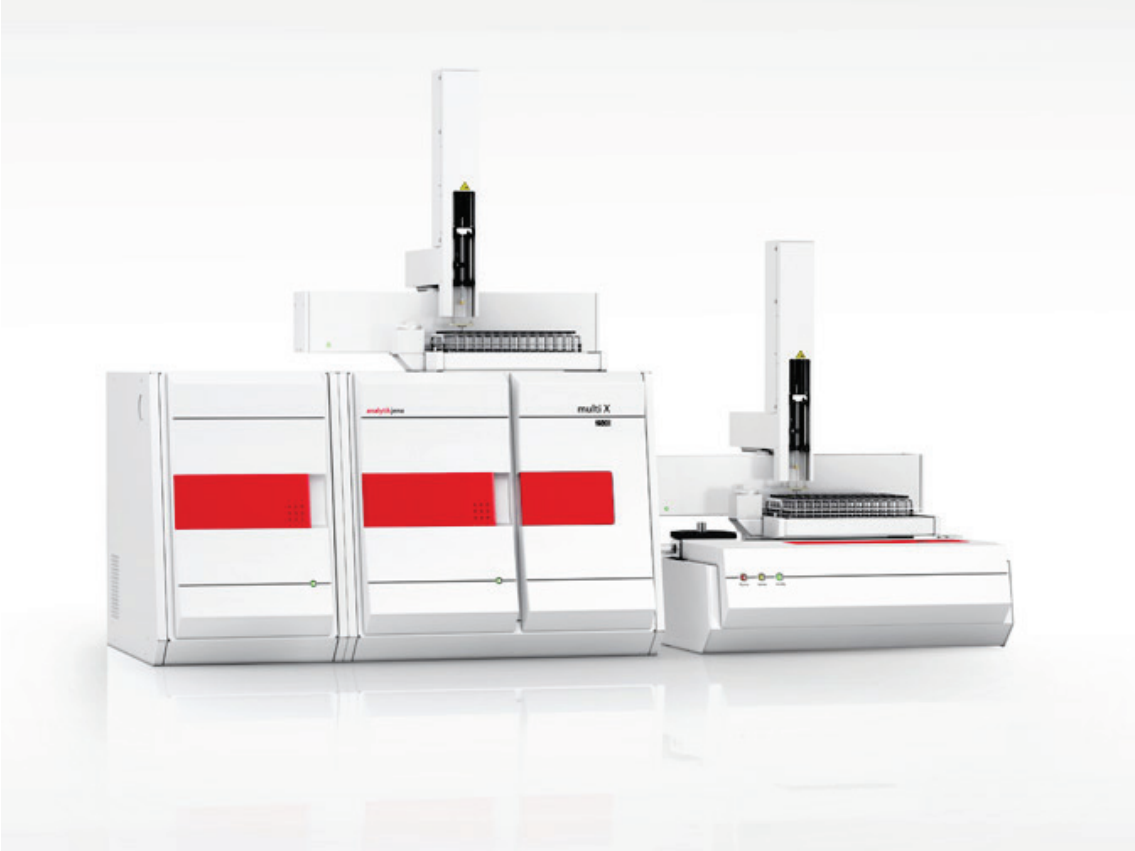
analytikjena
An Endress+Hauser Company

Руководство по эксплуатации

multi X 2500



Производитель

Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Str.1
07745 Jena · Германия
Телефон + 49 3641 77 70
Факс + 49 3641 77 9279
E-mail info@analytik-jena.com

Отдел обслуживания

Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Str. 1
07745 Jena · Deutschland
Телефон + 49 3641 77 7407
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

G (02/2025)

Разработка и исполнение технической документации

Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2025, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Содержание

1 Основные данные ... 7
1.1 Примечания к руководству пользователя ... 7
1.2 Использование по назначению ... 8

2 Указания по технике безопасности ... 9
2.1 Основные указания ... 9
2.1.1 Знаки безопасности на multi X 2500 ... 9
2.2 Требования к обслуживающему персоналу ... 10
2.3 Указания по технике безопасности при транспортировке и вводе в эксплуатацию ... 10
2.4 Указания по технике безопасности при эксплуатации ... 11
2.4.1 Общая информация ... 11
2.4.2 Указания по технике безопасности для электрооборудования ... 12
2.4.3 Указания по технике безопасности при работе с баллонами для сжатого газа и системами сжатого газа ... 13
2.4.4 Обращение со вспомогательными и расходными материалами ... 13
2.4.5 Указания по технике безопасности при техническом обслуживании и ремонте 14
2.5 Предохранительные устройства / поведение в экстренной ситуации ... 14

3 Принцип работы и устройство multi X 2500 ... 16
3.1 Принцип работы ... 16
3.2 Метод измерения ... 17
3.2.1 Общие указания ... 17
3.2.2 Определение AOX ... 17
3.2.3 Анализ содержания EOX ... 18
3.2.4 Определение POX ... 18
3.3 Структура системы ... 18
3.4 Устройство multi X 2500 ... 19
3.4.1 Электронные компоненты ... 20
3.4.2 Система газоснабжения/ система переноса анализируемого газа ... 23
3.4.3 Система для сжигания ... 25
3.4.4 Система осушения анализируемого газа в стандартном варианте ... 27
3.4.5 Блок автоматической защиты (опционально) ... 28
3.5 Модуль хлора multi X 2500 ... 30
3.5.1 Выводы и интерфейсы ... 31
3.5.2 Измерительная ячейка чувствительная – sensitive (стандарт) ... 33
3.5.3 Ячейка для высоких концентраций high concentration ... 35
3.5.4 Высокочувствительная ячейка high sensitive ... 35
3.5.5 Система переноса анализируемого газа и система осушения анализируемого газа (опциональные варианты) ... 40
3.6 Автосамплеры / системы подачи проб ... 41
3.6.1 autoX 36 / autoX 36d ... 42
3.6.2 Ручной податчик лодочек (MBD) ... 44
3.7 Адаптер предварительного сжигания ... 44
3.8 Комплект мини-очистителя воздуха Mini Scrubber Kit ... 46

4 Установка и ввод в эксплуатацию ... 47
4.1 Условия установки ... 47
4.2 Электроснабжение ... 47
4.3 Система газоснабжения ... 48
4.4 Занимаемая площадь и размещение оборудования ... 48
4.5 Установка и подключение анализатора ... 50
4.6 Подключение других компонентов системы ... 52

5 Управление ... 53

5.1 Включение анализатора ... 53
5.2 Выключение анализатора ... 53
5.3 Запуск анализатора после аварийного отключения ... 55

6 Определение AOX ... 56
6.1 Пробоподготовка ... 56
6.1.1 Подготовка проб для анализа AOX из вод ... 56
6.1.2 Подготовка проб для анализа AOX из ила и осадков ... 58
6.2 Анализ содержания AOX в вертикальном режиме работы (рекомендуется) ... 58
6.2.1 Подготовка анализатора (стандартная версия) ... 59
6.2.2 Подготовка измерительной ячейки ... 63
6.2.3 Выполнять измерения с ручной подачей проб ... 65
6.2.4 Выполнение измерений автосамплером autoX 36 / autoX 36d ... 67
6.2.5 Инициализация адаптера предварительного сжигания ... 69
6.3 Анализ содержания AOX в горизонтальном режиме ... 70
6.3.1 Подготовка анализатора (опциональный вариант) ... 70
6.3.2 Подготовка измерительной ячейки ... 76
6.3.3 Выполнение измерений ... 76

7 Анализ содержания EOX ... 78
7.1.1 Подготовка анализатора (опциональный вариант) ... 79
7.1.2 Подготовка измерительной ячейки ... 82
7.1.3 Выполнение измерений ... 83

8 Определение TX/TOX ... 86

9 Определение POX ... 87
9.1 Выполнение измерений ... 88

10 Техническое обслуживание и уход ... 92
10.1 Интервалы технического обслуживания ... 92
10.2 Замена пылевых фильтров в точках входа газа ... 93
10.3 Мероприятия по техническому обслуживанию (стандартный вариант) ... 95
10.3.1 Демонтаж и чистка открытой трубки для сжигания ... 95
10.3.2 Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты (вертикального) . 96
10.3.3 Замена активированного угля в адсорбирующей трубке ... 97
10.3.4 Техобслуживание измерительной ячейки ... 98
10.3.5 Чистка и хранение комбинированного электрода ... 99
10.4 Мероприятия по техническому обслуживанию (опциональный вариант) ... 100
10.4.1 Проверка настроек газовых потоков ... 100
10.4.2 Проверка герметичности системы ... 101
10.4.3 Обслуживание блока автоматической защиты ... 102
10.4.4 Демонтаж и чистка многоцелевой трубки для сжигания ... 107
10.4.5 Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты в модуле хлора . 108
10.4.6 Техобслуживание измерительной ячейки ... 110
10.4.7 Чистка и хранение электродов ... 111
10.5 Очистка шприцов ... 112

11 Устранение неисправностей ... 115
11.1 Устранение неисправностей после появления сообщений в программе ... 115
11.2 Ошибки устройства и проблемы во время выполнения анализа ... 121
11.2.1 Основные указания ... 121
11.2.2 Ошибка прибора ... 121
11.2.3 Проблемы во время анализа ... 122

12 Транспортировка и хранение ... 124
12.1 Подготовка устройства к транспортировке (стандартный вариант) ... 124
12.2 Подготовка устройства к транспортировке (опциональный вариант) ... 125
12.3 Демонтаж и монтаж печи для сжигания ... 126
12.3.1 Демонтаж печи для сжигания ... 126

12.3.2 Монтаж печи для сжигания 128
12.4 Условия окружающей среды для транспортировки и хранения 130

13 Утилизация 131

14 Спецификация 132
14.1 Технические характеристики 132
14.2 Директивы и стандарты 135

Изображения

Изобр. 1 Вид спереди (дверцы открыты) 19
Изобр. 2 Вид спереди со светодиодом состояния 20
Изобр. 3 Задняя сторона multi X 2500 20
Изобр. 4 Электрические интерфейсы на задней панели multi X 2500 21
Изобр. 5 Система управления устройства и интерфейсы во внутреннем пространстве устройства 22
Изобр. 6 Разъемы для блока автоматической защиты (вид сверху) 22
Изобр. 7 Точки подсоединения газов на задней панели прибора 23
Изобр. 8 Газовый бокс 24
Изобр. 9 Точки подсоединения газа на открытой трубке для сжигания (вертикальный режим работы, вид сверху) 24
Изобр. 10 Точки подключения на многоцелевой трубке для сжигания в горизонтальном режиме работы (вид сверху) 25
Изобр. 11 Печь для сжигания в вертикальном и горизонтальном режимах работы 25
Изобр. 12 Открытая трубка для сжигания 26
Изобр. 13 Трубка для сжигания, заполненная использованными кварцевыми контейнерами 26
Изобр. 14 Многоцелевая трубка для сжигания 27
Изобр. 15 Сосуд для серной кислоты (вертикальный) в стандартном исполнении 28
Изобр. 16 Блок автоматической защиты 29
Изобр. 17 Тумблер блокировки/разблокировки трубки для сжигания 29
Изобр. 18 Модуль Cl в стандартном исполнении 31
Изобр. 19 Выводы на задней панели модуля хлора 32
Изобр. 20 Разъемы на внутренней стенке модуля Cl 33
Изобр. 21 Измерительная ячейка чувствительная – sensitive - с крышкой 33
Изобр. 22 Измерительная ячейка чувствительная – sensitive - укомплектованная 34
Изобр. 23 Комбинированный электрод для ячеек чувствительная – sensitive и для высоких концентраций – high concentration 34
Изобр. 24 Ячейка для высоких концентраций – high concentration 35
Изобр. 25 Высокочувствительная измерительная ячейка – high sensitive 36
Изобр. 26 Укомплектованная высокочувствительная измерительная ячейка high sensitive 36
Изобр. 27 Электрод-датчик и электрод сравнения 37
Изобр. 28 Подключение к вытяжке 38
Изобр. 29 Pt-электрод с солевым мостиком (генераторный электрод-анод) 38
Изобр. 30 Серебряный электрод (генераторный электрод-анод) 39
Изобр. 31 Модуль хлора с высокочувствительной измерительной ячейкой high sensitive 39
Изобр. 32 Сосуд для серной кислоты в модуле хлора 40
Изобр. 33 Трубка для ввода газа для измерительной ячейки высокочувствительная – high sensitive 41

Изобр. 34 Ввод газа в измерительную ячейку (с многоцелевой трубкой для сжигания) 41
Изобр. 35 Автосамплер autoX 36 42
Изобр. 36 autoX 36 (установленный на multi X 2500) 43
Изобр. 37 autoX 36d с функцией выброса 43
Изобр. 38 Планшеты для проб 43
Изобр. 39 Ручной податчик лодочек (MBD) 44
Изобр. 40 Адаптер предварительного сжигания 45
Изобр. 41 Модуль Mini Scrubber Kit 46
Изобр. 42 Вертикальный режим работы с autoX 36d 48
Изобр .43 Вертикальный режим работы с autoX 112 49
Изобр. 44 Горизонтальный режим работы с ABD и autoX 112 49
Изобр. 45 Соединение линия переноса – сосуд для серной кислоты в модуле хлора ... 74
Изобр. 46 Схема соединений трубок при анализе содержания POX 88
Изобр. 47 Выводы на POX-шлюзе 90
Изобр. 48 Подсоединение трубки подачи аргона к базовому устройству и POX-емкости 90
Изобр. 49 Набор для контроля потока 101
Изобр. 50 Подсоединение набора для контроля потока 102
Изобр. 51 Соединение линия переноса – сосуд для серной кислоты в модуле хлора . 109

1 Основные данные

1.1 Примечания к руководству пользователя

Содержание

Руководство пользователя содержит информацию о конструкции и принципе работы multi X 2500 и предоставляет необходимые знания для безопасной эксплуатации прибора и его компонентов. В руководстве пользователя также содержится информация о техническом обслуживании устройства и уходе за ним, а также о возможных причинах неисправностей и способах их устранения.

Обозначения

Порядок действий представлен в виде пронумерованной хронологической последовательности, с выделением дополнительного порядка в отдельный блок.

Указания с предупреждениями сопровождаются соответствующим символом и сигнальным словом. Приводятся вид и источник опасности, а также возможные последствия и указания по предотвращению опасности.

Элементы аналитического программного обеспечения выделены следующим образом:

- Программные термины выделены прописными буквами (например, меню FILE).
- Экранные кнопки заключены в квадратные скобки (например, [OK])
- Пункты меню разделены стрелками (например, FILE ▸ OPEN)

Настоящее руководство предназначено для квалифицированного персонала, обладающего знаниями об анализе суммарных параметров. Руководство ограничивается описанием функционала multi X 2500 и его принадлежностей.

Кроме этого, для безопасной эксплуатации multi X 2500 требуется знание руководства по эксплуатации аналитического программного обеспечения multiWin. Предполагается наличие у пользователя навыков уверенной работы с компьютером. При использовании дополнительных принадлежностей, таких как автоматический податчик лодочек ABD, автосамплер autoX 112 или модуль TOC необходимо соблюдать руководства по эксплуатации этих принадлежностей.

Используемые символы и сигнальные слова

Для обозначения опасностей или указаний в этом руководстве используются следующие символы и сигнальные слова. Предупреждающие знаки указываются перед каждым действием.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обозначает возможную опасную ситуацию, возникновение которой может привести к смертельным случаям или серьезным травмам (увечьям).

ОСТОРОЖНО

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

ВНИМАНИЕ

Указывает на возможное повреждение имущества и нанесение вреда окружающей среде.

1.2 Использование по назначению

Анализатор multi X 2500 предназначен для суммарного определения адсорбируемых (AOX), экстрагируемых (EOX) или выдуваемых (POX) галогенорганических соединений в водных пробах, почвах и илах. Устройство особенно подходит для использования при анализе питьевых вод, вод для промышленного использования, поверхностных и сточных вод.

Анализатор также можно использовать для измерения массы общего хлора в твердых и жидких органических матрицах (TX/TOX). При этом содержащиеся в пробе бром и йод учитываются пропорционально как масса общего хлора. Фтор не учитывается. В приборах multi X 2500 предусмотрено расширение возможностей за счет использования дополнительного модуля определения TOC (модуль определения общего органического углерода). Данный модуль позволяет определять содержание углерода (TC, TOC, TIC) в водных пробах.

Для работы устройства в качестве газов-носителей разрешается использовать только аргон и кислород. В чистых системах AOX и комбинированных системах AOX/TOC в качестве заменителя кислорода можно использовать синтетический воздух или очищенный сжатый воздух.

Анализатор multi X 2500 можно использовать только для описанных в настоящем руководстве по эксплуатации методов. Любое другое применение считается ненадлежащим! Материальную ответственность за ущерб, причиненный в результате иного использования прибора, несет исключительно владелец оборудования.

2 Указания по технике безопасности

2.1 Основные указания

В целях обеспечения личной безопасности, а также бесперебойной работы multi X 2500 внимательно прочитайте данный раздел, прежде чем приступать 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 multiWin на экране, и следуйте им.

Кроме указаний по технике безопасности настоящего руководства и местных правил техники безопасности, которые касаются эксплуатации прибора, необходимо также учитывать и соблюдать общие действующие предписания по предупреждению несчастных случаев, а также предписания об охране труда и защите окружающей среды.

Указания о возможных опасностях не заменяют обязательного соблюдения инструкций по охране труда.

2.1.1 Знаки безопасности на multi X 2500

На анализаторе multi X 2500 размещены предупреждающие и предписывающие знаки безопасности, указания которых необходимо соблюдать в обязательном порядке.

Повреждение или отсутствие предупреждающих и предписывающих знаков безопасности может привести к ошибочным действиям, вследствие которых возникает опасность травмирования или материального ущерба! Не допускать попадания метилового спирта на указательные плакаты и щиты, и не снимать их! Поврежденные наклейки с символами следует немедленно заменять!

Номер	Предупреждающий / информационный знак	Значение и область действия
1		Опасность поражения электрическим током Текст предупреждения: Disconnect mains before opening! Прежде, чем открыть устройство, вытащить штепсельную вилку из розетки!
2		Осторожно. Вредные для здоровья аллергические (раздражающие) вещества.
3		Осторожно. Горячая поверхность

Номер	Предупреждающий / информационный знак	Значение и область действия
4		Осторожно. Едкие вещества

2.2 Требования к обслуживающему персоналу

Работать с анализатором multi X 2500 разрешается только квалифицированному персоналу, прошедшему обучение по эксплуатации прибора. В программу обучения входит также изучение настоящего руководства пользователя и руководств пользователей дополнительных системных компонентов или приборов.

Кроме указаний по технике безопасности, приведенных в настоящем руководстве пользователя, соблюдению подлежат общие правила техники безопасности, действующие в соответствующей стране, где эксплуатируется прибор. Отслеживать актуальное состояние нормативных документов должен владелец оборудования.

Эксплуатационный и сервисный персонал должен всегда иметь доступ к руководству пользователя!

2.3 Указания по технике безопасности при транспортировке и вводе в эксплуатацию

Анализатор устанавливается исключительно сервисной службой компании Analytik Jena обученным квалифицированным персоналом, авторизованным этой компанией. Не допускается самостоятельное выполнение монтажа и подключения. Из-за неправильного монтажа может возникнуть серьезная опасность.

При транспортировке учитывайте следующие указания:

- Компоненты, не зафиксированные в установленном порядке, представляют опасность – возможно получение травм! При транспортировке компоненты прибора следует фиксировать в соответствии с предписаниями, приведенными в руководстве пользователя. Перед транспортировкой необходимо демонтировать печь для сжигания, блок автоматической защиты, все стеклянные детали и измерительную ячейку.
- Транспортировать анализатор только в оригинальной упаковке! Удостовериться, что установлены все фиксирующие элементы для транспортировки и что анализатор полностью опорожнен.
- Во избежание травм при перемещении (подъеме или переносе) анализатора в лаборатории следует учитывать следующее:

multi X 2500 весит 25 кг. По технике безопасности для перемещения анализатора требуется два человека – по одному с каждой стороны прибора.

Так как анализатор не оборудован ручками для переноса, беритесь крепко за его нижнюю сторону двумя руками. Дверцы должны быть закрыты;

- Опасность ущерба здоровью из-за ненадлежащей деконтаминации! Перед возвратом прибора в компанию Analytik Jena выполнить в установленном порядке деконтаминацию и оформить процесс документально. Бланк акта выполненной деконтаминации предоставляется сервисной службой при получении заявления на возврат. Компания Analytik Jena не принимает контаминированные приборы. 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 Общая информация

Перед каждым вводом анализатора в эксплуатацию пользователь обязан удостовериться в его исправном состоянии, а также в исправном состоянии его предохранительных устройств. Данное требование применяется, в частности, после каждого внесения изменения или дополнения, а также после любого ремонта анализатора.

Обратите внимание на следующее:

- Работать с анализатором разрешается только при условии наличия всех защитных устройств (например, кожухов, поддонов для химических реактивов, боковин, дверец), 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 устройства, а также его переоборудование разрешается выполнять только после консультации с компанией Analytik Jena. Несанкционированные изменения могут снизить безопасность устройства при эксплуатации и привести к ограничению гарантийных обязательств и доступа к услугам сервисной службы.
- Во время эксплуатации всегда должен быть обеспечен свободный доступ к выключателю прибора на его задней стороне.
- Имеющиеся на анализаторе multi X 2500 и на модуле хлора вентиляционные устройства должны быть исправны. Перекрытие вентиляционной решетки, прорези для вентиляции и т. п. могут привести к сбоям в работе или повреждению прибора.
- При работе печь нагревается до температуры 1100 °C. Запрещается прикасаться к нагретым компонентам во время эксплуатации или непосредственно по завершении работы анализатора.

- При работе с компонентами из кварцевого стекла и стеклянными предметами требуется соблюдать осторожность. Стекло может разбиться и в результате причинить травму!
- Не допускайте попадания жидкостей внутрь прибора. Это может привести к короткому замыканию.
- Запрещается хранить горючие материалы рядом с анализатором.

Взрывозащита, противопожарная защита

Эксплуатация анализатора multi X 2500 во взрывоопасной среде запрещена.

- В рабочем помещении, где установлен multi X 2500, запрещается курить или работать с открытыми источниками пламени!
- Эксплуатационный персонал должен знать, где располагаются противопожарные средства в рабочем помещении с анализатором.

2.4.2 Указания по технике безопасности для электрооборудования

В результате контакта с компонентами, находящимися под напряжением, возможны летальный исход, получение серьезных травм или поражение электрическим током с ожогами. В правой части multi X 2500, за экранирующей накладкой управляющей электроники, проходит опасное для жизни электрическое напряжение!

Обратите внимание на следующее:

- Подключайте анализатор и модуль хлора только к надлежащим образом заземленным розеткам в соответствии с указанным на фирменных табличках напряжением. Защитный эффект не должен исключаться использованием удлинителей, не имеющих провода заземления.
- Анализатор, модуль хлора и, если применимо, модуль ввода проб следует всегда электрически подключать к сети в выключенном состоянии!
- Электрические соединительные кабели между анализатором и модулем хлора или модулями ввода проб следует всегда подсоединять электрически к анализатору или отсоединять от него в выключенном состоянии. Подключайте модуль хлора к multi X 2500 только через предусмотренные интерфейсы.
- Прежде, чем открывать анализатор, его следует отключить выключателем, а штепсельную вилку вытащить из розетки! Любые работы на электронных узлах (за облицовкой прибора) могут выполнять только специалисты сервисной службы Analytik Jena или авторизованные этой компанией специалисты.
- Специалист по электрике должен регулярно проверять электрические компоненты. Все изъяны, например, слабые соединения, неисправные или поврежденные кабели, следует немедленно устранять.
- При возникновении неисправностей на электрических компонентах анализатор необходимо немедленно отключить выключателем (на задней панели прибора) и извлечь штепсельную вилку из розетки.

2.4.3 Указания по технике безопасности при работе с баллонами для сжатого газа и системами сжатого газа

Газ-носитель (аргон и кислород) отбирается из баллонов со сжатым газом или локальных систем сжатого газа. Требуемую степень чистоты газа-носителя необходимо проверять (см. "Технические характеристики", стр. 132)! Выполнять работы на баллонах со сжатым газом и системах сжатого газа разрешается только лицам, обладающим специальными знаниями и опытом работы с такими системами. Не допускается самостоятельное выполнение монтажа и подключения!

Обратите внимание на следующее:

- Для работы с баллонами со сжатым газом или системами сжатого газа требуется абсолютное соблюдение правил техники безопасности и директив, действующих по месту выполнения работ.
- Напорные шланги и редукторы разрешается использовать только для предназначенных газов.
- Не допускать попадания смазки в трубопроводы, гибкие трубки, штуцеры и редукторы для кислорода.
- Все трубопроводы, гибкие трубки и штуцеры необходимо периодически проверять на наличие протечек и явных внешних повреждений. Места протечек и повреждения подлежат немедленному устранению.
- Перед выполнением осмотра, работ по техническому обслуживанию или ремонту необходимо перекрыть систему газоснабжения! После завершения ремонта и технического обслуживания компонентов на баллонах со сжатым газом или системе сжатого газа необходимо проверить работоспособность анализатора, прежде чем его включать повторно!

2.4.4 Обращение со вспомогательными и расходными материалами

Владелец оборудования 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 правила техники безопасности, а также предписания производителей вспомогательных и расходных материалов, приведенных в соответствующих паспортах безопасности ЕС.

- Особую осторожность следует проявлять при обращении с концентрированными кислотами.

  Концентрированная серная кислота используется в multi X 2500 в качестве осушителя.

  При приготовлении раствора электролита используются концентрированная азотная кислота и уксусная кислота (ледяная уксусная кислота). Также используются вредные для здоровья органические вещества метиловый спирт и тимол.

- Осторожно! При анализе хлора могут образовываться пары уксусной кислоты, вызывающие сильное раздражение дыхательных путей.
- При работе с кварцевым волокном избегать пылеобразования. При вдыхании пыли возможно раздражение дыхательных путей.

2.4.5 Указания по технике безопасности при техническом обслуживании и ремонте

Техническое обслуживание анализатора выполняется исключительно сервисной службой компании Analytik Jena или обученным квалифицированным персоналом, авторизованным этой компанией.

В результате самовольного проведения работ по техобслуживанию можно нарушить юстировку анализатора или повредить его. В этой связи пользователю разрешается выполнять в основном лишь те работы, которые приведены в главе "Техническое обслуживание и уход".

Обратите внимание на следующее:

- Анализатор разрешается чистить снаружи с помощью слегка смоченной, но не переувлажненной салфетки лишь после его выключения.
- Любые работы по техническому обслуживанию и ремонту анализатора необходимо выполнять только на выключенном приборе (если не предписано иное).
- Работы по техобслуживанию, а также замену системных компонентов следует выполнять только по истечении достаточного времени, требующегося для охлаждения.
- Перед выполнением осмотра, работ по техническому обслуживанию или ремонту необходимо перекрыть систему газоснабжения!
- Используйте только оригинальные запчасти, быстроизнашивающиеся детали и расходные материалы. Они прошли проверку и обеспечивают надежную и безопасную работу. Гарантия на стеклянные предметы и быстроизнашивающиеся детали не распространяется. Соблюдению подлежат указания, приведенные в главе "Техническое обслуживание и уход".
- По завершении работ по техобслуживанию и ремонту все защитные устройства необходимо сразу же установить на место в предусмотренном порядке и проверить их работоспособность!

2.5 Предохранительные устройства / поведение в экстренной ситуации

В случае возникновения опасной ситуации или аварии по возможности немедленно отключите систему газоснабжения. При отсутствии непосредственной опасности получения травмы переключите выключатель анализатора multi X 2500 и модуля хлора в положение "0" и/или вытащите сетевые вилки из розеток электропитания.

Для работы с опциональным вариантом:

- Существует опасность получения ожога серной кислотой! При аварийном отключении во время охлаждения серная кислота под действием вакуума может быть втянута в линию переноса газа и в блок автоматической защиты. По возможности прежде, чем перекрыть систему газоснабжения, отсоедините линию переноса газа от сосуда для серной кислоты в модуле хлора.
- После аварийного отключения перед перезапуском анализатора обязательно учитывайте указания раздела "Запуск анализатора после аварийного отключения", стр. 55.

3 Принцип работы и устройство multi X 2500

3.1 Принцип работы

Анализатор multi X 2500 позволяет осуществлять определение суммарных параметров органически связанных галогенов по методу AOX, EOX или POX. В принципе, эти технологии состоят из трех основных этапов, которые по существу различаются только первым этапом – пробоподготовкой.

1. Концентрирование галогенорганических соединений и отделение неорганических галогенидов:
   - адсорбцией на активированном угле (для AOX),
   - Экстракцией с использованием органических растворителей (для EOX) или
   - вытеснением в потоке газа-носителя (для POX).
2. Минерализация органических соединений:

   Насыщенный активированный уголь или аликвот экстракта или насыщенный газ-носитель перемещается в реактор, возможно, подвергается пиролизу в токе аргона и сжигается при температуре не менее 950 ° C в токе кислорода до галогеноводорода, диоксида углерода и воды:

   $R\text{-}X + O_2 \rightarrow HX + CO_2 + H_2O$ (1)

   R = углеводородный остаток

   X = Cl, Br, I

   Кислород и аргон одновременно служат газами-носителями. Осушение пиролизных газов осуществляется концентрированной серной кислотой.
3. Детектирование галогеноводорода (HCl, HBr, HI) методом микрокулометрического титрования (фтороводород (HF) не учитывается).

   Этот процесс протекает в среде уксусной кислоты согласно уравнению реакции (2):

   $Ag^+ + X^- \rightarrow AgX$ (2)

Ионы серебра, необходимые для связывания галогенидов, генерируются электролитически на серебряном аноде. После количественного протекания реакции образовавшегося при сжигании галогенида концентрация ионов серебра в электролите повышается. Этот момент является конечной точкой титрования. Конечная точка титрования распознается поляризованной парой (биамперометрических) индикаторных электродов или потенциометрическим индикаторным электродом. На основе закона Фарадея по количеству заряда, пошедшего на полное восстановление электролита, определяется количество галогенидов. Результат выдается в соотнесении с хлоридом.

Определение TX

Для определения общего содержания хлора (TX) пробоподготовка, описанная в пункте 1, не требуется. Пробы поступают прямо в анализатор и сжигаются. Содержание галогенид-ионов определяется в соотнесении с хлоридом.

Определение TOC

Опционально multi X 2500 можно также использовать для определения TOC в водных пробах. Для этого анализатор доукомлектовывается модулем TOC (модуль определения общего органического углерода). Структура системы и выполнение измерений TOC описаны в отдельном руководстве пользователя для модуля TOC.

3.2 Метод измерения

3.2.1 Общие указания

Методы определения AOX, EOX и POX описаны в различных международных стандартах и нормах (включая ISO 9562). Необходимо соблюдать содержащиеся в них инструкции и положения относительно отбора проб, пробоподготовки и проведения анализа.

3.2.2 Определение AOX

Параметр AOX обозначает общее содержание адсорбируемых органически связанных галогенов (хлор, бром, йод). Галогены адсорбируются в определенных условиях (pH < 2 с HNO_3) из водной пробы или твердой пробы (ил и осадки) на поверхности активированного угля. Затем насыщенный активированный уголь сжигается в токе кислорода. В модуле хлора образующийся галогеноводород абсорбируется в растворе электролита. Галогенид-ионы определяются аргентометрически.

Адсорбция на активированном угле может, в частности, происходить следующими двумя способами:

- Колоночный метод
- Метод встряхивания

Еще один возможный метод – это метод перемешивания (или метод Carbodisc), который в дальнейшем не описывается в настоящем руководстве.

Колоночный метод

Подготовленная водная проба транспортируется по колонкам с активированным углем. При этом органически связанные галогены адсорбируются на активированном угле. Неорганические галогениды вымываются раствором нитрата.

Для подготовки проб колоночным методом можно использовать модули автоматической подготовки проб APU 28 connect S, APU 28 connect SPE и их flexi-версии, APU*sim* или AFU 3 (с комплектом для колоночного метода).

Метод встряхивания

В закрываемой колбе Эрленмейера подготовленную пробу смешивают с активированным углем и раствором нитрата и встряхивают в течение одного часа. Затем суспензия проходит через систему фильтров. Лепешку (остаток на фильтре) промывают раствором нитрата.

Для подготовки проб методом встряхивания может использоваться модуль автоматической фильтрации AFU 3.

3.2.3 Анализ содержания EOX

Параметр EOX представляет собой общее содержание органически связанных галогенов (хлор, бром, йод), экстрагированных в определенных условиях из водной пробы или твердых веществ (ил и осадки) с помощью органического растворителя. Для экстракции используются гексан, гептан, пентан или петролейный эфир.

После экстракции происходит сжигание экстракта в токе аргона/кислорода, адсорбция образовавшегося галогеноводорода в растворе электролита и аргентометрическое определение галогенид-ионов.

3.2.4 Определение POX

Параметр POX представляет собой общее содержание преимущественно легколетучих органически связанных галогенов (хлор, бром, йод), которые выделяются из водной пробы при определенных условиях. Они отделяются от водной фазы, однако не концентрируются в газовой фазе. Для вытеснения используется аргон.

После вытеснения происходит сжигание в токе аргона/кислорода, адсорбция образовавшегося галогеноводорода и аргентометрическое определение галогенид-ионов.

3.3 Структура системы

Стандартный вариант

В стандартную комплектацию анализатора входят следующие компоненты:

- Multi X 2500 с система для сжигания
- Модуль хлора (детектор)
- ПК с программным обеспечением multiWin для управления устройством и анализа данных

В стандартной версии multi X 2500 используется для суммарного определения адсорбируемых галогенорганических соединений (AOX) в вертикальном рабочем режиме и с измерительной ячейкой sensitiv (чувствительная). Опционально анализатор multi X 2500 можно доукомплектовать автоматическими автосамплерами autoX 36, autoX 36d или autoX 112.

Опциональные варианты

Для опционального горизонтального режима работы требуется дополнительный комплект с многоцелевой трубкой сжигания и дополнительным податчиком лодочек.

Система автоматического контроля (САК)

В анализатор multi X 2500 интегрирована система автоматического контроля (САК). САК представляет собой совокупность компонентов аппаратного обеспечения и программных функций, автоматически обеспечивающих бесперебойную работу всей аналитической системы. С помощью САК по несколько раз в секунду проверяются все параметры, важные для безопасности прибора и

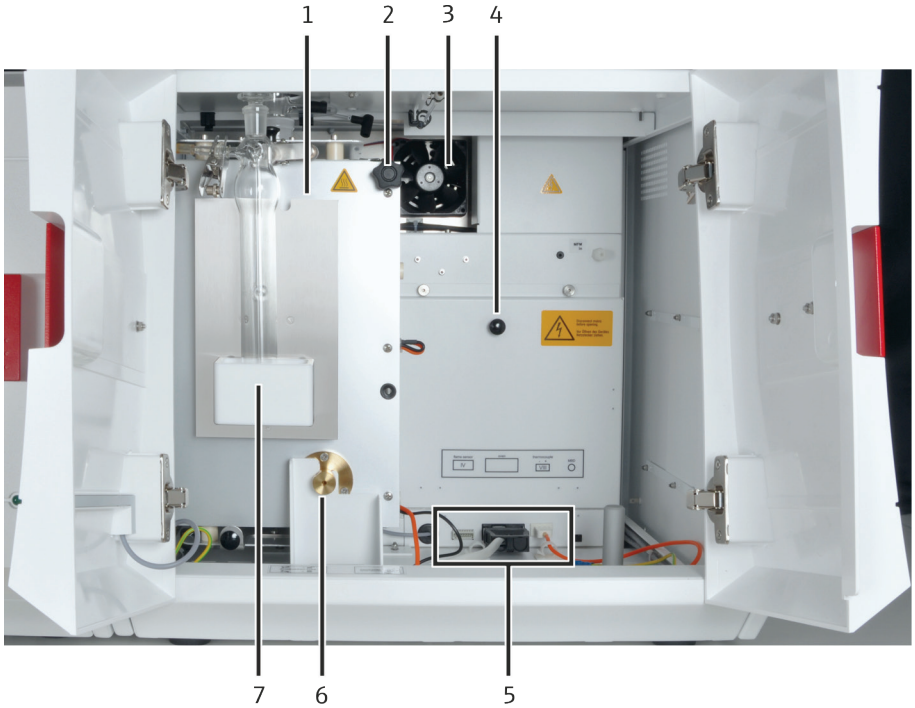
качества анализа (например, токи газа, температура, давление, дрейф сигнала, период охлаждения, значение пламени и т. д.).

3.4 Устройство multi X 2500

В базовое устройство multi X 2500 входят следующие компоненты:

- Блок электроники / внутренняя система управления прибора
- Система газоснабжения с газовым боксом
- Система для сжигания
- Система осушения анализируемого газа (в стандартной комплектации)
- Система переноса анализируемого газа

Доступ к любым компонентам базового устройства, подлежащим управлению или техобслуживанию пользователем, обеспечивается через передние дверцы. Для обеспечения улучшенного доступа к внутреннему пространству устройства передние дверцы можно снять и снова навесить. Гнездо подключения к сети, точки подключения газа и интерфейсы для системных компонентов расположены на задней панели устройства.



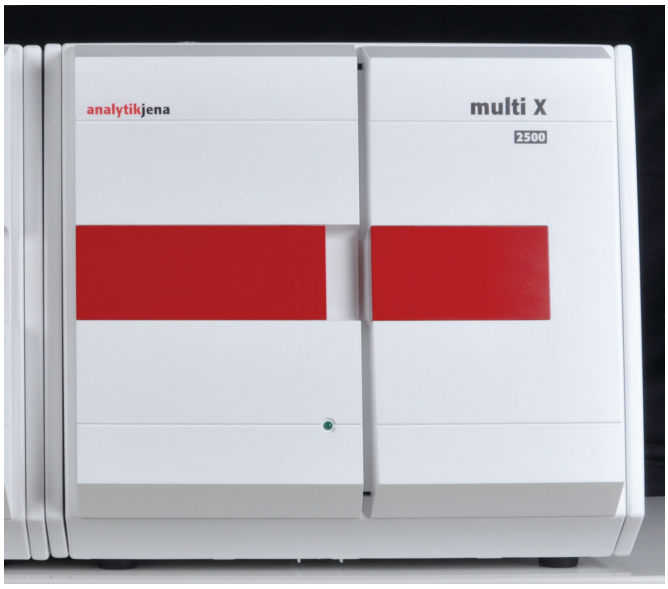
Изобр. 1 Вид спереди (дверцы открыты)

1 Печь
2 Ручка для изменения положения печи
3 Вентилятор
4 Экран управляющей электроники
5 Слоты
6 Опрокидыватель печи
7 Поддон с сосудом для серной кислоты (вертикальный) и заглушкой

3.4.1 Электронные компоненты

Светодиодный индикатор

На левой дверце multi X 2500 установлен светодиодный индикатор зеленого цвета. После загрузки программного обеспечения multiWin светодиодный индикатор загорается, отображая готовность базового прибора к работе.



Изобр. 2 Вид спереди со светодиодом состояния

Гнездо подключения к сети и интерфейсы

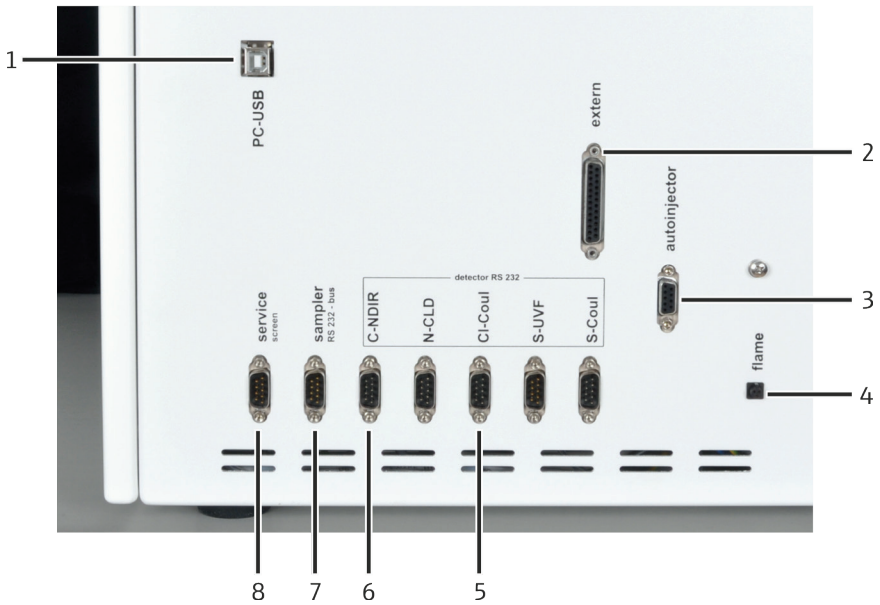
Гнездо подключения к сети с выключателем питания и интерфейсы для подключения системных компонентов находятся на задней панели устройства.

Компьютер подключен через USB-порт. Интерфейсы для подключения автосамплеров и детекторов представляют собой интерфейсы RS 232.

Изобр. 3 Задняя сторона multi X 2500

1 Интерфейсы (см. Изобр. 4)
2 Подключение ПК через USB
3 Гнездо подключения к сети, выключатель

Под выключателем устройства находятся предохранитель устройства и гнездо подключения к сети. Здесь же прикреплена заводская табличка.



Изобр. 4 Электрические интерфейсы на задней панели multi X 2500

1 USB-разъем для подключения управляющего ПК
2 Внешний разъем (extern) (для адаптера предварительного сжигания)
3 Разъем для автоматического инжектора (Autoinjektor)
4 Разъем для датчика пламени (flame) (для ABD)
5 Разъем для модуля Cl
6 Разъем для модуля TOC (модуль определения общего органического углерода)
7 Разъем для сэмплера (Sampler) (шина RS 232)
8 Сервисный разъем (Service)

Заводская табличка

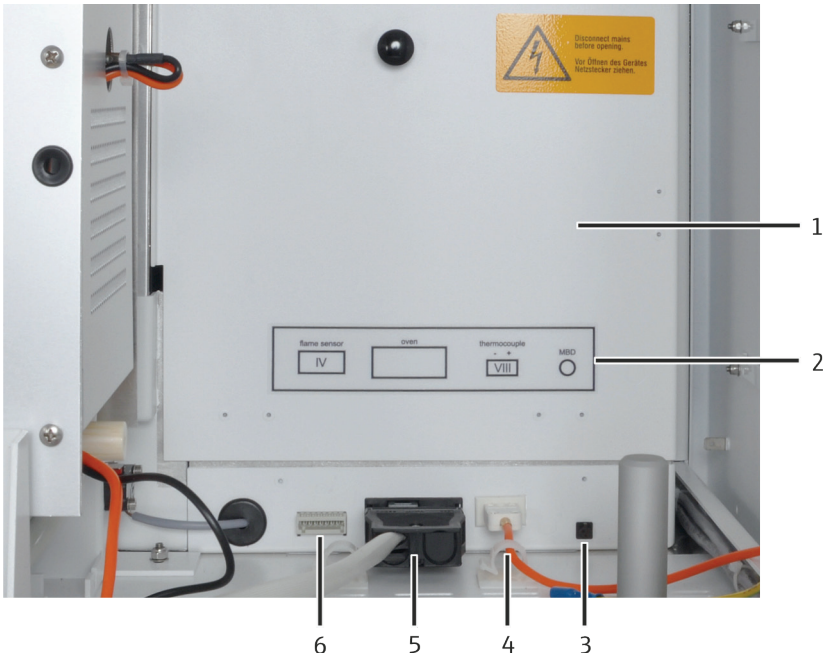
На заводской табличке устройства приведены следующие данные:

- Фирма и полный почтовый адрес изготовителя
- Типовое обозначение прибора
- Серийный номер
- Параметры электрического соединения
- Маркировка соответствия

Система управления устройства, интерфейсы внутри устройства

Электронный блок системы управления располагается, если смотреть спереди, справа задней панели базового устройства за облицовкой. Через внутреннюю систему управления устройства осуществляются электропитание, управление отдельными компонентами базового устройства и связь с компьютером и другими подключенными системными модулями.

Электрические разъемы печи для сжигания, датчика пламени и термоэлемента расположены непосредственно под облицовкой электронного блока системы управления. Доступ к разъемам обеспечивается только при вертикальном положении печи для сжигания.

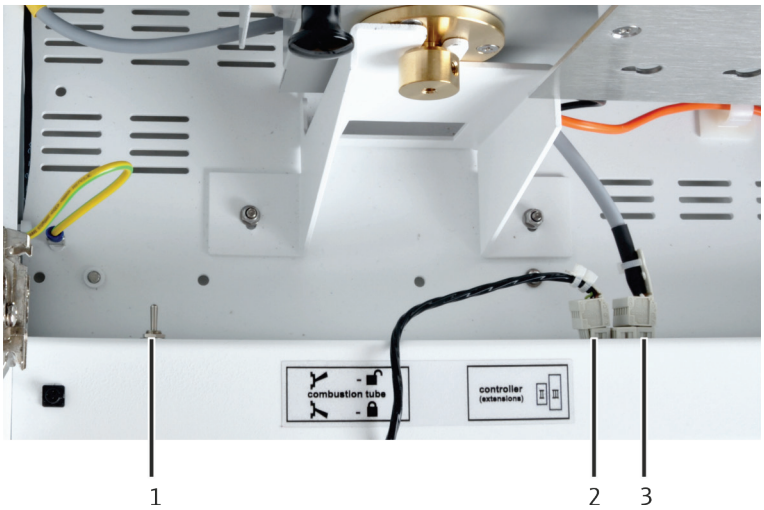


Изобр. 5 Система управления устройства и интерфейсы во внутреннем пространстве устройства

1 Электронный блок системы управления (за облицовкой)
2 Маркировка разъемов
3 Интерфейс для ручного податчика лодочек MBD
4 Интерфейс для термоэлемента
5 Интерфейс для печи для сжигания
6 Интерфейс для датчика пламени (опционно, в горизонтальном режиме с ABD)

Разъемы блока автоматической защиты

При использовании многоцелевой трубки для сжигания анализируемый газ проходит через блок автоматической защиты. Разъемы для блока автоматической защиты и нагреваемой линии переноса газа расположены в раме за дверцами. Там же установлен тумблер для открытия и закрытия пневматического уплотнения блока автоматической защиты.



Изобр. 6 Разъемы для блока автоматической защиты (вид сверху)

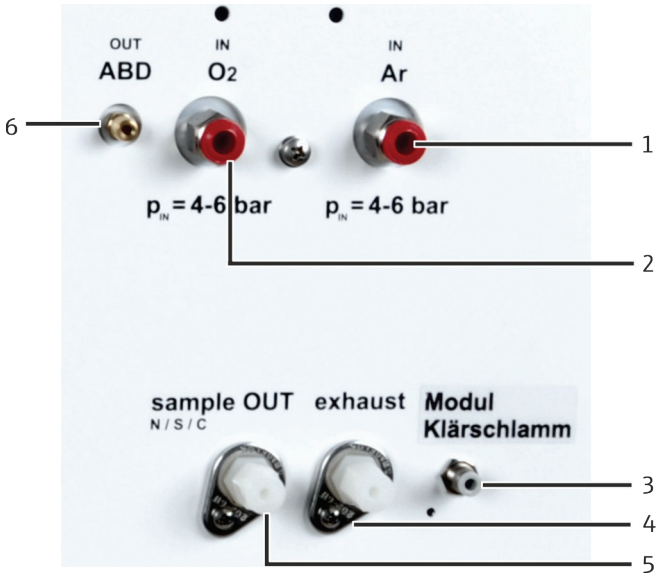
1 Тумблер для открытия и закрытия пневматического уплотнения в блоке автоматической защиты
2 Разъем для нагревателя линии переноса газа
3 Разъем для блока автоматической защиты

3.4.2 Система газоснабжения/ система переноса анализируемого газа

Точки подсоединения газов на задней панели прибора

Точки подсоединения газов располагаются на задней панели прибора. Системы подачи кислорода и аргона подсоединяются с помощью входящих в объем поставки соединительных гибких трубок (6 x 4) мм к точкам подключения IN O_2 и IN Ar.

При подключении автоматического или ручного податчика лодочек (только в горизонтальном режиме работы) подсоединение газа этих двух систем подачи проб осуществляется через точку подключения газа OUT ABD анализатора multi X 2500.



Изобр. 7 Точки подсоединения газов на задней панели прибора

1	Вход для аргона (Ar)	4	Выход газа для продувки мембранного осушителя
2	Вход для кислорода (O_2)	5	Выход газа (остается свободным)
3	Вход газа адаптера предварительного сжигания	6	Выход газа Ar/O_2 для ABD/MBD

Выход газа OUT ABD (6 на Изобр. 7) используется при применении модуля TOC (модуль определения общего органического углерода) также для продувочного потока NPOC.

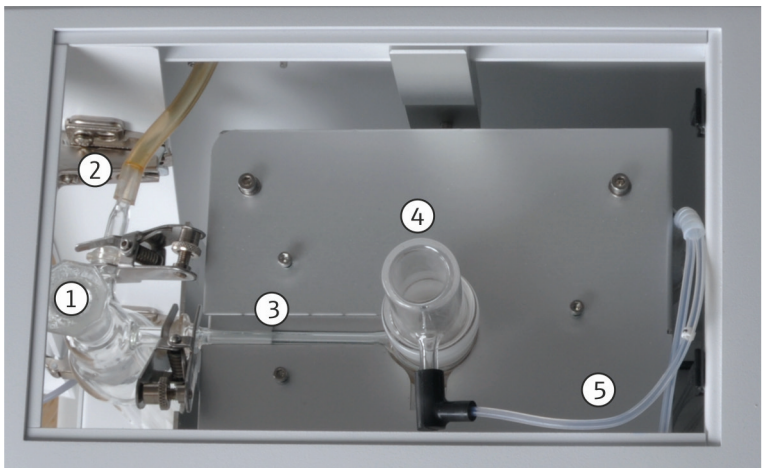
Газовый бокс

Оба технологических газа (кислород и аргон) регулируются в multi X 2500 с помощью газового бокса. Газовый бокс располагается на левой внутренней стороне прибора.

Изобр. 8 Газовый бокс

Открытая трубка для сжигания (стандартная версия)

Подключение газа (O_2) на открытой трубке для сжигания производится через кислородный шлюз, устанавливаемый в отверстие трубки для сжигания. Выход газа трубки для сжигания соединяется с помощью вильчатого зажима непосредственно с сосудом для серной кислоты (вертикальным).

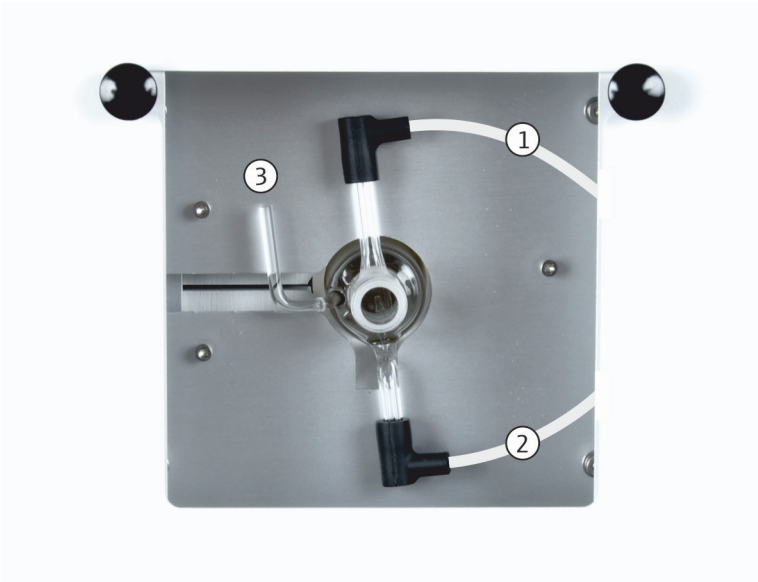


Изобр. 9 Точки подсоединения газа на открытой трубке для сжигания (вертикальный режим работы, вид сверху)

1 Сосуд для серной кислоты (вертикальный), с заглушкой
2 Адаптер со сферическим шлифом с трубкой для подсоединения к модулю хлора
3 Выход газа (открытая трубка для сжигания)
4 Кислородный шлюз
5 Точка подсоединения O_2 – трубка 3 (открытая трубка для сжигания)

Многоцелевая трубка для сжигания (опционально)

Многоцелевой трубке для сжигания требуется кислород в качестве горючего газа и аргон в качестве газа-носителя. Состав газовой смеси для оптимального разложения пробы регулируется с помощью системы управления потоком (СУП).

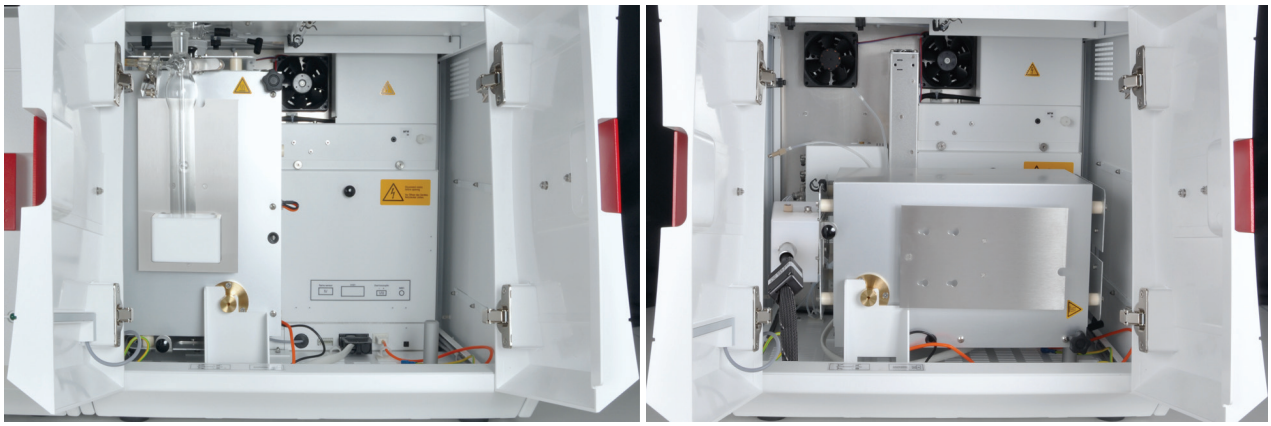


Изобр. 10 Точки подключения на многоцелевой трубке для сжигания в горизонтальном режиме работы (вид сверху)

1 Точка подключения Ar – трубка 4
2 Точка подключения O_2 – трубка 3
3 Точка подключения датчика пламени (опционально)

3.4.3 Система для сжигания

Печь для сжигания представляет собой печь с резистивным нагревом для разложения при температурах от 700 ° C до 1100 ° C. Удобный в использовании опрокидыватель позволяет быстро менять режимы работы.



Изобр. 11 Печь для сжигания в вертикальном и горизонтальном режимах работы

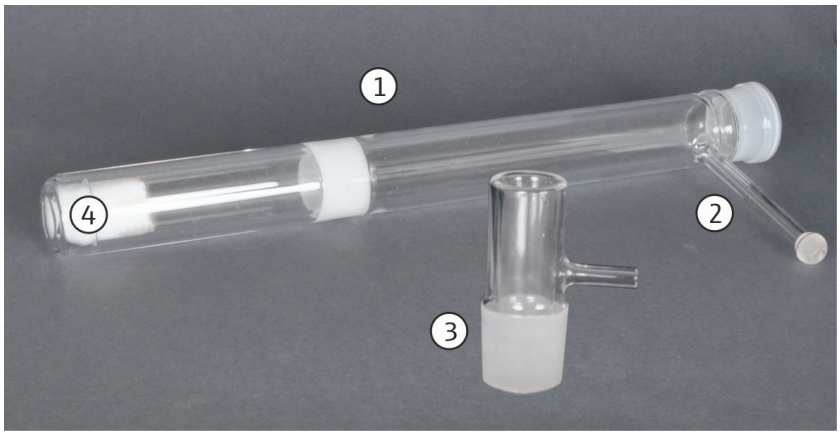
Открытая трубка для сжигания

В базовом устройстве multi X 2500 по умолчанию используется открытая трубка для сжигания. Она применяется для следующих анализов:

- Определение AOX в вертикальном режиме (рекомендуется)
- Определение POX

В нижней части трубки для сжигания находится пробка из кварцевого волокна. Кварцевое волокно отфильтровывает золу и сажу из тока анализируемого газа.

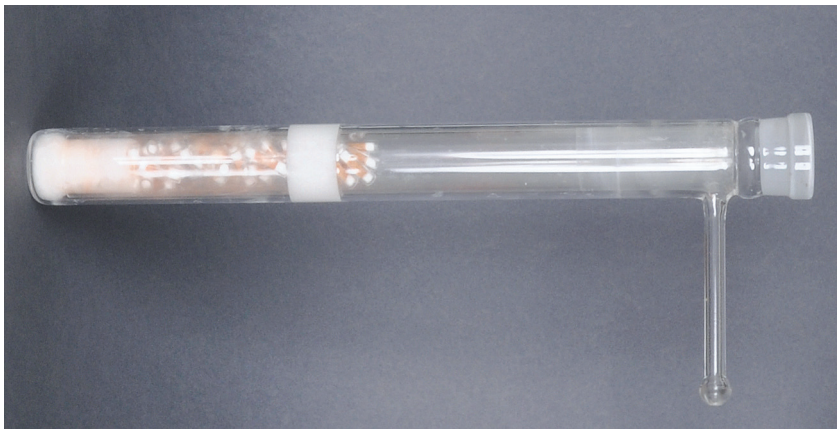
При установке кварцевого контейнера пробка выполняет функцию мягкой набивки и защищает кварцевое стекло от повреждений.



Изобр. 12 Открытая трубка для сжигания

1 Трубка для сжигания
2 Выход газа со сферическим шлифом
3 Кислородный шлюз
4 Пробка из кварцевого волокна

Трубка для сжигания включает максимум 40 кварцевых контейнеров (в зависимости от размера и метода). После достижения максимального количества трубку для сжигания необходимо опорожнить в холодном состоянии.



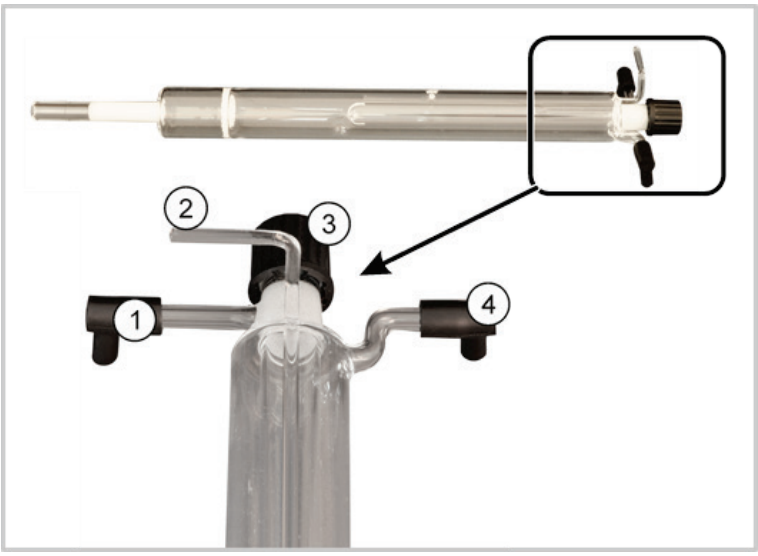
Изобр. 13 Трубка для сжигания, заполненная использованными кварцевыми контейнерами

Многоцелевая трубка для сжигания

Многоцелевая трубка для сжигания применяется для следующих анализов:

- Анализ содержания AOX в горизонтальном режиме
- Анализ содержания EOX
- Определение TX

Точки подсоединения газов располагаются на горлышке трубки для сжигания.



Изобр. 14 Многоцелевая трубка для сжигания

1 Точка подачи аргона
2 Точка подключения датчика пламени
3 Винтовой колпачок с септой (только для определения EOX)
4 Точка подачи кислорода

Соединение между трубкой для сжигания и дальнейшим трактом анализируемого газа реализовано через блок автоматической защиты.

Датчик пламени рекомендуется опционально для работы с автоматическим податчиком лодочек (ABD) в горизонтальном режиме. Датчик пламени контролирует скорость подачи лодочки, чтобы предотвратить чрезмерное образование сажи в трубке для сжигания. Он подходит для проб с высоким содержанием органических соединений (для определения EOX и TX).

3.4.4 Система осушения анализируемого газа в стандартном варианте

Для осушения анализируемого газа используется концентрированная серная кислота. Сосуд для серной кислоты (вертикальный) вмещает 40 мл кислоты. Этого объема достаточно для обработки 100 проб. В стандартном исполнении сосуд для серной кислоты установлен на печи и сферическим шлифом прямо подсоединен к открытой трубке для сжигания.

Сосуд для серной кислоты (вертикальный) и измерительная ячейка в модуле хлора с помощью адаптера со сферическим шлифом подсоединены к трубке. Всасывающий насос в модуле хлора перемещает анализируемый газ в измерительную ячейку.

Изобр. 15 Сосуд для серной кислоты (вертикальный) в стандартном исполнении

1 Выход газа открытой трубки для сжигания
2 Сосуд для серной кислоты (вертикальный), с заглушкой
3 Выход анализируемого газа к модулю хлора

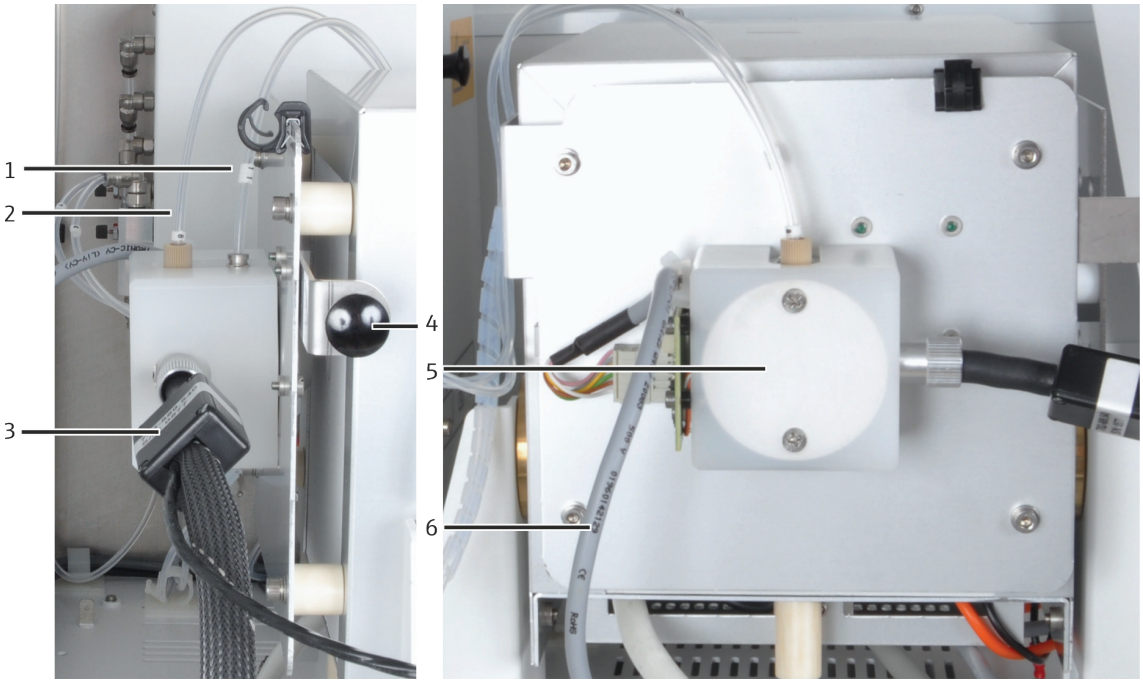
Для использования опционально многоцелевой трубки для сжигания имеется отдельный сосуд для серной кислоты, который устанавливается в модуль хлора.

3.4.5 Блок автоматической защиты (опционально)

Блок автоматической защиты (БАЗ) необходим при использовании многоцелевой трубки для сжигания. Многофункциональный блок выполняет следующие задачи:

- Подсоединение многоцелевой трубки для сжигания к другим трактам анализируемого газа
- Фильтрация твердых частиц, аэрозолей и жидкостей

Блок автоматической защиты закреплен на корпусе печи фиксирующим механизмом.



Изобр. 16 Блок автоматической защиты

1 Трубка 11 (сжатый аргон для пневматического уплотнения)
2 Трубка 8 (аргон для безопасной продувки)
3 Нагреваемая линия переноса газа к модулю хлора
4 Ручка фиксирующего механизма
5 Блок автоматической защиты с встроенным фильтром и пневматическим уплотнением
6 Кабель для электроподключения

Муфта с пневматическим уплотнением

Муфта соединяет трубку для сжигания с системой переноса анализируемого газа. Трубка для сжигания вставляется в блок автоматической защиты и уплотняется пневматическим уплотнением. Пневматическое уплотнение работает с аргоном. Оно открывается и закрывается с помощью тумблера:

- Положение тумблера внизу: трубка для сжигания уплотнена
- Положение тумблера вверху: трубка для сжигания разблокирована (например, для демонтажа)

Изобр. 17 Тумблер блокировки/разблокировки трубки для сжигания

Байпас безопасности

Байпас безопасности аргона (2 на Изобр. 16) на блоке автоматической защиты предотвращает возникновение отрицательного давления при охлаждении. Под

действием вакуума серная кислота по линии переноса газа может всосаться до блока автоматической защиты.

При отказе работающей системы газоснабжения, например, в результате аварийного отключения, или при снижении давления газа в результате засорения в ходе текущей работы или во время охлаждения возможен обратный выброс серной кислоты в аналитическую систему. Если подача защитного газа не обеспечивается, немедленно отсоедините нагреваемую линию переноса от сосуда для серной кислоты.

Фильтр

В блок автоматической защиты встроен сменный фильтр. Фильтр защищает последующие узлы (сушильные агрегаты, детекторы) от частиц технического углерода в случае неполного сгорания. Кроме этого, фильтр задерживает конденсационную влагу и другие аэрозоли. Через фильтр может пройти только водяной пар.

3.5 Модуль хлора multi X 2500

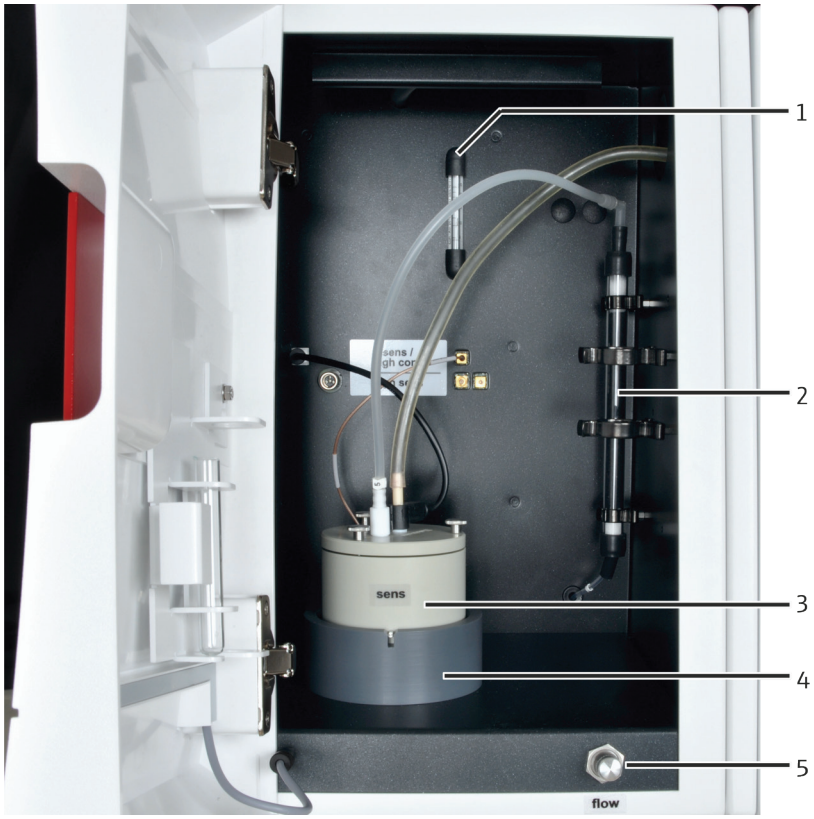
Модуль хлора (модуль Cl) состоит из следующих основных компонентов:

- Кулонометр широкого диапазона в качестве амперометрического и потенциометрического индикатора
- Блок для смешивания/охлаждения измерительных ячеек (с автоматическим распознаванием ячеек)
- Измерительные ячейки с электродами с трубкой для ввода газа
- Всасывающий насос
- Адсорбирующая трубка
- Сосуд для серной кислоты для работы с многоцелевой трубкой для сжигания.

В стандартном исполнении при работе с открытой трубкой для сжигания всасывающий насос всасывает анализируемый газ из multi X 2500 непосредственно в измерительную ячейку модуля хлора. Между выходом газа измерительной ячейки и всасывающим насосом установлена адсорбирующая трубка. Она защищает всасывающий насос от паров уксусной кислоты. В качестве адсорбента используется активированный уголь.

Сосуд для серной кислоты в модуле хлора используется только при работе с опциональной многоцелевой трубкой для сжигания.

Доступ ко всем компонентам модуля, подлежащим управлению или техобслуживанию пользователем, обеспечивается через дверцу на передней панели.



Изобр. 18 Модуль Cl в стандартном исполнении

1 Расходомер потока всасывания
2 Адсорбирующая трубка
3 Чувствительная ячейка sensitive с комбинированным электродом
4 Блок для смешивания/охлаждения
5 Объемный регулятор потока всасывания

Поток всасывания выставляется при первом запуске устройства примерно на 25 л/ч.

Широкодиапазонный кулонометр модуля хлора имеет 3 рабочих диапазона. Для каждого рабочего диапазона используется специальная измерительная ячейка:

- Ячейка чувствительная – sensitive (стандарт)
- Ячейка для высоких концентраций – high concentration (опция)
- Ячейка высокочувствительная – high sensitive (опция)

Диапазоны измерений ячеек см. в разделе "Технические характеристики", стр. 132. При установке измерительных ячеек в блок для смешивания/охлаждения они распознаются автоматически.

При включении модуля хлора палец магнитной мешалки в измерительной ячейке приводится в движение. Предустановленная температура ячейки составляет 18 °C, и ее можно изменять в программе multiWin как параметр метода.

3.5.1 Выводы и интерфейсы

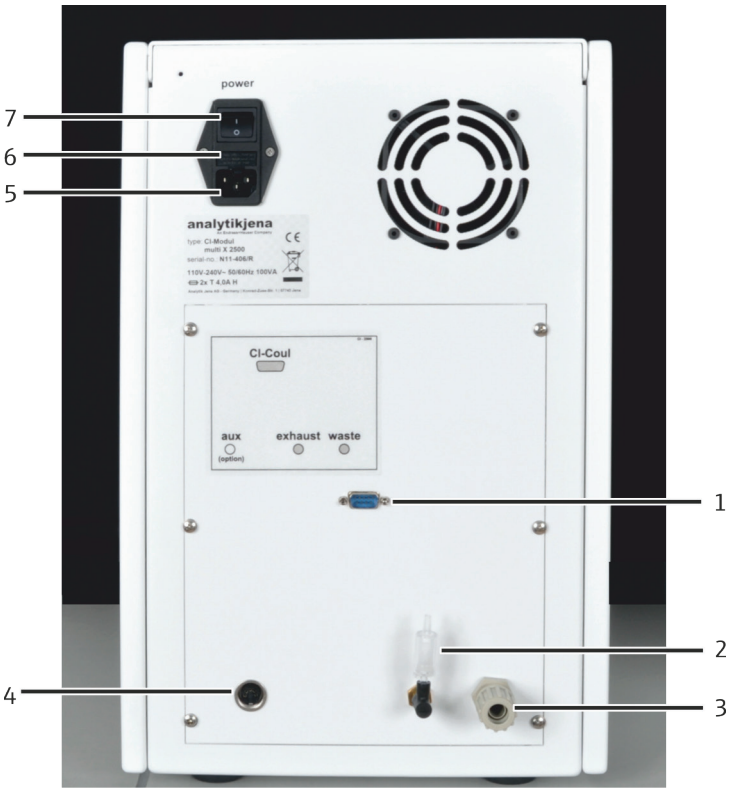
После включения модуля Cl загорается расположенный на передней панели модуля светодиодный индикатор зеленого цвета.

Выключатель питания, предохранитель прибора и гнездо подключения к сети расположены на задней панели модуля хлора. Также на задней панели расположен разъем RS 232 для подключения multi X 2500.

Внизу слева на задней панели расположен выход газа прибора. В зависимости от того, в какой версии эксплуатируется устройство – в стандартной или в опциональной – к вытяжке подключаются разные выходы:

- Выход exhaust (2 на Изобр. 19): Выход всасывающего насоса с фильтром (стандартный вариант)
- Выход waste (3 на Изобр. 19): Выход для трубки отработавшего воздуха (опциональный вариант)

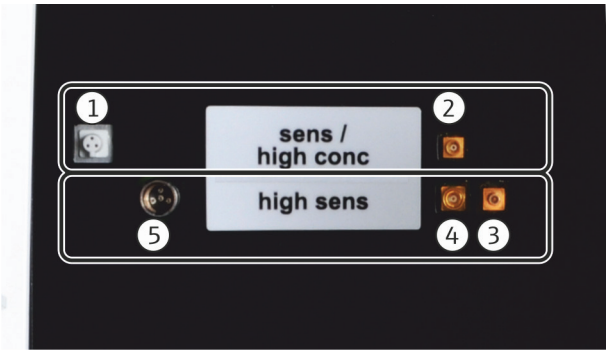
Фильтр на выходе exhaust закручивает выходящие газы, снижая тем самым уровень шума.



Изобр. 19 Выводы на задней панели модуля хлора

1 Интерфейс для базового устройства
2 Выход для всасывающего насоса (exhaust)
3 Выход для трубки отработавшего воздуха (waste)
4 Интерфейс aux
5 Гнездо электропитания
6 Предохранитель устройства
7 Выключатель устройства

Электрические разъемы для измерительных ячеек и электродов расположены на внутренней стороне задней панели модуля хлора. Разъемы невозможно перепутать: Каждый штекер подходит только к соответствующему разъему.



Изобр. 20 Разъемы на внутренней стенке модуля Cl

Для чувствительной измерительной ячейки sensitive и ячейки для высоких концентраций high concentration

1 Разъем для комбинированного электрода
2 Точка подключения измерительной ячейки с серебряным анодом

Для высокочувствительной измерительной ячейки high sensitive

3 Разъем для платинового электрода
4 Разъем для серебряного электрода
5 Разъем для электрод-датчика

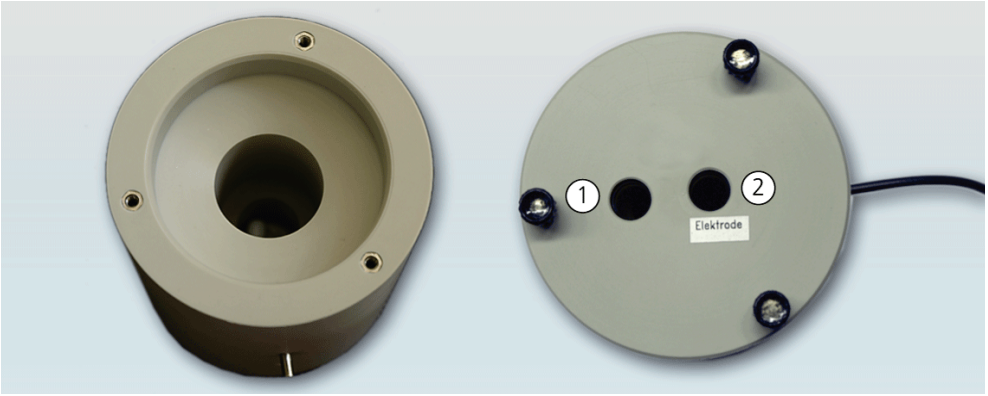
3.5.2 Измерительная ячейка чувствительная – sensitive (стандарт)

Конструкция

Ячейка чувствительная sensitive используется для определения массы хлора в диапазоне 1 ... 100 мкг

Измерительная ячейка состоит из камеры электрода, куда поступает раствор электролита, и расположенного в модуле хлора блока для перемешивания. В нижней части камеры электрода расположен генераторный электрод-анод в виде прочной серебряной пластины (серебряная заготовка круглой формы). Палец магнитной мешалки движется поверх этого анода.

Ячейка закрывается герметично тремя рифлеными винтами. Два отверстия в крышке предназначены для фиксации комбинированного электрода и всасывающего патрубка. Отверстие с маркировкой предусмотрено для комбинированного электрода амперометрического индикатора. Отверстие без маркировки используется для прямого инжекционного ввода пробы в измерительную ячейку или для подключения к всасывающему патрубку.



Изобр. 21 Измерительная ячейка чувствительная – sensitive - с крышкой

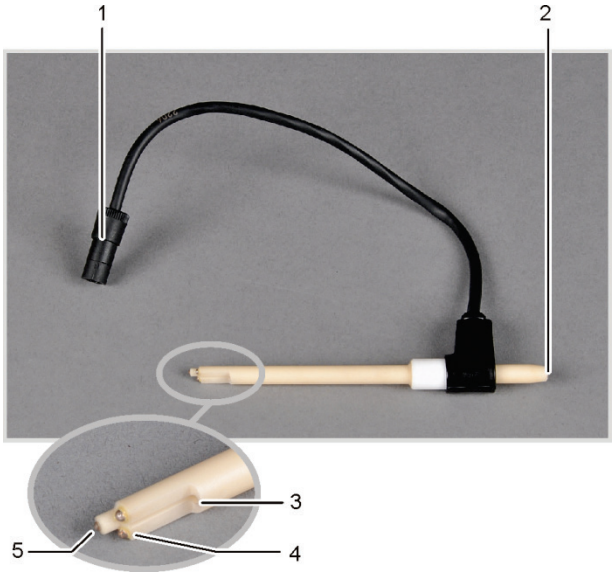
1 Фиксатор всасывающего патрубка
2 Фиксатор комбинированного электрода

Изобр. 22 Измерительная ячейка чувствительная – sensitive - укомплектованная

Комбинированный электрод

Комбинированный электрод используется в измерительных ячейках чувствительная –sensitive – (стандарт) и для высоких концентраций – high concentration (опция). Он состоит из индикаторных электродов (Ag), генераторного электрода-катода (Pt) и ввода для газа. Гибкую трубку для анализируемого газа можно соединять непосредственно с электродом.

После измерения комбинированный электрод хранится в сухом виде в сосуде для хранения на передней дверце.

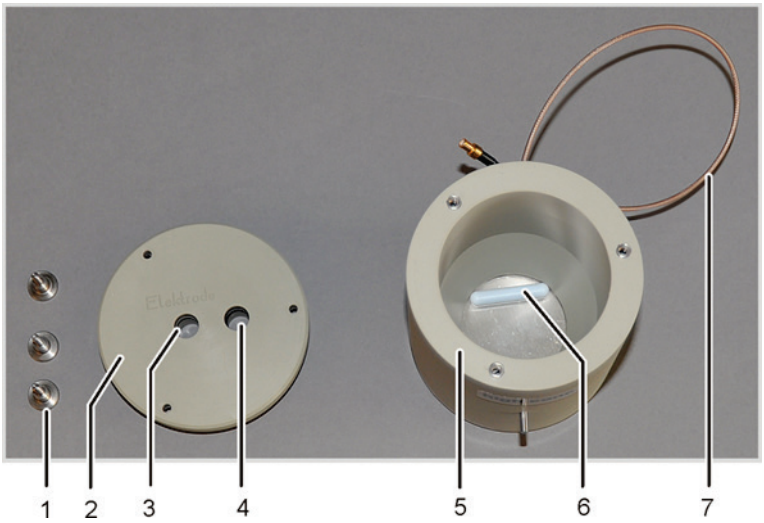


Изобр. 23 Комбинированный электрод для ячеек чувствительная – sensitive и для высоких концентраций – high concentration

1 Соединительный штекер
2 Точка подключения трубки анализируемого газа
3 Ввод для газа в измерительную ячейку
4 Индикаторные электроды (Ag)
5 Генераторный электрод-катод (Pt)

3.5.3 Ячейка для высоких концентраций high concentration

Ячейка для высоких концентраций – high concentration – предлагается в качестве опции. Устройство и назначение измерительной ячейки такие же, как и у чувствительной ячейки sensitive, только принимается больший объем электролита. Ячейка предназначена для массы хлора в диапазоне 10 ... 1000 мкг и рекомендуется, в частности, для определения TX в сильно загрязненных отходах и пробах полимеров с высокой долей ПВХ.



Изобр. 24 Ячейка для высоких концентраций – high concentration

1 Рифленые винты
2 Крышка
3 Отверстие для электрода (с маркировкой)
4 Отверстие для патрубка для подключения всасывающей трубки или для прямого инжекционного ввода пробы
5 Камера электрода с серебряным анодом
6 Палец магнитной мешалки
7 Провод для электроподключения измерительной ячейки

Как и в чувствительной измерительной ячейке sensitive, здесь также используется не требующий обслуживания комбинированный электрод.

3.5.4 Высокочувствительная ячейка high sensitive

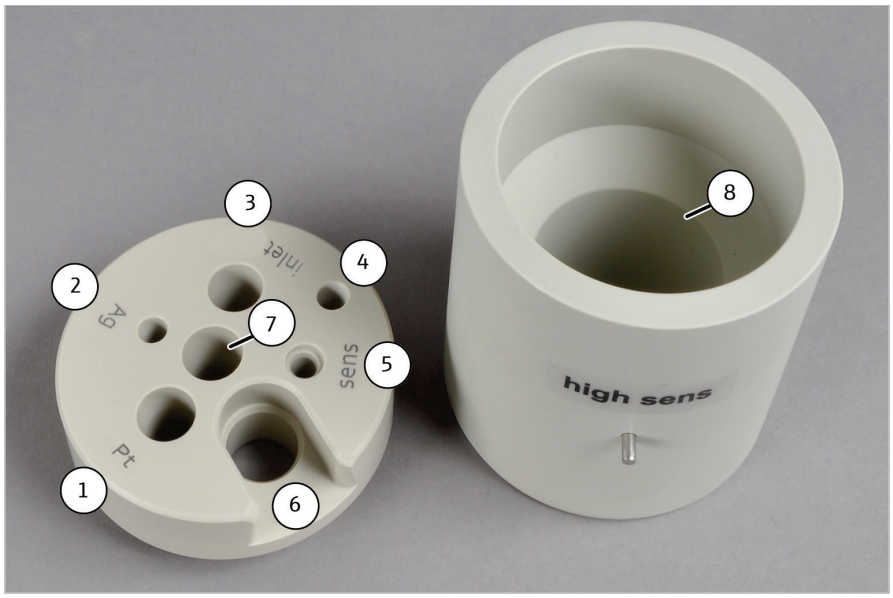
Конструкция

Опциональная высокочувствительная ячейка high sensitive используется для очень низких масс хлора (0,01... 10 мкг Cl) в сочетании с многоцелевой трубкой для сжигания. Она рекомендуется, в частности, для определения EOX. Высокочувствительную ячейку high sensitive нельзя использовать с открытой трубкой для сжигания (AOX и POX вертикальные).

Измерительная ячейка состоит из основной части с пальцем магнитной мешалки и крышки.

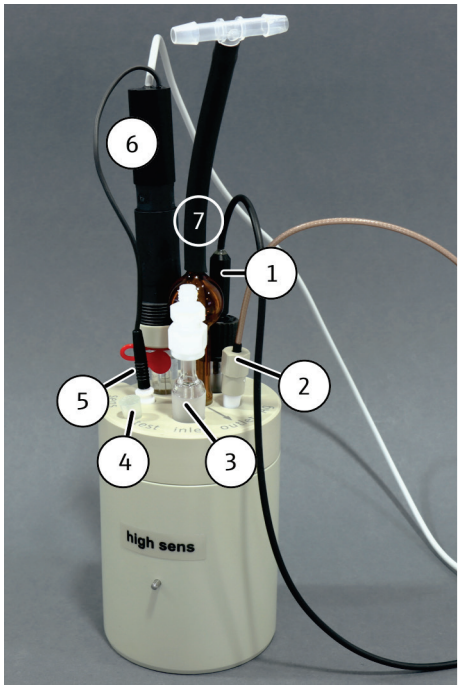
На крышке измерительной ячейки позиции необходимых компонентов промаркированы. Отверстие по центру предусмотрено для адаптера, соединяемого с вытяжной гибкой трубкой для паров уксусной кислоты. Маленькое отверстие без маркировки используется для прямого инжекционного

ввода пробы в ячейку. При вводе газа из печи для сжигания оно закрывается заглушкой.



Изобр. 25 Высокочувствительная измерительная ячейка – high sensitive

1 Отверстие Pt (для платинового электрода)
2 Отверстие Ag (для серебряного электрода)
3 Отверстие Gas (для трубки для ввода газа)
4 Отверстие для прямого инжекционного ввода
5 Отверстие Sen (для электрод-датчика)
6 Отверстие для электрода сравнения
7 Отверстие для подсоединения к вытяжке
8 Основная часть измерительной ячейки с пальцем магнитной мешалки



Изобр. 26 Укомплектованная высокочувствительная измерительная ячейка high sensitive

1 Платиновый электрод с солевым мостиком
2 Серебряный электрод
3 Трубка для ввода газа с резьбовым штуцером для анализируемого газа
4 Отверстие для прямого инжекционного ввода пробы с заглушкой
5 Электрод-датчик
6 Эталонный электрод
7 Адаптер для подключения вытяжки

Электрод-датчик и электрод сравнения

Электрод-датчик и электрод сравнения используются в измерительной ячейке всегда вместе.

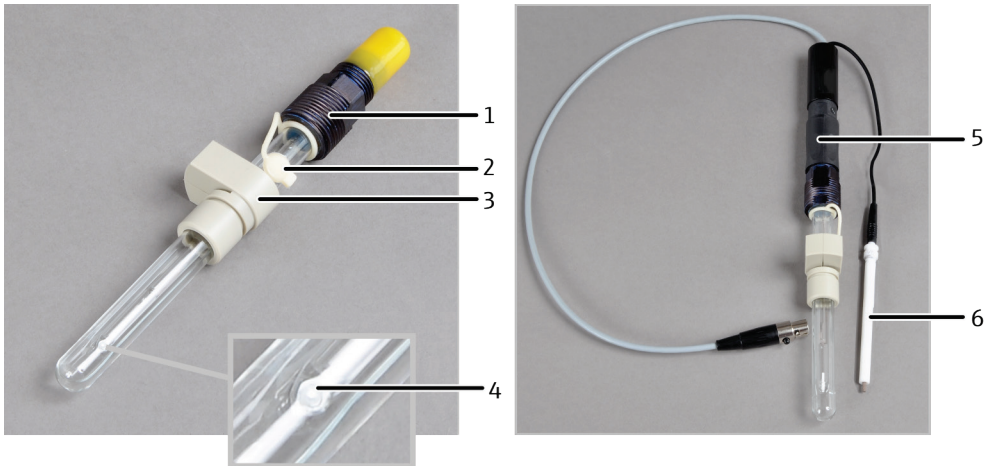
В состав электрод-датчика входит контактный датчик с хлорсодержащим покрытием, погружаемый в измерительную ячейку, и золотой контакт. Контактный датчик очень чувствительный. Для его хранения используют защиту от нанесения царапин.

Электрод сравнения поставляется сухим, без электролита солевого мостика. В качестве электролита солевого мостика применяется тот же электролит, подкисленный уксусной кислотой, что и для измерительной ячейки. Электролит солевого мостика заполняется через отверстие для доливания. Электрод сравнения готов к анализу по завершении подготовки, длящейся примерно 4 ч.

Во время работы отверстие для доливания на электроде сравнения необходимо открывать. На период кратковременного хранения закрыть отверстие для доливания и поместить оба электрода в измерительную ячейку, заполненную электролитом.

Отверстия на крышке измерительной ячейки выполнены таким образом, что контактный датчик электрода-датчика при установке обращен к мембране электрода сравнения.

Предусилитель устанавливается на электрод сравнения. С помощью его соединительных проводов устанавливается электрическое соединение между электродом сравнения и электродом-датчиком, а также разъемом на модуле обнаружения.

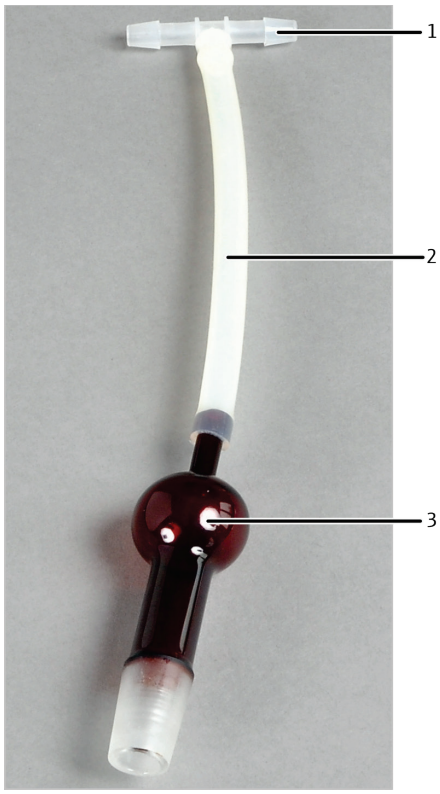


Изобр. 27 Электрод-датчик и электрод сравнения

1 Электрическое соединение
2 Отверстие для доливания электролита солевого мостика (с резиновой пробкой)
3 Держатель электрода сравнения в крышке измерительной ячейки
4 Мембрана
5 Предусилитель
6 Электрод-датчик

В дополнительные принадлежности к измерительной ячейке входит короткая гибкая трубка с тройником. Гибкая трубка с тройником надеваются на адаптер и соединяются с гибкой трубкой вытяжки. Одна сторона тройника остается открытой. Через нее из модуля обнаружения эффективно выводятся пары

уксусной кислоты и, таким образом, предотвращается быстрое испарение электролита.

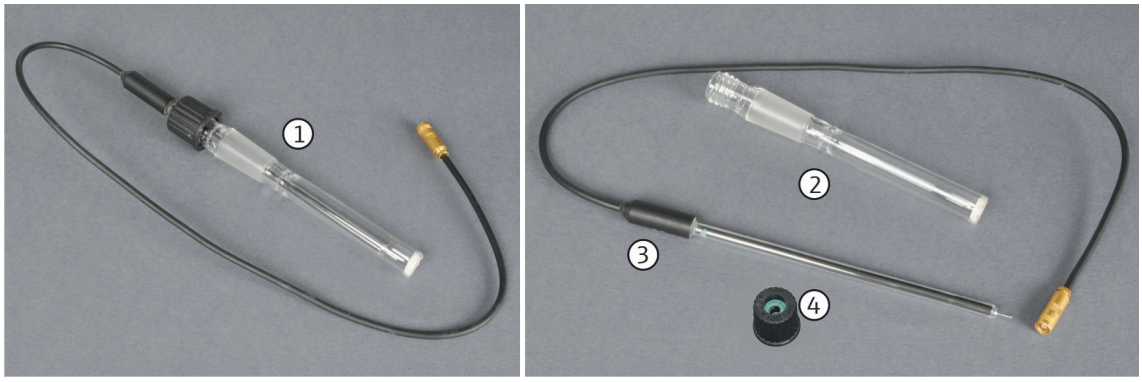


Изобр. 28 Подключение к вытяжке

1 Тройник
2 Короткая гибкая трубка
3 Адаптер

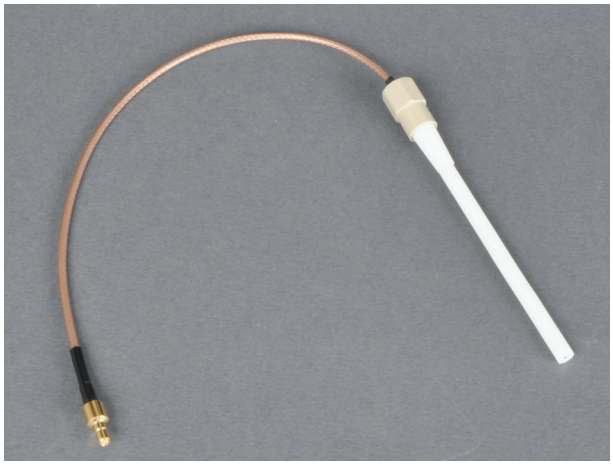
Генераторные электроды

Для генерирования ионов серебра, требующихся для осаждения в ходе химической реакции, используется пара генераторных электродов, состоящая из платинового катода с солевым мостиком и серебряного анода.

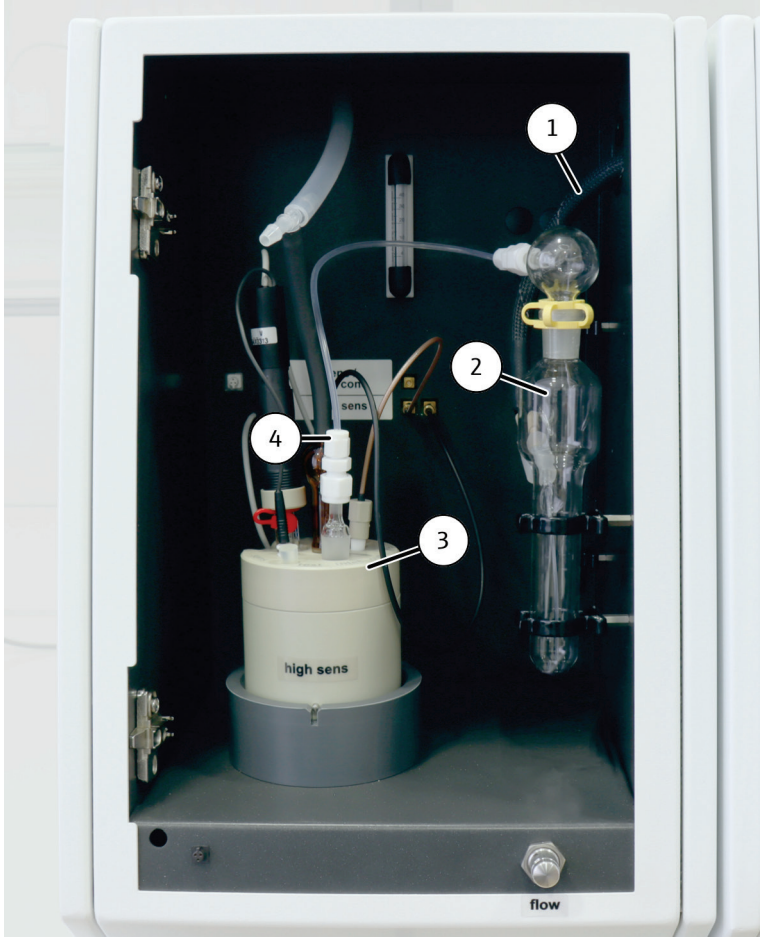


Изобр. 29 Pt-электрод с солевым мостиком (генераторный электрод-анод)

1 Pt-электрод с солевым мостиком, в сборе
2 Солевой мостик
3 Pt-электрод
4 Септа с отверстием (для крепления Pt-электрода в солевом мостике)



Изобр. 30 Серебряный электрод (генераторный электрод-анод)

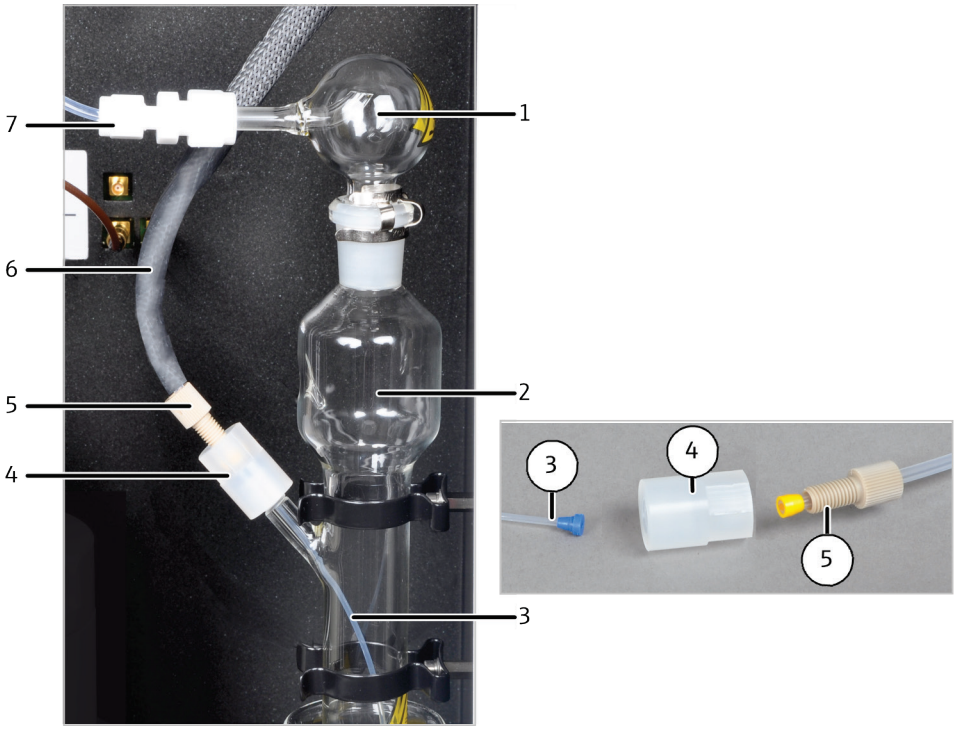


Изобр. 31 Модуль хлора с высокочувствительной измерительной ячейкой high sensitive

1 Линия переноса газа (с основного устройства)
2 Сосуд для серной кислоты с предохранительной насадкой
3 Высокочувствительная измерительная ячейка high sensitive
4 Ввод для газа в измерительную ячейку

3.5.5 Система переноса анализируемого газа и система осушения анализируемого газа (опциональные варианты)

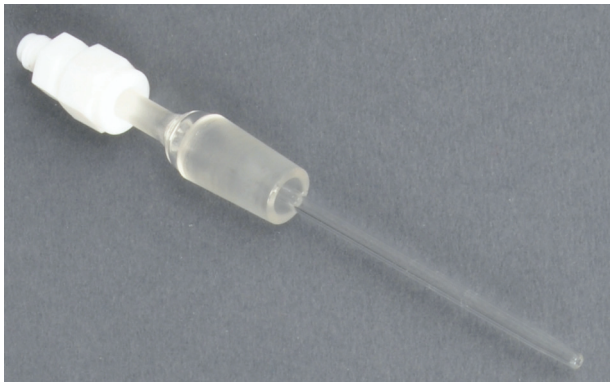
Для осушения анализируемого газа используется концентрированная серная кислота. Для работы с многоцелевой трубкой для сжигания имеется отдельный сосуд для серной кислоты, который устанавливается в модуль хлора. Для переноса анализируемого газа используется нагреваемая линия переноса газа. Она соединяет систему для сжигания multi X 2500 с сосудом для серной кислоты в модуле хлора. Гибкая трубка линии переноса газа подсоединяется к соединителю точки подключения сосуда для серной кислоты с помощью полого винта с коническим уплотнением. Другой конец линии переноса газа соединяется с блоком автоматической защиты в базовом устройстве.



Изобр. 32 Сосуд для серной кислоты в модуле хлора

1 Предохранительная насадка
2 Сосуд для серной кислоты
3 Гибкая трубка для ввода анализируемого газа
4 Соединитель
5 Полый винт
6 Линия переноса газа
7 Точка переноса анализируемого газа в измерительную ячейку

Ввод анализируемого газа в измерительные ячейки чувствительная (sensitive) и для высоких концентраций (high concentration) осуществляется через комбинированный электрод. Для ввода газа в измерительную ячейку высокочувствительная (high sensitiv) используется стеклянная трубка со шлифовым соединением и тефлоновым резьбовым соединением для подсоединения к трубке анализируемого газа.



Изобр. 33 Трубка для ввода газа для измерительной ячейки высокочувствительная – high sensitive

Высокочувствительная ячейка high sensitive

Измерительные ячейки чувствительная (sensitive) и для высоких концентраций (high concentration)

Изобр. 34 Ввод газа в измерительную ячейку (с многоцелевой трубкой для сжигания)

3.6 Автосамплеры / системы подачи проб

Для работы с multi X 2500 доступны следующие автосамплеры и системы подачи проб:

- Автосамплер autoX 36 / autoX 36d
- Автосамплер autoX 112
- Автоматический податчик лодочек ABD
- Ручной податчик лодочек MBD
- Автоматический инжектор

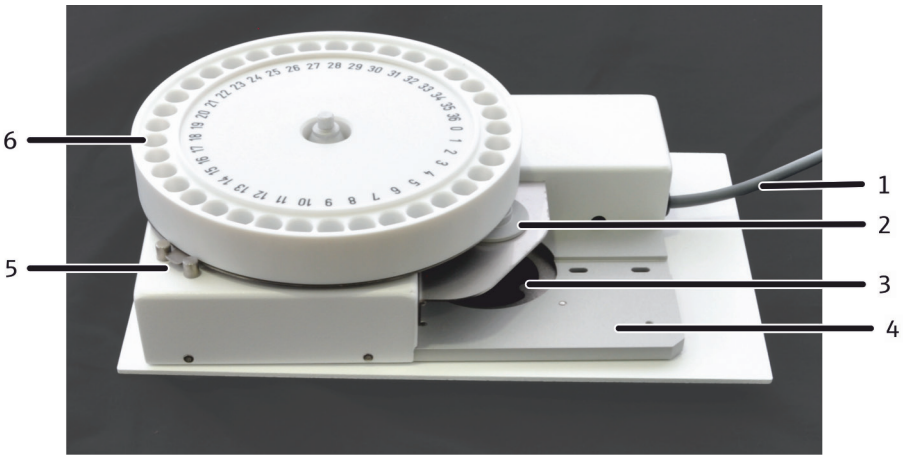
Автосамплеры autoX 36 / autoX 36d разработаны специально для анализатора multi X 2500. Описание автосамплеров приводится в настоящем руководстве по эксплуатации. Ручной податчик лодочек (MBD) также описан в настоящем руководстве. Для всех остальных модулей ввода проб см. отдельные руководства по эксплуатации.

3.6.1 autoX 36 / autoX 36d

Автосамплеры autoX 36 и autoX 36d используются в вертикальном режиме работы для небольших серий проб AOX. Они перемещают в открытую трубку для сжигания до 36 проб.

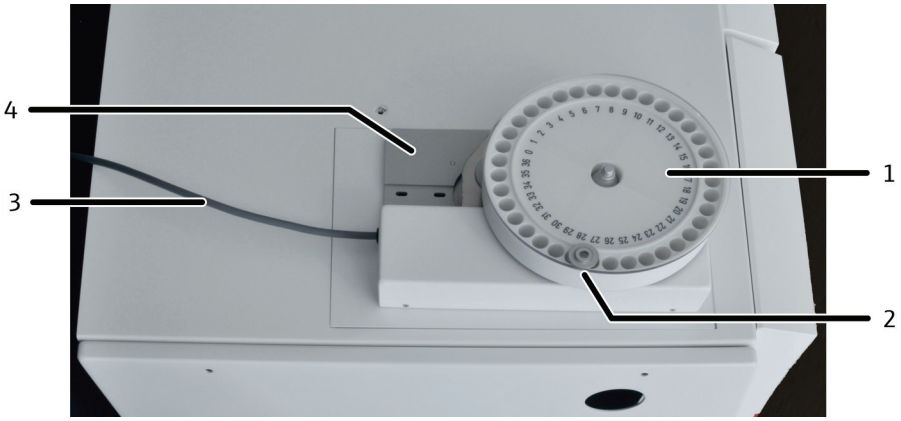
- **autoX 36**: Автосамплер для автоматического дозирования 36 кварцевых контейнеров (18 x 6 мм, 18 x 8 мм) с активированным углем, концентрированным колоночным методом или методом встряхивания
- **autoX 36d**: Автосамплер с функцией выброса для прямого дозирования активированного угля из 36 колонок (18 x 6 мм). Подходит для проб, концентрированных колоночным методом.

Оба автосамплера соединяются с multi X 2500 интерфейсным кабелем. Управляющая программа multiWin автоматически распознает автосамплеры и планшеты для проб и управляет подачей проб. За счет использования защитного экрана перекрестная контаминация и влияния окружающей среды исключаются. Одновременно защитная крышка служит в автосамплере autoX 36d прижимом кварцевых контейнеров при выбросе. Благодаря плавающей подшипниковой опоре автосамплер всегда устанавливается в правильном положении на кислородном шлюзе в выемку основного устройства.



Изобр. 35 Автосамплер autoX 36

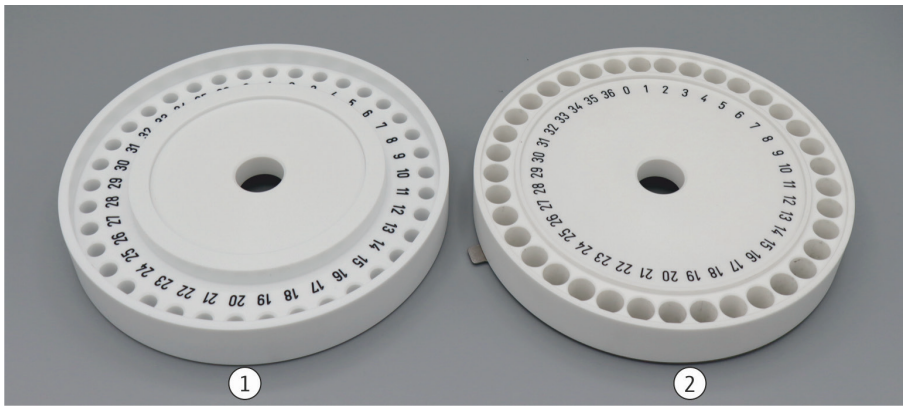
1 Интерфейсный кабель
2 Позиция падения
3 Выемка для кислородного шлюза
4 Плавающая подшипниковая опора
5 Носик для правильного позиционирования позиции падения
6 Планшет



Изобр. 36 autoX 36 (установленный на multi X 2500)

1 Автосамплер autoX 36
2 Крышка с позицией выброса
3 Интерфейсный кабель
4 Фиксатор в выемке multi X 2500

Изобр. 37 autoX 36d с функцией выброса

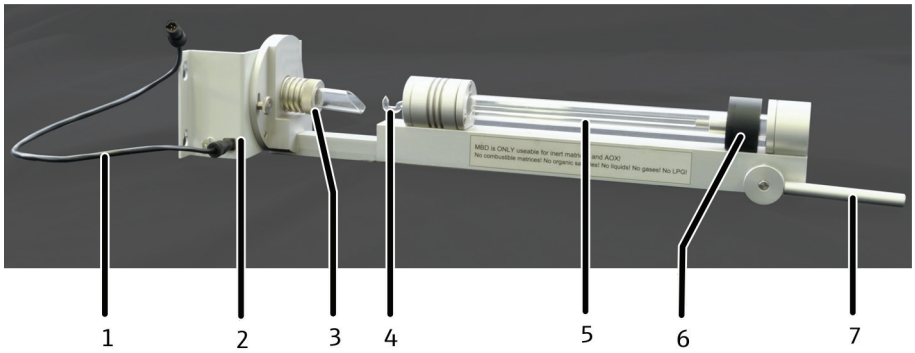


Изобр. 38 Планшеты для проб

1 Планшет для проб для autoX 36d
2 Планшет для проб для autoX 36

3.6.2 Ручной податчик лодочек (MBD)

Модуль подачи проб MBD (Manual Boat Drive) представляет собой систему подачи проб для определения AOX и анализа внутренних твердых веществ в горизонтальном режиме работы. Модуль MBD предназначен для транспортировки кварцевых лодочек (40 мм x 9 мм) в многоцелевую трубку для сжигания. В кварцевые лодочки можно загружать кварцевые контейнеры с активированным углем (колоночный метод) или фильтры с фильтровальной лепешкой (метод встряхивания). Анализ жидких проб запрещен по технике безопасности.



Изобр. 39 Ручной податчик лодочек (MBD)

1 Соединительный кабель
2 Фиксатор
3 Присоединительный элемент с уплотнителем
4 Крючок
5 Направляющая трубка
6 Основание для перемещения крючка
7 Рычаг для открывания и закрывания шлюза

Направляющая трубка содержит крючок с магнитной муфтой, который используется для транспортировки загруженной кварцевой лодочки. Открывание и закрывание шлюза, а также перемещение проб в трубку для сжигания осуществляется вручную.

MBD закрепляется с помощью фиксатора тремя крепежными винтами на печи для сжигания. Соединение между MBD и трубкой для сжигания обеспечивает присоединительная деталь, которая навинчивается на трубку для сжигания. Соединительная деталь обеспечивает газонепроницаемость.

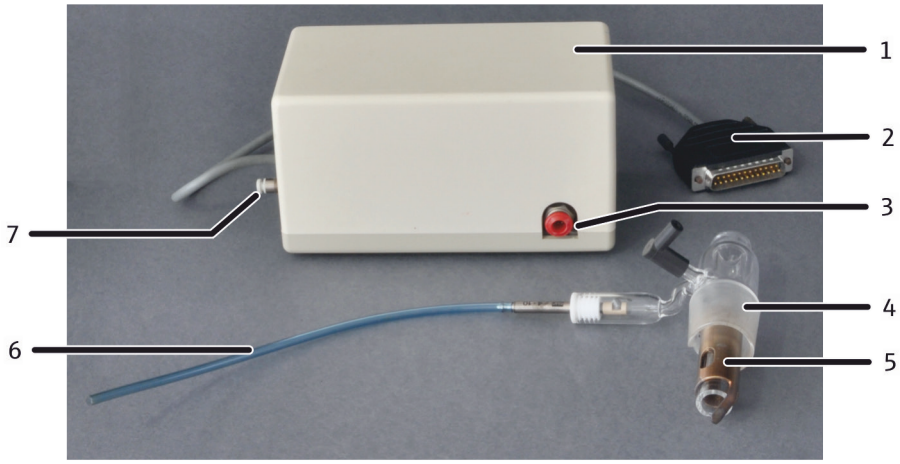
Соединительным кабелем MBD подсоединяется к интерфейсу во внутреннем пространстве устройства (3 на Изобр. 5, стр. 22). Затем MBD распознается программой multiWin. В качестве газа-носителя и охлаждающего газа используется аргон. Для этого MBD соединительной трубкой подсоединяется к выходу газа OUT ABD анализатора multi X 2500 (6 на Изобр. 7, стр. 23).

3.7 Адаптер предварительного сжигания

Адаптер предварительного сжигания является дополнительным оборудованием для влажных проб, которые следует высушить перед собственно сжиганием. Он предлагается специально для анализа иловых осадков.

Адаптер предварительного сжигания может использоваться в вертикальном режиме работы вместе с открытой трубкой для сжигания (стандартный вариант).

Адаптер предварительного сжигания подходит для сушки контейнеров для фритт с влажной фильтровальной лепешкой, например, тех, которые образуются при пробоподготовке методом встряхивания. Метод встряхивания используется, в основном, при анализе AOX в мутных пробах, иле и осадках (→ "Пробоподготовка", стр. 56).



Изобр. 40 Адаптер предварительного сжигания

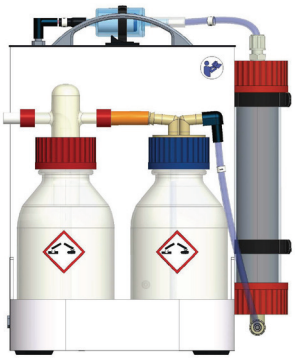
1 Пневматический бокс
2 Интерфейсный кабель
3 Точка подачи кислорода
4 Адаптер предварительного сжигания
5 Удерживающее устройство для пробы
6 Пневмоузел с трубкой подачи газа
7 Точка подключения газа multi X 2500

Адаптер предварительного сжигания надевается на открытую трубку для сжигания вместо кислородного шлюза. Помимо кислородного патрубка, он имеет пневмоузел, который позволяет устройству для удерживания пробы перемещаться вниз. Адаптер предварительного сжигания подсоединяется к multi X 2500 через пневматический бокс. Затем с помощью управляющего программного обеспечения multiWin можно задать время предварительного высушивания пробы, зажатой между стеклянной трубкой и удерживающим устройством, в верхней части трубки для сжигания. По истечении заданного времени резкий скачок газа толкает удерживающее приспособление вниз. Проба падает в горячую трубку для сжигания и сжигается в токе кислорода.

3.8 Комплект мини-очистителя воздуха Mini Scrubber Kit

Mini Scrubber Kit – это модуль очистки воздуха, который используется в качестве принадлежности при определении содержания хлора с помощью высокочувствительной измерительной ячейки high sensitive.

Во время работы измерительной ячейки образуется отработанный воздух с парами уксусной кислоты. Устройство очищает отработанный воздух и таким образом позволяет использовать анализатор независимо от того, подключен ли он к вытяжной системе лаборатории.



Изобр. 41 Модуль Mini Scrubber Kit

4 Установка и ввод в эксплуатацию

4.1 Условия установки

Климатические условия

Требования к климатическим условиям на месте установки см. в "Технические характеристики", стр. 132 и далее. При необходимости обеспечить кондиционирование воздуха в помещении.

Лабораторные условия

Место установки должно соответствовать условиям химической лаборатории. Оно должно удовлетворять следующим требованиям:

- Среда без содержания углеводородов, галогенов, сернистых соединений и оксидов азота
- Среда без содержания пыли
- Отсутствие вибраций
- В рабочем помещении, в котором установлен multi X 2500, курение запрещено

Требования к рабочему месту

К рабочему месту multi X 2500 предъявляются следующие требования:

- Отсутствие агрессивных паров в непосредственной близости от multi X 2500 – в противном случае возможна коррозия соединений устройства и конструктивных узлов.
- Отсутствие сквозняков; не допускается установка рядом с окнами и дверями
- Не допускается установка рядом с источниками электромагнитных помех
- Отсутствие воздействия прямых солнечных лучей или теплового излучения
- Нельзя заслонять переднюю дверцу и вентиляционные щели другими устройствами
- Необходимо соблюдать безопасное расстояние не менее 20 см от задней панели прибора до других устройств или стены

4.2 Электроснабжение

Осторожно

multi X 2500 разрешается подключать только к заземленной в установленном порядке розетке в соответствии с указанным на заводской табличке напряжением!

Установка электрической системы в лаборатории должна соответствовать стандарту DIN VDE 0100. В точке электроснабжения должен быть доступен электрический ток, соответствующий стандарту IEC 38.

Данные по электрическому подключению см. в разделе "Технические характеристики", стр. 132 и далее.

4.3 Система газоснабжения

Владелец оборудования несет ответственность за подачу газа с использованием соответствующих соединений и редукторов давления.

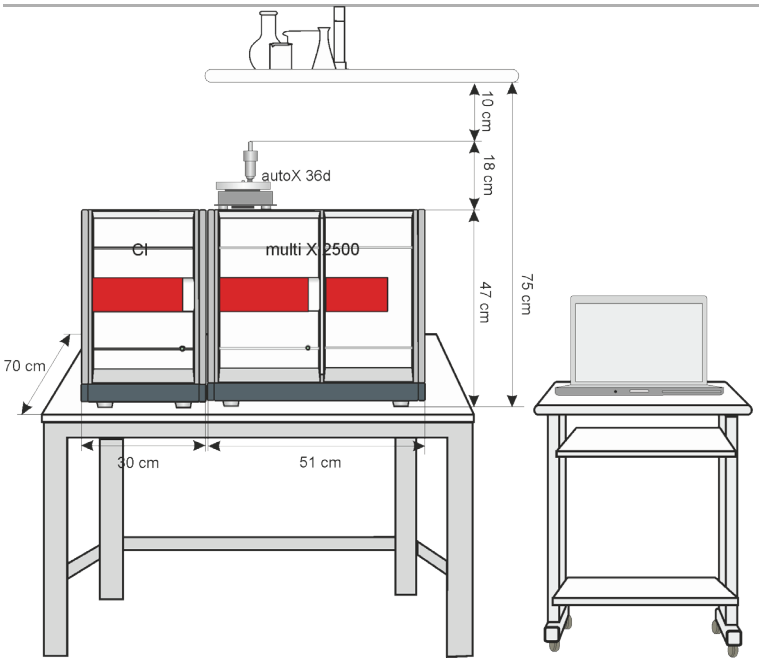
В комплект входят соединительные трубки с наружным диаметром 6 мм и внутренним диаметром 4 мм. Длина составляет 2 м. Если требуется другая длина, обратитесь в отдел по работе с клиентами Analytik Jena. Данные по необходимым газам см. в разделе "Технические характеристики", стр. 132 и далее.

4.4 Занимаемая площадь и размещение оборудования

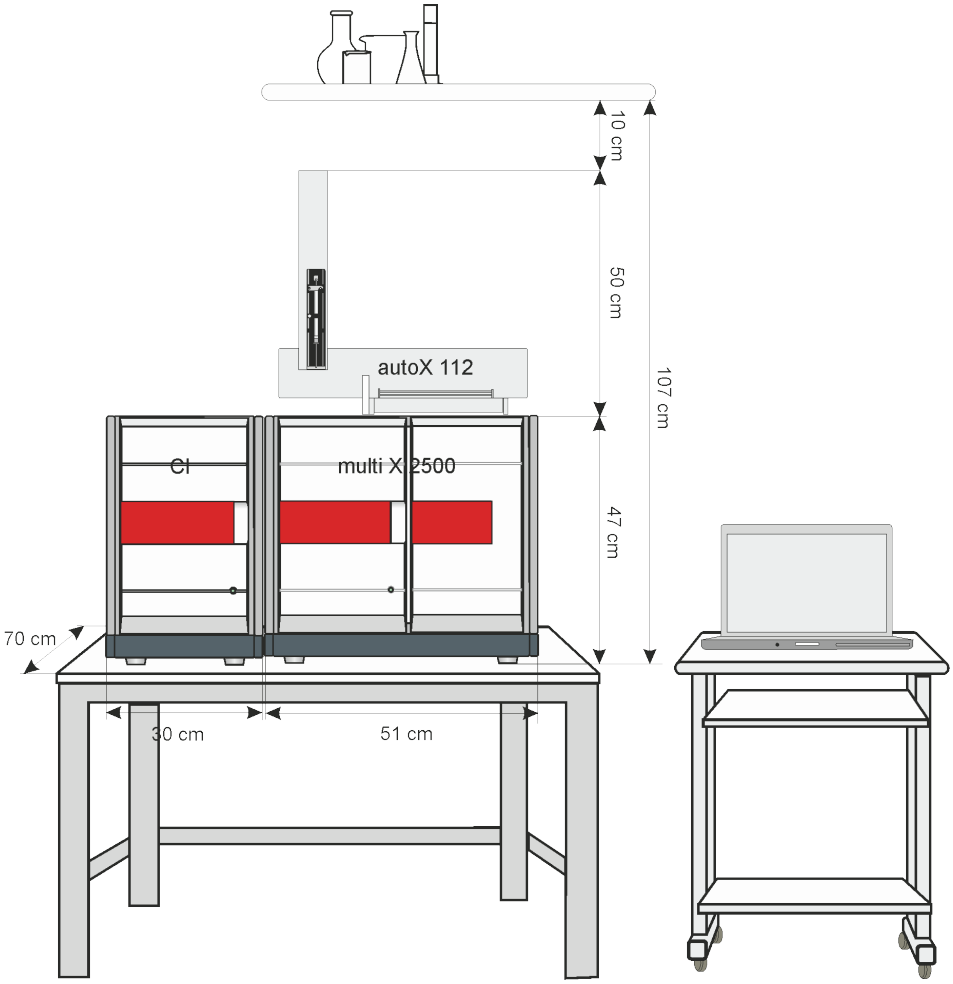
Занимаемая площадь рассчитывается как пространство, занимаемое необходимыми для выполнения анализа системными модулями. Кроме этого, необходимо также выделить место для ПК, монитора и принтера.

Габаритные размеры

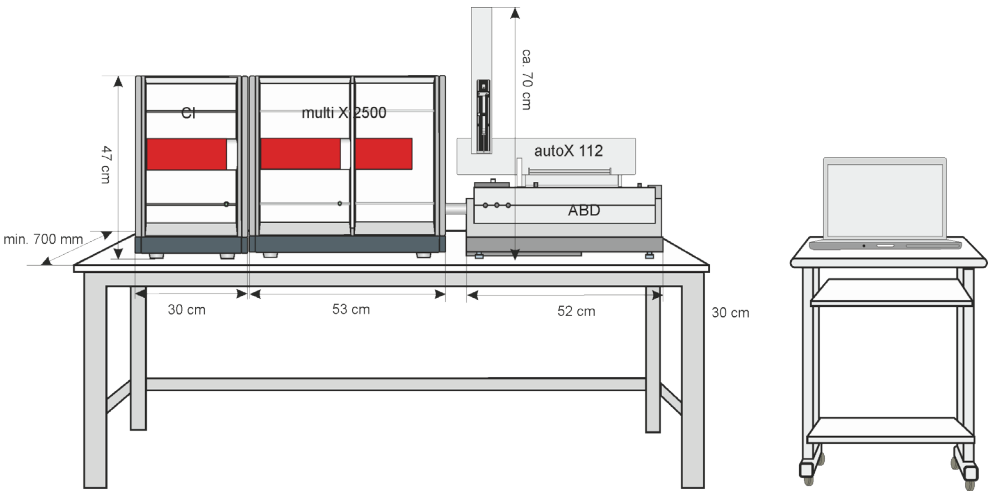
Устройство	Размеры (ширина x высота x глубина в см)
Базовое устройство multi X 2500	51 x 47 x 56
Модуль Cl или модуль TOC соответственно по	30 x 47 x 56
autoX 36 autox36d	14,5 x 6,5 x 24 14,5 x 18 x 24
autoX 112	51 x 50 x 40
ABD	52 x 21 x 50



Изобр. 42 Вертикальный режим работы с autoX 36d



Изобр .43 Вертикальный режим работы с autoX 112



Изобр. 44 Горизонтальный режим работы с ABD и autoX 112

4.5 Установка и подключение анализатора

ОСТОРОЖНО

Выполнять установку, монтаж и подключение анализатора multi X 2500 разрешается только сервисной службе Analytik Jena AG или обученному квалифицированному персоналу, авторизованному этой компанией!

Любое несанкционированное вмешательство в multi X 2500 ставит под угрозу безопасность пользователя, нарушает надежную работу прибора, ограничивает гарантийные обязательства производителя или вовсе исключает их.

ВНИМАНИЕ

Сохранять транспортную упаковку! Обратная транспортировка для обслуживания должна выполняться в оригинальной упаковке. Это единственный способ избежать повреждений во время транспортировки.

Распаковка и монтаж базового модуля выполняется сервисной службой компании Analytik Jena или обученным квалифицированным персоналом, авторизованным этой компанией.

Во время распаковки проверьте комплектность и целостность поставки согласно приложенной упаковочной ведомости. После монтажа сервисная служба проводит проверку работоспособности multi X 2500 и других компонентов системы с составлением акта проверки.

Подключение multi X 2500

ВНИМАНИЕ

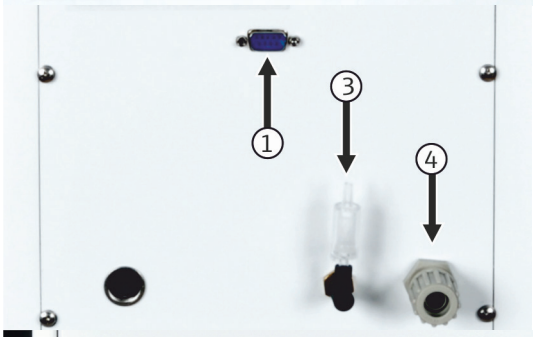
Всегда подключать компоненты multi X 2500 к электросети в выключенном состоянии! При вставке или извлечении электрических разъемов можно повредить чувствительную электронику multi X 2500 и модулей обнаружения.

ВНИМАНИЕ

Электронные компоненты multi X 2500 могут повредиться в результате конденсационной влаги и перепадов температур.

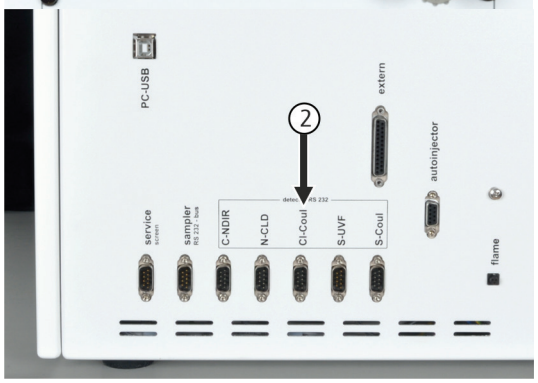
После транспортировки и хранения, перед запуском оставьте multi X 2500 в рабочем помещении для акклиматизации на период не менее одного часа.

1. Подсоединить сетевые кабели к гнезду электропитания multi X 2500 и модулю хлора. Подключить сетевые кабели к сети.



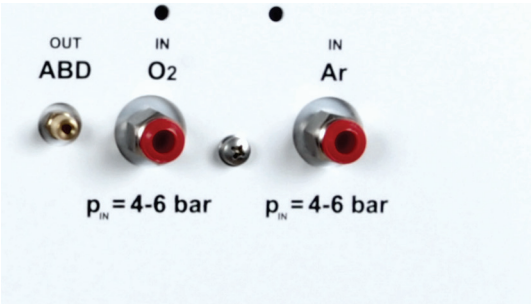
2. Соединить multi X 2500 и модуль хлора друг с другом серийным кабелем.
   - Интерфейс **Cl-Coul** на обратной панели модуля хлора (1)
   - Интерфейс **Cl-Coul** на обратной панели базового устройства (2)

Стандартный вариант (AOX вертикальный):



3. Подсоединить трубку отработавшего воздуха к выводу exhaust модуля хлора (3). Подсоединить трубку к вытяжке или направить ее в вытяжной канал.
4. Подсоединить входящую в комплект поставки трубку подачи газа к источнику подачи кислорода в лаборатории и к точке подключения газа **O_2 IN** на задней панели устройства.

Опциональные варианты (AOX горизонтальный, EOX, POX, TX):



5. Подсоединить трубку отработавшего воздуха к выводу waste модуля хлора (4). Подсоединить трубку к вытяжке или направить ее в вытяжной канал.
6. Подсоединить входящую в комплект поставки трубку подачи газа к источнику подачи кислорода в лаборатории и к точке подключения газа **O_2 IN** на задней панели устройства.
7. Подсоединить входящую в комплект поставки трубку подачи газа к источнику подачи аргона в лаборатории и к точке подключения газа **Ar IN** на задней панели устройства.

Вывод exhaust базового устройства не нужно подключать к вытяжке, так как отработанный воздух не попадает в окружающую среду через этот вывод.

4.6 Подключение других компонентов системы

Подключение других компонентов системы к базовому устройству multi X 2500 описано в руководствах пользователя для компонентов системы:

- Автосамплер autoX 112
- Автоматический инжектор
- Автоматический податчик лодочек (ABD)
- Ручной податчик лодочек (MBD)
- TOC-модуль

5 Управление

5.1 Включение анализатора

Перед включением убедитесь, что:

- Газы (кислород, аргон) подводятся с предварительным давлением 4... 6 бар.
- В печь вставлена трубка для сжигания.
- Подсоединены трубки подачи газа.
- Подключен модуля хлора.
- Установлен автосамплер.

1. Включить анализатор и модуль хлора.
   ✓ Приборы запускаются. Светодиоды состояния на передних дверцах загораются прибл. через 30 с зеленым цветом.
2. Включить ПК.
3. Запустить аналитическое программное обеспечение multiWin. Авторизоваться в системе под своим логином и паролем.
4. Выполнить инициализацию аналитической системы, выбрав [Инициализация аналитического устройства].
   ✓ Производится инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных компонентов.

Фазы прогрева и обкатки

После авторизации начинается инициализация и опрос компонентов. В окне статуса отображаются актуальные значения:

- Температура печи: продолжительность прогрева, в зависимости от выставленной заданной температуры, составляет примерно 30 ... 40 минут.
- Широкодиапазонный кулонометр: время обкатки около 10 мин.
- Детектор NDIR (только определение TOC): после включения модуля TOC этому узлу требуется период обкатки около 15 минут.

Индикаторы компонентов, которые еще не готовы к работе, отображаются в окне статуса в этот период красным цветом.

5.2 Выключение анализатора

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

Стандартный вариант

1. Завершить работу аналитической программы multiWin. Дать устройству остыть.

   ВНИМАНИЕ! Отключать базовое устройство и модуль хлора только после короткого периода ожидания – когда вентиляторы больше не работают, в противном случае существует опасность перегрева.

2. Выключить базовое устройство и модуль хлора выключателем устройства.
3. Убрать электрод из измерительной ячейки и хранить его в установленном порядке (→ "Чистка и хранение комбинированного электрода", стр. 99).
4. Опорожнить и почистить измерительную ячейку (→ "Техобслуживание измерительной ячейки", стр. 98).
5. После остывания убрать сосуд для серной кислоты из базового устройства и опорожнить его.

Опциональные варианты

ВНИМАНИЕ

Отключайте систему газоснабжения только после того, как уберете сосуд с серной кислотой, и когда устройство остынет. Если при охлаждении возникает отрицательное давление, серная кислота может попасть в линию переноса газа. Пока система газоснабжения открыта, предохранительный байпас аргона на блоке автоматической защиты не дает этому произойти.

При отказе работающей системы газоснабжения, например, в результате аварийного отключения, или при снижении давления газа в результате засорения в ходе текущей работы или во время охлаждения возможен обратный выброс серной кислоты в аналитическую систему. Если подача защитного газа не обеспечивается, немедленно отсоедините нагреваемую линию переноса от сосуда для серной кислоты.

1. Завершить работу аналитической программы multiWin.
2. В модуле хлора отсоединить линию переноса газа от сосуда для серной кислоты. Удалить серную кислоту из сосуда для серной кислоты (→ "Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты (вертикального)", стр. 108).

   ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Серная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога. Остатки кислоты могут также быть на штифовом соединении сосуда для серной кислоты и на трубке, погруженной в этот сосуд.

   ОСТОРОЖНО! Концы нагреваемой линии переноса газа представляют опасность, возможно получение ожога! Во время работы концы могут нагреваться до температуры выше 100 °C.

3. Дать анализатору остыть. Затем выключить multi X 2500 и модуль хлора выключателем питания. Отключить подачу газа.
4. Убрать электрод из измерительной ячейки и хранить его в установленном порядке (→ "Чистка и хранение электродов", стр. 111).
5. Опорожнить и почистить измерительную ячейку (→ "Техобслуживание измерительной ячейки", стр. 110).

5.3 Запуск анализатора после аварийного отключения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты и линией переноса газа в защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

ОСТОРОЖНО

Опасность получения ожога при контакте с горячей печью и линией переноса газа. Прежде чем повторно включать прибор, необходимо дождаться его остывания.

Если multi X 2500 опционально эксплуатируется с многоцелевой трубкой для сжигания, после аварийного отключения в линии переноса газа может присутствовать серная кислота. При проверке линии переноса газа соблюдайте особую осторожность!

При повторном запуске анализатора следуйте следующим инструкциям:

1. В модуле хлора отсоединить линию переноса газа от сосуда для серной кислоты. Удалить серную кислоту из сосуда для серной кислоты (→ "Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты в модуле хлора", стр. 108).
2. В базовом устройстве отсоединить линию переноса газа от блока автоматической защиты и вытащите штекер нагревательного кабеля из гнезда.
3. Осторожно извлечь линию переноса газа из базового устройства и проверить ее на предмет контаминации серной кислотой.
4. При необходимости почистить линию переноса газа:

   Промыть линию переноса газа дистиллированной водой, затем – этиловым спиртом.

   Просушить линию переноса газа (например, продув ее инертным газом).
5. Установить линию переноса газа на место:

   Для этого подключить линию переноса газа к блоку автоматической защиты и вставить штекер нагревательного кабеля в соответствующее гнездо.

   Пропустить линию переноса газа через стенку к модулю хлора и подсоединить ее к сосуду для серной кислоты (→ "Подготовка модуля хлора", стр. 73).
6. Снова заполнить сосуд серной кислотой и установить его в модуль хлора.

6 Определение AOX

При анализе AOX подготовка проб осуществляется по заданному в стандарте колоночному методу или методу встряхивания. Насыщенный активированный уголь сжигается в токе кислорода. При этом органически связанные галогены преобразуются в галогеноводород, массовая концентрация которого определяется как хлорид.

Анализ AOX может выполняться в multi X 2500 в вертикальном и горизонтальном режиме работы. Рекомендуется стандартный вариант в вертикальном режиме работы. Стандартный вариант отличается простотой оборудования, не требует много места и подразумевает низкие эксплуатационные расходы. Продолжительность анализа сравнительно невелика.

Для работы в горизонтальном режиме требуется дополнительный комплект, а также автоматический податчик лодочек (ABD) или ручной податчик лодочек (MBD), которые перемещают кварцевые лодочки с насыщенным активированным углем в трубку для сжигания.

6.1 Пробоподготовка

6.1.1 Подготовка проб для анализа AOX из вод

Основные указания

Соблюдать следующие инструкции:

- Метод AOX подходит для прямого определения содержания AOX, превышающего 10 мкг/л.
- Содержание DOC должно быть менее 100 мг/л, в противном случае пробу необходимо разбавить (в частности, при наличии спиртов, ароматических соединений или карбоновых кислот).
- Содержание неорганического хлорида или бромида должно быть менее 1 г/л, в противном случае пробу необходимо разбавить или, например, провести твердофазную экстракцию для пробоподготовки (метод SPE-AOX).
- Если из-за содержания в них окислителей (например, Cl_2, I_2 или ClO_3) водные пробы при их отборе смешивают с Na_2SO_3, следует избегать превышений Na_2SO_3.
- При наличии в пробе живых клеток пробу необходимо оставить на восемь часов после подкисления до дальнейшей аналитической обработки.
- Пробы следует исследовать как можно скорее. Если это невозможно, пробы следует хранить при температуре 4 ° C.

Пробоподготовка

Базовый раствор нитрата:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная азотная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Готовить базовый раствор нитрата в защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

1. Растворить в воде в мерной колбе емкостью 1 л 17 г $NaNO_3$.
2. Добавить 25 мл HNO_3 (концентрир.).
3. Долить воды до отметки 1000 мл.

Подготовить пробу:

1. Перед адсорбцией довести водную пробу до комнатной температуры.
2. Добавить в 100 мл пробы 5 мл базового раствора нитрата.
3. С помощью HNO_3 получить уровень pH со значением pH < 2.
   ✓ Приготовленный раствор готов к адсорбции.

Колоночный метод

Адсорбция происходит в кварцевых контейнерах, заполненных 50 мг активированного угля (уголь AOX). Активированный уголь фиксируется пробками из керамической ваты.

Для адсорбции колоночным методом можно использовать модули автоматической подготовки проб APU 28 connect S, APU 28 connect SPE и их flexi-версии, APU*sim* или AFU 3 (с комплектом для колоночного метода).

В комплект модулей пробоподготовки входят все необходимые для подготовки и проведения адсорбции AOX устройства и вспомогательные средства.

Метод встряхивания

Метод встряхивания более сложный, чем колоночный метод, однако часто используется для адсорбции из мутных проб. Обратите внимание, что высокие концентрации хлоридов более разрушительны по сравнению с колоночным методом.

1. Поместить в колбу Эрленмейера емкостью 250 мл 100 мл пробы, 5 мл базового раствора нитрата и 50 мг угля AOX. Закрыть колбу пробкой.

   Для дозирования угля AOX рекомендуется использовать раздаточное устройство AJ.
2. Встряхивать суспензию в течение 1 часа.
3. Разделить воду/активированный уголь или воду/ активированный уголь/ил на аппаратуре с мембранной фильтрацией с не содержащим хлоридов поликарбонатным мембранным фильтром (0,45 мкм, диаметр 25 мм).
4. Налить 50 мл базового раствора нитрата в мерную колбу емкостью 1 л и долить в мерную колбу воды (промывочный раствор нитрата).
5. Промыть насыщенный уголь AOX порциями с не менее 25 мл промывочного раствора нитрата, пока он не очистится от хлоридов.

   Следить за тем, чтобы при фильтрации через уголь AOX всасывалось как можно меньше лабораторного воздуха.

6. Установить фильтр с влажной фильтровальной лепешкой для сжигания в вертикальном режиме работы в не содержащий хлоридов прокаленный контейнер для фритт (18 x 6 мм или 18 x 8 мм), зафиксировать небольшим количеством керамической ваты.

   Для сжигания в горизонтальном режиме работы (с многоцелевой трубкой для сжигания) фильтр с влажной фильтровальной лепешкой задвигается в кварцевую лодочку прижимами.

AFU 3

В качестве альтернативы методу мембранной фильтрации разделение воды/активированного угля или воды/активированного угля/ила может осуществляться с помощью модуля автоматической фильтрации AFU 3. В данном случае активированный уголь или смесь активированного угля/ила под избыточным давлением до 2 бар вдавливается в контейнер для фритт (18 x 8 мм).

Затем их можно сжечь и проанализировать в вертикальном режиме работы (с открытой трубкой для сжигания).

6.1.2 Подготовка проб для анализа AOX из ила и осадков

Концентрирование и фильтрация в принципе происходят так же, как и при методе встряхивания (→ "Подготовка проб для анализа AOX из вод", стр. 56). В зависимости от ожидаемого содержания AOX (10... 100) мг пробы (например, иловых осадков) вместе с примерно 20 мг угля AOX смешивают с 10 мл базового раствора нитрата в колбе Эрленмейера на 25 мл и встряхивают в течение 1 часа. Затем пробы фильтруют с использованием аппаратуры с мембранной фильтрацией или с использованием модуля AFU 3, промывают промывочным раствором нитрата и отправляют на сжигание.

6.2 Анализ содержания AOX в вертикальном режиме работы (рекомендуется)

Пробоподготовка	Колоночный метод или метод встряхивания
Рабочий режим	Вертикальный
Измерительная ячейка	Чувствительная (sensitive)
Диапазон измерения	1 ... 100 мкг Cl
Объем электролита	20 мл
Трубка для сжигания	Открытая трубка для сжигания Опционально с адаптером предварительного сжигания (метод встряхивания)
Ручной ввод проб	Без аксессуаров
Автоматический ввод проб	Один из следующих автосамплером: autoX 36 (для колоночного метода или метода встряхивания) autoX 36d (колоночный метод) autoX 112 с планшетом AOX (колоночный метод)

Для анализа содержания AOX в вертикальном режиме анализатор работает в стандартной конфигурации. Он оснащен открытой трубкой для сжигания и чувствительной измерительной ячейкой (sensitive).

Для анализа ила и осадков анализатор опционально можно укомплектовать адаптером предварительного сжигания.

При использовании автосамплера autoX 112 соблюдайте инструкции отдельного руководства пользователя!

6.2.1 Подготовка анализатора (стандартная версия)

Подготовка анализатора предусматривает следующие операции:

- Вставить открытую трубку для сжигания
- Вставить сосуд для серной кислоты (вертикальный)
- Подготовить модуль хлора

Приготовление раствора электролита и процедура определения конечной точки для измерительной ячейки описаны в следующем разделе (→ "Подготовка измерительной ячейки", стр. 63).

Вставка открытой трубки для сжигания

ОСТОРОЖНО

Опасность ожога! Устанавливать трубку для сжигания только в холодном рабочем состоянии!

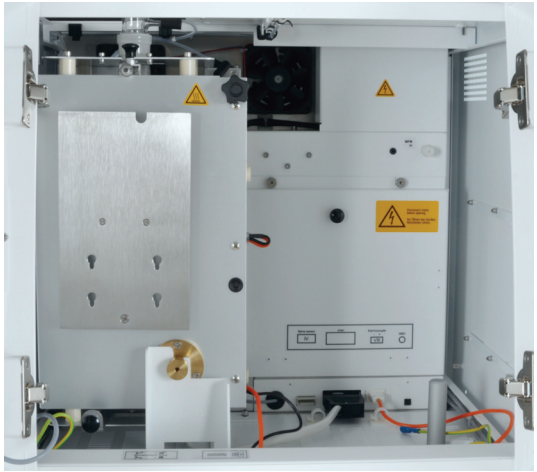
ОСТОРОЖНО

При работе с кварцевым волокном избегать пылеобразования. При вдыхании пыли возможно раздражение дыхательных путей.

ВНИМАНИЕ

Во время нагрева печи для сжигания на кварцевом стекле из-за присутствия солей щелочных металлов (пот на руках) начинаются процессы кристаллизации, сокращающие срок службы трубки для сжигания.

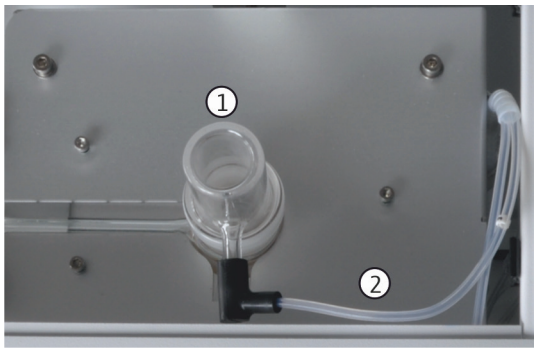
В процессе установки не прикасаться к трубке для сжигания руками. Носить защитные перчатки. При необходимости почистить трубку для сжигания снаружи, прежде чем устанавливать ее в печь для сжигания (например, протерев влажной целлюлозой).



Завершить работу управляющей программы multiWin. Дождаться остывания базового устройства.

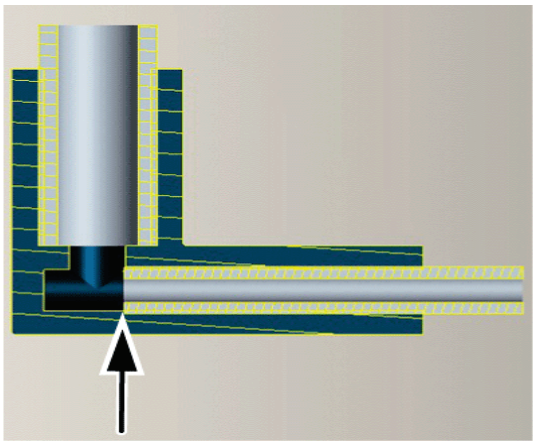
1. Выключить анализатор и модуль хлора и извлечь штепсельную вилку из розетки. Отключить подачу газа.
2. Снять верхнюю облицовку и открыть передние дверцы.
3. Повернуть печь для сжигания в вертикальное монтажное положение (если это еще не сделано).

4. Осторожно задвинуть пробку из кварцевой ваты до нижней части в открытую трубку для сжигания.



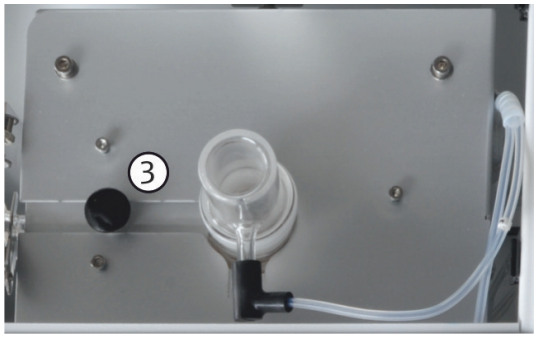
5. Установить трубку для сжигания в печь для сжигания. При этом точно совместить патрубки на трубке для сжигания с выемками на печи.
6. Надеть кислородный шлюз (1) на трубку для сжигания.

Подсоединить угловой переходник (2) с трубкой для подачи кислорода (трубка № 3) к кислородному шлюзу.



ВНИМАНИЕ! Используя угловой переходник, не выталкивать трубку для подачи кислорода и соединение на шлюзе дальше длины колена (см. стрелку). Только в этом случае обеспечивается беспрепятственный ток газа.

✓ Открытая трубка для сжигания смонтирована, и ее можно подсоединить к сосуду для серной кислоты.



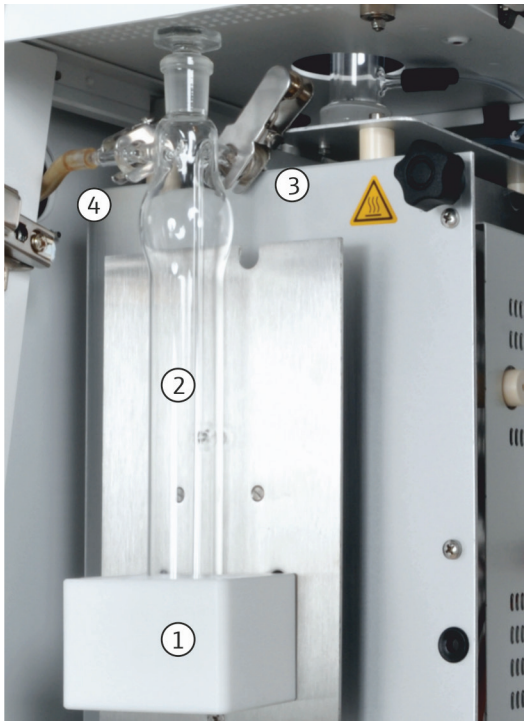
7. Поместить тепловой мостик в выемке печи над выводом газа трубки для сжигания.

Установка сосуда для серной кислоты (вертикального):

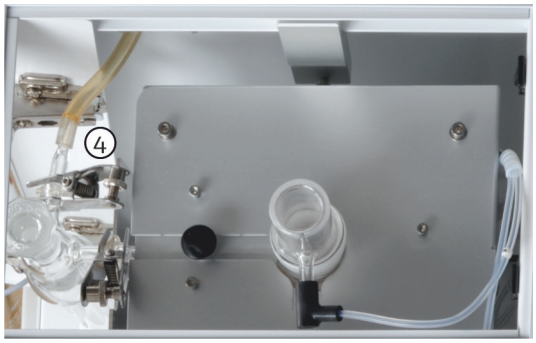
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в соответствующей защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

В стандартной конфигурации сосуд для серной кислоты устанавливается на печи multi X 2500 и сферическим шлифом прямо подсоединяется к открытой трубке для сжигания.



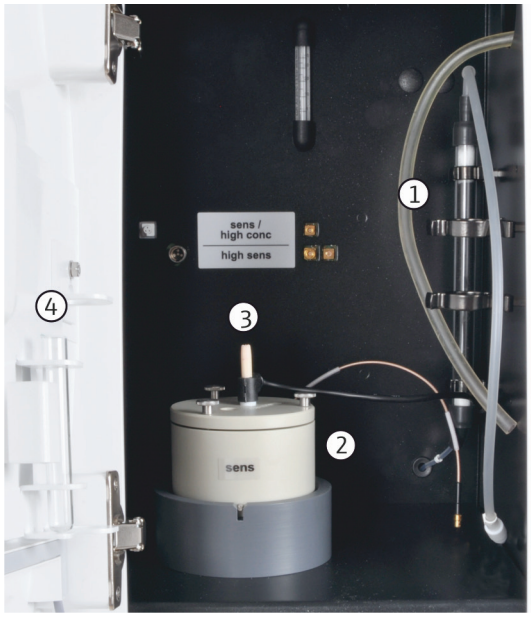
1. Установить поддон (1) на печь для сжигания.
2. Заполнить сосуд для серной кислоты (вертикальный, 2) 40 мл концентрированной серной кислоты.
3. Закрыть сосуд для серной кислоты пробкой.
4. Осторожно поместить сосуд для серной кислоты в поддон на печи для сжигания.
5. Вильчатым зажимом (3) подсоединить сосуд для серной кислоты к открытой трубке для сжигания.



6. Через адаптер со сферическим шлифом подключить трубку анализируемого газа (4) к сосуду для серной кислоты. Зафиксировать соединение вильчатым зажимом.
7. Если это еще не сделано, пропустить трубку анализируемого газа через отверстия вверху в боковинах базового устройства и модуля хлора.

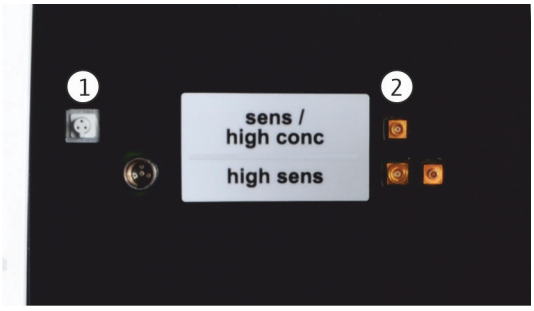
8. Установить верхнюю облицовку и закрыть дверцы.
   ✓ Сосуд для серной кислоты (вертикальный) смонтирован.

Подготовка модуля хлора:



1. Заполнить адсорбирующую трубку (1) активированным углем и вставить ее в модуль хлора (→ "Замена активированного угля в адсорбирующей трубке", стр. 97).
2. Установить в модуль хлора чувствительную измерительную ячейку sensitive с крышкой (2).
3. Установить в отверстие (3) измерительной ячейки комбинированный электрод .
4. Вставить сосуд для хранения комбинированного электрода (4) в держатель в дверце модуля хлора.

5. Подсоединить вывод газа измерительной ячейки (5) через всасывающий патрубок и трубку № 5 к верхнему концу адсорбирующей трубки.
6. Подсоединить нижний конец адсорбирующей трубки к трубке № 4 всасывающего насоса.
7. Подсоединить трубку анализируемого газа к разъему комбинированного электрода (6).



8. Подключить комбинированный электрод и измерительную ячейку к электроразъемам на внутренней стороне задней панели модуля хлора.
   - Разъем для комбинированного электрода (1)
   - Разъем для измерительной ячейки (2)

6.2.2 Подготовка измерительной ячейки

Подготовка измерительной ячейки предусматривает следующие операции:

- Приготовление раствора электролита
- Выполнение процедуры определения конечной точки

В стандартном варианте анализатор комплектуется чувствительной измерительной ячейкой sensitive. Устройство и назначение этой измерительной ячейки такие же, как и в опциональной измерительной ячейке для высоких концентраций high concentration, с тем отличием, что в ячейке для высоких концентраций можно обрабатывать больший объем раствора электролита.

Приготовление раствора электролита

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

100%-ная уксусная кислота (ледяная уксусная кислота), концентрированная азотная кислота и тимол могут вызвать серьезные ожоги! Метиловый спирт является токсичным легковоспламеняемым веществом.

Готовить раствор электролита в соответствующей защитной одежде! Соблюдать все требования и инструкции паспортов безопасности!

Необходимые реагенты:

- 200 мл уксусной кислоты c = 100 % (ледяная уксусная кислота)
- 4 мл конц. азотной кислоты
- 4 г желатина
- 1,0 г тимола
- 0,3 г тимолблау
- 500 мл метилового спирта

Приготовление раствора электролита

Растворы электролита для чувствительных (sensitive) ячеек и ячеек для высоких концентраций (high concentration) готовятся следующим образом:

1. Раствор A:

   Залить 500 мл воды в 1000 мл мерную колбу, добавить 4 мл HNO_3 (концентрированного), осторожно добавить 200 мл уксусной кислоты и долить воды до отметки.

2. Раствор B1:

   Размешать 4 г желатина в химическом стакане в 400 мл воды, оставить набухать на 3 ч, после чего растворить, нагрев емкость до 35 ... 45 °C. Избыток желатина оседает на дне химического стакана. Дальше использовать только прозрачную жидкость.

3. Раствор B2:

   Растворить 1,0 г тимола и 0,3 г тимолблау в химическом стакане в 500 мл метилового спирта.

4. Раствор B:

   После охлаждения до 18 ... 22 °C медленно и при постоянном перемешивании добавить раствор B1 в раствор B2, перелить полученный раствор в 1000 мл мерную колбу и долить воды до отметки.

5. Раствор C – готовый к использованию электролит:

   Пипеткой внести 8 мл раствора B в мерный цилиндр на 100 мл и долить раствора A до отметки 100 мл или

   Пипеткой внести 40 мл раствора B в мерный цилиндр на 500 мл и долить раствора A до отметки 500 мл.

Хранение и срок действия растворов электролита

- Растворы A и B хранятся в плотно укупоренных емкостях при температуре 4 ± 3 °C около 6 месяцев.
- Готовый и использованию раствор электролита (раствор C) хранится в плотно укупоренной стеклянной емкости при температуре 20 ... 25 ° C в течение прибл. 30 дней.

Выполнение процедуры определения конечной точки

Выполнение процедуры определения конечной точки требуется после каждой замены электролита. При определении конечной точки электролит приводится в оптимальное соответствие с рабочим диапазоном измерительной ячейки. Момент эквивалентности кулонометрической измерительной ячейки находится в диапазоне 1000... 5000 единиц.

1. Запустить программу определения конечной точки вручную через пункт меню SYSTEM ▸ END POINT ROUTINE.
2. Вытащить всасывающий патрубок с трубкой № 5 из крышки измерительной ячейки. Когда будет предложено ввести раствор HCl прямо в измерительную ячейку:
   - Чувствительная измерительная ячейка sensitive: 200 мкл раствора HCl 0,01 N
   - Ячейка для высоких концентраций high concentration: 200 мкл раствора HCl 0,1 N
3. Сразу после ввода активировать программу определения конечной точки щелчком по кнопке [OK].
4. В окне СТАТУС УСТРОЙСТВА в ходе процедуры отображается статус END POINT ROUTINE. По завершению программы определения конечной точки в окне STATUS ANALYZER отображается статус STAND-BY TITRATION и актуальный показатель титрования индикатора.
   ✓ Система готова к проведению анализа.

Полученный момент эквивалентности комбинированного электрода отображается в пункте меню SYSTEM ▸ COMPONENT TEST во вкладке CL-AMP.

Защита комбинированного электрода

Для защиты комбинированного электрода от ненужного износа требуется соблюдать следующие моменты:

- До выполнения программы определения конечной точки измерительную ячейку необходимо всегда заполнять свежим электролитом.
- Не выполнять программу определения конечной точки несколько раз подряд.

6.2.3 Выполнять измерения с ручной подачей проб

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в соответствующей защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

1. Ежедневно заполнять сосуд для серной кислоты (вертикальный) свежей серной кислотой. При необходимости очищать открытую трубку для сжигания от использованных кварцевых контейнеров и чистить ее.
2. Подготовить измерительную ячейку:
   - Ежедневно заполнять измерительную ячейку свежим раствором электролита.
     Чувствительная измерительная ячейка sensitive: 20 мл
   - Вставить палец магнитной мешалки в измерительную ячейку. Установить крышку и прикрутить ее тремя рифлеными винтами.

- Вставить комбинированный электрод в промаркированное отверстие измерительной ячейки и выполнить его электроподключение. Выполнить электроподключение измерительной ячейки.
- Подсоединить гибкую трубку для переноса газа сосуда для серной кислоты в базовом устройстве к комбинированному электроду. Через всасывающий патрубок подсоединить трубку к адсорбирующей трубке (№ 5) к чувствительной измерительной ячейке sensitive.

3. Включить анализатор и модуль хлора.

   ✓ Приборы запускаются. Светодиоды состояния на передних дверцах загораются прибл. через 30 с зеленым цветом.

4. Открыть подачу кислорода и установить предварительное давление 4... 6 бар.
5. Включить ПК.
6. Запустить аналитическую программу multiWin и авторизоваться в системе под своим логином и паролем.
7. Выполнить инициализацию аналитической системы, выбрав [INITIALIZE ANALYZER].

   ✓ Производится инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных компонентов.

   Компоненты, которые еще не готовы к работе, отображаются в окне статуса устройства красным цветом. Время нагрева печи до 950 °C составляет 30 ... 40 мин. В фазе обкатки запустить измерение невозможно.

   Если примерно через 40 мин анализатор все еще не готов к измерению, выполнить поиск ошибок по инструкциям раздела "Устранение неисправностей", стр. 115.

8. Выполнить процедуру определения конечной точки для измерительной ячейки.
9. При необходимости проверить измерительную ячейку прямым методом.
10. Подготовить пробы для ручного ввода проб.

    В зависимости от подготовки пробы представляют собой кварцевые контейнеры с активированным углем (колоночный метод) или контейнеры для фритт с фильтрами и влажной фильтровальной лепешкой (метод встряхивания).

11. В меню METHOD ▸ METHOD NEW создать и активировать новый метод.
12. Активировать новый или уже существующий метод командой меню METHOD ▸ METHOD – ACTIVATE.
13. Запустить измерение:
    - Выбрать в меню START ▸ START-ANALYSYS.
    - Выбрать группу анализов или создать новую группу анализов.
    - Создать последовательность анализа.
      В поле NAME для всех проб ввести ID пробы.
      Подтвердить введенные значения кнопкой [OK].
    - Нажать кнопку [START MEASUREMENT].

✓ Выполняется анализ в установленной последовательности.

14. Следовать подсказкам аналитической программы multiWin и одну за другой помещать пробы через кислородный шлюз в трубку для сжигания. Подтверждать каждый ввод пробы нажатием кнопки [OK].

    ✓ Насыщенный активированный уголь сжигается в токе кислорода с разложением на галогеноводород, углекислый газ и воду. После осушения пиролизного газа галогенид определяется в модуле хлора методом микрокулонометрического титрования.

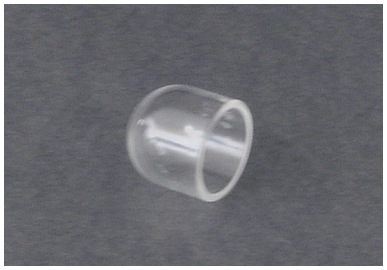
6.2.4 Выполнение измерений автосамплером autoX 36 / autoX 36d

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в соответствующей защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

1. Интерфейсным кабелем подсоединить автосамплер к выводу sampler на задней панели multi X 2500.
2. Ежедневно заполнять сосуд для серной кислоты (вертикальный) свежей серной кислотой.

   При необходимости очищать открытую трубку для сжигания от использованных кварцевых контейнеров.
3. При использовании автосамплера autoX 36d (с функцией выброса):



Пинцетом вставить кварцевый тигель в открытую трубку для сжигания.

Кварцевый тигель предотвращает комкование кварцевой ваты при прямом контакте с горячим активированным углем. Скомканная вата больше не может фильтровать золу и сажу из тока анализируемого газа.

4. Снять верхнюю крышку анализатора и установить автосамплер без планшета в отверстие.
5. Подготовить измерительную ячейку:
   - Ежедневно заполнять измерительную ячейку свежим раствором электролита.
     Чувствительная измерительная ячейка sensitive: 20 мл
   - Вставить палец магнитной мешалки в измерительную ячейку. Установить крышку и прикрутить ее тремя рифлеными винтами.
   - Установить комбинированный электрод и выполнить его электроподключение. Выполнить электроподключение измерительной ячейки.

- Подсоединить гибкую трубку для переноса газа сосуда для серной кислоты в базовом устройстве к комбинированному электроду. Через всасывающий патрубок подсоединить трубку к адсорбирующей трубке (№ 5) к чувствительной измерительной ячейке sensitive.

6. Включить анализатор и модуль хлора.

   ✓ Приборы запускаются. Светодиоды состояния на передних дверцах загораются прибл. через 30 с зеленым цветом.

7. Открыть подачу кислорода и установить предварительное давление 4... 6 бар.
8. Включить ПК.
9. Запустить аналитическую программу multiWin и авторизоваться в системе под своим логином и паролем.
10. Выполнить инициализацию аналитической системы, выбрав [INITIALIZE ANALYZER].

    ✓ Производится инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных компонентов.

    Компоненты, которые еще не готовы к работе, отображаются в окне статуса устройства красным цветом. Время нагрева печи до 950 °C составляет 30 ... 40 мин. В фазе обкатки запустить измерение невозможно.

    Если примерно через 40 мин анализатор все еще не готов к измерению, выполнить поиск ошибок по инструкциям раздела "Устранение неисправностей", стр. 115.

11. Выполнить процедуру определения конечной точки для измерительной ячейки.
12. При необходимости проверить измерительную ячейку прямым методом.
13. Когда аналитическая программа multiWin предложит установить укомплектованный планшет для проб на автосамплер, установить его.

    При этом позиция 0 должна показывать в направлении трубки для сжигания и выталкивателя. Осторожно покрутить планшет, пока он не зафиксируется в нужной позиции. Установить на планшет защитный экран.

14. В меню METHOD ▸ METHOD NEW создать и активировать новый метод.
15. Активировать новый или уже существующий метод командой меню METHOD ▸ METHOD – ACTIVATE.
16. Запустить измерение:

    - Выбрать в меню START ▸ START-ANALYSIS.
    - Выбрать группу анализов или создать новую группу анализов.
    - Создать последовательность анализа.
      В поле NAME для всех проб ввести ID пробы.
      Подтвердить введенные значения кнопкой [OK].
    - Нажать кнопку [START MEASUREMENT].

    ✓ Выполняется анализ в установленной последовательности. Пробы сжигаются в токе кислорода. В модуле хлора определяется содержание галогенида.

6.2.5 Инициализация адаптера предварительного сжигания

ОСТОРОЖНО

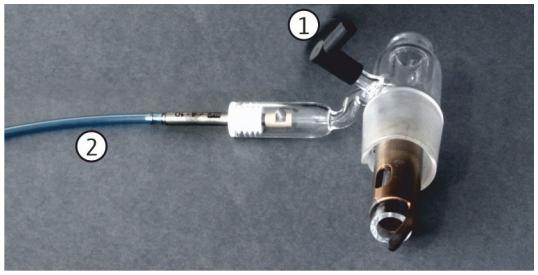
Опасность ожога! Устанавливать трубку для сжигания только в холодном рабочем состоянии!

ВНИМАНИЕ

Во время нагрева печи для сжигания на кварцевом стекле из-за присутствия солей щелочных металлов (пот на руках) начинаются процессы кристаллизации, сокращающие срок службы трубки для сжигания.

В процессе установки не прикасаться к трубке для сжигания руками. Носить защитные перчатки. При необходимости почистить трубку для сжигания снаружи, прежде чем устанавливать ее в печь для сжигания (например, протерев влажной целлюлозой).

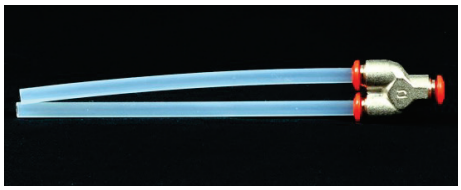
1. Завершить работу управляющей программы multiWin. Дать multi X 2500 остыть, после чего выключить. Отключить подачу газа.
2. Снять верхнюю облицовку и открыть передние дверцы.



3. Установить адаптер предварительного сжигания на открытую трубку для сжигания вместо кислородного шлюза.
4. Подсоединить угловой переходник (1) с трубкой для подачи кислорода (трубка № 3) к адаптеру.
5. Подсоединить трубку пневматического блока (2) к трубке № 20 в multi X 2500.

   (Трубка № 20 прикреплена фиксатором к верхней части корпуса multi X 2500.)
6. Снова установить верхнюю облицовку. Закрыть дверцы.

7. Подключить интерфейсный кабель пневматического бокса (3) к разъему extern (3) на задней панели базового устройства.
8. Подключить кислородный патрубок на пневматическом боксе (4) через газоразделитель (см. ниже) с базовым устройством (разъем IN O_2, 4) к системе газоснабжения.



9. Подключить пневматический бокс через вывод (5) и соединительную трубку к выводу Modul Klärschlamm (модуль иловых осадков) на базовом устройстве (5).

   ✓ Адаптер предварительного сжигания установлен и доступен для управления посредством программы multiWin.

6.3 Анализ содержания AOX в горизонтальном режиме

Пробоподготовка	Колоночный метод или метод встряхивания
Рабочий режим	Горизонтальный
Измерительная ячейка	Чувствительная (sensitive)
Диапазон измерения	1 ... 100 мкг Cl
Объем электролита	20 мл
Трубка для сжигания	Многоцелевая трубка для сжигания
Ручной ввод проб	С ручным податчиком лодочек (MBD)
Автоматический ввод проб	С автоматическим податчиком лодочек (ABD), для крупных партий проб, в сочетании с автосамплером autoX 112 с планшетом для AOX/твердых проб (колоночный метод и метод встряхивания)

При анализе содержания AOX в горизонтальном режиме работа осуществляется с многоцелевой трубкой для сжигания. Преобразованный галогеноводород количественно оценивается в чувствительной измерительной ячейке sensitive.

В зависимости от подготовки пробы представляют собой кварцевые контейнеры с активированным углем или фильтры с влажной фильтровальной лепешкой. Пробы помещают в кварцевую лодочку. Затем кварцевая лодочка вводится в трубку для сжигания с помощью ручного податчика лодочек (MBD) или автоматического податчика лодочек (ABD).

Для крупных партий проб ABP можно комбинировать с автосамплером autoX 112. Установка и ввод в эксплуатацию ABD и autoX 112 описаны в отдельных руководствах пользователя.

6.3.1 Подготовка анализатора (опциональный вариант)

Подготовка анализатора предусматривает следующие операции:

- Установить блок автоматической защиты и линию переноса газа
- Установить многоцелевую трубку для сжигания
- Подготовить модуль хлора

Установка блока автоматической защиты

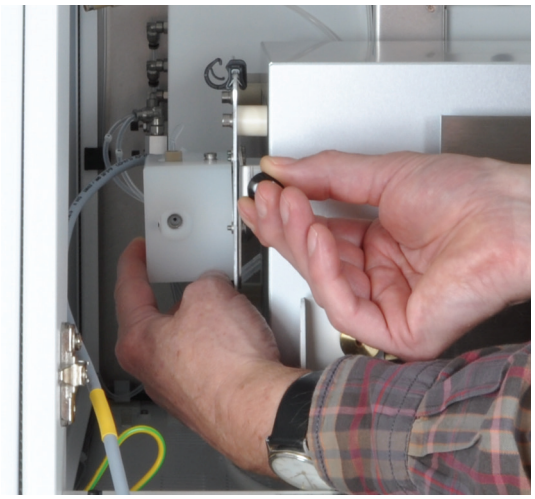
ОСТОРОЖНО

Печь для сжигания представляет опасность, можно получить ожог! Устанавливать блок автоматической защиты только в холодном рабочем состоянии или дождаться остывания прибора в течение достаточного времени!

ВНИМАНИЕ

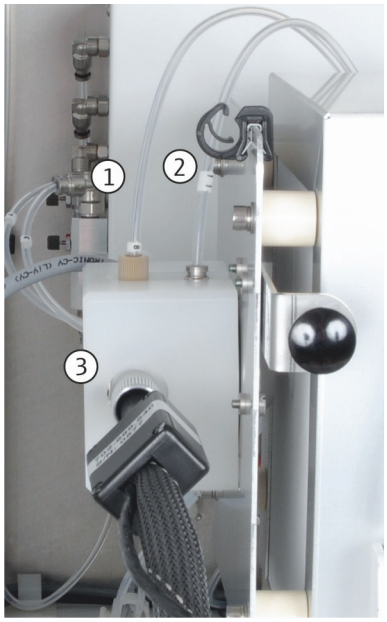
Всегда подключать компоненты multi X 2500 к электросети в выключенном состоянии! При вставке или извлечении электрических разъемов можно повредить чувствительную электронику multi X 2500.

1. Завершить работу программы multiWin. Дать multi X 2500 остыть. Затем выключить базовое устройство и модуль хлора выключателем питания и отключить подачу газа.
2. Перевести печь для сжигания в горизонтальное положение.

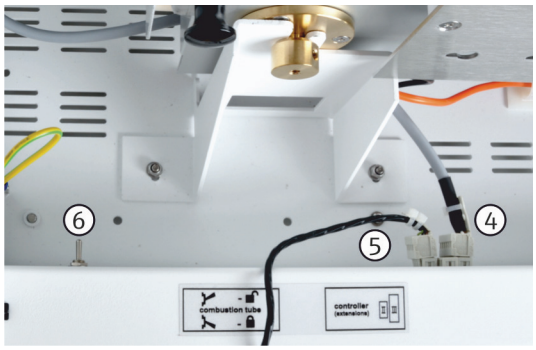


3. Удерживая левой рукой блок автоматической защиты, правой рукой потянуть на себя головку фиксирующего механизма, чтобы снять блокировку.

   Закрепить блок автоматической защиты на печи для сжигания.



4. Установить в соединение трубку 8 (1).
5. Установить трубку 11 (2). Для этого на штекерном соединителе опустить вниз кольцо.
6. Установить линию переноса газа (3) в боковой вывод.



7. Вставить электрические соединения блока автоматической защиты (4) и линии переноса газа (5) в патрубки.
8. Провести линию переноса газа в модуль хлора через отверстие в верхнем левом углу базового устройства.
9. Открыть пневматическое уплотнение на блоке автоматической защиты. Переключить тумблер (6) вверх, чтобы можно было установить трубку для сжигания.

Установка многоцелевой трубки для сжигания:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва! Не перепутать соединения гибких трубок аргона и кислорода на трубке для сжигания.

ОСТОРОЖНО

Опасность ожога! Устанавливать трубку для сжигания только в холодном рабочем состоянии!

ВНИМАНИЕ

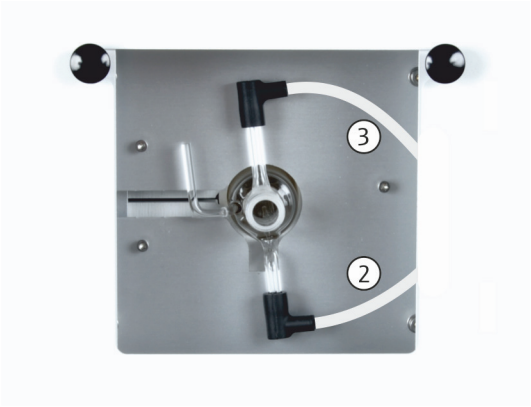
Во время нагрева печи для сжигания на кварцевом стекле из-за присутствия солей щелочных металлов (пот на руках) начинаются процессы кристаллизации, сокращающие срок службы трубки для сжигания.

В процессе установки не прикасаться к трубке для сжигания руками. Носить защитные перчатки. При необходимости почистить трубку для сжигания снаружи, прежде чем устанавливать ее в печь для сжигания (например, протерев влажной целлюлозой).

ВНИМАНИЕ

Блок автоматической защиты может быть разрушен, если пневматическое уплотнение закрыто без вставленной в печь трубки для сжигания. Переключать тумблер вниз только при установленной трубке для сжигания.

1. Открыть сервисные заслонки на правой стороне базового устройства.
2. Установить многоцелевую трубку для сжигания в печь для сжигания.



3. Подсоединить гибкую трубку 3 (2) и гибкую трубку 4 (3) к трубке для сжигания. Для этого установить концы трубок в угловой переходник на трубке для сжигания.

   ВНИМАНИЕ! Не вставлять трубки и соединения дальше длины колена углового переходника. Только в этом случае обеспечивается беспрепятственный ток газа.
4. Подсоединить модуль ввода проб (MBD, ABD).

5. Подключить multi X 2500. Открыть подачу газа.
6. Закрыть пневматическое уплотнение блока автоматической защиты. Для этого переключить тумблер (1) вниз.
   ✓ Трубка для сжигания теперь установлена и зафиксирована в блоке автоматической защиты.

Подготовка модуля хлора:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

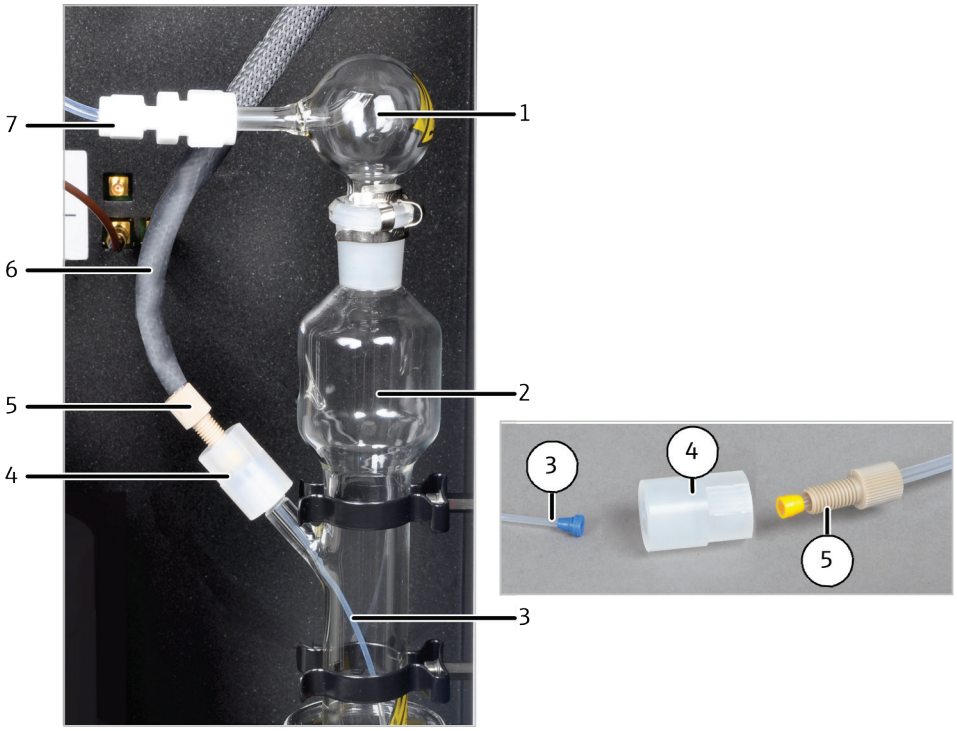
В качестве осушителя используется концентрированная серная кислота. Концентрированная кислота может стать причиной химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в защитной одежде! Соблюдать предписания, приведенные в паспорте безопасности!

ВНИМАНИЕ

Возможное повреждение всасывающего насоса модуля хлора!

При использовании многоцелевой трубки для сжигания убедиться, что ввод для газа правильно подключен в измерительную ячейку. Никогда не подключать измерительную ячейку к всасывающему насосу через всасывающий патрубок и трубку. В противном случае электролит будет засасываться в насосную установку.

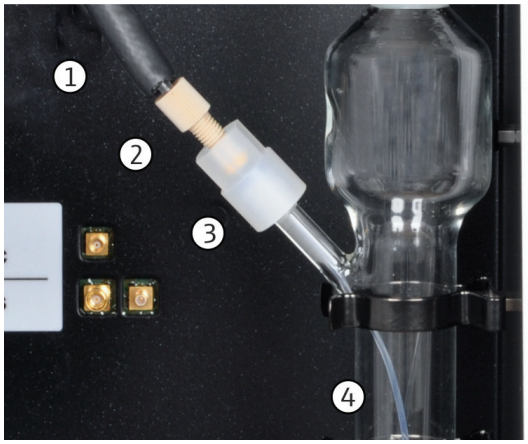
Гибкая трубка линии переноса подсоединяется к соединителю точки подключения сосуда для серной кислоты с помощью полого винта с коническим уплотнением. Следить за правильной посадкой конического уплотнения!



Изобр. 45 Соединение линия переноса – сосуд для серной кислоты в модуле хлора

1	Предохранительная насадка	5	Полый винт
2	Сосуд для серной кислоты	6	Линия переноса газа
3	Гибкая трубка для ввода анализируемого газа	7	Точка переноса анализируемого газа в измерительную ячейку
4	Соединитель		

1. Заполнить сосуд для серной кислоты (2 на Изобр. 45) за пределами модуля хлора 20 мл концентрированной серной кислоты. Для этого установить сосуд для серной кислоты в устойчивое положение в большой химический стакан (например, на 500 мл). Использовать воронку.
2. Установить на сосуд для серной кислоты предохранительную насадку (1) и закрепить ее предохранительной скобой. Присоединить предохранительную насадку к трубке анализируемого газа с помощью тефлонового соединителя (7).



3. Осторожно установить заполненный серной кислотой сосуд в крепление.
4. Вставить гибкую трубку меньшего диаметра (4 на изобр. слева) в сосуд для серной кислоты. Следить за тем, чтобы коническое уплотнение правильно прилегало к сосуду с серной кислотой.
5. Прикрутить соединитель (3) к сосуду для серной кислоты.
6. Подсоединить линию переноса (1) с помощью полого винта (2) к соединителю. Следить за тем, чтобы коническое уплотнение было правильно установлено в полом винте.
7. В целях безопасности: поместить чашку Петри и химический стакан под сосуд для серной кислоты.

Установка измерительной ячейки:

ВНИМАНИЕ

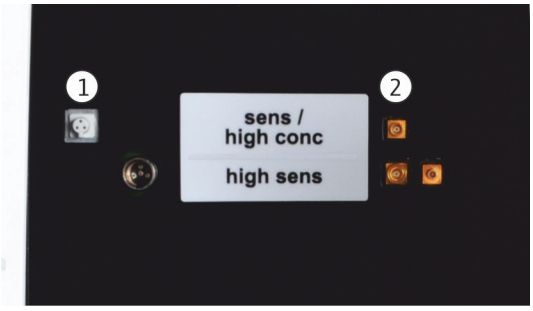
Возможное повреждение всасывающего насоса модуля хлора!

При использовании многоцелевой трубки для сжигания убедиться, что ввод для газа правильно подключен в измерительную ячейку. Никогда не подключать измерительную ячейку к всасывающему насосу через всасывающий патрубок и трубку. В противном случае электролит будет засасываться в насосную установку.

Измерительная ячейка чувствительная (sensitive) и ячейка для высоких концентраций (high concentration) устанавливаются в модуль хлора следующим образом:

1. Установить в модуль хлора чувствительную измерительную ячейку sensitive с крышкой. При желании установить в модуль хлора измерительную ячейку для высоких концентраций (анализ содержания TX).

2. Вставить сосуд для хранения комбинированного электрода в держатель в дверце модуля хлора.
3. Установить в отверстие измерительной ячейки комбинированный электрод.
4. Установить трубку анализируемого газа сосуда для серной кислоты с помощью тефлонового соединителя (1) на патрубок комбинированного электрода.
5. Соединить всасывающий патрубок (2) с трубкой отработавшего воздуха в модуле хлора.



6. Подключить комбинированный электрод и измерительную ячейку к разъемам на внутренней стороне задней панели модуля хлора:
   - Разъем для комбинированного электрода (1)
   - Разъем для измерительной ячейки (2)

6.3.2 Подготовка измерительной ячейки

Подготовка измерительной ячейки для ежедневных измерений предусматривает следующие операции:

- Приготовление раствора электролита
- Выполнение процедуры определения конечной точки

Подготовка измерительных ячеек чувствительная (sensitive) и для высоких концентраций (high concentration) описана в разделе "Подготовка измерительной ячейки", стр. 63.

6.3.3 Выполнение измерений

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в соответствующей защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

1. Ежедневно заполнять сосуд для серной кислоты в модуле хлора свежей серной кислотой (→ "Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты в модуле хлора", стр. 108).
2. Подготовить измерительную ячейку:
   - Ежедневно заполнять измерительную ячейку свежим раствором электролита.
     Чувствительная измерительная ячейка sensitive: 20 мл
   - Вставить палец магнитной мешалки в измерительную ячейку. Установить крышку и прикрутить ее тремя рифлеными винтами.
   - Установить комбинированный электрод и выполнить его электроподключение. Выполнить электроподключение измерительной ячейки.
   - Подключить комбинированный электрод к трубке сосуда для серной кислоты.
   - Соединить всасывающий патрубок с трубкой отработавшего воздуха.

   ВНИМАНИЕ! Никогда не подключать измерительную ячейку к всасывающему насосу через всасывающий патрубок и трубку. В противном случае электролит будет засасываться в насосную установку.
3. Включить анализатор и модуль хлора.
   ✓ Приборы запускаются. Светодиоды состояния на передних дверцах загораются прибл. через 30 с зеленым цветом.
4. Открыть подачу подача газа и установить предварительное давление 4... 6 бар.
5. Включить ПК.

6. Запустить аналитическую программу multiWin и авторизоваться в системе под своим логином и паролем.
7. Выполнить инициализацию аналитической системы, выбрав [INITIALIZE ANALYZER].

   ✓ Производится инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных компонентов.

   Компоненты, которые еще не готовы к работе, отображаются в окне статуса устройства красным цветом. Время нагрева печи до 950 °C составляет 30 ... 40 мин. В фазе обкатки запустить измерение невозможно.

   Если примерно через 40 мин анализатор все еще не готов к измерению, выполнить поиск ошибок по инструкциям раздела "Устранение неисправностей", стр. 115.
8. Выполнить процедуру определения конечной точки.
9. При необходимости проверить измерительную ячейку прямым методом.
10. Подготовить пробы:

    Загрузить пробы в планшет для AOX/твердых веществ автосамплера autoX 112.

    При подготовить пробы для ввода с помощью модуля ABD и MBD.
11. В меню METHODE ▸ METHODE NEU создать и активировать новый метод.
12. Активировать новый или уже существующий метод командой меню METHOD ▸ METHOD – ACTIVATE.
13. Запустить измерение:
    - Выбрать в меню START ▸ START-ANALYSIS.
    - Выбрать группу анализов или создать новую группу анализов.
    - Создать последовательность анализа.
      В поле NAME для всех проб ввести ID пробы.
      Подтвердить введенные значения кнопкой [OK].
    - Нажать кнопку [START MEASUREMENT].

    ✓ Выполняется анализ в установленной последовательности.

При ручном вводе пробы следовать подсказкам аналитической программы multiWin и последовательно вводить пробы.

7 Анализ содержания EOX

Пробоподготовка	Экстракция органически связанных галогенов с использованием органических растворителей	
Рабочий режим	вертикальный или горизонтальный	
Измерительные ячейки	Чувствительная (sensitive)	Высокочувствительная (high sensitive)
Диапазон измерения	1 ... 100 мкг Cl	0,01 ... 10 мкг Cl
Объем электролита	20 мл	65 мл
Трубка для сжигания	Многоцелевая трубка для сжигания	
Ручной ввод проб	через инжекционный порт с септой, опционально с автоматическим инжектором	
Автоматический ввод проб	вертикальный: с автосамплером autoX 112 (с планшетом для EOX/ жидких проб и дозирующим шприцем) горизонтально: с автоматическим податчиком лодочек (ABD) в сочетании с автосамплером autoX 112 (с планшетом для EOX/жидких проб и дозирующим шприцем)	

Для определения EOX пробы подготавливают в соответствии с заданными в стандартах методами экстракции. Экстракты (макс. 100 мкл) сжигаются в токе аргона/кислорода. При этом они преобразуются в галогеноводород, массовая концентрация которого определяется как хлорид в модуле хлора.

Анализ EOX может выполняться в вертикальном или горизонтальном режимах. В обоих случаях используется многоцелевая трубка для сжигания.

Определение преобразованного галогеноводорода осуществляется, в зависимости от концентрации, в одной из измерительных ячеек – высокочувствительной (high sensitive) или чувствительной (sensitive). Для очень низких концентраций EOX рекомендуется использовать высокочувствительную измерительную ячейку (high sensitive).

При определении EOX экстракты через инжекционный порт вводятся непосредственно в трубку для сжигания. Для этого на трубку для сжигания навинчивается винтовой колпачок с септой. Для точного дозирования отдельных проб можно использовать автоматический инжектор. Для крупных партий проб предлагается автосамплер autoX 112.

Для определения EOX в горизонтальном режиме используется автосамплер autoX 112 в сочетании с автоматическим податчиком лодочек (ABD). Экстракты вводятся в кварцевые лодочки через инжекционный порт с септой на шлюзе модуля ABD. Затем модуль ABD перемещает загруженные кварцевые лодочки в трубу для сжигания multi X 2500.

Пробы богаты органическими растворителями. Поэтому рекомендуется оборудовать анализатор в горизонтальном режиме работы датчиком пламени. Датчик пламени подключается к модулю ABD и контролирует скорость подачи лодочки. Тем самым предотвращается сильное образование сажи в трубке для сжигания.

Установка и ввод в эксплуатацию ABD и autoX 112 описаны в отдельных руководствах пользователя.

7.1.1 Подготовка анализатора (опциональный вариант)

Подготовка анализатора предусматривает следующие операции:

- Установить блок автоматической защиты и линию переноса газа
- Установить многоцелевую трубку для сжигания
- Подготовка модуля хлора

Процедура установки блока автоматической защиты и линии переноса газа описаны в разделе "Анализ содержания AOX в горизонтальном режиме", стр. 70.

Установка многоцелевой трубки для сжигания:

Далее описана процедура установки многоцелевой трубки для сжигания в горизонтальном или вертикальном режиме работы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва! Не перепутать соединения гибких трубок аргона и кислорода на трубке для сжигания.

ОСТОРОЖНО

Опасность ожога! Устанавливать трубку для сжигания только в холодном рабочем состоянии!

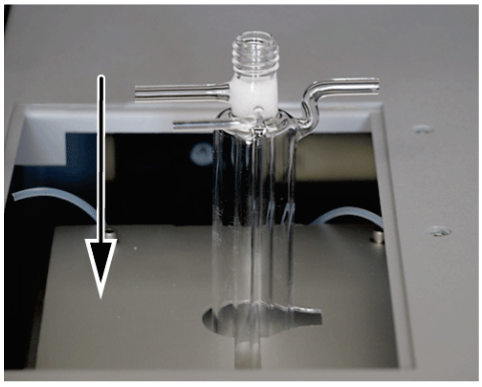
ВНИМАНИЕ

Во время нагрева печи для сжигания на кварцевом стекле из-за присутствия солей щелочных металлов (пот на руках) начинаются процессы кристаллизации, сокращающие срок службы трубки для сжигания.

В процессе установки не прикасаться к трубке для сжигания руками. Носить защитные перчатки. При необходимости почистить трубку для сжигания снаружи, прежде чем устанавливать ее в печь для сжигания (например, протерев влажной целлюлозой).

1. Убедиться, что анализатор выключен. Перекрыть подачу газа.
2. В вертикальном режиме работы снять верхнюю облицовку. В горизонтальном режиме работы открыть сервисные заслонки с правой стороны.
3. Установить трубку для сжигания в печь для сжигания. При этом точно совместить патрубки на трубке для сжигания с выемками на печи.

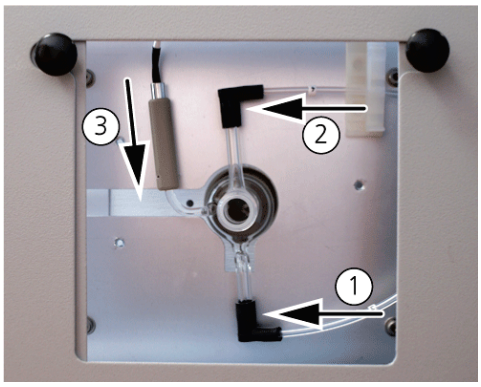
Горизонтальный режим работы



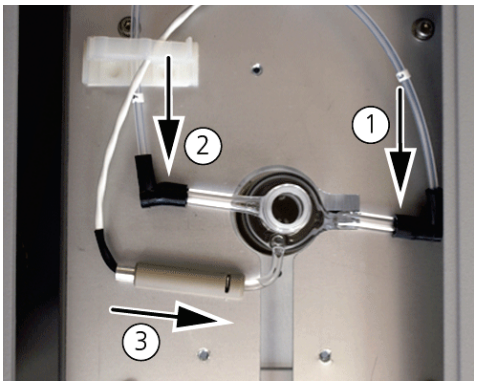
Вертикальный режим работы

4. Открыть подачу газа.
5. Подсоединить гибкую трубку 3 (1) и гибкую трубку 4 (2) к трубке для сжигания. Для этого установить концы трубок в угловой переходник на трубке для сжигания.

   ВНИМАНИЕ! Не вставлять трубки и соединения дальше длины колена углового переходника. Только в этом случае обеспечивается беспрепятственный ток газа.

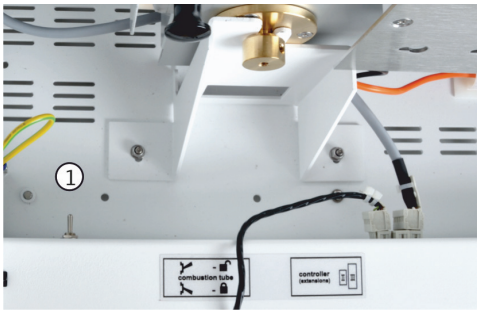


Горизонтальный режим работы



Вертикальный режим работы

6. По желанию подключить к выводу датчик пламени (3).
7. Накрутить колпачок с септой на трубку для сжигания.



8. Закрыть пневматическое уплотнение блока автоматической защиты. Для этого переключить тумблер (1) вниз.

   ✓ Трубка для сжигания теперь зафиксирована в блоке автоматической защиты.

9. В вертикальном режиме работы снова установить верхнюю облицовку.
10. Подключить модуль ввода проб.

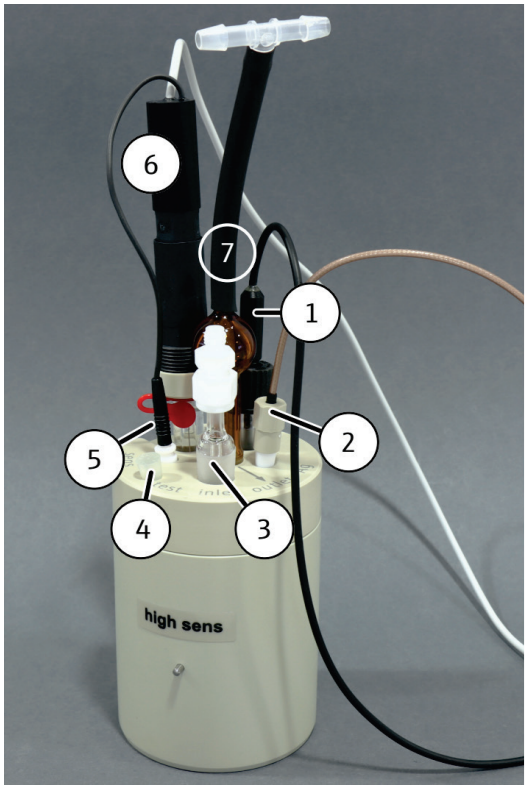
Подготовка модуля хлора

Для определения EOX сосуд для серной кислоты устанавливается в модуль хлора. Установка сосуда для серной кислоты описана в разделе "Анализ содержания AOX в горизонтальном режиме", стр. 70.

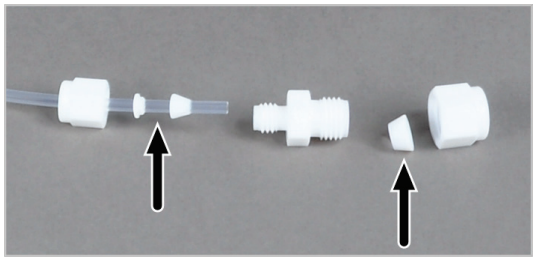
Для определения низких концентраций EOX рекомендуется использовать высокочувствительную измерительную ячейку (high sensitive). Установка этой измерительной ячейки описана ниже. Использование чувствительной измерительной ячейки (sensitive) представлено под разделом "Анализ содержания AOX в горизонтальном режиме".

Высокочувствительная измерительная ячейка (high sensitive) устанавливаются в модуль хлора следующим образом:

1. Установить высокочувствительную измерительную ячейку high sensitive с пальцем магнитной мешалки и крышкой в модуль хлора.
2. Заполнить измерительную ячейку электролитом (→ "Подготовка измерительной ячейки", стр. 82).

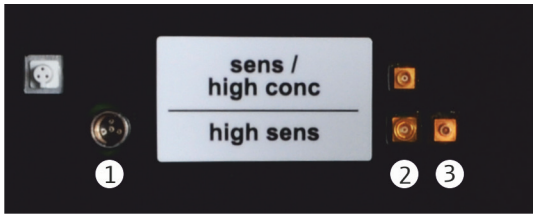


3. Установите компоненты в следующие отверстия:
   Платиновый электрод с солевым мостиком (1): Отверстие «Pt»
   Серебряный электрод (2): Отверстие «Ag»
   Трубка для ввода газа (3): Отверстие «inlet»
   Электрод-датчик (5): Отверстие «sens»
   Электрод сравнения (6): большое отверстие «ref»
   Адаптер (7): отверстие по центру «outlet»
   Отверстия на крышке выправляют положения электрода-датчика и электрода сравнения относительно друг друга.
4. Закройте отверстие для прямого ввода образца шприцем (4, «test») пробкой.
5. Подсоедините короткую гибкую трубку с тройником к адаптеру (7). Соедините вытяжную гибкую трубку в модуле обнаружения с коленом тройника.
6. Установите предусилитель на электрод сравнения. Соедините предусилитель с электродом-датчиком.



7. Подсоединить трубку анализируемого газа сосуда для серной кислоты с помощью тефлонового фитинга к трубке для ввода газа (4).

   ВНИМАНИЕ! Два конических уплотнения тефлонового фитинга должны прилегать к гибкой трубке в правильном положении. В противном случае герметичность не гарантируется.



8. Подключить электроды к гнездам на внутренней стороне задней панели модуля хлора:
   - Точка подключения электрод-датчика (1)
   - Точка подключения серебряного электрода (2)
   - Точка подключения платинового электрода (3)

7.1.2 Подготовка измерительной ячейки

Подготовка измерительной ячейки для ежедневных измерений предусматривает следующие операции:

- Приготовление раствора электролита
- Выполнить процедуру определения конечной точки

Здесь описывается подготовка высокочувствительной измерительной ячейки (high sensitive). Подготовка измерительных ячеек чувствительная (sensitive) и для высоких концентраций (high concentration) описана в разделе "Подготовка измерительной ячейки", стр. 63.

Приготовление раствора электролита

Для измерений с высокочувствительной измерительной ячейкой (high sensitive) понадобится раствор электролита. Раствор электролита также используется в качестве электролита солевого мостика для электрода сравнения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

100%-ная уксусная кислота (ледяная уксусная кислота) может вызвать серьезные ожоги! Готовить раствор электролита в соответствующей защитной одежде! Соблюдать все требования и инструкции паспорта безопасности!

Необходимые реагенты:

- 800 мл уксусной кислоты c = 100 % (ледяная уксусная кислота)
- 2,7 г ацетата натрия ч.д.а., безводного

Приготовление раствора электролита

Приготовить 1 л раствора электролита для высокочувствительной измерительной ячейки (high sensitive) следующим образом:

1. Растворить 2,7 г ацетата натрия (CH_3COONa) в 200 мл ультрачистой воды в мерной колбе на 1 л.
2. Осторожно, наклоняя мерную колбу, добавить 800 мл ледяной уксусной кислоты. Осторожно встряхнуть.

   ВНИМАНИЕ! Использовать только указанные количества воды и ледяной уксусной кислоты. Не наполнять колбу то отметки 1л (уменьшение объема).

Выполнить процедуру определения конечной точки

С помощью программы определения конечной точки электролит приводится в оптимальное соответствие с моментом эквивалентности электрод-датчика, учитывающее рабочий диапазон ячейки для титрования.

Рабочий диапазон:

- нижний предел 1000 единиц
- верхний предел: 10000 единиц
- оптимальный момент эквивалентности: 3000 единиц

Автоматическое выполнение программы определения конечной точки

Как только показатель титрования индикатора оказывается вне рабочего диапазона ячейки для титрования, автоматически запускается программа определения конечной точки. Это может происходить также и при многократном определении между двумя анализами. В окне СТАТУС УСТРОЙСТВА в ходе процедуры отображается статус END POINT ROUTINE.

- Показатель титрования индикатора больше 10 000:

Автоматически генерируются ионы серебра. Электролит приводится в соответствие с моментом эквивалентности 3000.

- Показатель титрования индикатора меньше 1000:

В сообщении Вам будет предложено долить в измерительную ячейку HCl (10 мг/л), 100 мкл. Если при этом показатель титрования индикатора превышает 10 000, автоматически генерируются ионы серебра, и электролит приводится в соответствие с моментом эквивалентности 3000.

По завершении программы определения конечной точки измерительной ячейке требуется примерно 15 минут времени, чтобы установился стабильный потенциала ячейки. В течение этого времени можно наблюдать погрешность со знаком минус показателей титрования индикатора <3000 единиц.

Выполнение программы определения конечной точки в ручном режиме

Для показателей титрования индикатора в рамках рабочего диапазона (1000 ... 10000) программу определения конечной точки можно запустить вручную. Запуск осуществляется в аналитической программе командой меню СИСТЕМА ▸ ПРОГРАММА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЕЧНОЙ ТОЧКИ.

По завершении программы определения конечной точки в окне СТАТУС УСТРОЙСТВА отображается актуальный показатель титрования индикатора. Система готова к проведению анализа.

7.1.3 Выполнение измерений

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная серная кислота и концентрированная уксусная кислота могут вызвать серьезные ожоги! Переливать серную кислоту и раствор электролита в соответствующей защитной одежде! Соблюдать все требования и инструкции паспортов безопасности!

ВНИМАНИЕ

При отказе работающей системы газоснабжения, например, в результате аварийного отключения, или при снижении давления газа в результате засорения в ходе текущей работы или во время охлаждения возможен обратный выброс серной кислоты в аналитическую систему. Если подача защитного газа не обеспечивается, немедленно отсоедините нагреваемую линию переноса от сосуда для серной кислоты.

1. Ежедневно заполнять сосуд для серной кислоты в модуле хлора свежей серной кислотой (→ "Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты в модуле хлора", стр. 108).
2. Ежедневно заполнять измерительную ячейку свежим раствором электролита:
   - Удалить использованный раствор электролита и очистить измерительную ячейку.
   - Заполнить измерительную ячейку электролитом.
     Высокочувствительная измерительная ячейка high sensitive: ок. 65 мл
   - Вставить палец магнитной мешалки в измерительную ячейку. Установить крышку.
   - Установить электрод и выполнить его электроподключение.
   - Подсоединить трубку анализируемого газа сосуда для серной кислоты с помощью тефлонового фитинга к трубке для ввода газа.
   - Подсоединить адаптер к трубке для всасывания.

   ВНИМАНИЕ! Не подсоединять высокочувствительную измерительную ячейку high sensitive к всасывающему насосу. В противном случае в насос может попасть электролит.
3. Ежедневно доливать электролит солевого мостика в электроде сравнения до заправочного отверстия. Рекомендация: Менять электролит солевого мостика при каждом приготовлении свежего раствора электролита.
4. Включить анализатор и модуль хлора.
   ✓ Приборы запускаются. Светодиоды состояния на передних дверцах загораются прибл. через 30 с зеленым цветом.
5. Открыть подачу подача газа и установить предварительное давление 4... 6 бар.
6. Включить ПК.
7. Запустить аналитическую программу multiWin и авторизоваться в системе под своим логином и паролем.
8. Выполнить инициализацию аналитической системы, выбрав [Инициализация аналитического устройства].
   ✓ Производится инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных компонентов.

Компоненты, которые еще не готовы к работе, отображаются в окне статуса устройства красным цветом. Время нагрева печи до 950 °C составляет 30 ... 40 мин. В фазе обкатки запустить измерение невозможно.

Если примерно через 40 мин анализатор все еще не готов к измерению, выполнить поиск ошибок по инструкциям раздела "Устранение неисправностей", стр. 115.

9. Выполнить процедуру определения конечной точки, чтобы привести электролит в оптимальное соответствие с рабочим диапазоном измерительной ячейки.
10. При необходимости проверить измерительную ячейку прямым методом.
11. Подготовить пробы:

    Загрузить пробы в планшет для EOX/жидких проб автосамплера autoX 112.

    Или подготовить пробы для ручного ввода шприцем или автоматическим инжектором.
12. В меню METHODE ▸ METHODE NEU создать и активировать новый метод.
13. Активировать новый или уже существующий метод командой меню МЕТОД ▸ АКТИВИРОВАТЬ МЕТОД.
14. Запустить измерение:
    - Выбрать в меню ЗАПУСК ▸ ЗАПУСК АНАЛИЗА.
    - Выбрать группу анализов или создать новую группу анализов.
    - Создать последовательность анализа.
      В поле NAME для всех проб ввести ID пробы.
      Подтвердить введенные значения кнопкой [OK].
    - Нажать кнопку [ЗАПУСТИТЬ ИЗМЕРЕНИЕ].

    ✓ Выполняется анализ в установленной последовательности.

При ручном вводе пробы следовать подсказкам аналитической программы multiWin и последовательно вводить пробы.

8 Определение TX/TOX

Пробоподготовка	Нет		
Рабочий режим	горизонтальный вертикальный (для жидких, легкоиспаряющихся проб, которые можно дозировать шприцем)		
Измерительная ячейка	Чувствительная (sensitive)	Высокочувствительная (high sensitive)	Для высоких концентраций (high concentration)
Диапазон измерения	1 ... 100 мкг Cl	0,01 ... 10 мкг Cl	10 ... 1000 мкг Cl
Объем электролита	20 мл	65 мл	120 мл
Трубка для сжигания	Многоцелевая трубка для сжигания		
Автоматический ввод проб	Перенос твердых проб автоматическим податчиком лодочек (ABD), для крупных партий проб в сочетании с автосамплером autoX 112 (с планшетом для AOX и твердых проб) Перенос жидких проб автоматическим инжектором, для крупных партий проб в сочетании с автосамплером autoX 112 (с планшетом для EOX и жидких проб)		

multi X 2500 позволяет определять общее содержание хлора (TX) или общее содержание органически связанного хлора (TOX) в твердых и жидких пробах. Твердые и высоковязкие жидкие пробы (макс. 100 мг) отвешиваются в кварцевых лодочек. Жидкие, легкоиспаряемые пробы (макс. 100 мкл) можно дозировать в трубку для сжигания с помощью шприцев для мкл. Пробы сжигаются без дополнительной пробоподготовки в токе аргона/кислорода. Галогенорганические соединения преобразуются при этом в галогеноводород. Его массовая концентрация определяется как хлорид.

Анализ содержания TX осуществляется, в зависимости от матричной основы пробы, в горизонтальном или вертикальном режиме работы. В горизонтальном режиме работы пробы помощью автоматического податчика проб перемещаются в многоцелевую трубку для сжигания. В вертикальном режиме работы автоматический инжектор или автосамплер autoX 112 дозирует жидкие пробы непосредственно в многоцелевую трубку для сжигания. Вертикальный режим работы в основном используется для исследования чистого топлива/растворителей. Количество преобразованного галогеноводорода определяется, в зависимости от содержания хлора, в одной из трех измерительных ячеек.

Для анализа органических проб в горизонтальном режиме настоятельно рекомендуется оборудовать анализатор дополнительным датчиком пламени. Датчик пламени подключается к модулю ABD и контролирует скорость подачи лодочки. Тем самым предотвращается сильное образование сажи в трубке для сжигания.

9 Определение POX

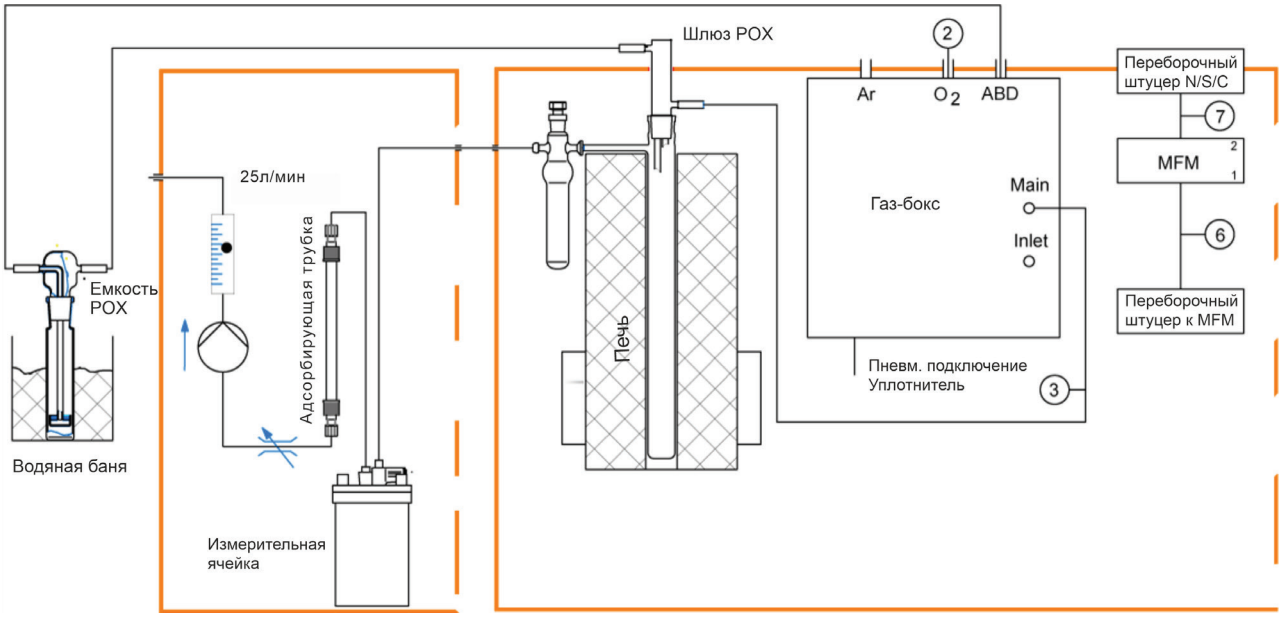
Пробоподготовка	Вытеснение продуванием органически связанных галогенов в токе аргона, подача аргона через выход газа ABD OUT на базовом устройстве.
Рабочий режим	вертикальный
Измерительная ячейка	Чувствительная (sensitive)
Диапазон измерения	1 ... 100 мкг Cl
Объем электролита	20 мл
Трубка для сжигания	Открытая трубка для сжигания
Подача пробы	через шлюз POX в качестве насадки на трубку для сжигания Использование автоматического инжектора и автосамплера невозможно

При определении POX содержащиеся в водной пробе органически связанные галогены при определенных условиях вытесняются продуванием аргоном и сжигаются в токе кислорода. При этом они преобразуются в галогеноводород, массовая концентрация которого определяется как хлорид.

В стандартной конфигурации анализатор работает в вертикальном режиме с открытой трубкой для сжигания и чувствительной измерительной ячейкой (sensitive). Подготовка анализатора и измерительной ячейки, а также проведение измерений описаны также в разделе "Анализ содержания AOX в вертикальном режиме работы (рекомендуется)", стр. 58.

Подключение к multi X 2500 сосуда с пробой представлено на схеме соединений трубок и описано далее. Термостатирование сосуда для пробы в водяной бане осуществляется вне анализатора, ответственность за это несет пользователь.

9.1 Выполнение измерений



Изобр. 46 **Схема соединений трубок при анализе содержания POX**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Органически связанные галогены можно продувать только аргоном! В противном случае существует опасность взрыва! Подключать насадку для продувания только к выводу ABD OUT на задней панели базового устройства! Перед началом измерения убедиться, что насадка для продувания правильно подсоединена!

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в соответствующей защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

ОСТОРОЖНО

Опасность ожога при снятии кислородного шлюза! Кислородный шлюз сильно нагревается в процессе работы! Снимать кислородный шлюз в защитных перчатках!

1. Ежедневно заполнять сосуд для серной кислоты (вертикальный) свежей серной кислотой.

   При необходимости очищать открытую трубку для сжигания от использованных кварцевых контейнеров и чистить ее.

2. Установить верхнюю панель на анализатор.
3. Подготовить измерительную ячейку:

- Ежедневно заполнять измерительную ячейку свежим раствором электролита.
  Чувствительная измерительная ячейка sensitive: 20 мл
- Вставить палец магнитной мешалки в измерительную ячейку. Установить крышку и прикрутить ее тремя рифлеными винтами.
- Установить комбинированный электрод и выполнить его электроподключение. Выполнить электроподключение измерительной ячейки.
- Подсоединить гибкую трубку для переноса газа сосуда для серной кислоты в базовом устройстве к комбинированному электроду. Через всасывающий патрубок подсоединить трубку к адсорбирующей трубке (№ 5) к чувствительной измерительной ячейке sensitive.

4. Включить анализатор и модуль хлора.
   ✓ Приборы запускаются. Светодиоды состояния на передних дверцах загораются прибл. через 30 с зеленым цветом.
5. Открыть подачу подача газа и установить предварительное давление 4... 6 бар.
6. Включить ПК.
7. Запустить аналитическую программу multiWin и авторизоваться в системе под своим логином и паролем.
8. Выполнить инициализацию аналитической системы, выбрав [INITIALIZE ANALYZER].
   ✓ Производится инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных компонентов.

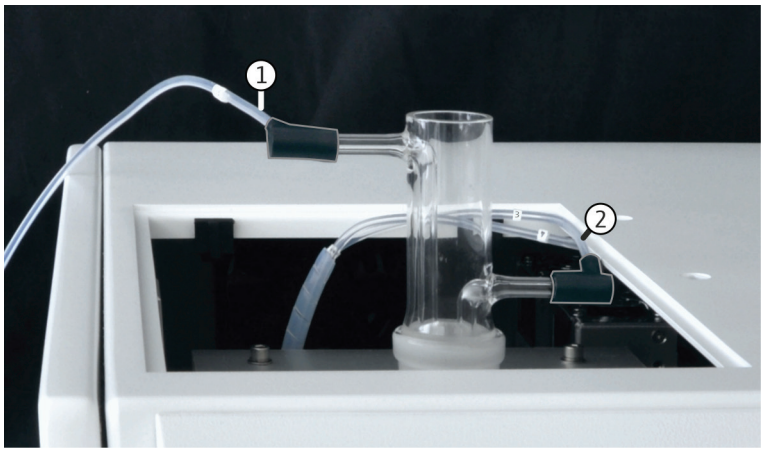
   Компоненты, которые еще не готовы к работе, отображаются в окне статуса устройства красным цветом. Время нагрева печи до 950 °C составляет 30 ... 40 мин. В фазе обкатки запустить измерение невозможно.

   Если примерно через 40 мин анализатор все еще не готов к измерению, выполнить поиск ошибок по инструкциям раздела "Устранение неисправностей", стр. 115.
9. Выполнить процедуру определения конечной точки для измерительной ячейки.
10. При необходимости проверить измерительную ячейку прямым методом.
11. Переключиться с кислородного шлюза на POX-шлюз:

    ОСТОРОЖНО! Кислородный шлюз и трубка для сжигания представляют опасность – можно получить ожог. Работать в защитных перчатках!

    - Снять верхнюю панель.
    - Отсоединить от кислородного шлюза угловой переходник. Снять кислородный шлюз.
    - Установить на трубку для сжигания POX-шлюз.
    - Подсоединить кислородную трубку (2, трубка № 3) к POX-шлюзу.

Подсоединить трубку анализируемого газа (1, трубка от выпускного отверстия POX-емкости) к POX-шлюзу.



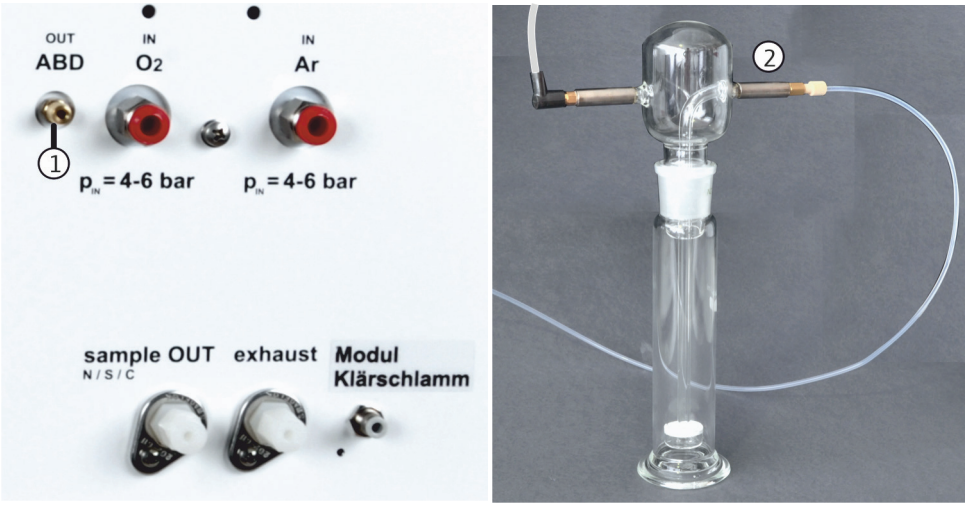
Изобр. 47 Выводы на POX-шлюзе

1 Точка подключения трубки анализируемого газа
2 Точка подключения кислородной трубки

12. Подсоединить трубку подачи аргона к POX-емкости:

    ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Подключать POX-емкость только следующим образом, в противном случае существует опасность взрыва!

    Подключить трубку входа насадки для продувания (2) к выводу ABD OUT (1) на задней панели базового устройства.



Изобр. 48 Подсоединение трубки подачи аргона к базовому устройству и POX-емкости

13. В меню METHOD ▸ METHOD NEW создать и активировать новый метод.
14. Задать параметры анализа: объем пробы, температура печи, время продувания POX, время дозирования, время задержки, время интегрирования.

    Время измерения складывается из суммы установленных значений времени.

15. Активировать новый или уже существующий метод командой меню METHOD ▸ METHOD – ACTIVATE.
16. Запустить измерение:

- Выбрать в меню START ▸ START-ANALYSIS.
- Выбрать группу анализов или создать новую группу анализов.
- Создать последовательность анализа.
  В поле NAME для всех проб ввести ID пробы.
  Подтвердить введенные значения кнопкой [OK].
- Нажать кнопку [START MEASUREMENT].

✓ Выполняется анализ в установленной последовательности.

Следуя подсказкам в аналитической программе multiWin, установить насадку для выдувания на сосуд для пробы и нажать [OK] для подтверждения.

10 Техническое обслуживание и уход

10.1 Интервалы технического обслуживания

Объект техобслуживания	Действие	Периодичность технического обслуживания
Анализатор	Проверка потока газа	ежедневно
	Проверка герметичности системы	ежедневно
	Чистка прибора и дополнительные меры по уходу	еженедельно
	Проверка всех соединений на плотность посадки гибких трубок Замена дефектных трубок и соединений	еженедельно при необходимости (негерметичность)
	Проверка плотности затяжки крепежных винтов	ежемесячно
	Замена пылевых фильтров в точках входа газа	при необходимости (если потоки газов больше не устанавливаются на заданное значение, или при выявлении негерметичных соединений)
Трубка для сжигания	Проверка на наличие трещин и повреждений	ежемесячно
	Визуальная проверка пробки из кварцевой ваты внизу трубки для сжигания, при необходимости замена.	после опорожнения трубки для сжигания или еженедельно
	Замена трубки для сжигания	при необходимости (кристаллизация, трещины)
	Проверка углового переходника на кислородном шлюзе на плотность посадки, наличие трещин и повреждений.	ежемесячно
	Проверка инжекционного порта с септой на герметичность, замена септы (при использовании многоцелевой трубки для сжигания)	ежедневно, при необходимости
Сосуд для серной кислоты	Замена серной кислоты	при необходимости, не реже одного раза в день
	Чистка и сушка сосуда для серной кислоты	еженедельно при следовом анализе с помощью высокочувствительной измерительной ячейки high sensitive – при каждой замене серной кислоты, в противном случае аналитические характеристики будут снижаться
	Чистка и сушка предохранительной насадки	еженедельно
	Чистка и сушка трубки анализируемого газа	еженедельно
Модуль хлора	Замена адсорбента в адсорбирующей трубке	через 40 часов работы или еженедельно
	Проверка потока всасывания	ежедневно, при необходимости подрегулировать поток всасывания до значения 20 л/ч

Объект техобслуживания	Действие	Периодичность технического обслуживания
		При резком снижении потока всасывания искать засоры и утечки
	Чистка измерительной ячейки	ежедневно при замене электролита
	Замена электролита	Ежедневно через каждый день выполнения измерений или через каждые 8 ч измерения
	Электрод сравнения (при использовании высокочувствительной измерительной ячейки high sensitive) ▪ Проверка уровня электролита солевого мостика электрода сравнения, при необходимости добавление электролита ▪ Замена электролита солевого мостика	ежедневно Всегда при каждом приготовлении свежего раствора электролита
Блок автоматической защиты	(при использовании многоцелевой трубки для сжигания)	
	Проверка и при необходимости замена фильтра	Ежеквартально; замена по необходимости в следующих случаях: ▪ фильтр покрыт копотью, грязный или в трещинах ▪ попадание серной кислоты в АРВ при аварийном отключении
	Проверить пневматическое уплотнение, при необходимости заменить	При выходе газа через пневматическое уплотнение (слышно шипение)

10.2 Замена пылевых фильтров в точках входа газа

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

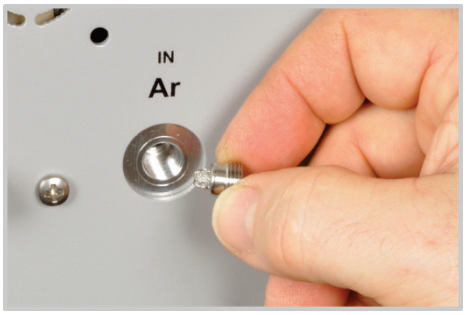
Опасность взрыва и пожара при перепутывании газовых соединений! Всегда правильно подсоединять газовые линии и выставлять требуемые значения давления газа.

В точках входа газа Ar и O_2 на задней панели multi X 2500 установлены пылевые фильтры. Пылевой фильтр подлежит замене, если рабочие газы больше не устанавливаются на заданное значение (учитывать сообщение в программе), а возможные места утечки в системе уже исключены.

1. Выключить multi X 2500 и модуль хлора и извлечь штепсельные вилки из розеток.
2. Перекрыть подачу газа запорным краном.
3. Отсоединить модуль хлора и модули ввода проб от multi X 2500 и осторожно передвинуть их в сторону, чтобы получить доступ к задней части устройства.
4. Извлечь трубку подачи газа из точки подключения на задней панели multi X 2500. При этом вдавить внутрь красное кольцо.

5. Открутить точки подключения газа рожковым гаечным ключом на 13 мм.

6. Выкрутить расположенный внутри пылевой фильтр с помощью ключа-шестигранника на 5 мм.



7. Установить новый пылевой фильтр и плотно прикрутить его.

8. Вкрутить точки подключения газа и затянуть их гаечным ключом.
9. Подсоединить трубки подачи газа. Следить за тем, чтобы подключить трубки подачи газа правильно! Не перепутать выводы!
10. Снова подсоединить модуль хлора и модули ввода проб.
11. Включить подачу газа.
12. Подключить сетевые штекеры к разъемам на multi X 2500 и модуле хлора и включить устройства выключателем питания.
    ✓ Multi X 2500 снова готов к работе.

10.3 Мероприятия по техническому обслуживанию (стандартный вариант)

10.3.1 Демонтаж и чистка открытой трубки для сжигания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

ОСТОРОЖНО

Опасность ожога! Демонтировать трубку для сжигания только в холодном рабочем состоянии!

Прежде чем выключать, установите в программе multiWin для печи температуру 20 °C и завершите работу программы. Иначе при проверке герметичности системы после монтажа существует опасность получить ожог!

ОСТОРОЖНО

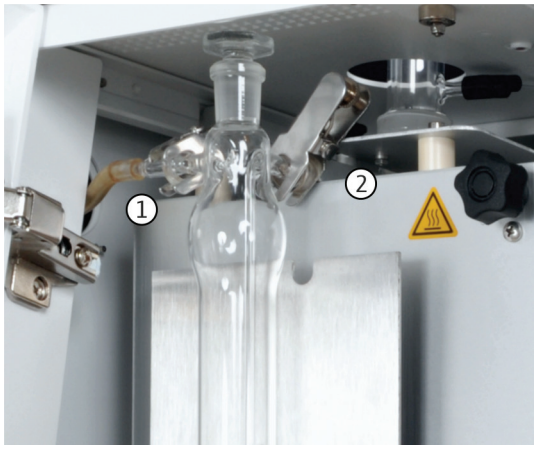
При работе с кварцевым волокном избегать пылеобразования. При вдыхании пыли возможно раздражение дыхательных путей.

ВНИМАНИЕ

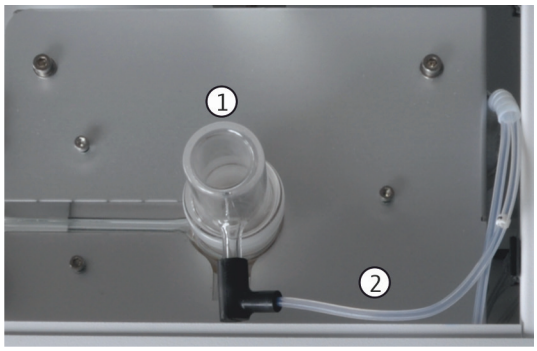
Во время нагрева печи для сжигания на кварцевом стекле из-за присутствия солей щелочных металлов (пот на руках) начинаются процессы кристаллизации, сокращающие срок службы трубки для сжигания.

В процессе повторной установки не прикасаться к трубке для сжигания руками. Носить защитные перчатки. При необходимости почистить трубку для сжигания снаружи, прежде чем устанавливать ее в печь для сжигания (например, протерев ее влажной целлюлозой).

1. Завершить работу аналитической программы multiWin и дать анализатору остыть.
2. Выключить multi X 2500 и модуль хлора и извлечь штепсельные вилки из розетки. Отключить подачу газа.
3. Снять верхнюю облицовку multi X 2500 и/или убрать модуль ввода проб и открыть передние дверцы.



4. Отсоединить соединительную трубку и адаптер со сферическим шлифом (1) от сосуда для серной кислоты (вертикального).
5. Ослабить вильчатый зажим (2) между сосудом для серной кислоты и трубкой для сжигания.
6. Осторожно извлечь сосуд для серной кислоты из поддона и опорожнить его. Следовать инструкциям по обращению с концентрированной серной кислотой!



7. Снять кислородный шлюз (1). Отсоединить от кислородного шлюза угловой переходник (2).
8. Убрать из анализатора температурный мостик.
9. Через верх извлечь открытую трубку для сжигания из печи.

10. Проверить трубку для сжигания на чрезмерную кристаллизацию, наличие трещин и сколов. Использовать повторно только исправные трубки для сжигания без дефектов.
11. Извлечь из трубки для сжигания пробку из кварцевой ваты и осмотреть ее.
12. Тщательно промыть пустую трубку для сжигания ультрачистой водой и хорошо ее просушить.
13. Осторожно до самого низа вставить извлеченную или новую пробку из кварцевой ваты в трубку для сжигания.

Монтаж трубки для сжигания выполняется в обратном порядке.

10.3.2 Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты (вертикального)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

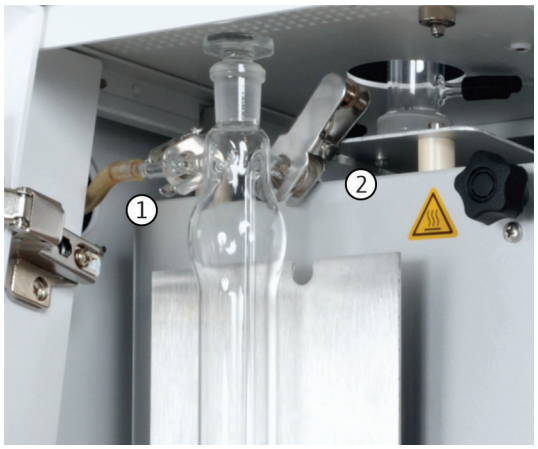
Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в соответствующей защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

ОСТОРОЖНО

Опасность ожога! Демонтировать сосуд для серной кислоты только в холодном рабочем состоянии!

Серная кислота поглощает воду, образующуюся во время сжигания. Если концентрация серной кислоты ниже 85 %, то она не в состоянии в достаточной степени осушить реакционный газ. В результате анализ показывает заниженные концентрации AOX или разброс концентраций. Поэтому серную кислоту необходимо ежедневно менять. При высоком объеме прохождения проб замена может требоваться чаще.

1. Завершить работу аналитической программы multiWin и дать анализатору остыть.
2. Выключить multi X 2500 и модуль хлора и извлечь штепсельные вилки из розетки. Отключить подачу газа.
3. Снять верхнюю панель и/или убрать модуль ввода проб и открыть передние дверцы.



4. Отсоединить соединительную трубку и адаптер со сферическим шлифом (1) от сосуда для серной кислоты (вертикального).
5. Ослабить вильчатый зажим (2) между сосудом для серной кислоты и трубкой для сжигания.
6. Осторожно извлечь сосуд для серной кислоты из поддона и опорожнить его. Следовать инструкциям по обращению с концентрированной серной кислотой!
7. Несколько раз промыть сосуд для серной кислоты дистиллированной водой. Промыть сосуд этиловым спиртом. Просушить (например, продув инертным газом).
8. Заполнить сосуд для серной кислоты прибл. 40 мл концентрированной серной кислоты. Закрыть сосуд для серной кислоты пробкой.

Монтаж сосуда для серной кислоты выполняется в обратном порядке.

10.3.3 Замена активированного угля в адсорбирующей трубке

Активированный уголь подлежит замене еженедельно или каждые 40 часов работы.

1. Завершить работу аналитической программы multiWin и выключить анализатор.
2. Выключить базовое устройство и модуль Cl выключателем питания. Отключить подачу газа.
3. Вытащить адсорбирующую трубку из держателя.
4. Отсоединить от стеклянной трубки гибкие трубки со штекерными соединителями вверху и внизу.
5. Убрать ватную пробку и осторожно вытряхнуть адсорбент.
6. Закрыть одну сторону стеклянной трубки хлопковой ватой и заправить новым активированным углем.
7. Закрыть стеклянную трубку хлопковой ватой.
8. В модуле хлора установить два штекерных соединителя обратно на заполненную адсорбирующую трубку.
9. Вставить адсорбирующую трубку в держатель.

ВНИМАНИЕ! Не перекручивать и не перегибать трубки.

10.3.4 Техобслуживание измерительной ячейки

Поскольку постоянное поступление теплых реакционных газов в ходе работы приводит к испарению компонентов электролита, раствор электролита рекомендуется ежедневно менять:

1. Удалить израсходованный электролит.
2. Промыть измерительную ячейку и палец магнитной мешалки дистиллированной водой и этиловым спиртом.
3. Осторожно протереть/вытереть измерительную ячейку и палец магнитной мешалки целлюлозой для удаления возможного осадка хлорида серебра.
4. Заполнить измерительную ячейку свежим электролитом:

Чувствительная измерительная ячейка sensitive:	20 мл
Ячейка для высоких концентраций high concentration:	ок. 120 мл

Далее учитывать следующие указания:

- При выводе системы из эксплуатации на несколько дней почистить измерительную ячейку и хранить ее в сухом состоянии.
- Регулярно осматривать оболочку пальца магнитной мешалки на наличие трещин. Ионы металлов, попадающие в раствор электролита, могут искажать результаты анализов.
- Избегать попадания жидкости в блок для смешивания/охлаждения и в электрические контакты (опасность короткого замыкания).

10.3.5 Чистка и хранение комбинированного электрода

ВНИМАНИЕ

Комбинированный электрод можно повредить чистящими, абразивными и полирующими средствами! Комбинированный электрод изготовлен из керамического материала и чувствителен к механическим нагрузкам, особенно в области спая электрода. В целях чистки промывать комбинированный электрод только этиловым спиртом и дистиллированной водой.

Подсыхание электролита на комбинированном электроде может стать причиной необратимого снижения чувствительности или повреждения электрода. В связи с этим следить за тем, чтобы электролит ни в коем случае не подсыхал на комбинированном электроде:

- при коротких рабочих перерывах (между концом рабочего дня и началом следующего рабочего дня):
  Хранить комбинированный электрод в свежем электролите.
- при перерывах в работе на несколько дней:
  Осторожно ополоснуть комбинированный электрод сначала этиловым спиртом, а затем – ультрачистой водой.
  Для тщательной очистки следует поместить электрод в этиловый спирт и оставить на ночь. Перемешать этиловый спирт с помощью магнитной мешалки. При этом не подключать ни измерительную ячейку, ни электрод к электрическим соединениям в модуле хлора.
  Протереть комбинированный электрод целлюлозой и хранить его в сухом состоянии.

Извлечение из крышки измерительной ячейки или подключение к анализируемому газу может при неправильном выполнении привести к большим механическим нагрузкам и, как следствие, к поломке электрического соединения комбинированного электрода.

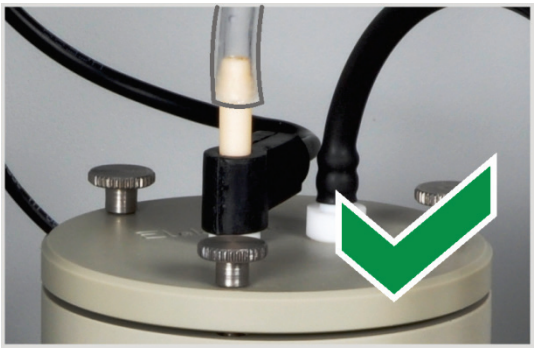
Правильно

Возьмитесь за электрод сверху и вытащите его из крышки, потянув вертикально вверх.

Неправильно

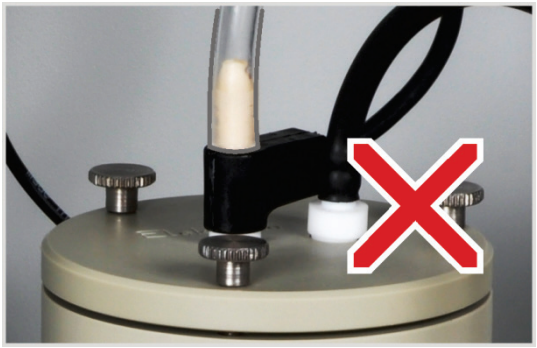
Не тяните и не расшатывайте боковую гнездовую часть электрического соединения. Иначе соединения в гнездовой части будут повреждены (их не видно снаружи)!

Правильно



Наденьте гибкую трубку для анализируемого газа на электрод примерно на 1 см. Это обеспечит газонепроницаемость.

Неправильно



Если слишком сильно надвинуть гибкую трубку на электрод, она будет присасываться к электроду. Электрод может сломаться, если потянуть гибкую трубку вниз!

10.4 Мероприятия по техническому обслуживанию (опциональный вариант)

10.4.1 Проверка настроек газовых потоков

1. Включить компоненты системы multi X 2500.
2. Открыть подачу газа к базовому устройству.
3. Запустить аналитическое программное обеспечение multiWin.
4. Активировать метод.
   - ✓ В окне статуса устройства отображаются актуальные газовые потоки:

Пример: Анализ содержания EOX		
MFC	**Заданное значение**	**Описание**
MFC 1	300 мл/мин	Кислород (основной кислород), гибкая трубка 3, значение в методе не изменяется
MFC 2	0 мл/мин (состояние покоя)	Кислород для стадии вторичного окисления, гибкая трубка 4, вход Inlet на трубке для сжигания, значение настраивается в методе
MFC 3	100 мл/мин (состояние покоя)	Пиролизный газ (аргон), гибкая трубка 4, вход Inlet на трубке для сжигания, значение настраивается в методе

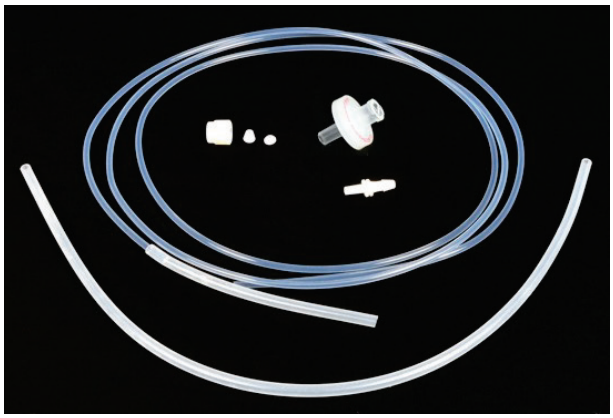
Потоки газов с ошибками на входе отображаются в окне статуса устройства в красном цвете.

10.4.2 Проверка герметичности системы

ВНИМАНИЕ

Возможное повреждение внутреннего MFM из-за вызывающих коррозию газов! Использовать для проверки герметичности системы только набор для контроля потока из комплекта поставки. Убедиться, что сосуд для серной кислоты полностью опорожнен.

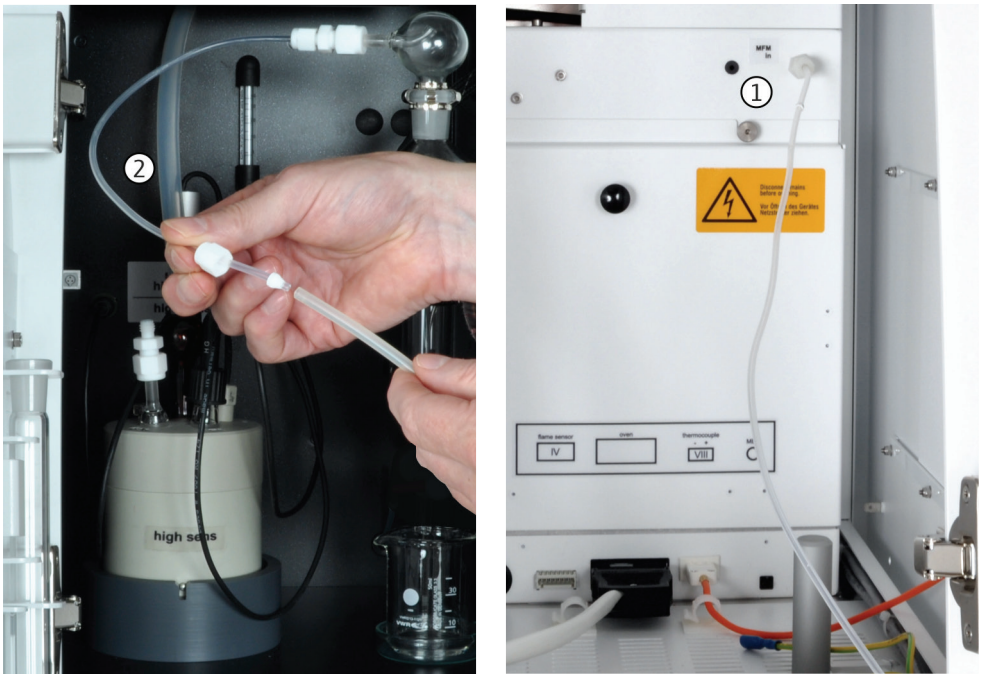
Проверка герметичности системы не выполняется автоматически. Входящий в комплект поставки набор для контроля потока позволяет проверить герметичность системы вручную. При этом определяется, соответствует ли имеющийся поток газа заданному потоку. Так можно выявить утечки и засоры.



Изобр. 49 Набор для контроля потока

1. Открыть передние дверцы анализатора и модуля хлора.
2. Полностью удалить серную кислоту из сосуда для серной кислоты в модуле хлора. Почистить и просушить сосуд для серной кислоты (→ "Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты в модуле хлора", стр. 108).

   ВНИМАНИЕ! Постоянно чистить и просушивать сосуд для серной кислоты. Проверять, не осели ли в системе гибких трубок капли кислоты. При необходимости чистить систему гибких трубок. Даже небольшие следы серной кислоты в газовом тракте приводят к повреждениям объемного расходомера MFM.
3. Отсоединить трубку анализируемого газа от трубки для ввода газа (высокочувствительная измерительная ячейка high sensitive) или от комбинированного электрода (ячейка чувствительная sensitive/для высоких концентраций high concentration).
4. В анализаторе ослабить резьбовое соединение MFM in над крышкой управляющей электроники.
5. С помощью набора для контроля потока подсоединить вывод MFM in (1) к трубке анализируемого газа (2) в модуле хлора.



Изобр. 50 Подсоединение набора для контроля потока

6. В меню Система ▸ Тест компонентов во вкладке Поток снять показания текущего газового потока.
7. Если отклонение отображаемого потока превышает заданный поток на ±10 мл/мин, найти возможные причины и устранить их.

   Поток, отображаемый в программе, не является системным потоком. Байпасный поток аргона не учитывается. Байпасный поток составляет примерно 15 мл/мин, но может варьироваться от 10 до 25 мл/мин. Это значение необходимо учитывать при измерении потока.
8. Для второго измерения установить между трубками входящий в комплект поставки одноразовый фильтр и снова снять показания актуального газового потока. Фильтр действует как небольшое сопротивление в газовом потоке.
9. Если при втором измерении газовый поток более чем на 2% отклоняется от газового потока при первом измерении, искать засоры и утечки в системе.

   Если эти меры не увенчаются успехом, сообщить об этом в сервисную службу Analytik Jena.

10.4.3 Обслуживание блока автоматической защиты

ОСТОРОЖНО

Печь для сжигания и нагреваемая линия переноса газа могут стать причиной получения ожога! Устанавливать блок автоматической защиты только в холодном рабочем состоянии или дождаться остывания прибора в течение достаточного времени!

ВНИМАНИЕ

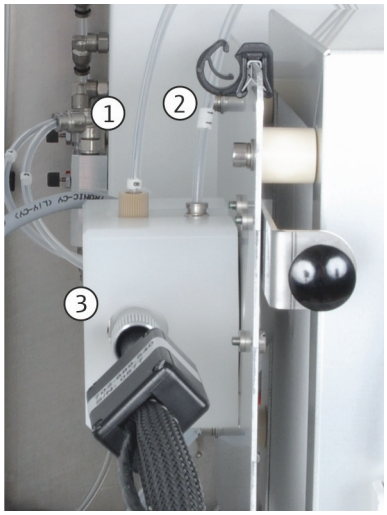
Всегда подключать компоненты multi X 2500 к электросети в выключенном состоянии! При вставке или извлечении электрических разъемов можно повредить чувствительную электронику multi X 2500.

Демонтаж блока автоматической защиты

Для проведения следующих работ по техническому обслуживанию блок автоматической защиты демонтируется из multi X 2500.

1. Завершить работу программы multiWin и дать анализатору остыть.
2. В модуле хлора отсоединить линию переноса газа от сосуда для серной кислоты.
3. Выключить multi X 2500 и модуль хлора выключателем питания и отключить подачу газа.
4. Если это еще не сделано, перевести печь для сжигания в горизонтальное положение.

5. Открыть пневматическое уплотнение на блоке автоматической защиты. Для этого переключить тумблер (1) в верхнее положение.
6. Слегка вытащить многоцелевую трубку для сжигания из печи для сжигания.
7. Вытащить электрическое соединение блока автоматической защиты (2) из разъема.



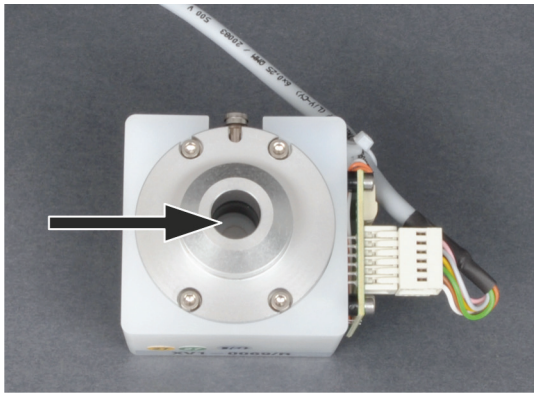
8. Отсоединить от точки подключения трубку 8 (1).
9. Отсоединить трубку 11 (2). Для этого на штекерном соединителе опустить вниз кольцо.
10. Отсоединить линию переноса газа (3) от бокового вывода.

11. Удерживая левой рукой блок автоматической защиты, правой рукой потянуть на себя головку фиксирующего механизма, чтобы снять блокировку.

    Извлечь блок автоматической защиты из держателя на печи для сжигания.

Проверка/замена фильтра

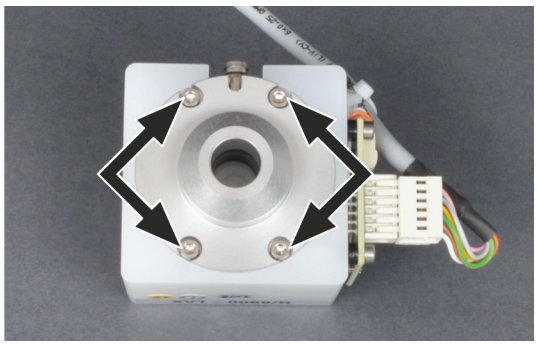
Состояние фильтра в блоке автоматической защиты необходимо ежеквартально проверять. Для этого:



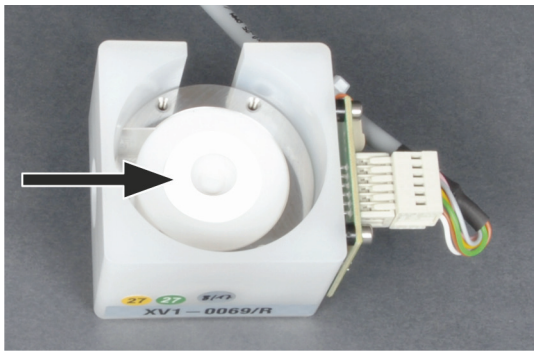
1. Демонтировать блок автоматической защиты.
2. Визуально проверить фильтр на наличие копоти, других загрязнений или трещин.

   Если фильтр в норме, установить блок автоматической защиты на место.

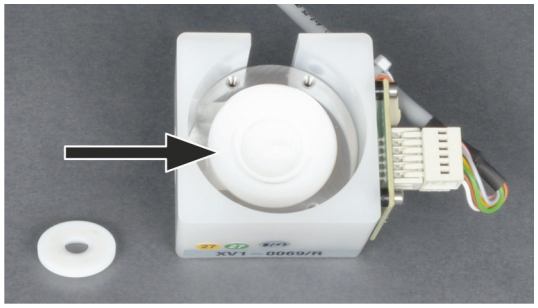
   Если фильтр требуется заменить, следовать нижеприведенным указаниям.



3. Выкрутить 4 винта для крепления пневматического уплотнения на блоке автоматической защиты.
4. Извлечь пневматическое уплотнение из блока автоматической защиты.



5. Извлечь белое прокладочное кольцо.



6. Извлечь отработанный фильтр и установить новый.

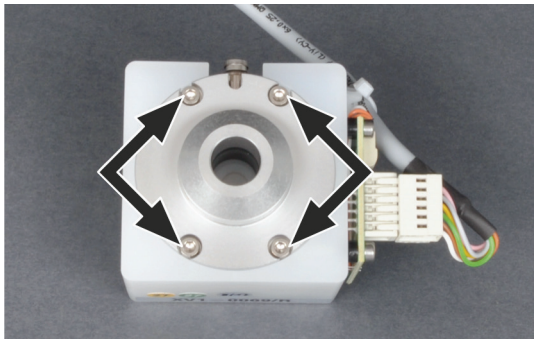
   Монтажное положение фильтра – произвольное.

7. Собрать блок автоматической защиты в обратном порядке и установить его в multi X 2500.

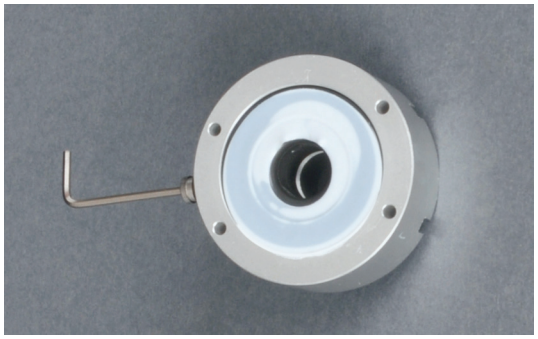
   ✓ Блок автоматической защиты вновь готов к работе.

Замена пневматического уплотнения:

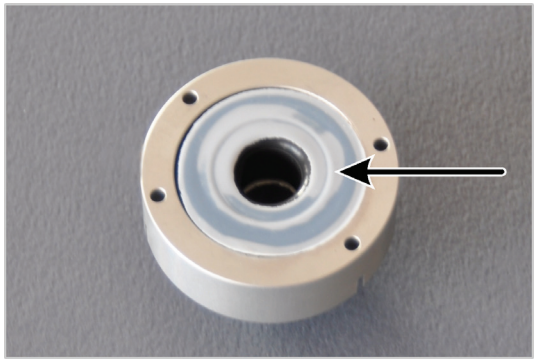
1. Демонтировать блок автоматической защиты.



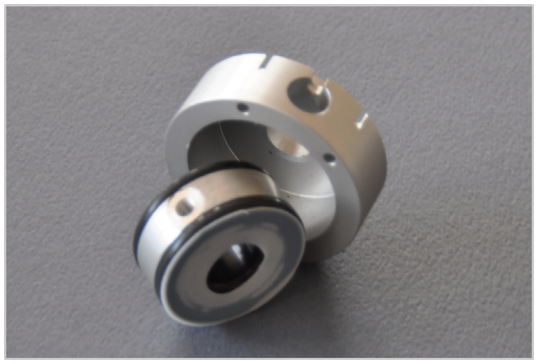
2. Выкрутить 4 винта для крепления пневматического уплотнения на блоке автоматической защиты.



3. Извлечь корпус с пневматическим уплотнением из блока автоматической защиты.
4. Используя ключ-шестигранник, выкрутить из корпуса уплотнения соединительную втулку для гибкой трубки 11. Для этого ввести ключ-шестигранник в соединительную втулку.

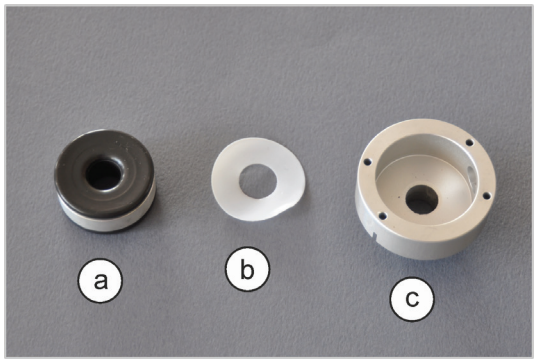


5. Убрать тефлоновую прокладку с уплотнения (стрелка).

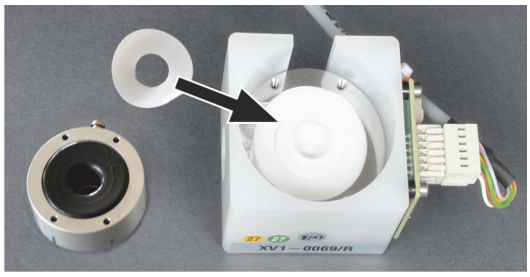


6. Извлечь пневматическое уплотнение из корпуса.
7. Убрать вторую тефлоновую прокладку с нижней стороны уплотнения.

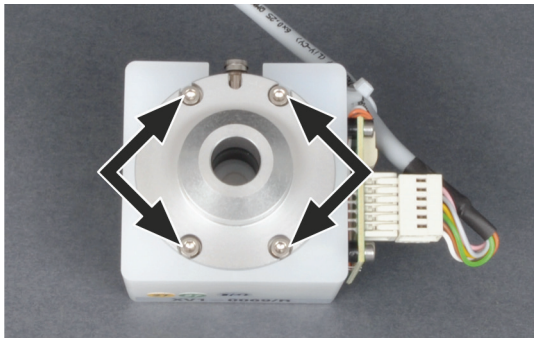
8. Осторожно снять с кольца специальное уплотнение черного цвета.
9. Установите в кольцо новое уплотнение.



10. Установить в корпус (c) тефлоновую прокладку (b).
11. Поместить пневматическое уплотнение (a) в корпус. Отверстие в кольце должно совпадать с отверстием в корпусе.
12. Используя ключ-шестигранник, снова закрутить соединительную втулку для трубки 11 (см. п. 4).



13. Поместить вторую тефлоновую прокладку на промежуточное кольцо поверх фильтра.



14. Установить пневматическое уплотнение на блок автоматической защиты и закрепить его 4 винтами.
    - ✓ Блок автоматической защиты можно вновь устанавливать в анализатор.

10.4.4 Демонтаж и чистка многоцелевой трубки для сжигания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва! При повторной установке не перепутать соединения гибких трубок аргона и кислорода на трубке для сжигания.

ОСТОРОЖНО

Опасность ожога! Демонтировать трубку для сжигания только в холодном рабочем состоянии!

ВНИМАНИЕ

Во время нагрева печи для сжигания на кварцевом стекле из-за присутствия солей щелочных металлов (пот на руках) начинаются процессы кристаллизации, сокращающие срок службы трубки для сжигания.

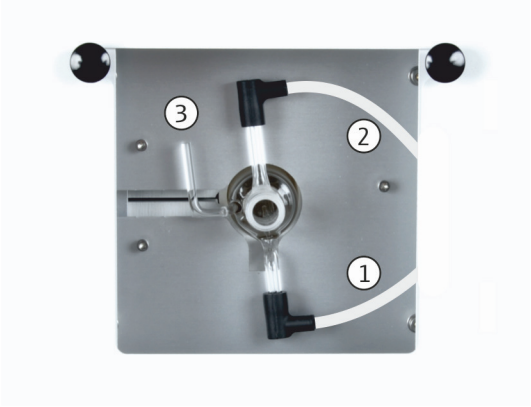
В процессе повторной установки не прикасаться к трубке для сжигания руками. Носить защитные перчатки. При необходимости почистить трубку для сжигания снаружи, прежде чем устанавливать ее в печь для сжигания (например, протерев ее влажной целлюлозой).

ВНИМАНИЕ

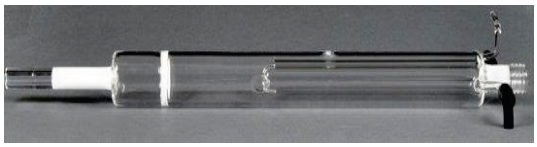
Пневматическое уплотнение в блоке автоматической защиты может быть разрушено, если оно закрывается без вставленной в печь трубки для сжигания. Переключать тумблер вниз только при установленной трубке для сжигания. В качестве альтернативы мы рекомендуем перекрывать подачу газа во время технического обслуживания.

1. Завершить работу аналитической программы multiWin и дать анализатору остыть.
2. В модуле хлора отсоединить линию переноса газа от сосуда для серной кислоты.
3. Выключить multi X 2500 и модуль хлора. Вытащить штепсельную вилку из розетки. Перекрыть подачу газа.
4. В вертикальном режиме работы снять верхнюю облицовку.

5. Открыть передние дверцы анализатора.
6. Открыть пневматическое уплотнение блока автоматической защиты. Для этого переключить тумблер вверх. Теперь трубка сгорания деблокирована.
7. Дать устройству остыть.



8. Извлечь гибкую трубку 3 (1) и гибкую трубку 4 (2) из угловых переходников на трубке для сжигания. Отсоединить от вывода (3) датчик пламени (если используется).
9. Осторожно извлечь трубку для сжигания из печи.



10. Осмотреть трубку для сжигания на чрезмерную кристаллизацию, наличие трещин и сколов. Использовать повторно только исправные трубки для сжигания без дефектов.
11. При необходимости почистить трубку для сжигания растворителем и щеткой или целлюлозой.

    Чистку также можно произвести путем выжигания в муфельной печи или пламенем горелки.

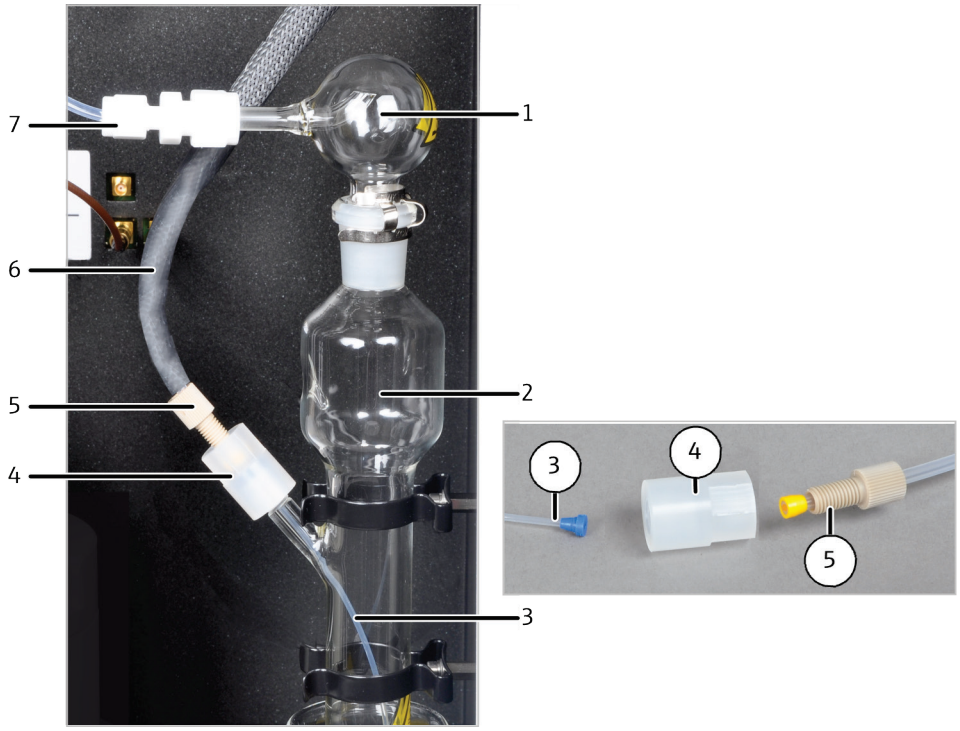
Повторная установка многоцелевой трубки для сжигания описана в разделе "Установка многоцелевой ", стр. 72.

10.4.5 Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты в модуле хлора

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

Серная кислота поглощает воду, образующуюся во время сжигания. Если концентрация серной кислоты ниже 85 %, то она не в состоянии в достаточной степени осушить реакционный газ. В результате анализ показывает заниженные концентрации AOX или разброс концентраций. Поэтому серную кислоту необходимо ежедневно менять. При высоком объеме прохождения проб замена может требоваться чаще.



Изобр. 51 Соединение линия переноса – сосуд для серной кислоты в модуле хлора

1 Предохранительная насадка
2 Сосуд для серной кислоты
3 Гибкая трубка для ввода анализируемого газа
4 Соединитель
5 Полый винт
6 Линия переноса газа
7 Точка переноса анализируемого газа в измерительную ячейку

1. Завершить работу программы multiWin. Дождаться остывания нагреваемой линии переноса газа или надеть для замены серной кислоты термостойкие перчатки.

   ОСТОРОЖНО! Концы нагреваемой линии переноса газа представляют опасность, возможно получение ожога! Во время работы концы могут нагреваться до температуры выше 100 °C.

2. Отсоединить нагреваемую линию переноса газа от сосуда для серной кислоты, отсоединив полый винт от соединителя.

3. Отсоединить от предохранительной насадки тефлоновое резьбовое соединение, а также трубку анализируемого газа.

4. Осторожно через верх извлечь сосуд для серной кислоты с оставшимися компонентами из хомутов и модуля.

5. Для безопасной транспортировки и хранения перед чисткой пригоден большой химический стакан (например, объемом 500 мл).

6. Для высокочувствительной измерительной ячейки high sensitive: извлечь трубку для ввода газа с тефлоновым штуцером и трубкой анализируемого газа из модуля обнаружения.

7. Отсоединить предохранительную насадку от сосуда для серной кислоты.

   ПРИМЕЧАНИЕ! Основа тефлоновых штуцеров остается на предохранительной насадке, гибкой трубке и трубке для ввода газа.

8. Выкрутить соединитель нагреваемой линии переноса газа из сосуда для серной кислоты.
9. Извлечь тонкую гибкую трубку из сосуда.
   ОСТОРОЖНО! В гибкой трубке могут все еще сохраняться остатки серной кислоты.
10. Слить серную кислоту через верхнее отверстие. Утилизировать серную кислоту.
11. Сполоснуть несколько раз сосуд для серной кислоты и защитную насадку ультрачистой водой, а затем – этиловым или метиловым спиртом:
12. Сполоснуть трубку анализируемого газа, в том числе тефлоновый штуцер, ультрачистой водой, а затем – этиловым или метиловым спиртом.
13. Просушить почищенные компоненты, например, продув их инертным газом.
14. Установив сосуд для серной кислоты в устойчивое положение, через воронку заполнить его 20 мл концентрированной серной кислоты.
15. Установить заполненный серной кислотой сосуд в модуль обнаружения в обратном порядке.
    ПРИМЕЧАНИЕ! При соединении линии переноса газа и тефлонового соединителя следить за правильным положением конусного уплотнения.

10.4.6 Техобслуживание измерительной ячейки

Поскольку постоянное поступление теплых реакционных газов в ходе работы приводит к испарению компонентов электролита, раствор электролита рекомендуется ежедневно менять для всех измерительных ячеек:

1. Удалить израсходованный электролит.
2. Промыть измерительную ячейку и палец магнитной мешалки дистиллированной водой и этиловым спиртом.
3. Осторожно протереть/вытереть измерительную ячейку и палец магнитной мешалки целлюлозой для удаления возможного осадка хлорида серебра.
4. Заполнить измерительную ячейку свежим электролитом:

   Измерительная ячейка «high sensitive»: ок. 65 мл

   Чувствительная измерительная ячейка sensitive: 20 мл

   Ячейка для высоких концентраций high concentration: ок. 120 мл

Далее учитывать следующие указания:

- При выводе системы из эксплуатации на несколько дней почистить измерительную ячейку и хранить ее в сухом состоянии.
- Регулярно осматривать оболочку пальца магнитной мешалки на наличие трещин. Ионы металлов, попадающие в раствор электролита, могут искажать результаты анализов.
- Избегать попадания жидкости в блок для смешивания/охлаждения и в электрические контакты (опасность короткого замыкания).

10.4.7 Чистка и хранение электродов

Обслуживание комбинированных электродов описано в разделе "Чистка и хранение", стр. 99.

Электрод-датчик

При проведении технического обслуживания электрод-датчика учитывать следующие инструкции:

ВНИМАНИЕ

Контактный датчик и золотой контакт датчика-электрода очень чувствительны.

- При хранении контактный датчик необходимо защищать от нанесения царапин с использованием соответствующей защиты.
- Контактный датчик необходимо промывать водой высокой степени чистоты перед применением или для чистки. После этого к нему нельзя прикасаться. Контактный датчик нельзя вытирать насухо или протирать!
- Золотой контакт необходимо протирать салфеткой с использованием небольшого объема этилового спирта перед применением или для чистки. После этого к нему нельзя прикасаться.

Хранение электрода-датчика:

- Электрод-датчик может храниться в течение нескольких дней в измерительной ячейке, заполненной достаточным объемом электролита.
- Перед длительным хранением (>1 месяца) почистить электрод-датчик ультрачистой водой. Использовать для контактного датчика защиту от нанесения царапин. Хранить электрод в сухом состоянии.

Электрод сравнения

ОСТОРОЖНО

Опасность ожога! Устанавливать трубку для сжигания только в холодном рабочем состоянии!

- Проверять еженедельно состояние и уровень заполнения электролита солевого мостика. Электролит солевого мостика должен быть прозрачным, без осадков или иных частиц.
- При необходимости: долить или заменить электролит.

Хранение электрода сравнения:

- Электрод сравнения может храниться в течение нескольких дней в измерительной ячейке, заполненной достаточным объемом электролита.
- Для хранения в течение менее 1 месяца: закрыть отверстие для доливания и оставить электрод в заполненной измерительной ячейке на хранение в темном и влажном месте.

- Для хранения в течение более 1 месяца: Закрыть отверстие для доливания. Надеть на электрод пустой защитный колпачок. Хранить электрод в темном месте в вертикальном положении, лучше всего в оригинальной упаковке.

Повторный ввод в эксплуатацию электрода сравнения после длительного хранения:

- Промыть полость электрода электролитом объемом около 2 мл.
- Заполнить электрод электролитом до отверстия для доливания.
- Заполнить измерительную ячейку электролитом. Установить электрод в измерительную ячейку и включить перемешивание в модуле обнаружения на несколько часов. При этом не устанавливать на электроде электрическое соединение.

Платиновый электрод

Следить за тем, чтобы при использовании платинового электрода отверстие в солевом мостике не забивалось. В остальных случаях электрод не требует техобслуживания.

Серебряный электрод

После использования протереть серебряную поверхность целлюлозой. В остальных случаях электрод не требует техобслуживания. Серебряный электрод изнашивается по мере использования и при необходимости подлежит замене.

10.5 Очистка шприцов

Инъекционный шприц в автосамплере и в автоматическом инжекторе необходимо регулярно очищать.

Интервалы промывки

- Шприц следует промывать после завершения последовательности, но как минимум раз в день после окончания работы.
- При анализе проб со сложной матрицей, например, проб, содержащих частицы, а также негомогенных растворов или высоковязких жидкостей, рекомендуется промывать его после каждой пробы, чтобы избежать перекрестного загрязнения.

Рекомендованные промывочные растворы

Промывочный раствор должен иметь схожую с пробой полярность и быть способен растворять возможный осадок.

Примеры проб/промывочных растворов

Проба	Промывочный раствор
Нефтехимические продукты, масла, топливо	Изооктан, толуол, ксилол
Неизвестные пробы	Абсолютный этиловый спирт
Основная очистка	Абсолютный этиловый спирт

Автосамплер

Проба	Минимальное количество циклов промывки
Обычная проба	3
Проба со сложной матрицей	5

- В программном обеспечении multiWin задайте в методе циклы промывки.
- При необходимости активируйте в управлении процессом в меню конфигурации автоматическую промывку шприца после отработки штатива для проб.

Автоматический инжектор

Проба	Минимальное количество циклов промывки
Обычная проба	5
Проба со сложной матрицей	10

- Извлеките шприц из автоматического инжектора.
- Вручную наберите промывочный раствор в шприц и медленно выполните дозирование раствора. Повторяйте процедуру, пока не исчезнут все видимые загрязнения.
- Снова установите шприц в автоматический инжектор.

Интенсивная очистка

Интенсивная очистка шприца поможет справиться со стойкими, видимыми загрязнениями, которые не удается удалить описанным выше способом.

- Осторожно вытащите поршень из шприца.
- Промойте стеклянный корпус и поршень подходящим растворителем или ультрачистой водой.
- Тщательно высушите стеклянный корпус и поршень. В заключение промойте их летучим растворителем или продуйте инертным газом (аргоном).
- Когда оба компонента будут чистыми, сухими и очищенными от частиц, установите поршень на место.

ПРИМЕЧАНИЕ

Загрязнения, частицы и влажность могут повредить тефлоновую прокладку поршня во время сборки. Герметичность шприца будет нарушена.

Засорение иглы

- Вытолкните засор с помощью прилагаемой к шприцу проволоки для чистки.
- Затем проведите интенсивную очистку.

Указания по поддержанию надлежащего функционирования шприца:

Для поддержания функционирования шприца соблюдайте следующие указания. Невыполнение этих инструкций может привести к повреждению шприца и нарушению его герметичности.

- Не допускайте излишней работы шприца без жидкости (только для выравнивания автосамплера или регулировки автоматического инжектора). Движение поршня без жидкости может привести к повреждению прокладки.
- Не погружайте шприц в растворители, кислотные или щелочные водные растворы.
- Не очищайте шприц в ультразвуковой ванне.

11 Устранение неисправностей

Для анализа ошибок файлы отчетов можно записывать. Запись файлов отчетов следует осуществлять по согласованию с сервисной службой Analytik Jena.

- Активировать запись относящихся к оборудованию файлов отчетов multiWin_Comm.log и multiWin_Flow.log в EXTRAS ▸ CONFIGURATION ▸ ERROR ANALYSIS.
  Запись файла отчета multiWin_Error.log активирована всегда.
- Активировать запись относящегося к multiWin файла отчета multiWin_Exception.log в EXTRAS ▸ CONFIGURATION ▸ ERROR ANALYSIS.
- Командой меню HELP ▸ ERROR ANALYSIS сгенерировать zip-файл, который будет предоставлен сервисной службе.

ВНИМАНИЕ

Если устранить ошибки не удается, в любом случае обратиться в сервисную службу Analytik Jena. Это положение применяется также и в случае появления большого количества отдельных ошибок. Для диагностики ошибок отправить сгенерированный zip-файл по электронной почте в сервисную службу Analytik Jena.

11.1 Устранение неисправностей после появления сообщений в программе

ВНИМАНИЕ

Неподходящие USB-кабели или не допущенные к применению удлинители зачастую приводят к проблемам в коммуникации между модулем управления и ПК. Использовать только USB-кабели, предоставленные компанией Analytik Jena. Запрещается использовать удлинители при установлении соединения через USB-гнезда!

	Сообщение об ошибке	
1	**Ошибка коммуникации Микропрограммное обеспечение не откликается!**	
	Причина	**Устранение**
	Базовое устройство не включено	▪ Включить базовое устройство
	Базовое устройство не подключено к ПК	▪ Проверить соединение базовое устройство – ПК
	На ПК выбран неправильный разъем	▪ Проверить на ПК используемый разъем ▪ при необходимости в multiWin в меню EXTRAS ▸ INTERFACE выбрать другой разъем ▪ Выполнить инициализацию

2	**Ошибка коммуникации Отсутствует последовательный интерфейс!**	
	Причина	**Устранение**
	Проблемы связи	▪ Разъединить USB-соединение между базовым устройством и ПК и по истечении примерно 10 с вновь установить ▪ Выполнить инициализацию
3	**Ошибка коммуникации Последовательный интерфейс не доступен!**	
	Причина	**Устранение**
	Проблемы связи	▪ Разъединить USB-соединение между базовым устройством и ПК и по истечении примерно 10 с вновь установить ▪ Выполнить инициализацию
7	**Ошибка операционной системы: Не санкционированный доступ**	
	Причина	**Устранение**
	Неопределенное завершение работы multiWin	▪ Завершить работу multiWin ▪ Отсоединить USB-кабель и спустя примерно 10 с вновь вставить ▪ Перезапустить операционную систему (ПК) ▪ Перезагрузить микропрограммное обеспечение (базовое устройство) ▪ Перезапустить multiWin
12	**Принят эхо-сигнал, проверить выбор интерфейса**	
	Причина	**Устранение**
	выбран неправильный разъем	▪ Проверить выбор разъема
14	**Прервана передача данных**	
	Причина	**Устранение**
	данные не передаются уже 10 с	▪ Выполнить инициализацию
17	**Неправильный идентификатор протокола интерфейса**	
	Причина	**Устранение**
	Ошибка после обновления (версия микропрограммного обеспечения и multiWin не совпадают)	▪ Требуется обновление
20	**Тайм-аут: InitEnd**	
	Причина	**Устранение**
	Превышение времени инициализации	▪ Выполнить инициализацию
21	**Тайм-аут: StatusBusy**	
	Причина	**Устранение**
	Превышение времени в рабочем режиме (прибор не готов к анализу)	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
22	**Тайм-аут: Завершение**	
	Причина	**Устранение**
	Превышение времени при завершении работы multiWin	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию

23	**Тайм-аут: StopEnd**	
	Причина	**Устранение**
	Превышение времени при отмене анализа	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
50	**Перезапуск микропрограммного обеспечения**	
	Причина	**Устранение**
	Перезапущен внутренний процессор (микропрограммное обеспечение)	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
61 62 64 65 66 67	**Команда с ПК не полная** **Команда с ПК без STX** **Команда с ПК Ошибка CRC** **Команда с ПК Недействительная команда** **Команда с ПК Недействительная команда АНАЛИЗ** **Отсутствует команда MTXT с ПК**	
	Причина	**Устранение**
	Ошибка связи	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
130	**Cl-детектор: отсутствует соединение**	
	Причина	**Устранение**
	Сбой коммуникации после распознавания детектора во время инициализации	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
131	**Cl-детектор: структура команды с ошибками**	
	Причина	**Устранение**
	Нарушена связь с модулем хлора	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выключить и вновь включить модуль хлора ▪ Выполнить инициализацию
132	**Cl-датчик: ошибка индикации**	
	Причина	**Устранение**
	Показатель титрования индикатора после начала титрования вне диапазона (начать анализ невозможно)	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию ▪ Выполнить процедуру определения конечной точки ▪ Проверить статус измерительной ячейки через SYSTEM ▸ COMPONENT TEST ▸ CHLORINE
133	**Cl-детектор: неправильная ячейка**	
	Причина	**Устранение**
	инициализация после замены ячейки не выполнена	▪ Выполнить инициализацию
134	**Cl-детектор: неправильный статус**	
	Причина	**Устранение**
	Нарушена связь	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию ▪ Проверить статус ячейки для титрования через пункт меню SYSTEM ▸ COMPONENT TEST ▸ CHLORINE

135	**Cl-детектор: неправильная версия**	
	Причина	**Устранение**
	Ошибка передачи данных	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию ▪ Проверить статус ячейки для титрования через пункт меню SYSTEM ▸ COMPONENT TEST ▸ CHLORINE
200	**Газовый бокс: нет связи**	
	Причина	**Устранение**
	Нарушена связь	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
201	**Газовый бокс: Ошибка при установке заданного потока**	
	Причина	**Устранение**
	Нарушена связь	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
202 203 204 205	**Газовый бокс: Ошибка превращения 1** **Газовый бокс: Ошибка превращения 2** **Газовый бокс: Ошибка превращения 3** **Газовый бокс: Ошибка превращения 4**	
	Причина	**Устранение**
	Нарушена связь	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
206	**Ошибка давления газа**	
	Причина	**Устранение**
	Избыточное давление в аналитической системе из-за заблокированных газовых каналов, например: ▪ Трубка для сжигания (Inlet Fritte) ▪ Фильтр в блоке автоматической защиты ▪ отсоединенные трубки подачи газа ▪ Закупорка в разъемах/ точках соединения ▪ Ввод газа в измерительную ячейку ▪ Адсорбирующая трубка См. также руководства пользователя для системных модулей.	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При возникновении избыточного давления в системе необходимо соблюдать крайнюю осторожность! Ни в коем случае не выключать прибор, находящийся под избыточным давлением! ▪ не подавать пробы ▪ не закрывать multiWin ▪ не выключать базовое устройство и модули ▪ не перекрывать подачу газа ▪ Продуть устройство вручную через модуль хлора Ручная продувка: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Концентрированная серная кислота! Работать в защитной одежде. ▪ Отсоединить соединение гибкой трубки с измерительной ячейкой. ▪ В модуле хлора отсоединить линию переноса газа от сосуда для серной кислоты. Удалить серную кислоту. ▪ Отсоединить линию переноса газа от блока автоматической защиты. После сброса избыточного давления: ▪ Отключить устройства, перекрыть подачу газа. ▪ Найти и устранить причину избыточного давления.

220	**Сэмплер: нет связи**	
	Причина	**Устранение**
	Связь была нарушена после распознавания автосамплера во время инициализации	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
222	**Разбилась лодочка**	
	Причина	**Устранение**
	Повреждение лодочки при извлечении из трубки для сжигания (только при использовании модуля ABD)	▪ удалить разбитую лодочку из системы ▪ Выполнить инициализацию
222	**Сэмплер: неправильный размер шприца**	
	Причина	**Устранение**
	не установлен шприц	▪ Вставить шприц в autoX 112
	Объем для ввода с учетом метода больше объема установленного шприца	▪ Отрегулировать объем дозирования
	Требуется активировать метод ввода жидкостей, но все еще используются захват и штатив для твердых проб	▪ Установить штатив для жидких проб в autoX 112 ▪ Выполнить инициализацию
224	**Сэмплер: неправильный захват**	
	Причина	**Устранение**
	захват не установлен	▪ Вставить захват в autoX 112
	Требуется активировать метод для твердых веществ, но все еще используются шприц и штатив для жидких проб	▪ Вставить штатив для твердых проб в autoX 112 ▪ Выполнить инициализацию
225	**Сэмплер: позиция не достигнута**	
	Причина	**Устранение**
	autoX 36 – не достигается заданная позиция	▪ Осмотреть автосамплер на наличие механических препятствий, при необходимости устранить препятствия ▪ Вновь установить штатив ▪ Выполнить инициализацию
226	**Сэмплер: превышено время работы**	
	Причина	**Устранение**
	Сообщение сэмплера autoX 112 о завершении перемещения занимает слишком много времени (неисправность autoX 112)	▪ Записать файлы отчетов ▪ Уведомить сервисную службу
230	**ABD: нет связи**	
	Причина	**Устранение**
	Связь была нарушена после распознавания ABD во время инициализации	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
232	**Неисправность: Датчик пламени**	
	Причина	**Устранение**
	Компенсация датчика пламени не удалась	▪ Записать файлы отчетов ▪ Уведомить сервисную службу

260	**Отсутствуют средства ручного ввода**	
	Причина	**Устранение**
	модуль ввода проб не обнаружен	▪ Подключить хотя бы один модуль ввода проб (autoX, автоматический инжектор, ABD, MBD) ▪ Выполнить инициализацию
270	**Автоматический инжектор: нет связи**	
	Причина	**Устранение**
	нет связи с автоматическим инжектором	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
271	**Автоматический инжектор: превышено время работы**	
	Причина	**Устранение**
	▪ Нарушена связь с автоматическим инжектором ▪ Не поступил сигнал завершения по окончании ввода	▪ Подтвердить сообщение ▪ Проверить автоматический инжектор ▪ Выполнить инициализацию
272	**Автоматический инжектор: неправильный размер шприца**	
	Причина	**Устранение**
	Объем для ввода и размер шприца не соответствуют	▪ Скорректировать объем для ввода в соответствии с размером шприца
273	**Автоматический инжектор: Шприц неправильно вставлен**	
	Причина	**Устранение**
	Шприц не вставлен до упора	▪ Вставить шприц до конца ▪ Установить шприц
274	**Автоматический инжектор: нет связи**	
	Причина	**Устранение**
	Муфта автоматического инжектора не обнаружена	▪ Проверить соединение ▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
300	**Контроллер температуры: нет связи**	
	Причина	**Устранение**
	Нарушена связь	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
304	**Контроллер температуры: Ошибка связи**	
	Причина	**Устранение**
	Невозможно установить температуру	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию
	Нарушена связь	▪ Подтвердить сообщение ▪ Выполнить инициализацию

11.2 Ошибки устройства и проблемы во время выполнения анализа

11.2.1 Основные указания

Могут появляться дополнительные проблемы, не регистрируемые системой мониторинга. Запуск анализа возможен. Такие ошибки выявляются в большинстве случаев в являющихся недостоверными результатах измерений (проблемы во время анализа) или их можно быстро обнаружить аппаратными средствами.

Если предложенные решения не увенчались успехом, сообщить об этом в сервисную службу Analytik Jena.

11.2.2 Ошибка прибора

Печь не нагревается	
Причина	**Устранение**
▪ Не подключен штекер термоэлемента	▪ Подключить штекер термоэлемента (4 на Изобр. 5, стр. 22)
▪ В программе установлена неправильная температура	▪ Проверить установку температуры для метода
▪ Не загружен метод	▪ Загрузка метода
▪ Неисправность в системе электропитания	▪ Включить устройство, проверить внутренний предохранитель Проверить соединение базовое устройство – ПК
▪ Неисправность внутреннего блока электроники	▪ Уведомить сервисную службу
Температура печи за пределами полей допуска или заданная температура не обеспечивается	
Причина	**Устранение**
▪ Неисправен контроллер температуры	▪ Уведомить сервисную службу
▪ Неисправность в блоке электроники	
Не подаются рабочие газы (входной поток)	
Причина	**Устранение**
▪ Не подключена система подачи газов	▪ Подключить систему подачи газов
▪ Давление газа на входе слишком низкое	▪ Отрегулировать давление газа на входе с помощью устройства снабжения на 4 ... 6 бар.
▪ Система подачи газа не герметична	▪ Проверить систему подачи газа
▪ Не загружен метод	▪ Загрузка метода
▪ Неисправный газовый бокс	▪ Уведомить сервисную службу
Очень низкий заданный поток на выходе к модулю обнаружения	
Причина	**Устранение**
▪ Не корректное соединение гибкой трубкой между уголковым адаптером и трубкой для сжигания	▪ Проверить соединение, обращая внимание на правильное положение посадочных мест.
▪ Пневматическое уплотнение блока автоматической защиты не обеспечивает герметичность трубки для сжигания	▪ Проверить подачу аргона, открыть пневматическое уплотнение тумблером
▪ Неправильно установлена или негерметичная септа на входе трубки для сжигания	▪ Проверить положение септы, при необходимости установить новую септу
▪ Негерметичное место соединения линии переноса на блоке автоматической защиты	▪ Проверить соединение

▪ В горизонтальном режиме негерметично место перехода от соединительной трубки к модулю ABD	▪ Проверить уплотнительный элемент в соединительной муфте Проверить центровку трубки для сжигания – муфты – ABD, затянуть соединение вручную
Выход газа через пневматическое уплотнение (слышно шипение)	
Причина	**Устранение**
▪ Ослаблено резьбовое соединение газового патрубка трубки 8 ▪ Дефектное пневматическое уплотнение	▪ Затянуть резьбовые соединения и контргайку ▪ Заменить пневматическое уплотнение (→ раздел 10.4.3, стр. 102)
Блок автоматической защиты не нагревается	
Причина	**Устранение**
▪ Блок не подключен ▪ Неисправен нагреватель или контроллер температуры	▪ Подключить штекер (3 на Изобр. 6, стр. 22) ▪ Связаться с сервисной службой
Автоматический инжектор не обнаруживается	
Причина	**Устранение**
▪ Автоматический инжектор и autoX 112 включены одновременно	▪ Выключить автосамплер autoX 112

11.2.3 Проблемы во время анализа

Горение на игле	
Причина	**Устранение**
▪ Перепутаны местами точки соединения аргона и кислорода на многоцелевой трубке для сжигания	▪ Правильно подключить газы (1-2 на Изобр. 10, стр. 25)
Низкие результаты анализа вне зависимости от обнаружения	
Причина	**Устранение**
▪ Ошибка дозирования ▪ Система не герметична ▪ Установлена слишком низкая температура ▪ Калибровка с ошибками или несоответствующий метод калибровки ▪ Потеря пробы во время или до ее введения из-за испарения или утечки ▪ Недостаточная продолжительность вторичного окисления ▪ Копоть в системе	▪ Проверить дозирование ▪ Проверить герметичность системы (→ раздел 10.4.2, стр. 101) ▪ Проверить настройки температуры в методе ▪ Проверить градуировку, при необходимости повторить ▪ Закрыть жидкие пробы Проверить программу сэмплера для твердых проб ▪ В частности, для твердых проб установить в методе продолжительность вторичного окисления 120 с ▪ Почистить или заменить покрытые копотью элементы
Занос	
Причина	**Устранение**
▪ Неудовлетворительная промывка компонентов модуля отбора проб ▪ Недостаточная промывка трубки для сжигания при определении EOX ▪ Контаминация в инжекционном порте трубки для сжигания или в шлюзе ABD.	▪ Промывать дозирующие шприцы перед модулем отбора проб ▪ Промыть трубку для сжигания чистым растворителем, то есть проводить холостые опыты до постоянства значений ▪ Заменить септу, почистить шлюз

Разброс значений измерений	
Причина	**Устранение**
▪ Неправильная дозировка ▪ Трубка для сжигания является причиной контаминации или усиленного выпадания кристаллов	▪ Проверить дозирование ▪ Почистить или заменить трубку для сжигания

12 Транспортировка и хранение

Соблюдать указания по технике безопасности раздела "Указания по технике безопасности при транспортировке и вводе в эксплуатацию", стр. 10.
Транспортировать базовое устройство и модуль хлора с особой осторожностью, чтобы не повредить прибор в результате толчков, сотрясений и вибрации.

Всегда упаковывать базовое устройство и его системные компоненты (например, электроды) в оригинальную упаковку. Упаковывать все стеклянные части по отдельности как хрупкие компоненты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога! Работать с сосудом для серной кислоты в соответствующей защитной одежде! Соблюдать все предписания, приведенные в паспорте безопасности!

12.1 Подготовка устройства к транспортировке (стандартный вариант)

1. Завершить работу аналитической программы multiWin и дать анализатору остыть.
2. Выключить базовое устройство и модуль хлора соответствующим выключателем.
3. Отключить подачу газа.
4. Извлечь штепсельные вилки из розеток.
5. Отсоединить все соединения на задней панели базового устройства и на задней панели модуля хлора:
   - Точки подсоединения газа
   - Серийные соединительные кабели
   - Сетевой кабель
   - Трубка отработавшего воздуха

В базовом устройстве

1. На сосуде для серной кислоты (вертикальном) отсоединить соединение гибкой трубки с измерительной ячейкой и соединение с трубкой для сжигания (вильчатые зажимы).
2. Опорожнить и промыть сосуд для серной кислоты. Снять поддон с печи для сжигания.
3. Осторожно извлечь трубку для сжигания и кислородный шлюз из печи для сжигания.
4. Демонтировать печь для сжигания (→ "Демонтаж печи для сжигания", стр. 126).

5. Снять трубки с базового устройства и/или упаковать концы трубок в пакеты и зафиксировать их скотчем в устройстве.
6. Зафиксировать верхнюю панель базового устройства и сервисные заслонки с правой стороны устройства скотчем.

В модуле хлора

1. Извлечь из измерительной ячейки комбинированный электрод. При этом отсоединить соединение гибкой трубки и электрическое соединение. Упаковать электроды в оригинальную упаковку.
2. Отсоединить электрическое соединение измерительной ячейки. Извлечь измерительную ячейку из модуля хлора и промыть ее.
3. Демонтировать адсорбирующую трубку.
4. Убрать сосуд для хранения комбинированного электрода из держателя на дверце модуля хлора.
5. Зафиксировать вытяжную гибкую трубку модуля хлора скотчем.

12.2 Подготовка устройства к транспортировке (опциональный вариант)

ВНИМАНИЕ

Отключать базовое устройство только после снятия сосуда для серной кислоты и остывания устройства. Если при охлаждении возникает отрицательное давление, серная кислота может попасть в линию переноса газа. Пока базовое устройство включено, предохранительный байпас аргона на блоке автоматической защиты не дает этому произойти.

Если multi X 2500 опционально эксплуатируется с многоцелевой трубкой для сжигания, подготовка устройств к транспортировке производится следующим образом:

1. Завершить работу аналитической программы multiWin.
2. В модуле хлора отсоединить линию переноса газа от сосуда для серной кислоты и удалить серную кислоту (→ "Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты в модуле хлора", стр. 108).

   ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Серная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога. Остатки кислоты могут также быть на штифовом соединении сосуда для серной кислоты и на трубке, погруженной в этот сосуд.

   ОСТОРОЖНО! Концы нагреваемой линии переноса газа представляют опасность, возможно получение ожога! Во время работы концы могут нагреваться до температуры выше 100 °C.
3. После остывания выключить анализатор и модуль хлора выключателем питания. Извлечь штепсельные вилки из розеток.
4. Отключить подачу газа.
5. Отсоединить все соединения на задней панели базового устройства и на задней панели модуля хлора:

- Точки подсоединения газа
- серийные соединительные кабели
- Сетевой кабель
- Трубка отработавшего воздуха

В базовом устройстве

1. После того, как устройство остынет, отсоединить все соединения гибких трубок.

   ОСТОРОЖНО! Горячая печь для сжигания представляет опасность, можно получить ожог!

2. Снять трубку для сжигания.
3. Ослабить и отсоединить от точек подключения линию переноса газа.
4. Демонтировать блок автоматической защиты.
5. Демонтировать печь для сжигания (→ "Демонтаж печи для сжигания", стр. 126).
6. Снять все трубки и/или упаковать концы трубок в пакеты и зафиксировать их скотчем в базовом устройстве.
7. Зафиксировать верхнюю панель базового устройства и сервисные заслонки с правой стороны устройства скотчем.

В модуле хлора

1. Отсоединить соединение гибкой трубки от сосуда для серной кислоты к измерительной ячейке. Снять предохранительную насадку. Снять пустой сосуд для серной кислоты и промыть его.
2. Отсоединить электрические соединения электродов. Упаковать все электроды в оригинальную упаковку. При этом соблюдать указания по техобслуживанию и уходу за электродами (→ "Чистка и хранение электродов", стр. 111).
3. Снять и промыть измерительную ячейку.

   ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Раствор электролита высокочувствительной измерительной ячейки high sensitive содержит концентрированную уксусную кислоту. При опорожнении измерительной ячейки соблюдать осторожность!

4. Зафиксировать вытяжную гибкую трубку скотчем на модуле хлора.

12.3 Демонтаж и монтаж печи для сжигания

12.3.1 Демонтаж печи для сжигания

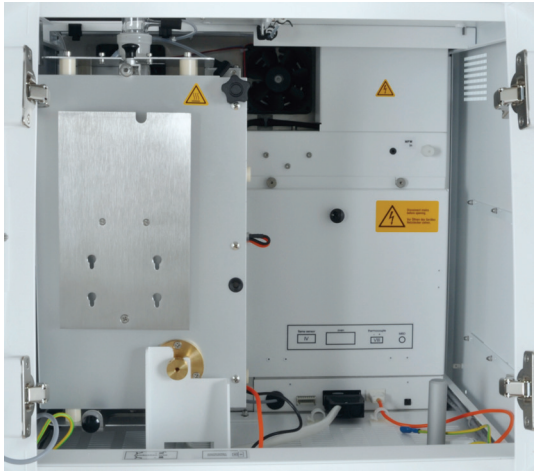
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током! Прежде, чем приступать к демонтажу печи для сжигания, выключить multi X 2500 выключателем питания и извлечь сетевую вилку из розетки!

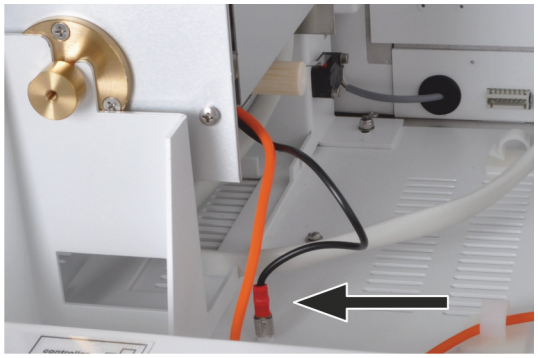
ОСТОРОЖНО

Печь для сжигания представляет опасность, можно получить ожог!
Демонтировать печь для сжигания только в холодном рабочем состоянии или дождаться остывания прибора в течение достаточного времени!

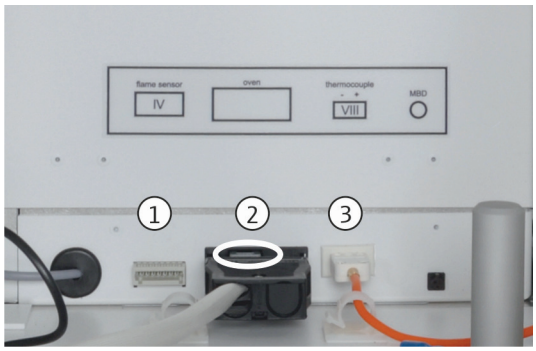
1. Завершить работу программы multiWin. Дать базовому устройству остыть.
2. Выключить multi X 2500 и модуль хлора выключателем питания и извлечь штепсельные вилки из розеток. Отключить подачу газа.
3. Снять верхнюю панель. Открыть и снять передние дверцы.
4. Демонтировать трубку для сжигания (→ "Демонтаж и чистка открытой трубки для сжигания", стр. 95 и "Демонтаж и чистка многоцелевой трубки для сжигания", стр. 107).



5. Перевести печь для сжигания в вертикальное положение, чтобы получить доступ к интерфейсам внутреннего пространства устройства.



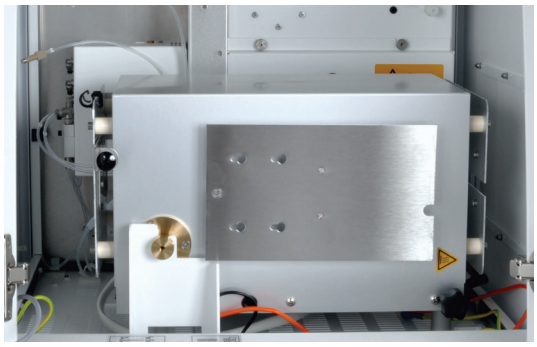
6. Отсоединить защитный провод печи для сжигания от разъема на основании.



7. Извлечь штекерные соединители из гнезд:
   - Штекерный соединитель датчика пламени (1)
   - Штекерный соединитель печи для сжигания (2)
   - Штекерный соединитель термоэлемента (3)

   Для этого слегка приподнять серый рычаг на штекерном соединителе печи (2) (см. кружок).

8. Перевести печь для сжигания в горизонтальное положение.
9. При необходимости снять блок автоматической защиты с печи для сжигания (→ "Обслуживание блока автоматической защиты", стр. 102).



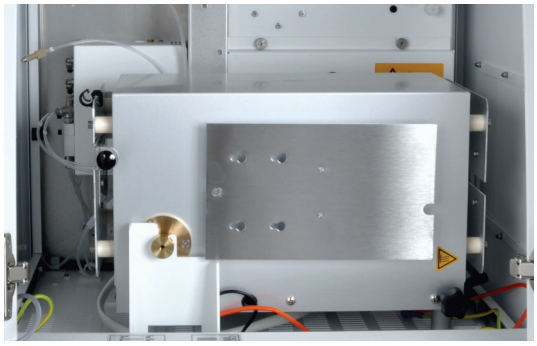
10. Осторожно извлечь печь для сжигания из опрокидывающего устройства в multi X 2500.
11. Снова навесить передние дверцы.

12.3.2 Монтаж печи для сжигания

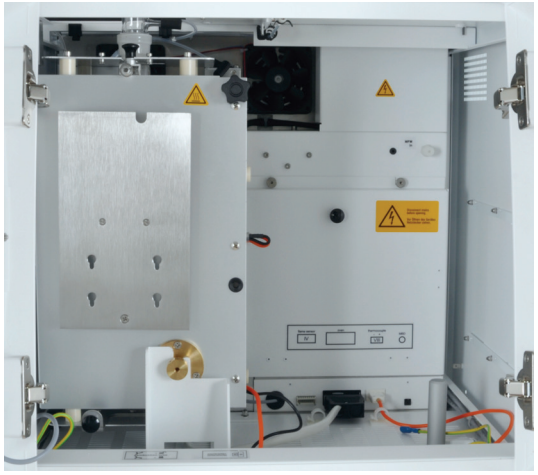
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током! Прежде, чем приступать к монтажу печи для сжигания, выключить multi X 2500 выключателем питания и извлечь сетевую вилку из розетки!

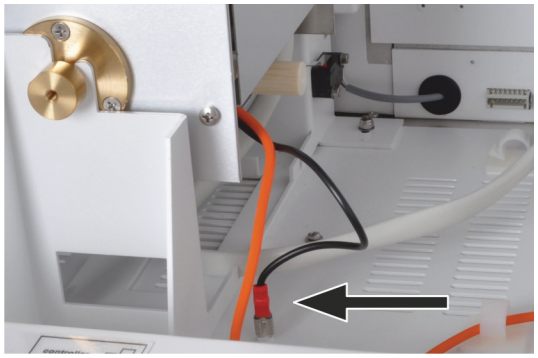
1. Убедиться, что multi X 2500 не подключен к электросети.
2. Снять верхнюю панель. Открыть и снять дверцы multi X 2500.



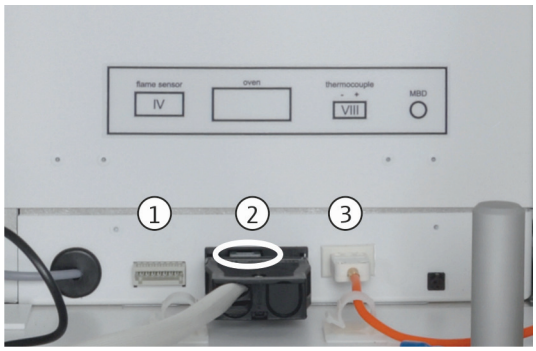
3. Установить печь для сжигания горизонтально в multi X 2500.



4. Перевести печь для сжигания в вертикальное положение, чтобы получить доступ к интерфейсам внутреннего пространства устройства.



5. Подсоединить защитный провод печи для сжигания к разъему на основании.



6. Вставить штекерные соединители в разъемы:
   - Штекерный соединитель датчика пламени (1)
   - Штекерный соединитель печи для сжигания (2)
   - Штекерный соединитель термоэлемента (3)

   Поместить кабели датчика пламени и термоэлемента в шланговые хомуты.

7. Перевести печь для сжигания в горизонтальное положение.
8. При необходимости установить блок автоматической защиты (→ "Установка блока автоматической защиты", стр. 70).
9. Установить трубку для сжигания (→ "Вставка открытой трубки для сжигания", стр. 59 и "Установка многоцелевой ", стр. 72).

10. Установить верхнюю панель и снова навесить две передние дверцы. Закрыть передние дверцы.

    ✓ Теперь печь для сжигания полностью смонтирована.

12.4 Условия окружающей среды для транспортировки и хранения

ВНИМАНИЕ

Факторы окружающей среды и образование конденсата могут стать причиной повреждения отдельных компонентов multi X 2500!

Хранить multi X 2500 можно только в помещениях с системой кондиционирования воздуха. В атмосфере не должно выделяться галогенов и углеводородов, она не должна содержать пыли и едких испарений.

Если multi X 2500 не устанавливается сразу после поставки или не будет использоваться в течение длительного периода, хранить отдельные компоненты в оригинальной упаковке. В упаковку или внутрь приборов необходимо поместить подходящее осушающее средство во избежание повреждений из-за воздействия влаги.

Информация о температуре и влажности при хранении содержится в разделе "Технические характеристики", стр. 132.

13 Утилизация

Серная кислота	Использованный осушитель сначала осторожно разводят водой, а затем нейтрализуют раствором едкого натра. Учитывать соответствующие указания на опасности и правила техники безопасности! Нейтрализированные отходы должны утилизироваться профессионально в соответствии с действующими законодательными предписаниями.
Раствор электролита	Раствор электролита осторожно нейтрализуют и собирают в сосуды в виде остатка соли серебра. Их следует утилизировать или использовать повторно в соответствии с законодательными предписаниями.
Адсорбент	Используемый для адсорбции паров уксусной кислоты активированный уголь следует утилизировать в соответствии с законодательными предписаниями.
Электроды	Используемые в электродах металлы (платина, серебро) не должны попадать в канализацию, поверхностные или грунтовые воды, а также в грунт. В соответствии с действующими нормами утилизировать электроды как специальные отходы.
Анализатор	multi X 2500 и его электронные компоненты по истечении срока службы подлежат утилизации в соответствии с действующими законодательными нормами как электронный лом.

14 Спецификация

14.1 Технические характеристики

Общие характеристики

Обозначение/тип	Анализатор multi X 2500
Габаритные размеры базового устройства (Ш x В x Г)	прибл. 510 x 470 x 560 мм
Габаритные размеры модуля хлора (Ш x В x Г)	прибл. 300 x 470 x 560 мм
Масса базового устройства	прибл. 25 кг
Масса модуля хлора	прибл. 12 кг

Характеристики процесса

Принцип разложения	Окислительное сжигание
Температура разложения	700 ... 1100 °C
Осушение анализируемого газа	Концентрированная серная кислота
Принцип обнаружения	Микрокулометрическое титрование до конечной точки (аргентометрия)
Рабочие диапазоны широкодиапазонного кулонометра	3
Темперирование измерительной ячейки	Интегрированное охлаждение
Перемешивание измерительной ячейки	Встроенный палец магнитной мешалки, фиксированные обороты

Метод измерения

вертикальный	AOX
горизонтальный (опция)	AOX, EOX, TX
вертикальный (опция)	EOX, POX, TOC

Ввод проб (вертикальный)

AOX	Прямое забрасывание насыщенного активированного угля в кварцевый контейнер или выброс насыщенного активированного угля из контейнера в открытую трубку для сжигания.
EOX	Прямой инжекционный ввод экстракта в многоцелевую трубку для сжигания через инжекционный порт с септой
POX	Вытеснение и перенос в потоке газа-носителя через специальный шлюз для открытой трубки для сжигания.
TOC	Прямой инжекционный ввод водных проб в TOC-трубку для сжигания через инжекционный порт с септой

Ввод проб горизонтальный

AOX	Перенос насыщенного активированного угля с кварцевым контейнером или без него в кварцевой лодочке в многоцелевую трубку для сжигания
EOX	Инжекция экстракта через инжекционный порт с септой или перенос жидких проб с помощью ABD в многоцелевую трубку для сжигания
TX	Прямой перенос твердых проб в кварцевой лодочке в многоцелевую трубку для сжигания

Высокочувствительная ячейка high sensitive	Режим измерения	Потенциометрический анализ
	Диапазон измерения	0,01 ... 10 мкг Cl
	Генераторный ток	100 мкА
	Объем электролита	65 мл

Чувствительная измерительная ячейка sensitive	Режим измерения	Биамперометрическое титрование
	Диапазон измерения	1 ... 100 мкг Cl
	Генераторный ток	1 мА
	Объем электролита	20 мл

Ячейка для высоких концентраций high concentration	Режим измерения	Биамперометрическое титрование
	Диапазон измерения	10 ... 1000 мкг Cl
	Генераторный ток	10 мА
	Объем электролита	120 мл

Система газоснабжения	Опция 1	Кислород, 4.5 (или лучше)
	Для чистых систем AOX и комбинированных систем AOX/TOC:	
	Опция 2	Синтетический воздух (из газового баллона) Без содержания углеводородов и CO_2
	Опция 3	Очищенный сжатый воздух (через газогенератор TOC) CO_2 < 1 ppm, углеводороды (как CH_4) < 0,5 ppm Предварительное давление: 4 ... 6 бар Расход газа (в зависимости от параметров): Вертикальный режим работы макс. 42 л/ч Горизонтальный режим работы макс. 24 л/ч
	Аргон	для AOX горизонт., EOX, POX, TX 4.6 (без содержания галогенов или углеводородов) Предварительное давление: 4 ... 6 бар Расход газа (в зависимости от параметров): Вертикальный режим работы макс. 15 л/ч Горизонтальный режим работы макс. 10 л/ч

Электрические характеристики	Источник питания	110 ... 240 V AC, 50/60 Гц
	Предохранители основного устройства	T 10 A H (2x)
	Предохранители модуля хлора	T 4,0 A H (2x)
	Использовать только оригинальные предохранители компании Analytik Jena!	
	Средняя типичная потребляемая мощность базового устройства	1000 ВА
	Средняя типичная потребляемая мощность модуля Cl	100 ВА
	Разъем для ПК	USB

Условия окружающей среды Эксплуатация	Температура	20 ... 35 °C
	Влажность воздуха	макс. 90 % при температуре 30 °C
	Атмосферное давление	от 0,7 бар до 1,06 бар
	макс. допустимая высота эксплуатации	2 000 m

Условия окружающей среды Хранение	Температура	15 ... 55 °C
	Влажность воздуха	10 ... 30 % (использовать влагопоглотитель)

14.2 Директивы и стандарты

Класс и вид защиты

Анализатор имеет класс защиты I.

Вид защиты корпуса IP 20.

Безопасность устройства

Анализатор соответствует нормам безопасности

- EN 61010-1
- EN 61010-2-081
- EN 61010-2-010
- EN 61010-2-51

Электромагнитная совместимость

Анализатор проверен на эмиссию электромагнитных помех и устойчивость к электромагнитным помехам.

Он соответствует требованиям к эмиссии электромагнитных помех согласно

- EN 61326-1 (EN 55011 группа 1, класс B)

Он соответствует требованиям к устойчивости к электромагнитным помехам согласно

- EN 61326-1 (требования к эксплуатации в базовой электромагнитной обстановке)

Экологическая безопасность

Анализатор проверен на экологическую безопасность и соответствует требованиям

- ISO 9022-3
- ISO 9022-2

Директивы ЕС

Анализатор изготовлен и проверен в соответствии со стандартами, учитывающими требования Директив 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 по эксплуатации. Для всех входящих в объем поставки дополнительных принадлежностей и системных компонентов других производителей применяются их руководства по эксплуатации.

Директивы для Китая

Устройство содержит материалы, обращение с которыми регулируется на законодательном уровне (согласно директиве "Об ограничении применения опасных веществ"). Компания Analytik Jena гарантирует, что при использовании по назначению эти вещества не попадут в окружающую среду в течение следующих 25 лет и, следовательно, в течение этого периода не будут представлять никакой опасности для окружающей среды и здоровья.