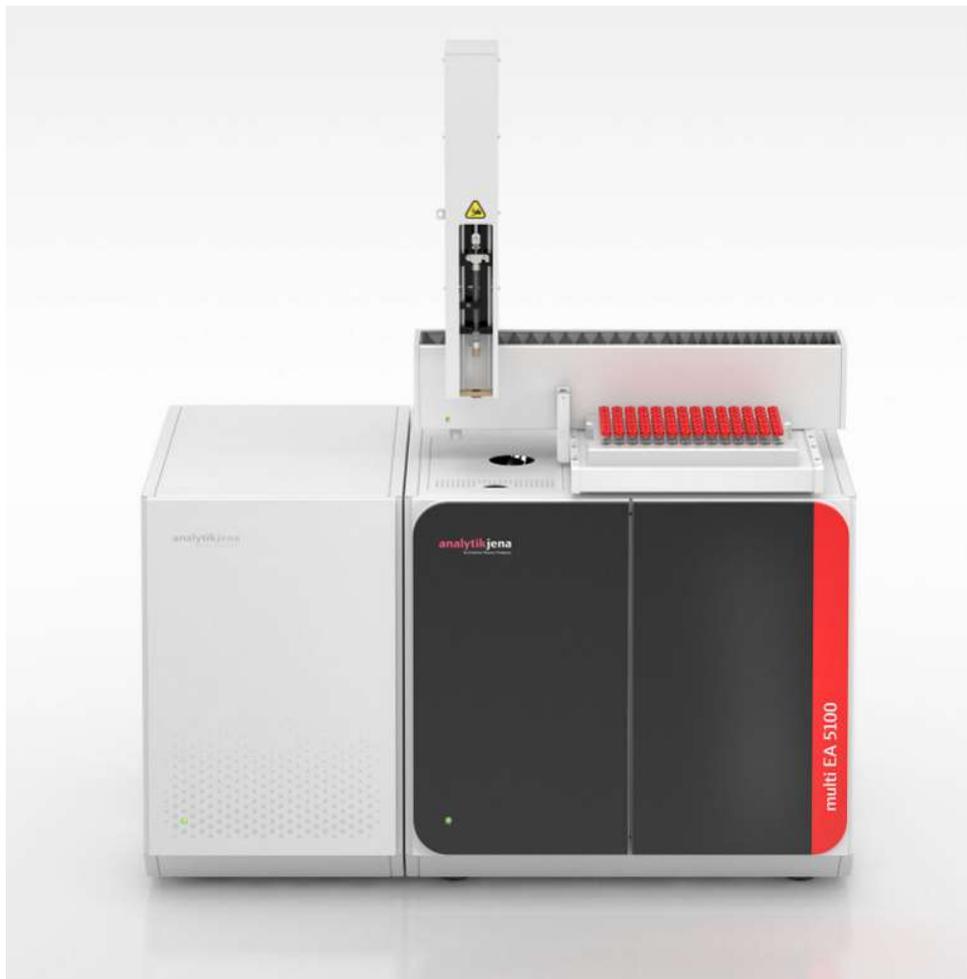


Руководство по эксплуатации multi EA 5100



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

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



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

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

Номер документа /

Издание D (03/2025)

Техническая документация Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2025, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Оглавление

1	О настоящем руководстве по эксплуатации.....	7
2	Использование по назначению.....	8
3	Техника безопасности.....	11
3.1	Знаки безопасности на приборе.....	11
3.2	Требования к обслуживающему персоналу.....	12
3.3	Указания по технике безопасности при транспортировке и вводе в эксплуатацию.....	12
3.4	Указания по технике безопасности при эксплуатации.....	13
3.4.1	Основные указания по технике безопасности при эксплуатации.....	13
3.4.2	Указания по технике безопасности для взрывозащиты и противопожарной защиты.....	14
3.4.3	Указания по технике безопасности при работе с блоком электроники.....	14
3.4.4	Обращение со вспомогательными и расходными материалами.....	15
3.4.5	Деконтаминация после загрязнения.....	15
3.4.6	Порядок действий при ошибке, вызванной избыточным давлением (0206 Ошибка, вызванная давлением газа).....	16
3.5	Поведение в аварийной ситуации.....	16
3.6	Указания по технике безопасности при техническом обслуживании и проведении ремонта.....	17
4	Функционирование и конструкция.....	18
4.1	Базовый модуль multi EA 5100.....	18
4.1.1	Принцип работы.....	18
4.1.2	Устройство базового модуля.....	20
4.2	Модули подвода проб.....	31
4.2.1	Автоматический инжектор.....	31
5	Установка и ввод в эксплуатацию.....	32
5.1	Условия установки.....	32
5.2	Требования к месту установки.....	32
5.3	Электроснабжение.....	32
5.4	Газоснабжение.....	33
5.5	Схема устройства и необходимая площадь.....	33
5.6	Установка аналитической системы и ее ввод в эксплуатацию.....	36
6	Управление.....	39
6.1	Общие указания для проведения измерения.....	39
6.2	Выбор метода анализа.....	40
6.3	Включение базового модуля и модулей.....	42
6.4	Выключение базового модуля и модулей.....	42
6.5	Повторное включение после аварийного выключения (CI module 5100).....	43
7	Определение содержания азота с помощью N module 5100.....	45
7.1	Функционирование и конструкция.....	45
7.1.1	Принцип работы и анализа.....	45
7.1.2	Конструкция.....	45
7.1.3	Подключение.....	46
7.2	Установка.....	48

7.3	Управление	50
8	Определение содержания хлора с помощью Cl module 5100.....	51
8.1	Функционирование и конструкция	51
8.1.1	Принцип работы и анализа	51
8.1.2	Конструкция.....	51
8.1.3	Подключение.....	59
8.2	Установка.....	63
8.3	Управление	67
8.3.1	Подготовка измерительной ячейки	67
8.3.2	Управление аналитической системой	69
8.3.3	Указания по проведению анализа	70
9	Определение содержания серы с помощью S module 5100 (basic, MPO)	72
9.1	Функционирование и конструкция	72
9.1.1	Принцип работы и анализа	72
9.1.2	Конструкция.....	72
9.1.3	Подключение.....	73
9.2	Установка.....	74
9.3	Управление	75
10	Определение содержания серы с помощью S module 5100 coulometric	77
10.1	Функционирование и конструкция	77
10.1.1	Принцип работы и анализа	77
10.1.2	Конструкция.....	77
10.1.3	Подключение.....	83
10.2	Установка.....	83
10.3	Управление	85
10.3.1	Подготовка измерительной ячейки	85
10.3.2	Управление аналитической системой.....	87
11	Определение содержания углерода с помощью C module 5100	89
11.1	Функционирование и конструкция	89
11.1.1	Принцип работы и анализа	89
11.1.2	Конструкция.....	89
11.1.3	Подключение.....	90
11.2	Установка.....	91
11.3	Управление аналитической системой.....	92
12	Определение содержания углерода с помощью TOC module 5100	93
12.1	Функционирование и конструкция	93
12.1.1	Принцип работы и анализа	93
12.1.2	Конструкция.....	94
12.1.3	Подключение.....	98
12.2	Установка.....	100
12.3	Управление	102
12.3.1	Управление аналитической системой.....	102
12.3.2	Указания по проведению анализа	103
13	Устранение неисправностей.....	105
13.1	Общие указания	105
13.2	Устранение неисправностей после появления сообщений в программе	105

13.3	Инициализация базового модуля и системных компонентов.....	111
13.4	Отображаемые сведения в окне Status analyzer	112
13.4.1	Обзор	112
13.4.2	Метод.....	113
13.4.3	Модули подвода проб.....	113
13.4.4	Детекторы.....	114
13.5	Неисправности на базовом модуле.....	116
13.6	Проблемы во время анализа на базовом модуле	118
13.7	Неисправности на N module 5100	119
13.8	Проблемы во время анализа при определении TN.....	120
13.9	Неисправности на детекторе хлора.....	121
13.10	Проблемы во время анализа при определении AOX, EOX, TX.....	121
13.11	Неисправности на S module 5100 basic und S module 5100 MPO	122
13.12	Проблемы во время анализа при определении TS.....	123
13.13	Неисправности на кулонометрическом детекторе серы	124
13.14	Проблемы во время анализа при кулонометрическом определении TS	124
13.15	Неисправности на детекторе углерода	125
13.16	Проблемы во время анализа при определении TC, EC/OC.....	125
13.17	Неисправности на детекторе TOC.....	127
13.18	Проблемы во время анализа при определении TC, EC/OC, TOC, NPOC, TIC.....	128
14	Техническое обслуживание и уход	131
14.1	Общий список работ по техобслуживанию.....	131
14.2	Техобслуживание многоцелевой трубки для сжигания	134
14.2.1	Демонтаж трубки для сжигания.....	134
14.2.2	Чистка трубки для сжигания	135
14.2.3	Вставка пробки из кварцевого волокна	135
14.2.4	Монтаж трубки для сжигания	137
14.3	Техобслуживание блока клапанов автоматической защиты.....	138
14.3.1	Демонтаж/Монтаж блока клапанов автоматической защиты	139
14.3.2	Проверка и замена фильтра	140
14.3.3	Замена пневматического уплотнения	141
14.4	Замена мембранного осушителя.....	142
14.5	Замена соединений гибкими трубками.....	144
14.6	Замена уплотнения на инъекционном порте	144
14.7	Замена обратных клапанов и пылевых фильтров.....	145
14.7.1	Замена обратных клапанов на газовом боксе.....	145
14.7.2	Замена пылевых фильтров в точках входа газа	146
14.8	Проверка системы на герметичность.....	147
14.8.1	Герметичность системы для методов определения N/S/C	147
14.8.2	Герметичность системы для методов определения Cl.....	148
14.8.3	Герметичность системы для методов определения TOC.....	149
14.9	Демонтаж и монтаж печи для сжигания	150
14.10	Техобслуживание детектора азота N module 5100	152
14.10.1	Замена озонатора.....	152
14.10.2	Замена абсорбера.....	154
14.10.3	Замена химического деозонатора	155

14.11	Техобслуживание детектора хлора Cl module 5100	156
14.11.1	Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты	156
14.11.2	Техобслуживание измерительной ячейки	158
14.11.3	Техобслуживание и хранение электродов	159
14.12	Техобслуживание детектора серы S module 5100 basic und S module 5100 MPO	162
14.12.1	Замена УФ-лампы.....	162
14.12.2	Замена химического деозонатора	164
14.13	Техобслуживание кулонометрического детектора серы.....	165
14.13.1	Замена абсорбера.....	166
14.13.2	Замена электролита	168
14.14	Техобслуживание детектора ТОС	169
14.14.1	Замена влагопоглотителей	170
14.14.2	Замена поглотителя галогенов.....	171
14.14.3	Регенерирование ТiС-реактора	172
14.14.4	Чистка ТiС-реактора	173
14.14.5	Замена насосной гибкой трубки конденсатного насоса	174
14.14.6	Чистка конденсационного змеевика	175
14.14.7	Замена катализатора в ТОС-трубке для сжигания	177
14.15	Очистка шприцов	179
15	Транспортировка и хранение	181
15.1	Транспортировка	181
15.2	Перемещение прибора в лаборатории	181
15.3	Хранение.....	182
15.4	Подготовка базового модуля к транспортировке и хранению.....	182
15.5	Подготовка модуля обнаружения	183
15.5.1	Указания по транспортировке Cl module 5100	184
15.5.2	Указания по транспортировке S module 5100 coulometric	184
15.5.3	Указания по транспортировке ТОС module 5100	185
16	Утилизация	186
17	Характеристики	187
17.1	Технические характеристики multi EA 5100	187
17.2	Технические характеристики детектора азота N module 5100	191
17.3	Технические характеристики Cl module 5100	191
17.4	Технические характеристики S module 5100 (basic, MPO)	193
17.5	Технические характеристики S module 5100 coulometric	194
17.6	Технические характеристики С module 5100	194
17.7	Технические характеристики ТОС module 5100	195
17.8	Нормы и директивы.....	195

1 О настоящем руководстве по эксплуатации

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено только для квалифицированного персонала, работающего с анализатором multi EA 5100.

Руководство по эксплуатации содержит сведения об устройстве и принципе работы multi EA 5100, а также знакомит персонал, обладающий опытом применения анализа, с порядком работы, требующимся для безопасной эксплуатации базового модуля и его компонентов. Кроме этого, в руководстве пользователя приведены указания по техническому обслуживанию прибора и уходу за ним, а также сведения о возможных причинах неисправностей и способах их устранения.

Обозначения

Порядок действий представлен в виде 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:

- Термины, относящиеся к программе, выделены жирным шрифтом (например, меню **Система**).
- Пункты меню разделены вертикальной чертой (например, **Система | Устройство**).

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, следствием которой могут стать летальный исход или серьезные травмы (увечья).



ОСТОРОЖНО

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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

2 Использование по назначению

multi EA 5100 представляет собой анализатор модульной конструкции для определения содержания серы, азота, хлора и углерода в твердых, жидких, пастообразных, вязких и газообразных пробах. Разложение пробы происходит путем пиролиза с последующим термическим окислением образовавшихся продуктов пиролиза. Содержание различных элементов определяется в соответствии с национальными и международными нормами с помощью дополнительно подключенных селективных систем обнаружения.

В зависимости от функциональных возможностей в состав базового модуля входят как минимум модуль обнаружения и модуль подвода проб. Управление базовым модулем, подключенными модулями, а также анализ данных выполняются с помощью программного обеспечения для управления и анализа multiWin.

Анализатор разрешается использовать только для проведения анализов, описанных в этом руководстве пользователя. Только такое применение считается использованием по назначению и гарантирует безопасность пользователя и прибора.

Пробы, подходящие для multi EA 5100

Анализатор предназначен для следующих проб:

- Твердые органические вещества, например парафины, полимеры
- Органические жидкости, например топливо, растворители
- Органические жидкости высокой вязкости, гели и пастообразные пробы, например нефть, асфальт, битум, смола
- Органические газы и газовые смеси, например природный газ, метан
- Газы, сжиженные под давлением, например LPG (сжиженный нефтяной газ), NPG, бутан, пропан, пропилен
- Модификации углерода, например уголь, элементарный углерод, сажа, кокс
- ТС/ТОС/ТИС/НРОС при анализе проб воды, например сточные воды
- Определение ЕС/ОС отдельных выбросов, например контроль качества воздуха, исследование трехкомпонентного каталитического нейтрализатора
- АОХ и ЕОХ воды, осадка сточных вод и почвы колоночным методом и методом встряхивания

Запрещенные пробы

Запрещается с помощью multi EA 5100 проводить анализ следующих проб:

- Легко воспламеняющиеся органические соединения — опасность взрыва!
- Саморазлагающиеся вещества и взрывчатые вещества, например пероксиды, эпоксиды, азиды
- Органические и неорганические соединения фосфора, например эфиры ортофосфорной кислоты
- Кремнийорганические и реакционно-способные или неустойчивые неорганические соединения кремния, например силан
- Металлоорганические соединения, например карбонил никеля
- Едкие вещества или вещества, обладающие высокой реакционной способностью, неорганические кислоты, HF, Cl₂, H₂SO₄
- Материалы с высоким содержанием неорганических или органических солей, в частности, ионы Na⁺ и K⁺, например почва, удобрения, корм, строительные материалы
- Неорганические соединения, например минералы, неорганические галогениды
- Пробы, для полного окисления или разложения которых требуется температура более 1100 °C, например металлы, сплавы, N₂
- Чистые элементы, например сера, азот
- Пробы, содержание элементов в которых превышает рабочий диапазон системы
- Определение ТОС, ТИС, ТС в твердых веществах, например в почве, отложениях

Соли щелочных и щелочноземельных металлов вызывают расстеклование в любых элементах из кварцевого стекла. Данный процесс происходит ускоренно с повышением концентрации и температуры сжигания, то есть срок службы элементов из кварцевого стекла сокращается.

Используемые газы

Для работы прибора разрешается использовать только газы-носители аргон и кислород требуемого качества.

Общее содержание

С помощью анализатора multi EA 5100 при подключении соответствующих детекторов и модулей подвода проб нижеследующие параметры определяются как общее содержание.

Параметр	Описание
TS	Общее содержание серы (Total Sulfur) Учитывается органически связанная сера. Неорганические соединения серы разлагаются лишь частично или вообще не разлагаются.
TN	Общее содержание азота (Total Nitrogen) Учитывается органически связанный азот. Неорганические соединения азота и молекулярный азот (N ₂) разлагаются лишь частично или вообще не разлагаются.
TC	Общее содержание углерода (Total Carbon) Учитывается общее содержание углерода, входящего в состав органического соединения, содержание элементарного углерода и CO ₂ . Неорганические соединения углерода разлагаются лишь частично или вообще не разлагаются.
TX	Общее содержание хлора (Total Chlorine) Учитывается органически связанный хлор, содержащийся в пробе. Соединения брома и йода учитываются только в пропорции. Соединения фтора вообще не учитываются. Результат после анализа указывается в виде общего содержания хлора. Неорганические соединения галогенов разлагаются лишь частично или вообще не разлагаются.
EOX	Экстрагируемые органически связанные галогены Параметр EOX представляет собой общее содержание органически связанных галогенов (хлор, бром, йод), экстрагированных в определенных условиях из пробы воды или твердых веществ (шлам и отложения) с помощью органического растворителя. Фтор не учитывается.
AOX	Адсорбируемые органически связанные галогены Параметр AOX отражает общее содержание органически связанных галогенов (хлор, бром, йод), которые в определенных условиях (pH < 2 с HNO ₃) адсорбируются из пробы воды или твердого вещества (шлам и отложения) активированным углем методом встряхивания или колончатый методом. Фтор не учитывается.
EC/OC	Элементарный углерод / органический углерод Содержание элементарного углерода в пробе учитывается непосредственно после термической десорбции органического углерода. По нему последовательно после термического окисления оставшейся пробы определяется содержание органического углерода.

С помощью multi EA 5100 по пробам воды можно определять следующие параметры:

Параметр	Значение
ТС	Общее содержание углерода (Total Carbon)
ТИС	Общее содержание неорганического углерода (Total Inorganic Carbon) Учитывается общее содержание неорганического углерода, входящего в состав карбонатов и гидрокарбонатов, а также растворенный углекислый газ.
ТОС	Общее содержание органического углерода (Total Organic Carbon) Общее содержание органического углерода рассчитывается математически по разности между вышеуказанными количествами: $ТОС = ТС - ТИС$. Для этого требуется определить содержание в пробе ТС и ТИС.
НПОС	Не испаряющийся (не летучий) органический углерод (Non Purgeable Organic Carbon) Учитывается общее содержание не испаряющегося органического углерода. Легколетучие органические соединения не учитываются или учитываются лишь частично.

3 Техника безопасности

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

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

3.1 Знаки безопасности на приборе

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

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

На приборе размещены следующие предупреждающие и предписывающие знаки:

Предупреждающий знак	Значение	Примечание
	Опасность поражения электрическим током	Внутри прибора на кожухе блока электроники Опасное высокое напряжение. Прежде чем вскрывать блок электроники, прибор необходимо отключить от сети.
	Осторожно, горячая поверхность	Внутри прибора на печи для сжигания На верхней панели печи для сжигания На нагреваемой линии переноса газа CI module 5100 При прикосновении к печи или концам линии переноса газа во время эксплуатации или сразу после выключения прибора можно получить ожог.
	Опасно, едкие и коррозионные вещества	На измерительной ячейке "high sensitive" CI module 5100 При работе с электролитом требуется соблюдать осторожность. В состав электролита входит высококонцентрированная уксусная кислота. На сосуде для серной кислоты и защитной насадке CI module 5100 При работе с концентрированной серной кислотой требуется соблюдать осторожность.

Предупреждающий знак	Значение	Примечание
	Опасно, лазерное излучение	Внутри S module 5100 (basic, MPO) Прежде чем приступать к техобслуживанию УФ-лампы, необходимо выключить модуль обнаружения.
	Внимание (GHS07)	На абсорбере и химическом деозонаторе N module 5100 На химическом деозонаторе S module 5100 MPO Внутри картриджей содержатся опасные вещества. Картриджи нельзя вскрывать. Картриджи подлежат замене только в комплекте.
Предписывающий знак	Значение	Примечание
	Перед снятием кожуха прибора извлеките сетевую вилку из розетки	На задней панели прибора и/или боковинах базового модуля и модулей обнаружения Внутри прибора на кожухе блока электроники
	Соблюдайте указания руководства по эксплуатации	На задней панели прибора и/или боковинах базового модуля и модулей обнаружения

3.2 Требования к обслуживающему персоналу

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

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

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

3.3 Указания по технике безопасности при транспортировке и вводе в эксплуатацию

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

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

Существует опасность получения травмы из-за неправильной фиксации компонентов.

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

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

- По технике безопасности для перемещения прибора требуется два человека — по одному с каждой стороны прибора.
- Прибор не оснащен ручками для переноса. В связи с этим прибор следует надежно брать обеими руками за нижнюю часть.
- Опасность ущерба здоровью из-за ненадлежащей деkontаминации! Перед возвратом устройства в компанию Analytik Jena выполнить деkontаминацию в установленном порядке и оформить процесс документально. Бланк акта выполненной деkontаминации предоставляется сервисной службой при получении заявления на возврат. Без заполненного бланка акта выполненной деkontаминации устройство не будет принято. Отправитель может быть привлечен к ответственности за причинение ущерба в результате неудовлетворительной деkontаминации прибора.

3.4 Указания по технике безопасности при эксплуатации

3.4.1 Основные указания по технике безопасности при эксплуатации

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

Обратите внимание на следующее:

- Работать с прибором разрешается только при наличии всех защитных устройств (например, крышек, защищающих электронные компоненты), их правильного монтажа и полной исправности.
- Исправность защитных и предохранительных устройств необходимо регулярно проверять. При возникновении неисправностей их следует устранять немедленно.
- Во время эксплуатации ни в коем случае нельзя снимать, изменять или отключать защитные и предохранительные устройства.
- Во время эксплуатации к сетевому выключателю на задней панели прибора всегда должен быть обеспечен свободный доступ.
- Расположенные на приборе системы вентиляции должны быть исправны. Перекрытие вентиляционной решетки, прорези для вентиляции и т. п. может привести к сбоям в работе или повреждению прибора.
- Печь работает при температуре в диапазоне 700 ... 1100 °C. Запрещается прикасаться к горячим компонентам во время эксплуатации и сразу после работы прибора.
- При работе со стеклянными предметами требуется соблюдать осторожность. Стекло может разбиться и в результате причинить травму!

- Запрещается хранить горючие материалы рядом с устройством.
- При работе с модулями подвода проб (Autoinjector, MMS и ABD) можно защемить руки и пальцы. Соблюдайте безопасное расстояние.
- При работе с Autoinjector существует риск укола руки или пальцев шприцем. Работая со шприцем, соблюдайте осторожность.
- При работе с многоматричным дозатором с функцией термостатирования (MMS-T или Multi Matrix Sampler с Liquids kit TMP) температура держателей шприцов и планшетов при нагреве достигает 80 °C. При контакте с этими горячими компонентами существует опасность получения ожога.
- Во время работы CI module 5100 под действием вакуума может произойти обратный удар серной кислоты в базовый модуль. Поэтому для безопасной работы необходима бесперебойная подача аргона. Отсоедините линию переноса от сосуда для серной кислоты, когда вы не работаете с модулем обнаружения.

3.4.2 Указания по технике безопасности для взрывозащиты и противопожарной защиты

Эксплуатация прибора во взрывоопасной среде запрещена.

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

3.4.3 Указания по технике безопасности при работе с блоком электроники

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

- Сетевую вилку разрешается вставлять только в розетку установленного образца, обеспечивающую степень защиты I (с защитным контактом). Прибор разрешается подключать только к тем источникам электропитания, номинальное напряжение которых соответствует сетевому напряжению, указанному на заводской табличке. Нельзя заменять съемный сетевой кабель прибора не рассчитанным для него сетевым кабелем (без защитного провода). Запрещается использовать удлинители.
- Базовый модуль и системные компоненты разрешается подключать к сети только в выключенном состоянии.
- Соединительные электрические кабели разрешается подсоединять к базовому модулю и компонентам системы или отсоединять от них только в том случае, если они выключены.
- Прежде чем открывать прибор, его необходимо отключить сетевым выключателем, а сетевую вилку извлечь из розетки! Единственным исключением являются особые указания, где пользователю необходимо открыть дверцы базового модуля или модуля обнаружения во время работы. Такие указания появляются, например, при выполнении программы определения конечной точки CI module 5100 или при поиске утечки анализируемого газа в месте соединения между базовым модулем и CI module 5100.
- Выполнять любые работы на блоке электроники разрешается только сервисной службе компании Analytik Jena и специально авторизованному квалифицированному персоналу.

3.4.4 Обращение со вспомогательными и расходными материалами

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

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

Опасные вещества используются при работе со следующими модулями обнаружения:

Модуль обнаружения	Опасное вещество	Применение
Cl module 5100	Концентрированная серная кислота	Осушитель в сосуде для серной кислоты Приготовление раствора электролита
	Ледяная уксусная кислота	
	Концентрированная азотная кислота	
	Метанол	
	Тимол	
S module 5100 coulometric	Ледяная уксусная кислота	Приготовление раствора электролита
TOC module 5100	40 %-я ортофосфорная кислота	Реагент в ТИС-реакторе Реактив для определения NPOC
	Соляная кислота 0,2 моль/л	

В Cl module 5100 в измерительной ячейке могут образовываться пары уксусной кислоты, вызывающие сильное раздражение дыхательных путей. Измерительную ячейку необходимо соединять с вытяжной гибкой трубкой, а модуль обнаружения – с лабораторной вытяжкой.

3.4.5 Деконтаминация после загрязнения

Обратить внимание на следующее:

- Эксплуатирующая организация несет ответственность за проведение необходимой деконтаминации в случае загрязнения прибора внутри и снаружи опасными веществами.
- Брызги, капли или жидкости большего объема подлежат устранению с помощью гигроскопичных материалов (как вата, лабораторные салфетки или целлюлоза).
- В случае загрязнения биоматериалами соответствующие места необходимо протереть с использованием предусмотренных дезинфицирующих средств, например раствора Incidin Plus. По завершении чистки эти места следует вытереть насухо.
- Корпус подходит только для дезинфекции протиранием. При наличии распылительной головки дезинфицирующее средство необходимо нанести на соответствующую салфетку.

При работе с инфекционным материалом следует соблюдать крайнюю осторожность и аккуратность, поскольку деконтаминация устройства как единого целого невозможна.

- Прежде, чем прибегнуть к иному способу чистки или деконтаминации, не предусмотренному производителем, необходимо выяснить у него, не вызовет ли такой способ повреждения прибора. Размещенные на приборе таблички с указаниями по технике безопасности нельзя протирать метанолом.
- При использовании CI module 5100: В модуле обнаружения в качестве осушителя используется концентрированная серная кислота. В состав электролита в измерительной ячейке "high sensitive" входит высококонцентрированная уксусная кислота. Для деконтаминации промойте сосуд для серной кислоты вместе с защитной насадкой и измерительную ячейку дистиллированной водой.

3.4.6 Порядок действий при ошибке, вызванной избыточным давлением (0206 Ошибка, вызванная давлением газа)

При возникновении избыточного давления в системе необходимо соблюдать крайнюю осторожность! В результате неправильных манипуляций возможно появление угрозы для обслуживающего персонала и повреждение аналитического оборудования. При возникновении ошибки, вызванной избыточным давлением, в программе multiWin отображается сообщение с предупреждением.

Обратите внимание на следующее:

- Ни в коем случае не выключайте прибор, находящийся под избыточным давлением!
- Не подавайте пробы.
- Не закрывайте программу.
- Не выключайте модули.
- Не перекрывайте подачу газа.
- **Линия N/S/C:** Дождитесь снижения избыточного давления в системе до нормального уровня. Программа по снижению избыточного давления линии N/S/C выполняется автоматически.
- **Линия хлора:** В приборах с готовым к работе CI module 5100 требуется вентиляция в ручном режиме (→ "Повторное включение после аварийного выключения (CI module 5100)" 43).
- После снижения избыточного давления устраните причину блокировки в линии газа.

3.5 Поведение в аварийной ситуации

Обратить внимание на следующее:

- В случае возникновения опасной ситуации или аварии при отсутствии непосредственной опасности получения травмы прибор и подключенные компоненты системы необходимо по возможности немедленно выключить сетевым выключателем и/или извлечь сетевую вилку из розетки.
- После выключения прибора необходимо по возможности немедленно перекрыть систему подачи кислорода.
- При прекращении или перекрытии подачи аргона в CI module 5100 происходит обратный удар используемой в нем кислоты. В связи с этим, прежде чем перекрывать систему подачи аргона, необходимо отсоединить линию переноса от сосуда для серной кислоты.
- При подключении CI module 5100: Существует опасность получения ожога серной кислотой! При аварийном выключении во время охлаждения серная кислота под действием вакуума может быть втянута в линию переноса и блок клапанов автоматической защиты. После аварийного выключения,

прежде чем снова включать прибор, необходимо проверить, не загрязнены ли линия переноса и блок клапанов автоматической защиты серной кислотой (-> "Повторное включение после аварийного выключения (CI module 5100)" 43).

- Также после перекрытия системы подачи газа в S module 5100 coulometric и TOS module 5100 может произойти обратный удар слабо подкисленного электролита, а в TIS-реакторе — фосфорной кислоты. Прежде чем вновь включать устройство, проверьте, загрязнены ли гибкие трубки анализируемого газа. При чистке соблюдайте меры безопасности при работе с кислыми растворами.

3.6 Указания по технике безопасности при техническом обслуживании и проведении ремонта

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

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

- Чистить прибор снаружи следует только слегка смоченной, но не переувлажненной салфеткой. Используйте для чистки только воду и при необходимости стандартные средства с ПАВ.
- Не используйте для чистки прибора органические растворители или абразивные средства. Деконтаминацию прибора дезинфицирующими средствами, содержащими спирт, требуется выполнять осторожно. Спиртосодержащие средства могут повредить знаки безопасности на приборе.
- Работы по техобслуживанию и ремонту разрешается выполнять только на выключенном приборе (при отсутствии иных указаний).
- Работы по техобслуживанию и замену компонентов системы (например, демонтаж трубки для сжигания) разрешается выполнять только по истечении достаточного времени, требующегося для охлаждения.
- Прежде чем приступать к работам по техобслуживанию и ремонту, необходимо перекрыть систему подачи газа (при отсутствии иных указаний).
- Сразу же после завершения работ по техобслуживанию и ремонту необходимо соответствующим образом установить все защитные устройства и проверить их работоспособность.
- По завершении техобслуживания необходимо проверить герметичность всех соединений гибкими трубками.
- Используйте только оригинальные запчасти, быстро изнашивающиеся детали и расходные материалы. Они прошли проверку и обеспечивают надежную и безопасную работу. Гарантия на стеклянные предметы и быстро изнашивающиеся детали не распространяется.
- При техобслуживании трубки для сжигания и блока клапанов автоматической защиты существует риск получения травмы в результате падения компонентов с высоты. Работайте с этими двумя компонентами особенно осторожно.

4 Функционирование и конструкция

4.1 Базовый модуль multi EA 5100

Аналитическая система multi EA 5100 сконструирована по модульному принципу конструкции и ее можно адаптировать в соответствии с задачей измерения за счет комбинирования разных детекторов и модулей подвода проб. Аналитическая система предназначена для определения содержания серы, азота, хлора и углерода в твердых, жидких, пастообразных, вязких и газообразных пробах. Дополнительно можно анализировать общие параметры AOX, EOX, EC/OC или TOC, NPOC и TIC.

Основой аналитической системы является базовый модуль multi EA 5100, в котором происходит разложение пробы и осушение анализируемого газа. (Исключение составляет определение содержания хлора, при котором осушение анализируемого газа происходит в модуле обнаружения).

Управление аналитической системой и анализ данных выполняются с помощью аналитического программного обеспечения multiWin.

В аналитическую систему интегрирована система автоматического контроля (САК). САК представляет собой совокупность компонентов аппаратного обеспечения и программных функций, автоматически обеспечивающих бесперебойную работу всей аналитической системы. В зависимости от уровня расширения системы с помощью САК по несколько раз в секунду проверяются параметры, важные для безопасности прибора и качества анализа (например, потоки газа, температура, давление, герметичность системы, стабильность основности, погрешность сигнала, время охлаждения, показатель пламени и т. д.).

4.1.1 Принцип работы

4.1.1.1 Вертикальный и горизонтальный режим работы

Базовый модуль оснащен двухкамерной печью. Благодаря этой инновационной технологии печь для сжигания может работать в вертикальном и горизонтальном режиме. Переход с одного режима работы на другой не представляет сложности и выполняется пользователем.

Вертикальный режим работы В этом режиме работы аликвотная проба впрыскивается через инъекционный порт непосредственно в многоцелевую трубку для сжигания. В качестве модуля подвода проб требуется многоматричный дозатор, автоматический инжектор, модуль GSS или модуль LPG.

Преимущества вертикального режима работы:

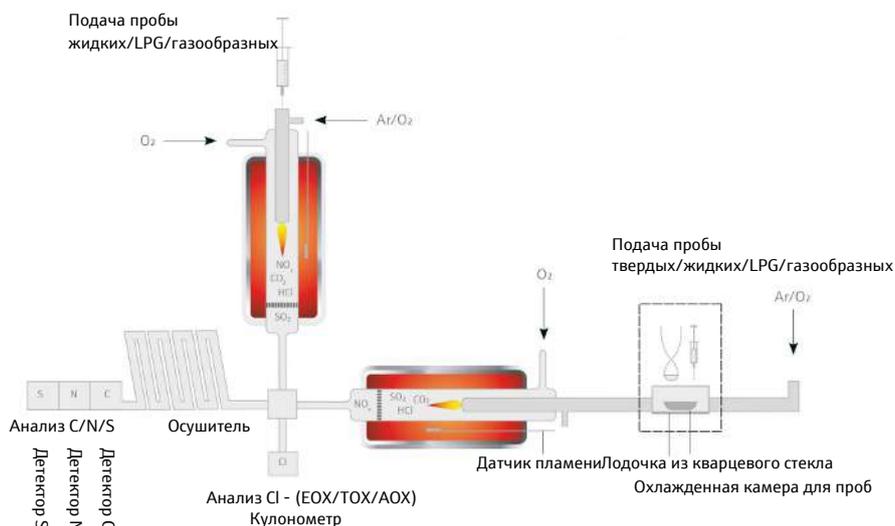
- Для газов, сжиженного нефтяного газа (LPG), жидких проб нормальной вязкости
- Оптимально для определения следов и ультраследов N, S, Cl
- Быстрый анализ
- Занимает мало места

Горизонтальный режим работы В этом режиме работы твердые вещества и жидкости на лодочках переносятся с помощью Automatic Boat Drive (ABD) в многоцелевую трубку для сжигания. Ввод проб можно автоматизировать, используя дозатор в комбинации с ABD. В качестве альтернативы жидкости можно переносить в горизонтально расположенную трубку для сжигания с помощью автоматического инжектора.

Газы и сжиженный нефтяной газ (LPG) впрыскиваются через инъекционный порт камеры для проб системы ABD.

Преимущества горизонтального режима работы:

- Для газов, сжиженного нефтяного газа (LPG), твердых веществ, жидких проб вне зависимости от их вязкости
- Оптимально для легколетучих жидкостей



Изобр. 1 Режимы работы multi EA 5100

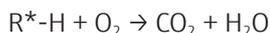
4.1.1.2 Разложение проб

TS, TN, TC, TX и EOX

Разложение проб для определения TS, TN, TC, TX и EOX может происходить в вертикальном и горизонтальном режимах работы.

Процесс разложения происходит в две стадии при температуре 1000 ... 1100 °С путем пиролиза с последующим термическим окислением. На первой стадии компоненты пробы подвергаются пиролизу в потоке аргона, а образующиеся при этом пиролизные газы сжигаются в потоке кислорода. Затем на второй стадии оставшиеся продукты пиролиза подвергаются дополнительному сжиганию в потоке чистого кислорода.

Суммарно разложение можно изобразить следующими уравнениями реакций:



R^* — вещество, содержащее углерод

X^{**} — F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻

TOC

Разложение для определения TOC происходит в вертикальном режиме работы путем термокаталитического окисления в потоке кислорода 700 °С. Водные пробы впрыскиваются непосредственно через инъекционный порт в трубку для сжигания и определения TOC.

TIC	Разложение для определения TIC происходит в модуле TOC путем жидкостного химического окисления с помощью фосфорной кислоты. Водные пробы впрыскиваются вручную в TIC-реактор.
AOX	Разложение для определения AOX происходит в горизонтальном режиме работы. Насыщенный активированный уголь сжигается при температуре не менее 950 °C в потоке кислорода с разложением до галогеноводорода, углекислого газа и воды. Насыщенный активированный уголь переносится в лодочке из кварцевого стекла в кварцевом контейнере или без контейнера в многоцелевую трубку для сжигания с помощью ABD.
EC/OC	<p>Разложение для определения EC/OC происходит в горизонтальном режиме работы. Разложение происходит в две стадии. На первой стадии разложения часть OC, адсорбированная на фильтрационные пробы, подвергается термической десорбции в потоке чистого аргона. Затем газообразные продукты дополнительно сжигаются в кислороде. На второй стадии оставшаяся часть EC в среде чистого кислорода полностью превращается в CO₂.</p> <p>Фильтрационные пробы переносятся в печь для сжигания на лодочках с помощью ABD и специальной программы подачи.</p>

4.1.1.3 Осушение анализируемого газа

После выхода из трубки для сжигания реакционная смесь, прежде чем попасть на детектор, подвергается сушке.

Параметр	Способ
TS, TN, TC, EC/OC	Мембранный осушитель (в базовом модуле)
TX, AOX, EOX	Концентрированная серная кислота (в CI module 5100)
TOC, NPOC, TIC	Конденсация в результате охлаждения на основе эффекта Пельтье (в TOC module 5100)

4.1.2 Устройство базового модуля

4.1.2.1 Основные компоненты

Основные компоненты базового модуля	<p>В состав базового модуля multi EA 5100 входят следующие основные компоненты:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Блок электроники / внутренняя система управления прибора ■ Газоснабжение ■ Система для сжигания ■ Перенос анализируемого газа <p>Доступ к любым компонентам базового модуля, подлежащим управлению или техобслуживанию пользователем, обеспечивается через 2 дверцы на передней панели или через съемные боковины.</p> <p>Гнездо для подключения электропитания, точки подсоединения газа, а также точки подключения системных компонентов расположены на задней панели прибора.</p>
Прибор с двухкамерной печью	<ul style="list-style-type: none"> ■ Возможен вертикальный и горизонтальный режим работы ■ Проем с крышками для проведения техобслуживания на правой боковине
Вертикальный режим работы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Печь, устанавливаемая в вертикальном положении ■ Правая боковина закрыта



Изобр. 2 Вид спереди при вертикальном режиме работы

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Вентилятор | 2 Электронный блок системы управления |
| 3 Блок мембранного осушителя | 4 Опрокидыватель |
| 5 Точка подсоединения насоса, режим N/S/C | 6 Печь для сжигания |
| 7 Ручка для изменения положения печи | |

Горизонтальный режим работы

- Печь, устанавливаемая в горизонтальном положении
- Проем с крышками для проведения техобслуживания на правой боковине



Изобр. 3 Базовый модуль в горизонтальном режиме работы

- | | |
|---------------------------------------|---------------------|
| 1 Электронный блок системы управления | 2 Печь для сжигания |
| 3 Блок клапанов автоматической защиты | 4 Газовый бокс |

4.1.2.2 Электрические компоненты, индикаторы и гнезда

Внутренняя система управления прибора

Электронный блок системы управления располагается на задней панели базового модуля за кожухом. С помощью электронного блока системы управления обеспечивается электропитание и управление отдельными компонентами, а также связь с управляющим ПК и другими подключенными модулями системы.

Светодиодный индикатор готовности к работе



Изобр. 4 Базовый модуль с модулем подвода проб и модулем обнаружения

На левой дверце базового модуля интегрирован светодиодный индикатор зеленого цвета. После загрузки аналитического программного обеспечения светодиодный индикатор начинает светиться, отображая тем самым готовность прибора к работе.

Сетевой выключатель, разъемы, гнезда

Сетевой выключатель и разъемы для подключения модулей системы, а также управляющего ПК расположены на задней панели прибора.

Управляющий ПК можно подключать через USB-разъем. Разъемы для подключения модулей подвода проб, а также для подключения детекторов представляют собой разъемы RS 232.



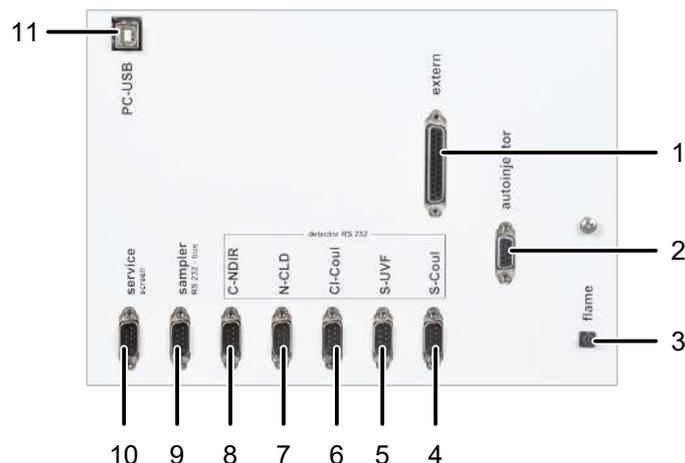
Изобр. 5 Разъемы на задней панели прибора

- | | |
|--|---|
| 1 Точки подключения газа | 3 USB-разъем для ПК |
| 2 Гнездо электропитания, сетевой выключатель | 4 Разъемы для детекторов и модулей подвода проб |



Изобр. 6 Гнездо электропитания, сетевой выключатель

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1 Сетевой выключатель | 2 Предохранитель прибора |
| 3 Гнездо электропитания | |

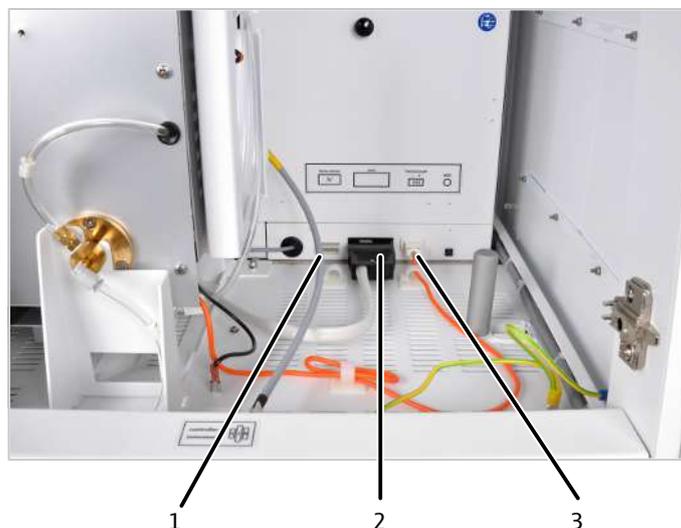


Изобр. 7 Разъемы для детекторов и модулей подвода проб

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1 Разъем «extern» | 2 Разъем автоматического инжектора |
| 3 Разъем датчика пламени «flame» | 4 Разъем кулонометра S |
| 5 Разъем S-UVF | 6 Разъем кулонометра Cl |
| 7 Разъем N-CLD | 8 Разъем C-NDIR |
| 9 Разъем сэмплера (шина RS232) | 10 Разъем для сервисной службы |
| 11 Разъем управляющего ПК | |

Разъемы внутри прибора

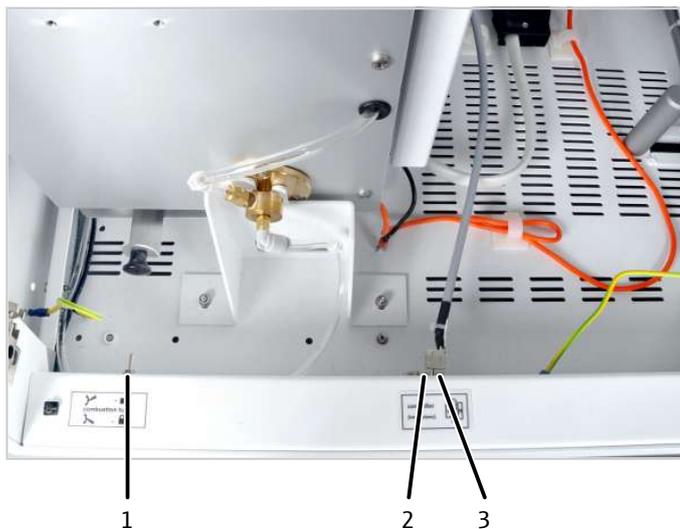
Электрические разъемы печи для сжигания, датчика пламени и датчика температуры расположены на внутренней стороне задней панели прибора. Доступ к разъемам обеспечивается только при вертикальном положении печи для сжигания.



Изобр. 8 Разъемы датчиков и печи для сжигания внутри прибора

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1 Датчик температуры | 2 Печь для сжигания |
| 3 Датчик пламени | |

Разъемы блока клапанов автоматической защиты и нагреваемой линии переноса газа (только при подключении модуля Cl) расположены на раме за дверцей. Там же установлен тумблер для открытия и закрытия пневматического уплотнения в блоке клапанов автоматической защиты.



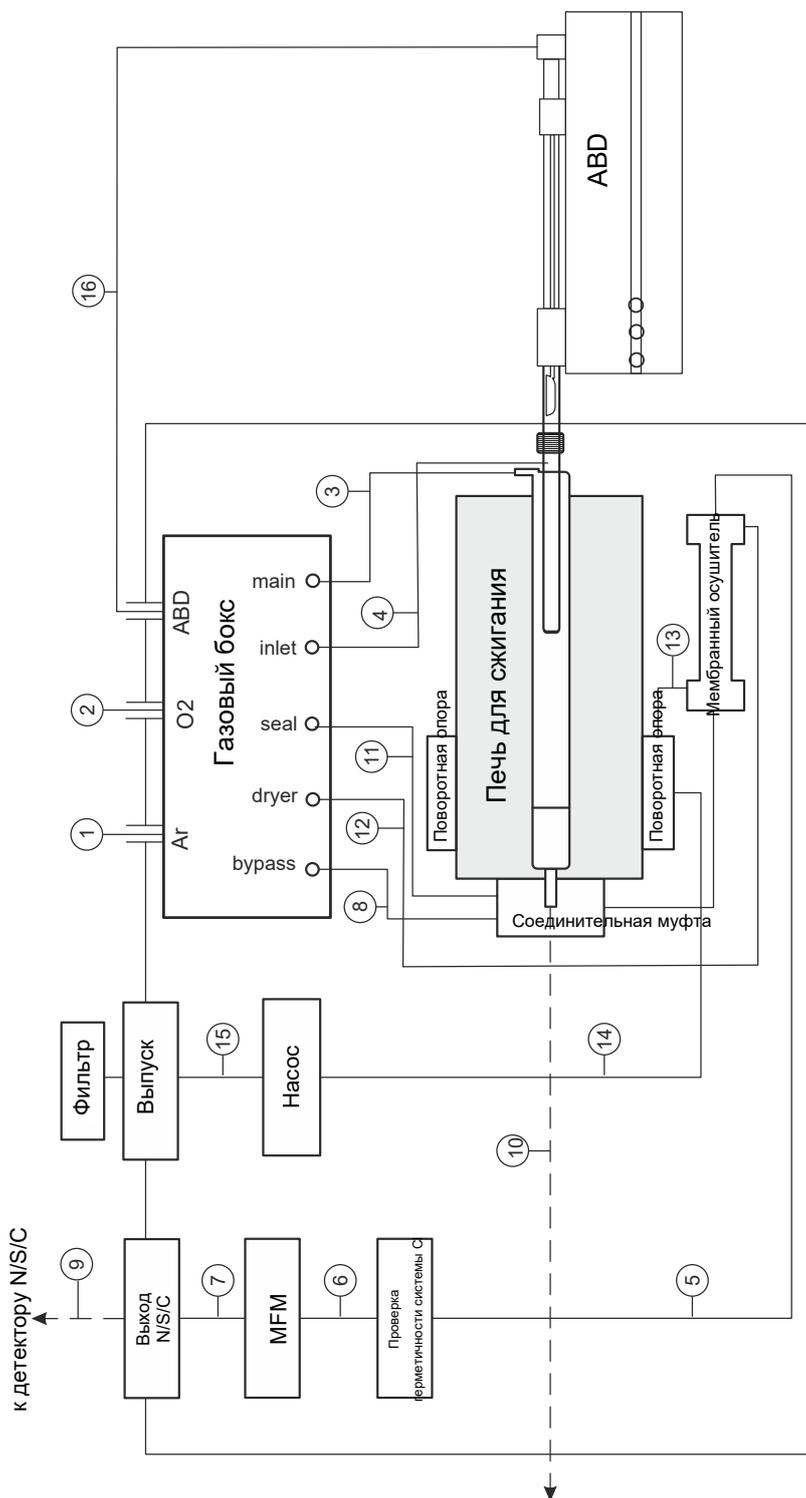
Изобр. 9 Разъемы блока клапанов автоматической защиты и нагреваемой линии переноса газа

- | | |
|---|---|
| <p>1 Тумблер для открытия и закрытия пневматического уплотнения в блоке клапанов автоматической защиты</p> <p>3 Разъем блока клапанов</p> | <p>2 Разъем нагревателя линии переноса газа</p> |
|---|---|

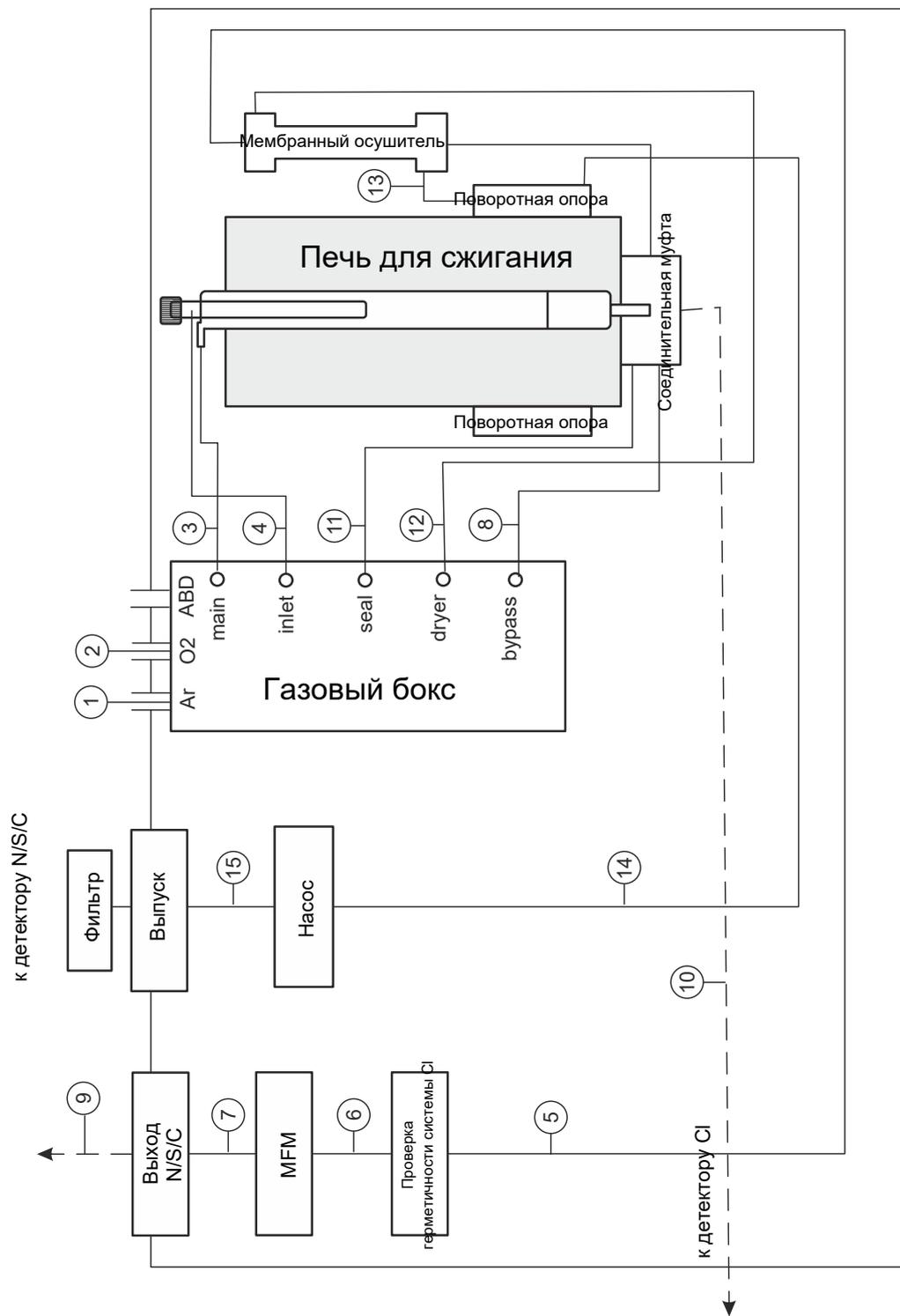
4.1.2.3 Система подачи газа/Схема соединений гибкими трубками

Схема соединений гибкими трубками

Соединение отдельных компонентов друг с другом выполняется с помощью гибких трубок с нанесенной маркировкой. Числа внутри круга на схеме соединений соответствуют маркировкам на гибких трубках в системе multi EA 5100.



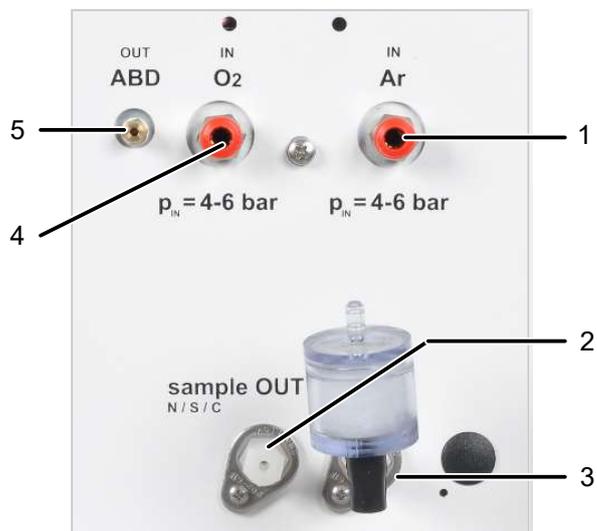
Изобр. 10 Схема соединений гибкими трубками для горизонтального режима работы



Изобр. 11 Схема соединений гибкими трубками для вертикального режима работы

Точки подсоединения газов на задней панели прибора

Точки подсоединения газов располагаются на задней панели прибора. Системы подачи кислорода и аргона подсоединяются с помощью соединительных гибких трубок (НД 6 мм, ВД 4 мм), входящих в объем поставки, к стыкам «IN O₂» или «IN Ar».

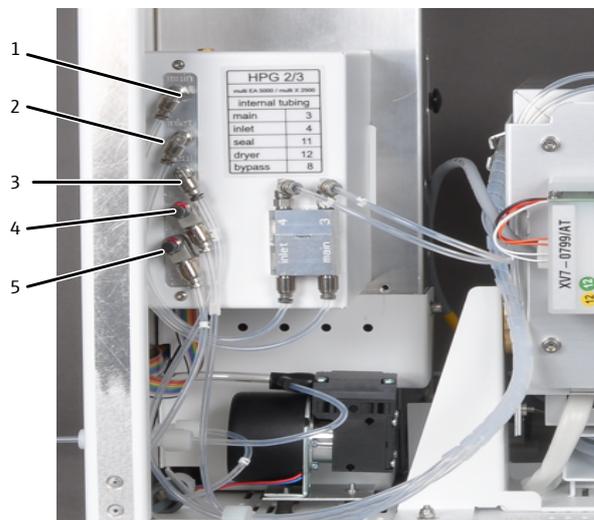


Изобр. 12 Точки подсоединения газов на задней панели прибора

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Вход для газа аргон (Ar) | 2 | Выход газа к модулю N/S/C |
| 3 | Выход продувочного газа для мембранного осушителя с фильтром «exhaust» | 4 | Вход для газа кислород (O ₂) |
| 5 | Выход газа к ABD | | |

Точки подсоединения газов на газовом боксе

Оба рабочих газа (аргон и кислород) регулируются в базовом модуле через газовый бокс. Газовый бокс располагается на левой стороне прибора.



Изобр. 13 Точки подсоединения газов на газовом боксе

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | «main» – подача кислорода в трубку для сжигания (гибкая трубка 3) | 2 | «inlet» – подача аргона в трубку для сжигания (гибкая трубка 4) |
| 3 | «seal» – точка подсоединения аргона для уплотнения блока клапанов автоматической защиты (гибкая трубка 11) | 4 | «dryer» – поток сушильного газа (кислород) для мембранного осушителя (гибкая трубка 12) |
| 5 | «bypass» – точка подсоединения аргона для безопасной продувки (safety bypass) линии хлора (гибкая трубка 8) | | |

Точки подсоединения на трубке для сжигания



Изобр. 14 Точки подсоединения на трубке для сжигания

- 1 Точка подключения датчика пламени (только при подключении ABD в горизонтальном режиме работы)
- 2 Точка подсоединения гибкой трубки 4 для Ar (в горизонтальном режиме работы в этом месте аргон не подается, подача аргона выполняется через ABD)
- 3 Точка подсоединения гибкой трубки 3 для O₂

Регулировка системы подачи газа

Состав газовой смеси для оптимального разложения пробы регулируется с помощью системы управления потоком (СУП).

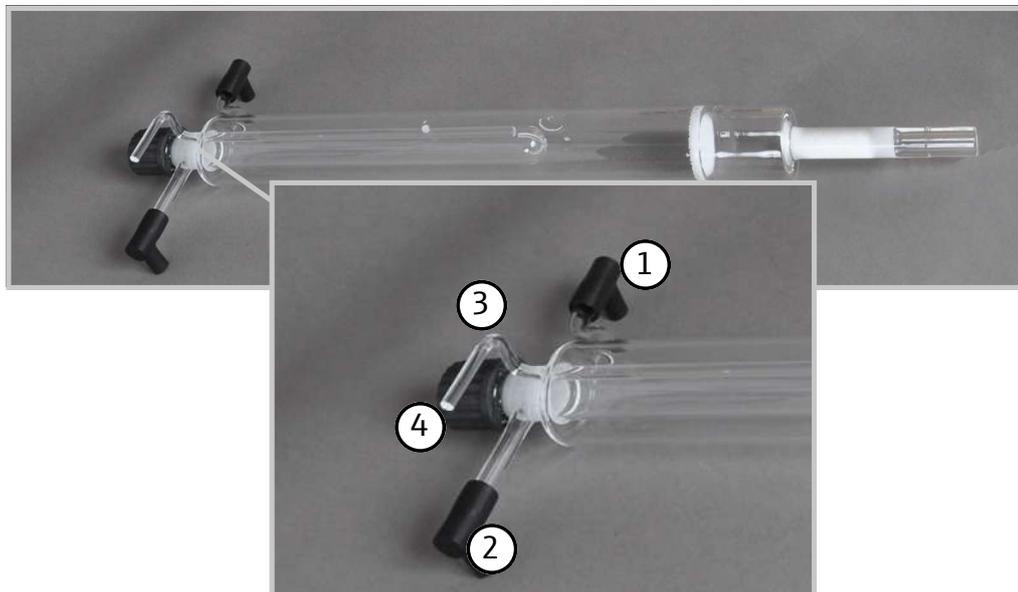
4.1.2.4 Система для сжигания

В базовом модуле используется печь с резистивным нагревом для сжигания при температурах 700 ... 1100 °С. Разложение с помощью многоцелевой трубки для сжигания выполняется в зависимости от цели при температурах 950 °С или 1000 ... 1100 °С. С помощью опрокидывателя двухкамерную печь можно оперативно перевести в требуемый режим работы.



Изобр. 15 Печь для сжигания в вертикальном и горизонтальном режимах работы

В печи для сжигания установлена многоцелевая трубка для сжигания, используемая для любых стандартных случаев применения как в вертикальном, так и в горизонтальном режиме. Трубка для сжигания изготовлена из кварцевого стекла. Блок клапанов автоматической защиты соединяет трубку для сжигания с линией осушения или другими линиями анализируемого газа.



Изобр. 16 Многоцелевая трубка для сжигания

- | | |
|--|---|
| 1 Точка подсоединения подачи кислорода | 2 Точка подсоединения подачи аргона |
| 3 Точка подключения датчика пламени | 4 Навинчивающийся колпачок с уплотнением (только для вертикального режима работы и режима работы с автоматическим инжектором) |

4.1.2.5 Осушение анализируемого газа

Осушение анализируемого газа происходит в соответствии с аналитическим методом:

- Для определения TS, TN, TC, EC/OC с помощью мембранного осушителя: Мембранный осушитель установлен в печи. Для повышения эффективности осушения продувочный газ (O_2) всасывается с помощью насоса через мембранный осушитель. Мембранный осушитель не требует техобслуживания.



Изобр. 17 Мембранный осушитель

- Для определения TX, AOX, EOX с помощью концентрированной серной кислоты: Осушитель с серной кислотой находится в CI module 5100. Анализируемый газ направляется через нагреваемую линию переноса к сосуду с серной кислотой.
- Для определения ТОС, NPOС, ТІС путем конденсации с охлаждением на основе эффекта Пельтье в ТОС module 5100.

4.1.2.6 Заводская табличка

Заводская табличка расположена на задней панели базового модуля и системных компонентов.

На заводской табличке указаны следующие данные:

- Адрес производителя, товарный знак
- Наименование устройства, серийный номер
- Параметры электрического соединения
- Маркировка соответствия
- Маркировка WEEE (утилизация электрического и электронного оборудования)

4.2 Модули подвода проб

4.2.1 Автоматический инжектор

Существует два разных типа автоматических инжекторов. Классический автоматический инжектор предназначен для вертикального и горизонтального режима работы, в то время как Autoinjector AI-EA используется только для вертикального режима работы.

Автоматические инжекторы применяются в следующих случаях:

- В вертикальном режиме работы для не вязких жидкостей и бесцветных экстрактов EOX
- В горизонтальном режиме работы только для легколетучих жидкостей

Автоматические инжекторы **не предназначены** для нижеследующих проб:

- Вязкие жидкости и их растворы
- Растворы твердых веществ
- Цветные экстракты EOX
- Анализ воды (определение ТС/NPOС)

5 Установка и ввод в эксплуатацию

5.1 Условия установки

5.2 Требования к месту установки

Климатические условия	Требования, предъявляемые к климатическим условиям на месте установки, приведены в технических характеристиках (→ "Технические характеристики multi EA 5100" (187)). При необходимости для поддержания равномерной температуры в помещении следует предусмотреть системы кондиционирования воздуха.
Лабораторные условия	Прибор предназначен только для эксплуатации в помещениях (indoor use). Место установки должно соответствовать условиям химической лаборатории. Оно должно удовлетворять следующим требованиям: <ul style="list-style-type: none">■ Среда без содержания углеводородов, галогенов, сернистых соединений и оксидов азота■ Среда без содержания пыли■ Отсутствие вибраций■ Запрет курения в рабочем помещении прибора
Требования к рабочему месту	К рабочему месту прибора предъявляются следующие требования: <ul style="list-style-type: none">■ Отсутствие агрессивных паров в непосредственной близости от прибора и его системных компонентов. Разъемы прибора и узлы могут подвергнуться коррозии.■ Отсутствие сквозняка; 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 между задней панелью прибора и другими приборами или стеной

5.3 Электроснабжение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током

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

Прибор питается от однофазной сети переменного тока.

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

Электрические параметры сети приведены в технических характеристиках (→ "Технические характеристики multi EA 5100" ☰ 187).

5.4 Газоснабжение

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

В объем поставки входят соединительные гибкие трубки наружным диаметром (НД) 6 мм и внутренним диаметром (ВД) 4 мм. Длина 2 м. Если требуется другая длина, то следует обратиться в сервисную службу компании Analytik Jena GmbH+Co. KG. Требуемые газы и их качество приведены в технических характеристиках (→ "Технические характеристики multi EA 5100" ☰ 187).

5.5 Схема устройства и необходимая площадь

Необходимая площадь модульной аналитической системы складывается из всех компонентов измеряемой площадки. Аналитическая система всегда содержит:

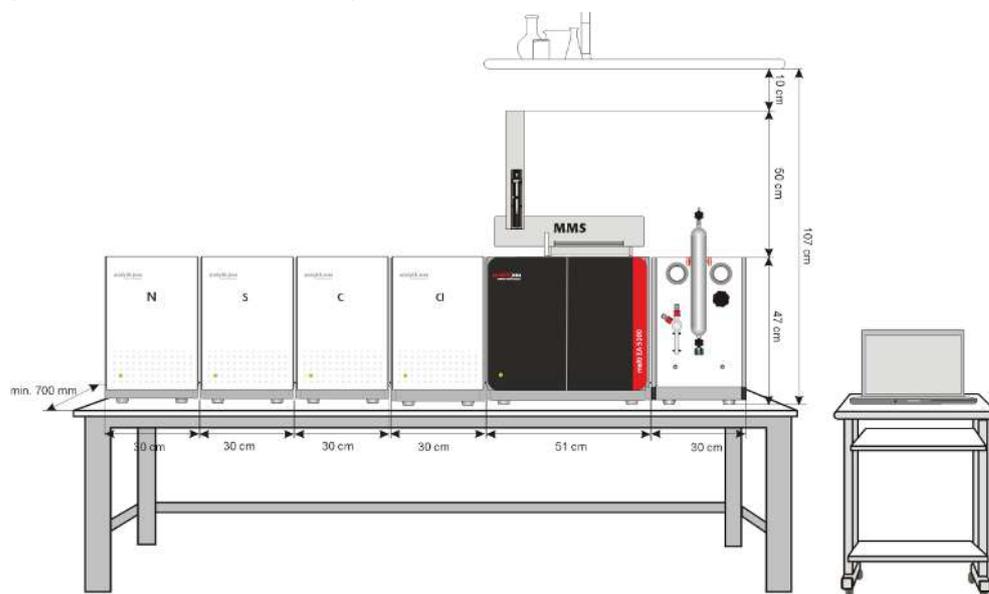
- Базовый модуль
- 1 модуль подвода проб (справа от или на базовом устройстве)
- 1 модуль обнаружения (слева от базового устройства)

Кроме того, несколько модулей могут быть размещены в линию.

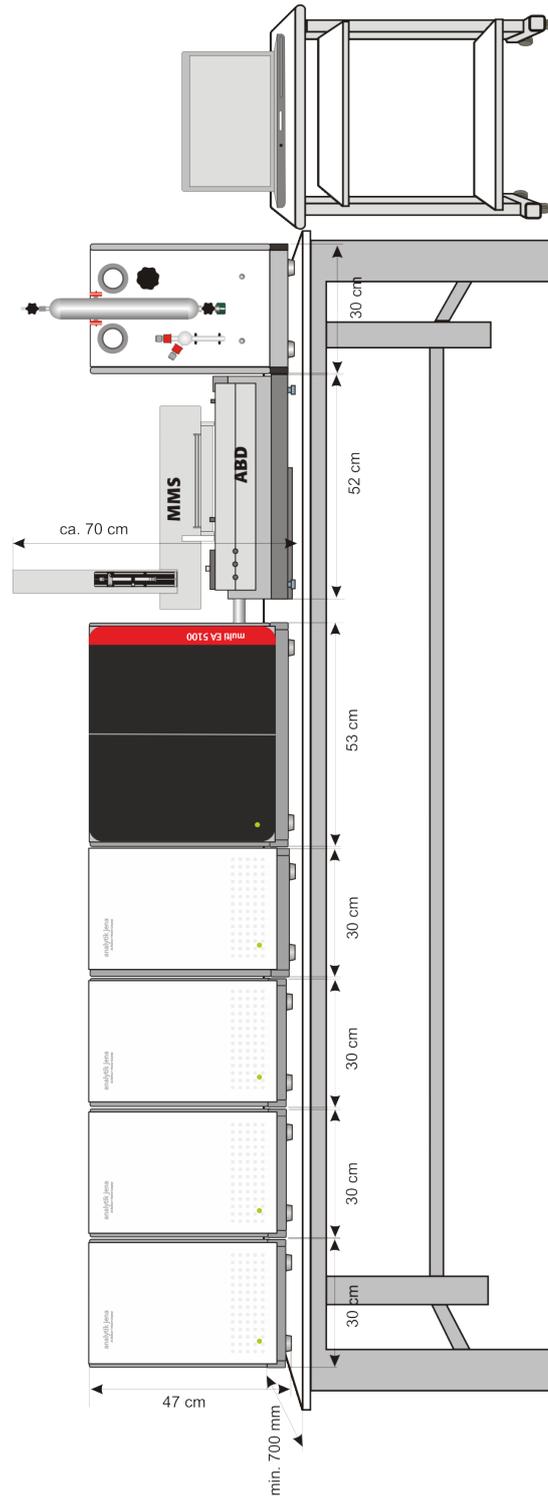
Компонент	Ширина x Высота x Глубина [мм]	Масса [кг]	Расположение
Базовый модуль multi EA 5100	510 x 470 x 550 mm	25 kg	
Модули обнаружения			
N module 5100	300 x 500 x 550 mm	13 kg	В качестве последнего детектора в линии
S module 5100 basic	300 x 470 x 550 mm	13 kg	Слева/ справа от других детекторов
S module 5100 MPO			
Cl module 5100	300 x 470 x 530 mm	12 kg	Непосредственно слева от базового модуля
S module 5100 coulometric	300 x 470 x 530 mm	11 kg	Слева от Cl module 5100
C module 5100	300 x 470 x 530 mm	12 kg	Слева/ справа от других детекторов
TOC module 5100	300 x 470 x 530 mm	12 kg	Непосредственно слева от базового модуля или слева от Cl module 5100
Модули подвода проб			
ABD	520 x 210 x 500 mm	12 kg	Справа от базового модуля
MBD	500 x 80 x 80 mm	0,35 kg	Справа от базового модуля
Multi Matrix Sampler	ca. 510 x 500 x 410 mm	ca. 9,5 kg	На базовом модуле или на ABD*

Компонент	Ширина x Высота x Глубина [мм]	Масса [кг]	Расположение
Autoinjector (без наконечника, Ø x Д)	30 x 80 mm	0,5 kg	Монтируется на базовом модуле или справа базового модуля
Муфта автоинжектора (Ø x Д)	80 x 110 mm		
Autoinjector AI-EA	150 x 270 x 240 mm	1,5 kg	На базовом модуле
GSS/LPG combi module, GSS module или LPG module 2.0	300 x 800 x 550 mm	11 kg/ 12 kg	Справа от базового модуля или ABD

* Для термостатированного пробоотборника MMS-T и Liquids kit TMP: предусмотреть достаточно места для термостата (ок. 250 x 650 x 400 mm).



Изобр. 18 Необходимая площадь для базового устройства и модулей (вертикальная эксплуатация)



Изобр. 19 Необходимая площадь для базового устройства и модулей (горизонтальная эксплуатация)

5.6 Установка аналитической системы и ее ввод в эксплуатацию



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность в результате неправильного ввода в эксплуатацию

- Устанавливать аналитическую систему, выполнять ее сборку и монтаж разрешается только сервисной службе компании Analytik Jena GmbH+Co. KG!
- Любое несанкционированное вмешательство в прибор ставит под угрозу безопасность пользователя, нарушает надежную работу прибора, ограничивает гарантийные обязательства производителя или исключает их полностью.



ПРИМЕЧАНИЕ

Сохраняйте транспортную упаковку

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

Распаковка и монтаж базового модуля, модулей подвода проб и детекторов выполняется сервисной службой компании Analytik Jena GmbH+Co. KG или обученным квалифицированным персоналом, авторизованным компанией.

Во время распаковки проверьте комплектность и целостность поставки согласно приложенному упаковочному листу.

После монтажа сервисная служба проводит проверку работоспособности аналитической системы с составлением акта проверки.

Монтаж базового модуля

- ▶ Осторожно извлеките базовый модуль и его компоненты из транспортной упаковки. Избегайте повреждения транспортной упаковки!
- ▶ Установите базовый модуль на предусмотренное для него место.
- ▶ При этом необходимо оставлять достаточное место для установки дополнительных системных модулей (модули подвода проб, детекторы).
- ▶ Установите печь для сжигания (→ "Демонтаж и монтаж печи для сжигания"  150).
- ▶ Установите блок клапанов автоматической защиты (→ "Техобслуживание блока клапанов автоматической защиты"  138).
- ▶ Установите трубку для сжигания в печь для сжигания (→ "Техобслуживание многоцелевой трубки для сжигания"  134).
- ▶ Установите дополнительные модули на предусмотренное для них место и подключите их.



ОСТОРОЖНО

Опасность короткого замыкания!

- Подключайте базовый модуль и дополнительные системные компоненты всегда в выключенном состоянии!
- Прежде чем подключать сетевой кабель, установите сетевой выключатель на задней панели прибора в положение «0».
- Для подключения к электросети используйте только входящий в комплект поставки сетевой кабель для слаботочных приборов (маркировка VDE, длина 1,5 м). Запрещается использовать удлинители.



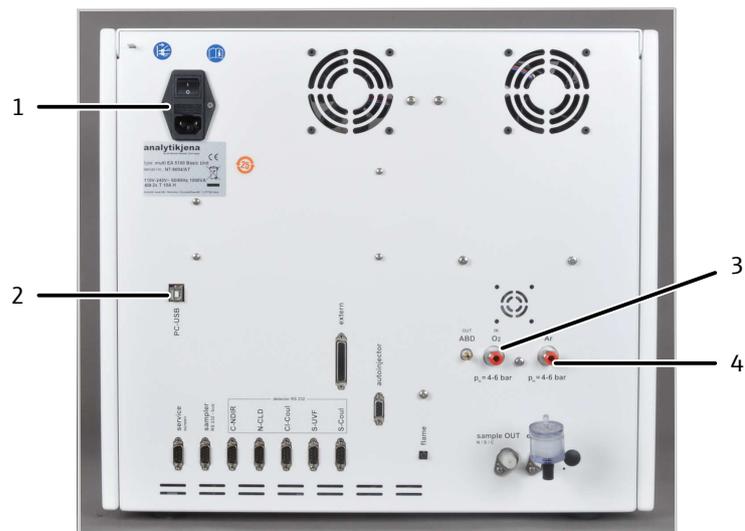
ПРИМЕЧАНИЕ

Из-за образования конденсата и разности температур можно повредить отдельные компоненты аналитической системы при вводе в эксплуатацию.

- При разности температур в месте хранения и рабочем помещении аналитическую систему требуется подвергнуть адаптации не менее чем за один час до ввода в эксплуатацию после установки в рабочем помещении.

Подключение электропитания и газов

- ▶ Вставьте сетевой кабель в гнездо электропитания на задней панели базового модуля.
- ▶ Вставьте сетевую вилку в розетку с защитным контактом.
- ▶ Подсоедините входящие в комплект поставки соединительные гибкие трубки к редукторам системы подачи газа и точкам подсоединения O₂ или Ar на задней панели (точки подключения сред на задней панели прибора).
- ▶ Отрегулируйте давление на входе вентилями редуктора (600 kPa (6 bar)).
- ▶ Подключите компьютер и соедините его с базовым модулем USB-кабелем, входящим в комплект поставки.
- ▶ Подключите к базовому модулю дополнительные системные модули (детекторы, модули подвода проб).
 - ✓ Базовый модуль подготовлен к работе, и его можно включать.



Изобр. 20 Точки подключения сред на задней панели базового модуля

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1 Гнездо электропитания | 2 USB-интерфейс для компьютера |
| 3 Стык для подсоединения кислорода «O ₂ » | 4 Стык для подсоединения аргона «Ar» |

6 Управление

6.1 Общие указания для проведения измерения

Используйте для ввода проб только модули подвода проб, предусмотренные для соответствующей матрицы и установленного положения печи.

Установленное положение печи	Тип образца	Подвод проб
Вертикальное	Жидкости	<ul style="list-style-type: none"> ■ Autoinjector ■ Multi Matrix Sampler MMS
	Газ, под атмосферным давлением	<ul style="list-style-type: none"> ■ GSS module
	Газ, под давлением	<ul style="list-style-type: none"> ■ GSS/LPG combi module ■ GSS module c GSS adapterbox
	Сжиженный нефтяной газ (LPG)	<ul style="list-style-type: none"> ■ LPG module 2.0 ■ GSS/LPG combi module
Горизонтальный	Твердые вещества	<ul style="list-style-type: none"> ■ Automatic Boat Drive ABD ■ ABD c MMS
	Жидкости	<ul style="list-style-type: none"> ■ ABD c ручным шприц-дозатором ■ ABD c MMS ■ Autoinjector
	Газ, под атмосферным давлением	<ul style="list-style-type: none"> ■ GSS module
	Газ, под давлением	<ul style="list-style-type: none"> ■ GSS/LPG combi module ■ GSS module c GSS adapterbox
	Сжиженный нефтяной газ (LPG)	<ul style="list-style-type: none"> ■ LPG module 2.0 ■ GSS/LPG combi module

При проведении анализа учитывайте следующие указания:

- Для ввода проб горючих веществ в горизонтальном режиме работы всегда используйте ABD с датчиком пламени в режиме Автоматика или режиме Автоматика Плюс либо Autoinjector.
- Для ввода проб горючих веществ не используйте ABD в параметрическом режиме или используйте только с проверенными параметрами программы, предусмотренными специально для этих целей (опасность появления копоти!).
- Используйте только максимально допустимые объемы проб (→ "Технические характеристики multi EA 5100"  187).
- Регулируйте скорость дозирования матрицы пробы с учетом максимальной скорости дозирования (→ "Технические характеристики multi EA 5100"  187).
- Состав стандартных растворов с органическими растворителями из-за быстрой испаряемости может быстро изменяться. В связи с этим при приготовлении и хранении необходимо следить за тем, чтобы в сосуде с пробой незаполненное пространство над жидкостью было небольшим. Растворы следует хранить в холодильнике. Кроме того, расхождение между точками кипения использованных веществ не должно превышать 50 °C.
- Подберите объем пробы в соответствии с ожидаемой концентрацией и пределом диапазона измерения детектора.

- Начните анализ со стандартного раствора и определите титр. Если измеренное значение для стандартного раствора отличается от заданного значения более чем на 20 %, повторите измерение. При необходимости перейдите к поиску причины ошибки. При необходимости проведите повторную калибровку аналитической системы.
- При анализе элементов с очень низким содержанием еще до определения титра рекомендуется проанализировать холостую пробу. С помощью холостой пробы корректируются погрешности аналитической системы.

6.2 Выбор метода анализа

Выберите для каждой пробы соответствующий метод анализа с помощью нижеследующей таблицы.

Анализ некоторых параметров возможен только в горизонтальном или вертикальном положении печи.

- Горизонтальное: АОХ, ЕС/ОС
- Вертикальное: ТОС, ТИС, NPOC (в воде)

Для других проб рекомендуемый метод анализа зависит от свойства пробы.

Проба	Установленное положение печи и подвод проб	Примечание
TS, TN, TX, TC в:		
Твердые органические вещества, например парафины, полимеры	Горизонтальное, с мощностью ABD	ABD с датчиком пламени Для анализа следов: Для всех проб используйте 1 лодочку из кварцевого стекла
Органические жидкости высокой вязкости, гели, пастообразные пробы, например нефть, асфальт, битум, смола	ABD с MMS	MMS с термостатируемым блоком в режиме нагрева для жидкостей высокой вязкости
Биодизельное топливо		
Масла такие как сырая нефть, парафиновое масло, растительное масло		ABD без MMS для гетерогенных проб
Легколетучие жидкости такие как легкий бензин, метанол, бензино-лигроиновая фракция		
Жидкости или твердые вещества с высоким содержанием элемента (> 100 мг/л)		
Органические жидкости нормальной вязкости такие как топливо, растворители	Горизонтальное, с мощностью Autoinjector ABD ABD с Multi Matrix Sampler	ABD с датчиком пламени
	Вертикальное, с мощностью Autoinjector и Autoinjector AI-EA MMS	Для анализа следов: в обязательном порядке вертикальное

Проба	Установленное положение печи и подвод проб	Примечание
EOX	Горизонтальное, с помощью ABD ABD с MMS	ABD с датчиком пламени Пробы (бесцветные, цветные) в n-гексане или петролейном эфире
	Вертикальное, с помощью MMS Autoinjector	Только бесцветные пробы в n-гексане
AOX	Горизонтальное, с помощью ABD ABD с MMS	Колоночный метод: Активированный уголь в лодочке из кварцевого стекла с кварцевым контейнером Метод встряхивания: Активированный уголь без кварцевого контейнера в лодочке из кварцевого стекла с прижимом
	Горизонтальное, с помощью ABD ABD с MMS	Фильтр в лодочке из кварцевого стекла с прижимом
EC/OC	Горизонтальное, с помощью ABD ABD с MMS	Фильтр в лодочке из кварцевого стекла с прижимом
TC, TOC, NPOC в воде	Вертикальное, с помощью Multi Matrix Sampler или ручной подвод проб	
TIC в воде	Вертикальное (ручной подвод проб)	Прямой впрыск в TIC-реактор
Газ, под атмосферным давлением	Горизонтальное или вертикальное, с помощью GSS module с помощью ABD (горизонтальное)	Для анализа следов: вертикальное + рекомендуется GSS module
Газ, под давлением	Горизонтальное или вертикальное, с помощью GSS/LPG combi module GSS module с GSS adapterbox с помощью ABD (горизонтальное)	
Сжиженный нефтяной газ (LPG)	Горизонтальное или вертикальное GSS/LPG combi module LPG module 2.0 с помощью ABD (горизонтальное)	Для анализа следов: вертикальное + рекомендуется GSS/LPG combi module

6.3 Включение базового модуля и модулей

Прежде чем включать базовый модуль, следует всегда удостовериться, что:

- дополнительные модули (модули обнаружения, модуль подвода проб, ПК) подключены к базовому модулю;
- система подачи газов подключена в установленном порядке; давление на входе соответствует точно 600 kPa (6 bar);
- пробы подготовлены.

Порядок включения базового модуля:

- ▶ Откройте вентили на редукторах системы подачи газа.
- ▶ Включите все требующиеся компоненты (модули обнаружения, модуль подвода проб, ПК).
- ▶ Включите базовый модуль сетевым выключателем.
- ▶ На базовом модуле начинается загрузка программы. Примерно через 30 с на передней панели загорается зеленый светодиодный индикатор.
- ▶ Запустите программу multiWin. Войдите в систему, введя имя пользователя и пароль.
- ▶ Щелкните курсором по экранной кнопке **[Initialize analyzer]**.
 - ✓ После успешной авторизации начинается инициализация.



ПРИМЕЧАНИЕ

Учитывайте время подготовки

В окне **Status analyzer** в красном цвете отображаются компоненты, еще не готовые к работе. Нагревание до температуры 1050 °C занимает примерно 30 min. В течение времени подготовки запуск анализа невозможен.

- Если по истечении примерно 30 min анализатор все еще не готов к проведению анализа, выполните поиск причины ошибки (→ "Устранение неисправностей" 105).

6.4 Выключение базового модуля и модулей



ПРИМЕЧАНИЕ

Опасность перегрева

Если базовый модуль выключить раньше времени, то блок электроники из-за недостаточного охлаждения может перегреться и выйти из строя.

- Выключайте базовый модуль лишь по истечении времени охлаждения, составляющее 1 h.

Порядок выключения базового модуля и модулей:

- ▶ Завершите работу программы multiWin.
- ▶ Выключите подключенные модули соответствующим сетевым выключателем.

- ▶ Выключите базовый модуль лишь по истечении времени охлаждения, составляющее 1 h.
При выключении системы раньше времени существует риск перегрева блока электроники внутри прибора вследствие недостаточного охлаждения.
- ▶ Если подключен CI module 5100: Прежде чем перекрывать систему подачи газа, извлеките из модуля сосуд с серной кислотой и полностью слейте ее.
- ▶ Если подключен S module 5100 coulometric: Прежде чем перекрывать систему подачи газа, отсоедините линию переноса газа от трубки для ввода газа на измерительной ячейке.
- ▶ После выключения модулей перекройте систему подачи газа.
- ▶ Завершите работу операционной системы Windows и выключите ПК.
 - ✓ Базовый модуль и дополнительные модули выключены.

6.5 Повторное включение после аварийного выключения (CI module 5100)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Концентрированная серная кислота может стать причиной химического ожога

Если к базовому модулю подключен CI module 5100, то после аварийного выключения в линии переноса газа и блоке клапанов автоматической защиты может сохраняться серная кислота.

- Для проведения работ с серной кислотой надевайте защитную одежду.
- Будьте особенно осторожны при проверке линии переноса газа и блока клапанов автоматической защиты.
- Все предписания, приведенные в паспорте безопасности, подлежат выполнению.



ОСТОРОЖНО

Опасность получения ожога при контакте с горячей печью и линией переноса газа

- Прежде чем повторно включать прибор, необходимо дождаться его остывания.

При повторном включении базового модуля и CI module 5100 соблюдайте ниже следующие указания. При возникновении ошибки, вызванной избыточным давлением (сообщение об ошибке «206 — Ошибка, вызванная давлением газа») аналитическую систему следует также проветрить в соответствии с описанием, приведенным ниже:

- ▶ В модуле обнаружения осторожно отсоедините гибкую трубку для подачи анализируемого газа от измерительной ячейки.
- ▶ Осторожно отсоедините линию переноса газа от сосуда с серной кислотой, после чего извлеките сосуд из модуля.
- ▶ Отсоедините линию переноса газа от блока клапанов автоматической защиты в базовом модуле. Извлеките штекер нагревательного кабеля из гнезда.

- ▶ Осторожно извлеките линию переноса газа и проверьте на загрязнение серной кислотой.
- ▶ При необходимости почистите линию переноса газа:
 - Сполосните линию переноса газа дистиллированной водой, затем — этиловым спиртом.
 - Просушите линию переноса газа (например, продувкой инертного газа).
- ▶ Дождитесь падения давления в системе. Лишь после этого выключите базовый модуль. Перекройте систему подачи газа.
- ▶ Откройте в базовом модуле уплотнение блока клапанов автоматической защиты. Для этого переведите ручку тумблера в верхнее положение. Извлеките штекер блока клапанов из разъема.
- ▶ Осторожно извлеките блок клапанов автоматической защиты из базового модуля и проверьте на загрязнение серной кислотой.
- ▶ При необходимости почистите и высушите блок. Замените фильтр. Если чистка невозможна или блок клапанов автоматической защиты поврежден, его необходимо заменить, прежде чем вновь включать модуль.
- ▶ Установите блок клапанов автоматической защиты на место в базовый модуль. Подключите блок с помощью кабеля. Удостоверьтесь, что в блок клапанов автоматической защиты установлен фильтр.
- ▶ Вновь заполните сосуд серной кислотой и установите в модуль обнаружения. Подсоедините гибкую трубку для подачи газа к сосуду с серной кислотой.
- ▶ Установите линию переноса газа на место:
 - Соедините линию переноса газа с блоком клапанов автоматической защиты. Вставьте штекер нагревательного кабеля в гнездо.
 - Пропустите линию переноса газа через стенку базового модуля к модулю обнаружения. Соедините линию переноса газа с сосудом с серной кислотой.
- ✓ Базовый модуль и модуль обнаружения можно вновь включать.

7 Определение содержания азота с помощью N module 5100

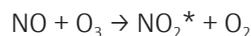
7.1 Функционирование и конструкция

7.1.1 Принцип работы и анализа

Дополнительное оснащение базового модуля модулем обнаружения позволяет определять содержание азота в твердых веществах, жидкостях и газах с использованием явления хемилюминесценции.

С помощью аналитической системы можно определять органические азотсодержащие соединения в виде общего содержания TN. Неорганические азотсодержащие соединения учитываются лишь в том случае, если поддаются разложению в печи для сжигания. Чистый азот анализу не поддается.

Для обнаружения используется явление хемилюминесценции в ходе реакции монооксида азота (NO) с озоном (O₃). По ходу этой реакции временно образующийся диоксид азота пребывает в возбужденном состоянии (NO₂^{*}). При переходе в основное состояние диоксид азота испускает электромагнитное излучение в области видимого света. Излучаемая световая энергия пропорциональна концентрации NO₂^{*}. Таким образом, обнаруженное свечение является мерой концентрации. В реакции участвует только NO, в связи с чем этот метод очень избирательный и нет мешающего влияния остальных компонентов в анализируемом газе.



Анализируемый газ образуется при сжигании органических азотсодержащих соединений в базовом модуле. Он представляет собой смесь из NO и NO₂, которую принято обозначать как NO_x.



R: углеводородный остаток, NO_x: смесь из NO и NO₂

Для использования доли NO₂ на пользу реакции, а следовательно и обнаружения анализируемый газ направляется через конвертер. Конвертер восстанавливает NO₂ до NO.

Требующийся для реакции озон получается внутри прибора из подаваемого кислорода (O₂). Излишки O₃ после реакции уничтожаются в деозонаторе. Токсичный газ в атмосферу не попадает.

7.1.2 Конструкция

Модуль обнаружения предназначен для определения содержания азота с использованием явления хемилюминесценции. Все требующиеся для обнаружения узлы расположены в закрытом корпусе.



Изобр. 21 Базовый модуль с модулем обнаружения и модулем подвода проб

В состав модуля обнаружения входят следующие узлы:

Узел	Назначение
Микроплазменная камера	Получение озона (O ₃) из кислорода
Конвертер	Превращение диоксида азота (NO ₂) в моноксид азота (NO)
Реактор с датчиком	Реакция между моноксидом азота (NO) и озоном (O ₃) с образованием диоксида азота (NO ₂ [*]) Обнаружение испускаемой световой энергии
Химический и термический деозонатор	Уничтожение излишков озона (O ₃)
Мембранный насос	Перенос анализируемого газа через детектор
Датчик разности давлений	Регулирование выравнивания давления между переменным потоком анализируемого газа и постоянным всасывающим потоком мембранного насоса
Абсорбер	Очищение всасываемого воздуха перед мембранным насосом

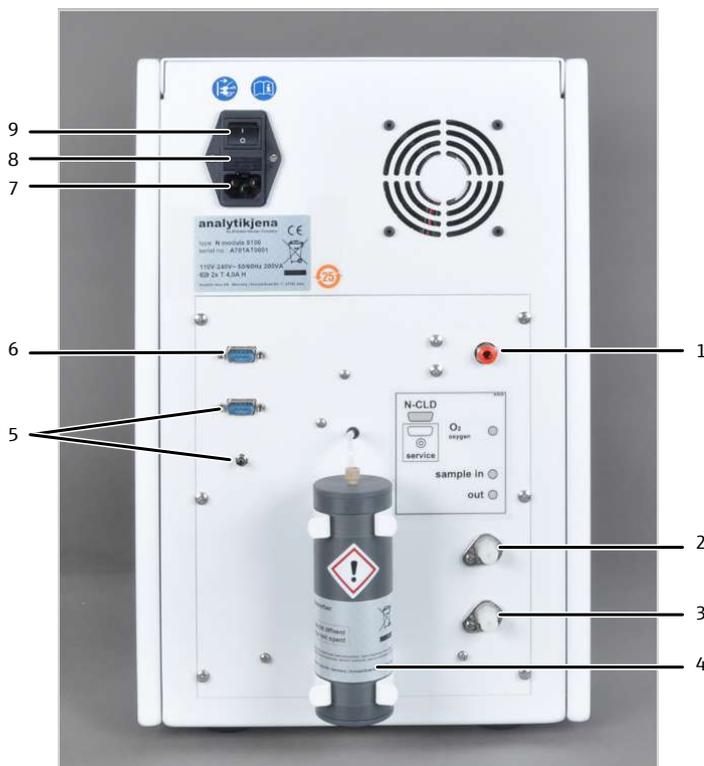
7.1.3 Подключение

Передняя дверца модуля плотно закрыта и открыть ее невозможно. В дверцу интегрирован светодиодный индикатор. Во время подготовки модуля обнаружения к работе светодиодный индикатор мигает, при готовности модуля к работе светодиодный индикатор горит постоянно.

На задней панели модуля обнаружения расположены разъемы и гнезда:

- Главный выключатель, гнездо электропитания, предохранитель прибора
- Стыки для подсоединения газов и отходов
- Разъем для подключения к базовому модулю
- Разъем для сервисной службы с контактным датчиком программирования

Назначение точек подключения приведено на схеме, расположенной по центру задней панели.



Изобр. 22 Задняя панель детектора азота

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1 Вход для газа (O_2) | 2 Вход для анализируемого газа |
| 3 Выход анализируемого газа | 4 Абсорбер |
| 5 Разъем для сервисной службы, кнопка программирования | 6 Разъем для базового модуля |
| 7 Гнездо электропитания | 8 Держатель предохранителя |
| 9 Выключатель прибора | |

Выключатель для включения и выключения модуля обнаружения располагается на задней панели прибора вверху справа (на виде спереди). Предохранитель устройства и подключение к электросети размещены снизу.

Связь с базовым модулем осуществляется через 9-контактный интерфейсный кабель. Разъем на задней панели детектора снабжен обозначением «N-CLD».

Газ для получения озона подключается к быстроразъемному соединению « O_2 /Air» на задней панели детектора. Идущая с базового модуля гибкая трубка для анализируемого газа соединяется с входом для газа «sample in».

Для выравнивания разности давлений, возникающей из-за разных потоков газа, воздух может поступать в прибор через абсорбер. Абсорбер задерживает компоненты воздуха, мешающие анализу.

Разъем «Service» предназначен только для целей сервисного обслуживания (только функция мониторинга). Через разъем с помощью радиоволн передаются данные (отчет) модуля обнаружения. Для установления связи требуется нуль-модемный кабель. Контактный датчик программирования также предназначен для целей сервисного обслуживания (обновление микропрограммного обеспечения).

7.2 Установка



ПРИМЕЧАНИЕ

При вставке или извлечении электрических разъемов можно повредить чувствительную электронику базового модуля и модуля обнаружения.

- Подключайте модули к электропитанию всегда в выключенном состоянии.



ПРИМЕЧАНИЕ

Модуль обнаружения оснащен насосом, который влияет на работу остальных оптических модулей обнаружения в случае их подключения в неправильной последовательности или вызвать серьезные ошибки.

- В последовательности расположения детекторов модуль обнаружения необходимо всегда подключать последним.
- ▶ Установите модуль обнаружения в ряду последовательно расположенных детекторов последним.
 - ▶ Установка абсорбера на задней панели прибора:
 - Закрепите оба хомута с помощью винтов, входящих в комплект.
 - Вставьте абсорбер под нажимом сначала в верхний, а затем в нижний хомут.
 - Соедините гибкую трубку 6 с абсорбером. Не извлекайте при этом трубку из прибора!



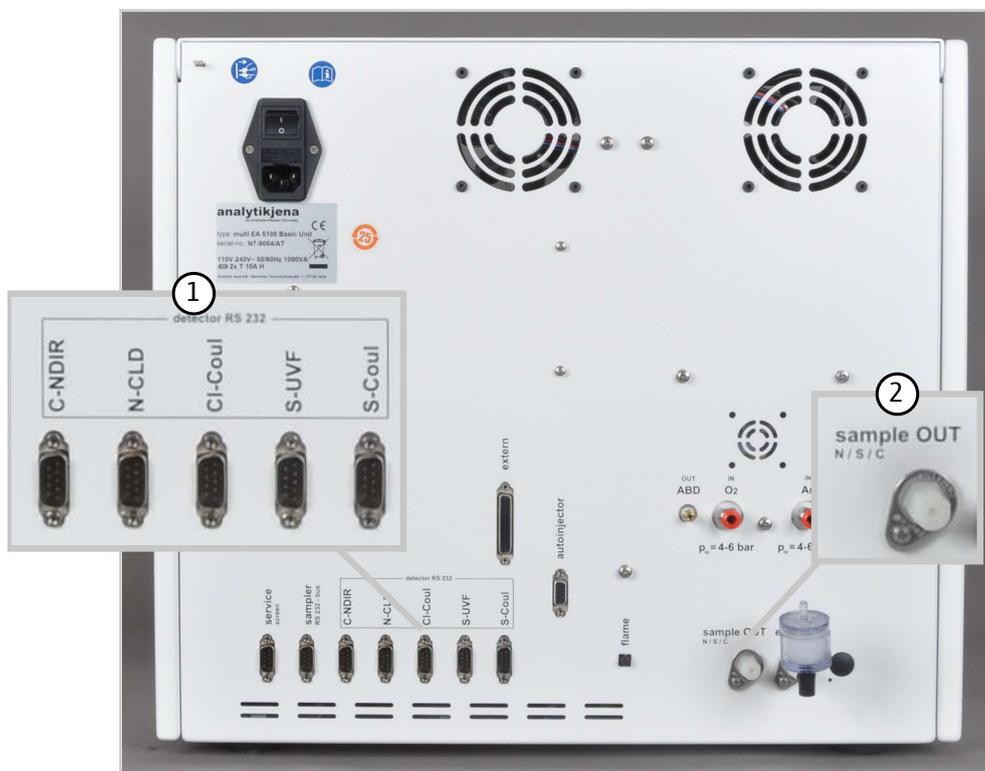
Изобр. 23 Абсорбер

- 1 Крепление гибкой трубки 6
- 3 Абсорбер

- 2 Хомут

- ▶ Вставьте сетевую кабель разъемом в гнездо электропитания на задней панели модуля, а вилкой в розетку с защитным контактом. Соблюдайте при этом допустимое сетевое напряжение!
- ▶ Вставьте гибкую трубку для кислорода в разъем «O₂».
i ПРИМЕЧАНИЕ! Для отсоединения гибкой трубки следует нажать на красное кольцо разъема и извлечь гибкую трубку соединения.
- ▶ Соедините модуль обнаружения с базовым модулем, используя разъемы:
 Разъем «N-CLD» на задней панели модуля обнаружения
 Разъем «N-CLD» на задней панели базового модуля
- ▶ Подключите гибкую трубку для анализируемого газа с базового модуля к входу для газа «sample in» на задней панели модуля.
- ▶ Подключите гибкую трубку длиной около 50 см к точке соединения «out». Отведите гибкую трубку в сторону от прибора.
 ✓ Подключение модуля обнаружения выполнено.

Гибкая трубка в точке соединения «out» предотвращает всасывание реакционных газов в прибор через абсорбер, мешающих анализу. Соединять гибкую трубку с лабораторной вытяжкой не требуется.



Изобр. 24 Подключение модулей обнаружения к базовому модулю

1 Разъемы модулей обнаружения

2 Выход анализируемого газа (для определения содержания азота, серы, углерода)

7.3 Управление



ОСТОРОЖНО

Опасность затрудненного дыхания из-за выхода озона

Если гибкие трубки для газа подключены к озонатору неправильно, то из модуля обнаружения выходит озон.

- При запахе озона выключите модуль и проверьте правильность подключения гибких трубок для газа к озонатору.

- ▶ Включите базовый модуль и модуль обнаружения.
 - ✓ Приборы запускаются. Примерно через 30 с на передней панели базового модуля загорается зеленый светодиодный индикатор состояния.
 - ✓ В течение времени подготовки светодиодный индикатор на передней панели модуля обнаружения мигает. В зависимости от детектора подготовка может занимать по времени до 30 min. После подготовки светодиодный индикатор горит постоянно. Лишь после этого возможен запуск анализа.
- ▶ Откройте систему подачи газа и отрегулируйте требуемое давление.
- ▶ Включите компьютер.
- ▶ Запустите аналитическую программу и войдите в систему, введя имя пользователя и пароль.
- ▶ Выполните инициализацию аналитической системы, щелкнув курсором по **[Initialize analyzer]**.
 - ✓ Начинается инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных модулей.
- ▶ Подготовьте пробы.
- ▶ Активируйте уже установленный метод с помощью команды меню **Method | Method - activate**.
- ▶ Другой вариант: Создайте в меню **Method | Method - new** новый метод. Выберите для метода параметр анализа. Разрешите метод для использования и активируйте его.
- ▶ Выберите в меню **Start | Start - Analysis**.
- ▶ Выберите аналитическую группу или создайте новую, после чего для подтверждения нажмите **[OK]**.
- ▶ Создайте последовательность анализа.
- ▶ Введите в поле **Name** идентификаторы (ID) для всех проб.
- ▶ Активируйте строки последовательности.
- ▶ Подтвердите записи с помощью **[OK]**.
- ▶ Щелкните курсором по экранной кнопке **[Start Measurement]**.
 - ✓ Выполняется анализ в установленной последовательности.

При подводе проб вручную следуйте указаниям программы.

8 Определение содержания хлора с помощью CI module 5100

8.1 Функционирование и конструкция

8.1.1 Принцип работы и анализа

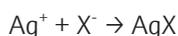
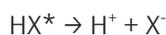
Дополнительное оснащение базового модуля модулем обнаружения позволяет определять содержание хлора в твердых, жидких, пастообразных, вязких и газообразных пробах. При этом содержащиеся в пробе бром и йод учитываются пропорционально как общее содержание хлора. Фтор не учитывается.

С помощью аналитической системы можно определять органические галогенсодержащие соединения в виде общего содержания TX, AOX и EOX. Неорганические галогенсодержащие соединения учитываются лишь в том случае, если поддаются разложению в печи для сжигания. Чистые галогены анализу не поддаются.

В базовом модуле органические галогенсодержащие соединения преобразуются с разложением в галогеноводород, углекислый газ и воду.

Поток анализируемого газа направляется по линии переноса газа в модуль обнаружения, где происходит его осушение. Галогеноводороды (HCl, HBr, HI) определяются методом микрокулонометрического титрования. Фтороводород (HF) не учитывается.

На первой стадии хлористый водород HCl* растворяется в электролите и диссоциирует с образованием ионов водорода и хлора (H⁺, Cl⁻). В измерительной ячейке ионы хлора вступают в реакцию с ионами серебра, полученными путем электролиза, с образованием труднорастворимого хлорида серебра (AgCl). Для достижения по возможности полной завершенности реакции с образованием AgCl титрование проводят в электролите, сильно подкисленном уксусной кислотой. В электролите, подкисленном уксусной кислотой, произведение растворимости AgCl уменьшается.



R: углеводородный остаток, X: Cl, Br, I, * HBr и HI учитываются вместе пропорционально как AgBr и AgI.

Конечная точка титрования определяется потенциометрическим приемом. Используя закон Фарадея, можно рассчитать количество ионов хлора по количеству электричества, затраченному на получение ионов серебра.

8.1.2 Конструкция

В состав модуля обнаружения входят следующие основные узлы:

- Кулонометр широкого диапазона в качестве амперометрического и потенциометрического индикатора
- Блок для смешивания/охлаждения измерительных ячеек (с автоматическим распознаванием ячеек)
- Измерительные ячейки с электродами
- Сосуд для серной кислоты с защитной насадкой и вводом для газа
- Гнезда, разъемы

- Контейнеры для хранения электродов



Изобр. 25 Устройство детектора хлора (без измерительной ячейки)

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1 Защитная насадка | 2 Сосуд для серной кислоты |
| 3 Блок для смешивания/охлаждения | 4 Гнезда для электродов, измерительных ячеек |

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

- "high sensitive" для низкого содержания хлора (например, топливо, LPG, EOХ)
- "sensitive" для среднего содержания хлора (например, отработанное масло, АОХ)
- "high concentration" для высокого содержания хлора (например, отходы, полимеры, отработанное масло)

При установке измерительных ячеек в блок для смешивания/охлаждения они распознаются автоматически. При включении модуля обнаружения палец магнитной мешалки в измерительной ячейке приводится в движение. Предварительно установленная температура для ячейки равна 18 °С и ее можно изменять в аналитической программе в качестве характеристики метода.

Измерительная ячейка "sensitive"

Эта измерительная ячейка используется для определения содержания хлора в диапазоне 1 ... 100 µg.

Измерительная ячейка состоит из камеры электрода, куда принимается электролит, и блока для перемешивания, расположенного в модуле обнаружения. В дно камеры электрода интегрирован 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. В крышке расположены два отверстия:

- Отверстие, помеченное надписью «Электрод», предусмотрено для комбинированного электрода амперометрического индикатора.

- Отверстие без надписи используется для прямого ввода образца шприцем в измерительную ячейку или для подключения к вытяжке.



Изобр. 26 Измерительная ячейка "sensitive" с крышкой

- | | |
|--|---|
| 1 Отверстие для комбинированного электрода | 2 Отверстие для прямого ввода образца шприцем и для подключения к вытяжке |
|--|---|

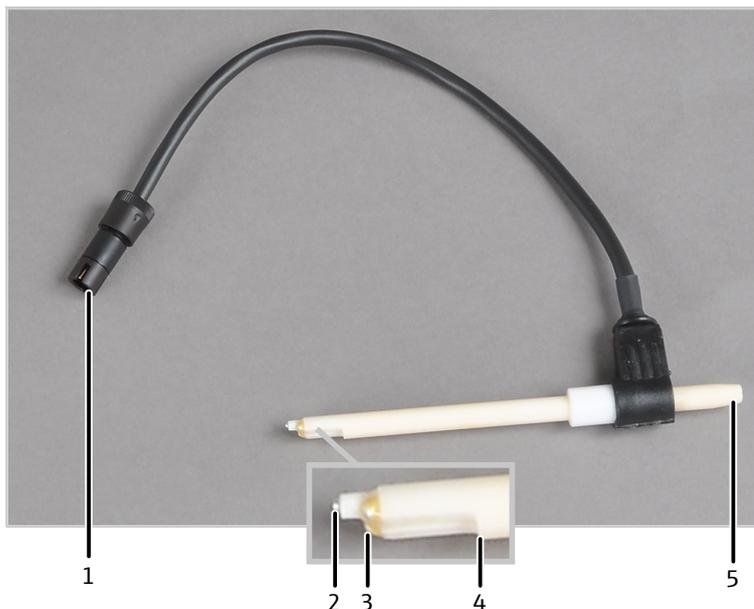


Изобр. 27 Собранная измерительная ячейка

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 1 Комбинированный электрод | 2 Насадка для подключения к вытяжке |
|----------------------------|-------------------------------------|

Комбинированный электрод используется в измерительных ячейках "sensitive" и "high concentration". 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 анализа комбинированный электрод требуется тщательно промывать; подлежит хранению в сухом виде.



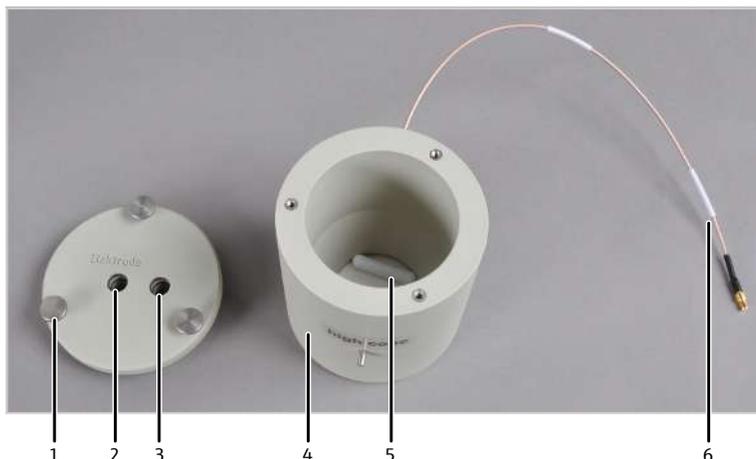
Изобр. 28 Комбинированный электрод

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Разъем | 2 Генераторный электрод-катод (Pt) |
| 3 Индикаторные электроды (Ag) | 4 Ввод газа в измерительную ячейку |
| 5 Место подсоединения гибкой трубки для анализируемого газа (гибкая трубка 20) | |

Измерительная ячейка "high concentration"

Устройство и назначение измерительной ячейки такие же как и у ячейки "sensitive", только принимается больший объем электролита. Она предназначена для определения содержания хлора в диапазоне 10 ... 1000 μg и рекомендуется, в частности, для определения ТХ в сильно загрязненных отходах и пробах полимеров с высокой долей ПВХ.

Для нее применяется также комбинированный электрод, не требующий техобслуживания.



Изобр. 29 Измерительная ячейка "high concentration" с крышкой

- | | |
|---|--|
| 1 Рифленный винт | 2 Отверстие для комбинированного электрода (с надписью) |
| 3 Отверстие для прямого ввода образца шприцем и для подключения к вытяжке | 4 Камера электрода с серебряным анодом |
| 5 Палец магнитной мешалки | 6 Разъем измерительной ячейки для подключения к электрической цепи |

Измерительная ячейка "high sensitive"

Эта измерительная ячейка используется для определения очень низкого содержания хлора (0,01 ... 10 µg). Измерительная ячейка рекомендуется, в частности, для определения следов и ультраследов в промышленном контроле качества и для анализа содержания EOX.

Измерительная ячейка состоит из основной части с пальцем магнитной мешалки и крышки. На крышке измерительной ячейки позиции необходимых компонентов промаркированы.

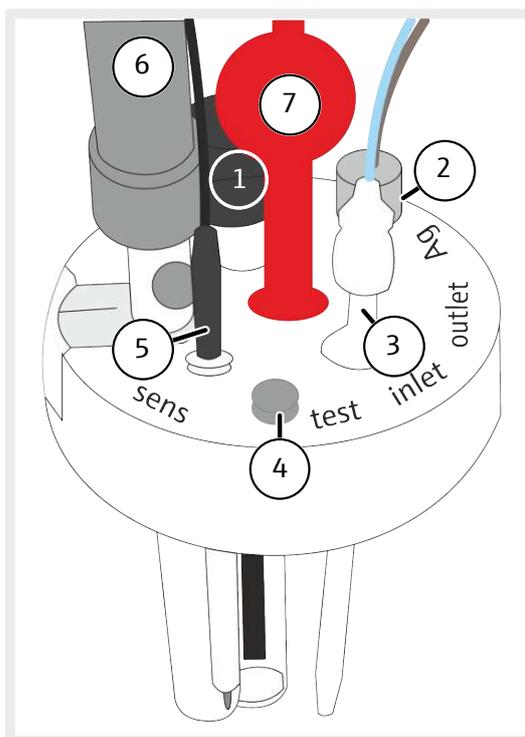
Отверстие по центру предусмотрено для адаптера, соединяемого с трубкой отработавшего воздуха. Оно предназначено для вытяжки паров уксусной кислоты.

Маленькое отверстие без обозначения используется для прямого ввода образца шприцем в ячейку. Отверстие закрывается пробкой, если анализируемый газ из печи для сжигания вводится в измерительную ячейку.



Изобр. 30 Измерительная ячейка "high sensitive" с крышкой

- | | |
|---|--|
| 1 Отверстие для платинового электрода | 2 Отверстие для серебряного электрода |
| 3 Отверстие для трубки для ввода газа | 4 Отверстие для прямого ввода образца шприцем |
| 5 Отверстие для электрод-датчика | 6 Отверстие для электрода сравнения |
| 7 Отверстие для подсоединения к вытяжке | 8 Основная часть измерительной ячейки с магнитной мешалкой |



Изобр. 31 Крышка измерительной ячейки "high sensitive" со всеми установленными электродами

- | | |
|---|--|
| 1 Платиновый электрод | 2 Серебряный электрод |
| 3 Трубка для ввода газа с тefлоновым штуцером (для анализируемого газа) | 4 Отверстие для прямого ввода пробы шприцем, с пробкой |
| 5 Электрод-датчик | 6 Электрод сравнения |
| 7 Адаптер для подключения к вытяжке | |

Электрод-датчик и электрод сравнения

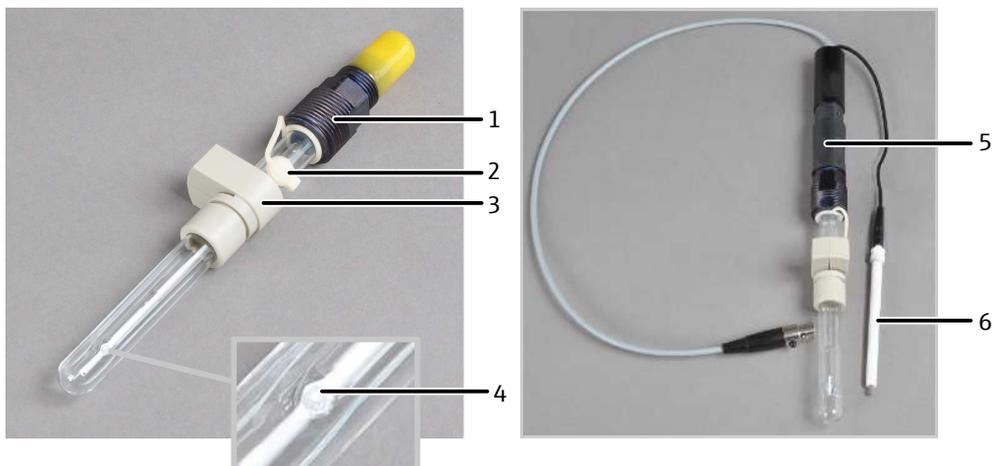
Электрод-датчик и электрод сравнения используются в измерительной ячейке всегда вместе.

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. Для кратковременного хранения следует закрыть отверстие для доливания и хранить оба электрода в измерительной ячейке, заполненной раствором электролита.

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

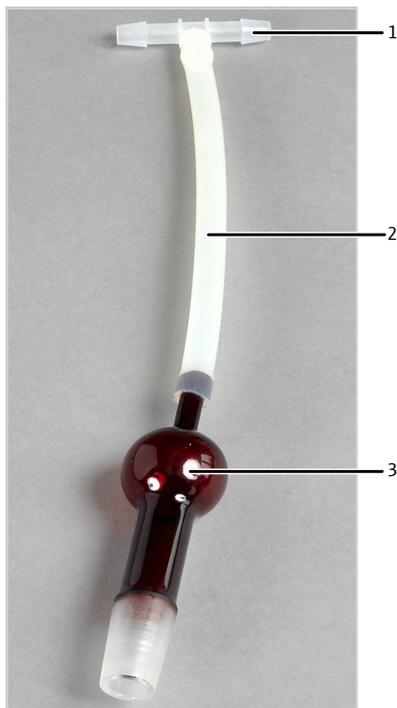
Предусилитель устанавливается на электрод сравнения. С помощью его соединительных проводов устанавливается электрическое соединение между электродом сравнения и электродом-датчиком, а также разъемом на модуле обнаружения.



Изобр. 32 Электрод сравнения и электрод-датчик

- | | |
|---|--|
| 1 Электрическое соединение | 2 Отверстие для доливания электролита солевого мостика |
| 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.

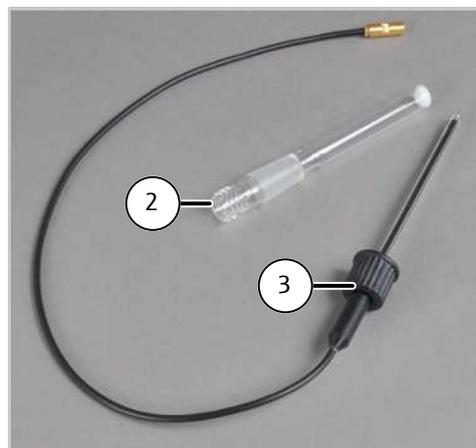
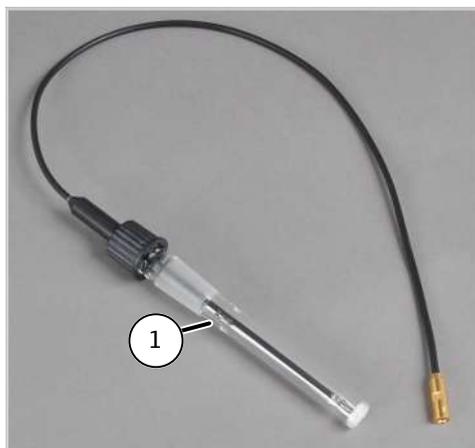


Изобр. 33 Подключение к вытяжке

- 1 Тройник
- 2 Короткая гибкая трубка
- 3 Адаптер

Генераторные электроды

Пара генераторных электродов производит ионы серебра, требующиеся для осаждения в ходе химической реакции. В состав пары электродов входит платиновый электрод-катод с солевым мостиком и серебряный электрод-анод.



Изобр. 34 Платиновый электрод-катод с солевым мостиком

- 1 Платиновый электрод-катод с солевым мостиком, в сборе
- 2 Солевой мостик
- 3 Платиновый электрод-катод с навинчивающимся колпачком и уплотнительным кольцом



Изобр. 35 Серебряный электрод

8.1.3 Подключение

На передней панели модуля обнаружения интегрирован светодиодный индикатор. Светодиодный индикатор загорается после включения модуля.

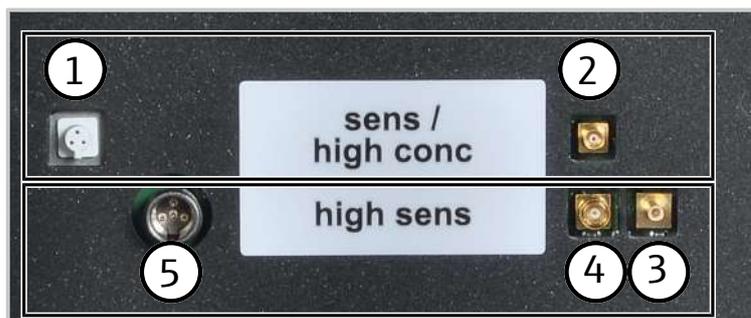
Сетевой выключатель, предохранитель прибора и гнездо электропитания расположены на задней панели модуля. Также на задней панели расположен разъем RS 232 для подключения к базовому модулю (разъем «CI-Soul»). На задней панели внизу слева находится выход газа, соединяемый с лабораторной вытяжкой с помощью вытяжной гибкой трубки.



Изобр. 36 Задняя панель детектора хлора

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 Разъем для базового модуля | 2 Выпуск газа |
| 3 Гнездо электропитания | 4 Держатель предохранителя |
| 5 Выключатель прибора | |

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



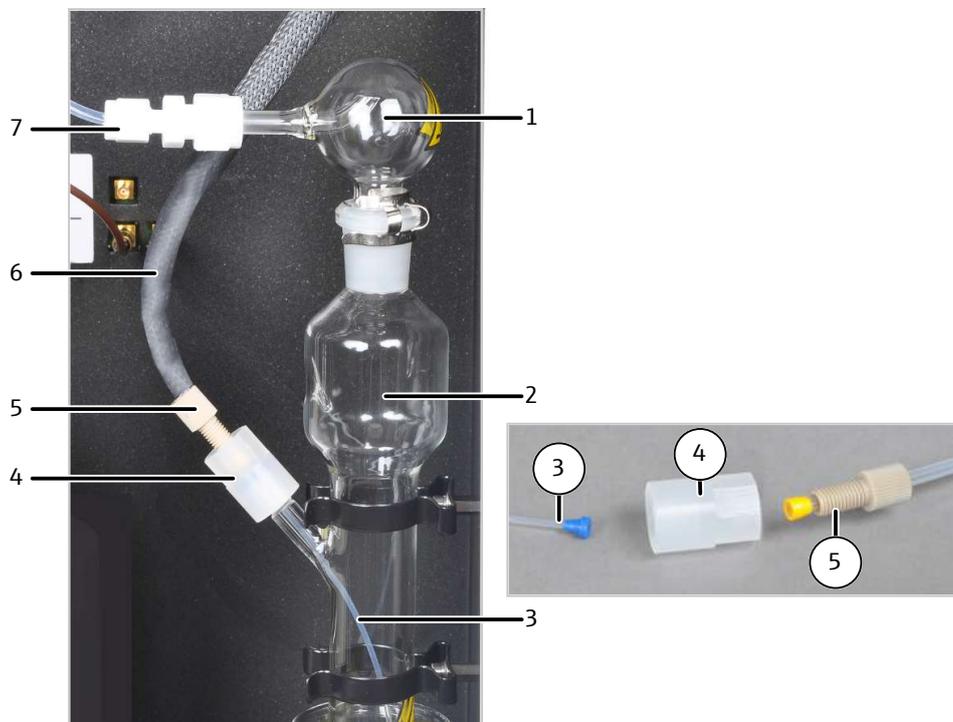
Изобр. 37 Гнезда для измерительных ячеек

- | | |
|--|---|
| 1 Гнездо для комбинированного электрода | 2 Гнездо для измерительных ячеек "sensitive" и "high concentration" |
| 3 Гнездо для платинового электрода | 4 Гнездо для серебряного электрода |
| 5 Гнездо для электрода-датчика и электрода сравнения (через предусилитель) | |

Система переноса анализируемого газа

Нагреваемая линия переноса газа предназначена для переноса анализируемого газа. Она соединяет систему для сжигания в базовом модуле с сосудом для серной кислоты в модуле обнаружения.

Гибкая трубка линии переноса газа подсоединяется к входу в сосуд для серной кислоты с помощью полого винта с коническим уплотнением. Другой конец линии переноса газа соединяется с блоком клапанов автоматической защиты в базовом модуле.

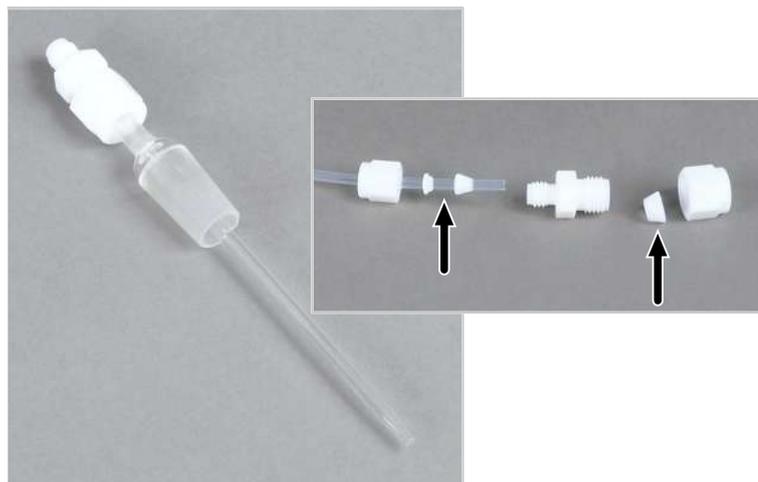


Изобр. 38 Соединение нагреваемой линии переноса газа с сосудом для серной кислоты

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Защитная насадка | 2 Сосуд для серной кислоты |
| 3 Гибкая трубка для ввода анализируемого газа | 4 Соединитель |
| 5 Полый винт | 6 Нагреваемая линия переноса газа |
| 7 Перенос анализируемого газа в измерительную ячейку с тефлоновым штуцером | |

Анализируемый газ направляется в измерительную ячейку через защитную насадку сосуда для серной кислоты.

- Гибкая трубка для анализируемого газа при использовании измерительных ячеек "sensitive" и "high concentration" соединяется непосредственно с комбинированным электродом.
- Для ввода газа в измерительную ячейку "high sensitive" предназначена стеклянная трубка с лодочкой.



Изобр. 39 Трубка для ввода газа с тефлоновым штуцером

В обоих случаях гибкая трубка для анализируемого газа закрепляется с помощью тефлонового штуцера. При креплении следите за правильной посадкой уплотнительных колец!



Изобр. 40 Ввод газа в измерительную ячейку "sensitive"

8.2 Установка



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы

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

- Будьте особенно осторожны при работах с компонентами из стекла.
- Наденьте нескользящие перчатки для работы со стеклом, позволяющие крепко и надежно держать соответствующий компонент.

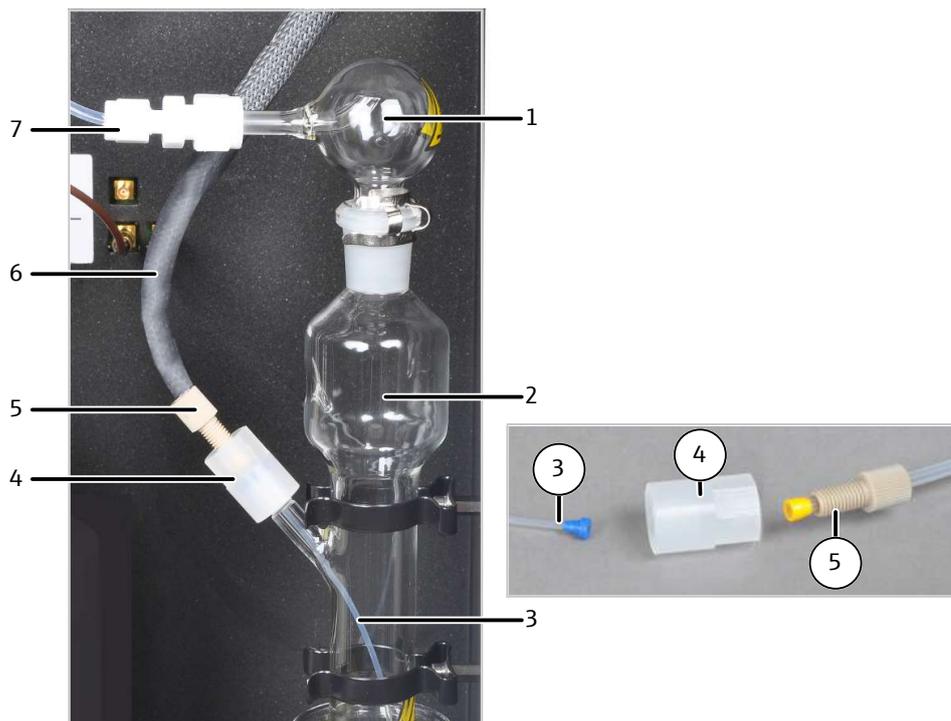


ПРИМЕЧАНИЕ

При вставке или извлечении электрических разъемов можно повредить чувствительную электронику базового модуля и модуля обнаружения.

- Подключайте модули к электропитанию всегда в выключенном состоянии.
-
- ▶ Установите модуль обнаружения слева непосредственно от базового модуля.
 - ▶ Вставьте сетевой кабель разъемом в гнездо электропитания на задней панели модуля, а вилкой в розетку с защитным контактом. Соблюдайте при этом допустимое сетевое напряжение!
 - ▶ Соедините модуль обнаружения с базовым модулем, используя разъемы:
Разъем «CI-Cou1» на задней панели модуля обнаружения
Разъем «CI-Cou1» на задней панели базового модуля
 - ▶ Соедините выход «waste» с вытяжной гибкой трубкой. Соедините гибкую трубку с вытяжкой или направьте шланг в вытяжной шкаф.

Установка модуля обнаружения



Изобр. 41 Соединение нагреваемой линии переноса газа с сосудом для серной кислоты

- | | | | |
|---|--|---|---------------------------------|
| 1 | Защитная насадка | 2 | Сосуд для серной кислоты |
| 3 | Гибкая трубка для ввода анализируемого газа | 4 | Соединитель |
| 5 | Полый винт | 6 | Нагреваемая линия переноса газа |
| 7 | Перенос анализируемого газа в измерительную ячейку с тефлоновым штуцером | | |

- ▶ Установить сосуд для серной кислоты в держатели.
- ▶ Пропустить линию переноса газа через правое верхнее отверстие на модуле обнаружения.
- ▶ Соединить линию переноса газа с сосудом для серной кислоты:
 - Вставить гибкую трубку меньшего диаметра (3) в сосуд для серной кислоты.
 - Закрепить соединитель (4) на сосуде для серной кислоты.
 - Установить соединение между линией переноса газа и соединителем с помощью полого винта (5).
- i** ПРИМЕЧАНИЕ! Следить за правильной посадкой конического уплотнения!
- ▶ Надеть защитную насадку на сосуд для серной кислоты и установить защитный зажим.
- ▶ Соединить гибкую трубку 20 с защитной насадкой. Впоследствии гибкая трубка подсоединяется к измерительной ячейке.
- ▶ Соединить линию переноса газа с базовым модулем:
 - Пропустить открытый конец линии переноса газа через верхнее левое отверстие на базовом модуле.
 - Соединить линию переноса газа с блоком клапанов автоматической защиты.
 - Подключить нагревательный кабель линии переноса газа к гнезду.



Изобр. 42 Соединение линии переноса газа в базовом модуле

слева Соединение с блоком клапанов автоматической защиты справа Подключение нагревательного кабеля

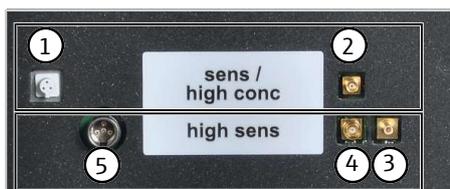
Подключение модуля обнаружения выполнено.

Установка измерительных ячеек

Измерительные ячейки "sensitive" и "high concentration" устанавливаются в модуль обнаружения следующим образом:



- ▶ Установите измерительную ячейку с пальцем магнитной мешалки и крышкой в модуль обнаружения.
- ▶ Заполните измерительную ячейку электролитом.
- ▶ Вставьте комбинированный электрод в помеченное отверстие измерительной ячейки.
- ▶ Соедините гибкую трубку 20 сосуда для серной кислоты с комбинированным электродом с помощью тefлонового штуцера (1).
- ▶ Соедините насадку (2) с вытяжной гибкой трубкой (гибкая трубка 21) в модуле обнаружения.



- ▶ Подключите комбинированный электрод и измерительную ячейку к гнездам на внутренней стороне задней панели модуля обнаружения:
 - Гнездо для комбинированного электрода (1)
 - Гнездо для измерительной ячейки (2)
 - Гнезда (3) – (5) не используются.

Измерительная ячейка "high sensitive" устанавливается в модуль обнаружения следующим образом:

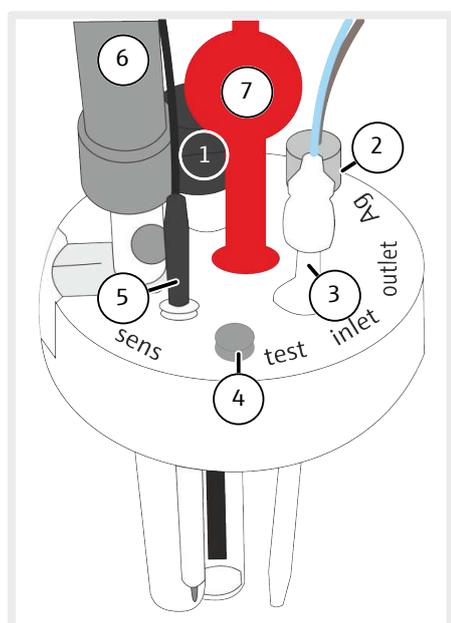


ПРИМЕЧАНИЕ

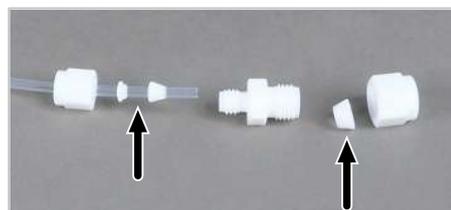
Опасность повреждения датчика-электрода

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.

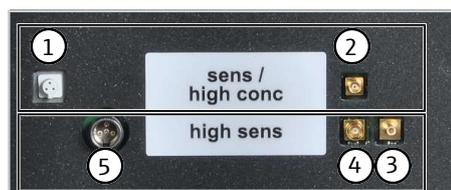


- ▶ Установите измерительную ячейку с пальцем магнитной мешалки и крышкой в модуль обнаружения.
- ▶ Заполните измерительную ячейку электролитом.
- ▶ Установите компоненты в следующие отверстия:
Платиновый электрод с солевым мостиком (1): отверстие «Pt»
Серебряный электрод (2): отверстие «Ag»
Трубка для 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.
- ▶ Закройте отверстие для прямого ввода образца шприцем (4, «test») пробкой.
- ▶ Подсоедините короткую гибкую трубку с тройником к адаптеру (7). Соедините вытяжную гибкую трубку (гибкая трубка 21) в модуле обнаружения с коленом тройника.
- ▶ Установите предусилитель на электрод сравнения. Соедините предусилитель с электродом-датчиком.



- ▶ Соедините гибкую трубку 20 сосуда для серной кислоты с трубкой для ввода газа с помощью тефлонового штуцера.

i ПРИМЕЧАНИЕ! Конусные уплотнения тефлонового штуцера должны прилегать к гибкой трубке в правильном положении. В противном случае герметичность не гарантируется.



- ▶ Подключите электроды к гнездам на внутренней стороне задней панели модуля обнаружения:
Гнездо для платинового электрода (3)
Гнездо для серебряного электрода (4)
Гнездо для электрода-датчика и электрода сравнения (5)
Гнезда (1) и (2) не используются.

8.3 Управление

8.3.1 Подготовка измерительной ячейки

Подготовка измерительной ячейки предусматривает следующие операции:

- Приготовление раствора электролита
- Выполнение программы определения конечной точки

8.3.1.1 Измерительные ячейки "sensitive" и "high concentration"

Устройство и назначение измерительных ячеек одинаковые. Только в измерительной ячейке "high concentration" работы проводятся с большим объемом электролита.

Приготовление раствора электролита



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов

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

- При изготовлении раствора электролита работать в защитной спецодежде. Работать под вытяжным устройством.
- Соблюдать все требования и инструкции паспортов безопасности.

⇒ Необходимые реагенты: 200 мл уксусной кислоты в 100% (ледяная), 4 мл концентрированной азотной кислоты, 4 г желатина, 1,0 г тимола, 0,3 г тимолблау, 500 мл метанола

- ▶ Раствор А:
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.
- ▶ Раствор В1:
Размешать 4 г желатина в химическом стакане в 400 мл воды, оставить набухать на 3 ч, после чего растворить, нагрев емкость до 35 ... 45 °С.
Избыток желатина оседает на дне химического стакана. Дальше использовать только прозрачную жидкость. При необходимости профильтровать раствор.
- ▶ Раствор В2:
Растворить 1,0 г тимола и 0,3 г тимолблау в химическом стакане в 500 мл метанола.
- ▶ Раствор В:
После охлаждения до 18 ... 22 °С медленно и при постоянном перемешивании добавить раствор В1 в раствор В2, перенести полученный раствор в 1000 мл мерную колбу и долить воды до отметки.
- ▶ Раствор С, готовый к использованию электролит:
Пипеткой отмерить 8 мл раствора В в 100 мл мерный цилиндр и долить раствора А до отметки 100 мл **или**
пипеткой отмерить 40 мл раствора В в 500 мл мерный цилиндр и долить раствора А до отметки 500 мл.
✓ Раствор электролита готов.

	<p>Хранение и срок действия растворов электролита:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Растворы А и В хранятся в плотно закрытых емкостях при температуре 4 ± 3 °C около 6 месяцев. ■ Готовый и использованию раствор электролита (раствор С) хранится в плотно закрытой стеклянной емкости при температуре 20 ... 25 °C в течение около 30 дней.
<p>Выполнение программы определения конечной точки</p>	<p>Выполнение программы определения конечной точки требуется после каждой замены электролита. При выполнении программы определения конечной точки электролит приводится в оптимальное соответствие с рабочим диапазоном измерительной ячейки. Момент эквивалентности измерительной ячейки равен: 1500 ... 5000 Counts.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Запустите программу определения конечной точки через пункт меню System End point routine. ▶ Снимите насадку с крышки измерительной ячейки. После появления в программе приглашения введите пипеткой раствор HCl прямо в измерительную ячейку: Измерительная ячейка "sensitive": 200 µl от 0,01 N HCl Измерительная ячейка "high concentration": 200 µl от 0,1 N HCl ▶ Сразу после ввода активируйте программу определения конечной точки щелчком курсора по [OK]. ▶ Во время определения в окне Status analyzer отображается состояние End point routine. По завершении программы определения конечной точки состояние изменяется на Stand-by titration и отображается фактический показатель титрования индикатора. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Система готова к проведению анализа. <p>Установленный момент эквивалентности комбинированного электрода отображается в пункте меню System Component test во вкладке Chlorine.</p>
<p>Защита комбинированного электрода</p>	<p>Для защиты комбинированного электрода от износа требуется соблюдать следующие моменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ До выполнения программы определения конечной точки измерительную ячейку необходимо всегда заполнять свежим электролитом. ■ Не выполняйте программу определения конечной точки несколько раз подряд.

8.3.1.2 Измерительная ячейка "high sensitive"

Приготовление раствора электролита

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов

100% -ная уксусная кислота (ледяная уксусная кислота) может вызвать серьезные ожоги. При встряхивании возможно образование газа.

- При изготовлении раствора электролита работать в защитной спецодежде. Работать под вытяжным устройством.
- Соблюдать все требования и инструкции паспорта безопасности.

⇒ Необходимые реагенты: 800 мл уксусной кислоты (100% ледяной уксусной кислоты), 2,7 г ацетата натрия в год (CH_3COONa), безводн.

- ▶ Растворить 2,7 г ацетата натрия в 200 мл сверхчистой воды в 1 л мерной колбе.
 - ▶ Осторожно, наклоняя колбу, добавить 800 мл ледяной уксусной кислоты. Осторожно перемешать.
- i** ПРИМЕЧАНИЕ! Использовать только указанные количества воды и ледяной уксусной кислоты. Не наполнять колбу до 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: 1000 ... 10000 Counts
- Оптимальный момент эквивалентности: 3000 Counts

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. Во время определения в окне **Status analyzer** отображается состояние **End point routine**.

Показатель титрования индикатора выше рабочего диапазона:

- Автоматически генерируются ионы серебра. Электролит приводится в оптимальное соответствие с моментом эквивалентности, равным 3000 Counts.

Показатель титрования индикатора ниже рабочего диапазона:

- В программе появляется сообщение с предложением налить в измерительную ячейку следующий раствор: 100 µl Соляная кислота (HCl, 10 mg/l HCl)
- Если во время дозировки показатель титрования индикатора выйдет за предел рабочего диапазона, автоматически начнется генерирование ионов серебра. Электролит приводится в соответствие с моментом эквивалентности.

При работе с мультиматричным автодозатором ввод ионов хлора в измерительную ячейку может выполняться автоматически, когда показатель титрования индикатора в ходе установленной последовательности анализа становится ниже рабочего диапазона. Для этого пользователь должен подготовить заранее соответствующий хлорсодержащий органический раствор (10 ... 100 мг/л) в предусмотренной позиции (111) в штативе для проб.

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

Выполнение программы определения конечной точки в ручном режиме

Для показателей титрования индикатора, находящихся в пределах рабочего диапазона, программу определения конечной точки можно запустить вручную с помощью команды меню **System | End point routine**.

По завершении программы определения конечной точки в окне **Status analyzer** отображается фактический показатель титрования индикатора. Если фактический показатель титрования индикатора находится в пределах рабочего диапазона и погрешность постоянная, то система готова к проведению анализа.

8.3.2 Управление аналитической системой

- ▶ Установите измерительную ячейку с электродами и электролитом в модуль обнаружения и подключите к электропитанию.
- ▶ Включите базовый модуль и модуль обнаружения.
 - ✓ Приборы запускаются. Примерно через 30 с на передней панели базового модуля загорается зеленый светодиодный индикатор состояния.

- ✓ В течение времени подготовки светодиодный индикатор на передней панели модуля обнаружения мигает. В зависимости от детектора подготовка может занимать по времени до 30 min. После подготовки светодиодный индикатор горит постоянно. Лишь после этого возможен запуск анализа.
 - ▶ Откройте систему подачи газа и отрегулируйте требуемое давление.
 - ▶ Включите компьютер.
 - ▶ Запустите аналитическую программу и войдите в систему, введя имя пользователя и пароль.
 - ▶ Выполните инициализацию аналитической системы, щелкнув курсором по **[Initialize analyzer]**.
 - ✓ Начинается инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных модулей.
 - ▶ Подготовьте пробы.
 - ▶ Активируйте уже установленный метод с помощью команды меню **Method | Method - activate**.
 - ▶ Другой вариант: Создайте в меню **Method | Method - new** новый метод. Выберите для метода параметр анализа. Разрешите метод для использования и активируйте его.
 - ▶ Выберите в меню **Start | Start - Analysis**.
 - ▶ Выберите аналитическую группу или создайте новую, после чего для подтверждения нажмите **[OK]**.
 - ▶ Создайте последовательность анализа.
 - ▶ Введите в поле **Name** идентификаторы (ID) для всех проб.
 - ▶ Активируйте строки последовательности.
 - ▶ Подтвердите записи с помощью **[OK]**.
 - ▶ Щелкните курсором по экранной кнопке **[Start Measurement]**.
 - ✓ Выполняется анализ в установленной последовательности.
- При подводе проб вручную следуйте указаниям программы.

8.3.3 Указания по проведению анализа



ОСТОРОЖНО

Опасность удушья из-за паров уксусной кислоты

В состав электролита измерительной ячейки "high sensitive" входит высококонцентрированная уксусная кислота.

- Удостовериться, что измерительная ячейка соединена с вытяжной гибкой трубкой.
Проверить, соединена ли вытяжная гибкая трубка с выходом waste на задней панели модуля обнаружения и с вытяжкой.
- Прежде чем приступать к анализу, всегда закрывать переднюю дверцу модуля обнаружения и включать лабораторную вытяжку.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность химического ожога

В модуле обнаружения в качестве осушителя используется концентрированная серная кислота. Концентрированная кислота может стать причиной химического ожога.

Использованные для приготовления электролита 100%-я уксусная кислота (ледяная уксусная кислота), азотная кислота и тимол могут вызвать серьезные химические ожоги.

- Для работ с такими опасными веществами надевайте защитную одежду.
- Соблюдать все требования и инструкции паспортов безопасности.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения химического ожога в результате обратного удара кислоты

Концентрированная серная кислота под действием вакуума может быть через линию переноса втянута в блок клапанов автоматической защиты.

- Во время работы и охлаждения необходимо обеспечить бесперебойную подачу аргона.
- Если подача газа прекращается, например, в результате аварийного выключения, или если давление газа упало из-за засора, следует немедленно отсоединить линию переноса от сосуда для серной кислоты.

▶ Заполняйте сосуд для серной кислоты ежедневно свежей концентрированной серной кислотой (→ "Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты" 📖 156).

- ▶ Заполняйте измерительные ячейки ежедневно свежим электролитом:
 - Измерительная ячейка "sensitive": 15 ... 20 ml
 - Измерительная ячейка "high concentration": 120 ml

Измерительные ячейки "sensitive" и "high concentration"

Измерительная ячейка "high sensitive"

- ▶ Измерительную ячейку следует очищать ежедневно или через 8 часов проведения анализа и заполнять 65 ml раствора электролита.
- ▶ При проведении анализа открывать отверстие для доливания на электроде сравнения.
- ▶ Заполнять электролит солевого мостика в электрод сравнения до отверстия для доливания следует ежедневно. Менять электролит солевого мостика следует каждый раз, когда приготовлен свежий раствор электролита.

9 Определение содержания серы с помощью S module 5100 (basic, MPO)

9.1 Функционирование и конструкция

9.1.1 Принцип работы и анализа

Дополнительное оснащение базового модуля модулем обнаружения позволяет определять содержание серы в твердых, жидких, пастообразных, вязких и газообразных пробах методом ультрафиолетовой флуоресценции.

Анализируемый газ образуется при сжигании в базовом модуле органических соединений, содержащих серу. В его состав входит диоксид серы (SO₂).



R: углеводородный остаток

Для обнаружения применяется метод ультрафиолетовой флуоресценции. Диоксид серы (SO₂) под действием ультрафиолетового света возбуждается и испускает характерное флуоресцентное свечение (220 ... 420 nm). Это флуоресцентное свечение и подвергается анализу. Концентрация SO₂ определяется по изменениям интенсивности флуоресцентного свечения.

9.1.2 Конструкция

С помощью модуля обнаружения можно определять содержание серы методом ультрафиолетовой флуоресценции. Все требующиеся для обнаружения узлы расположены в закрытом корпусе.



Изобр. 43 Базовый модуль с модулем обнаружения и модулем подвода проб

Анализируемый газ, в состав которого входит SO₂, подвергается облучению ультрафиолетовой лампы, под действием которой происходит флуоресценция. Интенсивность флуоресценции определяется фотоэлектронным умножителем (ФЭУ).

Для определения содержания серы без мешающего влияния интерференции в присутствии повышенного содержания азота была разработана запатентованная технология МПО (= микроплазменная оптимизация). Технология МПО устраняет мешающее влияние монооксида азота (NO) в анализируемом газе. Это важно, например, при проведении анализа дизельного топлива с цетаноповышающей присадкой, в состав которой входят соли азотной кислоты.

Модуль обнаружения можно приобрести с опцией МПО или без таковой. Опция МПО не подходит для методов многоэлементного анализа, когда определяется содержание нескольких элементов подряд. При необходимости эту опцию можно включать или выключать с помощью управляющей программы.

Для работ с использованием метода и активированной опции МПО требуется также калибровка, выполненная с активированной опцией МПО. В противном случае при анализе будут определяться крайне низкие результаты. И наоборот: использование калибровки, выполненной с активированной опцией МПО, для анализа методом без опции МПО ведет к неправильным, слишком высоким результатам.

9.1.3 Подключение

Передняя дверца модуля плотно закрыта и открыть ее невозможно. В дверцу интегрирован светодиодный индикатор. Во время подготовки модуля обнаружения к работе светодиодный индикатор мигает, при готовности модуля к работе светодиодный индикатор горит постоянно.

Выключатель для включения и выключения модуля располагается на задней панели прибора вверху справа (на виде спереди). Предохранитель устройства и подключение к электросети размещены снизу.

Связь с базовым модулем осуществляется через 9-контактный интерфейсный кабель. Разъем снабжен обозначением «S-UVF».

Идущая с базового модуля гибкая трубка для анализируемого газа соединяется с входом для газа «sample in». Выход газа снабжен обозначением «sample out».

Разъем «Service» и контактный датчик программирования предназначены только для целей сервисного обслуживания.



Изобр. 44 Задняя панель детектора серы

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1 Химический деозонатор (МПО) | 2 Вход для анализируемого газа |
| 3 Выход анализируемого газа | 4 Разъем для сервисной службы и контактный датчик программирования |
| 5 Разъем для базового модуля | 6 Гнездо электропитания |
| 7 Держатель предохранителя | 8 Выключатель прибора |

Назначение точек подключения приведено на схеме, расположенной на задней панели.

9.2 Установка



ПРИМЕЧАНИЕ

При вставке или извлечении электрических разъемов можно повредить чувствительную электронику базового модуля и модуля обнаружения.

- Подключайте модуль к электропитанию всегда в выключенном состоянии.

- ▶ Установите модуль обнаружения слева от базового модуля. В линии модулей обнаружения: установите модуль слева или справа от другого детектора.
- ▶ Вставьте сетевой кабель разъемом в гнездо электропитания на задней панели модуля, а вилкой в розетку с защитным контактом. Соблюдайте при этом допустимое сетевое напряжение!
- ▶ Соедините модуль обнаружения с базовым модулем, используя разъемы: Разъем «S-UVF» на задней панели модуля обнаружения
Разъем «S-UVF» на задней панели базового модуля
- ▶ Подключите гибкую трубку для анализируемого газа с базового модуля к входу для газа «sample in» на задней панели модуля.

- ▶ Оставьте выход «sample out» открытым или соедините с входом для анализируемого газа на последующем модуле обнаружения.
- ▶ Для модулей обнаружения с технологиями МПО: Установите химический деозонатор на задней панели модуля:
 - Закрепите оба хомута с помощью винтов, входящих в комплект.
 - Вставьте химический деозонатор под нажимом сначала в верхний, а затем в нижний хомут.
 - Закрепите гибкую трубку с выхода «waste (МПО)» на химическом деозонаторе. Не извлекайте при этом трубку из прибора!
- ✓ Подключение модуля обнаружения выполнено.



Изобр. 45 Химический деозонатор

9.3 Управление



ОСТОРОЖНО

Опасность затрудненного дыхания из-за выхода озона

Если гибкие трубки для газа подключены к озонатору неправильно, то из модуля обнаружения выходит озон.

- При запахе озона выключите модуль и проверьте правильность подключения гибких трубок для газа к озонатору.

- ▶ Включите базовый модуль и модуль обнаружения.

- ✓ Приборы запускаются. Примерно через 30 с на передней панели базового модуля загорается зеленый светодиодный индикатор состояния.
 - ✓ В течение времени подготовки светодиодный индикатор на передней панели модуля обнаружения мигает. В зависимости от детектора подготовка может занимать по времени до 30 min. После подготовки светодиодный индикатор горит постоянно. Лишь после этого возможен запуск анализа.
 - ▶ Откройте систему подачи газа и отрегулируйте требуемое давление.
 - ▶ Включите компьютер.
 - ▶ Запустите аналитическую программу и войдите в систему, введя имя пользователя и пароль.
 - ▶ Выполните инициализацию аналитической системы, щелкнув курсором по **[Initialize analyzer]**.
 - ✓ Начинается инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных модулей.
 - ▶ Подготовьте пробы.
 - ▶ Активируйте уже установленный метод с помощью команды меню **Method | Method - activate**.
 - ▶ Другой вариант: Создайте в меню **Method | Method - new** новый метод. Выберите для метода параметр анализа. Разрешите метод для использования и активируйте его.
 - ▶ Выберите в меню **Start | Start - Analysis**.
 - ▶ Выберите аналитическую группу или создайте новую, после чего для подтверждения нажмите **[OK]**.
 - ▶ Создайте последовательность анализа.
 - ▶ Введите в поле **Name** идентификаторы (ID) для всех проб.
 - ▶ Активируйте строки последовательности.
 - ▶ Подтвердите записи с помощью **[OK]**.
 - ▶ Щелкните курсором по экранной кнопке **[Start Measurement]**.
 - ✓ Выполняется анализ в установленной последовательности.
- При подводе проб вручную следуйте указаниям программы.

10 Определение содержания серы с помощью S module 5100 coulometric

10.1 Функционирование и конструкция

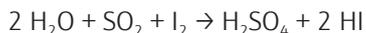
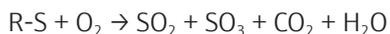
10.1.1 Принцип работы и анализа

Дополнительное оснащение базового модуля модулем обнаружения позволяет определять содержание серы в твердых веществах, жидкостях и газах методом микрокулометрического титрования.

Органические соединения, содержащие серу, сжигаются в базовом модуле с образованием смеси из диоксида серы (SO_2) и триоксида серы (SO_3). Оба оксида образуются в неизменном соотношении. Кроме них при сжигании образуется углекислый газ и вода.

Количество SO_2 пропорционально количеству общей серы, содержащемуся в пробе.

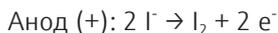
Поток анализируемого газа сначала осушается, после чего направляется по линии переноса газа в модуль обнаружения. В измерительной ячейке оксиды серы растворяются в электролите и вступают в реакцию с йодом. При этом потенциал ячейки уменьшается.



R: углеводородный остаток

По истечении заданного времени зависящего от содержания серы в пробе, начинается титрование. Ионы йода окисляются на аноде вновь до йода. При этом потенциал ячейки увеличивается. Конечная точка йодометрического титрования достигнута, если измерительная ячейка вновь приобрела исходный потенциал.

При титровании и выполнении программы определения конечной точки: Реакции на электродах выражаются реакцией, протекающей на аноде (+), и реакцией, протекающей на катоде (-).

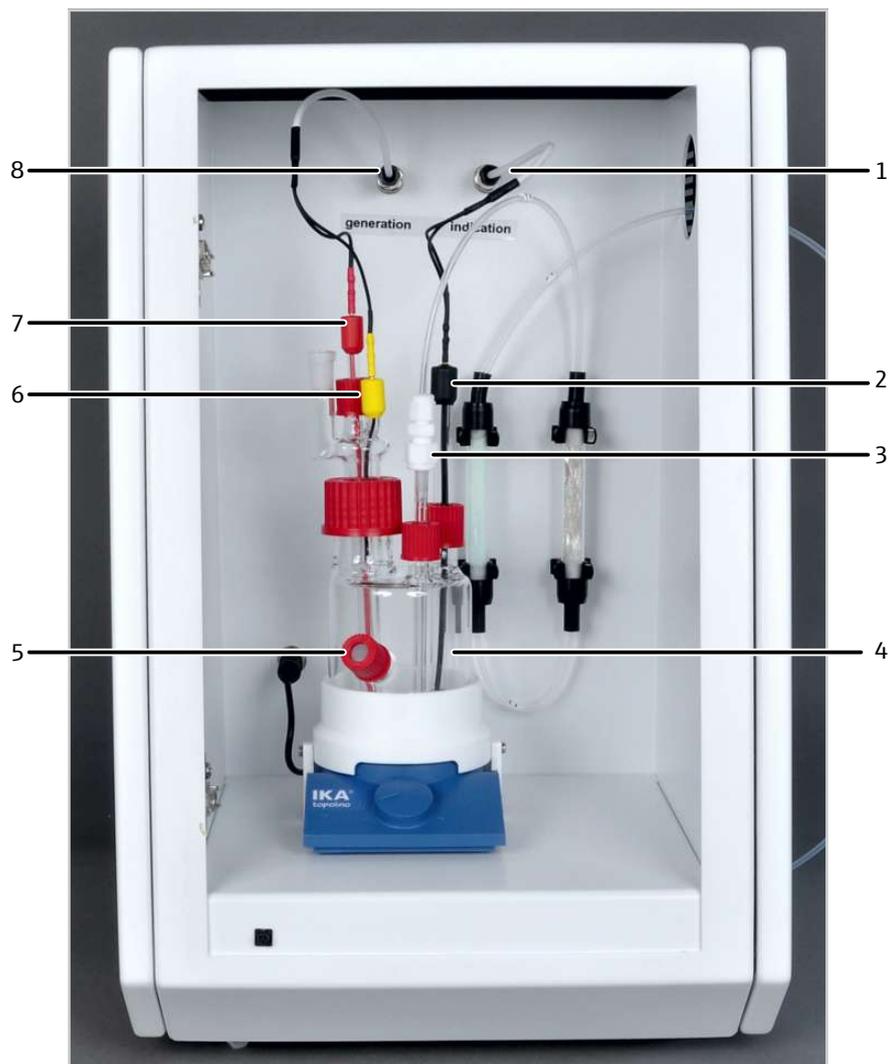


10.1.2 Конструкция

В состав модуля обнаружения входят следующие основные узлы:

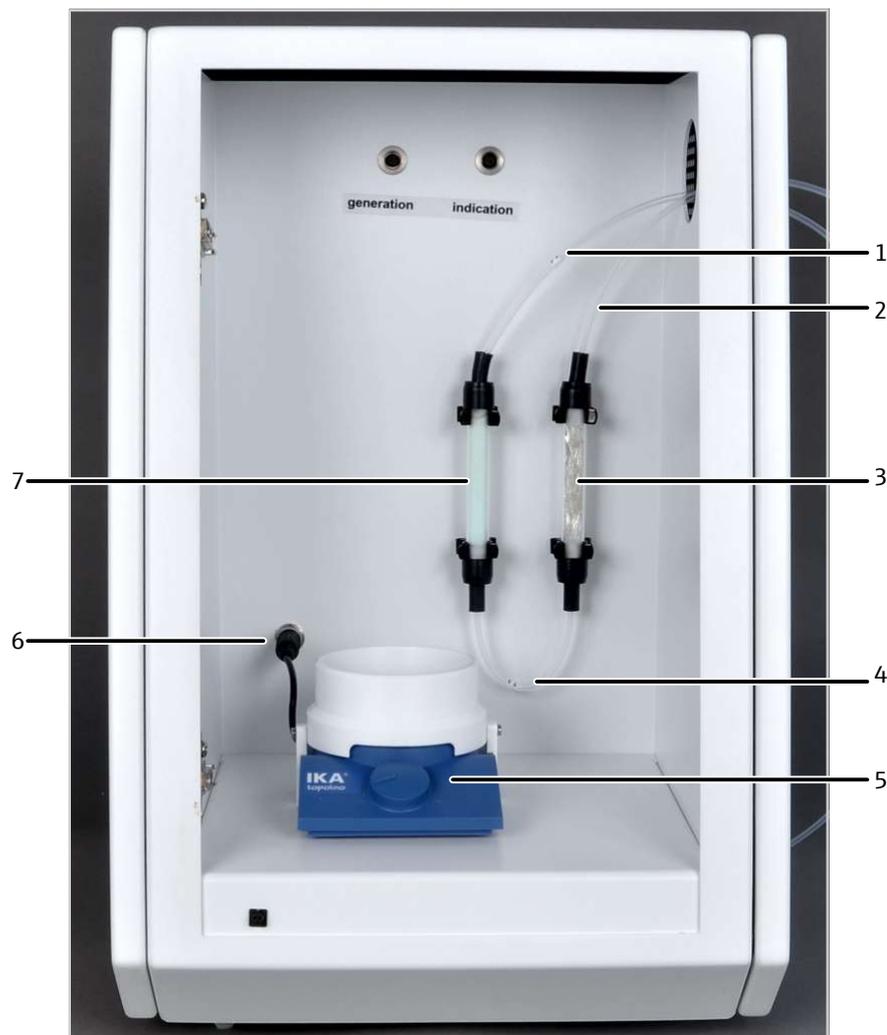
- Измерительная ячейка с электродами
- Абсорбер NO_x и HX для очистки газа
- Трубка для ввода газа
- Магнитная мешалка
- Разъем для базового модуля

В переднюю панель модуля обнаружения интегрирована дверца, легко открывающаяся для замены электролита. Для проведения техобслуживания дверцу можно снимать.



Изобр. 46 Кулонометрический детектор серы с измерительной ячейкой (без дверцы)

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Гнездо для индикаторных электродов | 2 Индикаторный электрод (цвет черный) |
| 3 Ввод газа | 4 Измерительная ячейка |
| 5 Порт для ручного дозирования | 6 Анод (цвет желтый) |
| 7 Катод (цвет красный) | 8 Гнездо для генераторных электродов |



Изобр. 47 Кулонометрический детектор серы без измерительной ячейки

- | | |
|--|---|
| 1 Гибкая трубка для анализируемого газа с базового модуля (гибкая трубка 71) | 2 Гибкая трубка для анализируемого газа к измерительной ячейке (гибкая трубка 72) |
| 3 Абсорбер NH | 4 Гибкая трубка 73 |
| 5 Магнитная мешалка с регулятором | 6 Разъем магнитной мешалки |
| 7 Абсорбер NOx | |

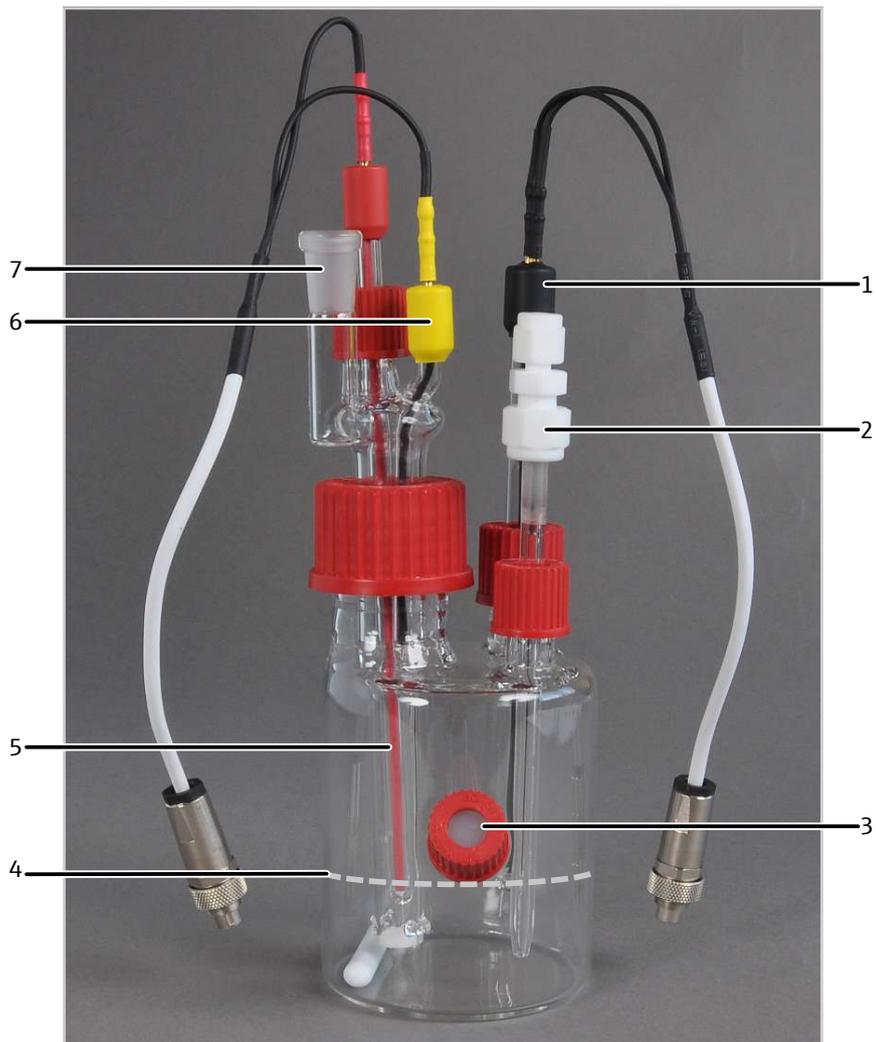
Измерительная ячейка

Измерительная ячейка в сборе с генераторными и индикаторными электродами. Электроды отличаются цветом:

- Генераторные: анод желтого цвета, катод красного цвета
- Индикаторные: индикаторные электроды черного цвета

Анализируемый газ вводится в измерительную ячейку по трубке для ввода газа. Через порт для ручного дозирования вводятся, например, раствор для программы определения конечной точки, раствор сульфита натрия (Na_2SO_3) и растворы для анализа в ячейке.

Заполните измерительную ячейку электролитом объемом около 100 мл (примерно до уровня порта для ручного дозирования).



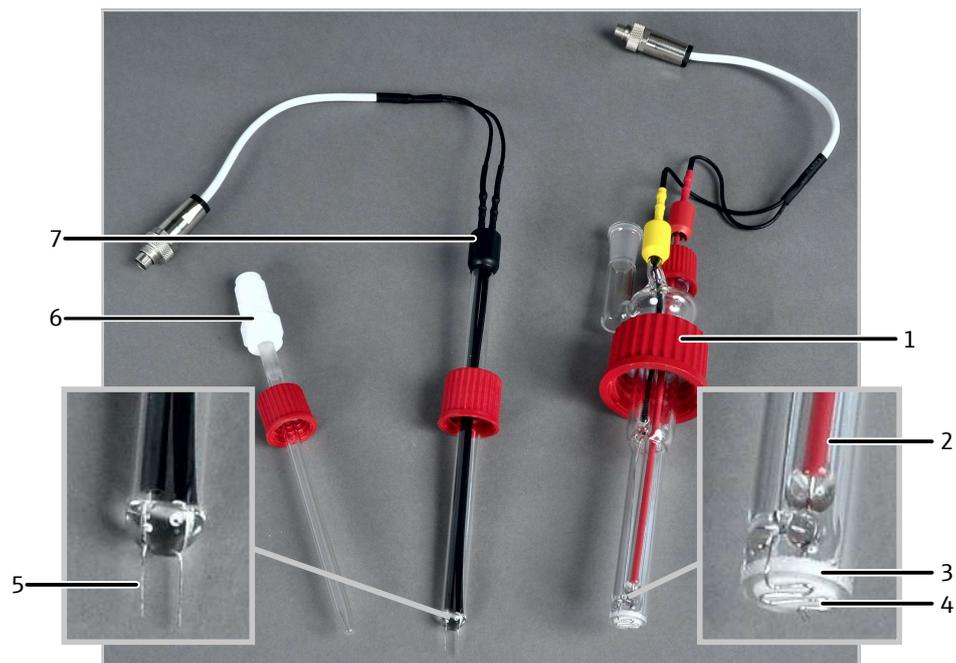
Изобр. 48 Кулонометрическая измерительная ячейка

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1 Индикаторные электроды (цвет черный) | 2 Трубка для ввода газа |
| 3 Порт для ручного дозирования | 4 Уровень заполнения электролита |
| 5 Катод (цвет красный) | 6 Анод (цвет желтый) |
| 7 Выход газа | |

Электроды

Между генераторными электродами (катодом и анодом) располагается мембрана. Мембрана проницаема только для сульфат-ионов. Таким образом, мембрана предотвращает неправильные результаты анализа из-за нежелательных соединений.

Индикаторные электроды — это платиновые электроды.



Изобр. 49 Генераторные и индикаторные электроды, трубка для ввода газа

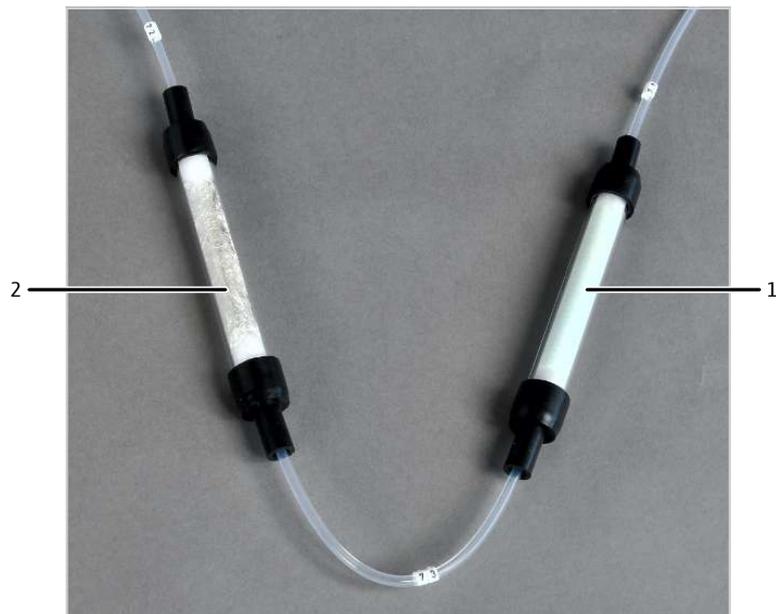
- | | |
|--|-------------------------|
| 1 Генераторные электроды (с навинчивающимися колпачками) | 2 Катод (внутри) |
| 3 Мембрана | 4 Анод (снаружи) |
| 5 Платиновые электроды | 6 Трубка для ввода газа |
| 7 Индикаторные электроды | |

Абсорбер

Для очистки анализируемого газа в модуле обнаружения установлены два абсорбера. Абсорберы поглощают из анализируемого газа компоненты, мешающие проведению анализа.

Абсорбер NO_x поглощает оксиды азота (NO_x) из анализируемого газа. Высокое содержание оксида азота влияет на анализ и приводит к неправильным результатам. В нормальном состоянии наполнитель абсорбера светло-зеленого цвета. При изменении цвета на желтый или светло-коричневый наполнитель подлежит замене.

Абсорбер HX поглощает галогеноводороды (HX , где $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) из анализируемого газа. Из-за перекрестной чувствительности галогеноводороды мешают анализу. В состав абсорбера входит серебряное волокно. Серебряное волокно подлежит замене при изменении цвета с блестящего серебристого на темно-серый.



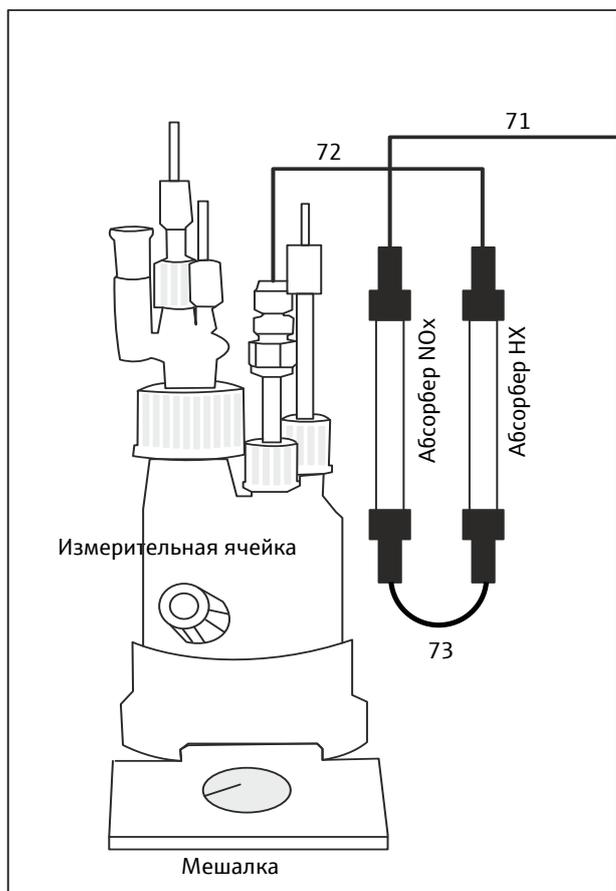
Изобр. 50 Абсорбер NOx и абсорбер HX

1 Абсорбер NOx

2 Абсорбер HX

Схема соединений трубок

Отмеченные гибкие трубки соединяют измерительную ячейку с другими компонентами модуля обнаружения. Числа, указанные на схеме соединений, соответствуют номерам на гибких трубках.



Изобр. 51 Схема соединений трубок

10.1.3 Подключение

Гнездо электропитания и разъем для базового модуля расположены на задней панели модуля обнаружения.

Выключатель для включения и выключения модуля обнаружения располагается на задней панели прибора вверху справа (на виде спереди). Предохранитель устройства и подключение к электросети размещены снизу.

Связь с базовым модулем осуществляется через 9-контактный интерфейсный кабель. Разъем на задней панели прибора снабжен обозначением «S-Coul».



Изобр. 52 Задняя панель кулонометрического детектора серы

- 1 Гнездо электропитания, держатель предохранителя, выключатель
- 2 Разъем для базового модуля

10.2 Установка



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы

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

- Будьте особенно осторожны при работах с компонентами из стекла.
- Наденьте нескользящие перчатки для работы со стеклом, позволяющие крепко и надежно держать соответствующий компонент.



ПРИМЕЧАНИЕ

При вставке или извлечении электрических разъемов можно повредить чувствительную электронику базового модуля и модуля обнаружения.

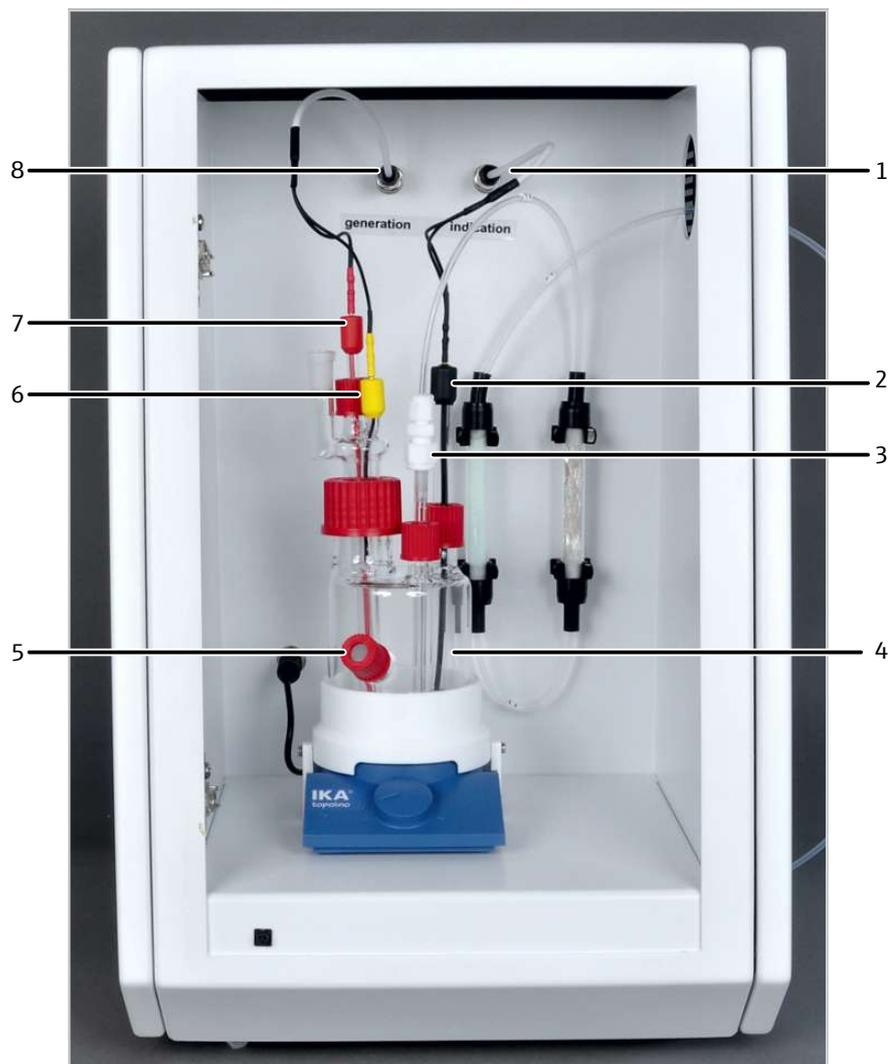
- Подключайте модули к электропитанию всегда в выключенном состоянии.
-



ПРИМЕЧАНИЕ

Модуль обнаружения не может работать вместе с оптическими детекторами.

- Не подключайте модуль обнаружения вместе с оптическим детектором.
-
- ▶ Установите модуль обнаружения слева от базового модуля.
 - ▶ Вставьте сетевой кабель разъемом в гнездо электропитания на задней панели модуля, а вилкой в розетку с защитным контактом. Соблюдайте при этом допустимое сетевое напряжение!
 - ▶ Соедините модуль обнаружения с базовым модулем, используя разъемы:
Разъем «S-Coul» на задней панели модуля обнаружения
Разъем «S-Coul» на задней панели базового модуля
 - ▶ Пропустите гибкую трубку для анализируемого газа (гибкая трубка 71) через боковое отверстие на модуле обнаружения. Соедините гибкую трубку сверху с абсорбером NOx.
 - ▶ Соедините выход абсорбера НХ с гибкой трубкой 72.
Впоследствии гибкая трубка 72 соединяется с измерительной ячейкой.
 - ▶ Проверьте, соединены ли абсорбер NOx и абсорбер НХ гибкой трубкой 73.
 - ▶ Установите электроды в измерительную ячейку в соответствии с рисунком.
 - ▶ Вставьте трубку для ввода газа в измерительную ячейку. Соедините трубку для ввода газа с гибкой трубкой 72 с помощью тefлонового штуцера.
 - ▶ Вставьте электроды в гнезда «Generation» и «Indikation».
Гнезда невозможно перепутать.
 - ✓ Подключение кулонометрического детектора серы выполнено.



Изобр. 53 Кулонометрический детектор серы с измерительной ячейкой (без дверцы)

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Гнездо для индикаторных электродов | 2 Индикаторный электрод (цвет черный) |
| 3 Ввод газа | 4 Измерительная ячейка |
| 5 Порт для ручного дозирования | 6 Анод (цвет желтый) |
| 7 Катод (цвет красный) | 8 Гнездо для генераторных электродов |

10.3 Управление

10.3.1 Подготовка измерительной ячейки

Подготовка измерительной ячейки предусматривает следующие операции:

- Приготовление раствора электролита
- Выполнение программы определения конечной точки

Для выполнения программы определения конечной точки и проверки измерительной ячейки требуется два дополнительных раствора. Описание порядка приготовления этих растворов приведено ниже.

Приготовление раствора электролита



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов

100% -ная уксусная кислота (ледяная уксусная кислота) может вызвать серьезные ожоги. При встряхивании возможно образование газа.

- При изготовлении раствора электролита работать в защитной спецодежде. Работать под вытяжным устройством.
- Соблюдать все требования и инструкции паспорта безопасности.

⇒ Готовить раствор электролита за день до использования.

⇒ Необходимые реагенты: 10 мл уксусной кислоты (100% ледяной уксусной кислоты), 10 г ацетата натрия, 5 г йодида калия, 7,5 г хлорида калия

- ▶ Растворить указанные количества ацетата натрия, йодида калия и хлорида калия в 1 л мерной колбе. Дождаться полного осаждения солей.
- ▶ Осторожно, наклоняя мерную колбу, добавить 10 мл ледяной уксусной кислоты. Осторожно взболтать раствор.
- ▶ До отметки долить в раствор чистой воды. Осторожно взболтать раствор.
- ▶ Заполнить измерительную ячейку примерн. 100 мл раствора электролита (до порта для ручного дозирования).
- ✓ Раствор электролита был подготовлен и добавлен в измерительную ячейку.

Выполнение программы определения конечной точки

Для программы конечной точки требуется раствор сульфита натрия (1000 мг/л):

⇒ Необходимые реагенты: 393,9 мг сульфита натрия

- ▶ Добавить указанный объем сульфита натрия в 100 мл мерную колбу.
- ▶ До калибровочной отметки долить в мерную колбу сверхчистой воды. Встряхивать колбу до полного растворения сульфита натрия.

Хранение и обращение с раствором сульфита натрия:

- Раствор можно хранить в холодильнике не дольше 1 месяца, так как он чувствителен к атмосферному кислороду.
- Для программы конечной точки необходимо только 2 ... 10 мкл раствора.
- Для лучшей дозировки можно использовать разбавленные растворы.

При выполнении программы определения конечной точки потенциал ячейки устанавливается в соответствии с оптимальным рабочим диапазоном измерительной ячейки.

- Рабочий диапазон: 110 ... 160 mV
- Оптимальный момент эквивалентности: 120 mV

Как только потенциал ячейки оказывается вне рабочего диапазона, автоматически запускается программа определения конечной точки:

Потенциал ячейки ниже рабочего диапазона:

- Автоматический запуск генерации (образование йода)

Потенциал ячейки выше рабочего диапазона:

- После появления в программе приглашения добавьте раствор сульфита натрия.
- Титрование выполняется автоматически до тех пор, пока потенциал ячейки не уменьшится до 120 мВ.

При замене электролита программа определения конечной точки запускается также автоматически.

Проверка измерительной ячейки

При работах с MMS ввод ионов хлора в измерительную ячейку может выполняться автоматически, когда показатель титрования индикатора в ходе установленной последовательности анализа превышает рабочий диапазон. Для этого пользователь должен подготовить заранее соответствующий серосодержащий органический раствор в предусмотренной позиции (110) в штативе для проб.

Измерительную ячейку требуется проверять лишь при подозрении, что модуль обнаружения неисправен.

Для проверки измерительной ячейки требуется раствор сульфита натрия (1000 мг/л).

⇒ Необходимые реагенты: 1,5482 мг пентагидрата тиосульфата натрия

- ▶ Отвесить указанное количество тиосульфата натрия в мерную колбу объемом 100 мл.
- ▶ До калибровочной отметки долить в мерную колбу сверхчистой воды. Взболтать раствор до полного растворения соли.

Раствор хранится в плотно закрытом сосуде около 1 месяца.

Стандартные растворы готовятся разбавлением этого раствора.

В 100 мкл разбавленного раствора содержатся следующие количества TS:

- 10 мг/л стандартного раствора: 1 мкг S абсолютное значение
- 100 мг/л стандартного раствора: 10 мкг S абсолютное значение

После проверки исправной работы измерительной ячейки раствором тиосульфата натрия электролит требуется заменить.

10.3.2 Управление аналитической системой

- ▶ Установите измерительную ячейку с электродами и электролитом в модуль обнаружения и подключите к электропитанию.
- ▶ Включите базовый модуль и модуль обнаружения.
 - ✓ Приборы запускаются. Примерно через 30 с на передней панели базового модуля загорается зеленый светодиодный индикатор состояния.
 - ✓ В течение времени подготовки светодиодный индикатор на передней панели модуля обнаружения мигает. В зависимости от детектора подготовка может занимать по времени до 30 min. После подготовки светодиодный индикатор горит постоянно. Лишь после этого возможен запуск анализа.
- ▶ Откройте систему подачи газа и отрегулируйте требуемое давление.
- ▶ Включите компьютер.
- ▶ Запустите аналитическую программу и войдите в систему, введя имя пользователя и пароль.
- ▶ Выполните инициализацию аналитической системы, щелкнув курсором по **[Initialize analyzer]**.
 - ✓ Начинается инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных модулей.
- ▶ Подготовьте пробы.
- ▶ Активируйте уже установленный метод с помощью команды меню **Method | Method - activate**.
- ▶ Другой вариант: Создайте в меню **Method | Method - new** новый метод. Выберите для метода параметр анализа. Разрешите метод для использования и активируйте его.

- ▶ Выберите в меню **Start | Start - Analysis**.
- ▶ Выберите аналитическую группу или создайте новую, после чего для подтверждения нажмите **[OK]**.
- ▶ Создайте последовательность анализа.
- ▶ Введите в поле **Name** идентификаторы (ID) для всех проб.
- ▶ Активируйте строки последовательности.
- ▶ Подтвердите записи с помощью **[OK]**.
- ▶ Щелкните курсором по экранной кнопке **[Start Measurement]**.
 - ✓ Выполняется анализ в установленной последовательности.

При подводе проб вручную следуйте указаниям программы.

11 Определение содержания углерода с помощью C module 5100

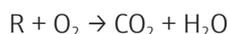
11.1 Функционирование и конструкция

11.1.1 Принцип работы и анализа

Дополнительное оснащение базового модуля модулем обнаружения позволяет определять содержание углерода в твердых, жидких, пастообразных и газообразных пробах.

В состав модуля обнаружения входит широкодиапазонный детектор NDIR. С помощью модуля обнаружения содержание углерода в органических соединениях определяется в виде общего содержания ТС и ЕС/ОС.

При термическом окислении проб в базовом модуле образуется углекислый газ (CO₂) и вода (H₂O). Газовая смесь осушается и переносится в детектор NDIR.



R: углеводород

Приемник излучения обладает избирательностью для определения CO₂. Для двойной связи между углеродом (C) и кислородом (O) характерна избирательная полоса поглощения в инфракрасном диапазоне длин волн.

При пропускании луча света через систему кювет CO₂, входящий в состав анализируемого газа, поглощает часть общей световой энергии, которая пропорциональна концентрации CO₂.

11.1.2 Конструкция

Модуль обнаружения предназначен для определения содержания углерода в твердых веществах, жидкостях и газах путем измерения ИК-спектра поглощения. Все требующиеся для обнаружения узлы расположены в закрытом корпусе.

Дверца модуля плотно закрыта и открыть ее невозможно. На передней панели модуля обнаружения интегрирован светодиодный индикатор. Во время подготовки к работе светодиодный индикатор мигает, при готовности модуля к работе светодиодный индикатор горит постоянно.



Изобр. 54 **Базовый модуль с модулем обнаружения и модулем подвода проб**

Модуль обнаружения используется для определения ТС и ЕС/ОС.

- Определение ТС можно проводить как в многоцелевой трубке для сжигания (стандартная трубка), так и в специальной ЕС/ОС-трубке для сжигания.
- Для определения ЕС/ОС требуется использовать только ЕС/ОС-трубку для сжигания.

Для определения ЕС/ОС компания Analytik Jena GmbH+Co. KG предлагает также специальные лодочки с прижимом, с помощью которых можно исследовать, например, пробы нагара дизельных двигателей на фильтрах из кварцевого волокна. ABD требуется использовать в горизонтальном режиме.

11.1.3 Подключение

На задней панели прибора расположены следующие компоненты:

- Главный выключатель, гнездо электропитания и предохранитель прибора
- Вход и выход анализируемого газа
- Разъем для базового модуля



Изобр. 55 Задняя панель детектора углерода

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1 Выключатель прибора | 2 Держатель предохранителя |
| 3 Гнездо электропитания | 4 Разъем для базового модуля |
| 5 Выход газа «sample out» | 6 Вход газа «sample in» |

Связь с базовым модулем осуществляется через 9-контактный интерфейсный кабель. Разъем снабжен обозначением «C-NDIR».

Идущая с базового модуля гибкая трубка для анализируемого газа соединяется с входом для газа «sample in». Выход газа снабжен обозначением «sample out». Соединять модуль с лабораторной вытяжкой не требуется.

11.2 Установка



ПРИМЕЧАНИЕ

При вставке или извлечении электрических разъемов можно повредить чувствительную электронику базового модуля и модуля обнаружения.

- Подключайте модули к электропитанию всегда в выключенном состоянии.

- ▶ Установите модуль обнаружения слева от базового модуля. В линии модулей обнаружения: установите модуль слева или справа от другого детектора.
- ▶ Вставьте сетевой кабель разъемом в гнездо электропитания на задней панели модуля, а вилкой в розетку с защитным контактом. Соблюдайте при этом допустимое сетевое напряжение!

- ▶ Соедините модуль обнаружения с базовым модулем, используя разъемы:
Разъем «C-NDIR» на задней панели модуля обнаружения
Разъем «C-NDIR» на задней панели базового модуля
- ▶ Подключите гибкую трубку для анализируемого газа с базового модуля к входу для газа «sample in» на задней панели модуля.
- ▶ Оставьте выход «sample out» открытым или соедините с входом для анализируемого газа на последующем модуле обнаружения.
 - ✓ Подключение модуля обнаружения выполнено.

11.3 Управление аналитической системой

- ▶ Включите базовый модуль и модуль обнаружения.
 - ✓ Приборы запускаются. Примерно через 30 с на передней панели базового модуля загорается зеленый светодиодный индикатор состояния.
 - ✓ В течение времени подготовки светодиодный индикатор на передней панели модуля обнаружения мигает. В зависимости от детектора подготовка может занимать по времени до 30 min. После подготовки светодиодный индикатор горит постоянно. Лишь после этого возможен запуск анализа.
- ▶ Откройте систему подачи газа и отрегулируйте требуемое давление.
- ▶ Включите компьютер.
- ▶ Запустите аналитическую программу и войдите в систему, введя имя пользователя и пароль.
- ▶ Выполните инициализацию аналитической системы, щелкнув курсором по **[Initialize analyzer]**.
 - ✓ Начинается инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных модулей.
- ▶ Подготовьте пробы.
- ▶ Активируйте уже установленный метод с помощью команды меню **Method | Method - activate**.
- ▶ Другой вариант: Создайте в меню **Method | Method - new** новый метод. Выберите для метода параметр анализа. Разрешите метод для использования и активируйте его.
- ▶ Выберите в меню **Start | Start - Analysis**.
- ▶ Выберите аналитическую группу или создайте новую, после чего для подтверждения нажмите **[OK]**.
- ▶ Создайте последовательность анализа.
- ▶ Введите в поле **Name** идентификаторы (ID) для всех проб.
- ▶ Активируйте строки последовательности.
- ▶ Подтвердите записи с помощью **[OK]**.
- ▶ Щелкните курсором по экранной кнопке **[Start Measurement]**.
 - ✓ Выполняется анализ в установленной последовательности.

При подводе проб вручную следуйте указаниям программы.

12 Определение содержания углерода с помощью TOC module 5100

12.1 Функционирование и конструкция

12.1.1 Принцип работы и анализа

В состав модуля обнаружения входит широкодиапазонный детектор NDIR. Дополнительное оснащение базового модуля модулем обнаружения позволяет определять общее содержание следующих параметров:

Общее содержание	Образцы	Конфигурация базового модуля
ТС	Органические жидкости, твердые вещества и газы	Вертикальный/горизонтальный режим работы
ЕС/ОС	Элементарный и органически связанный углерод из отдельных выбросов (тонкая пыль, отработавшие газы дизельных двигателей, дымовой газ)	Горизонтальный режим работы с использованием: <ul style="list-style-type: none"> ■ специальной трубки для сжигания для определения ЕС/ОС
ТС, ТОС, NPOC, TIC	Пробы воды	Вертикальный режим работы с использованием: <ul style="list-style-type: none"> ■ ТОС-трубки для сжигания ■ Конденсационного змеевика

При термическом окислении проб в базовом модуле образуются углекислый газ (CO_2) и вода (H_2O). Газовая смесь осушается и переносится в детектор NDIR.



R: углеводород

Приемник излучения, используемый в модуле TOC, обладает избирательностью для определения CO_2 . Для двойной связи между углеродом (C) и кислородом (O) характерна избирательная полоса поглощения в инфракрасном диапазоне длин волн.

При пропускании луча света через систему кювет CO_2 , входящий в состав анализируемого газа, поглощает часть общей световой энергии, которая пропорциональна концентрации CO_2 .

Для определения содержания не органически связанного углерода (TIC) часть пробы воды вводится в TIC-реактор вручную. В TIC-реакторе проба вступает в реакцию с фосфорной кислотой. В ходе этой реакции образуется CO_2 , который определяется детектором NDIR.

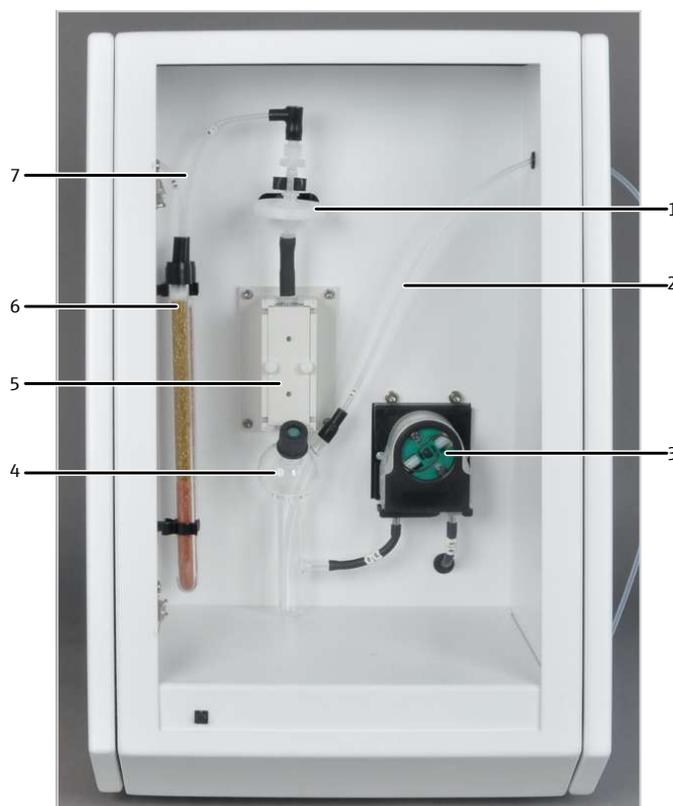
Модуль обнаружения производит учет концентрации CO_2 несколько раз в секунду и по поступившим сигналам выводит интеграл по времени. Интеграл пропорционален концентрации углерода в пробе.

12.1.2 Конструкция

Доступ к любым компонентам модуля обнаружения, подлежащим управлению или техобслуживанию пользователем, обеспечивается через дверцу на передней панели модуля.

В состав модуля входят следующие основные узлы:

- Конденсационный TIC-блок (с TIC-реактором, газожидкостным разделением, осушением анализируемого газа)
- Конденсатный насос
- Поглотитель галогенов и влагопоглотители для осушения и очистки анализируемого газа
- Детектор NDIR (в задней части детектора)
- Индикаторы и элементы управления, разъемы



Изобр. 56 Детектор TOC с открытой дверцей

- | | |
|--|--|
| 1 Влагопоглотители | 2 Гибкая трубка для анализируемого газа с базового модуля (гибкая трубка 80) |
| 3 Конденсатный насос | 4 TIC-реактор |
| 5 Блок охлаждения (осушение анализируемого газа) | 6 Поглотитель галогенов |
| 7 Гибкая трубка 81 | |

Для анализа водных проб базовый модуль должен быть оснащен следующими компонентами:

- ТОС-трубка для сжигания
- Конденсационный змеевик



Изобр. 57 **Компоненты в базовом модуле**

- | | |
|---|---|
| 1 Инжекционный порт ТОС-трубки для сжигания | 2 Соединительный шаровой шлиф (фиксируется вильчатым зажимом) |
| 3 Конденсационный змеевик | |

ТОС-трубка для сжигания

ТОС-трубка для сжигания (реактор) используется для определения таких параметров как ТС, ТОС и NPOС в пробах воды. Трубка для сжигания изготовлена из кварцевого стекла и заполняется катализатором и добавками. При снижении активности катализатора трубку для сжигания требуется заполнить новым катализатором.



Изобр. 58 TOC-трубка для сжигания (без наполнителя)

На верхнее отверстие трубки для сжигания навинчивается колпачок с уплотнением. К боковому отводу с шаровым шлифом подсоединяется конденсационный змеевик, фиксируемый вильчатым зажимом.

К боковому отводу непосредственно под навинчивающимся колпачком с помощью быстроразъемного соединительного элемента подсоединяется линия подачи кислорода (гибкая трубка 3 с базового модуля). Для фиксации TOC-трубки для сжигания в печи предназначен фиксатор трубки.



Изобр. 59 Фиксатор TOC-трубки для сжигания

Подвод проб

Пробы воды вводятся с помощью микролитровых шприцев через инъекционный порт непосредственно в TOC-трубку для сжигания. Для ручного ввода используется шприц с нанесенной градуировкой. Для автоматического ввода пробы с помощью дозатора используются специальные микролитровые шприцы. Это шприцы специальной геометрии и без нанесенной градуировки. В связи с этим они не подходят для ручного ввода. На шприцах расположен вход для газа для анализа в режиме NPOC. Объем инъекции равен: 50 ... 500 µl. Оптимальные результаты анализа обеспечиваются при использовании 50–100 % объема микролитрового шприца.

Инъекционный порт снабжен термостойкими уплотнениями с самозатягивающимися свойствами.

Для определения содержания углерода, входящего в состав неорганических соединений (TIC), часть пробы вводится непосредственно в TIC-реактор модуля TOC с помощью градуированного микролитрового шприца. В этом случае возможен только ручной ввод.

Осушение и очистки анализируемого газа

Для проведения анализа проб воды базовый модуль оснащен конденсационным змеевиком из стекла. Конденсационный змеевик соединяется с TOC-трубкой для сжигания с помощью шарового шлифа. К быстроразъемному соединительному элементу на другом конце конденсационного змеевика подсоединяется гибкая трубка 80.

В конденсационном змеевике анализируемый газ подвергается быстрому охлаждению, и водяной пар конденсируется. Смесь анализируемого газа и воды направляется в TIC-реактор по гибкой трубке 80.



Изобр. 60 Конденсационный змеевик

- 1 Быстроразъемный соединительный элемент 2 Шаровой шлиф

Модуль обнаружения оснащен конденсационным TIC-блоком. В состав конденсационного TIC-блока входят следующие компоненты:

Компонент	Назначение
TIC-реактор	Определение общего содержания неорганического углерода
Газожидкостное разделение	Разделение жидкой фазы (конденсат, жидкие отходы, образовавшиеся при определении TIC).
Блок охлаждения	Конденсация водяного пара (осушение анализируемого газа)

Ввод смеси анализируемого газа и воды происходит через верхний боковой вход в TIC-реактор с помощью гибкой трубки 80.

Для определения TIC в TIC-реакторе размещается 40%-я фосфорная кислота. Дозировка кислоты и пробы выполняется вручную через переднее соединение с уплотнением.

Анализируемый газ из конденсационного сосуда TIC направляется через верхнее соединение в сторону влагопоглотителей.

Конденсат или жидкие отходы, образовавшиеся при определении TIC, откачиваются через нижний боковой отвод на стеклянном сосуде. Конденсатный насос откачивает отходы к выходу «waste» на задней панели прибора.

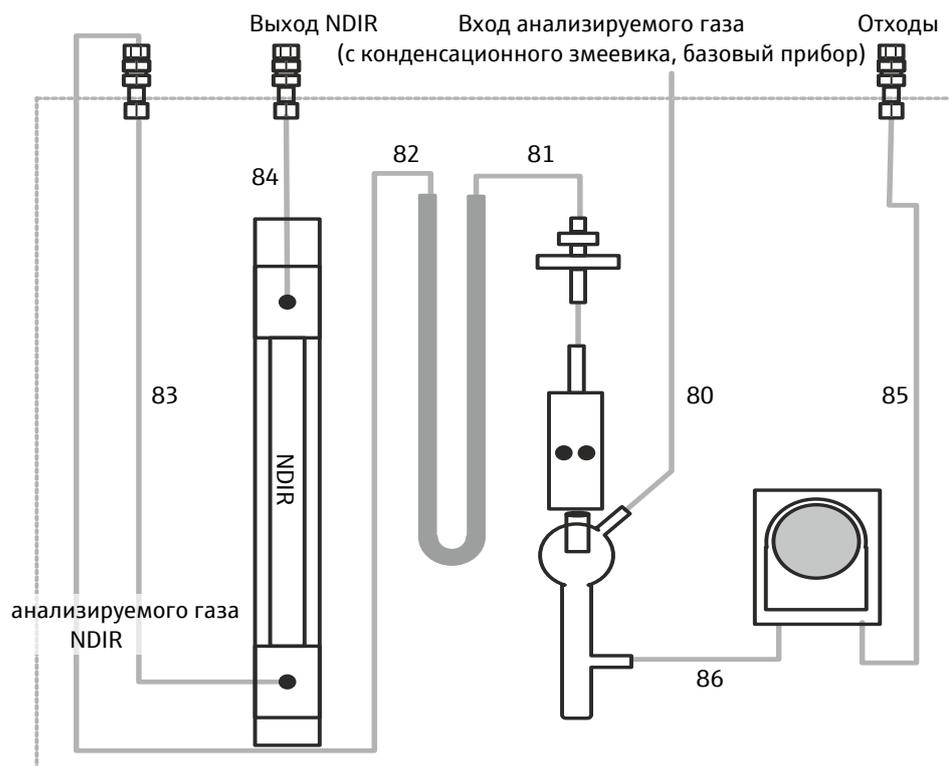
Два нижеследующих компонента обеспечивают защиту детектора и поглощают мешающие компоненты из анализируемого газа:

- Влагопоглотители
- Поглотитель галогенов

В модуле TOC установлены два влагопоглотителя. Они поглощают влагу из анализируемого газа. Влагопоглотители соединены с выходом анализируемого газа TIC-реактора.

Влагопоглотители предотвращают попадание конденсированной влаги в линию анализируемого газа после выхода из конденсационного ТИС-блока. Во время работы влагопоглотитель большего размера (фильтр грубой очистки ТС) задерживает аэрозоли. Влагопоглотитель меньшего размера (сменный обратный фильтр) задерживает поднимающуюся воду.

Поглотитель галогенов поглощает газообразные галогенные соединения из анализируемого газа. Поглотитель галогенов установлен в линии газа после влагопоглотителей. U-образная трубка заполнена специальным медным волокном. Наполнитель поглотителя галогенов подлежит замене, как только половина объема медного волокна станет черного цвета.



Изобр. 61 Схема соединения гибкими трубками на детекторе TOC

Для фиксации соединений гибкими трубками используются прямые и угловые быстроразъемные соединительные элементы.

12.1.3 Подключение

Выключатель для включения и выключения модуля обнаружения располагается на задней панели прибора вверху справа (на виде спереди). Предохранитель устройства и подключение к электросети размещены снизу.



Изобр. 62 Задняя панель детектора ТОС

- | | |
|--|---|
| 1 Разъем (25-контактный) «extern (out)» | 2 Разъем интерфейсного кабеля (9-контактный) «C-NDIR» |
| 3 Разъем интерфейсного кабеля (25-контактный) «extern (in)» | 4 Вход анализируемого газа «sample in» |
| 5 Выход анализируемого газа «sample out» | 6 Выход отходов «waste» |
| 7 Сетевой выключатель, держатель предохранителя, гнездо электропитания | 8 Держатель гибкой трубки для продувки NPOС |

Связь с базовым модулем осуществляется через 2 разъема:

- Разъем с обозначением «C-NDIR» для 9-контактного интерфейсного кабеля.
- Разъем с обозначением «extern (in)» для 25-контактного интерфейсного кабеля.

Разъем «extern (out)» не используется.

Соединения гибкими трубками выполнены на заводе для определения ТОС (в пробах воды). Вход анализируемого газа «sample in» соединен с гибкой трубкой 82.

Откачанный конденсат или жидкие отходы, образовавшиеся при определении ТИС, выводятся через выход «waste» на задней панели модуля. Для этого к выходу «waste» требуется подсоединить гибкую трубку для отходов и направить ее в емкость для отходов (входит в объем поставки).

NPOС

Точка соединения продувочного газа для определения NPOС располагается на задней панели базового модуля и снабжена обозначением «out ABD». Гибкая трубка для продувки подсоединяется к точке с помощью быстросъемного соединительного элемента. Гибкая трубка для продувки крепится на держателе на задней панели модуля обнаружения с помощью соединительного элемента, входящего

го в объем поставки. Оттуда гибкая трубка наружными диаметром (НД) 1,6 mm ведет к держателю на сэмплере. Для подготовки пробы вручную гибкую трубку можно погружать непосредственно в пробу.

ТС, ЕС/ОС

Модуль обнаружения используется для определения ТС и ЕС/ОС.

Определение ТС можно проводить как в многоцелевой трубке для сжигания (стандартная трубка), так и в специальной ЕС/ОС-трубке для сжигания.

Для определения ЕС/ОС требуется использовать только ЕС/ОС-трубку для сжигания.

Для соединения с базовым модулем гибкая трубка 82 отсоединяется от входа анализируемого газа «sample in» на задней панели модуля обнаружения. Вход анализируемого газа «sample in» соединяется с выходом «sample OUT N/S/C» на базовом модуле.

12.2 Установка

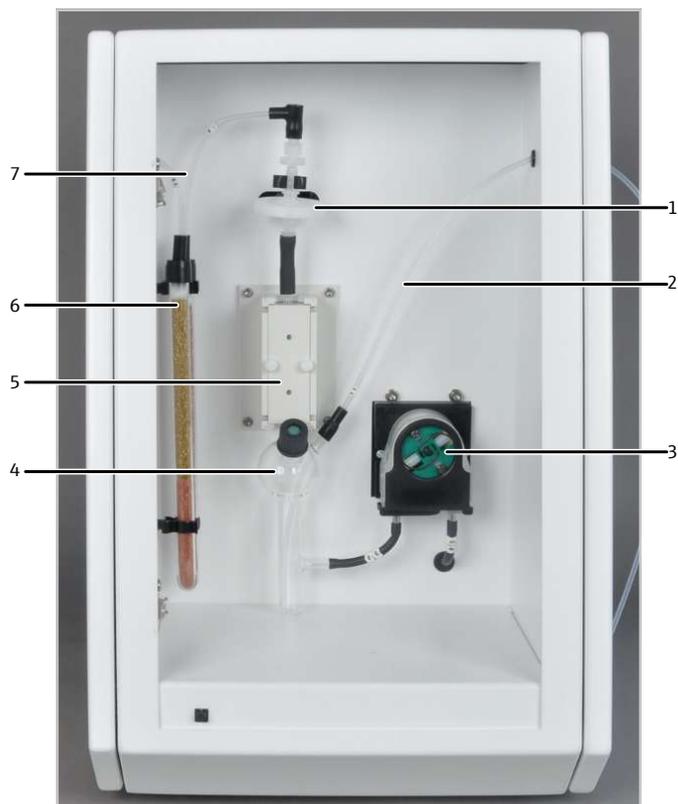


ПРИМЕЧАНИЕ

При вставке или извлечении электрических разъемов можно повредить чувствительную электронику базового модуля и модуля обнаружения.

- Подключайте модули к электропитанию всегда в выключенном состоянии.

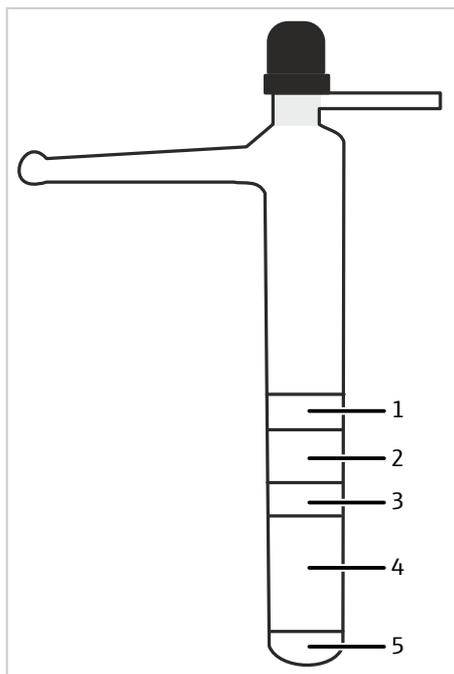
- ▶ Установите модуль обнаружения слева непосредственно от базового модуля.
- ▶ Вставьте сетевой кабель разъемом в гнездо электропитания на задней панели модуля, а вилкой в розетку с защитным контактом. Соблюдайте при этом допустимое сетевое напряжение!
- ▶ Соедините модуль обнаружения с базовым модулем, используя оба разъема:
 - 9-контактный интерфейсный кабель
Разъем «C-NDIR» на задней панели модуля обнаружения
Разъем «C-NDIR» на задней панели базового модуля
 - 25-контактный интерфейсный кабель
Разъем «extern (in)» на задней панели модуля обнаружения
Разъем «extern» на задней панели базового модуля
- ▶ Установите поглотитель галогенов и влагопоглотители в модуль обнаружения в соответствии с рисунком. Соедините оба гибкой трубкой 81.
- ▶ Установите ТИС-реактор. Соедините ТИС-реактор с влагопоглотителями. Соедините ТИС-реактор с конденсатным насосом с помощью гибкой трубки 86.
- ▶ Соедините гибкую трубку для анализируемого газа (гибкая трубка 80) с базового модуля с боковым отводом на ТИС-реакторе. Впоследствии гибкая трубка 80 соединяется с выходом конденсационного змеевика в базовом модуле.
- ▶ Установите канистру для отходов слева от модуля обнаружения.
- ▶ Соедините гибкую трубку для отходов с выходом «waste» на задней панели модуля обнаружения. Направьте гибкую трубку для отходов в канистру для отходов.
- ▶ Оставьте выход «sample out» открытым или соедините с входом для анализируемого газа на последующем модуле обнаружения.



Изобр. 63 Детектор ТОС с открытой дверцей

- | | |
|--|--|
| 1 Влагопоглотители | 2 Гибкая трубка для анализируемого газа с базового модуля (гибкая трубка 80) |
| 3 Конденсатный насос | 4 ТИС-реактор |
| 5 Блок охлаждения (осушение анализируемого газа) | 6 Поглотитель галогенов |
| 7 Гибкая трубка 81 | |

- Подготовка базового модуля
- ▶ Заполните ТОС-трубку для сжигания в соответствии с рисунком.
 - ▶ Установите ТОС-трубку для сжигания в печь для сжигания на базовом модуле. Подсоедините систему подачи кислорода (гибкая трубка 3). Закрепите трубку для сжигания в держателе.
 - ▶ Установите конденсационный змеевик в базовый модуль. Соедините конденсационный змеевик с ТОС-трубкой для сжигания с помощью шарового шлифа. Зафиксируйте шлифовое соединение зажимом.
 - ▶ Соедините конденсационный змеевик с ТИС-реактором в модуле обнаружения с помощью гибкой трубки 80. При этом пропустите гибкую трубку через боковые отверстия на модуле.



Изобр. 64 TOC-трубка для сжигания

- | | | | |
|---|-------------------|---|-----------------------|
| 1 | ТС холстик | 2 | Бой кварцевого стекла |
| 3 | Кварцевое волокно | 4 | Катализатор |
| 5 | Кварцевое волокно | | |

Для определения NPOC

- ▶ Подготовьте модуль обнаружения и базовый модуль в соответствии с вышеприведенным описанием.
- ▶ Соедините гибкую трубку для продувки NPOC (гибкая трубка 16) с выходом «out ABD» на базовом модуле.
- ▶ Соедините гибкую трубку для продувки с гибкой трубкой наружным диаметром (НД) 1,6 мм. Закрепите гибкую трубку на задней панели модуля TOC.
- ▶ Направьте гибкую трубку к держателю на сэмплере. В качестве альтернативы используйте гибкую трубку для ручной продувки подкисленных проб.

Для определения TC, EC/OC

Модуль TOC можно настроить для определения TC с помощью базового модуля и многоцелевой трубки для сжигания или специальной трубки для определения EC/OC. Для определения EC/OC необходимо использовать только специальную трубку для определения EC/OC. Анализируемый газ направляется непосредственно из трубки для сжигания в детектор NDIR через выход «sample in».

- ▶ Отсоедините на задней панели модуля обнаружения гибкую трубку 82 от входа анализируемого газа «sample in».
- ▶ Соедините выход «sample OUT N/S/C» на базовом модуле с входом анализируемого газа «sample in» с помощью гибкой трубки 9.

12.3 Управление

12.3.1 Управление аналитической системой

- ▶ Включите базовый модуль и модуль обнаружения.

- ✓ Приборы запускаются. Примерно через 30 с на передней панели базового модуля загорается зеленый светодиодный индикатор состояния.
- ✓ В течение времени подготовки светодиодный индикатор на передней панели модуля обнаружения мигает. В зависимости от детектора подготовка может занимать по времени до 30 min. После подготовки светодиодный индикатор горит постоянно. Лишь после этого возможен запуск анализа.
- ▶ Откройте систему подачи газа и отрегулируйте требуемое давление.
- ▶ Включите компьютер.
- ▶ Запустите аналитическую программу и войдите в систему, введя имя пользователя и пароль.
- ▶ Выполните инициализацию аналитической системы, щелкнув курсором по **[Initialize analyzer]**.
 - ✓ Начинается инициализация и автоматическое распознавание всех подключенных модулей.
- ▶ Подготовьте пробы.
- ▶ Активируйте уже установленный метод с помощью команды меню **Method | Method - activate**.
- ▶ Другой вариант: Создайте в меню **Method | Method - new** новый метод. Выберите для метода параметр анализа. Разрешите метод для использования и активируйте его.
- ▶ Выберите в меню **Start | Start - Analysis**.
- ▶ Выберите аналитическую группу или создайте новую, после чего для подтверждения нажмите **[OK]**.
- ▶ Создайте последовательность анализа.
- ▶ Введите в поле **Name** идентификаторы (ID) для всех проб.
- ▶ Активируйте строки последовательности.
- ▶ Подтвердите записи с помощью **[OK]**.
- ▶ Щелкните курсором по экранной кнопке **[Start Measurement]**.
 - ✓ Выполняется анализ в установленной последовательности.

При подводе проб вручную следуйте указаниям программы.

12.3.2 Указания по проведению анализа

Для управления детектором TOC выполните следующие указания:

- Прежде чем приступить к определению TIC, необходимо провести регенерирование TИC-реактора (→ "Регенерирование TИC-реактора"  172).
- Сильно кислые пробы или пробы, содержащие соли высокой концентрации, следует разбавлять, например в соотношении 1:10.
При анализе таких проб в TИC-реакторе могут образовываться аэрозоли. В этом случае поглотитель галогенов может дать осечку ввиду быстрого истощения поглощающей емкости.
- Влагопоглотители защищают детектор NDIR от аэрозолей. При обильном образовании аэрозолей программа прекращает подачу газа-носителя. Помимо этого, при обильном образовании аэрозолей необходимо разъединить соединение между влагопоглотителями и выходом TИC-реактора.
- Для подкисления проб: используйте соляную кислоту (HCl) с $c = 2$ моль/л. Приготовьте кислоту из конц. HCl (для аналитических работ) и воду с TOC.

- Для определения ТИС: Используйте 40%-ю ортофосфорную кислоту (H_3PO_4). Приготовьте кислоту из конц. ортофосфорной кислоты (для аналитических работ) и воду с ТОС.
- Храните все растворы только в чистых стеклянных сосудах без пыли (мерные колбы, пробирки).

Углекислый газ и пары органических соединений в воздухе лабораторного помещения могут слегка изменять концентрацию проб и стандартных растворов.

- Источники паров органических соединений в лабораторном помещении подлежат устранению.
- Готовьте растворы низкой концентрации ($c < 1$ мг/л) под вытяжкой.
- Оставляйте в сосудах с жидкостями минимальное незаполненное пространство.
- В режиме работы с дозатором накрывайте пробирки с пробами пленкой (разностный метод).

13 Устранение неисправностей

13.1 Общие указания

Для анализа ошибок файлы отчетов можно записывать. Запись файлов отчетов следует активировать в случае особых ошибок по согласованию с сервисной службой компании Analytik Jena GmbH+Co. KG.

Место для хранения файлов отчетов можно установить с помощью пункта меню **Extras | Configuration** в окне **Configuration | Error analysis**.



ОСТОРОЖНО

- При невозможности самостоятельного устранения неисправности следует всегда обращаться в сервисную службу компании Analytik Jena GmbH+Co. KG. Это положение применяется также и в случае группового появления отдельных ошибок.
- Для диагностики ошибок соответствующие файлы необходимо отправить по электронной почте на адрес сервисной службы (адрес приведен на обратной стороне титульного листа).

13.2 Устранение неисправностей после появления сообщений в программе

Проблемы связи между аппаратным и программным обеспечением зачастую удается устранить путем выполнения базовой инициализации аналитической системы (→ "Инициализация базового модуля и системных компонентов" 📖 111).



ПРИМЕЧАНИЕ

Ошибка связи из-за несоответствующего USB-кабеля

- Используйте кабель, поставленный компанией Analytik Jena GmbH+Co. KG.
- Запрещается использовать удлинители при установлении соединения через USB-гнезда.

Код неисправности	Сообщение о неисправности/Причина неисправности	Устранение
1	Микропрограммное обеспечение не откликается!	
	Не включен базовый модуль	Включить базовый модуль
	Базовый модуль не соединен с ПК	Проверить соединение между базовым модулем и ПК
	Не используется нужный разъем	Проверить используемый разъем на ПК Выбрать другой разъем (пункт меню Configuration Interface) Выполнить инициализацию

Код неисправности	Сообщение о неисправности/Причина неисправности	Устранение
2	Отсутствует последовательный интерфейс!	
3	Последовательный интерфейс не доступен!	
	Проблемы связи	Разъединить USB-соединение между базовым модулем и ПК и по истечении примерно 10 с вновь установить Выполнить инициализацию
7	Ошибка операционной системы: Не санкционированный доступ	
	Не идентифицируемое завершение multiWin	Завершить выполнение программы и выключить прибор Отсоединить USB-кабель и спустя примерно 10 с вновь вставить Перезапуск операционной системы (ПК) Включить прибор Перезапустить программу
12	Принят эхо-сигнал, проверить выбор интерфейса	
	Нужный разъем не выбран	Проверить выбор разъема
14	Прервана передача данных	
	Данные не передаются уже 10 с	Проверить выбор разъема
17	Неправильный идентификатор протокола интерфейса	
	Ошибка после обновления (версии микропрограммного обеспечения и multiWin не совпадают)	Требуется обновление
20	Тайм-аут: InitEnd	
	Превышение времени инициализации	Выполнить инициализацию
21	Тайм-аут: StatusBusy	
	Превышение времени в рабочем режиме (прибор не готов к анализу)	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
22	Тайм-аут: Завершение	
	Превышение времени при завершении работы multiWin	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
23	Тайм-аут: StopEnd	
	Превышение времени при отмене анализа	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
50	Перезапуск микропрограммного обеспечения	
	Перезапуск внутреннего процессора (микропрограммного обеспечения)	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
61	Команда с ПК не полная	
62	Команда с ПК без STX	
64	Команда с ПК Ошибка CRC	
65	Команда с ПК Недействительная команда	
66	Команда с ПК Недействительная команда АНАЛИЗ	
	Ошибка связи	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию

Код неисправности	Сообщение о неисправности/Причина неисправности	Устранение
100	C-датчик: нет связи	
101	C-датчик: ошибка CRC	
	Связь была нарушена после распознавания датчика во время инициализации	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
104	C-датчик: аналоговые значения вне диапазона	
	Аналоговые значения детектора находятся за пределами рабочего диапазона	Проверить качество газа-носителя Выполнить инициализацию Проверить аналоговые значения тестированием компонентов (пункт меню System Component test NDIR)
110	N-датчик: нет связи	
120	S-датчик: нет связи	
130	Cl-датчик: нет связи	
	Связь была нарушена после распознавания датчика во время инициализации	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
131	Cl-датчик: структура команды с ошибками	
	Нарушена связь с модулем хлора	Подтвердить сообщение Выключить и вновь включить модуль хлора Выполнить инициализацию
132	Cl-датчик: ошибка индикации	
	Показатель титрования индикатора после начала титрования вне диапазона (начать анализ невозможно)	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию Выполнить программу определения конечной точки Проверить состояние ячейки для титрования (пункт меню System Component test Chlorine)
133	Cl-датчик: неправильная ячейка	
	Инициализация после замены ячейки не выполнена	Выполнить инициализацию
134	Cl-датчик: неправильное состояние	
	Нарушена связь	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию Проверить состояние ячейки для титрования (пункт меню System Component test Chlorine)
135	Cl-датчик: неправильная версия	
	Ошибка передачи данных	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию Проверить состояние ячейки для титрования (пункт меню System Component test Chlorine)
200	Газовый бокс: нет связи	
	Нарушена связь	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
201	Газовый бокс: Ошибка при установке заданного потока	
	Нарушена связь с газовым боксом	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию

Код неисправности	Сообщение о неисправности/Причина неисправности	Устранение
202	Газовый бокс: Ошибка превращения 1	
203	Газовый бокс: Ошибка превращения 2	
204	Газовый бокс: Ошибка превращения 3	
205	Газовый бокс: Ошибка превращения 4	
	Нарушена связь (считывание потоков из газового бокса с ошибками)	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
206	Ошибка давления газа	
	Избыточное давление в аналитической системе из-за заблокированных газовых каналов	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При возникновении избыточного давления в системе необходимо соблюдать крайнюю осторожность! Ни в коем случае не выключайте прибор, находящийся под избыточным давлением! В противном случае существует опасность получения травм и повреждения аналитической системы. Следуйте указаниям, приведенным в разделе (→ "Порядок действий при ошибке, вызванной избыточным давлением (0206 Ошибка, вызванная давлением газа)"  16)
220	Сэмплер: нет связи	
	Связь была нарушена после распознавания дозатора во время инициализации	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
222	Лодочка: разбилась	
	Лодочка при извлечении из трубки для сжигания была повреждена (только при использовании датчика лодочки)	Удалить разбитую лодочку из системы Выполнить инициализацию
223	Сэмплер: неправильный размер шприца	
	Шприц не установлен	Установить шприц в сэмплер Выполнить инициализацию
	Объем для ввода с учетом метода больше объема установленного шприца	Изменить соответственно объем для ввода или установить нужный шприц Выполнить инициализацию
	Требуется активировать метод ввода жидкостей, но все еще используются захват и штатив для твердых проб	Установить штатив для жидких проб Установить шприц Выполнить инициализацию
224	Сэмплер: неправильный захват	
	Захват не установлен	Установить захват в дозатор Выполнить инициализацию
	Требуется активировать метод для твердых веществ, но все еще используются шприц и штатив для жидких проб	Установить штатив для твердых проб Установить захват Выполнить инициализацию
226	Сэмплер: превышено время работы	
	Очень долго поступает сигнал завершения перемещения дозатора (неисправный дозатор)	Записать файлы отчетов Проинформировать сервисную службу

Код неисправности	Сообщение о неисправности/Причина неисправности	Устранение
230	ABD: нет связи	
	Связь была нарушена после распознавания ABD во время инициализации	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
231	ABD: превышено время работы	
	Очень долго поступает сигнал завершения перемещения ABD	Проверить, правильно ли вставлен и подключен датчик пламени Записать файлы отчетов Проинформировать сервисную службу
232	Ошибка датчика пламени	
	Компенсация датчика пламени не удалась	Записать файлы отчетов Проинформировать сервисную службу
250	LPG: нет связи	
	Связь была нарушена после распознавания LPG во время инициализации	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
251	LPG: превышено время работы	
	Нарушена связь Не поступил сигнал завершения по окончании ввода	Подтвердить сообщение Проверить давление аргона на входе Выполнить инициализацию
252	LPG: Во время ввода нет аргона	
	Аргон не подается на модуль LPG	Проверить систему подачи газа Проверить давление газа на входе
253	LPG: неправильный объем пробы	
	Дозируемый объем не является целым кратным для используемого цикла проб	Скорректировать вводимый объем в соответствии с объемом цикла проб
260	Отсутствуют средства ручного ввода	
	Модуль подвода проб не обнаружен	Подключить как минимум один модуль подвода проб Выполнить инициализацию
270	Шприц автоматического инжектора: нет связи (применяется для Autoinjector, Autoinjector AI-EA)	
	Нет связи с автоматическим инжектором	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
271	Шприц автоматического инжектора: превышено время работы (применяется для Autoinjector, Autoinjector AI-EA)	
	Нарушена связь Не поступил сигнал завершения по окончании ввода	Подтвердить сообщение Проверить автоматический инжектор Выполнить инициализацию
272	Шприц автоматического инжектора: неправильный размер шприца	
	Autoinjector: Объем для ввода и размер шприца не соответствуют	Скорректировать объем для ввода в соответствии с размером шприца
	Autoinjector AI-EA не может выполнить команду	Выполнить инициализацию
273	Шприц автоматического инжектора: неправильно вставлен шприц (только Autoinjector)	

Код неисправности	Сообщение о неисправности/Причина неисправности	Устранение
	Шприц не вставлен до упора	Вставить шприц до конца Установить шприц
274	Autoinjector: нет связи Муфта автоматического инжектора не обнаружена	Проверить соединение Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
	Autoinjector AI-EA не обнаружен Autoinjector AI-EA не подключен или неисправен	Проверить соединение Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
275	Autoinjector: шприц не обнаружен Шприц не вставлен Не удалось обнаружить шприц	Повторить ввод пробы с вставленным шприцем Проверить другой шприц
300	Контроллер температуры: нет связи Нарушена связь	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
304	Контроллер температуры: Ошибка связи Невозможно установить температуру	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
400	Шприцевой дозатор: нет связи Нарушена связь	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию
401	Шприцевой дозатор: инициализация	
402	Шприцевой дозатор: недействительная команда	
403	Шприцевой дозатор: недействительный операнд	
404	Шприцевой дозатор: недействительная последовательность команд	
407	Шприцевой дозатор: инициализация устройства не выполнена Нарушена связь Шприцевой дозатор неисправен	Подтвердить сообщение Выполнить поиск причины неисправности и устранить Выполнить инициализацию
409	Шприцевой дозатор: насос качает с трудом Засорена или пережата гибкая трубка для газа Шприцевой дозатор неисправен	Подтвердить сообщение Выполнить поиск причины неисправности и устранить Выполнить инициализацию
410	Шприцевой дозатор: тяжелый ход клапана Шприцевой дозатор неисправен Клапан неисправен	Подтвердить сообщение Выполнить поиск причины неисправности и устранить Выполнить инициализацию

Код неисправности	Сообщение о неисправности/Причина неисправности	Устранение
411	Шприцевой дозатор: операция подачи насосом запрещена	
415	Шприцевой дозатор: ошибка команды	
420	Шприцевой дозатор: тип не соответствует нужному	
	Нарушена связь	Подтвердить сообщение Выполнить инициализацию

13.3 Инициализация базового модуля и системных компонентов

Во время инициализации аналитической системы устанавливается связь между аналитической системой и компьютером. При этом программа multiWin делает различие между стандартной и базовой инициализацией.

При стандартной инициализации опрашиваются только активированные перед последним выключением программы multiWin системные компоненты и загружается последний применявшийся метод.

В отличие от нее базовая инициализация охватывает все уровни и проверяет все подключенные системные компоненты, активированные в программе multiWin в окне **Device**. Базовую инициализацию требуется выполнять всегда в следующих случаях:

- Подключение новых системных компонентов
- Повторное распознавание системных компонентов, которые при последней инициализации не были включены или подключены
- Нарушение связи между аналитической системой и компьютером

Выполнение базовой инициализации

Базовая инициализация выполняется всегда после вывода на экран окна **Device - edit** и последующего его закрытия с нажатием **[OK]**:

- ▶ Выберите пункт меню **Device | Device - edit**.
- ▶ При необходимости выполните изменения и закройте окно **Device - edit**, нажав **[OK]**.
- ▶ Щелкните курсором в главном окне по **[Initialize analyzer]**.
 - ✓ Начинается инициализация системы, и активируется метод, применявшийся в последний раз. При успешной инициализации в главном окне отображаются экранные кнопки **[Start Measurement]**, **[Activate method]** и по обстоятельствам **[Start calibration]**.

Стандартная инициализация

Щелкните курсором по экранной кнопке **[Initialize analyzer]** в главном окне. В качестве альтернативы выберите пункт меню **System | Initialize**.

13.4 Отображаемые сведения в окне Status analyzer

13.4.1 Обзор

В окне **Status analyzer** отображаются сведения о состоянии прибора или сведения об отдельных модулях.

Status analyzer	multi EA 5100	1
TN liquid vertical (1) - liquid		2
Rack : 112 - Syringe : 50 µL		3
C-NDIR		
N-CLD-5100	OK 0.15	4
S-UVFD-5100		
CI-POT		
MFC 1	300	
MFC 2	0	5
MFC 3	100	
Furnace temperature	1050 °C	6

Изобр. 65 Окно Status analyzer

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 Название окна + базовый модуль | 2 Применяемый метод + агрегатное состояние пробы |
| 3 Модули подвода проб | 4 Детекторы и значения датчиков |
| 5 Данные потока газа | 6 Температура в печи (горизонтальная черта – горизонтальное положение печи, вертикальная черта – вертикальное положение печи) |

Сведения в окне **Status analyzer** отображаются в цвете. Значение цветов:

Цвет	Описание
Черный	Состояние соответствующих компонентов в норме, прибор готов к анализу
Серый	Детектор не активирован
Зеленый	Детектор исправен, прибор готов к анализу (OK) Или Детектор в работе, начало анализа возможно лишь после выполнения соответствующей программы (в зависимости от детектора)
Красный	Компонент не готов к анализу: <ul style="list-style-type: none"> ■ Время подготовки еще не истекло: ждите завершения подготовки ■ Неисправность: Для поиска неисправности прочтите указания для соответствующего компонента в multiWin через пункт меню System Component test.

13.4.2 Метод

В верхней строке окна **Status analyzer** могут отображаться следующие сведения:

Отображаемое сведение	Описание
TN(1) - жидкое	Используемый метод: название(вариант) – состояние Возможные состояния: <ul style="list-style-type: none"> ■ Жидкое ■ Твердое ■ GSS ■ LPG ■ AOX, AOX твердое ■ EOX жидкое, EOX твердое
Метод не отображается (строка без сведений)	Прибор не готов к анализу, метод не активирован: активуйте метод

13.4.3 Модули подвода проб

Пример	Штатив: 112 - Шприц: 50 мкл
Значение	Модуль подвода проб – штатив, размер шприца

Отображаются все обнаруженные во время инициализации модули подвода проб и при необходимости приводится их подробное обозначение. Отображаться могут следующие сведения:

Отображаемое сведение	Описание
GSS (без давления)	Модуль дозирования газа для ввода проб из пакета или в комбинации с адаптером модуля GSS – из баллона с пробами
LPG	Модуль LPG
GSS/LPG	Комбинированный модуль GSS/LPG для ввода проб под давлением
Штатив: 112 - Шприц: 50 мкл	Дозатор: с указанием штатива и размера шприца
Штатив: 35 - Захват	Дозатор: с указанием штатива и захвата
Автоматический инжектор - Шприц: 50 мкл	Тип автоматического инжектора и размер шприца
ABD	Автоматическая подача лодочек
ABD - FS	Автоматическая подача лодочек и датчик пламени

Отображаться могут следующие состояния:

Прибор не готов к анализу	
Отображаемое сведение	Описание
Модуль подвода проб не отображается (строка без сведений)	Прибор не готов к анализу, модуль подвода проб не обнаружен: <ul style="list-style-type: none"> ■ Подключить как минимум один модуль подвода проб и включить его ■ Базовая инициализация
Автоматический инжектор - Шприц: ?	Шприц автоматического инжектора не обнаружен: <ul style="list-style-type: none"> ■ Выполнить инициализацию ■ Установить шприц автоматического инжектора и зарегистрировать в multiWin (пункт меню Дополнительные настройки Зарегистрировать новый шприц автоматического инжектора)

13.4.4 Детекторы

Пример	CI-POT ОК	3050
Значение	Состояние детектора	Текущее значение датчика

В разделе отображаются все модули обнаружения, распознанные во время инициализации. Отображаться могут следующие сведения:

Отображаемое сведение	Описание
C-NDIR	C module 5100 или TOC module 5100 с детектором NDIR
N-CLD	N module 5100 с хемилюминесцентным детектором
S-UVFD	S module 5100 basic и S module 5100 MPO с УФ-флуоресцентным детектором
S-Coul	S module 5100 coulometric с микрокулонометром
CI-POT	CI module 5100 с измерительной ячейкой "high sensitive"
CI-AMP smallCell	CI module 5100 с измерительной ячейкой "sensitive"
CI-AMP largeCell	CI module 5100 с измерительной ячейкой "high concentration"

Соответствующее состояние детектора выделяется цветом:

Цвет выделения	Описание
Черный	Детектор активирован, состояние опрашивается и отображается (см. пример сверху)
Серый	Детектор не активирован, состояние не отображается
Зеленый	Детектор исправен, прибор готов к анализу (ОК) Или Детектор в работе, начало анализа возможно лишь после выполнения соответствующей программы (в зависимости от детектора)
Красный	Неисправность, см. список внизу

Отображаться могут следующие состояния:

Прибор готов к анализу	
Отображаемое сведение	Описание
ОК (цвет зеленый, черный)	Детектор готов к анализу
Прибор не готов к анализу – общее состояние	
Отображаемое сведение	Описание
Детектор не отображается (строка без сведений)	Детектор не обнаружен: <ul style="list-style-type: none"> ■ Включить детектор ■ Базовая инициализация
Ошибка связи (цвет красный)	Нарушена связь: <ul style="list-style-type: none"> ■ Выключить и вновь включить прибор ■ Базовая инициализация
Нет связи (цвет красный)	Нарушена связь: <ul style="list-style-type: none"> ■ Проверить соединительный кабель ■ Выключить и вновь включить прибор ■ Базовая инициализация

Прибор не готов к анализу – CI-POT	
Отображаемое сведение (цвет красный)	Описание
Не активирован	Ячейка не обнаружена: <ul style="list-style-type: none"> ■ Установить ячейку ■ Базовая инициализация
Drift exceeds range	Текущая погрешность индикатора превышает установленную для метода погрешность со знаком плюс или в системе установлена погрешность со знаком минус: <ul style="list-style-type: none"> ■ Дождаться установления погрешности в диапазоне (непосредственно после работ по техобслуживанию на ячейке или после включения прибора нормальная) ■ Проверить установленную максимальную погрешность для метода и при необходимости увеличить (например, до 100 единиц/мин). ■ Выбрать дополнительные значения через пункт меню System Component test Chlorine. ■ Если погрешность сохраняется за пределами диапазона, но всегда постоянна, существует другая возможность: при установке значения «1» для погрешности контроль погрешности деактивируется.
End point routine required	Показатель титрования индикатора вне рабочего диапазона ячейки для титрования: <ul style="list-style-type: none"> ■ Показатель титрования индикатора больше 10 000: программа определения конечной точки запускается автоматически ■ Показатель титрования индикатора меньше 1000: запустить программу определения конечной точки вручную через пункт меню System End point routine и следовать указаниям
Cell temperature exceeds range	Текущая температура в ячейке не соответствует установленной для метода: <ul style="list-style-type: none"> ■ дождаться нужной температуры в ячейке ■ Выбрать значения через пункт меню System Component test Chlorine ■ Проверить в методе установку температуры для ячейки и при необходимости соответственно изменить.
Прибор не готов к анализу – CI-POT	
Отображаемое сведение (цвет зеленый)	Описание
End point routine	Автоматическое выполнение программы определения конечной точки: <ul style="list-style-type: none"> ■ Дождаться завершения выполнения программы определения конечной точки
Drift determination	Выполняется определение погрешности непосредственно после титрования или выполнения программы определения конечной точки: <ul style="list-style-type: none"> ■ Дождаться завершения определения погрешности (примерно 1 мин)
Прибор не готов к анализу – CI-AMP	
Отображаемое сведение (цвет красный)	Описание
Не активирован	Ячейка не обнаружена: <ul style="list-style-type: none"> ■ Установить ячейку ■ Базовая инициализация

Прибор не готов к анализу – CI-AMP	
Отображаемое сведение (цвет зеленый)	Описание
Stand-by titration	Выполняется титрование до момента эквивалентности: <ul style="list-style-type: none"> Возможен запуск анализа
End point routine	Выполняется программа определения конечной точки: <ul style="list-style-type: none"> Дождаться завершения выполнения программы определения конечной точки
Прибор не готов к анализу – C-NDIR	
Отображаемое сведение (цвет красный)	Описание
Предупреждение Аналоговые значения	Аналоговые значения вне диапазона: <ul style="list-style-type: none"> Выбрать значения через пункт меню System Component test NDIR.
Running-in time	Детектор еще не готов к работе: <ul style="list-style-type: none"> После включения дождаться завершения подготовки (примерно 30 мин)
Прибор не готов к анализу – S-UVFD или N-CLD	
Отображаемое сведение (цвет красный)	Описание
Время нагрева	Детектор еще не готов к работе: <ul style="list-style-type: none"> После включения дождаться завершения подготовки (примерно 30 мин)
Ошибка Вакуум/Давление	Давление в детекторе вне допустимого диапазона <ul style="list-style-type: none"> См. Неисправности детектора N

13.5 Неисправности на базовом модуле

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Печь не нагревается	Не подключен штекер термозлемента	Подключить штекер (→ "Демонтаж и монтаж печи для сжигания" 150)
	В программе установлена неправильная температура	Проверить установку температуры для метода
	Метод не загружен	Загрузить метод
	Неисправность в системе электропитания	Включить прибор Проверить внутренний предохранитель Проверить соединение между базовым модулем и ПК
	Неисправность внутреннего блока электроники	Проинформировать сервисную службу
Температура печи за пределами полей допуска или заданная температура не обеспечивается	Неисправен контроллер температуры Неисправность в блоке электроники	Проинформировать сервисную службу

Неисправность	Возможная причина	Устранение	
Не подаются рабочие газы (входной поток)	Не подключена система подачи газов	Подключить систему подачи газов	
	Давление газа на входе слишком низкое	Отрегулировать давление газа на входе 600 кПа (6 bar) с помощью устройства снабжения.	
	Система подачи газа не герметична	Проверить систему подачи газа	
	Метод не загружен	Загрузить метод	
	Неисправный газовый бокс	Проинформировать сервисную службу	
Очень малый заданный поток на выходе к детектору	Не корректное соединение гибкой трубкой между угловым адаптером и трубкой для сжигания	Проверить соединение, обращая внимание на правильное положение посадочных мест.	
	Пневматическое уплотнение в муфте не обеспечивает герметичность трубки для сжигания	Проверить систему подачи Ar Перевести ручку тумблера пневматического уплотнения в нижнее положение	
	Уплотнение в инъекционном порту установлено неправильно или не герметично	Проверить положение уплотнения, установить новое уплотнение	
	Место соединения мембранного осушителя или линии переноса на блоке клапанов автоматической защиты не герметично	Проверить соединения (не перекашивать, затягивать от руки)	
	В горизонтальном режиме место перехода от соединительной трубки к ABD не герметично		Проверить уплотнение соединительной трубки
			Проверить положение трубки для сжигания, соединительной трубки и ABD относительно друг друга Затянуть соединение от руки
Выход газа через пневматическое уплотнение (слышно шипение)	Ослабло разъемное соединение гибкой трубки 11	Вставить гибкую трубку 11 до упора в быстросъемное соединение	
	Пневматическое уплотнение повреждено	Заменить пневматическое уплотнение (→ "Техобслуживание блока клапанов автоматической защиты" ☰ 138)	
Блок клапанов автоматической защиты не нагревается	Не подключен штекер	Подключить штекер	
	Неисправен нагреватель Неисправен контроллер температуры	Проинформировать сервисную службу	
Автоматический инжектор не обнаруживается	Автоматический инжектор и дозатор включены одновременно	Выключить дозатор	

13.6 Проблемы во время анализа на базовом модуле

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Горение на игле	Перепутаны местами точки соединения аргона и кислорода с трубкой для сжигания	Правильно подсоединить рабочие газы к трубке для сжигания
	Неправильные настройки для метода: очень малый поток аргона на входе (в частности, для методов с дозаторами газа)	Изменить параметр для метода в соответствии с аналитическими требованиями
Низкие результаты анализа вне зависимости от обнаружения	Ошибка дозирования	Проверить дозировку с помощью автоматического инжектора или автомат. дозатора
	Система не герметична	Проверить герметичность системы
	Установлена слишком низкая температура	Проверить установку температуры для метода
	Калибровка с ошибками или несоответствующий метод калибровки	Проверить калибровку, откалибровать заново
	Потеря пробы из-за испарения или проливания	Жидкие пробы следует закрывать. При необходимости использовать дозатор с охлаждением. Проверить работоспособность дозатора для твердых веществ
	Не достаточная продолжительность вторичного окисления	Установить продолжительность вторичного окисления не менее 120 с, в частности, для твердых веществ
	Копоть в системе	Компоненты, покрытые копотью, почистить или заменить
Занос	Неудовлетворительное промывание компонентов модуля подвода проб	Тщательно промывать дозирующие шприцы перед отбором проб
	Трубка для сжигания промыта неудовлетворительно	Тщательно ополоснуть трубку для сжигания чистым растворителем, то есть проводить холостые опыты до постоянства значений
	Контаминация инжекционной головки или камеры для проб	Заменить уплотнение Почистить камеру
Разброс значений измерений	Неправильная дозировка	Проверьте дозирование
	Трубка для сжигания является причиной контаминации или усиленного выпадения кристаллов	Почистить трубку для сжигания или заменить

13.7 Неисправности на N module 5100

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Мигает светодиодный индикатор на передней панели Озонатор выключен	<ul style="list-style-type: none"> Модуль обнаружения еще не подготовился 	<ul style="list-style-type: none"> Подождать 30 мин до завершения подготовки
	<ul style="list-style-type: none"> Прибор в режиме ожидания 	<ul style="list-style-type: none"> Выполнить инициализацию прибора
	<ul style="list-style-type: none"> Газ выключен 	<ul style="list-style-type: none"> Включить поток газа, см. руководство пользователя ПО
	<ul style="list-style-type: none"> Модуль не подключен к базовому модулю 	<ul style="list-style-type: none"> Подключить модуль (→ "Установка" 📖 100)
	<ul style="list-style-type: none"> Метод не активирован или метод активирован без CLD 	<ul style="list-style-type: none"> Активировать метод с обнаружением азота
Ошибка из-за давления	<ul style="list-style-type: none"> Другие причины неисправности 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить состояние модуля в System Component test
	<ul style="list-style-type: none"> Нарушен поток на выходе газа 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить выход «sample out» на беспрепятственное прохождение
	<ul style="list-style-type: none"> Засорился абсорбер 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить абсорбер (→ "Замена абсорбера" 📖 154)
	<ul style="list-style-type: none"> Исчерпан/Отработан ресурс конвертера 	<ul style="list-style-type: none"> Проинформировать сервисную службу
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправный насос 	<ul style="list-style-type: none"> Проинформировать сервисную службу
Температура отходящих газов вне диапазона	<ul style="list-style-type: none"> Не герметичный или неисправный прибор 	<ul style="list-style-type: none"> Проинформировать сервисную службу
	<ul style="list-style-type: none"> Модуль обнаружения еще не подготовился 	<ul style="list-style-type: none"> Подождать 30 мин до завершения подготовки
Неисправен температурный датчик нагревателя	<ul style="list-style-type: none"> Неисправный термический деозонатор 	<ul style="list-style-type: none"> Проинформировать сервисную службу
Запах озона	<ul style="list-style-type: none"> Химический деозонатор отработал свой ресурс/не работает 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить химический деозонатор (→ "Замена химического деозонатора" 📖 155)
	<ul style="list-style-type: none"> Гибкие трубки для газа на озонаторе не герметичны или ослабли соединения 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение гибких трубок При необходимости выполнить поиск утечки с помощью индикаторной бумаги
	<ul style="list-style-type: none"> Не герметичный или неисправный прибор 	<ul style="list-style-type: none"> Проинформировать сервисную службу

13.8 Проблемы во время анализа при определении TN

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Разброс значений измерений	<ul style="list-style-type: none"> ■ Прекращена подача кислорода на модуль 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверить соединение для кислорода и при необходимости восстановить
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Засорился абсорбер или его ресурс израсходован 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заменить абсорбер, см. (→ "Замена абсорбера" 📖 154)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проба не предназначена для вертикального режима работы (появление капель) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Использовать горизонтальный режим работы
	<ul style="list-style-type: none"> ■ В вертикальном режиме: кварцевое волокно отсутствует или расположено в трубке для сжигания в неправильном месте 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверить место положения кварцевого волокна и при необходимости изменить
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проба испарилась до ввода 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Использовать дозатор с охлаждением.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Слишком вязкая проба, не поддается отбору без образования пузырьков воздуха 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Использовать горизонтальный режим работы и разбавить пробу или вводить непосредственно как твердое вещество.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Неоднородная проба или проба с частичками 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Гомогенизировать пробу
Очень низкие значения измерений вплоть до отсутствия аналитических сигналов	<ul style="list-style-type: none"> ■ Некорректное соединение для анализируемого газа 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверить соединение для анализируемого газа
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Нарушен поток на выходе газа 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверить выход «sample out» на беспрепятственное прохождение
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Прекращена подача кислорода 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверить соединение для кислорода и при необходимости восстановить
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Исчерпан/Отработан ресурс конвертера 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проинформировать сервисную службу
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Неисправный озонатор 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заменить озонатор, см. (→ "Замена озонатора" 📖 152)
Слишком высокие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> ■ Не герметичный или неисправный прибор 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проинформировать сервисную службу
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Высокое содержание галогенов мешает определению TN 	<ul style="list-style-type: none"> ■ По возможности разбавить пробы

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Низкие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> Неполное образование NO_x из-за слишком высокого содержания азота Азотсодержащие соединения ввиду своей структуры не в состоянии полностью разложиться до NO_x (пептиды, протеины, соединения с многократными связями N-N, например азокрасители, N-соединения, полученные поликонденсацией, например морфолин) 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшить количество/объем пробы Разбавить пробу Выбрать метод анализа с параметрическим режимом O_2+
	<ul style="list-style-type: none"> Катионы металлов в пробе ведут к образованию азотсодержащих солей 	<ul style="list-style-type: none"> По возможности разбавить пробы

13.9 Неисправности на детекторе хлора

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Погрешность вне диапазона (отображается в окне Status analyzer)	Погрешность > 100	<ul style="list-style-type: none"> Заменить электролит
	Погрешность < -15	<ul style="list-style-type: none"> Проверить электроды на износ, при необходимости заменить

13.10 Проблемы во время анализа при определении АОХ, ЕОХ, ТХ

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Низкие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> Неполное образование НХ из-за высокого содержания галогенов, высокого содержания связанных галогенов, входящих в состав неорганических соединений, или из-за содержания ионов металлов, оказывающих каталитическое влияние (образование X_2). <p>i ПРИМЕЧАНИЕ! Аналитическую систему можно повредить, например, из-за воздействия хлора.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшить количество/объем пробы Разбавить пробу
	<ul style="list-style-type: none"> Катионы металлов в пробе ведут к образованию галогенидов 	<ul style="list-style-type: none"> По возможности разбавить пробы

Неисправность	Возможная причина	Устранение
	<ul style="list-style-type: none"> Проба не предназначена для вертикального режима работы (появление капель) 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать горизонтальный режим работы
	<ul style="list-style-type: none"> В вертикальном режиме: кварцевое волокно отсутствует или расположено в трубке для сжигания в неправильном месте 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить место положения кварцевого волокна и при необходимости изменить
	<ul style="list-style-type: none"> Проба испарилась до ввода 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать дозатор с охлаждением.
	<ul style="list-style-type: none"> Слишком вязкая проба, не поддается отбору без образования пузырьков воздуха 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать горизонтальный режим работы и разбавить пробу или вводить непосредственно как твердое вещество.
	<ul style="list-style-type: none"> Неоднородная проба или проба с частичками 	<ul style="list-style-type: none"> Гомогенизировать пробу
Слишком высокие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> Высокое содержание серы и азота мешают определению 	<ul style="list-style-type: none"> По возможности разбавить пробы

13.11 Неисправности на S module 5100 basic und S module 5100 MPO

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Мигает светодиодный индикатор на передней панели	<ul style="list-style-type: none"> Время подготовки еще не истекло 	<ul style="list-style-type: none"> Подождать 30 мин до завершения подготовки
По истечении времени подготовки мигает светодиодный индикатор	<ul style="list-style-type: none"> Неисправна УФ-лампа 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить в меню System Component test, не отображается ли неисправность лампы При необходимости заменить лампу (→ "Замена УФ-лампы" 162) Если неисправность не отображается, проинформировать сервисную службу
Очень низкая чувствительность обнаружения	<ul style="list-style-type: none"> Истек срок службы УФ-лампы 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить лампу
Запах озона (только детектор серы с опцией МПО)	<ul style="list-style-type: none"> Израсходован ресурс абсорбера на задней панели или он неправильно соединен 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить соединение и при необходимости заменить абсорбер
	<ul style="list-style-type: none"> Гибкая трубка для газа на озонаторе не герметична или ослабло соединение 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение гибких трубок

Неисправность	Возможная причина	Устранение
		<ul style="list-style-type: none"> При необходимости выполнить поиск утечки с помощью индикаторной бумаги

13.12 Проблемы во время анализа при определении TS

Касается: обнаружение с помощью S module 5100 basic и S module 5100 MPO

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Разброс значений измерений	<ul style="list-style-type: none"> Неисправна УФ-лампа 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить лампу, см. (→ "Замена УФ-лампы"  162)
	<ul style="list-style-type: none"> Проба не предназначена для вертикального режима работы (появление капель) 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать горизонтальный режим работы
	<ul style="list-style-type: none"> В вертикальном режиме: кварцевое волокно отсутствует или расположено в трубке для сжигания в неправильном месте 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить место положения кварцевого волокна и при необходимости изменить
	<ul style="list-style-type: none"> Проба испарилась до ввода 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать дозатор с охлаждением.
	<ul style="list-style-type: none"> Слишком вязкая проба, не поддается отбору без образования пузырьков воздуха 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать горизонтальный режим работы и разбавить пробу или вводить непосредственно как твердое вещество.
	<ul style="list-style-type: none"> Неоднородная проба или проба с частичками 	<ul style="list-style-type: none"> Гомогенизировать пробу
Низкие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> Неполное образование SO₂ из-за слишком высокого содержания серы 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшить количество/объем пробы Разбавить пробу
	<ul style="list-style-type: none"> Катионы металлов в пробе ведут к образованию серосодержащих солей. 	<ul style="list-style-type: none"> По возможности разбавить пробы
Слишком высокие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> Высокое содержание галогенов и азота мешают определению TS 	<ul style="list-style-type: none"> Азот: использовать технологию МПО По возможности разбавить пробы
	<ul style="list-style-type: none"> Неполное сгорание проб (продукты пиролиза) 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать требующийся режим сжигания или ввод проб, почистить прибор перед продолжением работ.

13.13 Неисправности на кулонометрическом детекторе серы

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Не начинается перемешивание	<ul style="list-style-type: none"> Модуль не включен 	<ul style="list-style-type: none"> Включить модуль
	<ul style="list-style-type: none"> В измерительной ячейке отсутствует палец для перемешивания 	<ul style="list-style-type: none"> Установить палец для перемешивания в ячейку
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправный палец для перемешивания 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить палец для перемешивания
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправная магнитная мешалка 	<ul style="list-style-type: none"> Проинформировать сервисную службу

13.14 Проблемы во время анализа при кулонометрическом определении TS

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Разброс значений измерений	<ul style="list-style-type: none"> Проба не предназначена для вертикального режима работы (появление капель) 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать горизонтальный режим работы
	<ul style="list-style-type: none"> В вертикальном режиме: кварцевое волокно отсутствует или расположено в трубке для сжигания в неправильном месте 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить место положения кварцевого волокна и при необходимости изменить
	<ul style="list-style-type: none"> Проба испарилась до ввода 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать дозатор с охлаждением.
	<ul style="list-style-type: none"> Слишком вязкая проба, не поддается отбору без образования пузырьков воздуха 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать горизонтальный режим работы и разбавить пробу или вводить непосредственно как твердое вещество.
	<ul style="list-style-type: none"> Неоднородная проба или проба с частичками 	<ul style="list-style-type: none"> Гомогенизировать пробу
Неправильные значения измерений	<ul style="list-style-type: none"> Неправильная работа мешалки 	<ul style="list-style-type: none"> Способ устранения см. (→ "Неисправности на кулонометрическом детекторе серы" 124)
	<ul style="list-style-type: none"> Несоответствующий электролит 	<ul style="list-style-type: none"> Приготовить электролит, см. (→ "Подготовка измерительной ячейки" 85)
	<ul style="list-style-type: none"> Очень низкий или очень высокий уровень заполнения в измерительной ячейке 	<ul style="list-style-type: none"> Заполнять измерительную ячейку до уровня порта для ручного дозирования
	<ul style="list-style-type: none"> Отработанный электролит 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить электролит

Неисправность	Возможная причина	Устранение
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Электроды неправильно подсоединены или неисправны 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить соединение электродов, при необходимости заменить электроды
Низкие результаты анализа Отсутствие аналитического сигнала	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Перенос анализируемого газа в измерительную ячейку прекратился ▪ Влажные стеклянные элементы или части гибких трубок 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить соединения гибкими трубками ▪ Просушить стеклянные элементы/части гибких трубок
Слишком высокие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Высокое содержание азота и ионы тяжелых металлов мешают определению TS 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить абсорберы NOx и NH₃, при необходимости заменить наполнитель ▪ Заменять электролит ежедневно, чтобы не накапливались мешающие ионы

13.15 Неисправности на детекторе углерода

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Аналоговые значения превышают установленный диапазон значений (отображение в окне Status analyzer)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Аналоговые значения находятся за пределами рабочего диапазона ▪ Неисправный детектор NDIR 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить соединение газа с базовым модулем ▪ Проверить качество газа ▪ Проверить аналоговые значения путем проверки компонентов: меню System Component test ▪ Проинформировать сервисную службу

13.16 Проблемы во время анализа при определении TC, EC/OC

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Разброс значений измерений	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Неоднородная проба или матричная основа пробы с частичками ▪ Основная погрешность NDIR ▪ Неудачные критерии интегрирования: интегрирование прекращается слишком рано 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Поддерживать постоянную температуру для холодных проб ▪ Гомогенизировать пробы перед анализом ▪ Проверить настройки ▪ Увеличить максимальное время интегрирования

Неисправность	Возможная причина	Устранение
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проба не предназначена для вертикального режима работы (появление капель) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Использовать горизонтальный режим работы
	<ul style="list-style-type: none"> ■ В вертикальном режиме: кварцевое волокно отсутствует или расположено в трубке для сжигания в неправильном месте 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверить место положения кварцевого волокна и при необходимости изменить
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проба испарилась до ввода 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Использовать дозатор с охлаждением.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Слишком вязкая проба, не поддается отбору без образования пузырьков воздуха 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Использовать горизонтальный режим работы и разбавить пробу или вводить непосредственно как твердое вещество.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Неоднородная проба или проба с частичками 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Гомогенизировать пробу
Низкие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> ■ Концентрация CO₂ находится за пределами диапазона измерения детектора NDIR 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Уменьшить объем/количество пробы ■ Разбавить пробы
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Для метода установлен очень малый поток газа (Inlet) (только методы EC/OC) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Изменить параметр метода соответственно
Слишком высокие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> ■ Для метода установлен очень малый поток газа (Inlet) (только методы EC/OC) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Изменить параметр метода соответственно
Отсутствие аналитического сигнала	<ul style="list-style-type: none"> ■ Неисправный детектор NDIR 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проинформировать сервисную службу

13.17 Неисправности на детекторе ТОС

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Аналоговые значения превышают установленный диапазон значений (отображение в окне Status analyzer)	<ul style="list-style-type: none"> Аналоговые значения находятся за пределами рабочего диапазона 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить соединение газа с базовым модулем Проверить качество газа Проверить аналоговые значения путем проверки компонентов: меню System Component test
Конденсатный насос не герметичен	<ul style="list-style-type: none"> Неисправный детектор NDIR Места соединений гибкими трубками не герметичны Повреждена насосная гибкая трубка 	<ul style="list-style-type: none"> Проинформировать сервисную службу Заменить насосную гибкую трубку
Проба не поддается отбору без образования пузырьков воздуха	<ul style="list-style-type: none"> Не герметичный шприц Засорилась игла Используется несоответствующая игла Дозирующий шприц загрязнен смазкой 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить дозирующий шприц Если не герметичен, заменить новым Снять иглу и почистить в ультразвуковой ванне. При необходимости заменить иглу Почистить дозирующий шприц следующими растворами: <ul style="list-style-type: none"> раствор с ПВА, время воздействия 30 мин NaOH (0,1 моль/л), время воздействия 10 мин HCl (0,1 моль/л), время воздействия 10 мин Шприц после каждого этапа чистки споласкивать водой высокой степени чистоты
Влагопоглотители с налетом	<ul style="list-style-type: none"> Истек срок службы (> 6 месяцев) Поглощающая емкость влагопоглотителей исчерпана из-за обильного образования аэрозолей 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить влагопоглотители Не подвергать анализу пробы, образующие аэрозоли Подкислять пробы только соляной кислотой

13.18 Проблемы во время анализа при определении ТС, ЕС/ОС, ТОС, НРОС, ТИС

Определение ТС и ЕС/ОС в органических жидкостях, твердых веществах и газах:

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Разброс значений измерений	<ul style="list-style-type: none"> Неоднородная проба или матричная основа пробы с частичками 	<ul style="list-style-type: none"> Поддерживать постоянную температуру для холодных проб Гомогенизировать пробы перед анализом
	<ul style="list-style-type: none"> Основная погрешность NDIR Неудачные критерии интегрирования: интегрирование прекращается слишком рано 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить настройки Увеличить максимальное время интегрирования
	<ul style="list-style-type: none"> Проба не предназначена для вертикального режима работы (появление капель) 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать горизонтальный режим работы
	<ul style="list-style-type: none"> В вертикальном режиме: кварцевое волокно отсутствует или расположено в трубке для сжигания в неправильном месте 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить место положения кварцевого волокна и при необходимости изменить
	<ul style="list-style-type: none"> Проба испарилась до ввода 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать дозатор с охлаждением.
	<ul style="list-style-type: none"> Слишком вязкая проба, не поддается отбору без образования пузырьков воздуха 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать горизонтальный режим работы и разбавить пробу или вводить непосредственно как твердое вещество.
	<ul style="list-style-type: none"> Неоднородная проба или проба с частичками 	<ul style="list-style-type: none"> Гомогенизировать пробу
Низкие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> Концентрация CO₂ находится за пределами диапазона измерения детектора NDIR 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшить объем/количество пробы Разбавить пробы
	<ul style="list-style-type: none"> Для метода установлен очень малый поток газа (Inlet) (только методы ЕС/ОС) 	<ul style="list-style-type: none"> Изменить параметр метода соответственно
Слишком высокие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> Для метода установлен очень малый поток газа (Inlet) (только методы ЕС/ОС) 	<ul style="list-style-type: none"> Изменить параметр метода соответственно
Отсутствие аналитического сигнала	<ul style="list-style-type: none"> Неисправный детектор NDIR 	<ul style="list-style-type: none"> Проинформировать сервисную службу

Определение ТС, ТОС, NPOC и TIC в методике анализа воды:

Неисправность	Возможная причина	Устранение	
Разброс значений измерений	<ul style="list-style-type: none"> Израсходован ресурс наполнителя трубки для сжигания 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить катализатор, см. (→ "Замена катализатора в ТОС-трубке для сжигания" ☰ 177) 	
	<ul style="list-style-type: none"> Неправильная дозировка 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте дозирование При ручной дозировке: проверить объем шприца 	
	<ul style="list-style-type: none"> Повреждена или засорена игла 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить иглу или удалить засорение с помощью проволоки для чистки До анализа профильтровать пробы, содержащие частички 	
	<ul style="list-style-type: none"> Неоднородные пробы 	<ul style="list-style-type: none"> Неоднородные пробы воды с высокой долей содержания органических веществ, например масел, требуется гомогенизировать и их разрешается исследовать только в горизонтальном режиме (с помощью ABD) 	
	<ul style="list-style-type: none"> Поврежденное, не герметичное уплотнение 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить уплотнение, при необходимости заменить Для специальных шприцев объемом 250/500 мкл использовать только иглы с внутренним диаметром 0,35 мм 	
	<ul style="list-style-type: none"> Контаминация проб компонентами окружающего воздуха 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить условия окружающей среды и устранить мешающие источники 	
Низкие результаты анализа	<ul style="list-style-type: none"> Основная погрешность NDIR Несоответствующие критерии интегрирования: интегрирование прекращается слишком рано или длится слишком долго (интегрируется шум) 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подачу и качество газа Изменить соответственно максимальное время интегрирования или критерии начала и конца 	
	<ul style="list-style-type: none"> Израсходован ресурс катализатора 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить катализатор 	
	<ul style="list-style-type: none"> Утечка в системе 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить герметичность камеры Заменить уплотнение 	
	<ul style="list-style-type: none"> Неправильный объем инъекции 	<ul style="list-style-type: none"> Для ручного подвода проб: ввести объем пробы, установленный для метода 	
	<ul style="list-style-type: none"> Израсходована фосфорная кислота в TIC-реакторе 	<ul style="list-style-type: none"> Регенерировать TIC-реактор, см. (→ "Регенерирование TIC-реактора" ☰ 172) 	

Неисправность	Возможная причина	Устранение
	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="735 271 1043 322">■ Поврежденное уплотнение	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="1094 271 1378 300">■ Заменить уплотнение

14 Техническое обслуживание и уход

14.1 Общий список работ по техобслуживанию

Базовый модуль

Периодичность технического обслуживания	Объем работ
Ежедневно и после проведения работ по техобслуживанию	Проверка потока газа
	Проверка герметичности системы
Еженедельно	Чистка анализатора и дополнительные меры по поддержанию чистоты
	Проверка всех соединений на плотность посадки гибких трубок; замена ослабленных соединений
Ежемесячно	Проверка плотности затяжки крепежных винтов; затяжка ослабленных соединений винтами
	Проверка трубки для сжигания на повреждения
	Проверка быстроразъемного соединительного элемента на трубке для сжигания на плотность посадки, трещины или повреждения; замена не герметичных быстроразъемных соединительных элементов
Ежеквартально	Блок клапанов автоматической защиты: проверка фильтра
Ежегодно	Газовый бокс: проверка обратного клапана и входного фильтра
При необходимости	Замена трубки для сжигания при наличии трещин, расстеклования или иных повреждений
	Замена обратного клапана и входного фильтра в газовом боксе при засорении/повреждении компонентов, блокирующих поток газа
	Проверка правильного положения кварцевого волокна в трубке для сжигания, используемого в вертикальном режиме работы (например, после замены уплотнения или быстроразъемного соединительного элемента на трубке для сжигания)

N module 5100

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
Еженедельно	Чистка модуля снаружи
	Проверка гибких трубок на трещины и при необходимости их замена
	Проверка соединений на плотность посадки гибких трубок
Ежегодно	Замена химического деозонатора
	Замена озонатора (рекомендуется в рамках ежегодного планового техобслуживания)
	Замена трубки конвертера NO (выполняется сервисной службой, рекомендуется в рамках ежегодного планового техобслуживания)
При необходимости	Замена абсорбера в случае повышенной основности

S module 5100 basic, S module 5100 MPO

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
Еженедельно	Чистка модуля снаружи
	Проверка всех соединений на плотность посадки гибких трубок
Ежегодно	Замена абсорбера (только S module 5100 MPO)
При необходимости	Замена УФ-лампы

Cl module 5100

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
Ежедневно	Ежедневная замена серной кислоты или по мере расходования
	Измерительные ячейки "sensitive" и "high concentration": Замена электролита, протирание измерительной ячейки при каждой замене электролита
Еженедельно	Измерительная ячейка "high sensitive": <ul style="list-style-type: none"> ■ Замена электролита, протирание измерительной ячейки при каждой замене электролита ■ Проверка уровня электролита солевого мостика электрода сравнения и при необходимости добавление электролита до отверстия для доливания ■ Чистка и сушка сосуда для серной кислоты и защитной насадки, включая соединительные элементы и гибкую трубку для ввода газа
	Чистка модуля хлора
Ежемесячно	Проверка всех соединений на плотность посадки гибких трубок
	Чистка и сушка сосуда для серной кислоты и защитной насадки, включая соединительные элементы и гибкую трубку для ввода газа (при использовании измерительных ячеек "sensitive" и "high concentration")
	Чистка измерительной ячейки
При необходимости	Чистка гибкой трубки для анализируемого газа/линии переноса газа, включая соединительные элементы, дистиллированной водой и их сушка путем продувки инертного газа
	Проверка гибких трубок на трещины и плотность посадки, при необходимости их замена
При необходимости	Проверка зажимного элемента в штуцерах (тефлоновых) на повреждение и при необходимости замена
	Измерительная ячейка "high sensitive": <ul style="list-style-type: none"> ■ Кроме того, необходимо всегда менять электролит, если электролит помутнел, образовался кристаллический осадок или если значительно снизилась чувствительность во время выполнения измерения ■ Менять электролит солевого мостика или электрод сравнения следует каждый раз, когда приготовлен новый раствор электролита

S module 5100 coulometric

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
Ежедневно	Замена электролита
Еженедельно	Чистка модуля снаружи

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
	Проверка всех соединений на плотность посадки гибких трубок
	Проверка наполнителей абсорберов NOx и NH ₃ , при необходимости их замена
	Чистка измерительной ячейки
Ежеквартально	Проверка измерительной ячейки на трещины и повреждения, при необходимости замена

C module 5100

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
Еженедельно	Чистка модуля снаружи
	Проверка гибких трубок на трещины и при необходимости их замена
	Проверка соединений на плотность посадки гибких трубок

TOC module 5100

Периодичность технического обслуживания	Меры по техническому обслуживанию
Ежедневно	Проверка потока газа
	Проверка медного волокна в поглотителе галогенов на изменение цвета
	Регенерирование TIS-реактора
Еженедельно	Чистка модуля снаружи
	Проверка гибких трубок на трещины и при необходимости их замена
	Проверка соединений на плотность посадки гибких трубок
Ежеквартально	Проверка ТОС-трубки для сжигания на трещины и повреждения
	Проверка TIS-реактора на трещины и повреждения
	Проверка конденсационного змеевика на трещины и повреждения
	Проверка конденсатного насоса на герметичность
	Проверка дозирующего шприца на герметичность
Один раз в полгода	Замена влагопоглотителей, при необходимости раньше
Ежегодно	Замена катализатора в ТОС-трубке для сжигания, при появлении сообщения в программе – раньше
	Чистка ТОС-трубки для сжигания
	Чистка конденсационного змеевика
	Замена насосной гибкой трубки конденсатного насоса
	Чистка дозирующего шприца
При необходимости	Замена наполнителя поглотителя галогенов при изменении цвета половины объема медного волокна
	Замена уплотнения на ТОС-трубке для сжигания при нарушении герметичности системы
	Замена уплотнения на TIS-реакторе при нарушении герметичности системы

14.2 Техобслуживание многоцелевой трубки для сжигания



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы при падении компонентов с высоты

Пользователь может получить травмы при падении с высоты трубки для сжигания во время техобслуживания.

- При выполнении техобслуживания трубки для сжигания будьте особенно осторожны.

14.2.1 Демонтаж трубки для сжигания



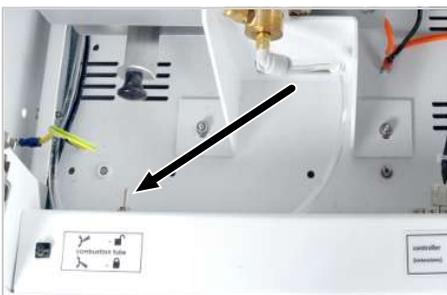
ОСТОРОЖНО

Печь и трубка для сжигания могут стать причиной получения ожога!

- Выполняйте демонтаж только на остывшем приборе. Дождитесь остывания прибора до нужного состояния.
- Для работы с нагретыми до высокой температуры компонентами надевайте термозащитные перчатки из объема поставки. Эти перчатки защищают от высокой температуры до 200 °С.

Техобслуживание трубки для сжигания выполняется всегда при вертикальном положении печи. Порядок замены трубки для сжигания:

- ▶ Завершите работу multiWin.
- ▶ Выключите базовый модуль сетевым выключателем и перекройте подачу газа.
- ▶ Снимите верхнюю панель базового модуля.
- ▶ Откройте дверцу прибора. Переведите ручку тумблера пневматического уплотнения в верхнее положение.
 - ✓ Блок клапанов автоматической защиты открыт.



- ▶ Горизонтальный режим работы с использованием ABD: Осторожно выкрутите муфту, соединяющую трубку для сжигания и ABD сдвиньте. ABD немного назад. Отведите печь в вертикальное положение.



- ▶ Извлеките гибкую трубку 3 и гибкую трубку 4 из быстроразъемных соединительных элементов на трубке для сжигания.
- ▶ Горизонтальный режим работы:
Осторожно возьмите датчик пламени (FS) за синее кольцо и снимите с трубки для сжигания.
Место соединения трубки для сжигания очень хрупкое!
- ▶ Осторожно извлеките трубку для сжигания из печи.
- ▶ Проверьте трубку для сжигания на кристаллизацию, трещины и сколы.
- ▶ При использовании в вертикальном режиме работы: Проверьте состояние и положение пробки из кварцевого волокна.

14.2.2 Чистка трубки для сжигания

- ⇒ Извлеките трубку для сжигания из печи для сжигания (→ "Демонтаж трубки для сжигания" 134).
- ▶ При наличии колпачка с уплотнением выкрутите его. Снимите 2 уголковых быстроразъемных соединительных элемента с трубки для сжигания.
- ▶ При определении содержания азота и серы в вертикальном режиме работы: Извлеките пробку из кварцевого волокна из трубки для сжигания с помощью длинного крючка.
При замене кварцевого волокна необходимо быть в защитной одежде (рабочий халат, защитные перчатки, защитные очки). Наденьте респиратор или работайте под вытяжкой, поскольку пыль с кварцевого волокна раздражает дыхательные пути.
- ▶ Почистите трубку для сжигания внутри, используя соответствующий растворитель и ватный тампон на палочке или бутылочный ерш. Сполосните дистиллированной водой при условии, что растворитель смешивается с водой. В противном случае сполосните этиловым спиртом.
- ▶ Просушите трубку для сжигания (например, продувкой инертного газа).
- ▶ Отложения продуктов неполного сгорания, например сажа или твердые остатки пиролиза, удаляются путем выжигания в муфельной печи при температуре 750 ... 900 °C или пламенем соответствующей горелки, например пропановой.
- ▶ При определении содержания азота и серы в вертикальном режиме работы: Вставьте пробку из кварцевого волокна в трубку для сжигания (→ "Вставка пробки из кварцевого волокна" 135).
✓ Чистка трубки для сжигания выполнена и ее можно использовать вновь.

14.2.3 Вставка пробки из кварцевого волокна

Для определения содержания азота и серы в вертикальном режиме работы: Введите пробку из кварцевого волокна в трубку для сжигания.

Без пробки из кварцевого волокна в аналитической системе появляется копоть. Пробы с высоким содержанием солей во время сжигания образуют золу и твердые оксиды, осаждающиеся на кварцевом волокне. В таких случаях кварцевое волокно подлежит замене. При работах в горизонтальном режиме пробка из кварцевого волокна не требуется.



ОСТОРОЖНО

Кварцевое волокно вызывает раздражение кожи и дыхательных путей

Кварцевое волокно склонно к образованию пыли. При попадании пыли в дыхательные пути или на кожу появляется раздражение.

- При работе с кварцевым волокном избегайте пылеобразования.
- Надевайте защитную одежду и перчатки.
- Работайте под вытяжкой или надевайте респиратор.



ПРИМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения прибора

- Используйте только чистое кварцевое волокно, поставленное компанией Analytik Jena GmbH+Co. KG. Неочищенное кварцевое волокно может стать причиной повреждения трубки для сжигания и засорения фильтра.
 - Соблюдайте правильное место положения пробки из кварцевого волокна. При установке в неправильном месте проба выпаривается неравномерно.
- ▶ Извлеките трубку для сжигания из печи для сжигания в соответствии с выше-приведенным описанием.



- ▶ Скатайте небольшой объем кварцевого волокна в рыхлую пробку длиной 1,5–2 см.



- ▶ Введите пробку из кварцевого волокна внутрь трубки для сжигания с помощью очищенной стеклянной палочки.
- ▶ Продвигайте пробку из кварцевого волокна в трубку до тех пор, пока позиционный шип не окажется по середине пробки. Пробка не должна перекрывать нижнюю щель внутри трубки. Пробка внутри трубки должна занимать весь объем в поперечнике.
- ▶ После замены кварцевого волокна: почистите аналитическую систему, чистым растворителем (например, изооктан, толуол, ксилол), вы-полнив не менее 3 измерений.

14.2.4 Монтаж трубки для сжигания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва и появления копоти из-за неправильного подключения газа к трубке для сжигания

- Нельзя путать местами точки соединения аргона и кислорода с трубкой для сжигания!



ОСТОРОЖНО

Компоненты нагретые до высокой температуры могут стать причиной получения ожога, а также возможно повреждение уплотнения блока клапанов автоматической защиты

- После выжигания в целях очистки дождитесь остывания трубки для сжигания.
- До монтажа трубки для сжигания следует дождаться остывания печи для сжигания.



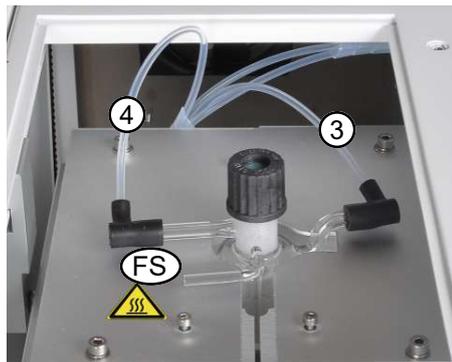
ПРИМЕЧАНИЕ

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.

- Нельзя прикасаться голыми руками к трубке для сжигания, для ее монтажа необходимо надевать защитные перчатки.
- Прежде чем устанавливать трубку для сжигания в печь для сжигания, ее необходимо протереть снаружи этиловым спиртом и целлюлозой.



- ▶ Установите систему для сжигания в вертикальное положение.
- ▶ Для определения содержания азота и серы в вертикальном режиме работы: Удостоверьтесь, что пробка из кварцевого волокна вставлена внутрь трубки для сжигания до нужной позиции.
- ▶ Наденьте быстроразъемные соединительные элементы на точки подключения газа на трубке для сжигания.
 - i** ПРИМЕЧАНИЕ! При использовании уголковых быстроразъемных соединительных элементов: Не вставляйте отводы трубки для сжигания слишком глубоко в колена быстроразъемных соединительных элементов. В противном случае существует риск нарушения беспрепятственного прохождения газа.
- ▶ Установите трубку для сжигания в печь для сжигания. Изогнутый под углом отвод для газа, соединяемый гибкой трубкой Э, должен попадать точно в отверстия на печи.



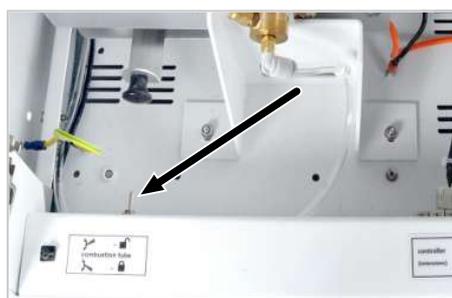
- ▶ Вертикальный режим работы:
Вкрутите колпачок с уплотнением на трубку для сжигания. Вставьте гибкую трубку 3 и гибкую трубку 4 в быстроразъемные соединительные элементы на трубке для сжигания.
- ▶ Установите верхнюю панель с отверстием на место в верхний проем прибора.
Подключите дозатор или автоматический инжектор.



- ▶ При горизонтальном режиме работы:
Вставьте гибкую трубку 3 и гибкую трубку 4 в быстроразъемные соединительные элементы на трубке для сжигания. Осторожно наденьте датчик пламени (FS) на отвод на трубке для сжигания. Отвод очень хрупкий!
Отведите печь для сжигания в горизонтальное положение.



- ▶ Подключение ABD:
Проверьте правильную посадку уплотнительного элемента в соединительной муфте ABD, при необходимости установите новый, широкий уплотнительный элемент в соединительную муфту. ABD соедините с трубкой для сжигания с помощью соединительной муфты. См. также «Руководство по эксплуатации ABD».



- ▶ Откройте подачу газа вентилем на редукторе.
- ▶ Закройте пневматическое уплотнение на блоке клапанов автоматической защиты. Переведите ручку тумблера в нижнее положение.
 - ✓ В результате трубка для сжигания герметизирована через блок клапанов автоматической защиты и вновь готова к работе.

14.3 Техобслуживание блока клапанов автоматической защиты



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы при падении компонентов с высоты

Пользователь может получить травмы при падении узла с высоты во время техобслуживания.

- При выполнении техобслуживания блока клапанов автоматической защиты будьте особенно осторожны.

14.3.1 Демонтаж/Монтаж блока клапанов автоматической защиты



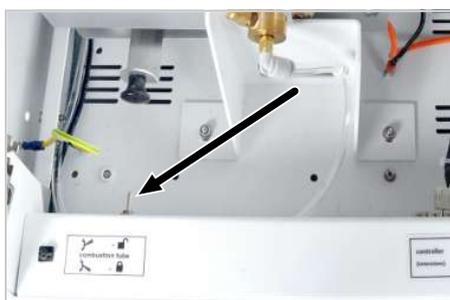
ОСТОРОЖНО

Нагретая до высокой температуры печь и линия переноса газа представляют опасность, возможно получение ожога

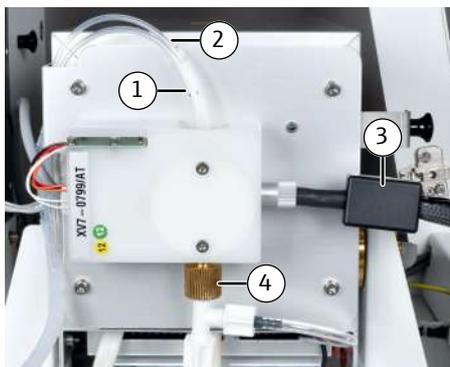
- Прежде чем приступать к техобслуживанию, выключите прибор и дождитесь его остывания.

Порядок проверки состояния блока клапанов автоматической защиты:

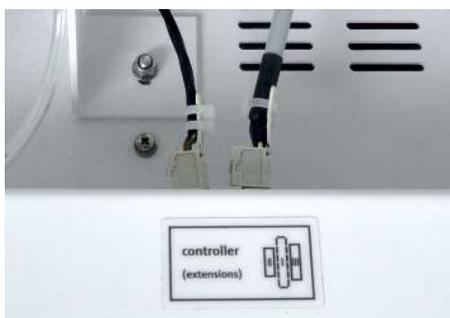
Для лучшей наглядности описание и демонстрация порядка действий приводятся с демонтированными боковинами. Однако для монтажа и демонтажа блока клапанов автоматической защиты демонтаж боковин не требуется.



- ▶ Завершите работу программы multiWin, выключите базовый модуль сетевым выключателем и перекройте подачу газа.
- ▶ Отведите печь для сжигания в горизонтальное положение.
- ▶ Откройте пневматическое уплотнение на блоке клапанов автоматической защиты. Переведите ручку тумблера в верхнее положение.
- ▶ Снимите трубку для сжигания или извлеките ее небольшую часть из печи для сжигания.



- ▶ Выкрутите гибкую трубку 8 (1) из соединения.
- ▶ Отведите вниз кольцо на разъёмном соединении гибкой трубки 11 (2) и извлеките из соединения гибкую трубку.
- ▶ В зависимости от конфигурации разъедините соединения мембранного осушителя и линии переноса газа:
 - Выкрутите линии переноса газа (3) из соединительного элемента.
 - На узле соединения мембранного осушителя лишь слегка ослабьте рифленный винт (4) и извлеките соединительный узел по направлению вниз.

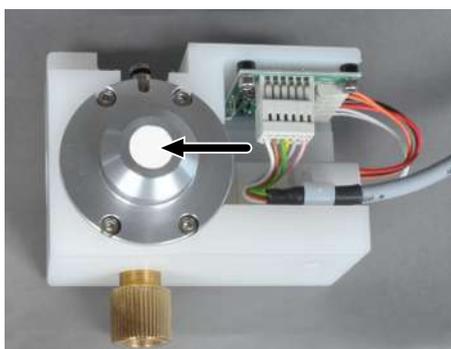


- ▶ Отсоедините электрические соединительные провода блока клапанов автоматической защиты и при необходимости линию переноса.

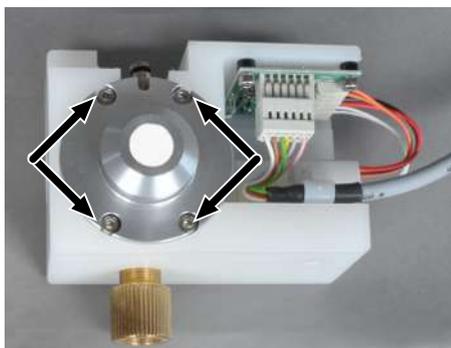


- ▶ Удерживая блок клапанов автоматической защиты левой рукой, потяните на себя правой рукой головку фиксирующего механизма, чтобы высвободить блок. Снимите блок клапанов автоматической защиты с печи для сжигания.
- ▶ Монтаж блока клапанов автоматической защиты выполняется в обратном порядке.

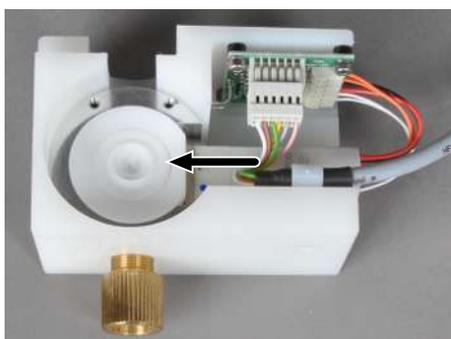
14.3.2 Проверка и замена фильтра



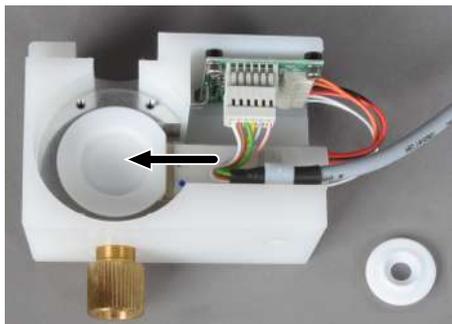
- ▶ Демонтируйте блок клапанов автоматической защиты.
- ▶ Проверьте визуально фильтр на наличие копоти, других загрязнений или трещин.
 - Если фильтр в норме, установите блок клапанов автоматической защиты на место.
 - Если фильтр требуется заменить, следуйте нижеприведенным указаниям.



- ▶ Выкрутите 4 винта для крепления пневматического уплотнения на блоке клапанов автоматической защиты.
- ▶ Извлеките пневматическое уплотнение из блока клапанов автоматической защиты.

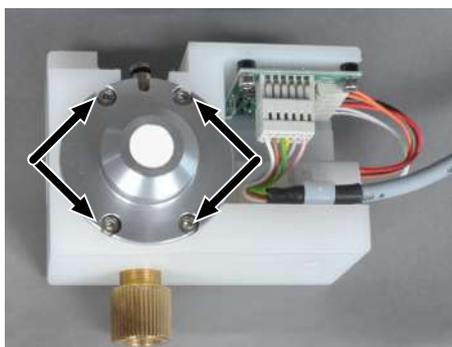


- ▶ Извлеките прокладочное кольцо.



- ▶ Извлеките отработанный фильтр и установите новый.
- ▶ Соберите блок клапанов автоматической защиты в обратном порядке.
- ✓ Блок клапанов автоматической защиты вновь готов к работе.

14.3.3 Замена пневматического уплотнения



- ▶ Демонтируйте блок клапанов автоматической защиты.
- ▶ Выкрутите 4 винта для крепления пневматического уплотнения на блоке клапанов автоматической защиты.



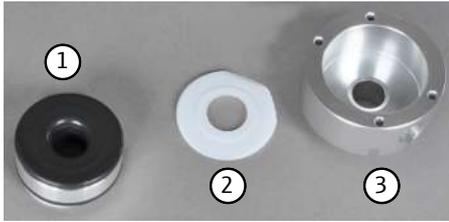
- ▶ Извлеките корпус с пневматическим уплотнением из блока клапанов автоматической защиты.
- ▶ Выкрутите из корпуса уплотнения соединительную втулку для гибкой трубки 11.



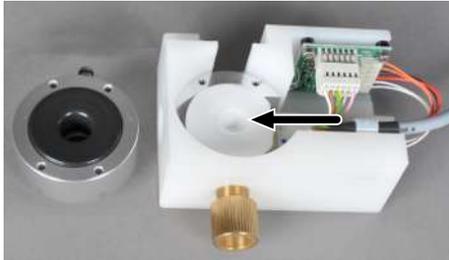
- ▶ Извлеките пневматическое уплотнение из корпуса.
- ▶ Снимите тефлоновые шайбы с обеих сторон уплотнения.



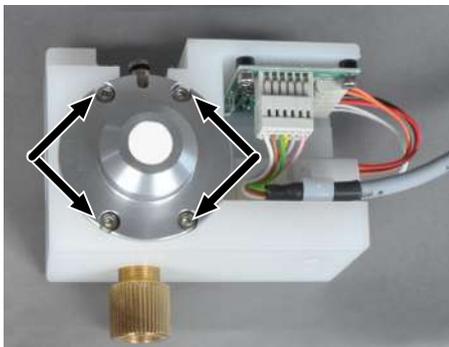
- ▶ Осторожно снимите с кольца специальное уплотнение.
- ▶ Установите в кольцо новое уплотнение.



- ▶ Установите тефлоновую шайбу (2) в корпус (3).
- ▶ Установите уплотнение (1) в корпус. Отверстие в кольце должно совпадать с отверстием в корпусе.
- ▶ Вкрутите соединительную втулку для гибкой трубки 8 в корпус.



- ▶ Установите вторую тефлоновую шайбу на прокладочное кольцо поверх фильтра.



- ▶ Установите пневматическое уплотнение на блок клапанов автоматической защиты и закрепите 4 винтами.
 - ✓ Блок клапанов автоматической защиты вновь готов к работе.

14.4 Замена мембранного осушителя



ОСТОРОЖНО

Нагретая до высокой температуры печь представляет опасность. Возможно получение ожога

- Перед установкой и проведением техобслуживания следует выключить прибор и дать ему остыть.



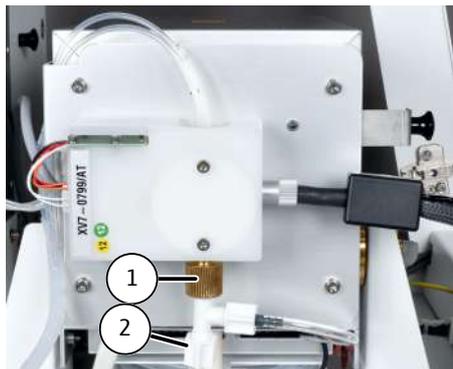
ПРИМЕЧАНИЕ

Повреждение из-за сдавливания или перекручивания

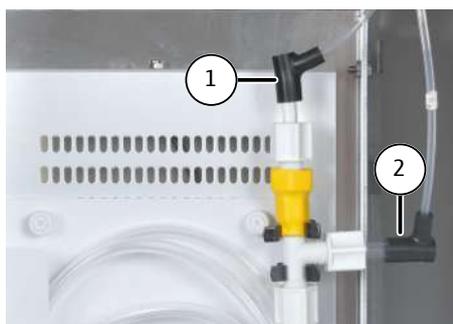
Чувствительную мембрану для диффузии водяного пара в мембранном осушителе можно повредить из-за сдавливания или перекручивания.

- Не сдавливайте мембранный осушитель во время его установки.
- Не перекручивайте чувствительные места соединений.

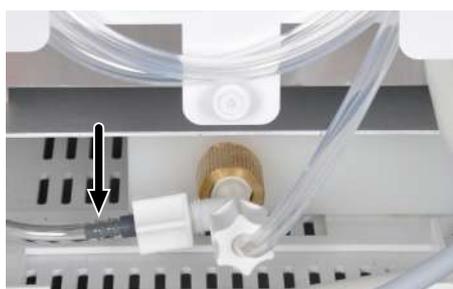
Для лучшей наглядности описание и демонстрация части порядка действий приводится при демонтированных боковинах. Однако для монтажа и демонтажа мембранного осушителя демонтаж боковин не требуется.



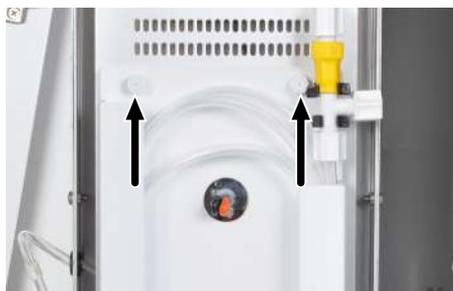
- ▶ Установите печь для сжигания в горизонтальное положение.
- ▶ Отсоедините узел соединения мембранного осушителя на блоке клапанов автоматической защиты. Ослабьте слегка рифленый винт (1) и извлеките соединительный узел (2) по направлению вниз.



- ▶ Отведите печь в вертикальное положение.
- ▶ Отсоедините гибкую трубку 5 (1) и гибкую трубку 12 (2).



- ▶ Отсоедините гибкую трубку 13 (см. стрелку).



- ▶ Выкрутите 3 рифленых винта и снимите держатель. Мембранный осушитель закреплен с помощью 2 рифленых винтов в верхней части (см. стрелки) и 1 рифленого винта в нижней части печи.
- ▶ Извлеките из держателя отработанный мембранный осушитель.



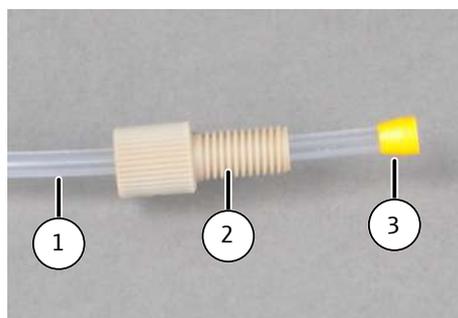
- ▶ Осторожно уложите новый мембранный осушитель в 2 петли, вставьте в держатель и зафиксируйте.
- ▶ Точка подключения газа на верхнем конце должна быть обращена вправо, а на нижнем конце — влево.
i ПРИМЕЧАНИЕ! Точки соединений нельзя сдавливать или перекручивать.
- ▶ Установите держатель с новым мембранным осушителем на место в обратном порядке.
✓ Монтаж мембранного осушителя выполнен и он готов к работе.

14.5 Замена соединений гибкими трубками

Проверяйте периодически герметичность соединений гибкими трубками. Поврежденные гибкие трубки и соединения требуется снимать и заменять новыми. После проведения техобслуживания проверяйте систему на герметичность (→ "Проверка системы на герметичность" ☰ 147).

При замене соединительного узла Fingertight необходимо учитывать следующие указания:

- Используйте для соединительного узла только гибкие трубки, концы которых обрезаны под прямым углом, круглого сечения и не сплющены.
- Надевайте коническое уплотнение на гибкую трубку конусом по направлению к полуму винту.
- Уплотнительный конус и конец трубки должны быть заподлицо.



Изобр. 66 Замена соединительного узла Fingertight

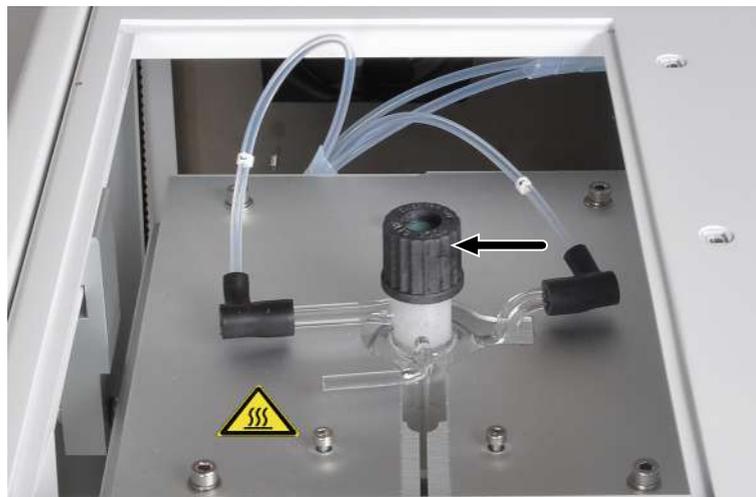
1 Гибкая трубка

2 Полый винт

3 Коническое уплотнение

14.6 Замена уплотнения на инъекционном порте

В вертикальном режиме работы уплотнение на инъекционном порте трубки для сжигания подлежит замене при его износе, поскольку из-за этого в системе появляются не герметичные места.



Изобр. 67
Знак

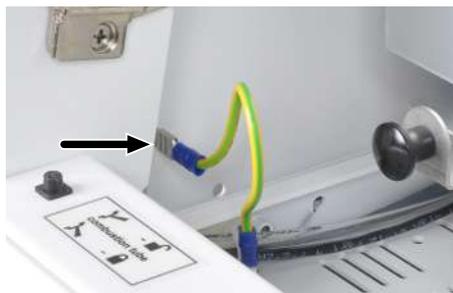
Замена уплотнения на инъекционном порте трубки для сжигания

- ▶ Откройте дверцу на передней панели прибора. Переведите ручку тумблера пневматического уплотнения в верхнее положение, чтобы открыть блок клапанов автоматической защиты.
- ▶ Снимите верхнюю панель базового модуля.
- ▶ Выкрутите колпачок с трубки для сжигания.
- ▶ Проверьте, находится ли пробка из кварцевого волокна в правильном месте внутри трубки для сжигания.
- ▶ Установите уплотнение и вновь вкрутите колпачок на трубку для сжигания.
 - ✓ Замена уплотнения на трубке для сжигания выполнена.

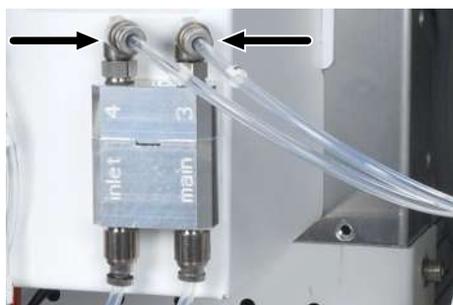
14.7 Замена обратных клапанов и пылевых фильтров

14.7.1 Замена обратных клапанов на газовом боксе

Обратные клапаны подлежат замене, если поток газа не устанавливается на заданное значение (учитывайте сообщение в программе), а возможные места утечки в системе исключены. Обратные клапаны находятся в блоке клапанов на газовом боксе с левой стороны прибора.



- ▶ Выключите базовый модуль и извлеките кабель из гнезда электропитания.
- ▶ Перекройте подачу газа запорным краном.
- ▶ Отсоедините провод заземления на левой боковине. Ослабьте 4 винта на левой боковине и снимите ее.



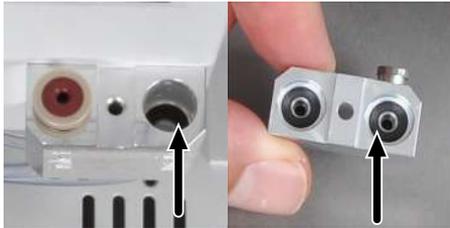
- ▶ Отсоедините гибкие трубки 3 и 4 от блока клапанов (см. стрелки).



- ▶ Выкрутите с помощью ключа-шестигранника размером 2,5 мм винт на блоке клапанов.



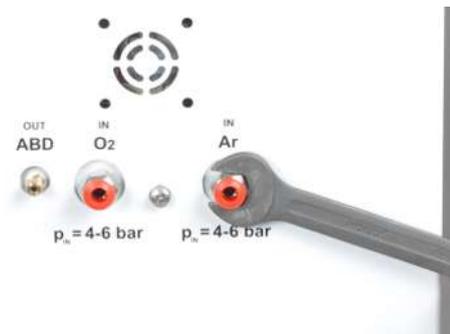
- ▶ Снимите верхнюю часть с блока клапанов и извлеките обратные клапаны из точек соединений «main» и «inlet».



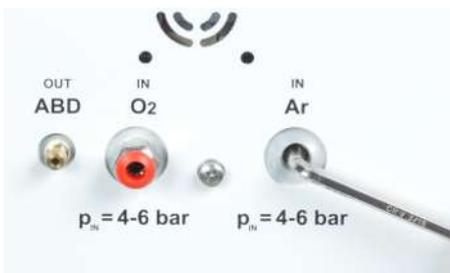
- ▶ Замените уплотнительные кольца обратных клапанов в верхней и нижней части блока клапанов.
- ▶ Установите новые обратные клапаны.
- ▶ Соберите блок клапанов и закрепите верхнюю часть.
- ▶ Подключите гибкую трубку 3 к точке «main», а гибкую трубку 4 к точке «inlet» на блоке клапанов.
- ▶ Закрепите провод заземления на боковине и установите ее на место.
- ▶ Откройте подачу газа запорным краном.
- ▶ Подсоедините сетевой кабель к базовому модулю и включите последний сетевым выключателем.
- ✓ Базовый модуль вновь готов к работе.

14.7.2 Замена пылевых фильтров в точках входа газа

В точках входа газа «Ar» и «O₂» на задней панели базового модуля установлены пылевые фильтры. Пылевые фильтры и обратные клапаны подлежат замене, если рабочие газы не устанавливаются на заданное значение (учитывайте сообщение в программе), а возможные места утечки в системе исключены.



- ▶ Выключите базовый модуль и извлеките кабель из гнезда электропитания.
- ▶ Перекройте подачу газа запорным краном.
- ▶ При использовании ABD: Отсоедините ABD от базового модуля и уберите модуль подвода проб в сторону для обеспечения доступа к задней панели прибора.
- ▶ Извлеките гибкую трубку для газа из соединительного элемента на задней панели прибора. Для этого нажмите на красное кольцо и извлеките гибкую трубку из соединительного элемента.
- ▶ Выкрутите соединительные элементы для газа с помощью гаечного ключа с открытым зевом размером 13 мм.



- ▶ Выкрутите расположенный внутри пылевой фильтр с помощью ключа-шестигранника размером 5 мм.



- ▶ Установите новый пылевой фильтр и вкрутите его до отказа.
 - ▶ Вкрутите соединительный элемент для газа и затяните гаечным ключом. Подсоедините гибкие трубки для газа.
 - ▶ При необходимости вновь подключите модуль подвода проб.
 - ▶ Включите подачу газа.
 - ▶ Вставьте сетевой кабель в гнездо электропитания на базовом модуле и включите последний сетевым выключателем.
- ✓ Базовый модуль вновь готов к работе.

14.8 Проверка системы на герметичность

- ▶ Включите базовый модуль и системные компоненты.
- ▶ Откройте подачу газа.
- ▶ Запустите программу multiWin.
- ▶ Активируйте метод.
 - ✓ В окне **Status analyzer** отображаются текущие потоки газов:

Потоки газов с ошибками на входе отображаются в окне **Status analyzer** в красном цвете.

MFC 1	200 ml/min	Кислород (основной кислород), гибкая трубка 3, значение в методе не изменяется
MFC 2	0 ml/min (состояние покоя)	Кислород для стадии вторичного окисления, гибкая трубка 4, вход для газа на трубке для сжигания, значение настраивается в методе
MFC 3	100 ... 200 ml/min (при мер)	Пиролизный газ (аргон), гибкая трубка 4, вход для газа на трубке для сжигания, значение настраивается в методе

14.8.1 Герметичность системы для методов определения N/S/C

Герметичность системы для методов определения N/S/C контролируется автоматически. При обнаружении негерметичности в окне **Status analyzer** появляется сообщение **Gas leak** и надпись MFC 1 отображается в красном цвете. Начать анализ невозможно.

14.8.2 Герметичность системы для методов определения Cl



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность химического ожога

В модуле обнаружения в качестве осушителя используется концентрированная серная кислота. Концентрированная кислота может стать причиной химического ожога.

- Для работ с этим опасным веществом надевайте защитную одежду.
- Прежде чем приступать к проверке герметичности системы, полностью слейте серную кислоту из сосуда.
- Выполняйте все указания и предписания, приведенные в паспорте безопасности.

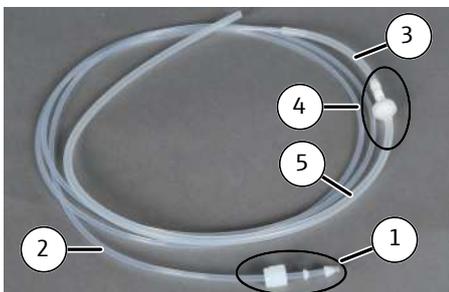


ПРИМЕЧАНИЕ

Повреждение внутреннего MFM из-за газов, вызывающих коррозию

- Используйте для проверки герметичности системы только набор для контроля потока из объема поставки.

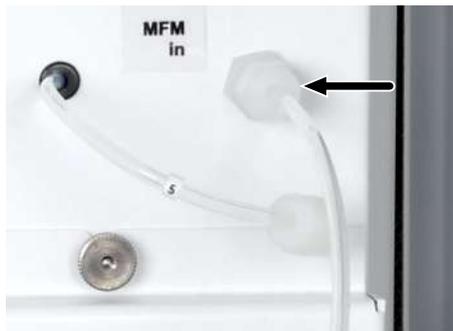
Для методов определения Cl герметичность системы проверяется не автоматически, а вручную с использованием набора гибких трубок, входящего в объем поставки (набор для контроля потока):



- ▶ Порядок сборки набора для контроля потока:
 - Наденьте навинчивающийся колпачок, уплотнительное кольцо и коническое уплотнение (1) на тонкую гибкую трубку (2).
 - Соедините гибкую трубку (2) с гибкой трубкой (3).
 - Вставьте влагопоглотитель и адаптер (4) в гибкую трубку (3).
 - Вставьте гибкую трубку (5) в адаптер.



- ▶ Сначала слейте полностью серную кислоту из сосуда Cl module 5100 (→ "Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты" ☰ 156). Затем почистите, просушите и вновь установите сосуд и все сопряженные компоненты (защитная насадка, гибкая трубка для переноса газа, соединитель).
- ▶ Измерительная ячейка "high sensitive" (на изображении):
 - Снимите трубку для ввода газа с измерительной ячейки. Слейте электролит из трубки для ввода газа. Почистите и просушите трубку и соединитель снаружи и внутри.
 - Вставьте трубку для ввода газа в гибкую трубку 5 из набора для контроля потока.
- ▶ Измерительные ячейки "sensitive" и "high concentration":
 - Отсоедините гибкую трубку 20 от комбинированного электрода и соедините с гибкой трубкой 5 из набора для контроля потока.



- ▶ Выкрутите на базовом модуле штуцер «MFM in» на кожухе электронного блока системы управления и вкрутите набор для контроля потока (гибкая трубка 2) (см. стрелку).
- ▶ Считайте в окне **Component test | Flow** (пункт меню **System | Component test**) текущий поток газа. Заданный поток представляет собой сумму измеренных потоков на входах (Main + Inlet + Argon-Bypass). Для методов с использованием газового дозатора к ней требуется прибавить еще поток вспомогательного газа дозатора.
- ▶ Если отклонение отображаемого потока больше заданного потока на $\pm 15 \text{ ml/min}$, найдите возможные причины и устраните их. Если это не дало результатов, свяжитесь с сервисной службой.
- ▶ После измерения потока отсоедините набор и вновь подсоедините гибкую трубку 5 к входу «MFM in» для восстановления всей линии анализируемого газа для методов определения N/S/C.
- ▶ Вновь заполните сосуд серной кислотой.

В качестве альтернативы герметичность системы можно проверить также и на линии переноса. В этом случае слив серной кислоты из сосуда не требуется, но и в проверке участвует не вся линия газа. Поскольку негерметичность возникает преимущественно в базовом модуле, то такая проверка является удобным и быстрым альтернативным решением.



- ▶ Откройте передние дверцы базового модуля и CI module 5100.
- ▶ Выкрутите нагреваемую линию переноса на соединительном элементе сосуда для серной кислоты.
- ▶ Вставьте соединительный узел Fingertight линии переноса в гибкую трубку из набора для контроля потока.
- ▶ После этого выполните действия в соответствии с вышеприведенным описанием.

14.8.3 Герметичность системы для методов определения ТОС

Герметичность системы на линии газа между входом на базовом модуле и выходом на ТОС module 5100 не проверяется автоматически. Используя входящий в объем поставки набор гибких трубок, выполните следующее:

- ⇒ Базовый модуль и модуль обнаружения включены и соединены.
- ⇒ Подача газа-носителя открыта.
- ⇒ Аналитическая программа multiWin запущена.
- ⇒ Активирован метод для определения ТОС (см. руководство пользователя ПО).
- ▶ Соберите набор для контроля потока (→ "Герметичность системы для методов определения Cl" 📖 148).
- ▶ Подсоедините гибкую трубку 5 из набора для контроля потока к выходу «sample out» на задней панели модуля обнаружения.
- ▶ Откройте дверцы базового модуля.
- ▶ При необходимости выкрутите штуцер на входе «MFM in». Вход находится на кожухе электронного блока системы управления справа на базовом модуле (→ "Герметичность системы для методов определения Cl" 📖 148).
- ▶ Соедините другой конец набора из гибких трубок с входом «MFM in» на базовом модуле.

- ▶ Считайте в меню **System | Component test в Device | Control flow** текущий поток газа.
- ▶ Если отклонение отображаемого потока больше заданного потока на ± 5 ml/min, найдите причины ошибки и устраните их. Если это не дало результатов, свяжитесь с сервисной службой.
 - ✓ В окне **Status analyzer** отображается заданный поток:

	Заданное значение	Описание
MFC 1	200 ml/min	Основной кислород (гибкая трубка 3) в базовом модуле, значение в методе не изменяется
MFC 2	0 ml/min	MFC 2 и MFC 3 в режиме определения ТОС находятся в состоянии покоя
MFC 3		

14.9 Демонтаж и монтаж печи для сжигания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током

- Прежде чем приступить к демонтажу/монтажу печи для сжигания, выключите базовый модуль сетевым выключателем и извлеките сетевую вилку из розетки



ОСТОРОЖНО

Нагретая до высокой температуры печь представляет опасность. Возможно получение ожога

- Перед установкой и проведением техобслуживания следует выключить прибор и дать ему остыть.



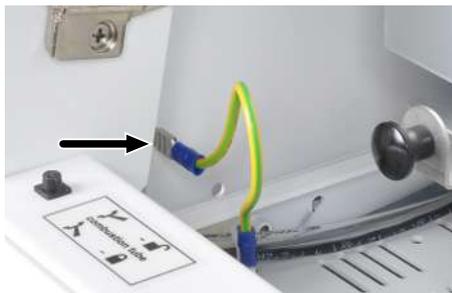
ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы при падении компонентов с высоты

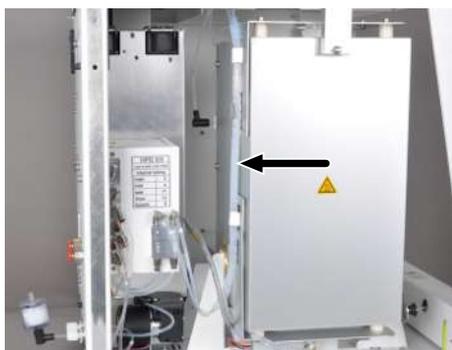
Пользователь может получить травмы при падении печи для сжигания во время демонтажа или монтажа.

- При демонтаже и монтаже печи для сжигания будьте особенно осторожны.

Для транспортировки печь для сжигания требуется демонтировать.



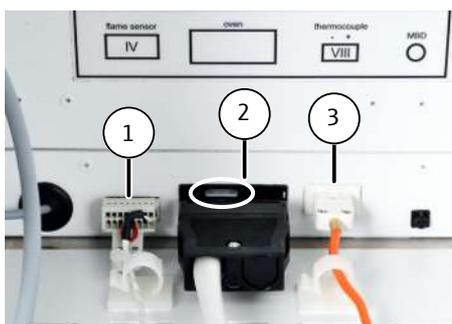
- ▶ Демонтируйте трубку для сжигания (→ "Техобслуживание многоцелевой трубки для сжигания" ☰ 134). После этого оставьте печь в вертикальном положении.
- ▶ Завершите работу программы multiWin.
- ▶ Выключите базовый модуль сетевым выключателем и извлеките сетевую вилку из розетки. Перекройте подачу газа.
- ▶ Снимите верхнюю панель и дверцы модуля.
- ▶ Снимите левую боковину: Отсоедините провод заземления. Ослабьте винты на левой боковине. Снимите боковину и положите в надежное место.



- ▶ Извлеките гибкие трубки из держателя на печи для сжигания (см. стрелку).



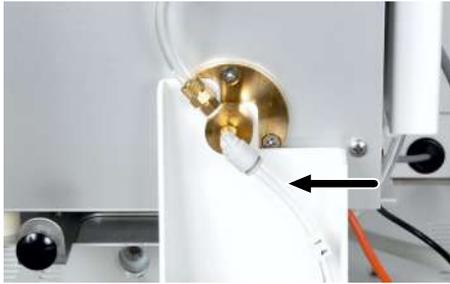
- ▶ Отсоедините защитный провод печи для сжигания от нижней панели.



- ▶ Извлеките три разъема из гнезд:
 - Датчик пламени (1)
 - Электропитание печи для сжигания (2). При этом отведите серую ручку немного вверх.
 - Термоэлемент (3) с цветным кабелем



- ▶ Отведите печь для сжигания в горизонтальное положение.
- ▶ Снимите блок клапанов автоматической защиты с печи для сжигания (→ "Техобслуживание блока клапанов автоматической защиты" ☰ 138).



- ▶ Отсоедините гибкую трубку 14 (см. стрелку). Вдавите кольцо в соединительный элемент и извлеките гибкую трубку.
- ▶ При необходимости разъедините соединения на мембранном осушителе (для методов определения S/N/C).
- ▶ Осторожно извлеките печь для сжигания из базового модуля.
- ▶ Монтаж базового модуля выполняется в обратном порядке.

14.10 Техобслуживание детектора азота N module 5100

14.10.1 Замена озонатора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Включенный прибор находится под высоким напряжением, при контакте с внутренними компонентами возможно поражение электрическим током.

- Прежде чем открывать: выключите прибор сетевым выключателем.
- Извлеките сетевой кабель из гнезда электропитания.



ОСТОРОЖНО

Термический деозонатор представляет опасность, можно получить ожог

- Выполняйте работы по техобслуживанию внутри прибора только на остывшем приборе или по истечении достаточного для охлаждения времени.



ОСТОРОЖНО

Опасность затрудненного дыхания из-за выхода озона

При неправильном подключении гибких трубок для газа к озонатору из модуля обнаружения выходит озон.

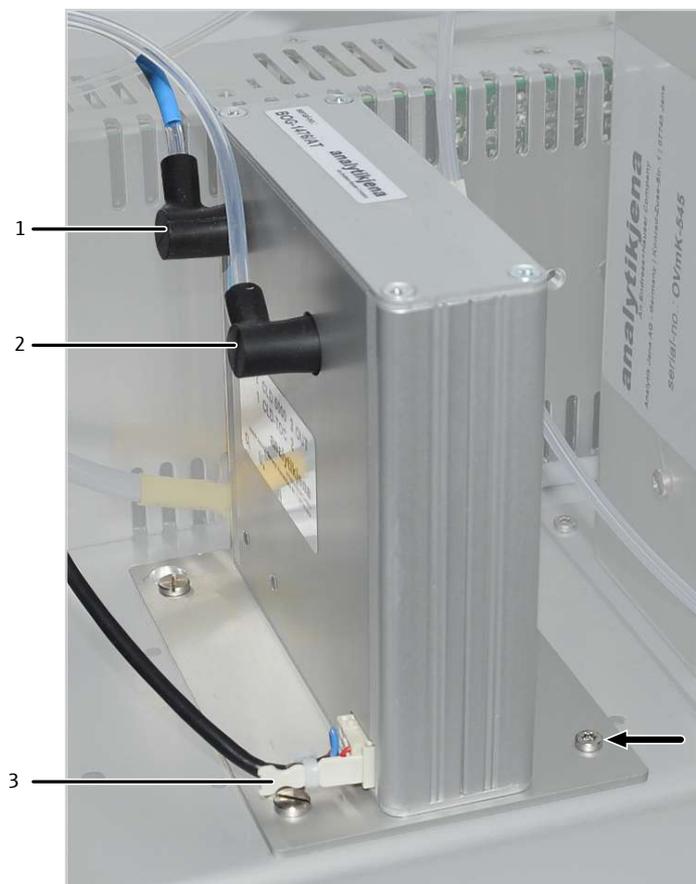
- Следите за корректным подключением гибких трубок.
- Проверяйте герметичность соединений газа после техобслуживания с помощью индикаторной бумаги.

- ▶ Выключите модуль обнаружения сетевым выключателем.
- ▶ Снимите левую боковину. Ослабьте для этого 4 винта. Отсоедините провод заземления и снимите боковину.
- ▶ Отсоедините от озонатора коммуникационный кабель.
- ▶ Отсоедините от озонатора 2 гибкие трубки: «O₂ in» и «O₃ out». Соединение гибкой трубкой «O₂ in» с цветной маркировкой.
- ▶ Отсоедините от озонатора оба уголкового быстроразъемных соединительных элемента.
- ▶ Выкрутите крепежный винт, которым озонатор зафиксирован на опоре (см. стрелку).

- ▶ Осторожно выдвиньте отработанный озонатор из модуля и уберите. Вставьте в модуль обнаружения новый озонатор. Установите озонатор в обратном порядке. При этом замените быстроразъемные соединительные элементы новыми.

После выполнения замены проверьте систему на герметичность:

- ▶ Соедините модуль обнаружения с базовым модулем.
- ▶ Включите оба модуля и подождите примерно 30 min до завершения подготовки.
- ▶ Смочите полоску индикаторной бумаги из объема поставки дистиллированной водой, поднесите к вентилятору на задней панели модуля и подождите примерно 30 с.
- ▶ Проверьте полоской индикаторной бумаги также и выход газа на модуле обнаружения.
- ▶ Окрашивание полоски в синий цвет означает выход озона из модуля. В этом случае выключите модуль, проветрите помещение и проверьте плотность посадки гибких трубок на соединениях озонатора.
 - ✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.



Изобр. 68 Замена озонатора

- | | |
|--|----------------------------|
| 1 Вход кислорода (O_2 in) | 2 Выход озона (O_3 out) |
| 3 Коммуникационный кабель (к печатной плате) | |

Проверка исправной работы модуля обнаружения

Проверьте исправную работу модуля обнаружения после техобслуживания с помощью контрольного измерения.

- ▶ Выполните контрольное измерение, сполоснув растворителем, например изооктаном.

- ▶ Выполните измерение со стандартным раствором (5 mg/l TN₆). Сравните форму кривой и область с ранними измерениями.
- ▶ При возобновлении измерения: Определите титр для контроля калибровки. Если титр вне поля допуска, аналитическая система подлежит повторной калибровке.

14.10.2 Замена абсорбера

- ⇒ Заменяйте абсорбер в случае постоянной повышенной основности в анализе. Заменяйте абсорбер в комплекте (сменный компонент).
- ▶ Выкрутите соединительный элемент гибкой трубки из абсорбера. Не извлекайте при этом трубку из прибора!
- ▶ Извлеките абсорбер из хомутов.
- ▶ Установите под нажимом новый абсорбер в хомуты. Вновь вкрутите гибкую трубку с соединительным элементом.
- ✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.



Изобр. 69 Абсорбер

1 Крепление гибкой трубки

2 Хомут

3 Абсорбер

14.10.3 Замена химического деозонатора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Включенный прибор находится под высоким напряжением, при контакте с внутренними компонентами возможно поражение электрическим током.

- Прежде чем открывать: выключите прибор сетевым выключателем.
- Извлеките сетевой кабель из гнезда электропитания.



ОСТОРОЖНО

Термический деозонатор представляет опасность, можно получить ожог

- Выполняйте работы по техобслуживанию внутри прибора только на остывшем приборе или по истечении достаточного для охлаждения времени.

⇒ Заменяйте химический деозонатор в комплекте ежегодно. Замена в некоторых случаях выполняется сервисной службой.

- ▶ Выключите модуль обнаружения сетевым выключателем.
- ▶ Снимите левую боковину. Ослабьте для этого 4 винта. Отсоедините провод заземления и снимите боковину.
- ▶ Отсоедините следующие соединительные гибкие трубки:
Отсоедините гибкую трубку 25 от тройника.
Выкрутите соединительный элемент с гибкой трубкой 24 внизу деозонатора.
- ▶ Извлеките деозонатор с фильтром и гибкой трубкой 25 из хомутов. Рекомендация: сначала высвободите верхнюю часть.
- ▶ Установите новый деозонатор на место в обратном порядке.
 - ✓ Модуль обнаружения готов к работе.



Изобр. 70 Замена химического деозонатора

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| 1 Деозонатор | 2 Гибкая трубка 24 |
| 3 Фильтр с гибкой трубкой 25 | |

14.11 Техобслуживание детектора хлора Cl module 5100

14.11.1 Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов

Концентрированная кислота может стать причиной получения серьезного химического ожога.

- Прежде чем приступать к замене серной кислоты: Перекройте подачу газа с помощью программы. При открытой системе подачи газа существует опасность выхода брызг.
- Для проведения работ с серной кислотой надевайте защитную одежду.
- Соблюдать все требования и инструкции паспорта безопасности.



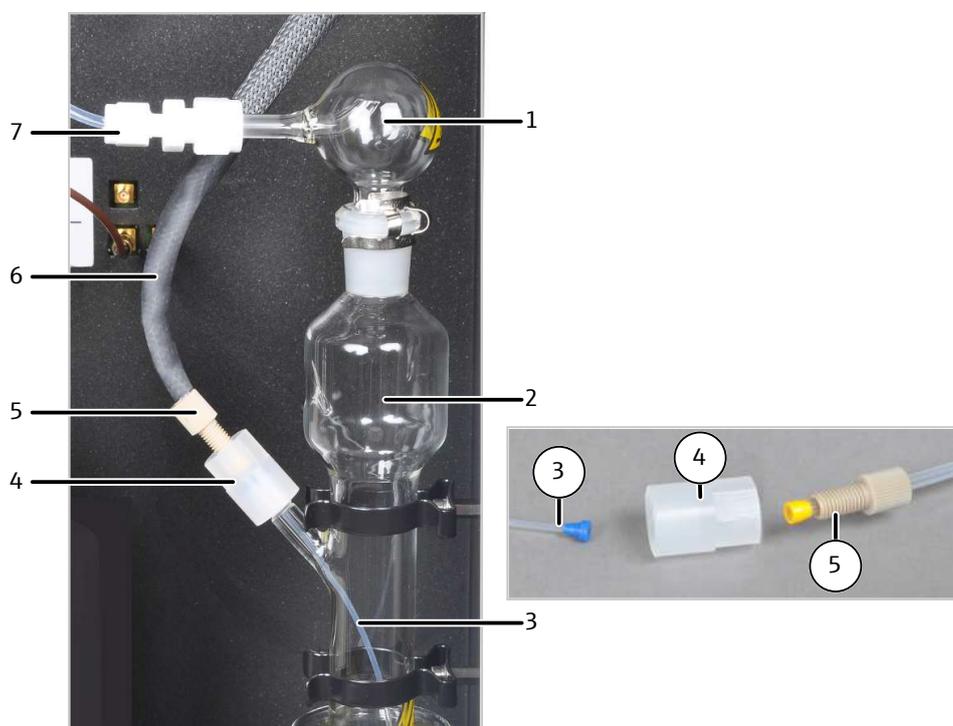
ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы

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

- Будьте особенно осторожны при работах с компонентами из стекла.
- Наденьте нескользящие перчатки для работы со стеклом, позволяющие крепко и надежно держать соответствующий компонент.

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 этом случае измеряются очень низкие значения содержания хлора.



Изобр. 71 Соединение нагреваемой линии переноса газа с сосудом для серной кислоты

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Защитная насадка | 2 Сосуд для серной кислоты |
| 3 Гибкая трубка для ввода анализируемого газа | 4 Соединитель |
| 5 Полый винт | 6 Нагреваемая линия переноса газа |
| 7 Перенос анализируемого газа в измерительную ячейку с тефлоновым штуцером | |

- ⇒ Заменяйте серную кислоту ежедневно. При высоком объеме прохождения проб замена может требоваться чаще.
- ▶ Завершите работу программы multiWin и выключите аналитическую систему. Выключите модуль обнаружения выключателем на задней панели прибора.

- ▶ Дождитесь остывания нагреваемой линии переноса газа или наденьте 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.
- ▶ Отсоедините нагреваемую линию переноса газа от сосуда для серной кислоты, отсоединив полый винт от соединителя.
- ▶ Отсоедините тефлоновый штуцер, а также гибкую трубку 20 от защитной насадки.
- ▶ Осторожно извлеките сосуд для серной кислоты с оставшимися компонентами из хомутов и модуля через верх.
 Для безопасной транспортировки и хранения перед чисткой пригоден большой химический стакан (например, объемом 500 мл).
- ▶ Для измерительной ячейки "high sensitive": извлеките трубку для ввода газа с тефлоновым штуцером и гибкой трубкой 20 из модуля обнаружения.
- ▶ Отсоедините защитную насадку от сосуда для серной кислоты.
 ⓘ **ПРИМЕЧАНИЕ!** Основа тефлоновых штуцеров остается на защитной насадке, гибкой трубке и трубке для ввода газа.
- ▶ Выкрутите соединитель нагреваемой линии переноса газа из сосуда для серной кислоты. Извлеките тонкую гибкую трубку из сосуда.
 ⚠ **ОСТОРОЖНО!** В гибкой трубке могут все еще сохраняться остатки серной кислоты.
- ▶ Слейте серную кислоту через верхнее отверстие. Утилизируйте серную кислоту.
- ▶ Сполосните несколько раз сосуд для серной кислоты и защитную насадку водой высокой степени чистоты, а затем — этиловым или метиловым спиртом:
- ▶ Сполосните гибкую трубку 20, включая тефлоновый штуцер, водой высокой степени чистоты, а затем — этиловым или метиловым спиртом.
- ▶ Просушите почищенные компоненты, например продувкой инертного газа.
- ▶ Установив сосуд для серной кислоты в устойчивое положение, заполните его 20 мл концентрированной серной кислоты.
- ▶ Установите сосуд, заполненный серной кислотой, в модуль обнаружения в обратном порядке (→ "Установка" 📖 63).
 ⓘ **ПРИМЕЧАНИЕ!** При соединении линии переноса газа и тефлонового соединителя следите за правильным положением конусного уплотнения.
 ✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.

14.11.2 Техобслуживание измерительной ячейки



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов

В состав электролита входит высококонцентрированная уксусная кислота.

- При замене электролита необходимо работать в защитной одежде.
- Соблюдать все требования и инструкции паспорта безопасности.

⇒ Для измерительных ячеек "sensitive" и "high concentration": заменяйте электролит ежедневно.

- ⇒ Для измерительной ячейки "high sensitive": Замена электролита ежедневно или через 8 часов проведения анализа. Проверка электролита солевого мостика в электроде сравнения и при необходимости добавление электролита до отверстия для доливания.
- ▶ Для замены электролита следует опорожнить измерительную ячейку. Утилизируйте электролит.
- ▶ Прополосните/ополосните незаполненную измерительную ячейку и палец магнитной мешалки сначала водой высокой степени чистоты, а затем — этиловым спиртом.
- ▶ Осторожно протрите/вытрите измерительную ячейку и палец магнитной мешалки целлюлозой для удаления возможного осадка хлорида серебра.
- ▶ Заполните измерительную ячейку свежим электролитом:
 - Измерительная ячейка "high sensitive": 65 ml
 - Измерительная ячейка "sensitive": 15 ... 20 ml
 - Измерительная ячейка "high concentration": 120 ml
 - ✓ Измерительная ячейка вновь готова к работе.

Далее учитывать следующие указания:

- Если модуль обнаружения не будет использоваться в течение нескольких дней, измерительную ячейку "sensitive" и "high concentration" перед хранением следует почистить и просушить.
- Если модуль обнаружения не будет использоваться в течение нескольких дней, измерительную ячейку "high sensitive" следует почистить и заполнить свежим электролитом. Отсоедините линию переноса от сосуда для серной кислоты.
- Проверяйте периодически покрытие пальца магнитной мешалки на трещины. Если ионы металла из пальца мешалки попадут в электролит, то они будут мешать анализу.
- Существует риск короткого замыкания: избегайте попадания жидкости в блок для смешивания/охлаждения и на электрические контакты.

14.11.3 Техобслуживание и хранение электродов

Комбинированный электрод



ПРИМЕЧАНИЕ

Электрод можно повредить чистящими, абразивными и полирующими средствами

Комбинированный электрод изготовлен из керамического материала и чувствителен к механическим нагрузкам, особенно в области сая электрода.

- В целях чистки споласкивайте комбинированный электрод только этиловым спиртом и водой высокой степени чистоты.

При неправильном обращении можно повредить электрическое соединение комбинированного электрода.

- Осторожно извлекайте электрод из крышки измерительной ячейки.
- Беритесь за электрод сверху и извлекайте из крышки по направлению вверх строго вертикально.
- Не тяните за боковую гнездовую часть электрического соединения и не расшатывайте ее. В противном случае можно повредить соединения в гнездовой части (их не видно снаружи)!



Изобр. 72 **Правильное обращение с комбинированным электродом**

Подсыхание электролита на комбинированном электроде может стать причиной необратимого снижения чувствительности или повреждения электрода. В связи с этим следите 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): Храните комбинированный электрод в свежем электролите.
- При перерывах в работе на несколько дней: Осторожно ополосните комбинированный электрод сначала этиловым спиртом, а затем — водой высокой степени чистоты. При этом ополосните также и внутренне отверстие для ввода газа. Протрите комбинированный электрод целлюлозой и храните в сухом состоянии.
- Для интенсивной чистки: Заполните измерительную ячейку этиловым спиртом. Погрузите комбинированный электрод в измерительную ячейку и дождитесь перемешивания в модуле обнаружения в течение нескольких часов. При этом не устанавливайте электрические соединения ни на измерительной ячейке, ни на электроде.
- Перед выполнением программы определения конечной точки: поддержите новый или хранившийся в сухом состоянии комбинированный электрод в свежем электролите в течение не менее одного часа.
- Не прикасайтесь во время работы (во время текущего измерения или выполнения программы определения конечной точки) к измерительной ячейке и электроду. В противном случае результат измерения окажется искаженным.
- В дно измерительной ячейки интегрирован генераторный электрод-анод в виде прочной серебряной пластины (серебряная заготовка круглой формы). Серебряный электрод обрабатывается с увеличением продолжительности использования. При необходимости замене подлежит вся измерительная ячейка.

Электрод-датчик



ПРИМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения датчика-электрода

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 почистить электрод-датчик ультрачистой водой. Использовать для контактного датчика защиту от нанесения царапин. Хранить электрод в сухом состоянии.

Электрод сравнения



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы

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

- Будьте особенно осторожны при работах с компонентами из стекла.
- Наденьте нескользящие перчатки для работы со стеклом, позволяющие крепко и надежно держать соответствующий компонент.
- Проверяйте ежедневно состояние и уровень заполнения электролита солевого мостика. Электролит солевого мостика должен быть прозрачным, без осадков или иных частиц. При необходимости долейте электролит солевого мостика.
- Менять электролит солевого мостика следует каждый раз, когда приготовлен свежий раствор электролита.

Хранение электрода сравнения:

- Электрод сравнения может храниться в течение нескольких дней с закрытым отверстием для доливания в измерительной ячейке, заполненной достаточным объемом электролита.
- Для хранения в течение менее 1 месяца: Закройте отверстие для доливания и оставьте электрод в заполненной измерительной ячейке для хранения во влажном состоянии в темном месте.
- Для хранения в течение более 1 месяца: Закройте отверстие для доливания. Надеть на электрод пустой защитный колпачок. Хранить электрод следует в темном месте в вертикальном положении, предпочтительно в оригинальной упаковке.

Повторный ввод в эксплуатацию электрода сравнения после длительного хранения:

- Оставшийся в электроде электролит необходимо удалить. Промыть полость электрода ультрачистой водой и свежим электролитом. Заполнить электрод свежим электролитом до отверстия для доливания.
- Заполнить измерительную ячейку электролитом. Установить электрод в измерительную ячейку и включить перемешивание в модуле обнаружения как минимум на 4 часа. При этом не устанавливать на электроде электрическое соединение.

Платиновый электрод

Платиновый электрод не требует техобслуживания. В солевом мостике платинового электрода установлена мембрана. Электролит не должен кристаллизоваться на мембране, иначе она может засориться. При длительном хранении извлечь солевой мостик и ополоснуть достаточным объемом дистиллированной воды.

Серебряный электрод измерительной ячейки "high sensitive"

После использования протереть серебряную поверхность целлюлозой. В остальных случаях электрод не требует техобслуживания. Цвет серебряного электрода изменяется с увеличением продолжительности использования. Изменение цвета не влияет на срок службы или производительность электрода.

14.12 Техобслуживание детектора серы S module 5100 basic und S module 5100 MPO

14.12.1 Замена УФ-лампы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током

Включенный прибор находится под высоким напряжением, при контакте с внутренними компонентами возможно поражение электрическим током.

- Прежде чем открывать: выключите прибор сетевым выключателем.
- Извлеките сетевой кабель из гнезда электропитания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Видимое излучение представляет опасность

Уф-лампа испускает ультрафиолетовое излучение, которое вредно для глаз и кожи.

- Прежде чем открывать модуль обнаружения: выключите прибор сетевым выключателем.



ОСТОРОЖНО

Опасность получения ожога

После непосредственной работы УФ-лампа все еще горячая.

- Прежде чем приступать к техобслуживанию лампы, дождитесь ее остывания.



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы

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

- Будьте особенно осторожны при работах с компонентами из стекла.
- Наденьте нескользящие перчатки для работы со стеклом, позволяющие крепко и надежно держать соответствующий компонент.



ПРИМЕЧАНИЕ

Загрязнения ухудшают свойства УФ-лампы.

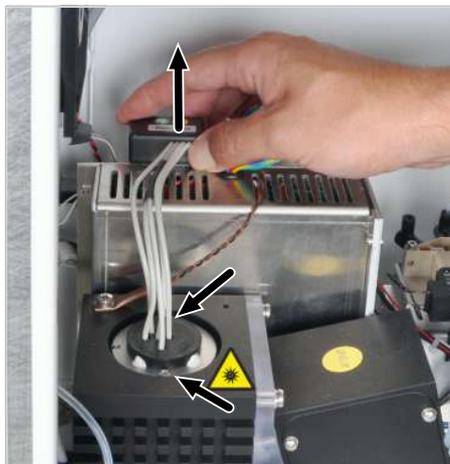
- Не прикасайтесь пальцами к стеклянному корпусу новой лампы. В частности, защищайте окно из кварцевого стекла, через которое выходит луч.
- Если к стеклянному корпусу прикасались пальцами, протрите его чистой салфеткой, не оставляющей волокон, с использованием чистого спирта.

О неисправности УФ-лампы свидетельствуют следующие моменты:

- Модуль обнаружения не может подготовиться в течение 30 мин. Светодиодный индикатор на передней панели мигает постоянно.
- Очень низкая чувствительность измерения или добиться предела обнаружения уже не удастся.
- Проверьте состояние УФ-лампы в меню **System | Component test** во вкладке модуля обнаружения. При отображении неисправности или в случае отработанной лампы она подлежит замене.



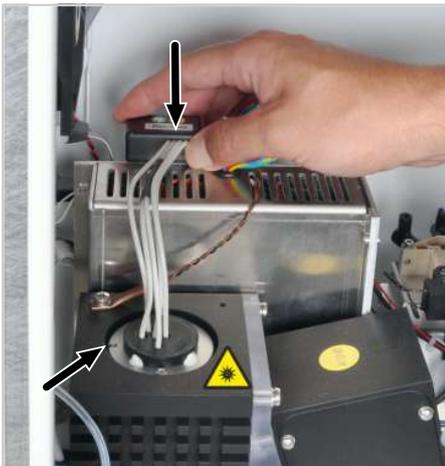
- ▶ Выключите модуль обнаружения сетевым выключателем.
- ▶ Снимите левую боковину. Ослабьте для этого 4 винта. Отсоедините провод заземления и снимите боковину.
- ✓ УФ-лампа располагается в модуле слева (см. стрелку).



- ▶ Выкрутите оба крепежных винта с помощью отвертки для винтов с крестообразным шлицем.
- ▶ Извлеките верхний соединительный штекер из цоколя.



- ▶ Осторожно извлеките лампу из держателя.
- ▶ Вставьте новую лампу в держатель.
- ▶ **i** ПРИМЕЧАНИЕ! Берите новую лампу только за цоколь или провода. Не прикасайтесь к стеклянному корпусу. Не повредите лампу царапинами.



- ▶ При вставке установите лампу в нужное положение: Штифт на держателе должен войти в паз на корпусе лампы.
- ▶ Закрепите новую лампу с помощью 2 винтов.
- ▶ Вставьте соединительный штекер вновь до упора в цоколь.
- ▶ Вновь закрепите боковину.
- ✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.

14.12.2 Замена химического деозонатора

Только для S module 5100 MPO

- ⇒ Заменяйте химический деозонатор в комплекте не реже одного раза в год.
- ⇒ При ощущении запаха озона химический деозонатор подлежит немедленной замене.
- ▶ Отсоедините гибкую трубку от химического деозонатора. Не извлекайте при этом трубку из прибора!
- ▶ Извлеките деозонатор из хомутов.
- ▶ Установите под нажимом новый деозонатор в хомуты. Вновь подсоедините гибкую трубку.
- ✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.



Изобр. 73 Замена химического дезонатора

14.13 Техобслуживание кулонометрического детектора серы



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы

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

- Будьте особенно осторожны при работах с компонентами из стекла.
- Наденьте нескользящие перчатки для работы со стеклом, позволяющие крепко и надежно держать соответствующий компонент.

14.13.1 Замена абсорбера



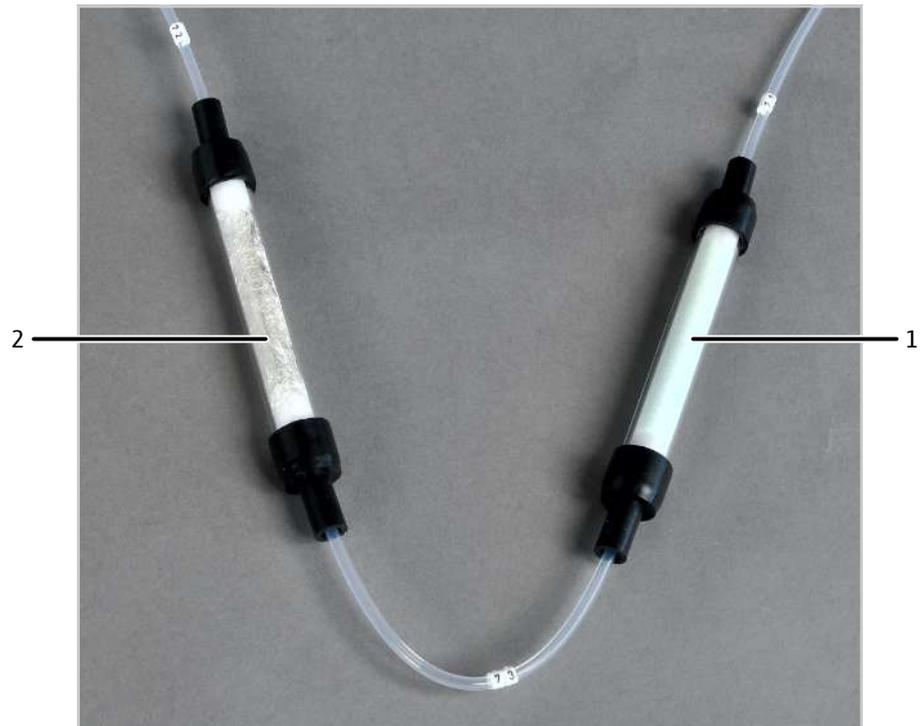
ОСТОРОЖНО

Кварцевое волокно вызывает раздражение кожи и дыхательных путей

Кварцевое волокно склонно к образованию пыли. При попадании пыли в дыхательные пути или на кожу появляется раздражение.

- При работе с кварцевым волокном избегайте пылеобразования.
- Надевайте защитную одежду и перчатки.
- Работайте под вытяжкой или надевайте респиратор.

- ⇒ Проверяйте абсорбер один раз в неделю. При необходимости заменяйте наполнитель.
- ⇒ Наполнитель абсорбера NOx подлежит замене при изменении цвета наполнителя со светло-зеленого на желтый или светло-коричневый цвет.
- ⇒ Наполнитель абсорбера NH подлежит замене при изменении цвета наполнителя с блестящего серебристого на темно-серый цвет.
- ▶ Отсоедините гибкую трубку от трубки абсорбера.
- ▶ Извлеките трубку абсорбера из зажима.
- ▶ Отсоедините на одном конце трубки быстроразъемный соединительный элемент. Извлеките пробку из кварцевого волокна.
- ▶ Извлеките или вытряхните из трубки отработанный наполнитель.
- ▶ Заполните трубку свежим абсорбирующим веществом (серебряное волокно для абсорбера NH, сульфат железа (II) и аммония для абсорбера NOx). Вновь вставьте пробку из кварцевого волокна. Установите быстроразъемный соединительный элемент.
- ▶ Осторожно вставьте трубку абсорбера на место в зажимы.
- ▶ Соедините гибкие трубки с трубкой абсорбера.
 - ✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.

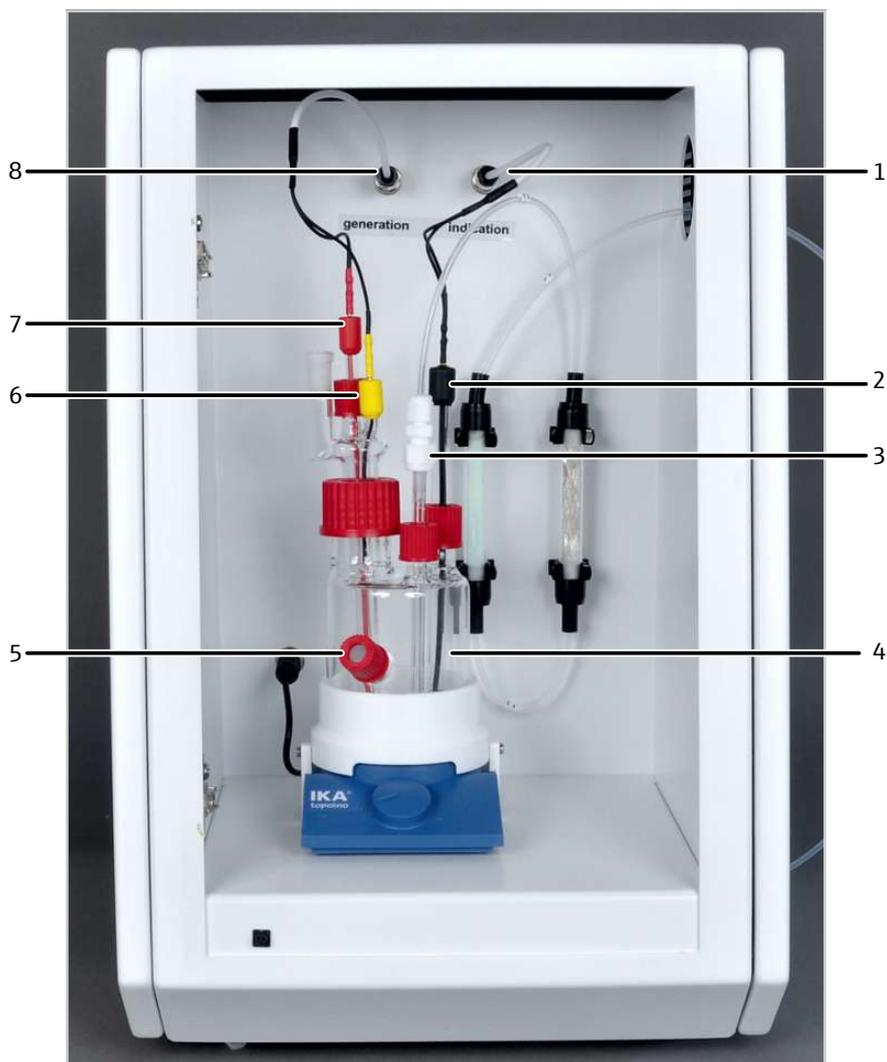


Изобр. 74 Абсорбер NOx и абсорбер HX

1 Абсорбер NOx

2 Абсорбер HX

14.13.2 Замена электролита



Изобр. 75 Кулонометрический детектор серы с измерительной ячейкой (без дверцы)

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Гнездо для индикаторных электродов | 2 Индикаторный электрод (цвет черный) |
| 3 Ввод газа | 4 Измерительная ячейка |
| 5 Порт для ручного дозирования | 6 Анод (цвет желтый) |
| 7 Катод (цвет красный) | 8 Гнездо для генераторных электродов |

⇒ Заменяйте электролит ежедневно и по мере его расхода.

- ▶ Выключите магнитную мешалку поворотным выключателем.
- ▶ Выключите модуль обнаружения сетевым выключателем.
- ▶ Отсоедините оба кабеля электродов от гнезд «Generation» и «Indikation».
- ▶ Отсоедините гибкую трубку 72 от абсорбера НХ.
- ▶ Извлеките измерительную ячейку из модуле обнаружения.
- ▶ Извлеките электроды и трубку для ввода газа из измерительной ячейки. Полностью слейте оставшийся электролит из генераторных электродов. Отложите компоненты в сторону.
- ▶ Слейте электролит из измерительной ячейки.

- ▶ Ополосните мешалку водой высокой степени чистоты. Ополосните измерительную ячейку.
- ▶ Заполните измерительную ячейку свежим электролитом объемом около 100 мл (примерно до уровня порта для ручного дозирования). Для приготовления раствора электролита см. (→ "Подготовка измерительной ячейки" 📖 85).
- ▶ Осторожно установите на место мешалку в измерительной ячейке.
- ▶ Вновь установите электроды в измерительную ячейку. Подключите кабели электродов к гнездам «Generation» и «Indikation».
- ▶ Установите измерительную ячейку в держатель на магнитной мешалке.
- ▶ Вставьте трубку для ввода газа в измерительную ячейку. Соедините трубку для ввода газа с абсорбером НХ с помощью гибкой трубки 72.
- ▶ Включите магнитную мешалку (установите примерно на уровень 3).
i ПРИМЕЧАНИЕ! При слишком высокой скорости вращения палец магнитной мешалки может повредить электроды. Осторожно включайте поворотный выключатель.
- ▶ Подождите примерно 5 мин, чтобы в солевом мостике генераторных электродов накопился новый электролит и измерительная ячейка пришла в равновесие. Прежде чем начинать анализ, необходимо выполнить программу определения конечной точки.
 - ✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.

14.14 Техобслуживание детектора ТОС



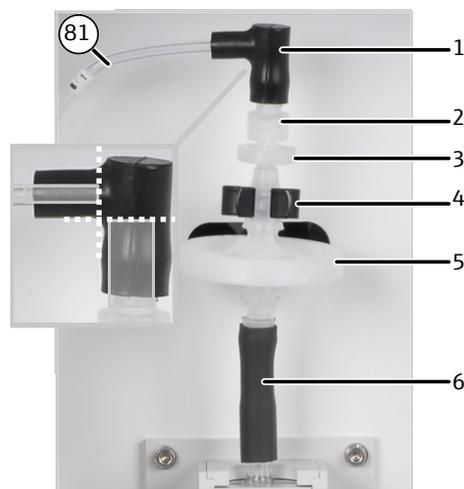
ПРИМЕЧАНИЕ

Опасность утечки газа

Герметичность системы на линии газа между входом на базовом модуле и выходом на модуле обнаружения для методов определения ТОС не проверяется автоматически.

- После работ по техобслуживанию на модуле обнаружения всегда проверяйте систему на герметичность (→ "Герметичность системы для методов определения ТОС" 📖 149).

14.14.1 Замена влагопоглоителей



Изобр. 76 Замена влагопоглоителей

- | | |
|---|--|
| 1 Быстроразъемный соединительный элемент (угловой) | 2 Резьбовое соединение |
| 3 Сменный обратный фильтр (влагопоглотитель меньшего размера) | 4 Зажим |
| 5 Фильтр грубой очистки (влагопоглотитель большего размера) | 6 Трубка-соединитель (с блоком охлаждения) |

⇒ Заменяйте влагопоглоители не реже одного раза в полгода.

- ▶ Отсоедините гибкие трубки от влагопоглоителей. Извлеките влагопоглоители из зажимов.
- ▶ Соберите новые влагопоглоители:
Надпись «INLET» на влагопоглотителе большого размера (фильтр грубой очистки) должна быть обращена вниз.
Красная надпись на влагопоглотителе меньшего размера (сменный обратный фильтр) должна быть обращена вверх.
- ▶ Установите новые влагопоглоители в зажимы. Влагопоглотитель большого размера должен быть расположен внизу.
- ▶ Соедините влагопоглоители гибкими трубками.
i ПРИМЕЧАНИЕ! При использовании угловых быстроразъемных соединительных элементов: Не вставляйте гибкие трубки слишком глубоко в колена быстроразъемных соединительных элементов. В противном случае существует риск нарушения беспрепятственного прохождения газа.
- ▶ Проверьте герметичность системы.
✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.

14.14.2 Замена поглотителя галогенов



ОСТОРОЖНО

Кварцевое волокно вызывает раздражение кожи и дыхательных путей

Кварцевое волокно склонно к образованию пыли. При попадании пыли в дыхательные пути или на кожу появляется раздражение.

- При работе с кварцевым волокном избегайте пылеобразования.
- Надевайте защитную одежду и перчатки.
- Работайте под вытяжкой или надевайте респиратор.

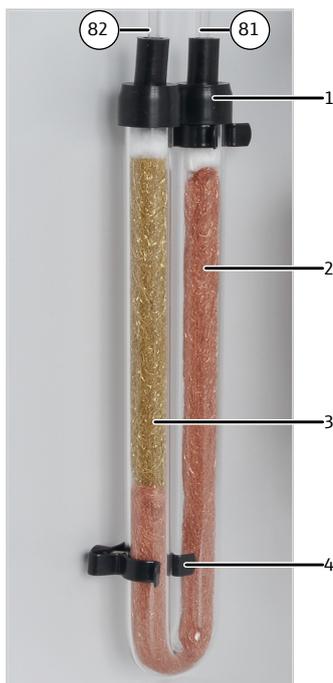


ПРИМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения прибора агрессивными продуктами сгорания

При отработанном медном волокне агрессивные продукты сгорания могут причинить повреждения оптическим и электронным компонентам на модуле обнаружения.

- Наполнитель поглотителя галогенов подлежит немедленной и полной замене, как только половина объема медного волокна окрасится в черный цвет.



Изобр. 77 Замена поглотителя галогенов

- | | |
|--|------------------|
| 1 Быстроразъемный соединительный элемент | 2 Медное волокно |
| 3 Латунное волокно | 4 Зажим |

⇒ Заменяйте наполнитель поглотителя галогенов при изменении цвета половины объема медного волокна.

- ▶ Отсоедините быстроразъемный соединительный элемент от поглотителя галогенов и извлеките U-образную трубку из зажимов.
- ▶ Извлеките пробки из кварцевого волокна.

- ▶ Извлеките отработанное медное и латунное волокно из U-образной трубки с помощью пинцета или небольшого крючка.
- ▶ Проверьте U-образную трубку на трещины.
 - i** ПРИМЕЧАНИЕ! Используйте только исправную в полном объеме U-образную трубку.
- ▶ При необходимости ополосните U-образную трубку водой высокой степени чистоты и просушите.
- ▶ Заполните U-образную трубку новым медным и латунным волокном. Заменяйте наполнитель полностью. Следите за тем, чтобы медное и латунное волокно наполнялось не слишком плотно, но и без пустот.
- ▶ Закройте медное и латунное волокно кварцевым волокном.
- ▶ Осторожно установите U-образную трубку в зажимы.
- ▶ Подсоедините с помощью быстросъемного соединительного элемента гибкую трубку 81 к колену с медным волокном (вход газа), гибкую трубку 82 к колену с латунным волокном (выход газа).
- ▶ Проверьте герметичность системы.
 - ✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.

14.14.3 Регенерирование ТИС-реактора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов

Для регенерации и чистки ТИС-реактора используется 40%-я фосфорная кислота. Фосфорная кислота раздражает глаза, кожу и слизистые.

- С концентрированной кислотой необходимо работать в защитной одежде.
- Выполняйте все указания и предписания, приведенные в паспорте безопасности.



ПРИМЕЧАНИЕ

Опасность утечки

Слишком большая игла является причиной повреждения уплотнения на порте.

- Используйте для уплотнительного порта только иглы наружным диаметром 0,63 мм.

- ⇒ Для определения ТИС или ТОС разностным методом: ТИС-реактор требуется регенерировать ежедневно. Частота зависит от содержания ТИС в пробах. При высоком содержании ТИС реактор необходимо регенерировать более одного раза в день.
- ⇒ Регенерация ТИС-реактора требуется также и после длительных простоев.
- ⇒ При определении исключительно ТС или NPOC регенерация ТИС-реактора не требуется.
- ▶ Выберите меню **System | Component test**.
- ▶ Выберите во вкладке **Device** из поля со списком **Regeneration TIC reactor**.
- ▶ Щелкните курсором по экранной кнопке **Regeneration TIC reactor**.

- ▶ После появления в программе приглашения: Введите 40%-ю фосфорную кислоту в ТИС-реактор через уплотнительный порт с помощью шприца объемом 5 мл из объема поставки.
 - ✓ В ТИС-реакторе начинается откачка и продувка.

14.14.4 Чистка ТИС-реактора



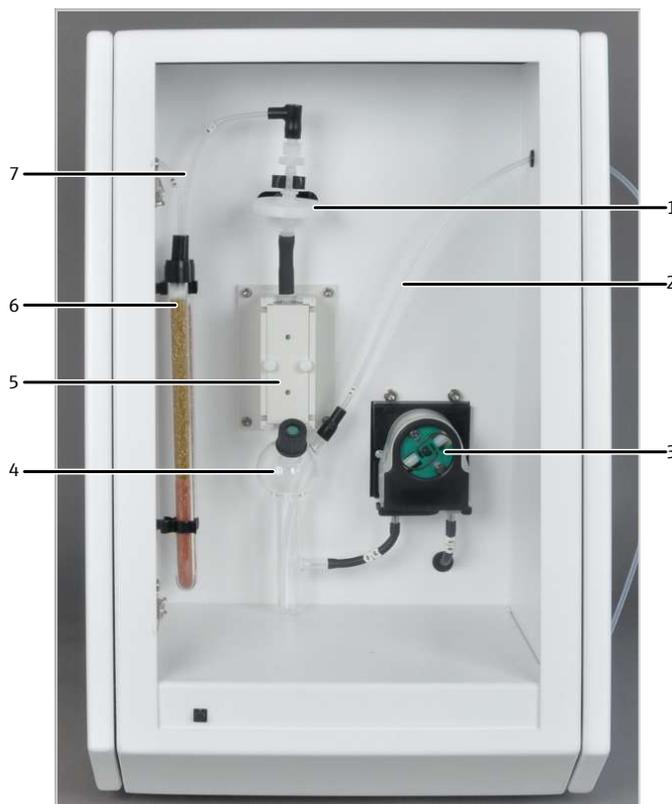
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов

Для регенерации и чистки ТИС-реактора используется 40%-я фосфорная кислота. Фосфорная кислота раздражает глаза, кожу и слизистые.

- С концентрированной кислотой необходимо работать в защитной одежде.
- Выполняйте все указания и предписания, приведенные в паспорте безопасности.

-
- ⇒ Проверяйте ТИС-реактор на отложения и трещины один раз в квартал. Чистка требуется лишь в том случае, если пробы ТИС стали продуваться в установленном порядке.
 - ▶ Разъедините соединение между ТИС-реактором и влагопоглотителями.
 - ▶ Ослабьте 2 рифленых винта на крышке блока охлаждения. Снимите крышку.
 - ▶ Отсоедините быстроразъемный соединительный элемент с гибкой трубкой 80 от бокового выхода ТИС-реактора.
 - ▶ Отсоедините гибкую трубку для отходов (гибкая трубка 86) с конденсатного насоса от соединения внизу ТИС-реактора.
 - ▶ Извлеките ТИС-реактор из модуля обнаружения и проверьте на отложения и трещины.
 - ▶ Ополосните ТИС-реактор водой высокой степени чистоты.
 - ▶ Установите ТИС-реактор на место в модуле обнаружения в обратном порядке.
 - ▶ Проверьте герметичность системы.
 - ✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.



Изобр. 78 Детектор ТОС с открытой дверцей

- | | |
|--|--|
| 1 Влагопоглотители | 2 Гибкая трубка для анализируемого газа с базового модуля (гибкая трубка 80) |
| 3 Конденсатный насос | 4 ТИС-реактор |
| 5 Блок охлаждения (осушение анализируемого газа) | 6 Поглотитель галогенов |
| 7 Гибкая трубка 81 | |

14.14.5 Замена насосной гибкой трубки конденсатного насоса



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

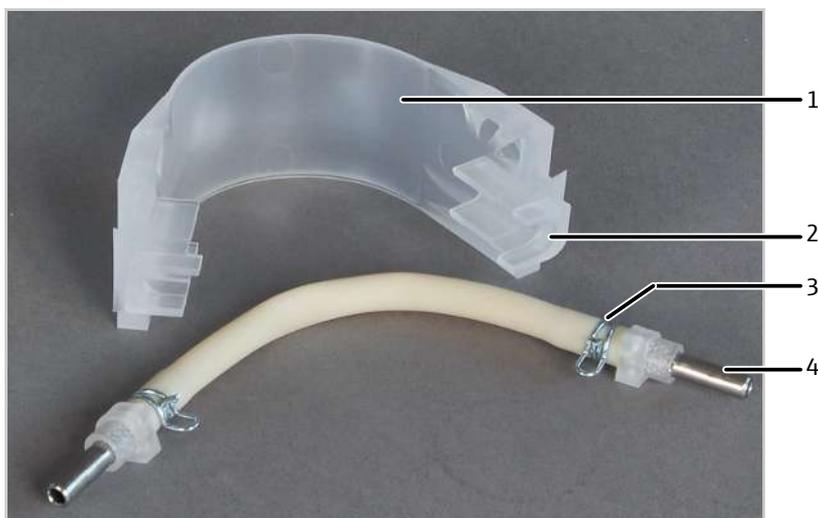
Опасность ожогов

В насосной гибкой трубке сохраняются остатки 40%-й фосфорной кислоты. Фосфорная кислота раздражает глаза, кожу и слизистые.

- С концентрированной кислотой необходимо работать в защитной одежде.
- Выполняйте все указания и предписания, приведенные в паспорте безопасности.

- ⇒ Проверяйте конденсатный насос на герметичность один раз в квартал. При выходе влаги из насосной гибкой трубки она подлежит замене.
- ⇒ При сильной коррозии корпуса насоса и опоры ролика они подлежат замене. Для этого обратитесь в сервисную службу.
- ▶ Отведите скобу на конденсатном насосе влево.
- ▶ Отсоедините гибкую трубку 85 и гибкую трубку 86 от насоса.
- ▶ Снимите обойму с насосной гибкой трубкой с корпуса насоса.

- ▶ Проверьте насосную гибкую трубку и соединения на сильный износ и трещины.
- ▶ Протрите корпус насоса и опору ролика водой высокой степени чистоты.
- ▶ Проверьте корпус насоса и опору ролика на износ.
- ▶ Вставьте в обойму исправную или новую насосную гибкую трубку. При установке зажимы гибких трубок должны быть отведены вниз.
- ▶ Установите направляющую гибкой трубки в паз обоймы.
- ▶ Установите обойму с гибкой трубкой вновь вокруг корпуса насоса. Для этого прижмите обойму одной рукой вниз. Другой рукой отведите скобу вправо до ее фиксации.
- ▶ Вновь наденьте гибкую трубку 85 и гибкую трубку 86 на металлические штуцеры насосного шланга.
- ▶ Проверьте герметичность системы.
 - ✓ Модуль обнаружения вновь готов к работе.



Изобр. 79 Установка насосной гибкой трубки в обойму

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1 Обойма | 2 Паз |
| 3 Зажим гибкой трубки | 4 Металлический штуцер |

14.14.6 Чистка конденсационного змеевика



ОСТОРОЖНО

Нагретая до высокой температуры печь представляет опасность. Возможно получение ожога

- Перед установкой и проведением техобслуживания следует выключить прибор и дать ему остыть.

⇒ Чистите конденсационный змеевик ежегодно.

- ▶ Выключите базовый модуль сетевым выключателем и дождитесь его остывания.
- ▶ Перекройте подачу газа и извлеките сетевую вилку из розетки.
- ▶ Откройте дверцы базового модуля.
- ▶ Ослабьте вильчатый зажим, соединяющий выход ТОС-трубки для сжигания с конденсационным змеевиком.

- ▶ Снимите вильчатый зажим и разъедините соединение через шлиф.
 - ▶ Отсоедините быстроразъемный соединительный элемент на нижнем конце конденсационного змеевика.
 - ▶ Осторожно извлеките конденсационный змеевик из зажимов на трубке для сжигания.
 - ▶ Проверьте конденсационный змеевик на отложения и трещины.
 - ▶ Ополосните конденсационный змеевик водой высокой степени чистоты и хорошо просушите.
 - ▶ Установите конденсационный змеевик на место в обратном порядке.
 - ▶ Проверьте герметичность системы.
- ✓ Аналитическая система вновь готова к работе.



Изобр. 80 **Компоненты в базовом модуле**

- | | |
|---|---|
| 1 Инжекционный порт ТОС-трубки для сжигания | 2 Соединительный шаровой шлиф (фиксируется вильчатым зажимом) |
| 3 Конденсационный змеевик | |

14.14.7 Замена катализатора в ТОС-трубке для сжигания



ОСТОРОЖНО

Нагретая до высокой температуры печь представляет опасность. Возможно получение ожога

- Перед установкой и проведением техобслуживания следует выключить прибор и дать ему остыть.



ОСТОРОЖНО

Кварцевое волокно вызывает раздражение кожи и дыхательных путей

Кварцевое волокно склонно к образованию пыли. При попадании пыли в дыхательные пути или на кожу появляется раздражение.

- При работе с кварцевым волокном избегайте пылеобразования.
- Надевайте защитную одежду и перчатки.
- Работайте под вытяжкой или надевайте респиратор.

- ⇒ При снижении активности катализатора трубку для сжигания требуется заполнить новым катализатором. Проверку следует проводить по истечении срока техобслуживания (не более 1500 инъекций). Сообщение об истечении срока техобслуживания отображается в программе.
- ⇒ Срок службы катализатора сильно зависит от проб. В среднем возможно 1500 инъекций, иной раз даже больше. При сильном загрязнении проб, прежде всего высоким содержанием солей, срок службы снижается.
- ▶ Выключите базовый модуль сетевым выключателем и дождитесь его остывания.
- ▶ Перекройте подачу газа и извлеките сетевую вилку из розетки.
- ▶ Откройте дверцы базового модуля. и снимите верхнюю панель.
- ▶ Отсоедините быстроразъемный соединительный элемент с гибкой трубкой 3 от трубки для сжигания.
- ▶ Ослабьте на вильчатом зажиме рифленый винт и снимите вильчатый зажим, соединяющий выход трубки для сжигания с конденсационным змеевиком.
- ▶ Разъедините соединение через шлиф. Конденсационный змеевик остается в базовом модуле.
- ▶ Снимите держатель для фиксации трубки для сжигания.
- ▶ Осторожно извлеките трубку для сжигания из печи для сжигания через верх.
- ▶ Выкрутите колпачок с уплотнением из трубки для сжигания.
- ▶ Удалите отработанный наполнитель катализатора.
- ▶ Проверьте трубку для сжигания на повышенную кристаллизацию, трещины и сколы. Используйте повторно только исправные трубки для сжигания.
- ▶ Ополосните трубку для сжигания водой высокой степени чистоты и просушите.
 - ✓ Чистка ТОС-трубки для сжигания выполнена.

Заполнение ТОС-трубки для сжигания

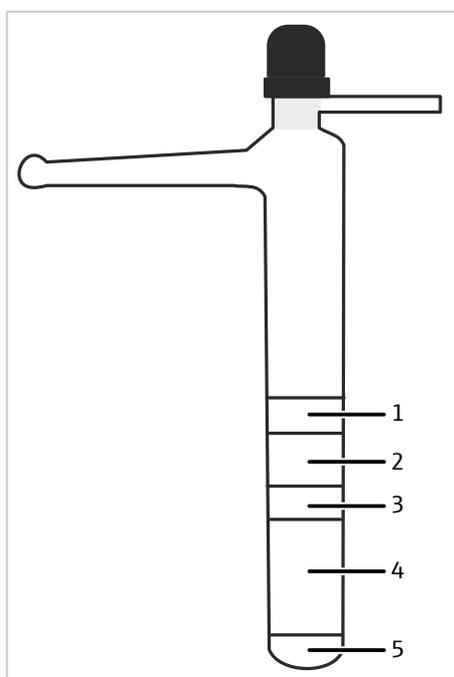


ПРИМЕЧАНИЕ

Опасность растрескивания кварцевого стекла из-за пота

Из-за солей щелочных металлов, содержащихся в поте на руках, при нагревании кварцевого стекла начинается его растрескивание. Растрескивание сокращает срок службы трубки для сжигания.

- Прикасайтесь к почищенной трубке для сжигания только в перчатках.
-
- ▶ Введите в трубку для сжигания примерно 500 мг кварцевого волокна. Осторожно продвиньте стекловолноко вниз с помощью стеклянной палочки и уплотните примерно до высоты около 1 см. Не наполняйте слишком плотно.
 - ▶ Осторожно насыпьте 16 г платинового катализатора на кварцевое волокно (уровень заполнения примерно 4 см).
 - ▶ Полностью закройте катализатор кварцевым волокном в количестве около 250 мг. Осторожно уплотните кварцевое волокно.
 - ▶ Заполните трубку для сжигания боем кварцевого стекла в количестве около 10 г (уровень заполнения примерно 2 см).
 - ▶ Накройте бой кварцевого стекла кусочком термостойкого волокнистого холстика (ТС холстик) (высота слоя примерно 1 см).
 - ▶ Закройте заполненную ТОС-трубку для сжигания колпачком с уплотнением и установите на место в печь в обратном порядке.
 - ▶ Проверьте аналитическую систему на герметичность.
 - ✓ Аналитическая система вновь готова к работе.



Изобр. 81 ТОС-трубка для сжигания

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1 ТС холстик | 2 Бой кварцевого стекла |
| 3 Кварцевое волокно | 4 Катализатор |
| 5 Кварцевое волокно | |



ПРИМЕЧАНИЕ

При первом нагреве катализатор может выделять газ, видимый по образованию тумана в ТИС-реакторе.

- При первом нагреве выполните отжиг катализатора при рабочей температуре в течение примерно 30 минут, пока не исчезнет туман. При этом разъедините линию газа между ТИС-реактором и влагопоглотителями.

14.15 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 неомогенных 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 обработки 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 удастся 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.
- i** 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.

15 Транспортировка и хранение

15.1 Транспортировка

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

Избегайте при транспортировке:

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

15.2 Перемещение прибора в лаборатории



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы при транспортировке

При падении прибора существует риск получения травмы и повреждения прибора.

- Будьте осторожны при перемещении и транспортировке прибора. Поднимайте и перемещайте прибор только вдвоем.
- Прибор поднимают, надежно захватывая его под низ обеими руками.

При перемещении устройства в лаборатории учитывайте следующее:

- Компоненты, не зафиксированные в установленном порядке, представляют опасность — возможно получение травм!
Прежде чем приступить к перемещению устройства, уберите из него все незакрепленные компоненты и отсоедините все соединения.
- По технике безопасности для перемещения прибора требуется два человека — по одному с каждой стороны прибора.
- Так как прибор не оборудован ручками для переноса, беритесь крепко за его нижнюю сторону двумя руками. Устройство необходимо поднимать одновременно.
- Соблюдайте ориентировочные значения и предписанные законом предельные значения для подъема и перемещения грузов без вспомогательных средств.
- Учитывайте условия на новом месте установки.

15.3 Хранение



ПРИМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения прибора под влиянием факторов окружающей среды

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

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

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

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

15.4 Подготовка базового модуля к транспортировке и хранению

Порядок подготовки базового модуля к транспортировке:

- ▶ Выключите базовый модуль сетевым выключателем и дождитесь его остывания.
- ▶ Перекройте подачу газа и извлеките сетевую вилку из розетки.
- ▶ Отсоедините все соединения на задней панели модуля.
- ▶ Демонтируйте трубку для сжигания (→ "Техобслуживание многоцелевой трубки для сжигания" 📖 134).
- ▶ Демонтируйте блок клапанов автоматической защиты (→ "Техобслуживание блока клапанов автоматической защиты" 📖 138).
- ▶ Демонтируйте мембранный осушитель и держатель с печи для сжигания (→ "Замена мембранного осушителя" 📖 142).
- ▶ Демонтируйте печь для сжигания (→ "Демонтаж и монтаж печи для сжигания" 📖 150).
- ▶ Запакуйте открытые концы гибких трубок в защитные пакеты и зафиксируйте их клейкой лентой.
- ▶ Закройте дверцы базового модуля.
- ▶ Положите верхнюю панель и зафиксируйте клейкой лентой.
- ▶ Зафиксируйте клейкой лентой крышки для проведения техобслуживания на правой стороне прибора.
- ▶ Тщательно упакуйте печь для сжигания, а также дополнительные принадлежности в оригинальную упаковку. В частности, хорошо упакуйте стеклянные компоненты во избежание их повреждения!

15.5 Подготовка модуля обнаружения



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травмы

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

- Будьте особенно осторожны при работах с компонентами из стекла.
- Наденьте нескользящие перчатки для работы со стеклом, позволяющие крепко и надежно держать соответствующий компонент.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения химического ожога в результате обратного удара кислоты и электролита.

В CI module 5100 используется концентрированная серная кислота, в TOC module 5100 — фосфорная кислота, а в S module 5100 coulometric — слабо подкисленный электролит.

При остывании печи для сжигания в аналитической системе может появиться разрежение. Под действием вакуума кислота может всосаться по соединительным гибким трубкам и линиям вплоть до блока клапанов автоматической защиты.

- Для CI module 5100: выключайте базовый модуль и перекрывайте подачу газа лишь после остывания аналитической системы. Защитный байпас для аргона на блоке клапанов автоматической защиты предотвращает образование вакуума в контуре анализа хлора после остывания системы. Другой вариант: Разъедините соединение между базовым модулем и модулем обнаружения перед остыванием системы.
- Для TOC module 5100 и S module 5100 coulometric: Прежде чем завершать работу базового модуля с помощью программы, отсоедините гибкую трубку от модуля обнаружения.

- ▶ Выключите модуль обнаружения сетевым выключателем. Извлеките сетевую вилку из розетки.
- ▶ Перекройте подачу газа.
- ▶ Разъедините все соединения на задней панели модуля обнаружения.
- ▶ Закройте открытые стыки для газа короткими отрезками гибкой трубки для предотвращения их загрязнения во время транспортировки.
- ▶ Снимите не зафиксированные компоненты, такие как абсорбер, с задней панели модуля обнаружения и упакуйте отдельно.
- ▶ Если модуль обнаружения открывается через переднюю дверцу, удалите все подвижные компоненты и упакуйте их отдельно. При этом соблюдайте указания для отдельных модулей обнаружения.
- ▶ Тщательно упакуйте модуль обнаружения и дополнительные принадлежности (кабели, стеклянные компоненты, гибкие трубки, зажимы) в оригинальную упаковку.
- ▶ Положите внутрь упаковки осушающее средство во избежание повреждений из-за воздействия влаги.

15.5.1 Указания по транспортировке CI module 5100



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов

Концентрированная серная кислота и электролит, подкисленный уксусной кислотой, могут причинить серьезные химические ожоги.

- Для проведения работ с сосудом для серной кислоты и измерительной ячейкой надевайте защитную одежду.
 - Выполняйте все указания и предписания, приведенные в паспортах безопасности.
-
- ▶ Отсоедините электроды (и измерительную ячейку) от электрических разъемов на внутренней стороне задней панели модуля обнаружения.
 - ▶ Отсоедините гибкую трубку для анализируемого газа/трубку для ввода газа от комбинированного электрода. Следите за тем, чтобы не выпали уплотнения тefлонового штуцера во время транспортировки.
 - ▶ Отсоедините вытяжную гибкую трубку от измерительной ячейки. Опорожните измерительную ячейку.
 - ▶ Отсоедините линию переноса газа от сосуда для серной кислоты.
 - ▶ Извлеките сосуд для серной кислоты из модуля обнаружения. Опорожните сосуд и промойте (→ "Замена серной кислоты и чистка сосуда для серной кислоты" ☞ 156).
 - ▶ Упакуйте все электроды в оригинальную упаковку. Соблюдайте при этом указания по техобслуживанию и уходу электродов (→ "Техобслуживание и хранение электродов" ☞ 159).
 - ▶ Почистите измерительную ячейку дистиллированной водой и этиловым спиртом. Осторожно протрите/вытрите измерительную ячейку и палец магнитной мешалки целлюлозой.
 - ▶ Зафиксируйте вытяжную гибкую трубку в модуле обнаружения, например клейкой лентой.

15.5.2 Указания по транспортировке S module 5100 coulometric

- ▶ Отсоедините кабели электродов от гнезд «Generation» и «Indikation».
- ▶ Отсоедините гибкие трубки от абсорбера NH и абсорбера NOx и извлеките оба абсорбера из модуля.
- ▶ Извлеките измерительную ячейку из модуля.
- ▶ Извлеките электроды и трубку для ввода газа из измерительной ячейки.
- ▶ Опорожните измерительную ячейку, извлеките палец магнитной мешалки и промойте оба водой высокой степени чистоты.
- ▶ Упакуйте стеклянные компоненты и электроды в оригинальную упаковку.

15.5.3 Указания по транспортировке TOS module 5100



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожогов

В TIS-реакторе могут содержаться остатки 40%-й фосфорной кислоты. Фосфорная кислота раздражает глаза, кожу и слизистые.

- Опорожнение и чистку необходимо выполнять в защитной одежде.
- Выполняйте все указания и предписания, приведенные в паспорте безопасности.

-
- ▶ Извлеките поглотитель галогенов и влагопоглотители из модуля обнаружения.
 - ▶ Извлеките TIS-реактор из модуля обнаружения и ополосните.
 - ▶ В базовом модуле: извлеките конденсационный змеевик и TOS-трубку для сжигания после остывания печи.
⚠ ОСТОРОЖНО! Нагретая до высокой температуры печь представляет опасность, возможно получение ожога!
 - ▶ Упакуйте все компоненты и соединительные гибкие трубки в оригинальную упаковку.

16 Утилизация

Базовый модуль multi EA 5100, детекторы и модули подвода проб по истечении срока службы подлежат утилизации в соответствии с действующими нормами как электронный лом.

Во время работы при различных методах определения образуется отработанная вода, в состав которой входят кислота и проба. В соответствии с установленными законом предписаниями отправляйте нейтрализованные отходы на специализированное предприятие по утилизации.

Электроды Cl module 5100

Используемые в электродах металлы (платина, серебро) не должны попадать в канализацию, поверхностные или грунтовые воды, а также в грунт. В соответствии с действующими нормами утилизируйте электроды как специальные отходы.

Химический деозонатор, абсорбер N module 5100, S module 5100 MPO

В состав химического деозонатора входят оксиды металлов. В состав наполнителя абсорбера входят активированный уголь и натронная известь. Отработанные картриджи подлежат утилизации в соответствии с региональными предписаниями.

Расходные материалы ТОС module 5100

В состав ТОС-трубки для сжигания входит платиновый катализатор. Отработанный катализатор подлежит утилизации в соответствии с региональными предписаниями. Analytik Jena GmbH+Co. KG принимает обратно специальные катализаторы на утилизацию. Обращайтесь в сервисную службу (см. адрес на обратной стороне титульного листа).

В состав поглотителя галогенов входит медь. По вопросу ее утилизации обращайтесь в соответствующие организации (учреждения или предприятия по обработке отходов). Эти предприятия предоставляют сведения о порядке утилизации или уничтожении таких материалов.

17 Характеристики

17.1 Технические характеристики multi EA 5100

Общие характеристики	Обозначение базового модуля		multi EA 5100
	Размеры (Ш x В x Г)		510 x 470 x 550 mm
	Масса		25 kg
Характеристики процесса	Принцип разложения		<ul style="list-style-type: none"> ■ Сжигание при высокой температуре без присутствия катализатора двухстадийный процесс для определения C/N/S/Cl, EOX, EC/OC ■ одностадийный процесс для определения AOX ■ Сжигание в присутствии катализатора (с использованием TOC module 5100) ■ Жидкостное химическое разложение (в TIC-реакторе TOC module 5100)
	Температура разложения		700 ... 1100 °C
	Режим измерения	Вертикальный и горизонтальный	TS, TN, TX, TC, EOX
		Горизонтальный	AOX, EC/OC
		Вертикальный	TOC, TIC, NPOC
Ввод проб (вертикальный)	TS, TN, TX, TC	<p>Прямой впрыск жидкостей в многоцелевую трубку для сжигания через инжекционный порт с уплотнением</p> <p>Прямой ввод газов с помощью специальной, длинной инжекционной иглы в многоцелевую трубку для сжигания через инжекционный порт с уплотнением</p>	
	EOX	Прямой впрыск экстракта в многоцелевую трубку для сжигания через инжекционный порт с уплотнением	
	TC, NPOC	Прямой впрыск водных проб в TOC-трубку для сжигания через инжекционный порт с уплотнением	
	TIC	Прямой впрыск водных проб в TIC-реактор через инжекционный порт с уплотнением	
	Ввод проб (горизонтальный)	TS, TN, TX, TC	<p>Впрыск жидкостей через инжекционный порт с уплотнением (ABD) в лодочки из кварцевого стекла или прямой перенос пробы твердого вещества в лодочках из кварцевого стекла в многоцелевую трубку для сжигания.</p> <p>Прямой впрыск жидкостей через инжекционный порт с уплотнением в многоцелевую трубку для сжигания.</p> <p>Ввод газообразных проб с помощью специальной, гибкой инжекционной иглы через инжекционный порт с уплотнением (ABD) в многоцелевую трубку для сжигания</p>

	AOX	<p>Перенос насыщенного активированного угля в кварцевом контейнере (колоночный метод, колонка макс. 18 x 6 мм) в лодочке из кварцевого стекла в многоцелевую трубку для сжигания</p> <p>Перенос насыщенного, очищенного активированного угля без кварцевого контейнера (метод встряхивания, с поликарбонатными фильтрами) в лодочке из кварцевого стекла в многоцелевую трубку для сжигания</p>	
	EOX	Впрыск экстракта через инъекционный порт с уплотнением (ABD) в лодочку из кварцевого стекла и перенос в многоцелевую трубку для сжигания	
	EC/OC	Перенос насыщенных фильтров из кварцевого волокна или частей фильтров в лодочке из кварцевого стекла с прижимом в многоцелевую трубку для сжигания	
Объем образца	TS, TN, TX, TC, TOC	Жидкости	1 ... 100 µl (горизонтальное, с помощью ABD) 1 ... 500 µl (горизонтальное, с помощью MMS или TOC module 5100 и прямое ручное дозирование)
		Твердые вещества	0,001 ... 110 mg
		Газы под атмосферным давлением	1 ... 100 ml
		Газы под давлением	1 ... 20 ml (с помощью GSS/LPG combi module) 1 ... 100 ml (с помощью GSS module и GSS adapterbox)
		LPG	1 ... 50 µl
	EOX (экстракт)	10 ... 100 µl	
	TOC (пробы воды)	10 ... 500 µl	
	Скорость дозирования (вертикальное)	TS, TN, TX, TC	Жидкости
Газы под атмосферным давлением			1 ... 40 ml/min Рекомендуется: 20 ml/min
Газы под давлением			Постоянная (с помощью GSS/LPG combi module) 1 ... 40 ml/min Рекомендуется: 20 ml/min (с помощью GSS module и GSS adapterbox)
LPG			Твердое
EOX		0,2 ... 2 µl/s Рекомендуется: 0,5 µl/s	
TC, NPOC		100 ... 700 µl/s Рекомендуется: 350 µl/s или ручное регулирование	
TIC		Ручное регулирование	

Скорость дозирования (горизонтальное)	Жидкости, EOX	1 ... 10 µl/s Рекомендуется: 3 µl/s (с помощью ABD + MMS или ручное дозирование) Скорость переноса ABD в печь регулируется автоматически датчиком пламени и настройками в программе 0,2 ... 2 µl/s Рекомендуется: 0,5 µl/s (с помощью Autoinjector)	
	Твердые вещества	Постоянная или скорость переноса в печь регулируется автоматически датчиком пламени или настройками в программе	
	Газы под атмосферным давлением	1 ... 40 ml/min Рекомендуется: 20 ml/min	
	Газы под давлением	Постоянная (с помощью GSS/LPG combi module) 1 ... 40 ml/min Рекомендуется: 20 ml/min (с помощью GSS module и GSS adapterbox)	
	LPG	Твердое	
	АОХ	Постоянная или скорость переноса в печь регулируется настройками ABD в программе	
Осушение анализируемого газа	TS, TN, TC, EC/OC	Мембранный осушитель	
	TX, АОХ, EOX	Концентрированная серная кислота	
	ТОС, NPOC, TIC	Конденсация в результате охлаждения на основе эффекта Пельтье	
Модули обнаружения	Общий азот TN	N module 5100	Химилюминесценция
	Общая сера TS	S module 5100 basic и S module 5100 MPO	УФ-флуоресценция
		S module 5100 coulometric	Кулонометрическое титрование
	АОХ, EOX, TX, TCI, TOX, TIX	CI module 5100	Микрокулометрическое титрование до конечной точки (аргентометрия)
	Общее содержание углерода TC, EC/OC	C module 5100	NDIR (недисперсионный инфракрасный анализатор)
	Общее содержание углерода TC, TIC, ТОС, NPOC, EC/OC	TOC module 5100	NDIR (недисперсионный инфракрасный анализатор)
Модули подвода проб	Жидкости	Multi Matrix Sampler MMS	Автоматически
		Autoinjector	Полуавтоматически
	Твердые вещества	ABD + MMS	Автоматически
		Automatic Boat Drive ABD	Полуавтоматически

	Газы под атмосферным давлением	GSS module		
	Газы под давлением	GSS/LPG combi module, GSS module + GSS adapterbox		
	LPG	LPG module 2.0, GSS/LPG combi module		
Управление процессом	Аналитическая программа	multiWin		
	Объем функций программы (фрагмент)	Управление аналитической системой, регистрация и обработка данных, последующие расчеты, экспорт и импорт данных, помощник техобслуживания, справка в онлайн-режиме, графика в реальном масштабе времени, модуль сервисного обслуживания, создание отчетов, автоматическая проверка герметичности, система автоматического контроля		
Газоснабжение	Кислород	Степень чистоты	≥ 4.5	
		Давление на входе	600 kPa (6 bar)	
		Расход	Сжигание	200 ml/min
	Вторичное окисление		200 ... 400 ml/min	
	Поток сушильного газа для мембранного осушителя		Примерно 500 ml/min	
	Аргон	Степень чистоты	≥ 4.6	
		Давление на входе	600 kPa (6 bar)	
		Расход	Сжигание	100 ... 200 ml/min
			Вторичное окисление	0 ml/min
			Включение пневматического уплотнения	Должен подаваться аргон
Байпас защитного газа аргон (только для CI module 5100)	Примерно 20 ml/min			
Электрические характеристики	Напряжение	110 ... 240 V +10/-5 %		
	Частота	50/60 Hz		
	Категория перенапряжения	II		
	Предохранитель	T 10 АН		
	Количество предохранителей в приборе	2		
	Среднее типичное энергопотребление	1000 VA		
	Разъем для ПК	1 USB 2.0		
	Используйте только оригинальные предохранители компании Analytik Jena!			
Условия окружения	Температура во время эксплуатации	+21 ... 35 °C		
	Влажность во время эксплуатации	90 % при 30 °C		

	Атмосферное давление	0,7 ... 1,06 bar
	Температура и влажность при хранении	+15 ... 55 °C при влажности воздуха 10 ... 30 % (используйте средство для осушения)
	Максимальная высота над уровнем моря	2000 m
Требования к компьютеру	Графическое разрешение	1280x1024 (1024x768 возможно с ограничениями)
	CD/DVD-привод	Для установки программы требуется
	Интерфейс	1 USB 2.0
	Операционная система	Windows 8.1, Windows 10 (32, 64 bit)
	Прочее	Активация DoNetFrameWork 3.5

17.2 Технические характеристики детектора азота N module 5100

Характеристики процесса	Аналитические параметры	Общий азот TN
	Принцип обнаружения	Химилюминесценция
	Диапазон измерения (N в пробе)	0,01 ... 10000 mg/l N
	Диапазон измерения (N абсолютное значение)	0 100 µg N
Электрические характеристики	Источник питания	110 ... 240 V +10/-5 %
	Категория перенапряжения	II
	Частота	50/60 Hz
	Предохранитель модуля	T 4,0 A N
	Количество предохранителей в приборе	2
	Среднее типичное энергопотребление	200 VA
	Разъем для базового модуля	RS 232
	Используйте только оригинальные предохранители компании Analytik Jena!	
Газоснабжение	Кислород 4.5	80 ml/min
		400 ... 600 kPa (4 ... 6 bar)
Общие характеристики	Размеры (Ш x В x Г)	300 x 500 x 550 mm
	Масса	13 kg

17.3 Технические характеристики CI module 5100

Характеристики процесса	Аналитические параметры	AOX, EOX, TX, TCI, TOX, TIX
	Принцип обнаружения	Микрокулометрическое титрование до конечной точки (аргентометрия)

	Подача пробы	<ul style="list-style-type: none"> ■ В потоке газа-носителя (из базового модуля) ■ Прямой впрыск водных проб и в целях тестирования HCl (в измерительной ячейке)
	Темперирование измерительной ячейки	Интегрированное охлаждение
	Перемешивание измерительной ячейки	Встроенная магнитная мешалка (с фиксированной частотой вращения)
	Рабочие диапазоны широкодиапазонного кулонометра	3
	Измерительные ячейки	<ul style="list-style-type: none"> ■ "high sensitive" ■ "sensitive" ■ "high concentration"
Измерительная ячейка "high sensitive"	Режим измерения	Потенциометрический анализ
	Диапазон измерения (Cl абсолютное значение)	0,01 ... 10 µg
	Генераторный ток	≤100 µA
	Объем электролита	65 ml
Измерительная ячейка "sensitive"	Режим измерения	Биамперометрическое титрование
	Диапазон измерения (Cl абсолютное значение)	1 ... 100 µg
	Генераторный ток	1 mA
	Объем электролита	15 ... 20 ml
Измерительная ячейка "high concentration"	Режим измерения	Биамперометрическое титрование
	Диапазон измерения (Cl абсолютное значение)	10 ... 1000 µg
	Генераторный ток	10 mA
	Объем электролита	120 ml
Электрические характеристики	Источник питания	110 ... 240 V +10/-5 %
	Категория перенапряжения	II
	Частота	50/60 Hz
	Предохранитель модуля	T 2,0 A H
	Количество предохранителей в приборе	2
	Среднее типичное энергопотребление	50 VA
	Разъем для базового модуля	RS 232
Используйте только оригинальные предохранители компании Analytik Jena!		
Общие характеристики	Размеры (Ш x В x Г)	300 x 470 x 530 mm
	Масса	12 kg

17.4 Технические характеристики S module 5100 (basic, MPO)

Характеристики процесса	Аналитические параметры	Общая сера TS
	Принцип обнаружения	УФ-флуоресценция
	Диапазон измерения (S в пробе)	0,005 ... 10000 mg/l S
	Диапазон измерения (S абсолютное значение)	0 ... 100 µg S
	MPO-опция	Определение сухих веществ в присутствии высоких концентраций азота (доступно только в S module 5100 MPO)
Электрические характеристики	Источник питания	110 ... 240 V +10/-5 %
	Категория перенапряжения	II
	Частота	50/60 Hz
	Предохранитель модуля	T 4,0 A N
	Количество предохранителей в приборе	2
	Среднее типичное энергопотребление	200 VA
	Разъем для базового модуля	RS 232
Используйте только оригинальные предохранители компании Analytik Jena!		
Общие характеристики	Размеры (Ш x В x Г)	300 x 470 x 550 mm
	Масса	13 kg

17.5 Технические характеристики S module 5100 coulometric

Характеристики процесса	Аналитические параметры	Общая сера TS
	Принцип обнаружения	Кулонометрическое титрование
	Диапазон измерения (S в пробе)	0 ... 40000 mg/l S
	Диапазон измерения (S абсолютное значение)	0 ... 200 µg S
Электрические характеристики	Источник питания	110 ... 240 V +10/-5 %
	Категория перенапряжения	II
	Частота	50/60 Hz
	Предохранитель модуля	T 1,0 A H
	Количество предохранителей в приборе	2
	Среднее типичное энергопотребление	20 VA
	Разъем для базового модуля	RS 232
Используйте только оригинальные предохранители компании Analytik Jena!		
Общие характеристики	Размеры (Ш x В x Г)	300 x 470 x 530 mm
	Масса	11 kg

17.6 Технические характеристики C module 5100

Характеристики процесса	Аналитические параметры	Общее содержание углерода TC, EC/OC
	Принцип обнаружения	NDIR (недисперсионный инфракрасный анализатор)
	Диапазон измерения (C в пробе)	0,1 ... 10000 mg/l C
	Диапазон измерения (C абсолютное значение)	0 ... 500 mg C
Электрические характеристики	Источник питания	110 ... 240 V +10/-5 %
	Категория перенапряжения	II
	Частота	50/60 Hz
	Предохранитель модуля	T 4,0 A H
	Количество предохранителей в приборе	2
	Среднее типичное энергопотребление	50 VA
	Разъем для базового модуля	RS 232
Используйте только оригинальные предохранители компании Analytik Jena!		
Общие характеристики	Размеры (Ш x В x Г)	300 x 470 x 530 mm
	Масса	12 kg

17.7 Технические характеристики TOC module 5100

Характеристики процесса	Аналитические параметры	Общее содержание углерода TC, TIC, TOC, NPOC, EC/OC
	Ввод проб для измерения содержания TIC	Прямой впрыск в TIC-реактор
	Принцип обнаружения	NDIR (недисперсионный инфракрасный анализатор)
	Диапазон измерения (C в водных пробах)	0,2 ... 10000 mg/l C
	Диапазон измерения (C в органических пробах)	0,1 ... 10000 mg/l C
	Диапазон измерения (C абсолютное значение)	0 ... 500 mg C
Электрические характеристики	Источник питания	110 ... 240 V +10/-5 %
	Категория перенапряжения	II
	Частота	50/60 Hz
	Предохранитель модуля	T 4,0 A H
	Количество предохранителей в приборе	2
	Среднее типичное энергопотребление	50 VA
	Разъем для базового модуля	RS 232
Используйте только оригинальные предохранители компании Analytik Jena!		
Общие характеристики	Размеры (Ш x В x Г)	300 x 470 x 530 mm
	Масса	12 kg

17.8 Нормы и директивы

Класс и вид защиты	Прибор относится к классу защиты I. Степень защиты корпуса IP 20.
Безопасность прибора	<p>Прибор соответствует следующим стандартам безопасности</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ EN 61010-1 ■ EN 61010-2-081 ■ EN 61010-2-010
Электромагнитная совместимость	<p>Прибор проверен на эмиссию электромагнитных помех и устойчивость к электромагнитным помехам.</p> <p>Прибор соответствует требованиям, предъявляемым к эмиссии электромагнитных помех, согласно</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ EN IEC 61326-1 (EN 55011 Группа 1, класс B) <p>Прибор соответствует требованиям, предъявляемым к устойчивости к электромагнитным помехам, согласно</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ EN IEC 61326-1 (требования к использованию в исходной среде)

Влияния окружающей среды	Устройство испытано с моделированием воздействий окружающей среды в условиях использования и транспортировки и соответствует требованиям согласно: <ul style="list-style-type: none">■ ISO 9022-2■ ISO 9022-3
Директивы ЕС	Прибор соответствует требованиям Директивы 2011/65/EU. Прибор изготовлен и испытан в соответствии со стандартами, которые соблюдают требования Директивы ЕС 2014/35/EU и 2014/30/EU. Устройство покидает завод в идеальном техническом состоянии. Для сохранения этого состояния и обеспечения безопасной эксплуатации пользователь должен соблюдать указания по технике безопасности и эксплуатации, приведенные в данном руководстве пользователя. Для всех входящих в объем поставки дополнительных принадлежностей и системных компонентов других производителей применяются их руководства по эксплуатации.
Директивы для Китая	Устройство содержит вещества, обращение с которыми регулируется на законодательном уровне (согласно директиве GB/T 26572-2011). Компания гарантирует, что при использовании прибора по назначению эти вещества не попадут в окружающую среду в течение ближайших лет и, следовательно, в течение этого периода не будут представлять никакой опасности для окружающей среды и здоровья.

Список рисунков

Изобр. 1	Режимы работы multi EA 5100	19
Изобр. 2	Вид спереди при вертикальном режиме работы.....	21
Изобр. 3	Базовый модуль в горизонтальном режиме работы.....	21
Изобр. 4	Базовый модуль с модулем подвода проб и модулем обнаружения	22
Изобр. 5	Разъемы на задней панели прибора.....	23
Изобр. 6	Гнездо электропитания, сетевой выключатель	23
Изобр. 7	Разъемы для детекторов и модулей подвода проб	24
Изобр. 8	Разъемы датчиков и печи для сжигания внутри прибора	24
Изобр. 9	Разъемы блока клапанов автоматической защиты и нагреваемой линии переноса газа	25
Изобр. 10	Схема соединений гибкими трубками для горизонтального режима работы	26
Изобр. 11	Схема соединений гибкими трубками для вертикального режима работы	27
Изобр. 12	Точки подсоединения газов на задней панели прибора.....	28
Изобр. 13	Точки подсоединения газов на газовом боксе.....	28
Изобр. 14	Точки подсоединения на трубке для сжигания.....	29
Изобр. 15	Печь для сжигания в вертикальном и горизонтальном режимах работы.....	29
Изобр. 16	Многоцелевая трубка для сжигания.....	30
Изобр. 17	Мембранный осушитель	31
Изобр. 18	Необходимая площадь для базового устройства и модулей (вертикальная эксплуатация).....	34
Изобр. 19	Необходимая площадь для базового устройства и модулей (горизонтальная эксплуатация).....	35
Изобр. 20	Точки подключения сред на задней панели базового модуля.....	38
Изобр. 21	Базовый модуль с модулем обнаружения и модулем подвода проб	46
Изобр. 22	Задняя панель детектора азота	47
Изобр. 23	Абсорбер.....	48
Изобр. 24	Подключение модулей обнаружения к базовому модулю	49
Изобр. 25	Устройство детектора хлора (без измерительной ячейки)	52
Изобр. 26	Измерительная ячейка "sensitive" с крышкой.....	53
Изобр. 27	Собранная измерительная ячейка	53
Изобр. 28	Комбинированный электрод.....	54
Изобр. 29	Измерительная ячейка "high concentration" с крышкой.....	55
Изобр. 30	Измерительная ячейка "high sensitive" с крышкой	56
Изобр. 31	Крышка измерительной ячейки "high sensitive" со всеми установленными электродами.....	56
Изобр. 32	Электрод сравнения и электрод-датчик	57
Изобр. 33	Подключение к вытяжке.....	58
Изобр. 34	Платиновый электрод-катод с солевым мостиком.....	58
Изобр. 35	Серебряный электрод.....	59
Изобр. 36	Задняя панель детектора хлора	60
Изобр. 37	Гнезда для измерительных ячеек	60
Изобр. 38	Соединение нагреваемой линии переноса газа с сосудом для серной кислоты	61
Изобр. 39	Трубка для ввода газа с тефлоновым штуцером.....	62
Изобр. 40	Ввод газа в измерительную ячейку "sensitive"	62

Изобр. 41	Соединение нагреваемой линии переноса газа с сосудом для серной кислоты	64
Изобр. 42	Соединение линии переноса газа в базовом модуле	65
Изобр. 43	Базовый модуль с модулем обнаружения и модулем подвода проб	72
Изобр. 44	Задняя панель детектора серы	74
Изобр. 45	Химический деозонатор	75
Изобр. 46	Кулонометрический детектор серы с измерительной ячейкой (без дверцы)	78
Изобр. 47	Кулонометрический детектор серы без измерительной ячейки.....	79
Изобр. 48	Кулонометрическая измерительная ячейка	80
Изобр. 49	Генераторные и индикаторные электроды, трубка для ввода газа.....	81
Изобр. 50	Абсорбер NOx и абсорбер NH	82
Изобр. 51	Схема соединений трубок.....	82
Изобр. 52	Задняя панель кулонометрического детектора серы.....	83
Изобр. 53	Кулонометрический детектор серы с измерительной ячейкой (без дверцы)	85
Изобр. 54	Базовый модуль с модулем обнаружения и модулем подвода проб	90
Изобр. 55	Задняя панель детектора углерода.....	91
Изобр. 56	Детектор ТОС с открытой дверцей.....	94
Изобр. 57	Компоненты в базовом модуле.....	95
Изобр. 58	ТОС-трубка для сжигания (без наполнителя).....	96
Изобр. 59	Фиксатор ТОС-трубки для сжигания	96
Изобр. 60	Конденсационный змеевик.....	97
Изобр. 61	Схема соединения гибкими трубками на детекторе ТОС.....	98
Изобр. 62	Задняя панель детектора ТОС	99
Изобр. 63	Детектор ТОС с открытой дверцей.....	101
Изобр. 64	ТОС-трубка для сжигания	102
Изобр. 65	Окно Status analyzer	112
Изобр. 66	Замена соединительного узла Fingertight.....	144
Изобр. 67	Замена уплотнения на инжекционном порте трубки для сжигания.....	144
Изобр. 68	Замена озонатора	153
Изобр. 69	Абсорбер.....	154
Изобр. 70	Замена химического деозонатора	156
Изобр. 71	Соединение нагреваемой линии переноса газа с сосудом для серной кислоты	157
Изобр. 72	Правильное обращение с комбинированным электродом.....	160
Изобр. 73	Замена химического деозонатора	165
Изобр. 74	Абсорбер NOx и абсорбер NH	167
Изобр. 75	Кулонометрический детектор серы с измерительной ячейкой (без дверцы)	168
Изобр. 76	Замена влагопоглотителей	170
Изобр. 77	Замена поглотителя галогенов.....	171
Изобр. 78	Детектор ТОС с открытой дверцей.....	174
Изобр. 79	Установка насосной гибкой трубки в обойму	175
Изобр. 80	Компоненты в базовом модуле.....	176
Изобр. 81	ТОС-трубка для сжигания	178