

# Руководство по эксплуатации PlasmaQuant 9100 (Elite)



---

Производитель                   Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / Германия  
Телефон: +49 3641 77 70  
Факс: +49 3641 77 9279  
E-Mail: info@analytik-jena.com

Служба технической поддержки   Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / Германия  
Телефон: +49 3641 77 7407  
Факс: +49 3641 77 9279  
E-Mail: service@analytik-jena.com



Для надлежащего и безопасного использования следовать этим инструкциям. Хранить для последующего информирования.

Общая информация               <http://www.analytik-jena.com>

Номер документа                 -

Издание                           D (07/2023)

Техническая документация   Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2023, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# Оглавление

<b>1</b>	<b>Основные данные</b>	<b>5</b>
1.1	О настоящем руководстве по эксплуатации	5
1.2	Область применения	6
<b>2</b>	<b>Техника безопасности</b>	<b>7</b>
2.1	Знаки безопасности на устройстве	7
2.2	Требования к обслуживающему персоналу	8
2.3	Указания по технике безопасности при транспортировке и вводе в эксплуатацию	9
2.4	Указания по технике безопасности при эксплуатации	9
2.4.1	Основные указания по технике безопасности при эксплуатации	9
2.4.2	Указания по технике безопасности для взрывозащиты и противопожарной защиты	10
2.4.3	Указания по технике безопасности для электрооборудования	10
2.4.4	Опасности, возникающие при работе с плазмой	11
2.4.5	Поведение при аварийной ситуации с плазмой	11
2.4.6	Указания по технике безопасности в отношении озона и токсичных паров	11
2.4.7	Указания по технике безопасности при эксплуатации газовых баллонов со сжатым газом и системы газоснабжения	12
2.4.8	Обращение с пробами, вспомогательными и расходными материалами	12
2.4.9	Указания по технике безопасности для работ по очистке и деконтаминации	13
2.5	Указания по технике безопасности при техническом обслуживании и проведении ремонта	13
2.6	Поведение в аварийной ситуации	14
<b>3</b>	<b>Принцип работы и устройство</b>	<b>15</b>
3.1	Принцип работы и анализа	15
3.2	Конструкция	15
3.2.1	Генерация плазмы	16
3.2.2	Подача пробы	18
3.2.3	Оптическая система	19
3.3	Соединения	19
3.3.1	Подключение электропитания и управления	19
3.3.2	Соединения в отсеке плазмы и отсеке подачи проб	24
3.4	Автосамплер ASPQ 3300	25
3.5	Другие принадлежности	26
<b>4</b>	<b>Установка и ввод в эксплуатацию</b>	<b>28</b>
4.1	Условия установки	28
4.1.1	Требования к месту установки	28
4.1.2	Электроснабжение	28
4.1.3	Газоснабжение	29
4.1.4	Вытяжная установка	29
4.1.5	Рециркуляционное охлаждение	30
4.1.6	Схема устройства и необходимая площадь	31
4.2	Распаковка и установка устройства	32
4.2.1	Установка системы подачи проб	33
4.3	Ввод в эксплуатацию автосамплера ASPQ 3300	36
4.4	Установка других принадлежностей	40
4.4.1	Соединение автосамплера Teledyne Cetac ASX-560 с другими принадлежностями	40

4.4.2	Установка распылительной камеры с регулируемой температурой IsoMist XR .....	45
4.4.3	Установка увлажнителя аргона.....	47
4.4.4	Установка проходного фильтра .....	48
<b>5</b>	<b>Управление.....</b>	<b>49</b>
5.1	Включение эмиссионного спектрометра и зажигание плазмы.....	49
5.2	Выключение эмиссионного спектрометра .....	50
5.3	Выключение устройства в аварийной ситуации с помощью выключателя экстренного гашения плазмы.....	51
5.4	Запуск процедуры измерения.....	52
<b>6</b>	<b>Устранение неисправностей.....</b>	<b>53</b>
6.1	Сообщения об ошибках программного обеспечения .....	53
6.2	Ошибки устройства и проблемы во время выполнения анализа .....	56
<b>7</b>	<b>Техническое обслуживание и уход .....</b>	<b>60</b>
7.1	Обзор мероприятий по техническому обслуживанию.....	61
7.2	Техническое обслуживание базового устройства .....	62
7.2.1	Очистка разборной горелки .....	62
7.2.2	Замена стеклянного корпуса .....	65
7.2.3	Обслуживание неразборной горелки .....	67
7.2.4	Очистка распылителя .....	70
7.2.5	Очистка отсека подачи проб и отсека плазмы.....	71
7.2.6	Проверка газовой системы на герметичность .....	71
7.2.7	Замена трубки подачи аргона .....	72
7.2.8	Замена окна отсека плазмы.....	73
7.2.9	Замена предохранителей.....	75
7.2.10	Замена фильтра очистки воды .....	76
7.2.11	Замена воздушного фильтра .....	76
7.3	Техническое обслуживание автосамплера .....	77
7.3.1	Замена иглы и трубки подачи пробы.....	77
7.3.2	Замена трубки промывочного насоса.....	79
7.3.3	Замена предохранителей.....	81
7.4	Техническое обслуживание рециркуляционного охладителя: Замена охлаждающей воды.....	81
<b>8</b>	<b>Транспортировка и хранение .....</b>	<b>83</b>
8.1	Подготовка устройства к транспортировке .....	83
8.2	Перемещение устройства в лаборатории .....	83
8.3	Транспортировка .....	84
8.4	Хранение .....	84
8.5	Повторный ввод устройства в эксплуатацию .....	84
8.6	Установка рециркуляционного охладителя .....	85
<b>9</b>	<b>Утилизация .....</b>	<b>87</b>
<b>10</b>	<b>Характеристики .....</b>	<b>88</b>
10.1	Технические характеристики .....	88
10.1.1	Технические характеристики базового устройства .....	88
10.1.2	Технические характеристики управляющего компьютера .....	90
10.1.3	Технические характеристики рециркуляционного охладителя.....	90
10.1.4	Технические характеристики автосамплера ASPQ 3300 .....	91
10.1.5	Технические характеристики прочих принадлежностей .....	91
10.2	Директивы и стандарты.....	92



# 1 Основные данные

## 1.1 О настоящем руководстве по эксплуатации

Содержание	<p>В этом руководстве по эксплуатации описаны следующие модели устройств:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ PlasmaQuant 9100</li><li>■ PlasmaQuant 9100 Elite</li></ul> <p>В дальнейшем тексте руководства эти модели обобщенно обозначаются как PlasmaQuant 9100. Различия разъясняются в соответствующих пунктах.</p> <p>Устройство предназначено для эксплуатации квалифицированным персоналом при соблюдении указаний этого руководства по эксплуатации.</p> <p>Руководство по эксплуатации содержит информацию о конструкции и принципе работы устройства и предоставляет обслуживающему персоналу необходимые знания для безопасной эксплуатации устройства и его компонентов. В руководстве по эксплуатации также содержится информация о техническом обслуживании устройства и уходе за ним, а также о возможных причинах неисправностей и способах их устранения.</p>
Обозначения	<p>Порядок действий представлен в виде хронологической последовательности с выделением дополнительного порядка в отдельный блок.</p> <p>Указания с предупреждениями сопровождаются соответствующим символом и сигнальным словом. Приводятся вид и источник опасности, а также возможные последствия и указания по предотвращению опасности.</p> <p>Элементы аналитического программного обеспечения выделены следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Термины, относящиеся к программе, выделены жирным шрифтом (например, меню <b>Система</b>).</li><li>■ Пункты меню разделены вертикальной чертой (например, <b>Система   Устройство</b>).</li></ul>
Используемые символы и сигнальные слова	<p>Для обозначения опасностей или указаний в этом руководстве используются следующие символы и сигнальные слова. Предупреждающие знаки указываются перед каждым действием.</p>



---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обозначает возможную опасную ситуацию, следствием которой могут стать летальный исход или серьезные травмы (увечья).

---



---

### ОСТОРОЖНО

Обозначает возможную опасную ситуацию, возникновение которой может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.

---



---

## ПРИМЕЧАНИЕ

Приводится указание на возможное причинение материального ущерба и нанесение вреда окружающей среде.

---

## 1.2 Область применения

Эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой (оптический эмиссионный ИСП-спектрометр, ИСП-ОМС) используется в химико-аналитической лаборатории для анализа жидких (в основном водных) проб, с целью определения концентраций максимум 75 элементов вплоть до следового диапазона концентраций.

Устройство и его компоненты разрешается использовать только для проведения анализов, описанных в этом руководстве пользователя. Только такое применение считается использованием по назначению и гарантирует безопасность пользователя и устройства.

Устройство не подходит для растворов, содержащих плавиковую кислоту, если распылитель или распылительная камера изготовлены из стекла или кварца. Для этого необходимо использовать компоненты, устойчивые к воздействию плавиковой кислоты. При работе с органическими растворителями необходимо соблюдать особые меры предосторожности. Кроме технических и методических аспектов, при использовании соответствующего органического растворителя необходимо соблюдать правила пожарной безопасности и охраны здоровья.

## 2 Техника безопасности

В целях обеспечения личной безопасности, а также бесперебойной и надежной работы прибора внимательно прочитайте данный раздел, прежде чем приступить к вводу прибора в эксплуатацию.

Соблюдайте все указания по технике безопасности, приведенные в настоящем руководстве пользователя, а также обращайте внимание на любые сообщения и указания, отображаемые аналитическим программным обеспечением, и следуйте им.



### 2.1 Знаки безопасности на устройстве

На приборе размещены предупреждающие и предписывающие знаки, которые необходимо учитывать в обязательном порядке.

Из-за ошибочных действий ввиду поврежденных или отсутствующих предупреждающих и предписывающих знаков возможно причинение травм или материального ущерба. Нельзя удалять знаки безопасности. Поврежденные предупреждающие и предписывающие знаки подлежат немедленной замене!

На приборе размещены следующие предупреждающие и предписывающие знаки:

Предупреждающий знак	Значение	Примечание
	Предупреждение об опасной зоне	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ На вытяжке: Опасно — оптическое излучение. Если шланг вытяжки не подключен, на излучение плазмы можно смотреть косвенно (через зеркало).</li> <li>■ В отсеке подачи проб: Предупреждение о движущихся деталях; предупреждение о горячих поверхностях горелки</li> <li>■ В отсеке плазмы: Опасно — горячие поверхности</li> <li>■ В месте подключения ввода электропитания: Будьте осторожны при подключении сред (газы, охлаждающая вода и электропитание)</li> </ul>
	Предупреждение о горячих поверхностях	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ В отсеке плазмы: Опасно — горячие поверхности. Сразу после гашения плазмы поверхность отсека плазмы и особенно компонентов горелки, окна отсека плазмы и индуктор становятся горячими. Существует опасность получения ожога!</li> </ul>
Информационный знак	Значение	Примечание
	Соблюдайте указания руководства по эксплуатации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ На сетевом выключателе: Перед началом работ прочитайте руководство по эксплуатации.</li> </ul>

Информационный знак	Значение	Примечание
	Перед открыванием устройства вытащите сетевую вилку из розетки	<ul style="list-style-type: none"> <li>На боковой стенке у ввода кабеля электропитания: Перед тем, как открыть крышку устройства, выключите устройство и вытащите вилку из розетки электропитания.</li> </ul>
	Только для Китая	Устройство содержит вещества, обращение с которыми регулируется на законодательном уровне. Компания Analytik Jena гарантирует, что при использовании устройства по назначению данные вещества не попадут в окружающую среду в течение ближайших 25 лет.

На задней стороне устройства установлена следующая предупреждающая табличка:

Внимание!	Присутствует высокое напряжение, даже если устройство выключено!
Warning!	Unit carries line voltage even if device has been switched off!
Перед открыванием вытащите сетевую вилку из розетки!	
Unlock power cable before opening!	
Производите подключение и отключение принадлежностей только при выключенном устройстве!	
Switch off instrument before connecting or disconnecting accessories!	

## 2.2 Требования к обслуживающему персоналу

Работать с прибором разрешается только квалифицированному персоналу, прошедшему инструктаж по эксплуатации прибора. Инструктаж предусматривает ознакомление с содержанием руководства пользователя прибора и руководства пользователя подключенных компонентов системы. Проходить обучение рекомендуется у квалифицированных сотрудников компании Analytik Jena или их представителей.

Кроме указаний по технике безопасности, приведенных в данном руководстве, необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, действующие в соответствующей стране. Эксплуатирующая организация обязана установить текущее состояние данного свода правил.

Обслуживающий и сервисный персонал должен всегда иметь доступ к руководству пользователя.

## 2.3 Указания по технике безопасности при транспортировке и вводе в эксплуатацию

Из-за неправильного монтажа могут возникать опасные ситуации. Следствием неправильного подключения газов могут стать поражение электрическим током и взрыв.

- Выполнять установку и ввод в эксплуатацию прибора и его системных компонентов разрешается исключительно сервисной службе компании Analytik Jena или авторизованным и обученным компанией специалистам.
- Не допускается самостоятельное выполнение монтажа и подключения.

Существует опасность получения травмы из-за неправильной фиксации компонентов.

- При транспортировке компоненты прибора следует фиксировать в соответствии с предписаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации.
- Незакрепленные части необходимо извлечь из системных компонентов и упаковать отдельно.

Во избежание причинения вреда здоровью при перемещении (подъеме и переносе) лабораторного оборудования следует учитывать следующее:

- Для транспортировки устройства используйте гидравлическую тележку.
- Для перемещения устройства в пределах лаборатории необходимо задействовать четырех человек, которые размещаются по бокам устройства и берут его за четыре ввинчиваемые транспортировочные ручки.
- Опасность ущерба здоровью из-за ненадлежащей деконтаминации! Перед возвратом устройства в компанию Analytik Jena выполнить деконтаминацию в установленном порядке и оформить процесс документально. Бланк акта выполненной деконтаминации предоставляется сервисной службой при получении заявления на возврат. Без заполненного бланка акта выполненной деконтаминации устройство не будет принято. Отправитель может быть привлечен к ответственности за причинение ущерба в результате неудовлетворительной деконтаминации прибора.

## 2.4 Указания по технике безопасности при эксплуатации

### 2.4.1 Основные указания по технике безопасности при эксплуатации

Перед каждым вводом прибора в эксплуатацию пользователь обязан проверять его исправность и исправность предохранительных устройств. Данное правило применяется, в частности, после каждого внесения изменения или дополнения, а также после любого ремонта прибора.

Обратите внимание на следующее:

- Работать с прибором разрешается только при наличии всех защитных устройств (например, крышек, защищающих электронные компоненты), их правильного монтажа и полной исправности.
- Исправность защитных и предохранительных устройств необходимо регулярно проверять. При возникновении неисправностей их следует устранять немедленно.
- Во время эксплуатации ни в коем случае нельзя снимать, изменять или отключать защитные и предохранительные устройства.

- Внесение изменений или дополнений в конструкцию прибора, а также его переоборудование разрешается выполнять только после консультации с компанией Analytik Jena. Несанкционированные изменения могут снизить безопасность при эксплуатации прибора и привести к ограничению гарантийных обязательств и доступа к сервисной службе.
- Во время эксплуатации должен быть гарантирован свободный доступ к соединениям, сетевому выключателю и ручному выключателю экстренного гашения плазмы на левой стенке корпуса.
- Расположенные на приборе системы вентиляции должны быть исправны. Перекрытие вентиляционной решетки, прорези для вентиляции и т. п. может привести к сбоям в работе или повреждению прибора.
- При работе со стеклянными предметами требуется соблюдать осторожность. Стекло может разбиться и в результате причинить травму!
- Убедитесь, что внутрь прибора не проникают жидкости, например, на соединениях кабелей. Возможно поражение электрическим током.
- Существует опасность защемления в области шлангового насоса во время работы. Насос может захватить и затянуть длинные волосы и свободную одежду. Надевайте подходящую защиту для волос и плотно прилегающую одежду.

#### 2.4.2 Указания по технике безопасности для взрывозащиты и противопожарной защиты

Эксплуатация прибора во взрывоопасной среде запрещена.

В рабочем помещении, где установлен прибор, запрещается курить или работать с открытыми источниками пламени!

#### 2.4.3 Указания по технике безопасности для электрооборудования

Во время работы прибор находится под опасным для жизни электрическим напряжением! В результате контакта с компонентами, находящимися под напряжением, возможны летальный исход, получение серьезных травм или поражение электрическим током с ожогами.

- Выполнять любые работы на блоке электроники разрешается только сервисной службе компании Analytik Jena и специально авторизованному квалифицированному персоналу.
- Сетевую вилку разрешается вставлять только в розетку установленного образца, обеспечивающую степень защиты I (с защитным контактом). Устройство разрешается подключать только к тем источникам электропитания, номинальное напряжение которых соответствует сетевому напряжению, указанному на заводской табличке. Защитный эффект не должен исключаться использованием удлинителей, не имеющих провода заземления.
- Базовый модуль и системные компоненты разрешается подключать к сети только в выключенном состоянии.
- Соединительные электрические кабели разрешается подсоединять к базовому модулю и компонентам системы или отсоединять от них только в том случае, если они выключены.
- Прежде чем открывать устройство, его необходимо отключить сетевым выключателем, а сетевую вилку извлечь из розетки!


## 2.4.4 Опасности, возникающие при работе с плазмой

Плазма имеет очень высокую температуру (до 10000 К) и является источником электромагнитного и УФ-излучения. Индуктор работает при 1500 V RMS и 40,68 МГц. Высокочастотное и ультрафиолетовое излучения могут стать причиной серьезных травм кожи и глаз. Прикосновение к плазменной горелке сразу после работы может вызвать ожоги кожи. Электрический разряд также может произойти на большом расстоянии и вызвать смертельные травмы, поражение электрическим током и травмы кожи.

Обратите внимание на следующее:

- Для обеспечения безопасной работы с горелкой плазму нельзя поджигать до тех пор, пока полностью не выполнены следующие условия:
  - Дверца отсека плазмы закрыта.
  - Горелка находится в рабочем положении.
  - Обеспечено достаточное охлаждение.
  - Вытяжное устройство подключено и включено.
  - Обеспечена надежная подача аргона.

Примечание: Вышеперечисленные компоненты контролируются системами контроля контуров защиты. Если надежная работа этих компонентов не гарантируется, плазма не будет зажжена, кроме того, плазма будет погашена автоматически, если какой-либо из компонентов сообщит о неисправности.

- Контур защиты запрещено шунтировать или обходить.
- Перед открытием дверцы отсека плазмы погасите плазму через ПО ASpect PQ. Для этого нажмите кнопку  на панели инструментов программы.
- Дождитесь, пока отсек остынет, как минимум, 5 min, и избегайте прикосновения к любым горячим частям горелки и окружающим их предметам сразу после гашения плазмы.

## 2.4.5 Поведение при аварийной ситуации с плазмой

Выключатель ручного аварийного гашения плазмы расположен на левой стенке устройства (красного цвета).

Незамедлительно нажмите выключатель во избежание расплавления горелки в следующих ситуациях:

- Плазма издает нехарактерный сильный звук (треск).
- Форма плазмы сильно изменена, и яркое кольцо видимо на внутренней стороне индуктора.
- Части горелки начинают светиться.

## 2.4.6 Указания по технике безопасности в отношении озона и токсичных паров

Взаимодействие УФ-излучения горелки с окружающим воздухом приводит к образованию высокой концентрации токсичных газов, таких как озон и оксиды азота. Кроме того, токсичные побочные продукты могут выделяться из проб и во время их подготовки.

Обратите внимание на следующее:

- Устройство должно работать только с включенной вытяжной установкой.
- Вытяжное устройство должно быть включено до того, как будет зажжена плазма.

### 2.4.7 Указания по технике безопасности при эксплуатации газовых баллонов со сжатым газом и системы газоснабжения

- Рабочие газы подаются из баллонов с сжатым газом или местной системы газоснабжения. При этом должна обеспечиваться требуемая чистота газов.
- Выполнять работы на баллонах со сжатым газом и системах сжатого газа разрешается только лицам, обладающим специальными знаниями и опытом работы с такими системами.
- Напорные шланги и редукторы разрешается использовать только для предназначенных газов.
- Трубопроводы, гибкие трубки, штуцеры и редукторы для кислорода следует обезжиривать.
- Все трубопроводы, гибкие трубки и штуцеры необходимо периодически проверять на наличие утечек и видимых внешних повреждений. Немедленно устраняйте утечки и повреждения.
- Перед проведением любых проверок, обслуживания или ремонта газобаллонного оборудования отключите подачу газа к устройству.
- Перед повторным включением устройства после завершения ремонта и технического обслуживания компонентов на баллонах со сжатым газом или системе сжатого газа необходимо проверить работоспособность устройства.
- Не допускается самостоятельное выполнение монтажа и подключения!

### 2.4.8 Обращение с пробами, вспомогательными и расходными материалами

Эксплуатирующая организация несет ответственность за выбор применяемых в процессе веществ, а также за безопасное обращение с ними. К таковым, в частности, относятся инфекционные материалы, радиоактивные, токсичные, едкие, горючие, взрывчатые и другие опасные вещества.

При работе с опасными веществами требуется соблюдать действующие региональные инструкции по технике безопасности, а также предписания, приведенные производителем вспомогательных и расходных материалов в соответствующих паспортах безопасности.

- Работы по очистке плавиковой кислотой должны проводиться в вытяжном шкафу. При обращении с плавиковой кислотой необходимо надевать резиновый фартук, перчатки и маску.
- При анализе материалов, содержащих цианид, необходимо убедиться, что в емкости для отходов не образуется цианистый водород, т.е. раствор в сливной бутылке не должен иметь кислую реакцию.
- Вылейте остаточную жидкость из распылителя и автосамплера в прилагаемую сливную бутылку.
- Оператор несет ответственность за утилизацию отработанных материалов, таких как слитая охлаждающая жидкость и остатки жидкости из сливной бутылки, экологически безопасным способом в соответствии с местными нормативами.
- При эксплуатации устройства используется легковоспламеняющиеся и опасные для здоровья органические растворители, такие как, толуол, этанол или метанол. Если есть какие-либо сомнения относительно растворителя, используйте его только в том случае, если производитель подтвердил отсутствие рисков для безопасности.



## 2.4.9 Указания по технике безопасности для работ по очистке и деkontаминации

Обратить внимание на следующее:

- Эксплуатирующая организация несет ответственность за проведение необходимой деkontаминации в случае загрязнения прибора внутри и снаружи опасными веществами.
- Брызги, капли или жидкости большего объема подлежат устранению с помощью гигроскопичных материалов (как вата, лабораторные салфетки или целлюлоза).
- В случае загрязнения биоматериалами соответствующие места необходимо протереть с использованием предусмотренных дезинфицирующих средств, например раствора Incidin Plus. По завершении чистки эти места следует вытереть насухо.
- Корпус подходит только для дезинфекции протиранием. При наличии распылительной головки дезинфицирующее средство необходимо нанести на соответствующую салфетку.  
При работе с инфекционным материалом следует соблюдать крайнюю осторожность и аккуратность, поскольку деkontаминация устройства как единого целого невозможна.
- Прежде, чем прибегнуть к иному способу чистки или деkontаминации, не предусмотренному производителем, необходимо выяснить у него, не вызовет ли такой способ повреждения прибора. Размещенные на приборе таблички с указаниями по технике безопасности нельзя протирать метанолом.

## 2.5 Указания по технике безопасности при техническом обслуживании и проведении ремонта

Техобслуживание прибора выполняется исключительно сервисной службой компании Analytik Jena или обученным квалифицированным персоналом, авторизованной компанией.

Самовольное проведение работ по техобслуживанию может повредить прибор. В связи с этим пользователю разрешается проводить лишь те работы, которые приведены в разделе «Техобслуживание и уход».

- Чистить прибор снаружи следует только слегка смоченной, но не переувлажненной салфеткой. Используйте для чистки только воду и при необходимости стандартные средства с ПАВ.
- Оператор должен определить надлежащие меры безопасности для очистки отсека подачи проб и путей транспортировки проб (системы шлангов) устройства. Особенно это относится к зараженным и инфицированным материалам.
- Используйте только оригинальные запчасти, быстро изнашивающиеся детали и расходные материалы. Они прошли проверку и обеспечивают надежную и безопасную работу. Гарантия на стеклянные предметы и быстро изнашивающиеся детали не распространяется.

## 2.6 Поведение в аварийной ситуации

Обратите внимание на следующее:

- В случае возникновения опасной ситуации или аварии при отсутствии непосредственной опасности получения травмы немедленно погасите плазму выключателем экстренного гашения плазмы.
- Если возможно, выключите устройство сетевым выключателем, дав ему предварительно остыть в течение 30 с. Затем отключите сетевой кабель питания устройства и компонентов системы от сетевой розетки.
- После выключения устройства как можно быстрее перекройте систему подачи газа.

## 3 Принцип работы и устройство

### 3.1 Принцип работы и анализа

В эмиссионной ИСП-спектрометрии (ИСП-ОМС) используется плазма, разогретая до 10000 К. Эта высокая температура сосредоточена в очень маленьком объеме — прибл. 5 см<sup>3</sup>. Проба вводится в эту плазму в виде аэрозоля (мелкие капли в газе). Капли высыхают, анализируемое вещество испаряется, диссоциирует на атомы и ионизируется. Во время этого процесса аналитический канал плазмы, через который протекает проба, охлаждается до температуры прибл. 6000 ... 7000 К.

При высоких температурах атомы и ионы возбуждаются и испускают свет. Свет раскладывается оптикой устройства по длинам волн («цветам»), интенсивность которых позволяет определять концентрации. Детектор измеряет интенсивность линии излучения и ее спектральное окружение. Чистая интенсивность измерительного сигнала («пик») используется в качестве измеряемой величины.

В качестве рабочего газа используется инертный газ аргон. Он протекает в факеле плазмы (горелке, состоящей из трех концентрических трубок). Плазмообразующий газ, также называемый охлаждающим газом, имеет поток прибл. 10 ... 18 л/мин и служит для охлаждения трубки горелки с внешней стороны. Аэрозоль пробы вводится в плазму по внутренней трубке, называемой инжектором. Перед этим аэрозоль пробы создается непосредственно распылителем и поступает в распылительную камеру, где осаждаются крупные капли аэрозоля.

Исходящее от плазмы тепло частично рассеивается рециркуляционным охладителем, а частично — через вытяжное устройство.

### 3.2 Конструкция

Оптико-эмиссионный спектрометр состоит из следующих компонентов:

- Компоненты для генерации плазмы (ВЧ-генератор, индуктор, горелка)
- Система подачи пробы с шланговым насосом, распылителем и распылительной камерой
- Оптическая система с передающей оптикой, спектрофотометром и детектором

Модели PlasmaQuant 9100 и PlasmaQuant 9100 Elite отличаются строением оптической системы. Компоненты для генерации плазмы и подачи пробы идентичны. Более мощная модель, PlasmaQuant 9100 Elite, с оптикой высокого разрешения специально предназначена для помехозащищенного анализа проб в комплексных матрицах. Важными областями применения являются анализ редкоземельных элементов, высоколегированной стали и продуктов нефтехимии. Стандартная модель, PlasmaQuant 9100, дает очень хорошие результаты в рутинной аналитике, несмотря на немного сниженное разрешение.

Отсек подачи проб и отсек плазмы

Система подачи пробы легко доступна и расположена в отсеке подачи проб. Горелка и индуктор размещены в экранированном отсеке плазмы, чтобы защитить пользователя от высокочастотного и ультрафиолетового излучения плазмы. Пространственное разделение отсека подачи проб и отсека плазмы позволяет предотвратить попадание теплового излучения плазмы в распылительную камеру и, тем самым, избежать дрейфа.



Изобр. 1 Эмиссионный спектрометр с открытым отсеком плазмы

### 3.2.1 Генерация плазмы

#### ВЧ-генератор

Эмиссионный спектрометр использует автономный высокочастотный генератор, работающий с частотой 40,68 МГц. С помощью высокопроизводительного индуктора ВЧ-генератор передает в плазму энергию мощностью 700 ... 1700 W. Полностью автоматизированная регулировка мощности в соответствии с фактической загрузкой пробы в плазме обеспечивает высокий уровень постоянства характеристик плазмы. Это делает плазму очень устойчивой, даже в случае ввода сложных матриц, таких как органические растворы или соли. ВЧ-генератор расположен непосредственно за отсеком плазмы и защищен отдельным экраном для защиты от ВЧ-излучения высокой интенсивности.

Энергия для поддержания плазмы передается через индуктор с четырьмя витками в факел в отсеке плазмы. Индуктор имеет водяное охлаждение.

Для первоначального поджига плазмы высоковольтная искра проходит от генератора искрового разряда через разрядник в высокочастотное поле в горелке. Разрядник расположен рядом с индуктором.

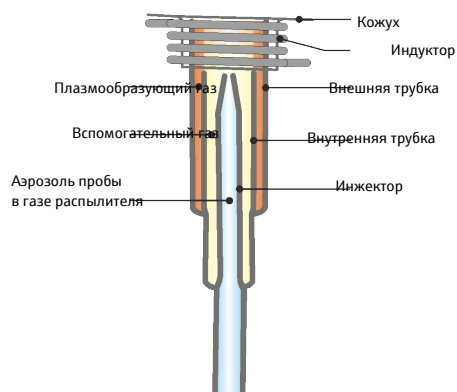
#### Горелка

Горелка представляет собой конструкцию с тремя оболочками и состоит из внешней трубки, внутренней трубки и внутренней инжекционной трубки.

Внешняя трубка вместе с защитным кожухом, вставленным в индуктор, электрически изолирует плазму от индуктора и защищает ее от окружающего воздуха. Плазмообразующий газ протекает между внешней и внутренней трубками. Этот газ ионизируется индуктором и переходит в состояние плазмы. Тангенциальный поток плазмообразующего газа в пространстве между внешней и внутренней трубками охлаждает внешнюю трубку и предохраняет ее от расплавления вследствие воздействия высокой температуры плазмы.

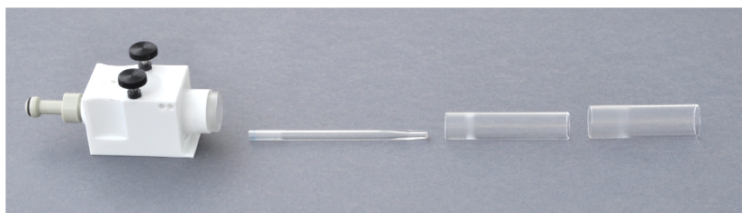
Вспомогательный газ протекает в пространстве между внутренней трубкой и инжектором. Он переносит аэрозоль раствора пробы от инжектора.

Инжектор предназначен для впрыска аэрозоля пробы в плазму. Газ распылителя переносит анализируемый раствор из распылительной камеры через инжектор в плазму.



**Изобр. 2** Схема горелки с газовыми потоками

Горелка выполняется в разборном варианте («разборная горелка»). Изнашиваемые отдельные части (например, внешнюю трубку, которая подвергается сильным тепловым нагрузкам) можно заменять по отдельности. Необходимо следить за тем, чтобы при установке обеспечивалась герметичность соединения отдельных частей, в частности, проверяйте посадку инжектора. Стандартная горелка (из кварцевого стекла с инжектором, 2 mm) также поставляется в неразборном варианте. Неразборная горелка очищается целиком; разборка и последующая сборка не требуются. В случае износа эта горелка меняется целиком.



**Изобр. 3** Разборная горелка



**Изобр. 4** Неразборная горелка

В эмиссионном спектрометре может использоваться специальная горелка (V Shuttle Torch). Вертикальная ориентация горелки уменьшает засорение и образование сажи.

Горелка устанавливается на направляющей с помощью держателя (челнока). Внутренние входы газа для плазмообразующего и вспомогательного газа подключаются автоматически. Затем горелка перемещается вручную по направляющей в отсек плазмы, где фиксируется в отрегулированном рабочем положении.

### 3.2.2 Подача пробы

Насос, распылитель и распылительная камера

Анализируемый раствор равномерно подается в распылитель с помощью шлангового насоса. Производительность и диаметр используемого шланга насоса определяют объем передаваемой пробы. Благодаря использованию насоса, подача пробы в распылитель и, следовательно, чувствительность измерительного сигнала практически не зависят от вязкости анализируемого раствора.

Аэрозоль измеряемого раствора, требующийся для атомизации и ионизации в плазме, производится пневматическим концентрическим распылителем. Поток аргона непосредственно подводится к соплу распылителя пробы как газ распылителя. Поток газа непрерывно обдувает поверхность жидкости на сопле, в результате чего образуются мельчайшие капли пробы. Образовавшийся аэрозоль подается газом распылителя через распылительную камеру в плазму. В качестве распылительной камеры используется циклонная камера. При прохождении через распылительную камеру крупные капли осаждаются под действием центробежной силы и стекают через сливное отверстие.



**Изобр. 5 Концентрический распылитель и распылительная камера**

Ультразвуковой распылитель поставляется в качестве опции. При работе с водными растворами он обеспечивает высокопроизводительную выработку аэрозоля. Кроме того, ультразвуковой распылитель может удалять мешающие растворители из анализируемого газа за счет целенаправленного контроля температуры (область нагрева: 120 ... 160 °C, область охлаждения: -20 ... +10 °C). Это приводит к высокой интенсивности полезного сигнала, что в свою очередь повышает чувствительность и снижает пределы обнаружения.

Специальные системы подачи проб

Компания Analytik Jena GmbH+Co. KG предлагает системы подачи проб, оптимизированные для специальных областей применения.

Система подачи проб	Область применения
Standard Kit	Стандартные области применения: пробы окружающей среды, продукты питания, фармацевтика
HF Kit	Растворы, содержащие плавиковую кислоту: металлы, керамика, редкоземельные элементы
Organic Kit	Органические пробы: сырая нефть, продукты нефтехимии, такие как керосин, органические растворители
Salt Kit	Сильносоленые пробы: соляной раствор, щелочные или сернистые растворы, морская вода

### 3.2.3 Оптическая система

В обеих моделях устройств эмиссия анализируемого вещества в плазме наблюдается с двух направлений: осевого и радиального (DualView PLUS). Излучение селективно раздваивается через промежуточную оптику от одного из двух направлений и передается дальше к монохроматору. Рабочий диапазон повышается благодаря аттенюации обоих направлений наблюдения.

На PlasmaQuant 9100 Elite селективность анализа достигается с помощью двойного монохроматора высокого разрешения на основе призмы и решетки Эшелле (оптика высокого разрешения). Благодаря большому углу блеска решетки Эшелле  $76^\circ$  достигается спектральное разрешение 0,002 nm на длине волны 200 nm.

Спектральное разрешение PlasmaQuant 9100 составляет 0,006 nm на длине волны 200 nm.

В обеих моделях монохроматор стабилизирован по длине волны, благодаря использованию встроенного неоновых источника света. Воспроизводимость длины волны достигается благодаря использованию встроенной калибровки по неоновым линиям, распределенным по длинам волн рабочего диапазона.

У выходной щели монохроматора расположен полупроводниковый детектор с низким шумом, чувствительный в ультрафиолетовой области (CCD-детектор). Он не только регистрирует интенсивность аналитической линии, но и спектральное окружение этой линии. Таким образом, одновременно и с высоким разрешением регистрируется спектральное окружение аналитической линии в диапазоне до 1 nm.

## 3.3 Соединения

### 3.3.1 Подключение электропитания и управления

Линии питания эмиссионного спектрометра подключаются сервисной службой во время монтажа.

Зеленый сетевой выключатель и красный выключатель экстренного гашения плазмы расположены на левой стенке устройства. Кроме того, на левой стенке ниже верхней крышки находятся разъемы для подключения ПК и принадлежностей, соединения для подключения газа, а также впуск и выпуск охлаждающей воды.

Для транспортировки и установки слева и справа привинчивается пара транспортировочных ручек. После монтажа эти ручки откручиваются. Ручки для транспортировки необходимо сохранить для дальнейшей транспортировки или перестановки в лаборатории.

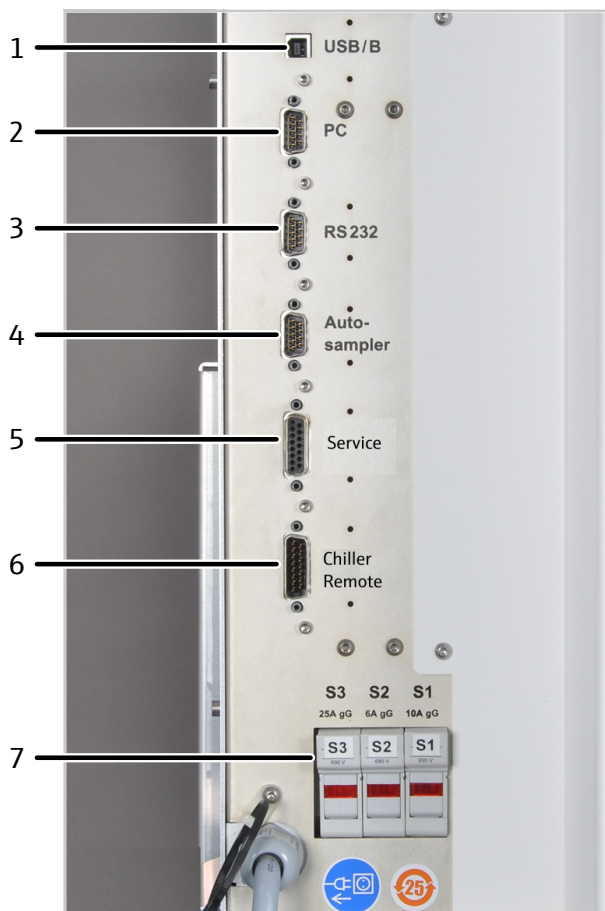




Изобр. 6 Разъемы на левой стороне устройства

- |   |   |    |                                 |
|---|---|----|---------------------------------|
| 1 | Выключатель ручного аварийного гашения плазмы | 2  | Сетевой выключатель             |
| 3 | Отверстие для транспортировочной ручки        | 4  | Соединения для охлаждающей воды |
| 5 | Точки подсоединения газа                      | 6  | Фильтр очистки воды             |
| 7 | Сетевой кабель                                | 8  | Предохранители                  |
| 9 | Интерфейсы                                    | 10 | Фирменная табличка              |

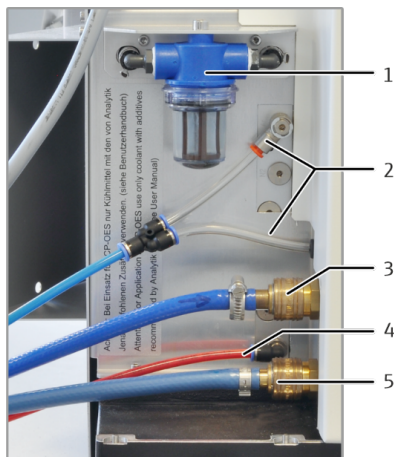




**Изобр. 7 Интерфейсы и предохранители**

- |   |   |
|---|---|
| 1 «USB/B» для подключения ПК через USB            | 2 «PC» для последовательного подключения ПК (опционально)             |
| 3 «RS-232» (только для технического обслуживания) | 4 «Autosampler» для последовательного подключения автосэмплера (12 В) |
| 5 «Service»                                       | 6 «Chiller Remote»  |
| 7 Предохранители S1, S2, S3                       |   |

Подключение «Chiller Remote» обеспечивает опциональное управление циркуляционным охладителем с помощью эмиссионного спектрометра.

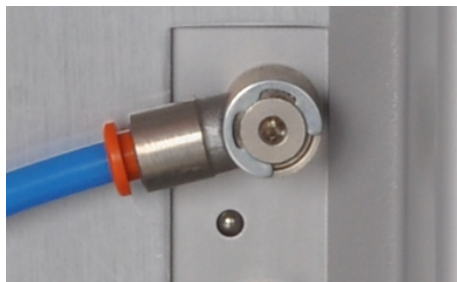


**Изобр. 8 Соединения для газов и охлаждающей воды**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Фильтр очистки воды в контуре охлаждения | 2 Соединения для аргона   |
| 3 Подача охлаждающей воды «IN»             | 4 Соединение для подачи кислорода в качестве дополнительного газа (опция) |
| 5 Выпуск охлаждающей воды «OUT»            |   |

Аргон используется в качестве газа для горелки, распылителя и продува спектрометра. Затем продувочный газ направляется через конус для осевого наблюдения как встречный газ для защиты от мощной энергии, воздействующей на конус и окно плазмы со стороны плазменной горелки. Опционально можно подключить кислород в качестве дополнительного газа.

Для подключения газа используются быстроразъемные соединения. Трубки вставляются в соединение до упора и надежно фиксируются. Чтобы ослабить соединение, нажмите на цветное кольцо и одновременно вытащите трубку.



**Изобр. 9 Соединения для подключения газа**

Трубки для охлаждающей воды также оснащены быстроразъемными соединениями. При подключении соединительные детали трубок вставляются в муфты до упора и фиксируются со щелчком. Для отсоединения кольцо на муфте необходимо сдвинуть назад и вынуть трубку из соединения. Клапаны, установленные в быстроразъемных соединениях, предотвращают вытекание охлаждающей воды.



**Изобр. 10** Задняя панель устройства

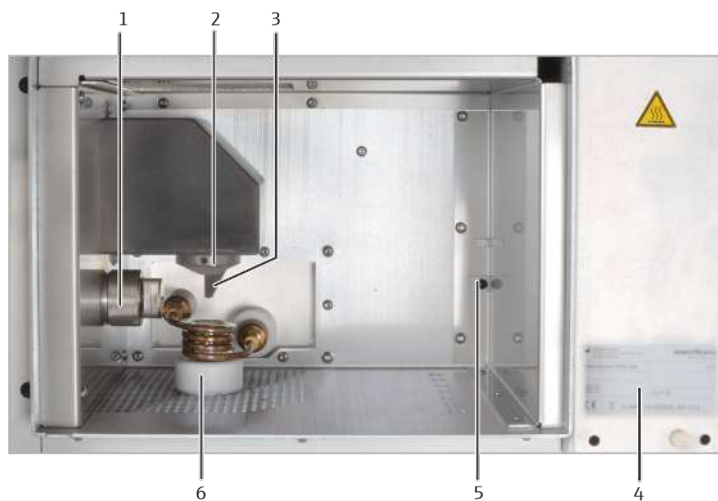
- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 1 Воздушный фильтр | 2 Выпускное отверстие |
| 3 Вентилятор       |                       |

#### Заводская табличка

Заводская табличка расположена за дверью отсека плазмы. Серийный номер дополнительно указан над панелью разъемов. На заводской табличке указаны следующие данные:

- Адрес производителя, товарный знак
- Торговое название, номер прибора, серийный номер
- Параметры электрического соединения
- Маркировка соответствия
- Маркировка соответствия прибора стандартам WEEE

### 3.3.2 Соединения в отсеке плазмы и отсеке подачи проб



**Изобр. 11 Отсек плазмы**

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1 Окно для радиального наблюдения     | 2 Конус для осевого наблюдения         |
| 3 Разрядник высокого напряжения       | 4 Фирменная табличка                   |
| 5 Фотодетектор для мониторинга плазмы | 6 Индуктор с защитным кожухом, горелка |

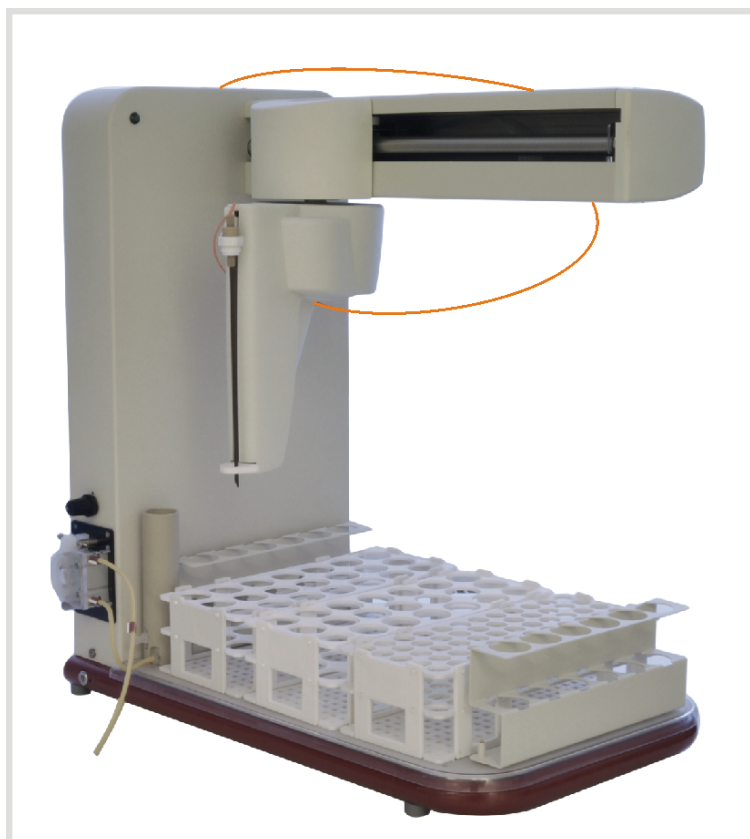
Серийный номер ВЧ-генератора указан в плазменной камере.



**Изобр. 12 Отсек подачи проб**

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1 Горелка                             | 2 Механизм регулировки высоты                 |
| 3 Вильчатый зажим                     | 4 Распылитель с трубкой для всасывания пробы  |
| 5 Шланговый насос                     | 6 Поддон                                      |
| 7 Трубка подачи аргона на распылитель | 8 Трубка для отходов на распылительной камере |
| 9 Трубка подачи аргона                | 10 Распылительная камера                      |

### 3.4 Автосамплер ASPQ 3300



**Изобр. 13 Автосамплер ASPQ 3300**

Автосамплер позволяет полностью автоматизировать рутинный анализ. Он может быть оснащен 3 штативами для проб и 2 штативами, каждый из которых предназначен для 6 специальных проб, например, стандартов.

Доступны следующие штативы для проб:

Штатив/число проб	Вместимость виал
6 (специальные виалы)	50 ml
21	50 ml
24	30 ml
40	20 ml
60	14 ml
7 ml	7 ml

Промывочная емкость устанавливается на автосамплер. Шланговый насос автосамплера перекачивает промывочную жидкость из емкости для хранения в промывочную емкость, очищая при этом полую иглу внутри и снаружи. Избыток промывочной жидкости закачивается во время промывки в емкость для отходов. В перерывах между измерениями или на этапах промывки в процессе измерений промывочная жидкость берется из промывочной емкости.

Автосамплер подключается к обычной сети электропитания.

### 3.5 Другие принадлежности

Ртутно-гидридная система	<p>Доступны две ртутно-гидридные системы для определения ртути и образующих гидриды металлов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ HS Pro PQ — для целенаправленного определения ртути/гидридов с максимальной точностью</li><li>■ HS PQ — для определения ртути/гидридов и классических элементов</li></ul>
Автосамплер	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Автосамплер Teledyne Cetac ASX-560</li><li>■ Автосамплер Cetac Oils 7400</li></ul> <p>Автосамплер Teledyne Cetac ASX-560 подходит для водных растворов и имеет встроенную функцию промывки. Он может быть оснащен различными штативами для проб и дополнительным штативом для стандартных растворов.</p> <p>Автосамплер Cetac Oils 7400 обеспечивает автоматическую подачу масел и охлаждающих жидкостей. Он включает в себя функцию перемешивания и станцию двойной промывки для работы с различными типами проб. Автосамплер также оснащен брызгоулавливателем, предотвращающим перекрестное загрязнение.</p> <p>Оба автосамплера могут работать с подключенным переключающим клапаном Cetac ASXPress Plus.</p>
Система разбавления	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Система разбавления Teledyne Cetac SDX(HPLD)</li></ul> <p>Система разбавления позволяет разбавлять пробы вплоть до соотношения 1:5000. Встроенный лабораторный смеситель смешивает пробы с разбавителем. Система разбавления быстро и интеллектуально выполняет разбавление. Система разбавления управляется программным обеспечением ASpect PQ. Пользователь может легко настроить в программном обеспечении такие параметры, как максимальный коэффициент разбавления или скорость перемешивания.</p> <p>Система разбавления подключается к автосамплеру Teledyne Cetac ASX-560.</p>
Принадлежности для быстрой подачи пробы	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Принадлежность: Cetac ASXPress Plus aqueous</li><li>■ Принадлежность: Cetac ASXPress Plus oil</li></ul> <p>Обе принадлежности для водных проб или масел сокращают время подачи проб, а также время промывки. Это позволяет увеличить пропускную способность. Принадлежности состоят из переключающего клапана с вакуумным насосом и поставляются с собственным блоком управления.</p>
Распылительная камера с регулируемой температурой	<p>Распылительная камера с регулируемой температурой IsoMist XR имеет встроенный элемент Пельтье, с помощью которого в распылительной камере можно поддерживать температуру в диапазоне -25 °C ... +80 °C (с шагом 1 °C).</p> <p>Распылительная камера особенно подходит для анализа органических проб. Она повышает температурную стабильность системы подачи проб. При охлаждении пробы в распылительной камере также образуется меньше паров растворителя.</p> <p>Температура распылительной камеры контролируется специальным программным обеспечением, входящим в комплект принадлежностей. Передача данных между распылительной камерой и ПК опционально выполняется через USB-кабель или по Bluetooth.</p>
Увлажнитель аргона с байпасом	<p>Увлажнитель аргона предназначен для анализа проб с высоким содержанием соли. За счет увлажнения газа распылителя увлажнитель аргона предотвращает кристаллизацию солей в распылителе или инжекторе, способную привести к блокировке потока газа. Увлажнитель аргона также повышает стабильность сигнала и сходимость.</p>

Аргон проходит по мембранному змеевику через деионизированную воду и насыщается водяным паром. С помощью байпасного клапана увлажнение аргоном можно включать и выключать без отсоединения шлангов.

Проходной фильтр

Проходной фильтр предназначен для анализа проб с высоким содержанием твердых частиц. Проходной фильтр предотвращает оседание твердых частиц в распылителе или инжекторе и, тем самым, их засорение. Это также повышает стабильность сигнала и сходимость.

Описание принадлежностей

Описания принадлежностей можно найти в соответствующих руководствах к принадлежностям. В этом руководстве пользователя описывается только установка распылительной камеры с регулируемой температурой, увлажнителя аргона и проходного фильтра.

Пользователю также будут даны рекомендации по подключению автосамплера Teledyne Cetac ASX-560 с системой разбавления Teledyne Cetac SDX(HPLD) и переключающим клапаном Cetac ASXPress Plus.

## 4 Установка и ввод в эксплуатацию

### 4.1 Условия установки

#### 4.1.1 Требования к месту установки

Эмиссионный спектрометр разрешается эксплуатировать только в закрытых помещениях, при этом место эксплуатации должно иметь оснащение химической лаборатории (использование внутри помещений).

- Не допускайте попадания на устройство прямых солнечных лучей и тепла, излучаемого радиаторами отопления. Рекомендуется использовать кондиционер воздуха. Холодный воздух из кондиционера нельзя направлять прямо на устройство.
- Не размещайте устройство вблизи от источников электромагнитных помех.
- Для подготовки проб и хранения жидких химикатов рекомендуется использовать отдельное помещение.

К климатическим условиям рабочего помещения предъявляются следующие требования:

Температурный диапазон	+15 °C ... +35 °C, оптимальный диапазон: +20 °C ... +25 °C, во время измерения рекомендуется поддерживать постоянную температуру
макс. влажность воздуха	20 ... 90 % при 20 °C
Атмосферное давление	0,7 bar ... 1,06 bar
макс. допустимая высота эксплуатации	2000 m
Хранение	Температура: -40 °C ... +70 °C Используйте поглотитель влаги

#### 4.1.2 Электроснабжение



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность поражения электрическим током

- Прибор разрешается подключать только к заземленной соответствующим образом розетке с напряжением, соответствующим указанному на заводской табличке.
- Запрещается использовать переходники на сетевой подводке.

Прибор питается от однофазной сети переменного тока.

Монтаж лабораторного электрооборудования должен выполняться в соответствии со стандартом DIN VDE 0100. Подаваемый в точке подключения электрический ток должен соответствовать стандарту IEC 60038.

Оптимальная работа устройства в решающей степени зависит от правильного подключения к сети с кабелем, имеющим достаточное сечение. Подключение к электросети должно быть защищено со стороны здания плавким предохранителем 32 А и находиться рядом с местом установки устройства. Кабель устройства имеет длину 3 м. Розетка CEE для накладного монтажа (2-полюсная + E Blue 5UR 3 206-2 220/32) предоставляется по договору поставки.



Во избежание резких скачков напряжения не подключайте устройство к цепям с другими мощными потребителями.

Напряжение	230 V $\pm$ 10%
Частота	50/60 Hz
Среднее типичное энергопотребление	4500 VA
Максимальная потребляемая мощность	32 A
Предохранитель (со стороны сети)	32 A

### 4.1.3 Газоснабжение

В эмиссионном спектрометре используются следующие газы:

- аргон в качестве газа для горелки (плазмообразующий газ, вспомогательный газ, газ распылителя);
- аргон в качестве продувочного газа для спектрометров и газа конуса;
- кислород в качестве дополнительного газа.

Для определенных областей применения, например, при работе с некоторыми органическими растворителями, кислород можно использовать в качестве добавки к газу распылителя.

Стандартная длина трубок составляет 3 м. Если требуются трубки другой длины, обратитесь в сервисную службу.

Газ	Давление на входе	Общий расход
Аргон $\geq$ 4.6 Допустимые примеси: кислород $\leq$ 3 ppm азот $\leq$ 10 ppm углеводороды $\leq$ 0,5 ppm влага $\leq$ 5 ppm	600 kPa (6 bar)	13 ... 21 l/min
кислород $\geq$ 4.5 (в качестве дополнительного газа)	600 kPa (6 bar)	$\leq$ 0,04 l/min

### 4.1.4 Вытяжная установка

Во время работы эмиссионного спектрометра вытяжная установка должна быть включена. Перед зажиганием плазмы внутренние цепи безопасности выполняют проверку работу вытяжной системы. В случае неисправности плазма не будет зажжена.

Надлежащая эффективность вытяжной системы может быть достигнута только при подсоединении шланга или рукава вытяжки к вытяжной трубе эмиссионного спектрометра.

Вытяжная установка предназначена для удаления таких вредных газов, как озон или нитрозные газы, которые могут образовываться при работе плазмы. Используйте вытяжную установку из жаропрочного и устойчивого к коррозии материала. Первые 6 м вытяжной системы должны быть изготовлены из металла или жаропрочного материала ( $> 85$  °C). Первый метр должен быть изготовлен из гибкого материала, чтобы обеспечить доступ к устройству.

Материал	жаропрочный и устойчивый к коррозии (рекомендуется: сталь V2A)
Наружный диаметр трубы	125 mm
Производительность вытяжной системы	3,5 m <sup>3</sup> /min (мин), 5,5 m <sup>3</sup> /min (макс.) Оптимальное значение: 4,0 ... 4,5 m <sup>3</sup> /min
Подгонка с использованием алюминиевой гибкой трубы	Диаметр трубы: 125 mm Длина трубы: 1000 mm

#### 4.1.5 Рециркуляционное охлаждение

ВЧ-генератор охлаждается при помощи охлаждающего контура внешнего рециркуляционного охладителя. Соблюдайте указания руководства по эксплуатации рециркуляционного охладителя.

Поставляемые компанией Analytik Jena GmbH+Co. KG рециркуляционные охладители адаптированы к требуемой охлаждающей способности эмиссионного спектрометра.

Если рециркуляционный охладитель не был поставлен компанией Analytik Jena GmbH+Co. KG, должны выполняться следующие требования:

Подача воды в контур водяного охлаждения	1,5 ... 2,0 l/min
Диапазон температур охлаждающей воды на впуске охлаждающей воды в устройство	17 ... 24 °C
Номинальная температура охладителя	18 °C
Стабильность температуры	± 0,1 °C
Электропроводность охлаждающей воды	50 ... 200 µS/cm
Мощность охлаждения	3000 VA
Установка давления (макс.)	600 kPa (6 bar)



#### ПРИМЕЧАНИЕ

##### Опасность коррозии в контуре водяного охлаждения

Неблагородные металлы не только создают опасность коррозии, но и повышают электропроводность охлаждающей воды.

- При выборе рециркуляционного охладителя убедитесь, что в компонентах, участвующих в транспортировке воды, не используются неблагородные металлы.

Рециркуляционный охладитель должен заправляться охлаждающей водой, в которую была добавлена присадка, поставляемая компанией Analytik Jena GmbH+Co. KG (→ "Техническое обслуживание рециркуляционного охладителя: Замена охлаждающей воды" (81)). Присадка к охлаждающей жидкости предотвращает повреждение эмиссионного спектрометра в результате коррозии и биологического загрязнения. На повреждения, которые можно проследить до эксплуатации устройства без добавления присадки в охлаждающую жидкость, гарантия не распространяется!

Для выполнения ночной и непрерывной работы эмиссионный спектрометр может управлять рециркуляционным охладителем. Компания Analytik Jena GmbH+Co. KG предоставляет соответствующий кабель связи с рециркуляционным охладителем. Кабель соединяет интерфейс «Chiller Remote» на левой стороне эмиссионного спек-

тронметра с интерфейсом на задней панели охладителя (→ "Подключение электропитания и управления" ☰ 19). Затем охладитель автоматически включается и выключается при розжиге и гашении плазмы.

#### 4.1.6 Схема устройства и необходимая площадь

Эмиссионный спектрометр представляет собой компактное устройство, выполненное в виде настольного прибора. Требуемая площадь рассчитывается с учетом всех компонентов, используемых на месте измерения.

Компоненты рабочего места:

- Автосамплер
- Рециркуляционный охладитель
- Сливная бутылка (под столом)
- ПК и принтер можно разместить на приставном столике.

К рабочему столу предъявляются следующие требования:

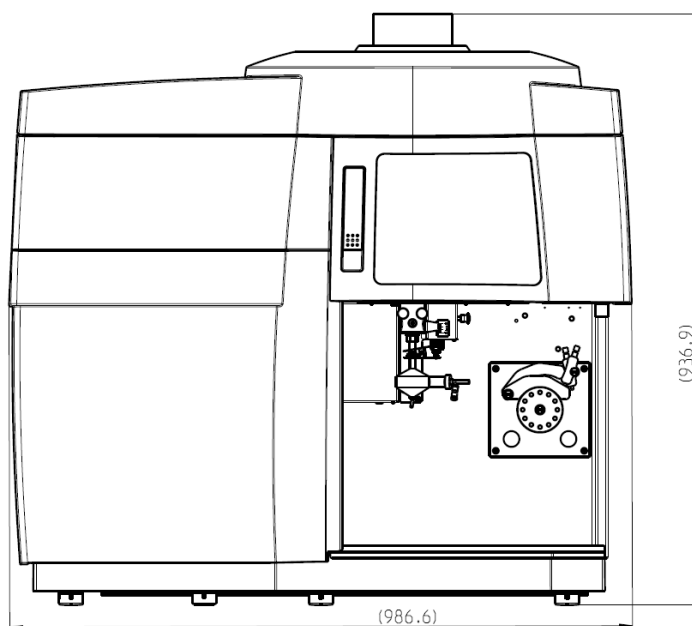
- Минимальные размеры рабочего стола для установки устройства и автосамплера составляют 1800 mm x 750 mm. Кроме того, необходимо учесть минимальное расстояние между задней стенкой устройства и стеной, составляющее 300 mm.
- Высота стола выбирается исходя из требований эргономики.
- Беспрепятственный доступ к устройству должен быть обеспечен со всех сторон.
- Рабочий стол должен выдерживать нагрузку не менее 200 kg.
- Поверхность стола должна быть устойчивой к образованию пятен, царапин и коррозии, а также обладать водоотталкивающими свойствами.

Компонент	Ширина x Высота x Глубина [мм]	Масса [кг]
На рабочем столе		
Базовое устройство	990 mm x 940 mm x 855 mm	170 kg
Автосамплер ASPQ 3300	285 mm x 510 mm x 490 mm	15 kg
Автосамплер Teledyne Cetac ASX-560	580 mm x 620 mm x 550 mm	12 kg
Автосамплер Cetac Oils 7400	570 mm x 490 mm x 540 mm	23 kg
Система разбавления Teledyne Cetac SDX(HPLD)	132 mm x 254 mm x 117 mm	4,4 kg
Переключающий клапан Cetac ASXPress Plus с блоком управления	58 mm x 128 mm x 217 mm 83 mm x 254 mm x 200 mm	1,3 kg 1,4 kg
Вне лаборатории или рядом с рабочим столом		
Водовоздушный охладитель	460 mm x 703 mm x 735 mm	92 kg
Водо-водяной охладитель	360 mm x 590 mm x 470 mm	33 kg (пустой)
Под рабочим столом		
Сливная бутылка (Ø x высота)	120 mm x 250 mm	

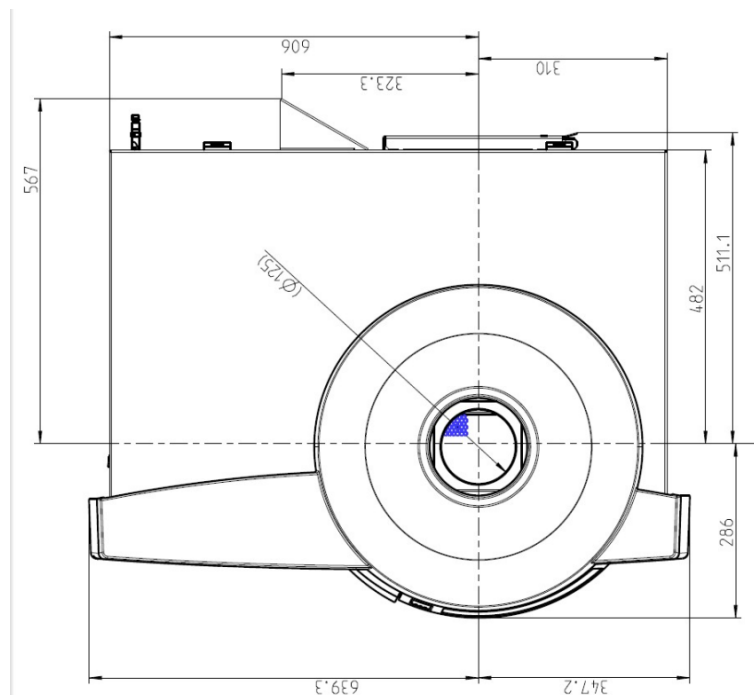
Для беспрепятственной подачи и отвода охлаждающего воздуха и эффективного охлаждения боковые поверхности корпуса водовоздушного охладителя должны находиться на минимальном расстоянии 60 см от соседних объектов.

Из-за выделяющегося отводимого тепла и возможного шумового загрязнения рекомендуется размещать водовоздушный охладитель за пределами лаборатории. Удлинять шланги охлаждающей воды разрешается при соблюдении значений минимального давления и минимального расхода. Охладитель должен находиться на одном этаже с базовым устройством. Если это условие не выполняется, в водяной

контур необходимо установить дополнительные обратные клапаны. В противном случае резервуар для воды может опустеть при останове на холостом ходу. Эти настройки были взяты не у Analytik Jena.



Изобр. 14 Требуемое пространство (спереди)



Изобр. 15 Требуемое пространство (вид сверху)

## 4.2 Распаковка и установка устройства

Устройство доставляется перевозчиком непосредственно до окончательного местоположения устройства. При доставке этой компанией необходимо обеспечить присутствие лица, ответственного за настройку устройства.

Обязательно необходимо, чтобы все лица, которые, как предполагается, будут осуществлять эксплуатацию устройства, присутствовали на инструктаже, проводимом сервис-техником.

Выполнять установку, монтаж и устройства разрешается только сервисной службе компании Analytik Jena или обученному квалифицированному персоналу, авторизованному компанией Analytik Jena.

При установке и вводе в эксплуатацию устройства соблюдайте указания раздела «Указания по технике безопасности». Соблюдение этих указаний по технике безопасности — гарантия бесперебойной установки и эксплуатации вашего рабочего места. Соблюдайте все предупреждения и инструкции, прилагаемые к самому устройству или отображаемые аналитическим программным обеспечением.

Для обеспечения бесперебойной работы убедитесь, что соблюдаются условия установки.

#### 4.2.1 Установка системы подачи проб

Системы подачи проб, горелка и распылитель с распылительной камерой, а также автосамплер должны быть установлены заказчиком в ходе работ по техническому обслуживанию.



### ОСТОРОЖНО

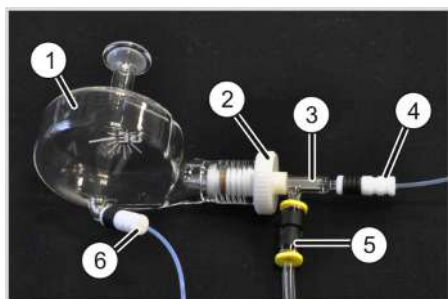
#### Опасность получения травмы

При работе с компонентами из стекла существует опасность получения травмы вследствие повреждения стекла.

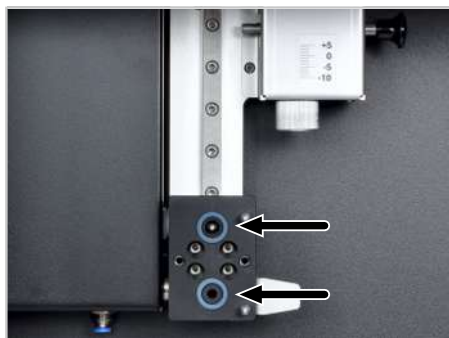
- Будьте особенно осторожны при работах с компонентами из стекла.



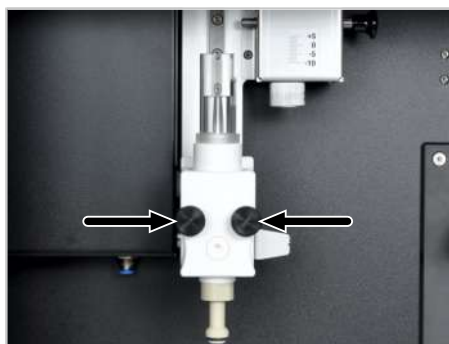
- ▶ Поместите защитный кожух в индуктор. Скошенный край кожуха должен опираться на верхний виток индуктора.



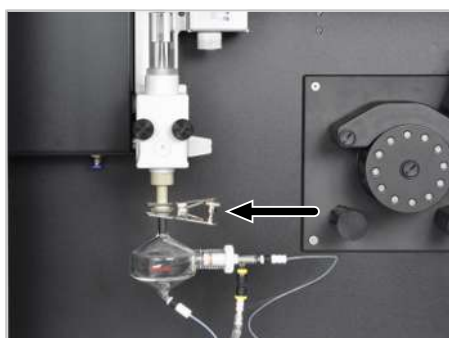
- ▶ Присоедините к распылителю трубку подачи пробы (4) и трубку подачи газа-носителя (5).
- ▶ Ослабьте пластмассовую гайку (2) на распылительной камере (1). Вставьте распылитель (3) в распылительную камеру до упора и затяните пластмассовую гайку усилием руки. Патрубок для подачи газа-носителя к распылителю должен быть направлен вниз.
- ▶ Присоедините трубку для отходов (6) к нижнему патрубку распылительной камеры.



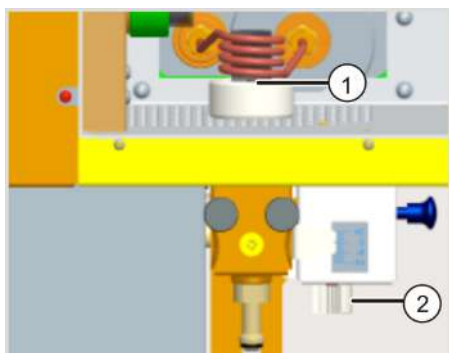
- ▶ На каретке проверьте, что уплотнительные кольца находятся в газовых соединениях.  
(Уплотнительные кольца могут прилипнуть к держателю горелки при ее снятии.)



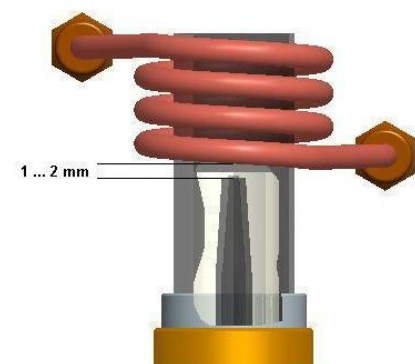
- ▶ Установите горелку на каретку регулировочной рейки в отсеке подачи проб и прикрутите ее.  
**i** ПРИМЕЧАНИЕ! Плотно затяните винты, чтобы обеспечить герметичность.



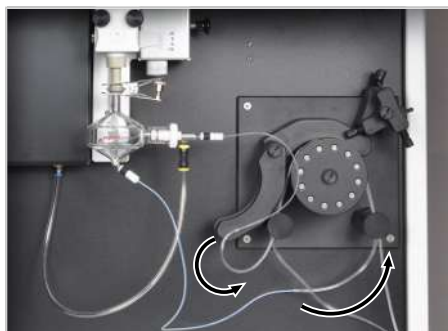
- ▶ Соедините сферические соединения горелки и распылительной камеры и закрепите соединение вильчатым зажимом.
- ▶ Поднимите горелку на регулировочной рейке, пока она не зафиксируется на механизме регулировки высоты.



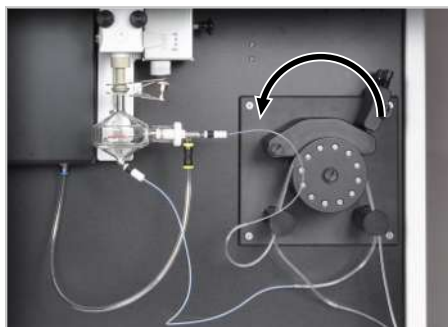
- ▶ Отрегулируйте горелку с помощью механизма ручной регулировки высоты (2) так, чтобы вершина инжектора находилась в горелке (1) ниже примерно на 1-2 мм самого нижнего витка индуктора.



- ▶ Для регулировки керамической горелки (ВЧ-комплект) необходимо снять внешнюю трубку.
  - Отрегулируйте горелку с помощью механизма ручной регулировки высоты (2) так, чтобы внешний край внутренней трубки находился на прибл. 1-2 мм ниже самого нижнего витка индуктора.
  - После выполнения коррекции снова вставьте внешнюю трубку.



- ▶ Укоротите трубку подачи пробы и трубку для отходов до необходимой длины, достаточной для свободного перемещения горелки с распылителем по регулировочной рейке. Слегка скосите кромки на концах трубок.
- ▶ Подсоедините трубку подачи пробы распылителя к трубке насоса с черными пробками, а трубку для отходов к трубке насоса с красными пробками. Вставьте концы трубки подачи пробы и трубки для отходов в трубку насоса на несколько миллиметров. Чтобы трубки крепче захватить трубки, возьмитесь за них через небольшой фрагмент мелкой наждачной бумаги.



- ▶ Натяните трубку насоса между двумя стопорами в насосе.  
**i** ПРИМЕЧАНИЕ! Обязательно проверьте направление перекачки! Насос вращается против часовой стрелки!
- ▶ Наденьте прижимную скобу на трубки. Трубка насоса должна находиться в пазах прижимной скобы. Зафиксируйте прижимную скобу фиксирующими рычагами; фиксирующие рычаги должны защелкнуться.
- ▶ Подсоедините трубку насоса для подачи пробы к трубке автосампле-ра (автоматический режим) или к трубке, ведущей непосредственно к пробе (ручной режим).
- ▶ Подсоедините трубку для отвода отходов насоса к трубке для отходов, подсоединенной к сливной емкости.  
**i** ПРИМЕЧАНИЕ! Не погружайте трубку для отходов в жидкость! Это предотвратит попадание отходов в систему распылителя, в случае неправильного соединения трубки насоса.

#### Рекомендации в отношении трубки насоса

В зависимости от пробы, для трубок насоса могут выбираться различные материалы. Внутренний диаметр трубки для отходов должен в полтора раза превышать внутренний диаметр трубки насоса для подачи пробы. Это обеспечит быстрый отвод раствора пробы, отделенного от аэрозоля, и устранил переполнение камеры распыления.

Трубка насоса	Внутренний диаметр	Маркировка (стопор)
Подача пробы	0,762 mm/0,03 inch	черный/черный
Отходы	1,143 mm/0,045 inch	красный/красный

Установите давление прижима на трубке насоса следующим образом:

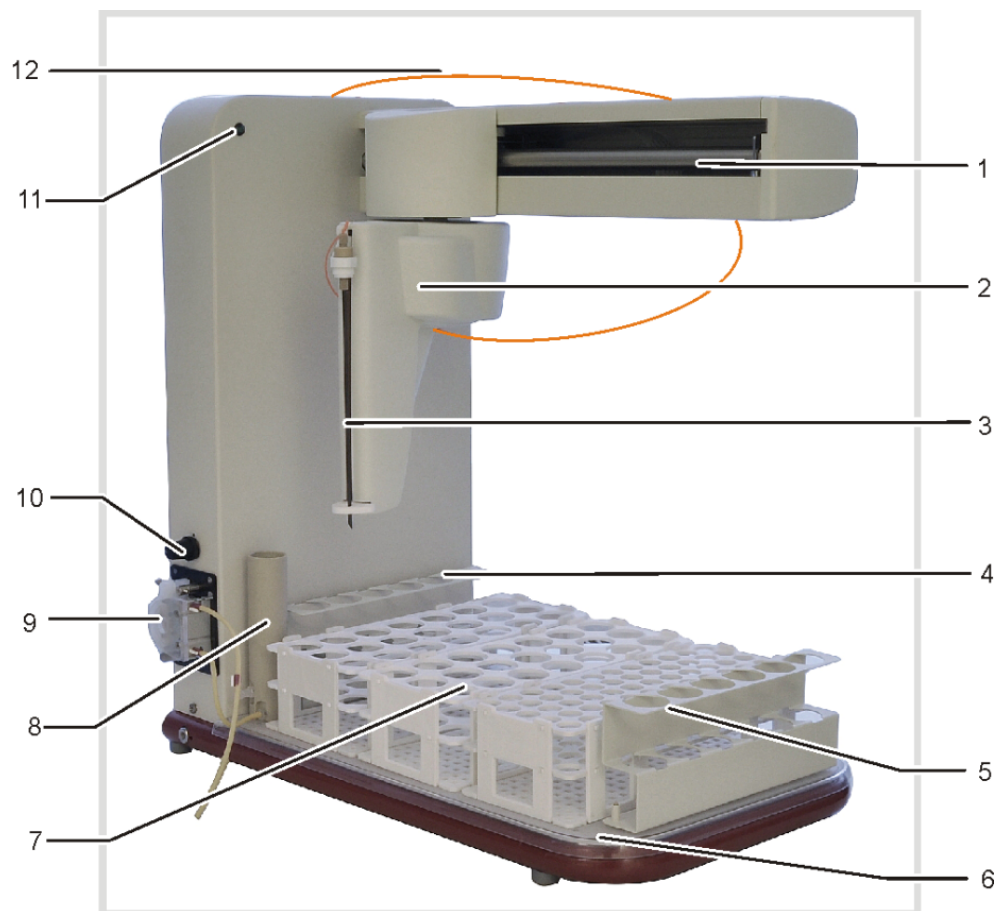
- ▶ Ослабьте винт фиксирующего рычага, чтобы прекратить подачу жидкости.
- ▶ Медленно затягивайте винт, пока жидкость не начнет перекачиваться по трубке.
- ▶ Затяните винт еще на пол-оборота.

Ослабляйте прижимную скобу, когда насос не эксплуатируется. Это продлит срок службы трубки насоса.



### 4.3 Ввод в эксплуатацию автосамплера ASPQ 3300

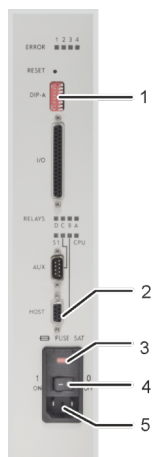
Соединения



Изобр. 16 Автосамплер ASPQ 3300

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Рычаг автосамплера            | 2 Головка автосамплера с держателем иглы |
| 3 Игла                          | 4 Штатив для специальных проб            |
| 5 Штатив для специальных проб   | 6 Опорная пластина для штативов          |
| 7 Штативы для проб              | 8 Промывочный сосуд                      |
| 9 Насос для промывочной емкости | 10 Регулятор насоса промывочной емкости  |
| 11 Индикатор питания            | 12 Трубка для всасывания пробы           |



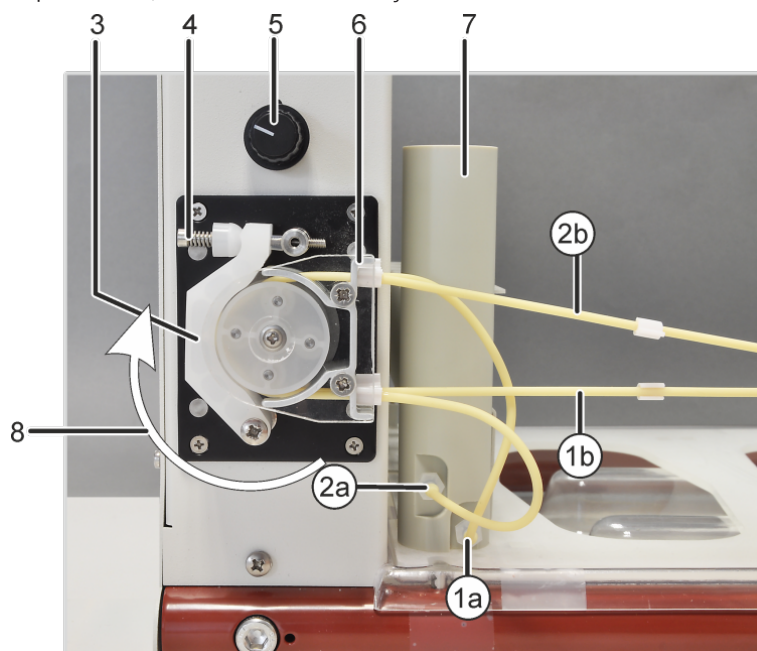


**Изобр. 17** Панель соединений на правой стороне автосамплера

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1 DIP-переключатель     | 2 Подключение «HOST» (к базовому устройству) |
| 3 Сетевой выключатель   | 4 Держатель предохранителя                   |
| 5 Гнездо электропитания |  |

Примечание: DIP-переключатель 5 установлен в положение «ON».

Для использования автосамплера вместе с основным устройством требуются только указанные соединения. Остальные соединения и индикаторы используются для сервисных целей или не используются совсем.



**Изобр. 18** Промывочная емкость и насос на автосамплере

- |  |  |
|--|--|
| 1a Входной патрубок для промывочного раствора на промывочной емкости | 1b Трубка для промывочного раствора    |
| 2a Соединение для слива на промывочной емкости                       | 2b Трубка к емкости для отходов        |
| 3 Прижимная скоба  | 4 Фиксирующий рычаг с пружиной         |
| 5 Регулятор скорости насоса  | 6 Фиксатор для натяжения трубок насоса |
| 7 Промывочный сосуд  | 8 Направление перекачки                |

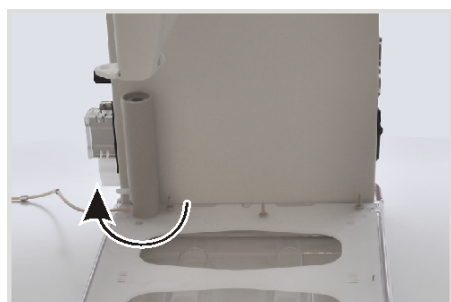
## Установка автосамплера

**ПРИМЕЧАНИЕ****Опасность повреждения чувствительной электроники**

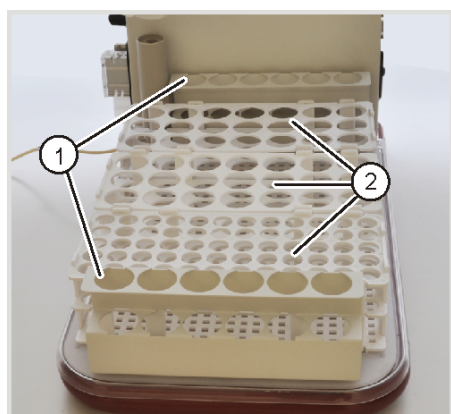
- Не подключайте автосамплер к электрической сети до завершения установки.



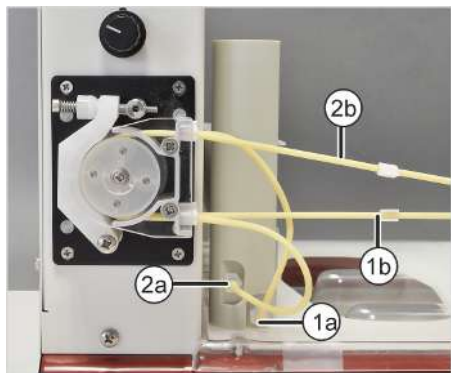
- ▶ Поместите лоток на основание автосэмплера и установите на него опорную пластину для штативов для проб. Место для промывочной емкости должно быть расположено слева сзади. Опорная пластина установлена правильно, если она не смещается при слабых толчках.



- ▶ Установка промывочной емкости: Вставьте промывочную емкость в выемку слева сзади и поверните на 90° по часовой стрелке.



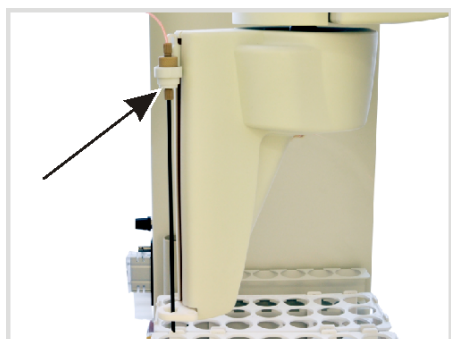
- ▶ Поместите штативы для специальных проб (1) на опорную пластину и установите необходимые штативы для проб (2). Положения проб кодируются трехзначным числом в управляющем программном обеспечении (например, 108). Первое число обозначает штатив для проб, два следующих числа – положение на штативе. Первый штатив для проб находится перед промывочной емкостью, за ним следуют второй и третий. Положения схематично отображаются в программном обеспечении.



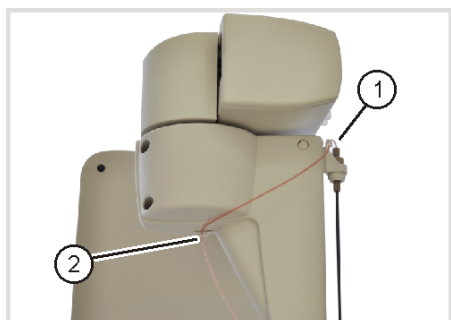
- ▶ Подсоедините трубку насоса для промывочного раствора к нижнему входному патрубку (1a) промывочной емкости. Наденьте трубку насоса на фиксатор трубок сверху и протяните ее между двумя стопорами. Другой конец трубки (1b) подсоедините к всасывающей трубке для промывочного раствора. Погрузите всасывающую трубку в промывочный раствор.
- ▶ К верхнему выходному патрубку (2a) промывочной емкости подсоедините трубку насоса для удаления отходов. Наденьте трубку насоса на фиксатор трубок снизу и протяните ее между двумя стопорами. Другой конец трубки (2b) подсоедините к трубке для отходов. Вставьте трубку для отходов в сливную бутылку.

**i** ПРИМЕЧАНИЕ! Проверьте направление перекачки! Насос вращается по часовой стрелке.

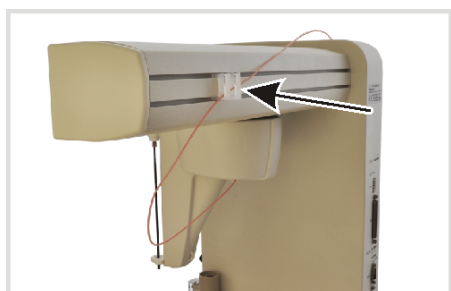
- ▶ Закрепите прижимную скобу фиксирующим рычагом над трубкой насоса.



- ▶ Вставьте иглу в держатель на головке автосамплера.
  - Подвигайте держатель по оси Z (вверх и вниз) и убедитесь, что игла проходит через направляющую в нижней части головки.
  - Закрепите иглу гайкой на держателе (стрелка на рисунке слева).



- ▶ Сначала уложите трубку подачи пробы с изгибом и пропустите ее через проушину на держателе иглы (1).
- ▶ Пропустите трубку, идущую с левой стороны, через проушину (2) на нижней стороне головки.



- ▶ На задней стороне поместите трубку в петли на задней стороне рычага автосамплера.
- ▶ Подсоедините трубку к трубке подачи пробы базового устройства.



- ▶ Проверьте положение DIP-переключателя (1). Установите переключатель 5 в положение «ON»; все остальные переключатели должны остаться в исходном положении.
- ▶ Подключите USB-кабель к порту «Host» автосамплера, другой конец подключите к порту «Autosampler» базового устройства.
- ▶ Подключите сетевой кабель к разъему (3) с одной стороны и к розетке с заземлением с другой.
- ▶ В режиме работы задайте скорость перекачки так, чтобы уровень жидкости оставался постоянным и не подавалось слишком много промывочной жидкости.

## 4.4 Установка других принадлежностей

### 4.4.1 Соединение автосамплера Teledyne Cetac ASX-560 с другими принадлежностями

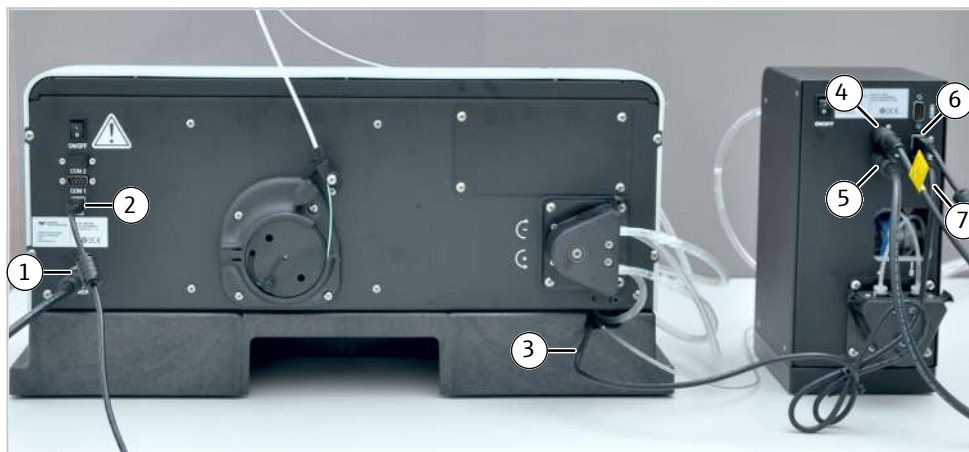
В следующих инструкциях описан процесс соединения автосамплера Teledyne Cetac ASX-560 с системой разбавления Teledyne Cetac SDX(HPLD) и переключающим клапаном Cetac ASXPress Plus, а также подключение к эмиссионному спектрометру.

При поставке с эмиссионным спектрометром принадлежности используются вместе с базовым устройством. Пользователь должен выполнять установку самостоятельно только в том случае, если он заказывает принадлежности отдельно, и они доставляются позже.

Подробное описание установки принадлежностей смотрите в прилагаемых руководствах пользователя.

Подключение автосамплера и системы разбавления

- ▶ Подключите автосамплер и систему разбавления к следующим интерфейсам и электрической сети:



**Изобр. 19** Подключение автоанализатора и системы разбавления

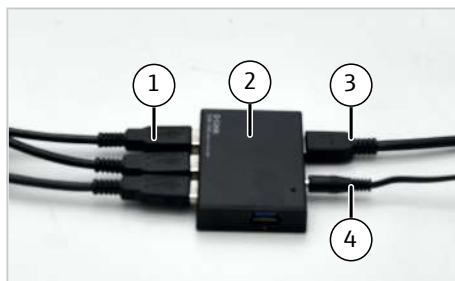
Подключения на задней панели автоанализатора:

- |  |   |
|--|---|
| 1 Электропитание автоанализатора (через систему разбавления) | 2 Интерфейс USB для ПК (через концентратор) |
| 3 Кабель смесителя (к системе разбавления)                   |   |

Подключения на задней панели системы разбавления:

- |   |  |
|---|--|
| 4 Электропитание системы разбавления        | 5 Подключение электропитания автоанализатора |
| 6 Интерфейс USB для ПК (через концентратор) | 7 Соединение кабеля смесителя                |

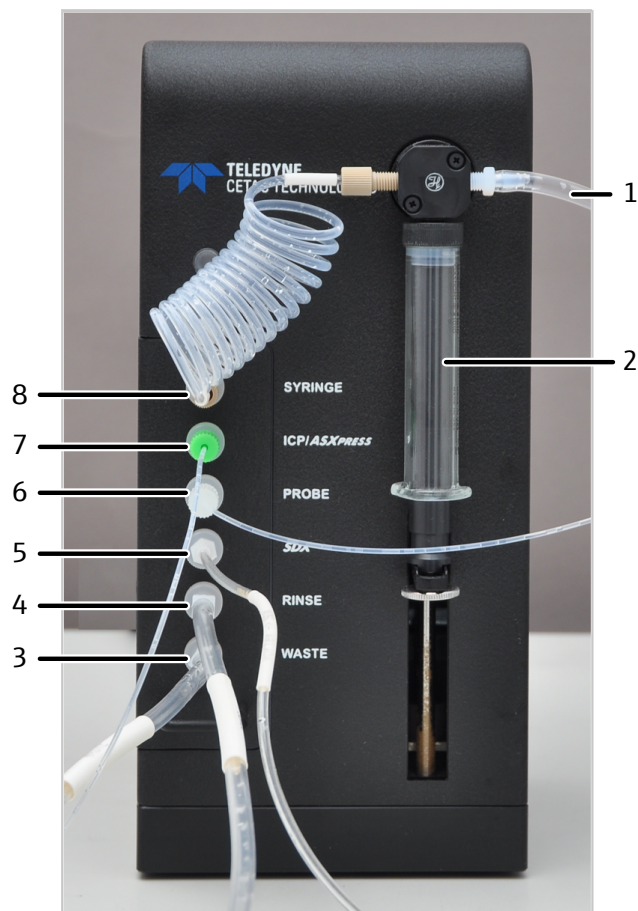
- ▶ Подключите автоанализатор и систему разбавления к управляющему компьютеру через концентратор.



**Изобр. 20** Подключение к управляющему компьютеру через концентратор

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1 Подключение кабеля USB от автоанализатора, системы разбавления и т. д. | 2 Концентратор                 |
| 3 USB-кабель к ПК  | 4 Электропитание концентратора |

- ▶ Соедините автоанализатор с системой разбавления и эмиссионным спектрометром, используя следующие трубки:



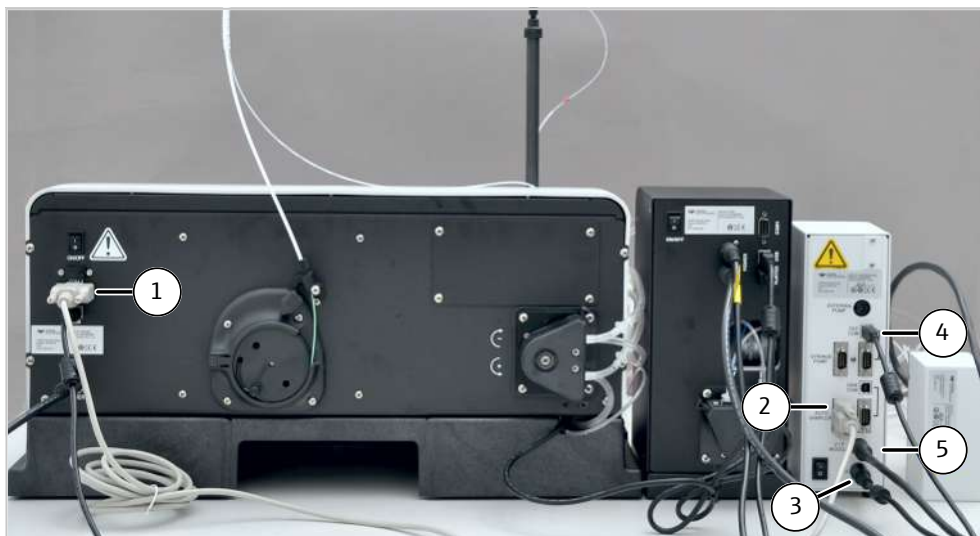
**Изобр. 21 Соединения трубок на системе разбавления**

- |   |   |
|---|---|
| 1 Соединение с емкостью для хранения разбавителя  | 2 Шприцевой дозатор   |
| 3 Соединение со сливной бутылю  | 4 Соединение с емкостью с промывочной жидкостью (для вихревого смесителя) |
| 5 Соединение с вихревым смесителем (установленным на автосамплер)                                   | 6 Соединение с иглой автосамплера   |
| 7 Соединение с трубкой подачи пробы эмиссионного спектрометра (через шланговый насос и распылитель) | 8 Соединение с шприцевым насосом (через спиральную трубку)                |

Соединение автосамплера с системой разбавления и переключающим клапаном

- ▶ Соедините автосамплер и систему разбавления, как описано.
- ▶ Подключите автосамплер через интерфейс RS 232 (COM 1) к блоку управления переключающего клапана.
- ▶ Подключите следующие соединения к блоку управления переключающего клапана:





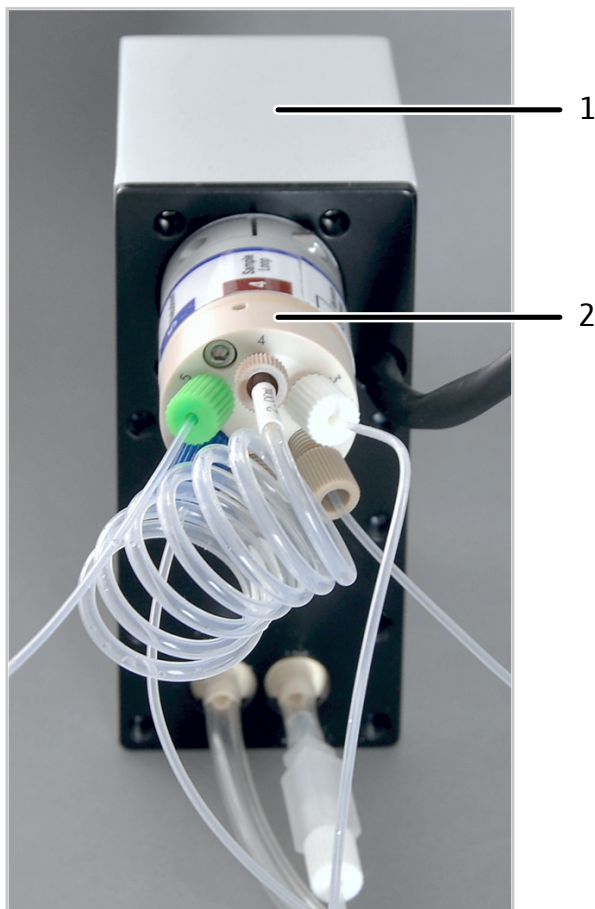
**Изобр. 22 Подключение блока управления переключающим клапаном**

Подключения на задней панели автосамплера:

- 1 Интерфейс RS 232 (COM 1) к блоку управления

Подключения на задней панели блока управления переключающим клапаном:

- 2 Интерфейс RS 232 к автосамплеру
- 3 Электропитание блока управления
- 4 USB для ПК (через концентратор)
- 5 Интерфейс к переключающему клапану



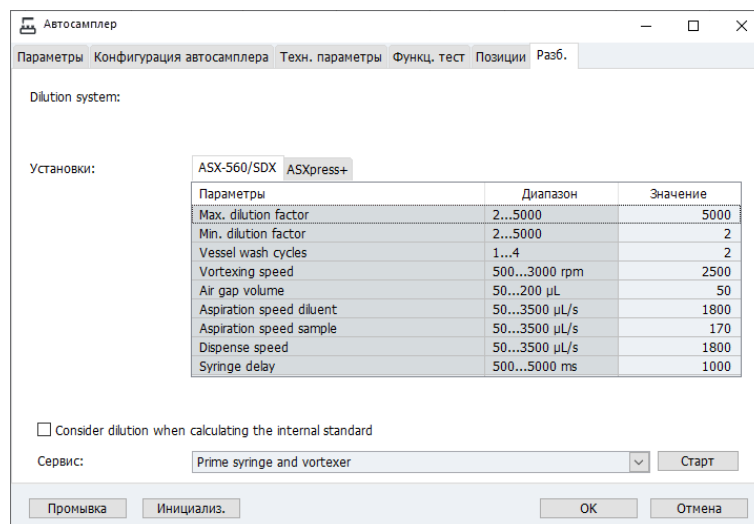
**Изобр. 23 Подключение трубок к переключающему клапану**

- 1 Переключающий клапан
- 2 6-портовый клапан с обозначенными соединениями

- ▶ Подключите переключающий клапан к системе разбавления через соединение 2 («Autosampler») на 6-портовом клапане (соединение «ICP/ASXpress»).
- ▶ Подсоедините переключающий клапан к трубке подачи пробы эмиссионного спектрометра через соединение 5 («Nebulizer»).

Программная поддержка установки и ввода в эксплуатацию

Управление автосамплером и системой разбавления встроено в программное обеспечение ASpect PQ.



Изобр. 24 Страница Автосамплер, вкладка Разб.

Для ввода в эксплуатацию и обслуживания автосамплера и системы разбавления используйте следующие программные команды на вкладке **Разб.**, в разделе **Сервис**:

Момент времени	Объем работ	Программная команда
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Установка системы разбавления</li> <li>■ Смена шприца</li> </ul>	Установка шприца в шприцевой насос системы разбавления. Для этого переместите поршень шприца в положение 1/2.	<b>Move syringe to removal position</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ввод в эксплуатацию системы разбавления после установки или технического обслуживания</li> <li>■ После смены разбавителя</li> <li>■ Очистка после использования сильнокислого или сильнощелочного промывочного раствора или органического растворителя</li> </ul>	Промойте шприцевой насос, трубку и вихревой смеситель промывочным раствором. Удалите пузырьки воздуха из трубок.	<b>Prime syringe and vortexer</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ После еженедельной очистки или замены 6-портового клапана</li> </ul>	Инициализация переключающего клапана. Управляющая электроника устанавливает внутренние ограничители хода клапана и рассчитывает правильность хода.	<b>Time To Evacuate Probe</b>



Пользователь может установить следующие параметры разведения в окне **Авто-сAMPLер**, вкладка **Разб.** в пределах определенных диапазонов значений:

- Max. dilution factor и Min. dilution factor
- Vessel wash cycles
- Syringe delay
- Syringe delay
- Aspiration speed diluent, Aspiration speed sample а также Dispense speed
- Syringe delay

При подключении автосамплера, системы разбавления и переключающего клапана пользователь управляет переключающим клапаном через программное обеспечение ASpect PQ.

При вводе в эксплуатацию переключающего клапана отрегулируйте следующие настройки аналитической системы: (После этого настройки, как правило, изменять не нужно.)

- Loop Rinse Delay и Extra Loop Rinse
- Loop Evacuation Delay и Loop Load Time
- Equalization Delay
- TimeTo Evacuate Probe и Probe Wash
- Station Fill

При работе автосамплера и переключающего клапана, **без** системы разбавления:

- ▶ Установите программное обеспечение Dashboard, см. руководство пользователя.
- ▶ Переведите переключающий клапан в автоматический режим (настройка по умолчанию).
- ▶ При вводе в эксплуатацию: Такие настройки, как **Loop Rinse Delay** передаются в аналитическую систему с использованием ПО Dashboard.

#### 4.4.2 Установка распылительной камеры с регулируемой температурой IsoMist XR



### ОСТОРОЖНО

#### Опасность обморожения

Распылительная камера и внутренние поверхности элемента Пельтье могут сильно охлаждаться (диапазон температур: -25 °C ... +80 °C).

- Не касайтесь распылительной камеры и элемента Пельтье во время работы или сразу после нее.



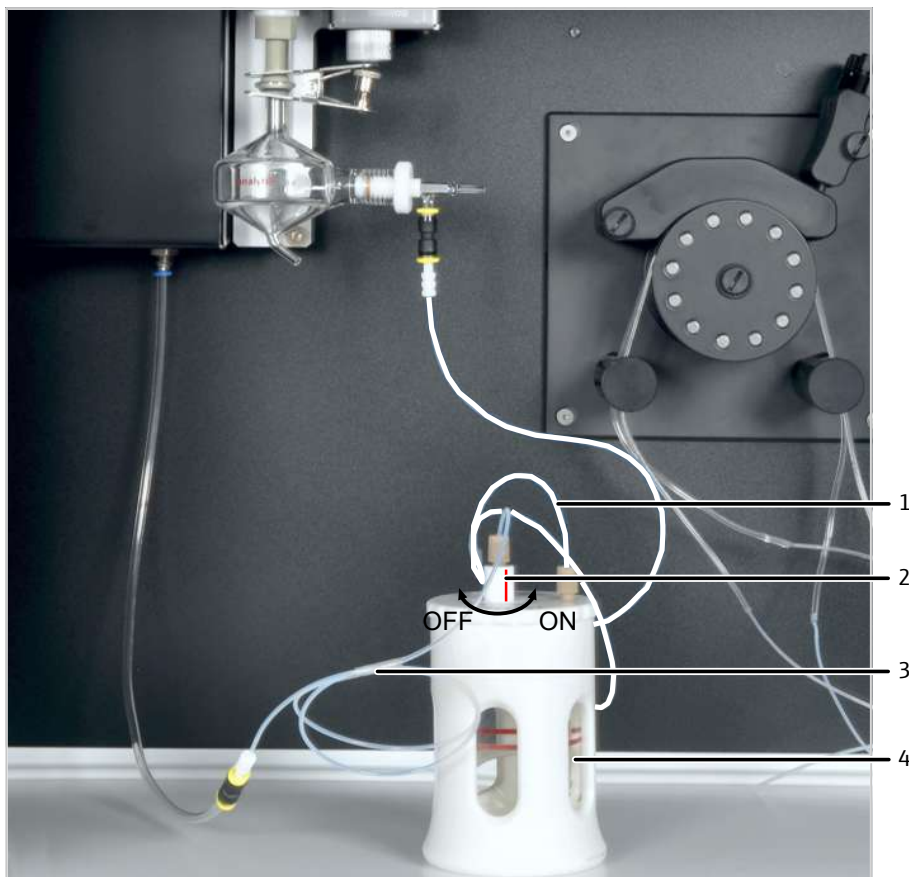
Изобр. 25 Установка распылительной камеры с регулируемой температурой

- |   |   |
|---|---|
| 1 Сетевой кабель                        | 2 USB-разъем  |
| 3 Гибкая трубка для отходов             | 4 Трубка подачи пробы на распылитель                |
| 5 Распылитель                           | 6 Распылительная камера с регулируемой температурой |
| 7 Трубка подачи аргона (на распылитель) | 8 Подающая трубка                                   |

- ▶ Поместите распылительную камеру с регулируемой температурой в отсек для проб эмиссионного спектрометра.
- ▶ Присоедините трубку для отходов (3) к патрубку на нижней стороне Isomist.
- ▶ Присоедините к распылителю (5) трубку подачи пробы (4) и трубку подачи аргона (7).
- ▶ Зажмите трубку насоса для подачи пробы и трубку насоса для отходов между двумя стопорами в шланговом насосе. Обратите внимание на направление перекачки (см. стрелки).
- ▶ Погрузите трубку подачи пробы в пробу или подсоедините ее к автосамплеру.
- ▶ Погрузите трубку для отходов в контейнер для отходов.
- ▶ Подключите распылительную камеру с регулируемой температурой к ПК с помощью кабеля USB (порт USB, поз. 2). Или подключите USB-адаптер Bluetooth к ПК.
- ▶ Присоедините подающую трубку (8) к верхнему выпускному порту распылительной камеры.
- ▶ Закрепите подающую трубку на горелке вильчатым зажимом.

- ▶ Подключите распылительную камеру с регулируемой температурой к электрической сети с помощью кабеля питания (1).
- ▶ При демонтаже: сначала снимите подающую трубку, затем переместите каретку с горелкой. В противном случае подающая трубка может порваться.

#### 4.4.3 Установка увлажнителя аргона



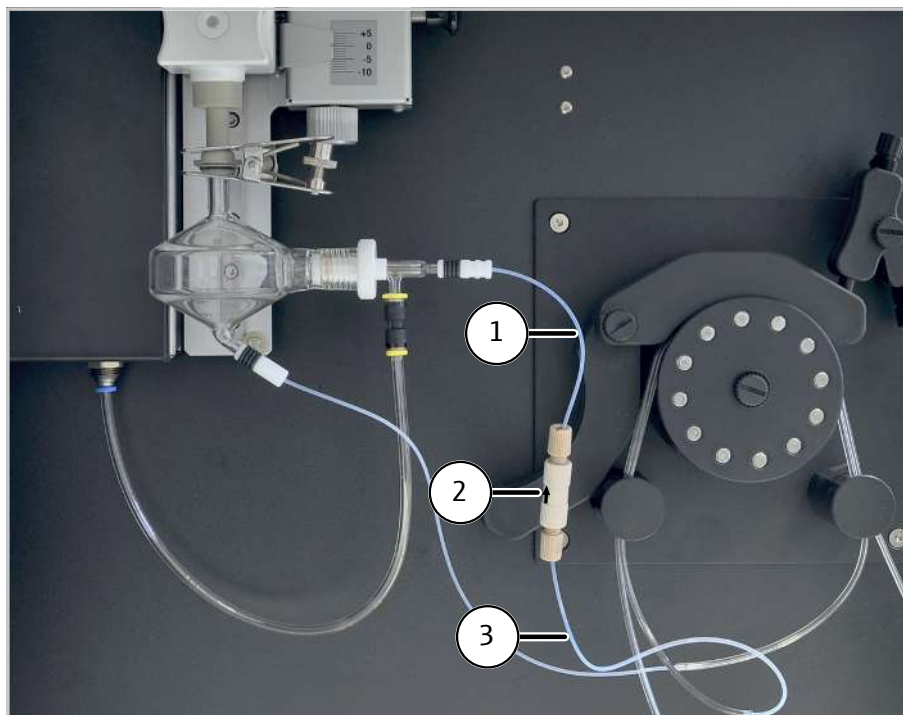
**Изобр. 26** Установка увлажнителя аргона

- |  |   |
|--|---|
| 1 Выпуск газа: трубка подачи аргона (на распылитель) | 2 Байпасный клапан                            |
| 3 Впуск газа: трубка подачи аргона от ИСП-ОМС        | 4 Стеклянная емкость с мембранным излучателем |

- ▶ Соберите увлажнитель с аргоном, как описано в прилагаемом техническом паспорте. Будьте осторожны, чтобы не повредить мембранный излучатель.
- ▶ Заполните стеклянную емкость с мембранным излучателем (4) до отметки деионизированной водой.
- ▶ Подсоедините трубку выпуска газа из увлажнителя аргона (1) к распылителю с помощью соединителя.
- ▶ Подсоедините трубку впуска газа (3) к трубке подачи аргона эмиссионного спектрометра с помощью соединителя.
- ▶ Поверните байпасный клапан (2) так, чтобы цветная маркировка указывала на «ON».

С помощью байпасного клапана увлажнение аргоном можно включать и выключать без отсоединения шлангов.

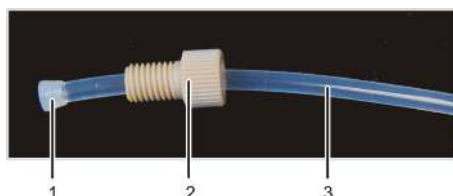
#### 4.4.4 Установка проходного фильтра



**Изобр. 27** Установка проходного фильтра

- 1 Трубка подачи пробы на распылитель      2 Блок фильтра с соединениями трубок  
3 Трубка насоса для подачи пробы

- ▶ Вставьте проходной фильтр в трубку таким образом, чтобы стрелка на блоке фильтра указывала в направлении потока (т. е. в направлении распылителя).
- ▶ Соберите проходной фильтр, как описано в прилагаемом техническом паспорте.
- ▶ Для этого вставьте трубку распылителя в полый винт через наконечник. Конечная сторона наконечника должна быть направлена к полому винту.
- ▶ Вкрутите соединитель трубки в выпускное отверстие блока фильтра.
- ▶ Вкрутите короткую капиллярную трубку во вход блока фильтра с помощью соединителя трубки.
- ▶ Подсоедините капиллярную трубку к трубке насоса для подачи пробы. Для этого вставьте капиллярную трубку в трубку насоса.
- ▶ Подсоедините к распылителю трубку распылителя.



**Изобр. 28** Установка наконечника в полый винт

- 1 Наконечник      2 Полый винт  
3 Гибкая трубка

## 5 Управление

### 5.1 Включение эмиссионного спектрометра и зажигание плазмы



#### ОСТОРОЖНО

##### Риск отравления озоном и нитрозными газами

- Вытяжная установка должна быть включена до зажигания плазмы.
- Во время работы вытяжная установка должна быть включена.

Перед зажиганием плазмы внутренние цепи безопасности устройства проверяют следующее:

- Поддача газа, охлаждение и вытяжка включены и соответствуют заданным условиям.
- Горелка находится в рабочем положении.
- Дверца отсека плазмы закрыта.

В случае неисправности плазма не будет зажжена.



- ▶ Включите эмиссионный спектрометр сетевым выключателем.
- ▶ Включите ПК сетевым выключателем и загрузите операционную систему.
- ▶ Откройте подачу газа и отрегулируйте давление на 600 kPa (6 bar).
- ▶ Включите вытяжную установку.
- ▶ Включите рециркуляционный охладитель сетевым выключателем.
- ▶ Убедитесь, что горелка находится в исходном положении. Наконечник инжектора должен находиться примерно на 1-2 мм ниже нижнего края индуктора.
- ▶ Осмотрите конус окна на предмет загрязнения и износа в осевом направлении. Используйте прилагаемый крючковый ключ, чтобы проверить плотность посадки конуса.

**i** ПРИМЕЧАНИЕ! Если конус ослаблен, он не будет должным образом охлаждаться и подвергнется коррозии.

- ▶ Закройте дверцу в отсек плазмы.
- ▶ Проверьте трубку насоса. Замените трубки, если они потеряли эластичность или имеют следы сильного износа.
- ▶ Натяните трубку насоса для подачи пробы и трубку насоса для отходов между двумя стопорами в шланговом насосе.
- ▶ Уложите прижимную скобу на трубки и закрепите ее фиксирующими рычагами. Убедитесь, что фиксирующие рычаги защелкнулись!

**i** ПРИМЕЧАНИЕ! Проверьте направление перекачки. Насос вращается против часовой стрелки.

- ▶ Убедитесь, что в емкости достаточно промывочного раствора для проведения анализа.  
Промывочный раствор должен иметь одинаковую с пробами и стандартами кислотность. Если не определено иное, используйте 2-процентную азотную кислоту.
- ▶ Опустошите сливную бутылку.
- ▶ Для ручной работы без автосамплера: погрузите трубку для всасывания пробы в промывочный раствор. Во время зажигания плазмы воздух не должен поступать внутрь.

- ▶ Для автоматического режима: включите автосамплер сетевым выключателем и натяните трубки насоса на промывочном насосе автосамплера.
- ▶ Запустите программу ASpect PQ.
- ▶ В окне **Быстрый старт** выберите опцию **Процедура** или **Разраб. метода**.
  - При использовании ВЧ-комплекта выберите опцию **Материал горелки Керамика**, чтобы настроить чувствительность оптического детектора плазмы.
  - Опционально: В разделе **Таблица** выберите рабочие листы, подготовленные для быстрого запуска, например для исследования элементных примесей в фармацевтических продуктах в соответствии с USP 232/233. Рабочие листы содержат параметры методов и подготовленные последовательности.
- ▶ Закройте окно **Быстрый старт**, нажав **[ОК]**.
- ▶ Если система не использовалась долгое время (более суток) или была демонтирована распылительная камера, продуйте распылительную камеру и горелку газом-носителем, чтобы удалить воздух из системы подачи пробы:
  - откройте окно **Плазма | Контроль**, нажав на .
  - Нажмите на **[Продуть распылит. камеру]** и подождите 60 с. После этого зажгите плазму.
- ▶ Зажигание плазмы:
  - Нажмите на , чтобы открыть окно **Плазма | Контроль** и нажмите на **[Зажечь плазму]**.  
Если температура охлаждающей жидкости на входе находится в пределах указанного диапазона (17 ... 24 °C) плазма будет зажжена.
    - ✓ Плазма зажигается.
- ▶ Понаблюдайте, правильно ли формируется плазма — плазма должна конусообразно проходить над индуктором и сужаться кверху.
- ▶ Если возникает кольцевая плазма (плазма образуется только внутри индуктора) или слышен треск: нажмите на красный выключатель экстренного гашения плазмы на левой стороне устройства.
  - Перед следующей попыткой зажигания убедитесь, что трубка подачи пробы погружена в промывочный раствор, а подача газа и рециркуляционное охлаждение в норме.
    - ✓ Спектрометр охлаждается только после успешного зажигания и образования стабильной плазмы. В течение 1 ... 2 min процедура зажигания завершится, и запустится шланговый насос. Эмиссионный спектрометр готов к работе. Только теперь вы можете выполнять дальнейшие настройки аналитической системы.



## 5.2 Выключение эмиссионного спектрометра



### ПРИМЕЧАНИЕ

#### Опасность повреждения горелки из-за высоких температур

- После гашения плазмы подождите не менее 3 min. Только после этого выключите устройство сетевым выключателем.

- ▶ По окончании анализа в течение прибл. 3 min через аналитическую систему прокачивается промывочный раствор, а затем еще в течение 1 мин — деионизированная вода.
- ▶ Затем дайте устройству поработать некоторое время всухую, пока в трубках не перестанет течь жидкость.  
Если трубки понадобится заменить, в них не будет кислоты.
- ▶ Погасите плазму нажатием на  на панели инструментов.
- ▶ В качестве альтернативы кнопкой  откройте окно **Плазма** и нажмите на **[Plasma löschen]**.
- ▶ Для выхода из управляющего программного обеспечения выберите пункт меню **Файл | Выход**.
- ▶ Когда понадобится отключить продувочный газ, подтвердите запрос на прекращение его подачи в спектрометр, нажав **[Да]**.
- ▶ Если работа прерывается только на короткое время (до 30 минут): Не отключайте подачу продувочного газа. Это сэкономит время во время процесса зажигания, в случае, когда спектрометр не будет достаточно очищен.
- ▶ Подождите, пока не появится сообщение о том, что устройство и охлаждение можно выключить.
- ▶ Выключите эмиссионный спектрометр и, при необходимости, автосамплер соответствующими сетевыми выключателями.
- ▶ Ослабьте трубки шлангового насоса:
  - Ослабьте фиксирующие рычаги, чтобы прижимные скобы больше не давили на трубки.
  - Извлеките стопор трубок из фиксатора на левой стороне насоса.
- ▶ При использовании автосамплера таким же образом ослабьте трубку насоса.
- ▶ После выключения устройства перекройте систему подачи газа.
- ▶ Выключите рециркуляционный охладитель сетевым выключателем.
- ▶ Выключите вентиляционную установку.
- ▶ Завершите работу Windows и выключите ПК.
  - ✓ Теперь аналитическая система полностью выключена.

### 5.3 Выключение устройства в аварийной ситуации с помощью выключателя экстренного гашения плазмы

Немедленно отключите плазму с помощью выключателя экстренного гашения плазмы на левой стороне устройства, если возникнет одна из следующих неисправностей:

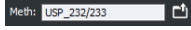

- появится треск;
- сформируется кольцевая плазма (плазма образуется только в индукторе);
- начнет светиться кварцевое стекло внешней трубки горелки;
- пропадет связь с ПК.

Подождите не менее 30 s перед выключением эмиссионного спектрометра сетевым выключателем.

После ручного отключения или автоматического отключения плазмы одним из контуров защиты в устройстве: перед повторным зажиганием плазмы убедитесь, что выполнены все условия включения.

## 5.4 Запуск процедуры измерения

Перед проведением измерения необходимо разработать метод. Вы можете обратиться за поддержкой к команде разработчиков. Соблюдайте указания руководства по эксплуатации ПО ASpect PQ.

- ▶ Включите эмиссионный спектрометр и зажгите плазму.
- ▶ Выберите метод:
  - В панели инструментов нажмите на значок папки  рядом с полем **Метод** и выберите метод в окне базы данных.
- ▶ Создайте или загрузите последовательность:
  - Выполните калибровку в начале последовательности.
  - При загрузке последовательности убедитесь, что калибровка соответствует методу.  
Аналитические линии калибровочных стандартов должны соответствовать калибровке в методе.
  - После калибровки измерьте пробу КК, чтобы убедиться в правильности калибровки.
- ▶ Создайте таблицу ID проб.
- ▶ Запустите измерение:
  - Запустите процедуру измерения, нажав на  или выбрав в меню **Процедура | Выполн. пос-ть**.
  - Выберите или введите имя файла результатов в окне **Старт Послед-ть**.
    - ✓ После выбора имени файла начнется процедура измерения в соответствии с настройками метода и последовательности.
- ▶ При использовании автосамплера измерение выполняется автоматически. Если вы добавляете образцы вручную без автосамплера, следуйте указаниям по подаче проб программы.



## 6 Устранение неисправностей

### 6.1 Сообщения об ошибках программного обеспечения



#### ПРИМЕЧАНИЕ

##### Опасность повреждения устройства

В следующих случаях следует связаться с сервисной службой:

- Ошибка не может быть устранена с помощью описанных мер по ее устранению.
- Ошибка все время повторяется.
- Сообщение об ошибке не включено в приведенный ниже список, либо в нем указано, что для устранения неисправности следует обратиться в сервисную службу.

Как только прибор будет включен, выполняется мониторинг системы. После запуска управляющего программного обеспечения неисправности прибора отображаются посредством сообщений об ошибках. Сообщения об ошибках состоят из кода неисправности и сообщения об ошибке.

Далее приводится описание ряда возможных неисправностей, которые пользователь в состоянии частично устранить самостоятельно. Подтвердите сообщение об ошибке и примите меры по ее устранению.

#### Код ошибки/сообщение об ошибке

3762: Wavelength correction error!

3765: No neon correction peak found!

3766: Correction range exceeded!

3782: No neon peaks found!

3783: Too many neon peaks found!

3783: No prim peak available!

Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неправильная коррекция неоновой лампы источника света или призмы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выключите и снова включите устройство</li> <li>■ При повторе ошибки посмотрите в окне <b>Спектрометр   Параметры</b> в разделе <b>Коррекции</b>, какая из коррекций неправильная</li> <li>■ Обратитесь в сервисную службу</li> </ul>
3811: No factory data found in instrument storage (FINFO)!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ В памяти устройства отсутствуют технологические данные по смещениям линий</li> <li>■ Неисправность ОЗУ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Запросите информацию о смещениях линий в сервисной службе</li> <li>■ Обратитесь в сервисную службу</li> </ul>
3870: No purge gas available!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Нет давления аргона</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте давление газа</li> <li>■ Проверьте посадку конуса окна для обзора в осевом направлении</li> </ul>

Код ошибки/сообщение об ошибке	
3871: No cooling water available (detector cooling)!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Рециркуляционный охладитель не включен</li> <li>■ Слишком низкий поток охлаждающей воды</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Включите рециркуляционный охладитель</li> <li>■ Убедитесь, что поток охлаждающей воды составляет &gt; 0,85 l/min</li> </ul>
3872: CCD cooling is inactive!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отмена во время зажигания плазмы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ При зажженной плазме включите в окне <b>Спектрометр</b> опцию <b>Охлаждение ПЭС</b> и затем нажмите на <b>[Устан.]</b></li> </ul>
3874: Spectrometer purging is still active!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Заполнение спектрометра аргоном еще не завершено</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Подождите, пока не исчезнет сообщение об ошибке и не завершится заполнение</li> </ul>
4003: Plasma shut-down because emergency switch has been activated!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Был активирован красный выключатель экстренного гашения плазмы на левой стороне устройства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Повторно зажгите плазму</li> </ul>
4004: Plasma shut-down by plasma sensor!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Воздух при зажигании плазмы в распылительной камере</li> <li>■ Мерцающая нестабильная плазма сквозь матрицу пробы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перед зажиганием закройте прижимные скобы на шланговом насосе, погрузите трубки в воду, продуйте распылительную камеру аргоном через трубку газа распылителя</li> <li>■ Разбавьте матрицу пробы</li> <li>■ Отрегулируйте условия плазмы</li> </ul>
4005: Plasma shut-down! Torch positioning error	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Горелка не установлена</li> <li>■ Горелка не поднята в рабочее положение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Установите горелку</li> <li>■ Переведите горелку в рабочее положение</li> </ul>
4006: Plasma shut-down because water flow is too low!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Рециркуляционный охладитель не включен</li> <li>■ Слишком низкий поток охлаждающей воды</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Включите рециркуляционный охладитель</li> <li>■ Определите расход охлаждающей воды</li> <li>■ Выполните обслуживание охлаждающей жидкости</li> </ul>
4007: Plasma shut-down! Generator error (enable)	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Связь прервана</li> <li>■ Неисправен генератор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перезапустите устройство и ПК</li> <li>■ Сообщите в сервисную службу</li> </ul>
4009: Plasma shut-down because cooling water temperature is too high (in)!	
Причина	Устранение

Код ошибки/сообщение об ошибке	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Установлена слишком высокая температура охлаждения на рециркуляционном охладителе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отрегулируйте рециркуляционный охладитель на температуру охлаждения 18 °C</li> </ul>
4010: Plasma shut-down because cooling water temperature too high (out)!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Слишком низкий поток охлаждающей воды</li> <li>Установлена слишком высокая температура охлаждения на рециркуляционном охладителе</li> <li>Высокая температура в рабочем помещении подогрела воду в трубках охлаждающей воды</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определите расход охлаждающей воды, выполните обслуживание охлаждающей жидкости</li> <li>Отрегулируйте рециркуляционный охладитель на температуру охлаждения 18 °C</li> <li>Настройте рециркуляционный охладитель на 18 °C. Немного подождите, пока температура воды на входе в устройство не войдет в диапазон 17 ... 24 °C, и повторите зажигание.</li> </ul>
4011: Plasma shut-down! Cooling water temperature!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Температура охлаждающей воды &gt;25 °C (на входе) или &lt;22 °C (на выходе)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Слишком низкий поток охлаждающей воды. Определите расход охлаждающей воды, выполните обслуживание охлаждающей жидкости</li> <li>Отрегулируйте рециркуляционный охладитель на температуру охлаждения 18 °C</li> </ul>
4013: Plasma shut-down: gas flow control error (MFC)!	
4015: Argon inlet pressure too low!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Нет потока аргона</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Откройте газовый баллон с аргоном</li> <li>Настройте давление подачи на 600 kPa (6 bar)</li> </ul>
4023: Ignition failed! RF generator!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Отключение генератора из-за ошибки формирования плазмы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте подачу пробы</li> <li>Перезапустите устройство</li> </ul>
4031: Cooling water stopped because temp. is too low.	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Установлена слишком низкая температура охлаждения на рециркуляционном охладителе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Настройте рециркуляционный охладитель на 18 °C. Немного подождите, пока температура воды на входе в устройство не войдет в диапазон 17 ... 24 °C, и повторите зажигание.</li> </ul>
4032: Plasma shut-down: not stable!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Нестабильная плазма из-за матрицы пробы или проникновения кислорода (утечки)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отрегулируйте условия плазмы (повысьте мощность)</li> <li>Уменьшите поток газа в распылителе</li> <li>Уменьшите скорость насоса</li> <li>Увеличьте расстояние от горелки до конуса, уменьшите расстояние до индуктора, в соответствующих случаях выполните поиск утечек в газопроводе аргона</li> </ul>

Код ошибки/сообщение об ошибке	
4301: Firmware update communications error	
4302: Invalid checksum of firmware application!	
4303: Invalid firmware block!	
4304: Invalid firmware block sequence	
4305: Write-error firmware update	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ошибка обновления прошивки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторите обновление прошивки</li> <li>Обратитесь в сервисную службу</li> </ul>
5204: Status: Plasma error!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ошибка связи с устройством</li> <li>Шаговый двигатель решетки, призмы, заслонки неисправен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перезапустите устройство и (при необходимости) ПК</li> <li>Сообщите в сервисную службу</li> </ul>
5206: Status: One or more safety interlocks are open!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Нет потока охлаждающей воды</li> <li>Открыта дверца отсека плазмы</li> <li>Горелка не в положении измерения</li> <li>Нет давления аргона</li> <li>Недостаточная мощность всасывания</li> <li>Ручное отключение генератора нажатием красного выключателя экстренного гашения плазмы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Включите рециркуляционный охладитель. Убедитесь, что поток охлаждающей воды составляет &gt; 0,85 l/min</li> <li>Закройте дверцу отсека плазмы</li> <li>Проверьте положение горелки</li> <li>Проверьте давление аргона</li> <li>Проверьте всасывание</li> <li>Повторно зажгите плазму</li> </ul>
5208: Status: CCD cooling error! Please check purge gas flow!	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Нет потока аргона</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>При зажженной плазме включите в окне <b>Спектрометр</b> опцию <b>Охлаждение ПЭС</b> и затем нажмите на <b>[Устан.]</b></li> </ul>

## 6.2 Ошибки устройства и проблемы во время выполнения анализа

В этом разделе описывается ряд ошибок устройства и аналитических проблем, некоторые из которых пользователь может устранить самостоятельно. Описанные ошибки устройства обычно легко распознаются. Аналитические проблемы обычно приводят к неправдоподобным результатам измерений. Если предложенные решения не устраняют проблему и если эти проблемы возникают часто, обратитесь в сервисную службу Analytik Jena.

Отсутствие сигнала	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Насос не подает пробу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте трубку/шланговый насос</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Распылитель забит, слишком большой массовый расход (в окошке Отчет - Плазма)</li> </ul>	<p>В надлежащих случаях проведите проверку с раствором Na (1 г/л). Если не наблюдается окраска плазмы (в оранжевый цвет):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте сопла распылителя на отсутствие засоров и очистите распылитель</li> <li>Если сопло для пробы забито, фильтруйте растворы или используйте проходной фильтр</li> <li>Если сопло аргона забито, разбавьте измерительные растворы или используйте увлажнитель аргона</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Засор инжектора</li> </ul>	<p>Проведите проверку с раствором Na (1 г/л). Если не наблюдается окраска плазмы (в оранжевый цвет):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте наконечник инжектора на предмет отложений и очистите его</li> <li>Увеличьте расстояние между инжектором и плазмой (переместите горелку с помощью регулировки высоты ниже или увеличьте поток вспомогательного газа)</li> <li>Используйте увлажнитель аргона или проходной фильтр</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Установлен слишком низкий поток газа в распылителе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оптимизируйте поток газа-носителя</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Регулировка аналитического канала</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>В окне <b>Спектрометр   Настр. обзор плазмы</b> отрегулируйте смещение x/y параметра метода (см. интерактивную справку или руководство по программному обеспечению)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Утечка в системе подачи пробы (например, в трубке подачи пробы или трубках насоса)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте трубку подачи пробы и трубки насоса, а также их разъемные соединения</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Загрязнение окна отсека плазмы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Замените окно</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Нет прозрачности в вакуумном УФ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте продолжительность подачи продувочного газа. Подождите, пока продувочный газ полностью заполнит отсек спектрометра</li> </ul>
Слишком низкая чувствительность	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Те же причины и меры по устранению, что и для ошибки «Нет сигнала»</li> </ul>	
Слишком малое измеренное значение	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>Неправильная калибровка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте калибровочные растворы и повторите калибровку</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Труднорастворимые вещества приводят к низким концентрациям</li> <li>Труднорастворимые вещества измеряются не полностью</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оптимизируйте подготовку проб</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Утечка летучих веществ при пробоподготовке</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оптимизируйте подготовку проб</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Спектральная помеха в калибровочном стандарте</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Используйте другую аналитическую линию</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ошибка при коррекции фона</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выберите точки коррекции фона, которые не имеют спектральных искажений</li> <li>Лучшая адаптация искривленного фона с использованием функции нелинейной коррекции</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ошибка при использовании внутреннего стандарта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неправильная дозировка стандарта</li> <li>Концентрация внутреннего стандарта не находится в линейном диапазоне. Выберите более низкую концентрацию стандарта</li> <li>Неадекватная адаптация реакции к изменению температуры плазмы. Адаптация матрицы с лучшим соответствием между поведением аналитической линии и внутренним стандартом</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Загрязнение/перенос загрязнения в растворе калибровки нуля</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Устраните причину загрязнения/переноса загрязнения</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Раствор образца вязкий/имеет более высокую плотность, чем калибровочный раствор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Адаптация матрицы (присадка к калибровочным растворам или разбавление)</li> <li>■ Использование одного или нескольких внутренних стандартов</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Переполнена распылительная камера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Опустошите распылительную камеру</li> <li>■ Проверьте трубку насоса на пропускающую способность, при необходимости выберите большее сечение</li> </ul>
Слишком большое измеренное значение	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ошибка в калибровке</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте калибровочные растворы</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Положение пика немного смещено или измерение производится на плече пика</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Не учтена спектральная помеха. Используйте другую аналитическую линию активируйте коррекцию интерференции</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Загрязнение/перенос загрязнения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Найдите и устраните причину загрязнения/переноса загрязнения</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Летучие вещества имитируют более высокие концентрации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Оптимизируйте подготовку проб</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Анализируемое вещество – щелочной металл (или легко возбудимая атомная линия)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Щелочной эффект. Оптимизация температуры плазмы (расход газа в распылителе и/или мощность) и наблюдения плазмы</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ошибка при использовании внутреннего стандарта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неправильная дозировка стандарта</li> <li>■ Неадекватная адаптация реакции к изменению температуры плазмы. Адаптация матрицы с лучшим соответствием между поведением аналитической линии и внутренним стандартом</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Не учитывается фаза прогрева</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перед калибровкой дождитесь окончания фазы прогрева</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проба вспенивается при встряхивании</li> </ul>	<p>Поверхностно-активные вещества в измерительных растворах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Оптимизируйте подготовку проб</li> <li>■ Добавьте в калибровочные растворы поверхностно-активные вещества</li> </ul>
Малая точность	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Незадолго до измерения насос работал на высокой скорости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ограничьте высокую скорость до времени, необходимого для подачи анализируемого раствора в распылитель</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Слишком короткое время предварительной продувки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Увеличьте время предварительной продувки</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Засорен распылитель или инжектор</li> </ul>	<p>В надлежащих случаях проведите проверку с раствором Na (1 г/л). Если не наблюдается окраска плазмы (в оранжевый цвет):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте сопла распылителя на отсутствие засоров и очистите распылитель</li> <li>■ Если сопло для пробы забито, фильтруйте растворы или используйте проходной фильтр</li> <li>■ Если сопло аргона забито, разбавьте измерительные растворы или используйте увлажнитель аргона</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неоптимальный расход газа распылителя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Оптимизируйте поток газа распылителя</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Утечки при подаче аргона</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Устраните утечки</li> </ul>
Дрейф сигнала	
Причина	Устранение
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Изменение температуры в распылительной камере</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Изменение на 1 °C вызывает отклонение примерно на 1 %</li> <li>■ Используйте распылительную камеру с регулируемой температурой или кондиционируйте условия в лаборатории</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Недостаточная прозрачность в вакуумном УФ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте, завершилось ли заполнение спектрометра аргоном (достаточно долго подавайте продувочный газ)</li> </ul>

## 7 Техническое обслуживание и уход

Пользователю запрещено выполнять какие-либо другие работы по уходу и обслуживанию устройства и его компонентов, кроме перечисленных ниже.

При проведении всех работ по техническому обслуживанию выполняйте указания раздела «Указания по технике безопасности». Соблюдение указаний по технике безопасности — гарантия бесперебойной эксплуатации. Всегда соблюдайте все предупреждения и указания, как нанесенные на само устройство, так и отображаемые управляющим программным обеспечением.

Чтобы обеспечить безотказную и безопасную работу, компания Analytik Jena рекомендует выполнять ежегодный контроль и обслуживание силами сервисной службы.



---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Опасность поражения электрическим током

- Перед проведением любых работ по техническому обслуживанию выключите устройство и выньте сетевую вилку из розетки. Отключите устройство от сети извлечением сетевой вилки из розетки. После выключения сетевым выключателем некоторые компоненты продолжают находиться под сетевым напряжением.
- Оставляйте устройство и управляющее программное обеспечение включенными только в том случае, если это прямо указано в руководстве по обслуживанию.



---

### ОСТОРОЖНО

#### Повреждение глаз и кожи ультрафиолетовым и электромагнитным излучением

Плазма испускает УФ-излучение и высокочастотное электромагнитное излучение, которое может вызвать серьезные повреждения глаз и кожи, а также другие проблемы со здоровьем.

- Не допускайте шунтирования цепей предохранителей при проведении работ по техническому обслуживанию.
- После проведения работ по техническому обслуживанию проверьте работу цепей предохранителей.



---

### ОСТОРОЖНО

#### Опасность ожога о разогретую горелку

Плазма имеет очень высокую температуру. Даже после гашения плазмы горелка остается сильно разогретой некоторое время. Контакт с горячей поверхностью может вызвать ожоги.

- После гашения плазмы подождите не менее 5 минут. Только после этого можно касаться горелки.
-



## 7.1 Обзор мероприятий по техническому обслуживанию

### Базовое устройство

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
Ежедневно и после проведения работ по техобслуживанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте уровень в бутылки с промывочным раствором, долейте ее</li> <li>■ Проверьте уровень заполнения сливной бутылки, опорожните ее</li> <li>■ Удалите загрязнения из отсека для проб и отсека плазмы</li> <li>■ Проверьте окна передающей оптики в отсеке плазмы на предмет коррозии и загрязнения. При необходимости очистите или замените.</li> <li>■ Проверьте герметичность и эластичность трубки насоса</li> </ul>
Ежемесячно	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте воздушный фильтр на задней панели устройства на предмет загрязнений, при необходимости замените</li> <li>■ Проверьте фильтр очистки воды в контуре охлаждающей воды на предмет загрязнений, при необходимости замените, кроме того, заменяйте не реже одного раза в год</li> </ul>
При необходимости	<p>Замените окно для входа и выхода излучения в отсеке плазмы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ если видны полосы и следы пригорания</li> <li>■ если происходит потеря энергии</li> </ul> <p>Проверьте герметичность газовых соединений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ при переподключении соединений</li> <li>■ если на манометре видно четкое падение давления</li> <li>■ если плазма не загорается или ее горение сопровождается громким шумом</li> </ul> <p>Замените шланг подачи аргона при обесцвечивании шланга.</p>

### Система подачи проб

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
При необходимости	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Очистите горелку при наличии видимых загрязнений (особенно металлической пленки или сильного окрашивания кварцевого стекла в молочно-белый цвет). Интервалы зависят от материала пробы и могут составлять как один день, так и один год.</li> <li>■ Очистите распылитель, если воспроизводимость существенно ухудшается без какой-либо другой причины или в случае дрейфа базовой линии. Загрязнение особенно часто встречается при анализах проб с высоким содержанием солей или с взвешенными частицами в составе.</li> <li>■ При появлении трещин в стеклянном корпусе разборной горелки, замените его.</li> </ul>

### Автосамплер

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
Ежедневно и после проведения работ по техобслуживанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Очистите поверхности</li> <li>■ Удалите остатки жидкости из лотка</li> <li>■ Проверьте трубку подачи пробы и иглу на наличие отложений</li> <li>■ Проверьте гибкие трубки на эластичность и герметичность, при необходимости замените</li> </ul>

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
Еженедельно	<ul style="list-style-type: none"> <li>Очистите промывочную емкость</li> </ul>

Рециркуляционный охладитель

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
Еженедельно и после проведения работ по техобслуживанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте уровень охлаждающей жидкости по указателю уровня и долейте</li> </ul>
Один раз в полгода	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте электропроводность охлаждающей воды</li> </ul>
Ежегодно	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменяйте охлаждающую жидкость ежегодно, а также при увеличении электропроводности свыше 50 ... 200 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></li> </ul>

## 7.2 Техническое обслуживание базового устройства

### 7.2.1 Очистка разборной горелки



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Опасность химического ожога царской водкой

Царская водка представляет собой смесь концентрированной соляной и азотной кислот в соотношении 3:1. Царская водка отличается высокой активностью и является сильным окислителем.

- При производстве и работе с царской водкой надевайте защитные очки и одежду. Работайте под вытяжным устройством.
- Выполняйте все указания и предписания, приведенные в паспортах безопасности сырья.



#### ОСТОРОЖНО

##### Опасность ожога о разогретую горелку

Плазма имеет очень высокую температуру. Даже после гашения плазмы горелка остается сильно разогретой некоторое время. Контакт с горячей поверхностью может вызвать ожоги.

- После гашения плазмы подождите не менее 5 минут. Только после этого можно касаться горелки.



#### ОСТОРОЖНО

##### Опасность получения травмы

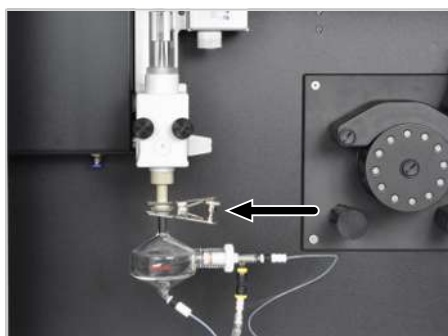
При работе с компонентами из стекла существует опасность получения травмы вследствие повреждения стекла.

- Будьте особенно осторожны при работах с компонентами из стекла.

При наличии видимых загрязнений (отложения) очистите горелку. В зависимости от матрицы пробы это может потребоваться выполнять ежедневно или с более длительными интервалами (ежемесячно).



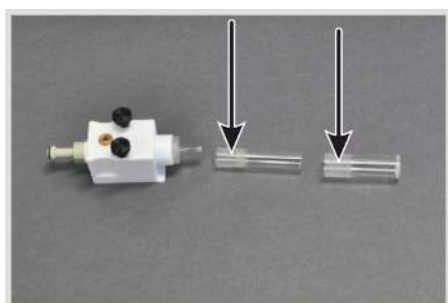
- ▶ Извлеките винт с пружиной из механизма регулировки высоты и дайте каретке с горелкой плавно сместиться вниз по направляющей.



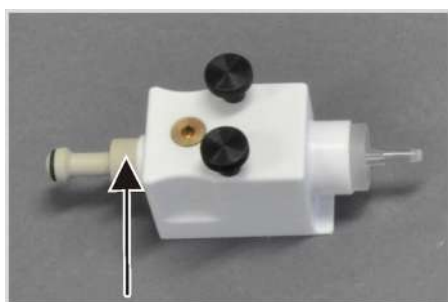
- ▶ Извлеките вильчатый зажим и снимите распылительную камеру.
- ▶ Осторожно положите распылительную камеру.



- ▶ Отвинтите горелку от каретки на направляющей.



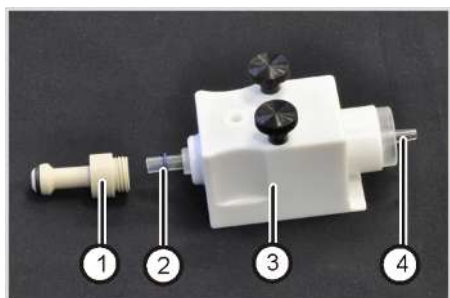
- ▶ По очереди вращательными движениями осторожно извлеките внешнюю и внутреннюю трубки из держателя.  
 ⚠ ОСТОРОЖНО! Кварцевые трубки очень хрупкие и плотно прилегают к шлифовому соединению держателя. Наденьте перчатки для работы со стеклом, чтобы разобрать горелку.



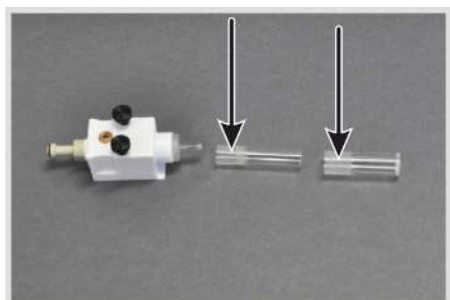
- ▶ Отвинтите соединительный элемент от держателя. Ослабьте инжектор вращающим движением.



- ▶ Снимите кварцевый кожух с индуктора.
- ▶ Поместите все стеклянные части в царскую водку примерно на 12 часов.
- ▶ Промойте стеклянные детали деионизированной водой (<math><1 \text{ мкСм/см}</math>) и высушите сжатым воздухом или аргоном.



- ▶ Наденьте уплотнительное кольцо (2) примерно на 1 см на широкую сторону инжектора.
- ▶ Вставьте инжектор (4) в держатель (3) вращательным движением. Навинтите соединительный элемент (1) до упора. Теперь инжектор герметизирован и отрегулирован.



- ▶ Смажьте шлифовое соединение секцию внутренней и внешней трубки прилагаемой промасленной тканью, пока оно не заблестит.



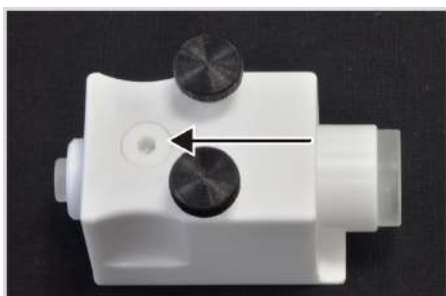
- ▶ Осторожно вставьте внутреннюю трубку до упора в стеклянный корпус держателя. Слегка поверните трубку, чтобы она села плотно и без перекосов.
- ▶ Наконечник инжектора должен быть точно заподлицо с внешним краем внутренней трубки. Наконечник инжектора не должен выступать за внешний край внутренней трубки. Однако наконечник может не доходить до внешнего края максимум на 1 мм.
- ▶ Если не удалось правильно выровнять наконечник инжектора:
  - Извлеките внутреннюю трубку из держателя и ослабьте резьбовое соединение соединительного элемента.
  - Вставьте инжектор в держатель до упора. Преодолейте небольшое сопротивление, вызванное прохождением уплотнительного кольца.
  - После этого снова вставьте внутреннюю трубку и проверьте посадку инжектора.



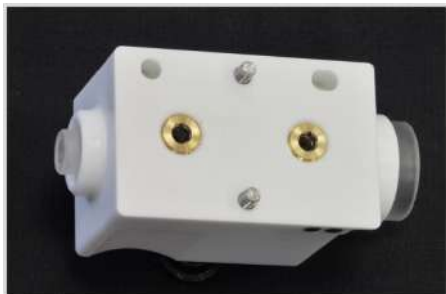
- ▶ Вставьте внешнюю трубку в стеклянный корпус вращательным движением. Убедитесь, что шлифовое соединение плотно прилегает.
- ▶ Установите горелку и кожух.

## 7.2.2 Замена стеклянного корпуса

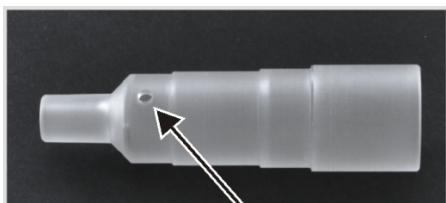
Стеклянный корпус разборной горелки необходимо заменять только при появлении трещин. Во время чистке горелки проверьте стеклянный корпус на предмет загрязнения частицами или растворителями. При необходимости очистите стеклянный корпус.



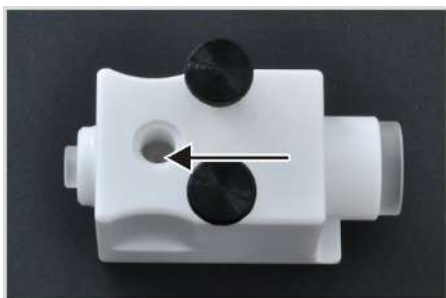
- ▶ Разберите горелку, как описано выше.
- ▶ Открутите белый винт с внутренним шестигранником на передней части держателя, который предварительно фиксирует стеклянный корпус в правильном положении.



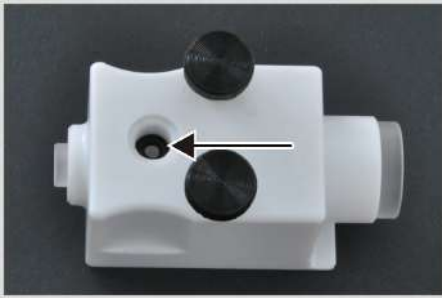
- ▶ Открутите оба соединения для подачи аргона на задней стороне держателя.
- ▶ Извлеките стеклянный корпус из держателя. Удалите все осколки, при наличии.
- ▶ Извлеките уплотнительные кольца из держателя.
- ▶ Очистите держатель от пыли и мусора.



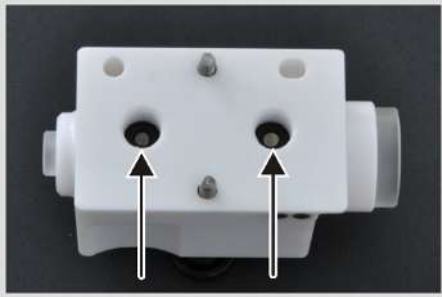
- ▶ Вставьте новый стеклянный корпус в держатель. Выровняйте стеклянный корпус так, чтобы в центре переднего отверстия держателя было видно одиночное отверстие.



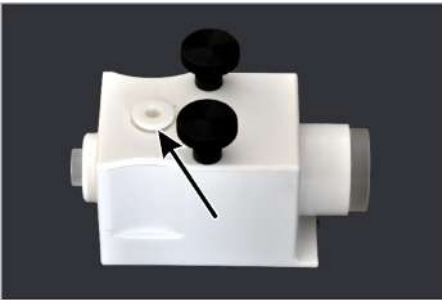
- ▶ Стеклянный корпус правильно выровнен, когда два наклонных отверстия для подачи аргона находятся в середине отверстий на задней стороне держателя.



- ▶ Проверьте уплотнительные кольца, замените изношенные.



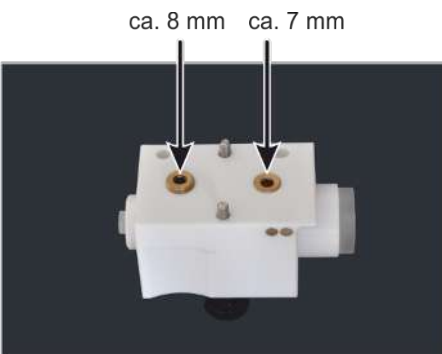
- ▶ Вставьте уплотнительные кольца во все три резьбовые отверстия и осторожно вдавите к стеклянному корпусу. В передней части держателя устанавливается одно уплотнительное кольцо, в задней — два.



- ▶ Завинтите белый винт с внутренним шестигранником в переднее отверстие так, чтобы он выступал примерно на 1 мм над поверхностью держателя. Уплотнительное кольцо еще не должно давить на стеклянный корпус. Цилиндрики соединений должны проходить в отверстия стеклянного корпуса и, таким образом, предварительно центрировать его.



- ▶ Совместите верхнее наклонное отверстие для подачи аргона с центром верхнего уплотнительного кольца.



- ▶ Ввинтите более короткий соединитель газа (прибл. 7 mm) в верхнее отверстие так, чтобы оно было заподлицо с поверхностью держателя.
- ▶ Ввинтите более длинный соединитель газа (прибл. 8 mm) в нижнее отверстие так, чтобы он выступал прибл. на 1 мм над поверхностью держателя.

**i** ПРИМЕЧАНИЕ! Соединения для газа имеют разную длину — не перепутайте их. Вкручивайте соединения для газа только до тех пор, пока они не окажутся на одном уровне с поверхностью держателя. В противном случае при вкручивании соединений для газа стеклянный корпус может треснуть.

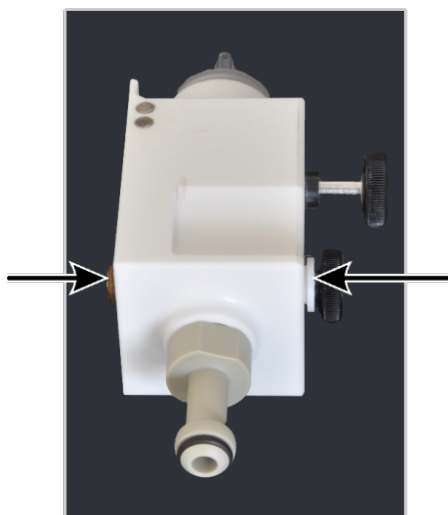
- ▶ Визуально проверьте совмещение двух наклонных отверстий через винченые газовые соединения.



- ▶ Вставьте уплотнительное кольцо в соединительный элемент и вдавите его в паз.
- ▶ Вставьте инжектор в соединительный элемент вращательным движением до упора. Вам понадобится преодолеть ощутимое сопротивление уплотнительного кольца.



- ▶ Вставьте инжектор в стеклянный корпус вращающим движением. Винтите соединительный элемент в держатель до упора. При вкручивании должно ощущаться только сопротивление трения резьбы. На стеклянный корпус не должно оказываться давление.



- ▶ Завинтите соединитель газа (8 mm) и белый винт с внутренним шестигранником попеременно на пол-оборота. Соединитель газа должен быть заподлицо с верхним краем держателя. Винт с внутренним шестигранником должен немного выступать.
- ▶ Для проверки немного отвинтите соединительный элемент и снова завинтите.
- ▶ Если вы почувствуете сопротивление из-за давления на стеклянный корпус, открутите соединитель газа и винт с внутренним шестигранником примерно на 1 мм и поочередно повторите завинчивание.
- ▶ Установите внутреннюю и внешнюю трубки (→ "Очистка разборной горелки" 62).

### 7.2.3 Обслуживание неразборной горелки



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

##### Опасность химического ожога царской водкой

Царская водка представляет собой смесь концентрированной соляной и азотной кислот в соотношении 3:1. Царская водка отличается высокой активностью и является сильным окислителем.

- При производстве и работе с царской водкой надевайте защитные очки и одежду. Работайте под вытяжным устройством.
- Выполняйте все указания и предписания, приведенные в паспортах безопасности сырья.





## ОСТОРОЖНО

### Опасность ожога о разогретую горелку

Плазма имеет очень высокую температуру. Даже после гашения плазмы горелка остается сильно разогретой некоторое время. Контакт с горячей поверхностью может вызвать ожоги.

- После гашения плазмы подождите не менее 5 минут. Только после этого можно касаться горелки.



## ОСТОРОЖНО

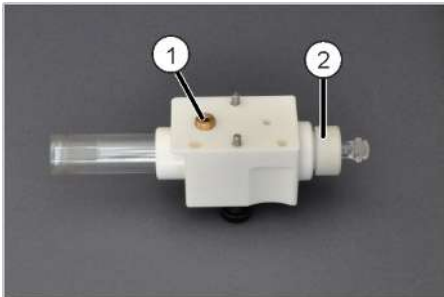
### Опасность получения травмы

При работе с компонентами из стекла существует опасность получения травмы вследствие повреждения стекла.

- Будьте особенно осторожны при работах с компонентами из стекла.

Очистка неразборной горелки

При наличии видимых загрязнений горелку необходимо очистить.



- ▶ Извлеките винт с пружиной из механизма регулировки высоты и дайте каретке с горелкой плавно сместиться вниз по направляющей.
- ▶ Извлеките вильчатый зажим и снимите распылительную камеру. Осторожно положите распылительную камеру.
- ▶ Вывинтите горелку из каретки (→ "Очистка разборной горелки" 62).
- ▶ Немного открутите заглушку от соединителя газа (1).
- ▶ Ослабьте зажимной винт на держателе горелки (2) на один оборот.



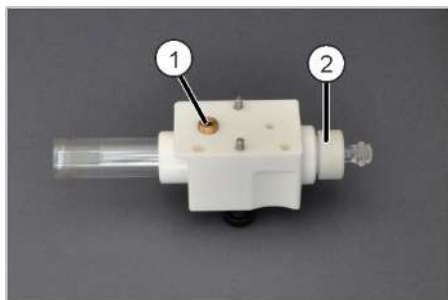
- ▶ Осторожно извлеките неразборную горелку из держателя, слегка вращая ее.
- ▶ **i** ПРИМЕЧАНИЕ! Горелка может очень плотно прилегать к держателю. Наденьте перчатки для работы со стеклом, чтобы надежно удерживать горелку. Вытягивая горелку, не перекашивайте ее.



- ▶ Снимите кварцевый кожух с индуктора.
- ▶ Поместите стеклянные детали в царскую водку примерно на 12 часов.
- ▶ Промойте стеклянные детали деионизированной водой (<1 мкСм/см) и высушите сжатым воздухом или аргоном.



- ▶ Вставьте горелку в держатель до упора. Поверните так, чтобы отверстие для впуска газа в горелку было расположено по центру отверстия для соединителя газа (стрелка) держателя.



- ▶ Ввинтите заглушку в соединитель газа (1).  
**i** ПРИМЕЧАНИЕ! Верхний край стопора должен быть заподлицо с верхним краем держателя. Дальше не завинчивайте.
- ▶ Затяните зажимной винт (2) в держателе. Для обеспечения герметичности в нижней части горелки зазор между зажимным винтом и держателем не должен превышать 0,5 мм.

#### Замена уплотнительных колец

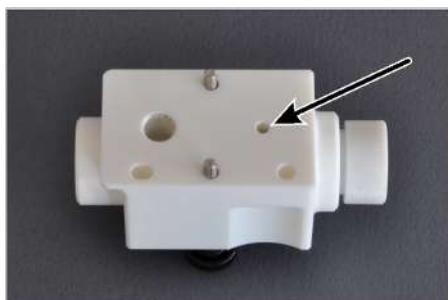
Если горелка негерметична, т. е. если возникают проблемы при зажигании плазмы, проверьте уплотнительные кольца, при необходимости замените.



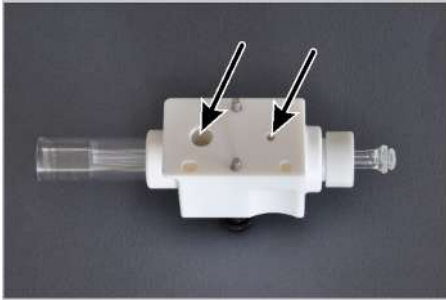
- ▶ Снимите горелку с держателя, как описано выше.
- ▶ Выкрутите заглушку из соединителя газа и снимите уплотнительное кольцо.



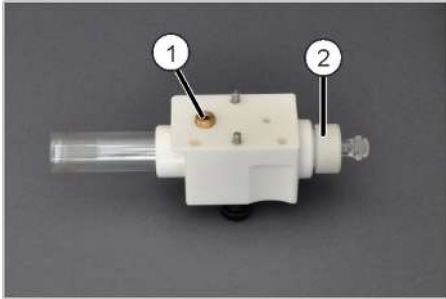
- ▶ Вывинтите зажимное кольцо из держателя горелки и снимите прижимное кольцо, 2 уплотнительных кольца и промежуточное кольцо для газового канала.
- ▶ Проверьте уплотнительные кольца, замените изношенные.



- ▶ Установите уплотнительные кольца и промежуточное кольцо в нижнее отверстие держателя горелки, соблюдая следующую последовательность:  
зеленое уплотнительное кольцо — промежуточное кольцо — зеленое уплотнительное кольцо — плоское прижимное кольцо — зажимной винт
- Промежуточное кольцо необходимо повернуть так, чтобы одно из двух отверстий в кольце было направлено к небольшому отверстию для впуска газа (см. стрелку) в держателе горелки.



▶ Вставьте горелку в держатель до упора. Поверните так, чтобы отверстия для впуска газа в горелку были расположены по центру отверстий для соединителя газа (стрелка) держателя.




▶ Вставьте маленькое уплотнительное кольцо в соединитель газа.  
 ▶ Ввинтите заглушку в соединитель газа (1).  
**i** ПРИМЕЧАНИЕ! Верхний край стопора должен быть заподлицо с верхним краем держателя. Дальше не завинчивайте.  
 ▶ Затяните зажимной винт (2) в держателе. Для обеспечения герметичности в нижней части горелки зазор между зажимным винтом и держателем не должен превышать 0,5 мм.

### 7.2.4 Очистка распылителя

Если распылитель забился из-за высокого содержания частиц или солей в пробе, его необходимо очистить. Признаком засорения распылителя является повышенное давление газа-носителя.

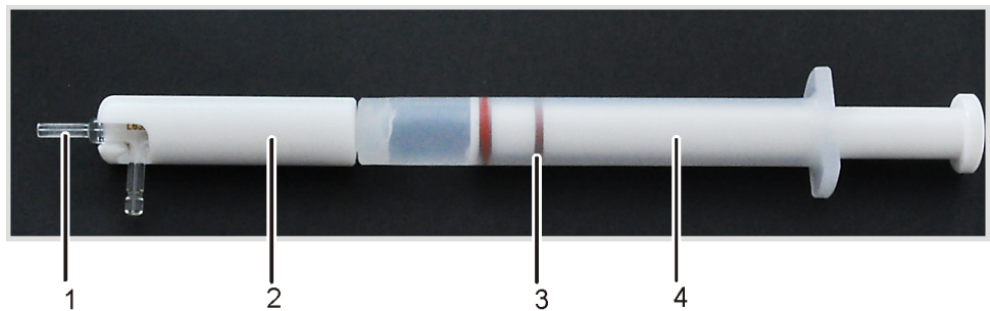
Проверка давления газа-носителя

- ▶ Нажмите на , чтобы открыть окно **Плазма | Контроль**.
- ▶ Сравните текущее процентное значение (давления) газа распылителя со значением, которое было достигнуто после установки нового или очищенного распылителя.
- ▶ Очистите распылитель, как описано ниже, если значение резко выросло, например, более чем в 1,5 раза от исходного значения, но не позднее момента, когда значение достигнет 75 %.

Очистка распылителя

Очистите распылитель с помощью очистителя распылителя. Этот инструмент можно приобрести у компании Analytik Jena GmbH+Co. KG.

Для распылителя PFA (HF Kit ) и приобретаемого в виде опции распылителя с параллельным трактом доступен специальный очиститель распылителя.



Изобр. 29 Очиститель распылителя

- |                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 1 Распылитель                       | 2 Держатель распылителя |
| 3 Красное уплотнительное кольцо (a) | 4 Шприц                 |



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Риск отравления метанолом

При вдыхании, проглатывании и попадании на кожу метанол оказывает токсическое действие. Жидкость и пар легко воспламеняются.

- При работе с метанолом надевайте защитные очки и защитную одежду. Работайте под вытяжным устройством.
  - Храните метанол вдали от источников тепла, искр, открытого огня и горячих поверхностей.
  - Выполняйте все указания и предписания, приведенные в паспорте безопасности.
- 
- ▶ Отвинтите держатель распылителя от шприца и наберите в шприц метанол. Вытяните поршень до красного уплотнительного кольца (а).
  - ▶ Навинтите держатель распылителя на шприц.
  - ▶ Вставьте распылитель в держатель наконечником вперед так, чтобы соединитель газа-носителя на боковой стороне вошел в паз держателя.
  - ▶ Держите очиститель распылителя над приемной емкостью и нажмите на поршень шприца. Метанол должен потечь из обеих соединительных отверстий.
  - ▶ Чтобы удалить застрявшие частицы из иглы распылителя: Закройте патрубок для газа-носителя пальцем, увеличив давление. Таким же образом увеличьте давление, закрыв входное отверстие для пробы, чтобы удалить частицы из патрубка для газа-носителя.
  - ▶ Осторожно встряхните очиститель распылителя, чтобы удалить метанол из распылителя.
  - ▶ Извлеките распылитель из держателя. Стряхните остатки метанола из очистителя распылителя.
  - ▶ Поместите распылитель обратно в держатель, быстро вытяните и трижды нажмите на поршень, чтобы удалить метанол из распылителя.
  - ▶ Извлеките распылитель из держателя. Подключите распылитель к распылительной камере. Перед использованием распылителя для следующего анализа пропустите через него аргон в течение минимум 3 минут.

### 7.2.5 Очистка отсека подачи проб и отсека плазмы

Ежедневно очищайте отсек подачи проб и отсек плазмы влажной салфеткой (без капель!). Для более сильных загрязнений можно использовать коммерческое поверхностно-активное вещество.

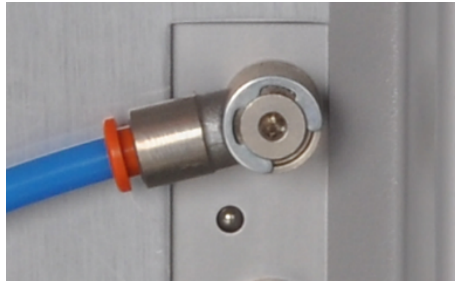
Удалите брызги, капли или пролитые вещества с помощью гигроскопичных материалов, таких как вата, лабораторные салфетки или целлюлоза.

### 7.2.6 Проверка газовой системы на герметичность

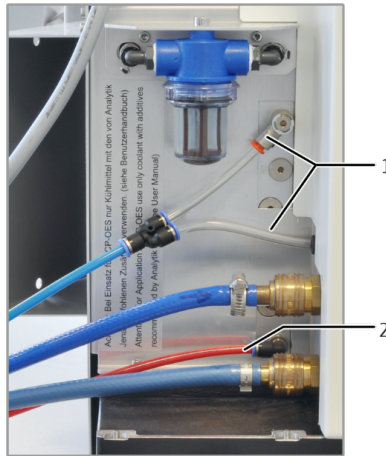
Проверяйте герметичность еженедельно или перед повторным запуском, если устройство до этого отключалось от системы газоснабжения. Для этого закройте запорный кран на системе газоснабжения и проверьте давление на нижнем манометре. Если давление резко падает, выполните поиск утечки газа.

- ▶ Откройте запорный кран.

- ▶ Смажьте соединения сильно пенящейся жидкостью (например, мыльным раствором). При вводе в эксплуатацию на газовых соединениях образуются пузырьки пены, перекрывающие подачу газа.
- ▶ Проверьте правильность посадки газовых соединений. Отвинтите вставной штуцер для кислорода и проверьте уплотнительное кольцо. Замените изношенные уплотнительные кольца.
- ▶ Снова вставьте трубку в соединитель газа, убедившись, что он установлен правильно, и еще раз проверьте на предмет утечек.



Изобр. 30 Соединения для подключения газа



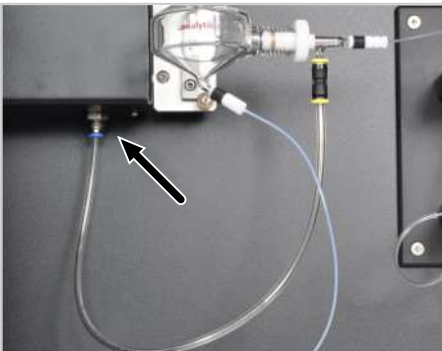
Изобр. 31 Соединение для аргона и кислорода

1 Аргон

2 Кислород

### 7.2.7 Замена трубки подачи аргона

Трубка, используемая для подачи аргона в распылитель, со временем может обесцветиться. В этом случае трубку следует заменить.



- ▶ Нажмите на цветное кольцо по направлению к соединителю и снимите трубку.
- ▶ Вставьте новую трубку в соединение.

## 7.2.8 Замена окна отсека плазмы

Если пропускание окон отсека плазмы, установленных перед передающей оптикой, значительно ухудшилось особенно в УФ-диапазоне, их необходимо заменить. В большинстве случаев очистка окон не восстанавливает пропускаемость в диапазоне УФ-излучения полностью. Эффект от очистки по-разному проявляется на различных длинах волн. Как правило, в случае с вакуумным УФ-излучением следует ожидать потерь около 30 %. Прозрачность в видимой области обычно можно восстановить полностью.



### ПРИМЕЧАНИЕ

#### Опасность для кварцевых окон вследствие пота, выделяемого руками, и воздействия ультразвука

При выгорании отпечатки пальцев оставляют на поверхности кварцевого окна неустраняемые следы, из-за чего снижается пропускаемость.

- Не прикасайтесь пальцами к лицевым поверхностям кварцевых окон. Немедленно сотрите отпечатки пальцев этанолом.
- Не очищайте кварцевые окна в ультразвуковой ванне. Это может снизить УФ-пропускаемость окна.

#### Очистка окон

- ▶ Используйте ватный диск, чтобы очистить окно водой и имеющимся в продаже поверхностно-активным веществом. Дополнительно можете очистить окна царской водкой. Соблюдайте правила техники безопасности при обращении с концентрированными кислотами.
- ▶ Ополосните водой.
- ▶ Высушите в потоке газа (аргона или сжатого воздуха).

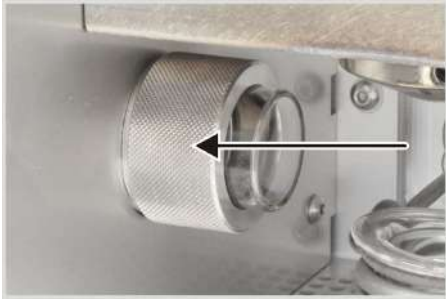
#### Проверка пропускаемости

- ▶ Выберите рутинный метод.
- ▶ Выберите 3 линии, одну в глубоком УФ-диапазоне, одну в среднем и одну в высокой области спектра.
- ▶ Для пробы КК определите интенсивности в этих трех длинах волн и запишите результаты в карточку контроля качества или таблицу.
- ▶ Если требуемые пределы обнаружения не достигаются, очистите или замените окна.

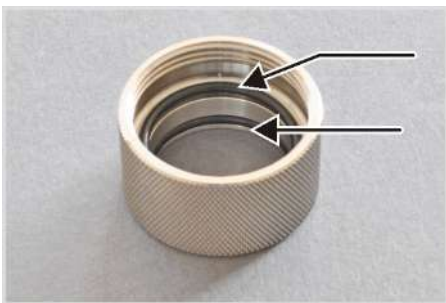
#### Очистка и замена горизонтального окна

Горизонтальное окно используется для радиального наблюдения.





- ▶ Для очистки: В программном обеспечении ASpect PQ в окне **Спектрометр** на вкладке **Параметры** активируйте быструю продувку оптики, используя кнопку **[вкл.]**.  
Продувка предотвращает загрязнение спектрометра лабораторным воздухом. Если возможно, выключите лабораторную вытяжную систему на время очистки.
- ▶ Отвинтите держатель окна против часовой стрелки.
- ▶ Выдавите окно из держателя.
- ▶ При необходимости очистите окно:
  - Используйте ватный диск, чтобы очистить водой и имеющимся в продаже поверхностно-активным веществом.
  - Ополосните водой и высушите в потоке газа (аргона или сжатого воздуха).



- ▶ Проверьте уплотнительные кольца на наличие следов износа и при необходимости замените.



- ▶ Вставьте новое или очищенное окно в держатель. Рекомендации по установке окна смотрите ниже. Не прикасайтесь пальцами к лицевым поверхностям.
- ▶ Винтите держатель в отверстие отсека плазмы.

Рекомендации по установке горизонтального окна:

- Окно можно устанавливать в держателе по-разному.
- Сдвиньте окно как можно дальше, чтобы свести к минимуму образование налета от плазмы.
- Переместите окно как можно ближе к горелке, только если хотите достичь минимально возможных пределов обнаружения в вакуумном УФ при радиальном наблюдении. Однако в этом случае существует риск того, что окно покроется быстрее налетом, вызывающим смещение.

#### Замена окна в конусе

Окно в конусе используется для осевого наблюдения.



- ▶ Для очистки: В программном обеспечении ASpect PQ в окне **Спектрометр** на вкладке **Параметры** активируйте быструю продувку оптики, используя кнопку **[вкл.]**.  
Продувка предотвращает загрязнение спектрометра лабораторным воздухом. Если возможно, выключите лабораторную вытяжную систему на время очистки.
- ▶ Переместите горелку из рабочего положения вниз.
- ▶ Снимите кварцевый кожух с индуктора.  
Эти меры предосторожности помогут предотвратить повреждение стеклянных деталей при установке конуса.



- ▶ Протрите конус влажной салфеткой и вытрите насухо.
- ▶ Отвинтите конус с помощью прилагаемого крючкового ключа. Если окно застревает в оправе, см. ниже.
- ▶ Закройте отверстие оптики на время чистки, например, другим конусом, чтобы избежать загрязнения оптики.



- ▶ При необходимости очистите окно.
  - ▶ Вставьте новое или очищенное окно в конус и установите уплотнительное кольцо.
  - ▶ Замените изношенное уплотнительное кольцо.
  - ▶ Плотно ввинтите конус в отверстие конуса в отсеке плазмы.
- i** ПРИМЕЧАНИЕ! Если конус ослаблен, он не будет должным образом охлаждаться и быстро подвергнется коррозии.

Если окно застревает в оправе:

- ▶ Поместите руку в перчатке под отверстие конуса.
- ▶ Осторожно вставьте ноготь второй руки (в перчатке) или стержень (деревянный или пластмассовый) в щель между окном и оправой и извлеките окно. Окно выпадет вниз.
- ▶ Ладонью первой руки подхватите падающее окно.
- ▶ Снимите уплотнительное кольцо с оправы.

## 7.2.9 Замена предохранителей

Если предохранитель неисправен, на держателе предохранителя загорается красная лампа.

Используйте только предохранители следующих типов:

Предохранитель	Тип	Защищаемая цепь
S1	10 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Спектрометр
S2	6 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Генератор нагрева трубки
S3	25 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Генератор электропитания

Держатели предохранителей находятся на панели соединений с левой стороны устройства, рядом с кабелем питания.





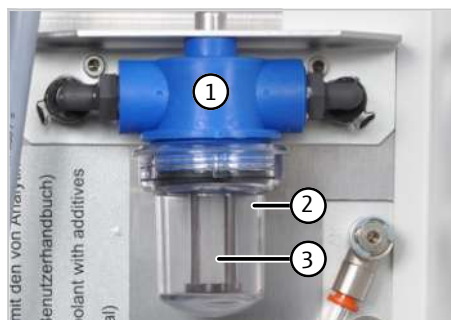
### Изобр. 32 Предохранители устройства

- ▶ Выключите устройство сетевым выключателем.
- ▶ Снимите крышку перед боковыми соединителями.
- ▶ Откройте держатель предохранителя по направлению вперед.
- ▶ Замените неисправный предохранитель.
- ▶ Закройте держатель предохранителя.
- ▶ Установите крышку на место. Закрепите крышку.
- ▶ Включите устройство сетевым выключателем.

При появлении повторных сбоев сообщите в сервисную службу.

## 7.2.10 Замена фильтра очистки воды

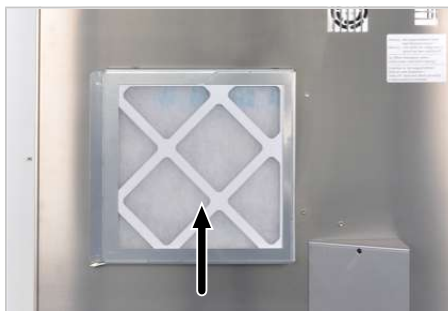
Фильтр очистки воды расположен на панели соединений с левой стороны устройства. Ежемесячно проверяйте фильтрующий элемент в фильтре на предмет загрязнений и при необходимости очищайте картридж. Заменяйте картридж не реже одного раза в год и по мере загрязнения. Для этого используйте только фильтрующие картриджи, поставляемые компанией Analytik Jena GmbH+Co. KG.



- ▶ Выключите эмиссионный спектрометр и рециркуляционный охладитель сетевым выключателем.
- ▶ Подготовьте ведро и вывинтите чашку фильтра (2) из фильтра очистки воды (1) по часовой стрелке.
- ▶ Снимите фильтрующий картридж (3) и промойте под проточной водой. При необходимости замените картридж.
- ▶ Установите фильтрующий картридж и чашку.

## 7.2.11 Замена воздушного фильтра

Впускной воздушный фильтр расположен на задней панели устройства. Ежемесячно проверяйте фильтр, заменяйте при наличии сильных загрязнений.




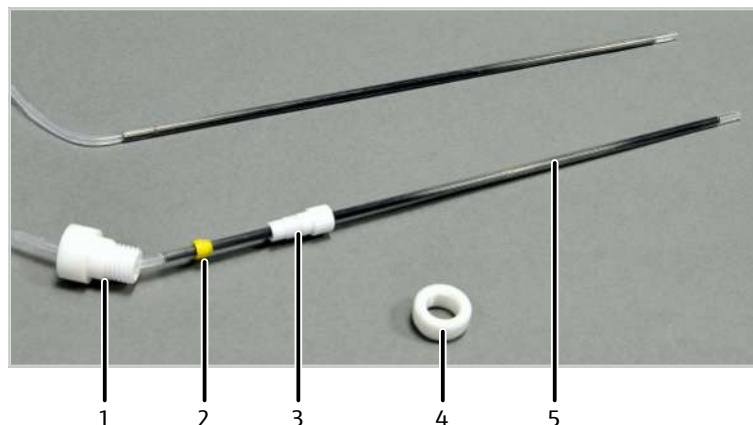
- ▶ Извлеките загрязненный фильтр из держателя.
- ▶ Вставьте новый фильтр так, чтобы стрелки на его боковой стороне указывали в сторону устройства.

## 7.3 Техническое обслуживание автосамплера

### 7.3.1 Замена иглы и трубки подачи пробы

Автосамплер поставляется с иглой, к которой присоединяется трубка подачи пробы. Игла и трубка подачи пробы всегда заменяются вместе.

- ▶ Выключите автосамплер сетевым выключателем.
- ▶ Отсоедините соединение между трубкой подачи пробы автосамплера и основным устройством.
- ▶ Осторожно вытяните трубку подачи пробы из направляющих на автосамплере.
- ▶ Выкрутите иглу из держателя автосамплера. Извлеките иглу с трубкой подачи пробы и соединительным элементом из держателя автосамплера.
- ▶ Подготовьте новую иглу с трубкой подачи образца:
  - Вставьте соединительный элемент (1) в трубку подачи пробы.
  - Наденьте конический уплотнительный конус на иглу узкой стороной вниз (к игле). Разместите уплотнительный конус рядом с верхом иглы.
  - Вставьте в иглу снизу полый винт (3). Скрутите вместе полый винт и соединительный элемент (1).
- ▶ Вставьте иглу в держатель на автосамплере. Закрепите иглу с помощью соединительного элемента (4) в держателе снизу. Скрутите вместе соединительные элементы (1) и (4).
- ▶ Пропустите трубку подачи пробы через направляющие на автосамплере. (→ "Ввод в эксплуатацию автосамплера ASPQ 3300"  36).

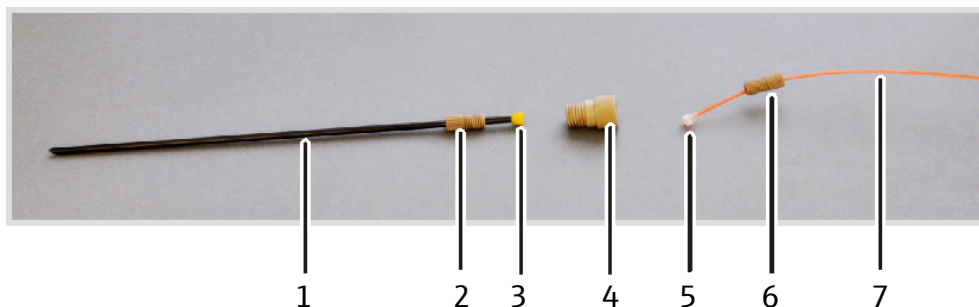


### Изобр. 33 Замена иглы и трубки подачи пробы автосамплера

- |  |  |
|--|--|
| 1 Соединительный элемент (крепление к держателю) | 2 Коническое уплотнение                          |
| 3 Полый винт                                     | 4 Соединительный элемент (крепление к держателю) |
| 5 Игла с трубкой подачи пробы (неразборная)      |  |

В более старых моделях иглу и трубку подачи пробы можно заменять по отдельности.

- ▶ Выключите автосамплер сетевым выключателем.
- ▶ Отсоедините соединение между трубкой подачи пробы автосамплера и основным устройством.
- ▶ Осторожно вытяните трубку подачи пробы из направляющих на автосамплере.
- ▶ Выкрутите иглу из держателя автосамплера.
- ▶ Отвинтите полый винт на игле и трубке подачи пробы от соединительного элемента.
- ▶ При замене трубки подачи пробы для соединения используйте только прямой, круглый и не обжатый конец трубки.
- ▶ Сначала наденьте полые винты, а затем уплотнительные конусы на трубку и иглу. Концы трубки и иглы должны быть установлены в уплотнительные конусы заподлицо (см. рисунок).
- ▶ Усилив руки завинтите полые винты в соединительный элемент.
- ▶ Установите иглу в держатель автосамплера и пропустите трубку подачи пробы через направляющие на автосамплере. (→ "Ввод в эксплуатацию автосамплера ASPQ 3300" 36).



Изобр. 34 Замена иглы и трубки подачи пробы автосамплера (разборной)

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1 Игла                  | 2 Полый винт             |
| 3 Коническое уплотнение | 4 Соединительный элемент |
| 5 Коническое уплотнение | 6 Полый винт             |
| 7 Трубка подачи пробы   |                          |

### 7.3.2 Замена трубки промывочного насоса



#### ОСТОРОЖНО

##### Опасность химического ожога при замене трубки

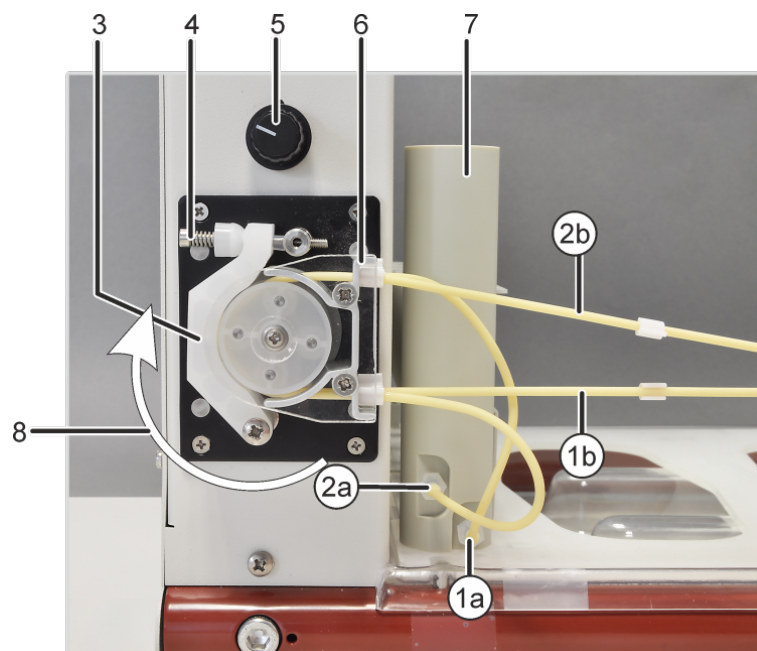
В трубках может оставаться небольшое количество растворов кислот.

- При замене трубок надевайте защитные перчатки и одежду.
- Соберите вытекшую жидкость впитывающей салфеткой.

#### Замена трубок

- ▶ Выключите автосамплер сетевым выключателем.
- ▶ Поместите плоский контейнер или абсорбирующий материал под промывочную емкость.
- ▶ Ослабьте прижимные скобы на насосе и откиньте их.
- ▶ Ослабьте трубку насоса и вытяните ее из соединений промывочной емкости.
- ▶ Вытяните соединительные трубки для промывочного раствора и отходов из трубок насоса.
- ▶ Подсоедините трубку насоса для промывочного раствора к нижнему входному патрубку (1a) промывочной емкости. Наденьте трубку насоса на фиксатор трубок сверху и протяните ее между двумя стопорами. Другой конец трубки (1b) подсоедините к всасывающей трубке для промывочного раствора. Погрузите всасывающую трубку в промывочный раствор.
- ▶ К верхнему выходному патрубку (2a) промывочной емкости подсоедините трубку насоса для удаления отходов. Наденьте трубку насоса на фиксатор трубок снизу и протяните ее между двумя стопорами. Другой конец трубки (2b) подсоедините к трубке для отходов. Вставьте трубку для отходов в сливную бутылку.
 

**i** ПРИМЕЧАНИЕ! Проверьте направление перекачки! Насос вращается по часовой стрелке.
- ▶ Закрепите прижимную скобу фиксирующим рычагом над трубкой насоса.
- ▶ Проверьте скорость подачи и при необходимости отрегулируйте, изменяя давление прижима или скорость насоса.



Изобр. 35 Промывочная емкость и насос на автосамплере

- |  |  |
|--|--|
| 1a Входной патрубок для промывочного раствора на промывочной емкости | 1b Трубка для промывочного раствора    |
| 2a Соединение для слива на промывочной емкости                       | 2b Трубка к емкости для отходов        |
| 3 Прижимная скоба  | 4 Фиксирующий рычаг с пружиной         |
| 5 Регулятор скорости насоса  | 6 Фиксатор для натяжения трубок насоса |
| 7 Промывочный сосуд  | 8 Направление перекачки                |

Установка давления прижима и скорости потока

Эффективное давление на трубку регулируется фиксирующим рычагом. Чтобы продлить срок службы трубки и увеличить производительность насоса, установите давление прижима следующим образом:

- ▶ Ослабьте винт на фиксирующем рычаге так, чтобы прижимная скоба не давила на трубку.
- ▶ Погрузите всасывающую трубку в промывочный раствор. Вставьте трубку для отходов в сливную бутылку.
- ▶ Включите базовое устройство и автосамплер сетевым выключателем. Запустите управляющее программное обеспечение.
- ▶ Нажмите кнопку **[Автосамплер]** и в окне **Автосамплер** перейдите на вкладку **Функц. тест**. Включите опцию **Промыв. насоса** и закройте окно кнопкой **[ОК]**.
- ▶ Затягивайте винт на фиксирующем рычаге до тех пор, пока не потечет промывочный раствор. Затяните винт еще на один оборот.
- ▶ Таким же образом установите давление прижима на трубке насоса для слива.
- ▶ С помощью поворотной ручки отрегулируйте расход насоса. Уровень жидкости в автосамплере должен оставаться постоянным. Не должно перекачиваться слишком много промывочной жидкости.
- ▶ В окне **Автосамплер** выключите опцию **Промыв. насоса**.

### 7.3.3 Замена предохранителей

Замена предохранителей в автосамплере выполняется следующим образом:

- ▶ Выключите автосамплер сетевым выключателем.
- ▶ Извлеките держатель предохранителя. Для этого вставьте шлиц отвертки в паз на держателе предохранителя и осторожно выдвиньте держатель.
- ▶ Замените неисправные сетевые предохранители. Допускается использовать только предохранители типа T 5 A H 250 V, 5 x 20 mm.
- ▶ Вставьте предохранитель в зажим, отмеченный стрелкой (см. рисунок).
- ▶ Подключите сетевой штекер и разъем последовательной связи (HOST) к автосамплеру.
- ▶ Включите автосамплер сетевым выключателем.



Изобр. 36 Замена предохранителей в автосамплере

## 7.4 Техническое обслуживание рециркуляционного охладителя: Замена охлаждающей воды



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Урон здоровью из-за присадок для охлаждающей воды

Используемый биоцид является агрессивным веществом, способным вызвать сенсбилизацию при контакте с кожей.

- При работе с присадкой для охлаждающей воды надевайте защитные очки и защитную одежду, особенно защитные перчатки.
- Выполняйте все указания и предписания, приведенные в паспорте безопасности.



## ПРИМЕЧАНИЕ

### Опасность повреждения устройства из-за коррозии и роста водорослей

Повреждение устройства из-за коррозии или биологического загрязнения можно эффективно предотвратить только использованием присадки для охлаждающей воды.

Гарантия не распространяется на повреждения устройства, вызванные эксплуатацией устройства без использования присадки для охлаждающей воды.

- Всегда подготавливайте охлаждающую воду с использованием присадки, поставляемой компанией Analytik Jena (418-13-410-540).


Охлаждающую воду необходимо заменять не реже одного раза в год. Охлаждающую воду всегда необходимо заменять при повышении электропроводности свыше 50 ... 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

- ⇒ Необходимые вспомогательные средства: 10 л дистиллированной/деионизированной воды, набор присадок для охлаждающей воды для рециркуляционного охладителя, подходящая емкость для смешивания охлаждающей воды из стекла, пластика или нержавеющей стали, ведро для сбора слитой охлаждающей жидкости
- ▶ Растворите содержимое обеих бутылок с набором присадок для охлаждающей воды (биоцид и защита от коррозии) в 10 л воды.
- ▶ В управляющем программном обеспечении ASpect PQ запустите мастер замены охлаждающей воды. Для этого выберите пункт меню **Прочее | Техобслуживание** и нажмите кнопку **[Wechseln]**.
- ▶ Следуйте указаниям мастера:
  - Выключите рециркуляционный охладитель.
  - На рециркуляционном охладителе отсоедините штуцер возврата охлаждающей воды и удерживайте шланг в приемной емкости (ведре).
  - Снова включите рециркуляционный охладитель и дайте ему поработать, пока поток охлаждающей воды не прекратится и не будет выходить только туман, образованный разбрызгиванием.
  - Снова подсоедините шланг к штуцеру возврата охлаждающей воды на рециркуляционном охладителе.
  - Отвинтите крышку заливного отверстия бака и вставьте воронку.
  - Налейте охлаждающую жидкость в бак до отметки.
  - Включите рециркуляционный охладитель и проверьте индикатор уровня. Во время работы насоса уровень падает.
  - Медленно доливайте охлаждающую жидкость в бак, пока уровень не стабилизируется чуть ниже отметки.
  - Заберите воронку и закройте заливное отверстие винтовой крышкой.
  - Подтвердите в мастере закрытие.
- ▶ Дождитесь сообщения мастера о замене охлаждающей жидкости.
- ▶ Завершите работу мастера.



## 8 Транспортировка и хранение

### 8.1 Подготовка устройства к транспортировке

- ▶ Включите устройство и запустите управляющее программное обеспечение.
- ▶ Слейте охлаждающую воду из системы:
  - В управляющем программном обеспечении запустите мастер замены охлаждающей воды.
  - Слейте охлаждающую воду и завершите работу мастера (→ "Техническое обслуживание рециркуляционного охладителя: Замена охлаждающей воды"  81).
- ▶ Выключите устройство. Завершите работу управляющего программного обеспечения и выключите ПК.
- ▶ Снимите и упакуйте горелку, распылительную камеру и распылитель.
- ▶ Снимите крышку перед разъемами на левой задней стороне устройства.
- ▶ Отключите электрические соединительные кабели устройства, ПК и автосамплера от сети.
- ▶ Отсоедините от устройства шланги охлаждающей воды.
- ▶ Подложите гигроскопичную ткань под соединения, чтобы уловить капаящую жидкость. Нажмите на кольцо на быстросъемном соединителе и извлеките шланг из соединения.
- ▶ Отсоедините от устройства трубку подачи аргона. На быстросъемном соединении на задней левой стороне устройства нажмите на цветное кольцо и извлеките трубку.
- ▶ Отсоедините интерфейсные кабели электрических компонентов (автосамплер, ПК) от разъемов на панели соединителей на левой задней стороне устройства.
- ▶ Установите на место крышку перед разъемами на левой задней стороне устройства.
- ▶ Привинтите четыре ручки для транспортировки до упора.
- ▶ Упакуйте устройство в оригинальную упаковку.

### 8.2 Перемещение устройства в лаборатории



#### ОСТОРОЖНО

##### Опасность травмирования при падении устройства

- Привинтите к устройству четыре ручки для транспортировки до упора. Только после этого устройство можно будет безопасно поднимать и переносить.

При перемещении устройства в лаборатории учитывайте следующее:

- Компоненты, не зафиксированные в установленном порядке, представляют опасность – возможно получение травм!  
Прежде чем приступить к перемещению устройства, уберите из него все незакрепленные компоненты и отсоедините все соединения.



- По технике безопасности для перемещения устройства требуется четыре человека — по одному с каждого угла прибора.
- Устройство поднимают обеими руками, надежно захватывая его за ручки для переноски. Устройство необходимо поднимать одновременно.
- Соблюдайте ориентировочные значения и предписанные законом предельные значения для подъема и перемещения грузов без вспомогательных средств.
- Учитывайте условия на новом месте установки.

## 8.3 Транспортировка

Соблюдайте при транспортировке указания по технике безопасности, приведенные в разделе «Указания по технике безопасности».

Избегайте при транспортировке:

- Тряски и вибрации  
Опасность повреждения из-за ударов, тряски и вибрации!
- Резких колебаний температуры  
Опасность образования конденсата!

## 8.4 Хранение



### ПРИМЕЧАНИЕ

#### Опасность повреждения прибора под влиянием факторов окружающей среды

Факторы окружающей среды и образование конденсата могут стать причиной повреждения отдельных компонентов прибора.





- Храните прибор только в помещениях с кондиционированным воздухом.
- Следите за тем, чтобы среда не содержала пыли и агрессивных паров.

Если прибор не устанавливается сразу после поставки или не будет использоваться в течение длительного периода, храните его в оригинальной упаковке. В упаковку или внутрь прибора необходимо поместить подходящее осушающее средство во избежание повреждений из-за воздействия влаги.

Требования, предъявляемые к климатическим условиям на месте установки, приведены в спецификациях.

## 8.5 Повторный ввод устройства в эксплуатацию

- ▶ Отвинтите ручки и положите в надежное место для хранения.
- ▶ Надежно подсоедините всасывающую трубку к вытяжной трубе эмиссионного спектрометра.
- ▶ Снимите крышку перед разъемами на левой задней стороне устройства.
- ▶ Установка системы подачи газа:
- ▶ подсоедините трубку подачи аргона к входящему в комплект тройнику. Вставьте короткие отрезки трубок в два соединения аргона до упора (→ "Подключение электропитания и управления" 19).


- ▶ При использовании кислорода в качестве дополнительного газа: вставьте трубку для кислорода в соединение.
- ▶ Подключите автосамплер и ПК к устройству через предназначенные для них интерфейсы.
- ▶ Подключите электрические соединения устройства.
- ▶ Установите горелку и другие стеклянные компоненты для подачи пробы (→ "Установка системы подачи проб"  33).
- ▶ Установите рециркуляционный охладитель (→ "Установка рециркуляционного охладителя"  85).
- ▶ Установите автосамплер и другие принадлежности (→ "Ввод в эксплуатацию автосамплера ASPQ 3300"  36), (→ "Установка других принадлежностей"  40).
- ▶ Установите на место крышку перед разъемами на левой задней стороне устройства.
- ▶ Включите устройство и запустите управляющее программное обеспечение на ПК.

## 8.6 Установка рециркуляционного охладителя



### ПРИМЕЧАНИЕ

#### Опасность повреждения устройства из-за неправильной работы циркуляционного охладителя

- Соблюдайте указания руководства по эксплуатации рециркуляционного охладителя.
  - Всегда используйте охлаждающую воду с добавлением присадок компании Analytik Jena GmbH+Co. KG.
- 
- ▶ Подключите устройство к рециркуляционному охладителю с помощью шлангов охлаждающей воды:  
Для упрощения подключения на хомуты с обоих концов шлангов нанесена маркировка.
    - Соединение подачи охлаждающей воды рециркуляционного охладителя к штуцеру устройства «In»
    - Соединение возврата охлаждающей воды рециркуляционного охладителя к штуцеру устройства «Out»
  - ▶ Подключите электрические соединения рециркуляционного охладителя и включите его.  
При использовании водо-водяного охладителя установите контур водяного охлаждения с наружной стороны здания.
  - ▶ Подготовьте охлаждающую воду (→ "Техническое обслуживание рециркуляционного охладителя: Замена охлаждающей воды"  81):
    - запустите управляющее программное обеспечение ASpect PQ и откройте мастер замены охлаждающей воды.
    - Включите эмиссионный спектрометр.
    - Выполните заправку охлаждающей водой с помощью мастера. При этом пропустите в мастере этап слива охлаждающей воды.
  - ▶ Установите следующие параметры на рециркуляционном охладителе:

- Температура: 18 °C
- Установите давление охлаждающей воды так, чтобы обеспечить поток охлаждающей воды в контуре 1,5 ... 2,0 l/min. Никогда не превышайте максимальное значение давления. Давление (макс.): 600 kPa (6 bar)

## 9 Утилизация

При выполнении анализов обычно образуются отходы в виде водных растворов. Помимо ионов металлов и тяжелых металлов, они в основном содержат различные минеральные кислоты, которые используются при пробоподготовке.

Чтобы безопасно утилизировать эти отходы, полученные растворы необходимо нейтрализовать щелочным раствором, например, разбавленным раствором гидроксида натрия. Нейтрализованные отходы необходимо утилизировать надлежащим образом в соответствии с нормативными документами.

Растворы органических отходов необходимо собирать отдельно и надлежащим образом утилизировать в соответствии с нормативными документами.

Прибор и его электронные компоненты следует утилизировать по истечении срока службы согласно действующим законоположениям в отношении электронного мусора.

## 10 Характеристики

### 10.1 Технические характеристики

#### 10.1.1 Технические характеристики базового устройства

PlasmaQuant 9100 Elite	Монохроматор	Двойной Эшелле-монохроматор с фокусным расстоянием $F = 400$ мм и переменной промежуточной щелью; предмонохроматор с кварцевой призмой, выбор длины волны с помощью дополнительной настроенной неоновой лампы
	Диапазон длин волн	160 ... 900 nm
	Точность длины волны	$< 0,4$ pm
	Спектральное разрешение	0,002 nm в 200 nm, 0,006 nm в 400 nm, 0,009 nm в 600 nm
	Экспериментальная полуширина	$\leq 3,5$ ppm для As 193,696 nm, P 231,618 nm, Cd 228,022 nm
	Разрешение	1:145.000
	Решетка	решетка с механической насечкой, 79 линий/мм, угол блеска $76^\circ$
	Фотометр для оптической скамьи	Модульная оптика на компактной литой опорной пластине для повышенной стабильности и надежности Защита от влаги, газообразных отходов и химического воздействия окружающей среды
Детектор	Двумерная ПЗС-матрица с задней подсветкой и БПФ с высокой квантовой эффективностью и повышенной чувствительностью в УФ-спектре	
PlasmaQuant 9100	Монохроматор	Двойной Эшелле-монохроматор с фокусным расстоянием $F = 400$ мм и переменной промежуточной щелью; предмонохроматор с кварцевой призмой, выбор длины волны с помощью дополнительной настроенной неоновой лампы
	Диапазон длин волн	160 ... 900 nm
	Точность длины волны	$< 0,4$ pm
	Спектральное разрешение	0,006 nm при 200 nm
	Разрешение	1:70.000
	Фотометр для оптической скамьи	Модульная оптика на компактной литой опорной пластине для повышенной стабильности и надежности Защита от влаги, газообразных отходов и химического воздействия окружающей среды
	Детектор	Двумерная ПЗС-матрица с задней подсветкой и БПФ с высокой квантовой эффективностью и повышенной чувствительностью в УФ-спектре

Типы показаний	Эмиссия	Число импульсов (ct)		
	Интенсивность	Импульсов в секунду (ct/s)		
	Концентрация	5-разрядный диапазон значений (0,0001... 99999), свободно выбираемые единицы измерения		
Анализ сигнала	спектральное разложение	Спектры шириной 20 ... 200 пикселей		
Аналитические данные	Тип пробы	Жидкость		
	Тип распылителя	Концентрический распылитель		
	Распылительная камера	Циклонная камера		
Электропитание	Напряжение	230 V $\pm$ 10%		
	Частота	50/60 Hz		
	Среднее типичное энергопотребление	4500 VA		
	Максимальная потребляемая мощность	32 A		
	Предохранитель (со стороны сети)	32 A		
Предохранители устройства	<b>Предохранитель</b>	<b>Тип</b>	<b>Защищаемая цепь</b>	
	S1	10 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Спектрометр	
	S2	6 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Генератор нагрева трубки	
	S3	25 A NFC 10x38 gG AC, 400 V	Генератор электропитания	
Контур безопасности	Контроль	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Закрытие дверцы отсека плазмы</li> <li>■ Рабочее положение горелки</li> <li>■ Охлаждение</li> <li>■ Подача аргона</li> <li>■ Плазма (оптическое наблюдение)</li> </ul>		
	Газоснабжение	<b>Газ</b>	<b>Давление на входе</b>	<b>Общий расход</b>
	Аргон $\geq$ 4.6	600 kPa (6 bar)	13 ... 21 l/min	
	Допустимые примеси:			
	кислород $\leq$ 3 ppm			
	азот $\leq$ 10 ppm			
	углеводороды $\leq$ 0,5 ppm			
	влага $\leq$ 5 ppm			
	кислород $\geq$ 4.5 (в качестве дополнительного газа)	600 kPa (6 bar)	$\leq$ 0,04 l/min	

Условия окружающей среды	Температурный диапазон	+15 °C ... +35 °C, оптимальный диапазон: +20 °C ... +25 °C, во время измерения рекомендуется поддерживать постоянную температуру
	макс. влажность воздуха	20 ... 90 % при 20 °C
	Атмосферное давление	0,7 bar ... 1,06 bar
	макс. допустимая высота эксплуатации	2000 m
	Хранение	Температура: -40 °C ... +70 °C Используйте поглотитель влаги
Размеры и масса	Размеры (Ш x В x Г)	990 mm x 940 mm x 855 mm
	Масса	170 kg

### 10.1.2 Технические характеристики управляющего компьютера

Минимальные требования к управляющему компьютеру	<p>ПК с Windows 8.1 или Windows 10 (32/64 Bit)</p> <p>Графическое разрешение 1280 x 1024 (возможно использование 1024 x 768 с ограничениями), Direct X 9, WDDM 2.0</p> <p>Процессор: 1,6 GHz Dual Core CPU</p> <p>Оперативная память: 2 GB RAM (32 Bit), 4 GB RAM (64 Bit)</p> <p>Место на жестком диске: 4 GB (рекомендуется SSD)</p> <p>Интерфейсы 4 x USB 2.0</p> <p>Мышь / трекбол, клавиатура</p> <p>Для установки требуется наличие привода CD/DVD.</p>
--	---

### 10.1.3 Технические характеристики рециркуляционного охладителя

Водовоздушный охладитель	Объем бака	3,5 l
	Размеры (Ш x В x Г)	460 mm x 703 mm x 735 mm
	Напряжение питания / частота	110 V / 60 Hz 230 V / 50/60 Hz
	Среднее типичное энергопотребление	2900 VA
	Мощность охлаждения	3000 VA при 25 °C
	Масса (пустой)	92 kg
	Бесшумная версия (опция), уровень звукового давления	≤ 57 dB
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Длина водяных шлангов</li> <li>■ Длина сетевого шнура</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3,5 m</li> <li>■ 2,7 m</li> </ul>
	(для размещения в соседнем помещении)	

Водо-водяной охладитель	Объем бака	5 l
	Размеры (Ш x В x Г)	360 mm x 590 mm x 470 mm
	Напряжение питания / частота	230 V / 50 Hz
	Среднее типичное энергопотребление	160 VA
	Мощность охлаждения	3500 VA при 20 °C
	Масса (пустой)	33 kg
	Уровень звукового давления	≤ 50 dB
	Макс. температура подаваемой воды (первичный контур)	15 °C
	Требуемый расход воды	610 l/h (при температуре воды 15 °C на входе, 20 °C на выходе и Δp = 40 kPa)

#### 10.1.4 Технические характеристики автосамплера ASPQ 3300

Размеры (Ш x В x Г)	285 mm x 510 mm x 490 mm
Масса	15 kg
Напряжение питания, частота	100 ... 240 V, 50/60 Hz
Предохранитель	T 5 A H 250 V, 5 x 20 mm
Среднее типичное энергопотребление	75 VA
Штативы	3 (виалы для проб) 2 (специальные виалы)
Емкость для промывочной жидкости	2 l

#### 10.1.5 Технические характеристики прочих принадлежностей

Автосамплер	Teledyne Cetac ASX-560	Размеры (Ш x В x Г)	580 mm x 620 mm x 550 mm
		Масса	12 kg
	Cetac Oils 7400	Размеры (Ш x В x Г)	570 mm x 490 mm x 540 mm
		Масса	23 kg
Система разбавления	Teledyne Cetac SDX(HPLD)	Размеры (Ш x В x Г)	132 mm x 254 mm x 117 mm
		Масса	4,4 kg



Принадлежности для быстрой подачи пробы	Cetac ASXPress Plus	Размеры (Ш x В x Г)	58 mm x 128 mm x 217 mm
		Переклю­чающий клапан	83 mm x 254 mm x 200 mm
	Блок управления		
	Масса	1,3 kg	
	Переклю­чающий клапан	1,4 kg	
	Блок управления		
Параметры электрического соединения	Данные по электрическим соединениям относятся ко всем упомянутым принадлежностям.		
	Напряжение	100 ... 240 V (входное напряжение блока питания)	
		24 V(рабочее напряжение принадлежностей)	
	Частота	47 ... 63 Hz	
	Интерфейсы	USB	
RS 232			

## 10.2 Директивы и стандарты

Класс и вид защиты	Прибор относится к классу защиты I. Степень защиты корпуса IP 20.
Безопасность устройства	Устройство соответствует следующим стандартам безопасности <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 61010-1</li> <li>■ ISO 9022-32-03-0</li> </ul>
Электромагнитная совместимость	Устройство проверено в отношении подавления излучаемых помех в радиочастотном диапазоне и помехоустойчивости и соответствует требованиям EN 61326-1.
Влияния окружающей среды	Устройство испытано с моделированием воздействий окружающей среды в условиях использования и транспортировки и соответствует требованиям согласно: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ISO 9022-2</li> <li>■ ISO 9022-3</li> <li>■ ISO 9022-32-03-0</li> </ul>
Директивы ЕС	Прибор соответствует требованиям Директивы 2011/65/EU. Прибор изготовлен и испытан в соответствии со стандартами, которые соблюдают требования Директивы ЕС 2014/35/EU и 2014/30/EU. Устройство покидает завод в идеальном техническом состоянии. Для сохранения этого состояния и обеспечения безопасной эксплуатации пользователь должен соблюдать указания по технике безопасности и эксплуатации, приведенные в данном руководстве пользователя. Для всех входящих в объем поставки дополнительных принадлежностей и системных компонентов других производителей применяются их руководства по эксплуатации.
Директивы для Китая	Устройство содержит вещества, обращение с которыми регулируется на законодательном уровне (согласно директиве GB/T 26572-2011). Компания гарантирует, что при использовании прибора по назначению эти вещества не попадут в окружающую среду в течение ближайших лет и, следовательно, в течение этого периода не будут представлять никакой опасности для окружающей среды и здоровья.

## Список рисунков

Изобр. 1	Эмиссионный спектрометр с открытым отсеком плазмы .....	16
Изобр. 2	Схема горелки с газовыми потоками .....	17
Изобр. 3	Разборная горелка .....	17
Изобр. 4	Неразборная горелка .....	17
Изобр. 5	Концентрический распылитель и распылительная камера .....	18
Изобр. 6	Разъемы на левой стороне устройства .....	20
Изобр. 7	Интерфейсы и предохранители .....	21
Изобр. 8	Соединения для газов и охлаждающей воды .....	22
Изобр. 9	Соединения для подключения газа .....	22
Изобр. 10	Задняя панель устройства .....	23
Изобр. 11	Отсек плазмы .....	24
Изобр. 12	Отсек подачи проб .....	24
Изобр. 13	Автосамплер ASPQ 3300 .....	25
Изобр. 14	Требуемое пространство (спереди) .....	32
Изобр. 15	Требуемое пространство (вид сверху) .....	32
Изобр. 16	Автосамплер ASPQ 3300 .....	36
Изобр. 17	Панель соединений на правой стороне автосамплера .....	37
Изобр. 18	Промывочная емкость и насос на автосамплере .....	37
Изобр. 19	Подключение автосамплера и системы разбавления .....	41
Изобр. 20	Подключение к управляющему компьютеру через концентратор .....	41
Изобр. 21	Соединения трубок на системе разбавления .....	42
Изобр. 22	Подключение блока управления переключающим клапаном .....	43
Изобр. 23	Подключение трубок к переключающему клапану .....	43
Изобр. 24	Страница Автосамплер, вкладка Разб. ....	44
Изобр. 25	Установка распылительной камеры с регулируемой температурой .....	46
Изобр. 26	Установка увлажнителя аргона .....	47
Изобр. 27	Установка проходного фильтра .....	48
Изобр. 28	Установка наконечника в полый винт .....	48
Изобр. 29	Очиститель распылителя .....	70
Изобр. 30	Соединения для подключения газа .....	72
Изобр. 31	Соединение для аргона и кислорода .....	72
Изобр. 32	Предохранители устройства .....	76
Изобр. 33	Замена иглы и трубки подачи пробы автосамплера .....	78
Изобр. 34	Замена иглы и трубки подачи пробы автосамплера (разборной) .....	79
Изобр. 35	Промывочная емкость и насос на автосамплере .....	80
Изобр. 36	Замена предохранителей в автосамплере .....	81