействующим моющим средством. Не используйте органические растворители или абразивные чистящие средства.

Перед использованием любого чистящего средства, процедуры или метода удаления загрязнений (за исключением указанных компанией Agilent) пользователь (или другой уполномоченный специалист) должен получить подтверждение местного сертифицированного сервис-инженера или представителя компании Agilent о том, что предложенный метод не приведет к повреждению оборудования.

Очистка горелки

Очистка горелки кислотой

ОСТОРОЖНО



Высокая температура поверхности и химическая опасность

Во время работы прибора горелка и ее отсек нагреваются и остаются горячими в течение некоторого времени после выключения прибора. Удалять горелку следует только после того, как горелка и ее отсек охладятся в течение минимум пяти минут. Используйте термостойкие перчатки. Азотная и соляная кислоты являются сильно разъедающими веществами и могут вызвать серьезные ожоги в случае контакта с кожей. При работе с такими кислотами всегда необходимо использовать соответствующую защитную одежду. В случае попадания кислоты на кожу смойте ее большим количеством воды и немедленно обратитесь за медицинской помощью.

Инструкции по разборке горелки см. на стр. 39.

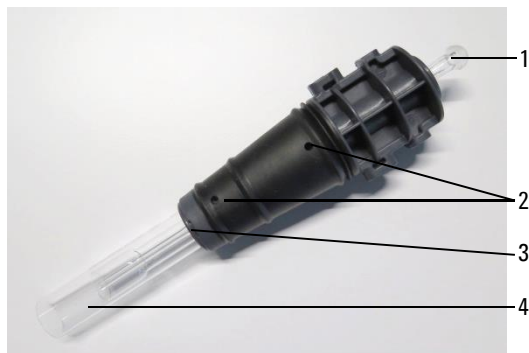


Рис. 12. Компоненты горелки. 1. Шарнирное соединение. 2. Отверстие для прохода газа. 3. Герметизирующее кольцо горелки (только в разборных горелках). 4. Наружная трубка горелки.

Процедура очистки горелки.

- 1 Нанесите на кварцевые части горелки 50%-ный раствор смеси азотной и соляной кислот (1 часть воды к 1 части смеси) и оставьте минимум на 1 час. Смесь должна содержать концентрированную азотную кислоту и соляную кислоту в соотношении 1:3 соответственно. Продолжительность процедуры очистки зависит от степени загрязнения. Не оставляйте раствор с кислотой на горелке больше чем на 8 часов.

ВАЖНО

В случае цельных горелок: для отмачивания горелки в кислоте поместите ее в перевернутом положении в чистый лабораторный стакан с большим диаметром и открытым верхом или подобный контейнер.

В случае разборных горелок, состоящих из двух частей: полностью погрузите кварцевую трубку горелки в лабораторный стакан необходимого размера или в подобный контейнер.

Для отмачивания используйте очищенную/свободную от частиц кислоту.

2 В случае цельных горелок: поместите горелку в контейнер так, чтобы кислота покрывала кварцевую часть и доходила до уровня непосредственно под пластиковым основанием. См. рис. 13А и 14. Чтобы удалить загрязнение с нижней части устройства ввода, пропустите с помощью пипетки небольшое количество кислоты через шарнирное соединение устройства ввода. См. рис. 12.

В случае разборных горелок, состоящих из двух частей: наружные кварцевые трубки можно полностью погрузить в кислоту. См. рис. 13В, 13С и 14. Устройство ввода можно перевернуть и опустить в кислоту до уровня непосредственно под пластиковым основанием.

ВНИМАНИЕ

Не допускайте контакта кислоты с уплотнением на стыке кварцевой части и пластикового основания. Это может привести к повреждению уплотнения и корпуса горелки.

- 3** Если иное не указано в инструкции, в течение всей процедуры очистки и промывания цельная горелка должна находиться в перевернутом положении.

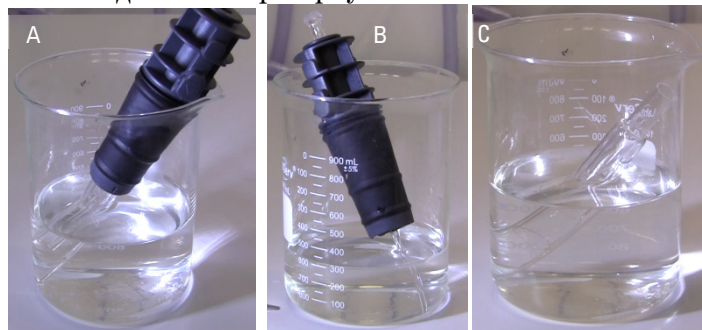


Рис. 13. А. Цельная горелка в кислоте. В. Корпус разборной горелки с устройством ввода в кислоте. С. Наружная трубка горелки в кислоте. На рис. А и В показано погружение в открытый контейнер, где уровень кислоты находится непосредственно под пластиковым основанием.



Рис. 14. Приближенное изображение помещенной в контейнер горелки с указанием уровня кислоты относительно пластикового основания

Промывка горелки

Чтобы промыть цельную горелку, выполните следующее.

- 1 Удерживайте горелку так, чтобы шарнирное соединение находилось сверху.
- 2 Тщательно промойте горелку внутри и снаружи деионизованной водой (18 МΩ/см), направляя струю с помощью промывной склянки. См. рис. 14А и В.
- 3 Переверните горелку так (см. рис. 14С), чтобы кварцевые трубки были сверху, а шарнирное соединение — снизу. В течение минимум 30 секунд пропускайте через кварцевые трубки промывочную воду таким образом, чтобы она выходила из впускных отверстий для газа и из шарнирного соединения.

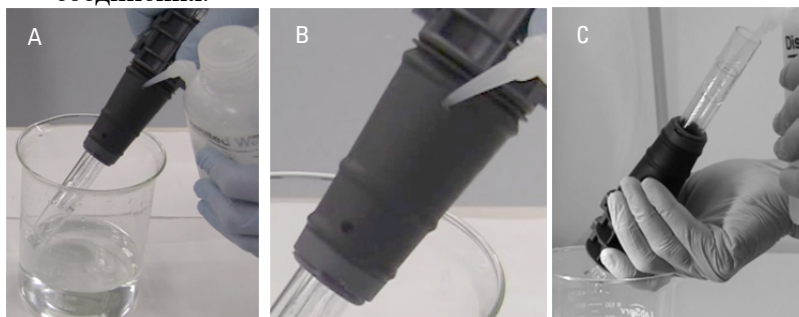


Рис. 15. А. Промывка верхнего впускного отверстия для газа в горелке. В. Приближенное изображение процесса промывки верхнего впускного отверстия для газа. С. Изображение перевернутой горелки.

Чтобы промыть цельную горелку, выполните следующее.

- 1 Тщательно промойте внутри и снаружи кварцевые части горелки (включая отверстия для газа) деионизованной водой (18 МΩ/см), направляя струю с помощью промывной склянки.

Высушивание горелки

Не рекомендуется высушивать горелку в сушильном шкафу. Влага удаляется более эффективно при использовании сжатого воздуха или азота.

Чтобы высушить цельную горелку, выполните следующее.

- 1 Удерживайте горелку в перевернутом положении (так, чтобы шарнирное соединение находилось сверху). См. рис. 15А.
- 2 Пропустите чистый сжатый воздух или азот через три впускные отверстия для газа (два отверстия в основании и шарнирное соединение), чтобы удалить влагу.
- 3 Прежде чем устанавливать горелку в приборе, убедитесь, что удалена вся влага.

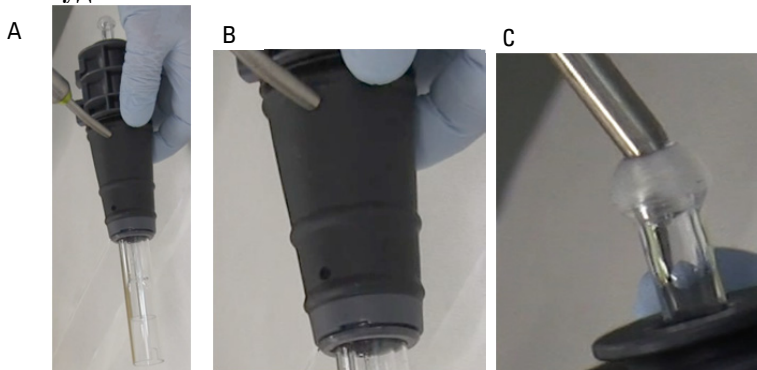


Рис. 16. А. Высушивание верхнего впускного отверстия для газа в горелке. В. Приближенное изображение процесса высушивания через нижнее впускное отверстие для газа. С. Приближенное изображение процесса высушивания через шарнирное соединение.

Чтобы высушить разборную горелку, выполните следующее.

- 1 Пропустите чистый сжатый воздух или азот через кварцевые трубки, устройство ввода, корпус горелки и три отверстия для газа (см. Рис. Рис. 16), чтобы удалить влагу.
- 2 Прежде чем собирать горелку, убедитесь, что удалена вся влага.

Дополнительная проверка после очистки

После очистки выполните следующее.

- 1 Проверьте горелку на предмет повреждений, например неплотной стыковки кварцевых трубок с пластиковым основанием, отверстий или крупных трещин. Если имеется какое-либо повреждение, немедленно замените горелку.
- 2 Чтобы удостовериться в эффективности очистки, после установки горелки в приборе проверьте ее на наличие переноса загрязнения между пробами. Если присутствует перенос, повторите процедуру очистки.
- 3 Если внешняя поверхность наружной кварцевой трубки стала жесткой на ощупь (что указывает на ее износ) или обнаружены заметные трещины, горелку необходимо заменить.

ПРИМЕЧАНИЕ

Длительный контакт с кислотой во время очистки может привести к обесцвечиванию пластикового основания. Это изменение носит исключительно косметический характер и не влияет на производительность, если горелка чистая и все ее проверки показали удовлетворительные результаты.

Если горелка не используется, храните ее в оригинальной упаковке или пластиковом пакете.

Устранение неполадок

Сведения об устранении неполадок см. в справке программы ICP Expert.

- 1 Выберите **Пуск > Все программы > Agilent > ICP Expert > Справка ICP Expert**.
- 2 Когда откроется окно справки ICP Expert, щелкните пункт **Устранение неполадок**, чтобы просмотреть соответствующие инструкции.

Запасные части

Сведения о заказе запасных деталей и расходных материалов см. на веб-сайте Agilent Technologies:

www.agilent.com

Чтобы заменить компоненты, перечисленные ниже, необходимо использовать детали, произведенные компанией Agilent. Их можно заказать на веб-сайте Agilent или у местного торгового представителя.

Ниже представлен список рекомендуемых запасных деталей, которые следует держать в наличии для сокращения времени простоев во время обслуживания и ремонта:

- Горелка
- Воздушный фильтр (основной)
- Воздушный фильтр (пылеулавливающий)
- Окно пред-оптики для осевого обзора
- Окно пред-оптики для радиального обзора
- Распылительная камера
- Распылитель
- Набор шлангов для перистальтического насоса
- Набор сливных трубок

Техническая поддержка

Контактные данные службы поддержки см. на веб-сайте Agilent Technologies по адресу:

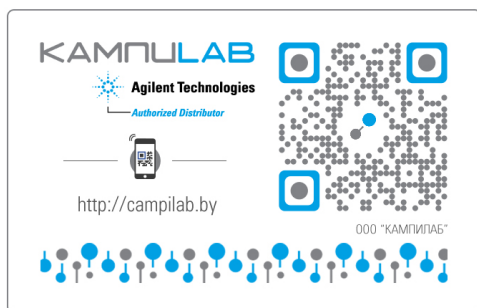
www.agilent.com

Эта страница намеренно оставлена пустой.

Содержание

В руководстве содержатся сведения по следующим темам.

- Техника безопасности и угрозы
- Введение
- Установка
- Использование прибора
- Обслуживание и устранение неполадок



© Agilent Technologies, 2014 г.

Напечатано в Малайзии

12/14



G8010-98002

Выпуск 2