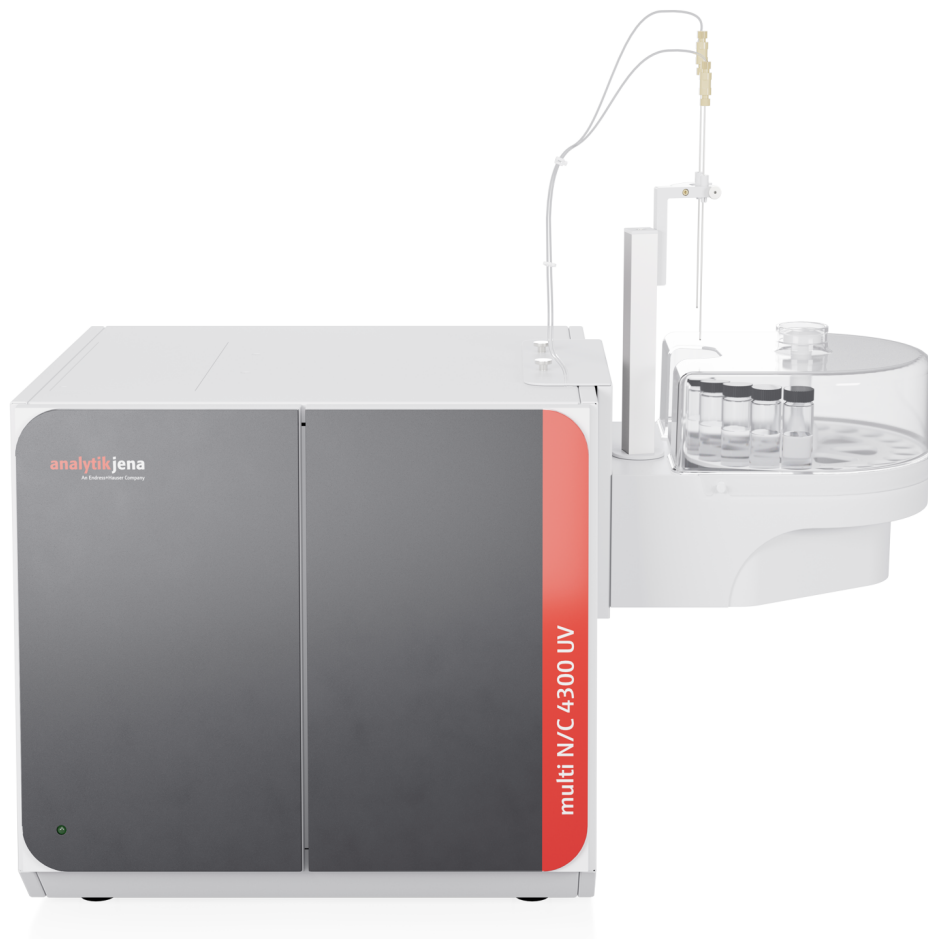


사용 설명서  
multi N/C 4300 UV



---

제조업체                   Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / 독일  
전화: +49 3641 77 70  
팩스: +49 3641 77 9279  
이메일: info@analytik-jena.com

기술지원                   Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / 독일  
전화: +49 3641 77 7407  
팩스: +49 3641 77 9279  
이메일: service@analytik-jena.com



본 제품을 올바르게 안전하게 사용하려면 지침을 따르십시오. 나중에 참조할 수 있도록 사용 설명서를 보관하십시오.

일반 정보                   <http://www.analytik-jena.com>

문서 번호                   /

판                           E (10/2025)

기술 문서                   Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2025, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# 목차

1	기본 정보 .....	7
1.1	이 사용 설명서 정보.....	7
1.2	사용 목적.....	7
2	안전 .....	9
2.1	이 장치의 안전 라벨.....	9
2.2	운영 인력에 대한 요구 사항 .....	10
2.3	안전 지침, 운송 및 시운전.....	10
2.4	안전 지침: 작동 중 .....	11
2.4.1	안전 지침 요약 .....	11
2.4.2	안전 지침 - 폭발 및 화재 방지.....	11
2.4.3	전기 시스템 안전 지침.....	11
2.4.4	압축 가스 용기 및 압축 가스 시스템 작동 안전 지침 .....	12
2.4.5	UV 방사선에 대한 안전 참고 사항 .....	12
2.4.6	보조 재료 및 작동 재료의 취급 .....	12
2.4.7	안전 지침 - 유지보수 및 수리 .....	13
2.5	응급 상황에서의 행동.....	13
3	기능과 디자인.....	14
3.1	레이아웃 .....	14
3.1.1	시료 공급 시스템 .....	15
3.1.2	호스 시스템 .....	16
3.1.3	제어 장치가 있는 UV 반응기 .....	18
3.1.4	측정 가스 건조 및 청소.....	19
3.1.5	검출 .....	21
3.1.6	표시기 및 제어 요소, 연결부.....	21
3.1.7	시약 및 액세서리 .....	22
3.2	분석기 추가 옵션 .....	23
3.3	기능 및 측정 원리 .....	23
3.4	측정 분석법 .....	24
3.4.1	TC 분석.....	24
3.4.2	TOC 분석.....	24
3.4.3	TIC 분석.....	24
3.4.4	NPOC 분석.....	25
3.4.5	DOC 분석.....	25
3.4.6	추가 함께 파라미터.....	25
3.5	교정 .....	26
3.5.1	교정 전략 .....	26
3.5.2	일일 인자 .....	26
3.5.3	교정 방법 .....	27
3.5.4	방법 특성 .....	28
3.5.5	기타 계산 .....	28
3.6	바탕값 .....	28
3.6.1	물 바탕값 .....	28
3.6.2	시약 바탕값 .....	29
3.6.3	용출액 바탕값 .....	29
3.6.4	보트 바탕값 .....	30
3.7	시스템 적합성 테스트.....	30

4	설치 및 시운전.....	32
4.1	설치 조건.....	32
4.1.1	주변 조건.....	32
4.1.2	장치 레이아웃 및 공간 요건.....	32
4.1.3	전원 공급 장치.....	33
4.1.4	가스 공급.....	33
4.2	장치 포장 풀기 및 셋업.....	33
4.2.1	분석기 설치 및 시운전.....	34
4.3	액세서리 연결.....	37
4.3.1	AS 10e 및 AS 21hp 자동 샘플러.....	37
4.3.2	AS vario 자동 샘플러.....	43
4.3.3	EPA Sampler.....	49
4.3.4	외부 교체 모듈.....	53
5	운영.....	55
5.1	일반 사항.....	55
5.2	분석기 켜기.....	56
5.3	분석기 끄기.....	57
5.4	성능 측정.....	58
5.4.1	수동 시료 피드를 사용한 측정 및 시퀀스 생성.....	58
5.4.2	자동 시료 피드를 사용한 측정 및 시퀀스 생성.....	60
6	유지보수 및 관리.....	63
6.1	유지보수 개요.....	63
6.2	조정 및 설정.....	64
6.2.1	자동 샘플러 조정을 위한 일반 참고 사항.....	64
6.2.2	AS vario 자동 샘플러 조정.....	64
6.2.3	EPA Sampler 조정.....	66
6.2.4	NPOC 퍼지 흐름 설정.....	69
6.3	주사기 펌프 유지보수.....	70
6.4	펌프 호스 교체.....	71
6.5	호스 연결부 교체.....	72
6.6	시스템 누설 확인.....	74
6.7	UV 반응기 유지보수.....	74
6.7.1	램프의 조명 확인.....	75
6.7.2	UV 반응기 청소.....	75
6.8	TIC 응축수 용기 청소.....	76
6.9	워터 트랩 교체.....	77
6.10	할로겐 트랩 교체.....	79
7	문제 해결.....	81
7.1	소프트웨어 오류 메시지.....	81
7.2	상태 오류.....	85
7.3	장치 오류.....	86
8	운송 및 보관.....	90
8.1	운송.....	90
8.1.1	분석기 운송 준비.....	90
8.1.2	AS vario 자동 샘플러 운송 준비.....	91
8.1.3	실험실에서의 장치 이동.....	92

---

8.2	보관.....	92
9	처리.....	93
9.1	UV 모듈 폐기.....	93
10	사양.....	96
10.1	기본 장치의 기술 데이터.....	96
10.2	액세서리 기술 데이터.....	97
10.3	표준 및 지침.....	98



# 1 기본 정보

## 1.1 이 사용 설명서 정보

내용	<p>이 사용 설명서에서는 다음 장치의 모델을 설명합니다:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ multi N/C 4300 UV</li> </ul> <p>이 장치는 사용 설명서를 준수하는 자격을 갖춘 전문가가 운영하도록 되어 있습니다. 이 사용 설명서는 장치의 설계 및 운영에 대한 정보를 제공하고 운영 담당자에게 장치 및 그 컴포넌트의 안전한 취급을 위해 필요한 노하우를 제공합니다. 또한 이 사용 설명서에는 장치의 유지보수 및 서비스에 대한 정보뿐만 아니라 오작동의 잠재적 원인 및 그 해결 방법에 대한 정보도 포함되어 있습니다.</p>
관습	<p>시간순으로 발생하는 작업에 대한 지침은 번호가 매겨져 작업 단위로 결합됩니다. 경고는 경고 삼각형과 신호어로 표시됩니다. 위험의 유형, 원인 및 결과는 위험 예방에 대한 참고 사항과 함께 명시되어 있습니다.</p> <p>제어 및 분석 프로그램의 요소는 다음과 같이 표시됩니다:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 프로그램 용어는 굵게 표시됩니다(예: 시스템 메뉴).</li> <li>▪ 메뉴 항목은 수직선으로 구분됩니다(예: 시스템   장치).</li> </ul>
본 설명서에 사용된 기호 및 신호어	<p>사용자 설명서에서는 다음 기호와 신호어를 사용하여 위험이나 지침을 표시합니다. 이러한 경고는 항상 작업의 앞에 배치됩니다.</p>



### 경고

사망 또는 매우 심각한(아마도 영구적인) 부상을 초래할 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.



### 주의

경미한 부상을 초래할 수 있는 잠재적인 위험 상황을 나타냅니다.



### 알림

잠재적인 물질적 또는 환경적 피해에 대한 정보를 제공합니다.

## 1.2 사용 목적

장치 및 그 컴포넌트는 사용자 설명서에 나열된 분석에만 사용할 수 있습니다. 이 지정된 용도만 의도된 용도로 간주하여 사용자와 장치의 안전을 보장합니다.

이 분석기는 총 탄소 함량과 수용성 시료의 유기 및 무기 결합 탄소 농도를 결정하는 데에만 사용할 수 있습니다.

이 분석기는 식수, 지하수, 지표수, 초순수 및 제약 목적의 물에서 나열된 파라미터를 검출하는 데 특히 적합합니다.

옵션인 고체 모듈을 사용하여 고체의 총 탄소 함량을 측정할 수 있습니다.

인화성 액체나 폭발성 혼합물을 형성할 수 있는 물질은 이 분석기로 분석할 수 없습니다. 농축된 산을 분석기로 분석하지 마십시오!

이 장치는 질소나 아르곤만을 운반 가스로 함께 사용해야 합니다. 산소 또는 합성 공기는 운반 가스로 사용할 수 없습니다. UV 방사선은 산소로부터 오존을 생성합니다.

## 2 안전




### 2.1 이 장치의 안전 라벨





경고 및 필수 조치 라벨이 장치에 부착되어 있으므로 항상 이를 관찰해야 합니다. 경고 및 필수 조치 라벨이 손상되거나 누락되면 잘못된 조치로 인해 부상이나 물질적 손해가 발생할 수 있습니다. 라벨을 제거하면 안 됩니다. 손상된 경고 및 필수 조치 라벨은 즉시 교체해야 합니다!

다음 경고 및 필수 조치 라벨이 장치에 부착되어 있습니다:

경고 기호	의미	비고
	부식성 물질에 대한 경고	앞면에, 주사기 펌프 옆에: 산성 용액에 대한 경고
	유해하거나 자극적인 물질에 대한 경고	앞면에, 주사기 펌프 옆에: 산성 및 유해 용액에 대한 경고
	수은에 대한 경고	장치 내부에서, UV 반응기에서: UV 반응기에는 저압 수은 램프가 장착되어 있습니다. 폐기 시 이를 준수하십시오!
	광학 방사선에 대한 경고	UV 반응기에서: UV 방사선은 눈에 해를 끼칩니다. UV 모듈을 제거하기 전에 분석기의 전원을 끄십시오.
	뜨거운 표면에 대한 경고	UV 반응기에서: 뜨거운 UV 반응기로 인한 화상 위험. UV 모듈을 제거하기 전에 분석기를 식히십시오.
	분쇄에 대한 경고	자동 샘플러에서: 자동 샘플러의 이동 범위에는 부상의 위험이 있습니다.
	날카로운 물체에 대한 경고	자동 샘플러에서: 자동 샘플러 캐놀라에 찔림 부상의 위험이 있습니다.

작동 중에 유해 물질이 사용됩니다:

GHS 라벨링	의미	비고
	부식성 경고	<ul style="list-style-type: none"> <li>인산 병에서:</li> <li>과황산나트륨 병에서: 과황산나트륨 용액에 포함된 인산과 황산은 부식성이 있습니다.</li> </ul>
	유해 물질 경고	과황산나트륨 병에서: 과황산나트륨은 강력한 산화제입니다.
	건강상의 위험	섭취하면 건강에 위험하며 피부, 눈, 호흡기에 자극을 유발합니다. 접촉하는 경우 알레르기 반응, 호흡기 문제 또는 천식과 유사한 증상을 유발할 수 있습니다.

GHS 라벨링	의미	비고
	화재 촉진 물질에 대한 경고	
필수 표시/정보 기호	의미	주석
	장치 덮개를 열기 전에 전원 공급 장치를 분리하십시오	장치 측면 및 후면: 장치 덮개를 열기 전에 장치를 끄고 전원 소켓에서 메인 플러그를 분리하십시오.
	사용 설명서를 준수하십시오	장치 측면 및 후면: 작업을 시작하기 전에 사용 설명서를 읽으십시오.
	중화인민공화국에만 해당	이 장치에는 규제 물질이 포함되어 있습니다. Analytik Jena는 이 장치가 의도한 대로 사용될 경우, 25년 이내에는 이러한 물질이 장치에서 배출되지 않을 것임을 보증합니다.

## 2.2 운영 인력에 대한 요구 사항

장치 사용 교육을 받은 자격을 갖춘 전문 인력만이 장치를 작동해야 합니다. 이 지침에는 연결된 시스템 컴포넌트의 사용자 설명서의 내용과 본 사용자 설명서의 내용을 가르치는 것도 포함됩니다. Analytik Jena의 자격을 갖춘 직원이나 그 대리인의 교육을 권장합니다.

본 사용자 설명서의 안전 지침 외에도 장치가 작동되는 해당 국가의 일반적으로 적용되는 안전 및 사고 예방 규정을 준수하고 따라야 합니다. 작업자는 이러한 규정의 최신 버전을 확인해야 합니다.

사용자 설명서는 운영 직원 및 서비스 담당자가 사용할 수 있어야 합니다.

## 2.3 안전 지침, 운송 및 시운전

잘못 설치하면 심각한 위험이 발생할 수 있습니다. 가스를 올바르게 연결하지 않으면 감전 및 폭발이 발생할 수 있습니다.

- Analytik Jena 고객 서비스 또는 이들로부터 교육을 받고 인증을 받은 전문 인력만 이 장치와 시스템 컴포넌트를 설치하고 시운전할 수 있습니다.
- 허가되지 않은 조립 및 설치는 허용되지 않습니다.

컴포넌트를 제대로 고정하지 않으면 부상을 당할 위험이 있습니다.

- 운송 중에는 본 운영 지침에 명시된 대로 장치의 컴포넌트를 고정하십시오.
- 느슨한 부품은 시스템 컴포넌트에서 제거하고 별도로 포장해야 합니다.

건강이 손상되지 않도록 하려면 실험실에서 장치를 이동할 때(들기 및 운반) 다음 사항을 준수해야 합니다:

- 안전상의 이유로, 장치를 운반하려면 두 사람이 장비의 양쪽을 잡고 있어야 합니다.
- 장치에는 운반용 손잡이가 없습니다. 따라서 장치 하단을 양손으로 단단히 잡아야 합니다.

- 부적절한 오염 제거로 인해 건강이 손상될 위험이 있습니다! 장치를 Analytik Jena에 반환하기 전에 전문적이고 문서화된 오염 제거 작업을 수행하십시오. 반환 등록 시 서비스 부서에서 제공하는 오염 제거 보고서를 이용할 수 있습니다. 완전한 오염 제거 보고서가 없으면 장치 인수가 거부됩니다. 장치의 부적절한 오염 제거로 인해 발생한 손상은 발송인이 책임을 질 수 있습니다.

## 2.4 안전 지침: 작동 중

### 2.4.1 안전 지침 요약

작업자는 장치를 시작하기 전에 매번 장치와 안전 장비의 상태가 양호한지 확인해야 합니다. 이는 특히 장치를 수정하거나 확장하거나 수리한 후에 적용됩니다.

다음 사항을 준수하십시오:

- 장치는 모든 보호 장비 품목(예: 전자 부품의 앞 커버)이 제 위치에 있고 적절하게 설치되어 완벽하게 동작하는 경우에만 작동할 수 있습니다.
- 보호 장비와 안전 장비의 상태가 양호한지 정기적으로 점검해야 합니다. 모든 결함은 발생 즉시 보완되어야 합니다.
- 보호 및 안전 장비는 작동 중에 절대로 제거, 개조 또는 꺼서는 안 됩니다.
- 운영 중에는 항상 메인 스위치와 비상 차단 스위치 및 잠금 장치에 자유롭게 접근할 수 있도록 해야 합니다.
- 장치의 환기 장비는 양호한 작동 상태를 유지해야 합니다. 통풍 그릴이나 슬롯 등을 덮으면 장치가 고장나거나 손상될 수 있습니다.
- 장치의 수정, 변환 및 확장은 Analytik Jena와 협의한 후에만 허용됩니다. 무단으로 개조하는 경우, 장치의 운영상의 안전을 위협할 수 있으며 보증 및 고객 서비스 이용이 제한될 수 있습니다.
- 모든 가연성 물질을 장치에서 멀리 두십시오.
- 유리 부품 취급 시 주의 사항. 유리는 깨질 위험이 있으며 이로 인해 부상을 입을 위험이 있습니다!
- 케이블 연결부 등 장치 내부에 액체가 들어가지 않도록 하십시오. 감전의 위험이 있습니다.
- 자동 샘플러의 이동 범위에는 부상의 위험이 있습니다. 예를 들어, 손이나 손가락이 짓눌릴 수 있습니다. 작동 중에는 자동 샘플러로부터 안전 거리를 유지하십시오.

### 2.4.2 안전 지침 - 폭발 및 화재 방지

폭발 위험이 있는 환경에서는 장치를 작동할 수 없습니다.

장치가 작동되는 실내에서는 흡연이나 개방된 화염을 취급할 수 없습니다!

### 2.4.3 전기 시스템 안전 지침

장치의 오른쪽 컴포넌트 영역에서 생명을 위협하는 전압이 발생합니다! 전류가 흐르는 컴포넌트에 닿으면 사망, 심각한 부상 또는 고통스러운 감전을 일으킬 수 있습니다.

- 장치가 보호 등급 I(접지 커넥터)을 충족하는지 확인하려면 전원 플러그를 적절한 전원 콘센트에 연결해야 합니다. 장치는 장비의 명판에 표시된 것과 동일한 공칭 전압의 전원에만 연결할 수 있습니다. 장치의 착탈식 전원 케이블을 사양에 맞지 않는(보호 접지 도체가 없는) 전원 케이블로 교체하지 마십시오. 전원 케이블을 연장하는 것은 허용되지 않습니다!
- 전자기기 관련 작업은 Analytik Jena 고객 서비스 부서와 특별히 승인된 기술자만 수행할 수 있습니다.

- 전기 부품은 자격을 갖춘 전기 기술자가 정기적으로 점검해야 합니다. 느슨한 연결, 결함이 있거나 손상된 케이블 등의 결함은 지체 없이 수리해야 합니다.
- 장치를 열기 전에 메인 스위치를 통해 장치를 끄고 전원 플러그를 전원 콘센트에서 뽑아야 합니다!
- 기본 모듈과 시스템 컴포넌트는 스위치가 꺼진 상태에서만 메인 전원에 연결할 수 있습니다.
- 기본 모듈과 시스템 컴포넌트 사이의 전기 연결 케이블은 장치가 꺼진 경우에만 연결하거나 분리할 수 있습니다.
- 전기 컴포넌트가 오작동하는 경우 하우징 후면에 있는 메인 스위치를 사용하여 즉시 분석기의 전원을 끄십시오. 전원 소켓에서 전원 플러그를 뽑으십시오.

#### 2.4.4 압축 가스 용기 및 압축 가스 시스템 작동 안전 지침

- 작동 가스는 압축 가스 용기 또는 로컬 압축 가스 시스템에서 가져옵니다. 작동 가스는 필요한 순도를 충족해야 합니다.
- 압축 가스 용기 및 시스템에 대한 작업은 압축 가스 시스템에 대한 전문 지식과 경험을 갖춘 인력만 수행할 수 있습니다.
- 압축 공기 호스와 감압기는 지정된 가스에만 사용할 수 있습니다.
- 파이프, 호스, 나사 연결부 및 산소용 감압 장치에는 그리스가 묻어 있지 않아야 합니다.
- 모든 파이프, 호스 및 나사 연결부에 누출이 있는지, 외부에서 눈에 보이는 손상이 있는지 정기적으로 점검하십시오. 누출 및 손상이 있는 경우 지체 없이 수리하십시오.
- 압축 가스 용기에 대한 유지 관리 및 수리 작업을 수행하기 전에 장치에 대한 가스 공급을 차단하십시오.
- 압축 가스 용기 또는 시스템 컴포넌트를 성공적으로 수리 및 유지 관리한 후에는 재가동하기 전에 장치가 제대로 작동하는지 점검해야 합니다.
- 무단으로 조립하거나 설치하는 것은 허용되지 않습니다!

#### 2.4.5 UV 방사선에 대한 안전 참고 사항

- 사용자는 UV 반응기 앞의 보호 유리를 통해 UVC 방사선으로부터 보호 받게 됩니다. 작동 중에는 보호 유리를 제거하면 안 됩니다.
- 보호 유리를 조작하는 것은 허용되지 않습니다!
- 눈을 보호하려면 보호 유리를 너무 오랫동안 들여다보지 마십시오.
- 윤반 가스로 산소나 합성 공기를 사용하지 마십시오. UV 반응기의 UVC 방사선은 산소 분자를 산소 라디칼로 분해합니다. 다른 산소 분자와의 반응으로 오존이 생성됩니다. 유독가스인 오존은 점막을 손상시킵니다.

#### 2.4.6 보조 재료 및 작동 재료의 취급

작업자는 공정에 사용되는 물질의 선택과 안전한 취급에 대한 책임이 있습니다. 이는 방사성, 감염성, 유독성, 부식성, 가연성, 폭발성 및 기타 위험한 물질의 경우 특히 중요합니다.

위험 물질을 취급할 때 현지에서 적용되는 안전 지침과 보조 및 작동 재료 제조업체의 안전 데이터 시트에 있는 지침을 준수해야 합니다.

- 농축된 산과 독성이 강한 산화제인 과황산나트륨을 취급할 때는 특히 주의하십시오. 오르토티산( $H_3PO_4$ ), 황산( $H_2SO_4$ ) 및 과황산나트륨( $Na_2S_2O_8$ ) 취급에 관한 안전 데이터 시트의 규정과 정보를 항상 준수하십시오!

다음 사항을 준수하십시오:

- 작업자는 장치의 외부 또는 내부가 위험한 물질로 오염된 경우 적절한 오염 제거를 수행할 책임이 있습니다.

- 튀거나 떨어지거나 더 큰 액체 유출물은 면모, 실험실용 물티슈 또는 셀룰로오스와 같은 흡수성 물질을 사용하여 제거해야 합니다.
- 생물학적 오염의 경우 Incidin Plus 용액과 같은 적절한 소독제로 해당 부위를 닦으십시오. 그런 다음 청소된 부분을 닦아서 건조시키십시오.
- 하우징에 적합한 유일한 청소 방법은 물티슈로 소독하는 것입니다. 소독제에 스프레이 노즐이 있는 경우 장치에 사용하기 전에 적절한 천에 소독제를 바르십시오.  
장치를 전체적으로 오염을 제거할 수 없기 때문에 감염성 물질을 다룰 때는 특히 조심스럽고 깨끗하게 작업하십시오.
- 제조업체가 규정한 것 이외의 청소 또는 오염 제거 절차를 사용하려면 그 전에 의도된 절차로 인해 장치가 손상되지 않는지 사용자가 제조업체에 확인해야 합니다. 장치에 부착된 안전 라벨에는 메탄올이 도포되어서는 안 됩니다.

#### 2.4.7 안전 지침 - 유지보수 및 수리

이 장치는 일반적으로 Analytik Jena의 고객 서비스 부서 또는 해당 부서에서 교육을 받고 승인된 전문 직원이 유지보수합니다.

무단 유지보수는 장치를 손상시킬 수 있습니다. 따라서 사용자는 사용자 설명서의 "유지보수 및 관리" 장에 기술된 작업만 수행할 수 있습니다.

- 물이 떨어지지 않는 약간의 물기가 있는 천으로 장치 외부만 청소하십시오. 물만 사용하고 필요한 경우 일반적인 계면활성제도 사용하십시오.
- 장치에 대한 모든 유지보수 및 수리 작업은 장치의 스위치를 끈 상태에서만 수행해야 합니다(별도의 지정이 없는 한).
- 유지보수 또는 수리 작업을 수행하기 전에 가스 공급을 차단해야 합니다(별도의 지정이 없는 한).
- 정품 예비 부품, 마모 부품 및 소모품만 사용하십시오. 테스트를 거쳤으며 안전한 작동을 보장합니다. 유리 부품은 마모성 부품이므로 보증 대상이 아닙니다.
- 유지보수 또는 수리 작업이 완료되면 모든 보호 장비를 다시 설치하고 제대로 작동하는지 점검해야 합니다.

기타 참고

📖 유지보수 및 관리 [▶ 63]

## 2.5 응급 상황에서의 행동

- 즉각적인 부상 위험이 없는 경우, 위험한 상황이나 사고 발생 시 즉시 장치 및 연결된 시스템 컴포넌트의 스위치를 끄거나 전원 콘센트에서 전원 플러그를 뽑으십시오.
- 장치를 끈 후 가능한 한 빨리 가스 공급을 차단하십시오.

### 3 기능과 디자인

#### 3.1 레이아웃

분석기는 주요 컴포넌트가 영구적으로 설치된 소형 실험 장치입니다. 측정 과정에서 추가로 액세서리와 시약이 필요합니다.

분석기 제어 및 측정 데이터 분석은 외부 PC에 설치된multiWin pro 소프트웨어를 통해 수행됩니다.

사용자가 작동하거나 서비스하는 분석기의 모든 컴포넌트는 전면에 있는 두 개의 도어를 통해 접근할 수 있습니다.

분석기는 다음과 같은 주요 컴포넌트로 구성됩니다:

- 시료 공급 시스템
- 가스 박스 및 호스 시스템
- 제어 장치가 있는 UV 반응기
- 측정 가스 건조 및 청소
- 검출기
- 표시기 및 제어 요소, 연결부
- 전자기기
- 액세서리

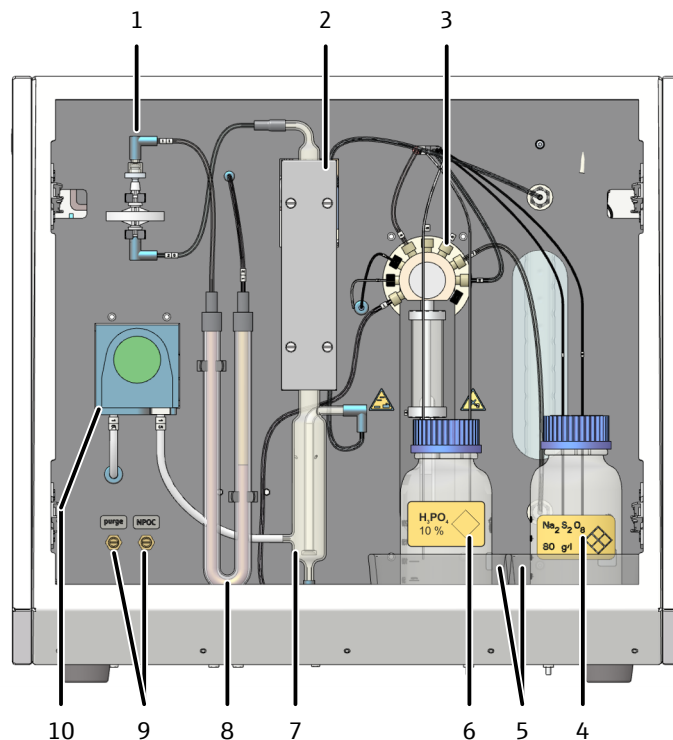


그림 1 전면이 개방된 분석기

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1 워터 트랩              | 2 냉각 블록   |
| 3 9-포트 밸브가 있는 주사기 펌프 | 4 Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> 시약병 |
| 5 드립 트레이             | 6 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 시약병                |
| 7 TIC 응축수 용기         | 8 할로겐 트랩  |
| 9 가스 흐름을 조절할 니들 밸브   | 10 응축수 펌프   |

### 3.1.1 시료 공급 시스템

시료 공급은 9-포트 밸브가 장착된 주사기 펌프를 통해 흐름 주입 방식으로 수행됩니다. 주입량은 50 ... 20000 µl입니다.

부피가 적은 시료의 경우( $V < 1,5 \text{ ml}$ ), 시스템 용수를 각 투여량별로 반응기에 추가로 첨가합니다.

호스 연결은 손으로 조이는 나사 연결을 사용하여 9-포트 밸브에 부착됩니다. 주사기 본체는 유리로 만들어지며 교체가 가능합니다.

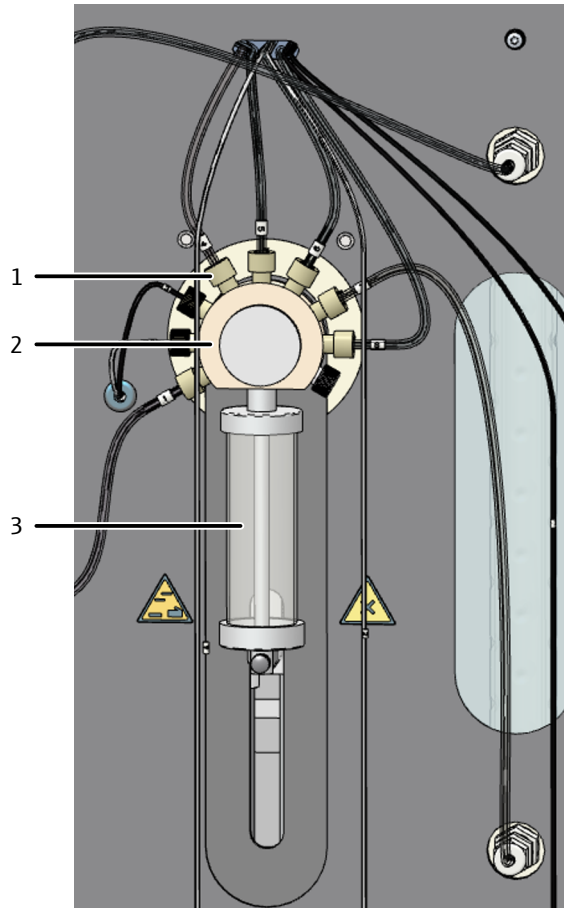


그림 2 주사기 펌프

- 1 손으로 조이는 연결부
- 2 9-포트 밸브
- 3 투여 주사기

9-포트 밸브의 호스에는 라벨이 붙어 있으며 다음 컴포넌트에 연결됩니다.

호스	컴포넌트/액세서리 연결부
1	TIC 응축수 용기
2	인산 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 시약병
3	과황산나트륨 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 시약병
4	폐수 처리
5	초순수병
6	시료
7	UV 반응기
8	폐수 처리
9	사용 안 함

### 3.1.2 호스 시스템

#### 호스 다이어그램

각 컴포넌트 간의 연결은 라벨이 붙은 호스를 사용하여 이루어집니다. 호스 다이어그램에 동그라미로 표시된 숫자와 문자는 분석기 호스의 라벨에 해당합니다.

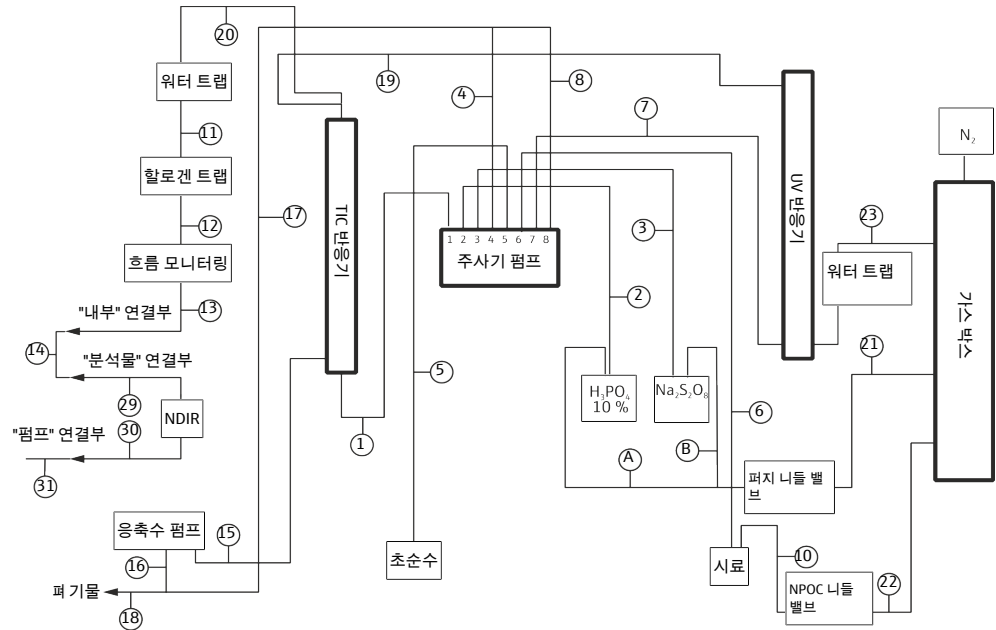


그림 3 호스 다이어그램

#### 연결 방법

장치 내부에서 대부분의 가스 연결부는 FAST 커넥터(FAST - 신속, 안전, 단단하게)를 통해 구현되었습니다. 이 커넥터는 호스와 직경이 다른 연결부 사이를 긴밀하게 연결합니다. 견고한 나사 연결에 비해 부드러운 슬리브가 유리 파손 위험을 방지합니다. 다양한 커넥터 버전이 있습니다.

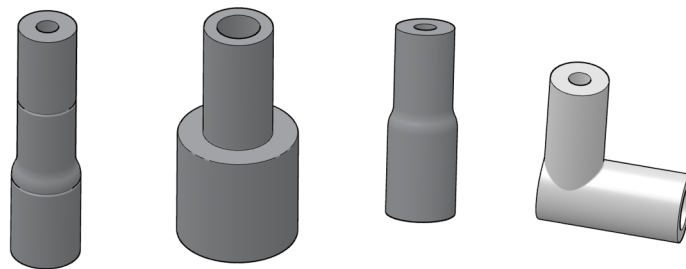


그림 4 FAST 커넥터

소위 손으로 조이는 나사 연결부도 사용됩니다. 이 플랜지 없는 체결 방식은 원추형 니플과 밴조 볼트로 구성됩니다. 이러한 호스 연결부는 플라스틱 밴조 볼트를 손으로 단단히 조이는 것만으로 밀봉됩니다.

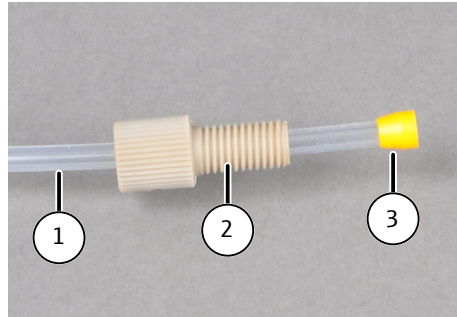


그림 5 손으로 조이는 나사 연결부

- 1 호스
- 2 밴조 볼트
- 3 원뿔형 니플

흐름 조정용 컴포넌트

분석기는 운반 가스의 흐름을 자동으로 설정하고 MFC(질량 유량 제어기)를 통해 입구의 흐름을 제어합니다. MFM(질량 유량계)은 장치 출구에서 운반 가스 흐름을 측정합니다. 누출 여부를 자동으로 확인합니다. 결과는 소프트웨어의 **기기 상태** 패널에 표시됩니다. 워터 트랩은 습한 연소 가스가 역류하지 않도록 하여 가스 상자를 보호합니다.

NPOC 퍼지 흐름과 시약의 퍼지 흐름은 전면의 니들 밸브를 통해 설정할 수 있습니다. NPOC 퍼지 흐름은 MFM을 사용하여 측정하며 **기기 상태** 패널에 표시됩니다.

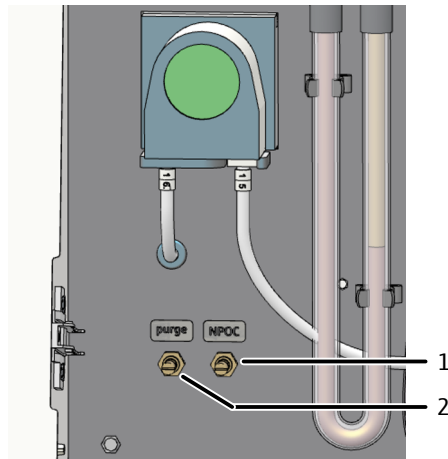


그림 6 NPOC 퍼지 흐름 및 시약 퍼지 흐름 설정

- 1 NPOC 퍼지 흐름(NPOC) 설정용 니들 밸브
- 2 시약 퍼지 흐름(퍼지) 설정용 니들 밸브

응축수 펌프

측정한 후에는 매번 응축수 펌프가 자동으로 TIC 측정 과정에서 발생한 응축수 또는 폐액을 펌핑합니다. 응축수 펌프는 할로젠 트랩 옆 전면 도어 뒤에 있습니다.

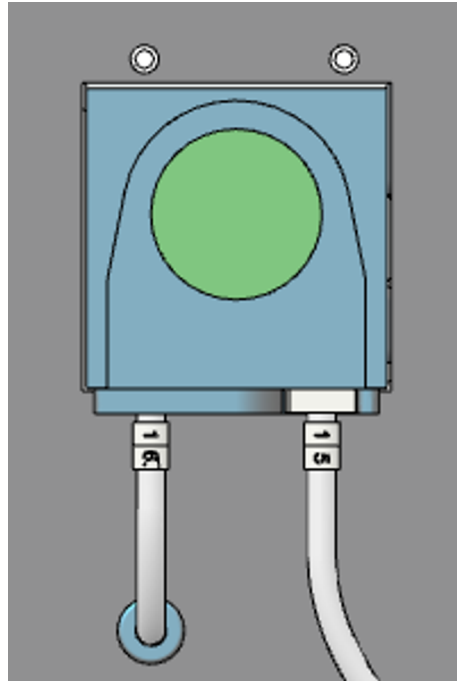


그림 7 응축수 펌프

### 3.1.3 제어 장치가 있는 UV 반응기

이 분석기는 석영 유리로 만들어진 통합 UV 방사원을 갖춘 특별히 개발된 UV 반응기를 특징으로 합니다. 이 반응기는 UV 방사원을 직접 둘러싸고 있습니다. 185 nm; 254 nm 파장은 시료를 산화하는데 사용됩니다. 높은 방사선 밀도 덕분에 UV 방사원은 시료를 매우 잘 분해합니다.

UV 반응기에는 2개의 입구와 1개의 출구가 있습니다. 주사기 펌프는 하나의 입구를 통해 시료와 시약을 반응기로 공급합니다. 두 번째 입구에서는 운반 가스가 공급됩니다. 호스 시스템은 측정 가스를 상단 출구를 통해 TIC 응축수 용기로 운반합니다.

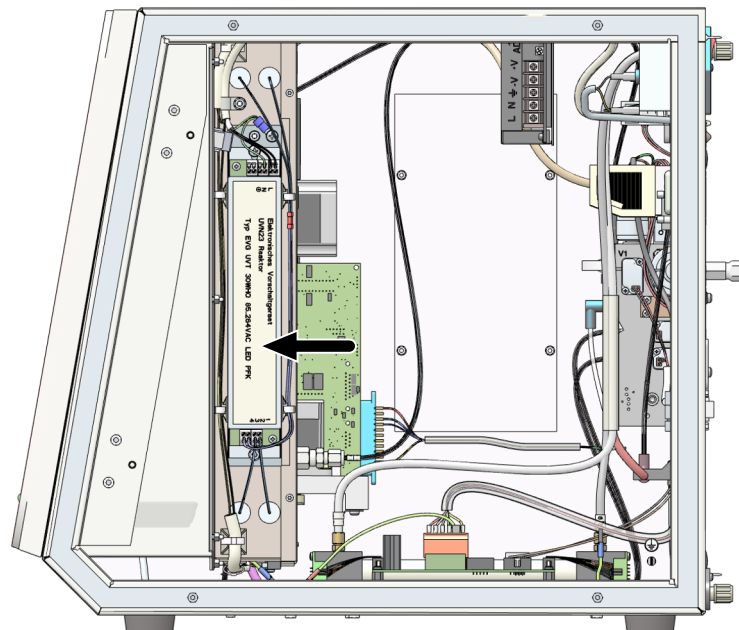


그림 8 제어 장치가 있는 UV 반응기(오른쪽 사이드월이 열려 있음)

### 3.1.4 측정 가스 건조 및 청소

#### TIC 응축 모듈

TIC 응축 모듈은 TIC 응축수 용기와 냉각 블록으로 구성됩니다. TIC 반응기와 가스/액체 분리기는 TIC 응축수 용기에 결합되어 있습니다. 냉각 블록은 동시에 측정 가스를 건조시킵니다.

TIC 응축 모듈은 전면에 위치합니다. TIC 응축수 용기에는 네 개의 연결부가 있습니다. 오른쪽 연결부는 TIC 응축수 용기를 UV 반응기와 연결합니다. 습식 측정 가스/운반 가스 혼합이 이 연결부를 통해 공급됩니다. 가스는 응축 모듈에서 아래쪽으로 향하여 유리 드립을 통해 배출됩니다. 통합된 유리 드립이 생성된 CO<sub>2</sub>를 효과적으로 퍼집니다.

냉각 블록은 수증기를 얼려 측정 가스를 건조시킵니다. 펠티어 소자는 냉각 기능을 제공합니다. 건조 측정 가스는 왼쪽 상단 연결부를 통해 TIC 응축수 용기 밖으로 배출됩니다. 측정 가스 건조는 유지보수가 필요하지 않습니다.

주사기 펌프는 하단 연결부와 호스 1을(를) 통해 각 측정 전에 시료와 시약을 TIC 응축수 용기로 보냅니다. 네 번째 연결부는 응축수 펌프에 연결됩니다. 응축수 펌프는 TIC 응축수 용기에서 폐수를 제거합니다.

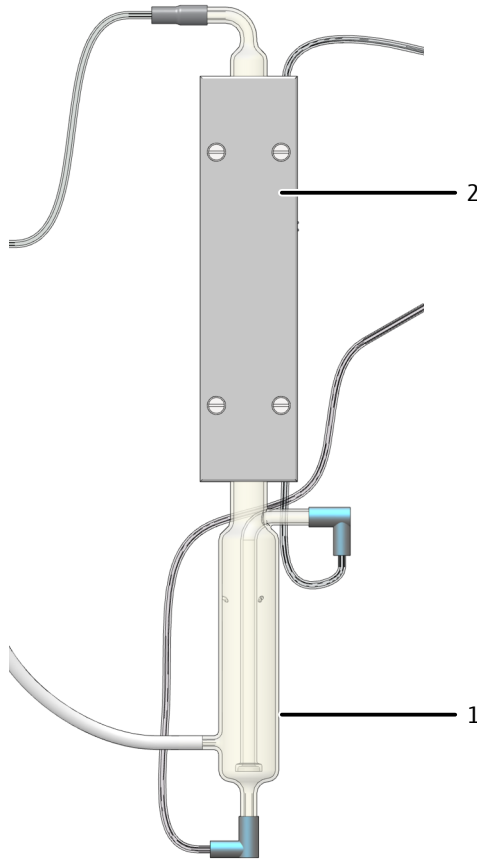


그림 9 TIC 응축 모듈

1 TIC 응축수 용기

2 냉각 블록

#### 워터 트랩

워터 트랩은 측정 가스에서 간섭 성분을 제거하고 검출기와 가스 박스를 보호합니다. 워터 트랩은 냉각 블록 뒤 또는 가스 박스 뒤의 가스 경로에 장착됩니다. 워터 트랩은 각각 더 큰 워터 트랩과 더 작은 워터 트랩으로 구성됩니다. 더 큰 워터 트랩(TC 프리 필터)은 작동 중에 에어로졸을 유지합니다. 더 작은 워터 트랩(일회용 리텐션 필터)은 상승하는 물을 유지합니다.

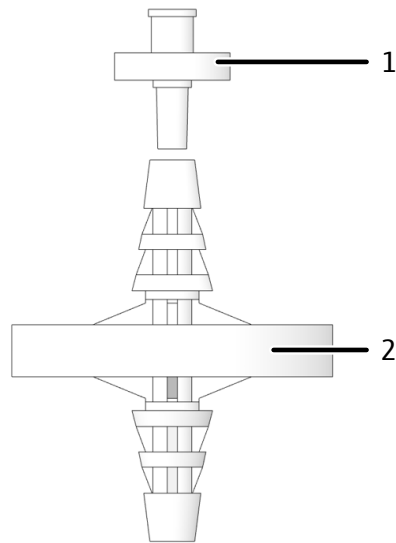


그림 10 워터 트랩

1 일회용 리텐션 필터

2 TC 프리필터

할로젠 트랩

할로젠 트랩은 측정 가스에서 간섭 성분(할로젠, 할로젠-수소 화합물)을 제거합니다. 또한 이러한 방식으로 검출기와 유량계를 보호합니다. 할로젠 트랩은 TIC 응축수 용기와 워터 트랩 뒤의 가스 경로에 설치됩니다.

할로젠 트랩은 U자형 튜브로 구성됩니다. 특수 구리솜과 황동솜으로 채워져 있습니다. 할로젠 트랩의 충전재는 구리솜의 절반이 검은색으로 변하거나 늦어도 황동솜의 색상이 변하면 교체해야 합니다.

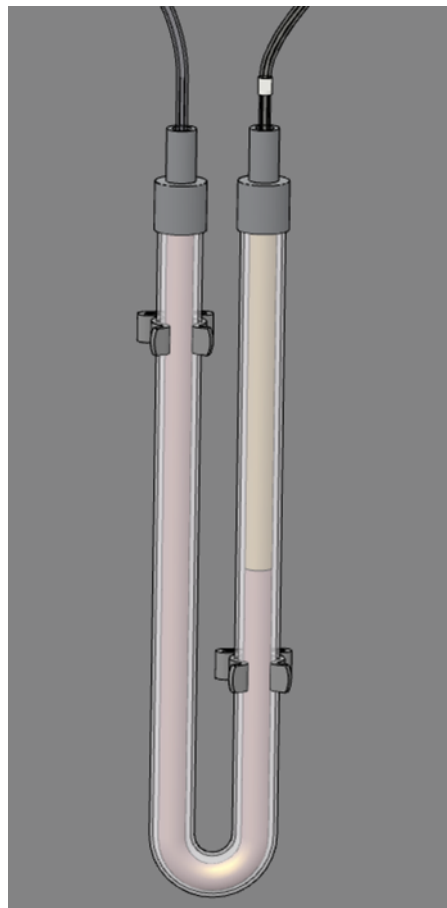


그림 11 할로젠 트랩

### 3.1.5 검출

#### NDIR 검출기

NDIR 검출기(비분산 적외선 흡수 검출기)는 분석기 오른쪽 사이드월 뒤에 있습니다. 서로 다른 원자의 분자로 구성된 가스는 적외선 파장 범위에서 특정 흡수 대역을 갖습니다. IR 활성 가스가 포함된 셀 배열을 통해 광선이 전송되면 이러한 가스 성분이 가스 혼합물의 농도에 따라 특정 파장에서 전체 방사선을 그 농도에 비례하여 흡수합니다.

NDIR 검출기에 사용되는 방사선 수신기는 CO<sub>2</sub>에 대해 선택적입니다.

#### VITA 분석법을 사용한 측정

CO<sub>2</sub> 분자는 NDIR 검출기의 셀에 남아 있는 한 도량형으로 검출됩니다. 측정 가스 흐름은 CO<sub>2</sub> 측정 중에 변동될 수 있는데, 이는 액체 시료가 주입 중에 증발하거나 응축되기 때문입니다. 이러한 이유로 CO<sub>2</sub> 분자는 때때로 더 오랜 시간(낮은 가스 흐름에서) 또는 더 짧은 시간(높은 가스 흐름에서) 동안 분광법으로 검출합니다.

VITA 분석법은 공식적으로 TOC 분석을 위한 체류 시간 결합형 통합 방식입니다. 측정 가스 흐름은 VITA 분석법의 NDIR 신호와 병행하여 결정됩니다. NDIR 신호는 컴퓨터 제어를 통해 정규화됩니다. 이는 발생하는 유량 변동을 보상하여 일정한 가스 흐름을 보장합니다. 통합은 이 후에만 수행됩니다.

고정밀 디지털 유량계는 NDIR 검출기 근처의 가스 흐름을 감지합니다.

### 3.1.6 표시기 및 제어 요소, 연결부

#### LED 디스플레이

분석기 왼쪽 도어에는 녹색 LED가 설치되어 있습니다. 분석기가 켜지면 LED가 켜져 작동 준비 상태를 나타냅니다.

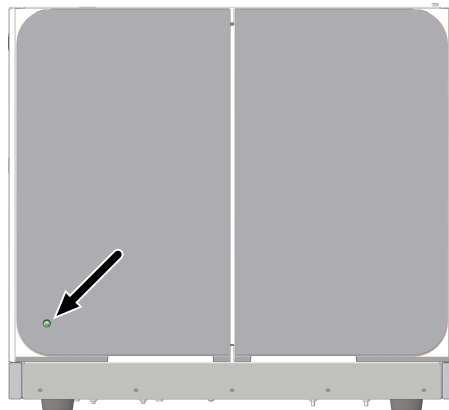


그림 12 상태 LED

#### 메인 스위치 및 연결부

메인 스위치와 다음 연결부는 분석기 후면에 있습니다:

- 장치 퓨즈가 있는 메인 전원 연결
- 가스 및 폐기물용 매체 연결부
- PC 및 액세서리 연결용 인터페이스

중앙의 다이어그램은 다양한 연결부에 대한 세부 정보를 제공합니다.

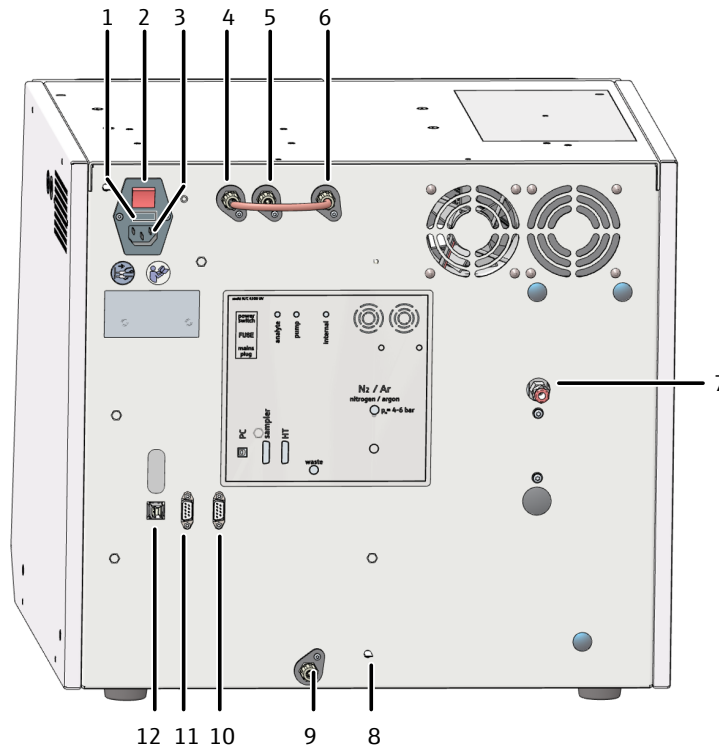


그림 13 장치 후면

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1 "FUSE" 메인 퓨즈 홀더                  | 2 "전원 스위치" 메인 스위치                                  |
| 3 "메인 플러그" 주 연결부                   | 4 "analyte" 가스 연결부(호스 브리지를 통해 "internal" 연결부에 연결됨) |
| 5 "pump" 가스 연결부                    | 6 "internal" 가스 연결부                                |
| 7 "N <sub>2</sub> " 운반 가스 연결부      | 8 자동 샘플러의 중성선 연결부                                  |
| 9 "waste" 연결부                      | 10 RS 232 인터페이스("HT" 고체 모듈용)                       |
| 11 RS 232 인터페이스("sampler" 자동 샘플러용) | 12 USB 2.0 "PC" 인터페이스                              |

명판

명판은 장치 뒷면에 부착되어 있습니다.

명판에는 다음 정보가 포함됨:

- 제조업체 주소, 상표
- 장치 명칭, 일련번호
- 전기 연결 데이터
- 적합성 표시
- WEEE 마킹

3.1.7 시약 및 액세서리

분석기로 측정하려면 다음 시약과 액세서리가 필요합니다:

- 연결 케이블, 연결 호스
- 적합한 폐기물 용기 또는 배수장치
- 인산용 드립 트레이이가 있는 시약병(10%)
- 탄소 화합물을 CO<sub>2</sub>로 분해하기 위해 황산으로 산성화된 과황산나트륨(Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>) 용 드립 트레이이가 있는 시약병, (250 ml).
- 초순수병(2,5 l)

시약병은 오른쪽 도어 뒤의 드립 트레이이에 위치해야 합니다. 시약병에는 안전 기호와 내용물 이름이 표시되어 있습니다.

### 3.2 분석기 추가 옵션

- 자동 샘플러                      분석기에 사용할 수 있는 자동 샘플러는 다음과 같습니다.
- 트레이 크기가 다양한 AS vario
  - 다양한 트레이 크기와 캐놀라 플러시를 갖춘 AS vario ER
  - AS 10e(10 시료용)
  - AS 21hp(21 시료용)
  - 피어싱 기능이 있는 EPA Sampler
- 외부 고체 모듈                      분석기에 외부 고체 모듈 HT 1300을 추가하면 세라믹 연소로에서 최대 1300 °C에서 고체 시료를 촉매 없이 분해할 수 있습니다. 세라믹 보트를 사용하면, 큰 시료 크기(최대 3000 mg)를 입력할 수 있습니다. 이를 통해 시료의 불균일성을 보완할 수 있습니다.
- 수동 TIC 고체 모듈                      고체 시료의 TIC 측정은 분석기에 TIC 고체 모듈을 장착하여 수행할 수 있습니다. 삼각 플라스크에서 다량의 시료를 계량할 수 있습니다. 시료는 탄산염과 탄산수소염을 CO<sub>2</sub>로 분해하기 위해 가열판에서 산성화되고 자기적으로 교반됩니다.

### 3.3 기능 및 측정 원리

분석기는 수용성 시료의 총 탄소 함량을 측정하기 위한 작고 강력한 장치입니다.

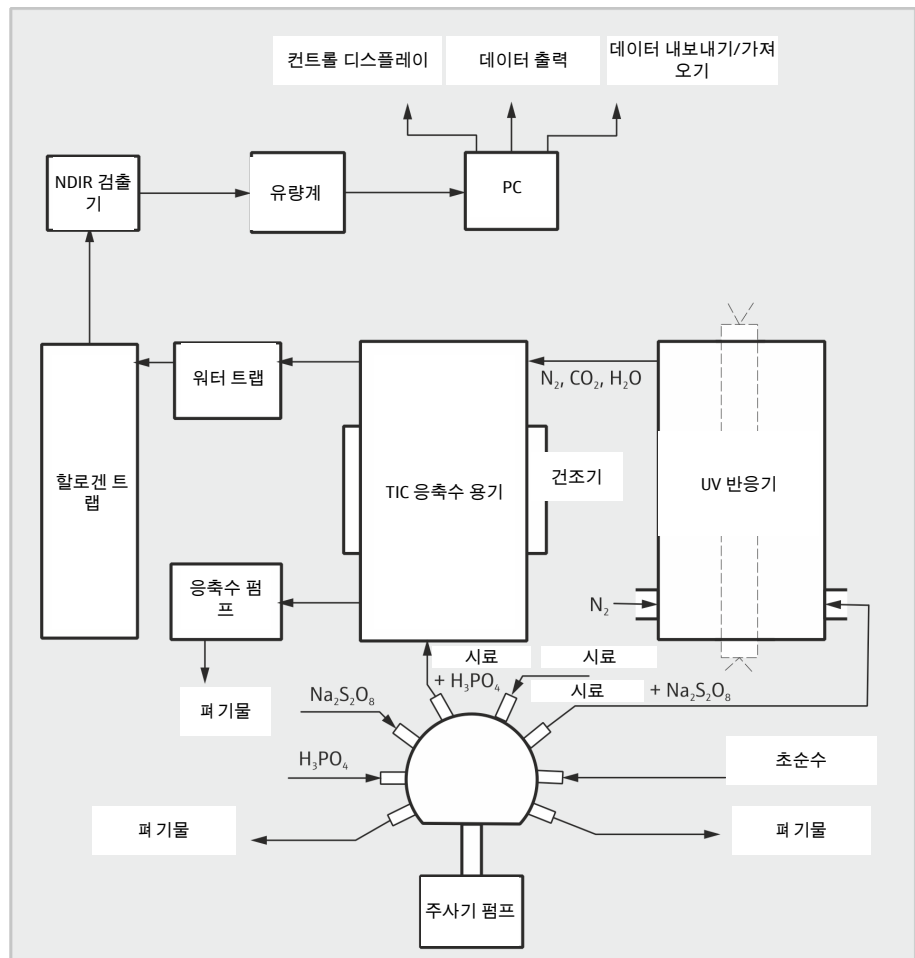


그림 14 작동 원리

분해는 UV 산화를 통해 습식 화학적으로 수행되며, 강한 산화제인 과황산나트륨 ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ )을 첨가하거나 첨가하지 않을 수 있습니다. 산성 과황산염 용액을 UV 반응기의 시료 분취물에 첨가하고, 185 nm; 254 nm (UV-C) UV 파장으로 조사하며, 최대 80 °C에서 포함된 탄소화합물이  $\text{CO}_2$ 로 분해됩니다. 무기탄소의 분해는 추가 시료 분취물의 인산을 TIC 반응기에서 사용하여 수행됩니다.



R-H - 탄산 유기 물질

생성된  $\text{CO}_2$ 는 불활성 가스( $\text{N}_2/\text{Ar}$ )를 사용하여 배출합니다. 부식성 가스를 건조 및 제거한 후 측정 가스가 NDIR 검출기에 추가됩니다.

$\text{CO}_2$  농도는 초당 여러 번 검출됩니다. 시간에 따른 적분은 이 신호 시퀀스로부터 계산됩니다. 적분은 측정제의 탄소 농도에 비례합니다. 그 후, 시료의 탄소 함량 계산은 이전에 결정된 교정 기능을 통해 수행됩니다.

## 3.4 측정 분석법

검출된 여러 파라미터를 제어 및 분석 소프트웨어에서 결합할 수 있습니다.

### 3.4.1 TC 분석

TC: 총 탄소

TC 분석에서는 시료에 포함된 총 용존 유기 및 무기 결합 탄소가 검출됩니다. 원소 탄소와 고형물은 분해되지 않습니다.

시료는 자동으로 반응기에 투입되어 분해되고, 생성된 이산화탄소가 검출됩니다.

### 3.4.2 TOC 분석

TOC: 총 유기탄소

TOC 분석에서는 시료에 포함된 총 유기 결합 탄소가 검출됩니다.

TOC 측정은 다음 공식으로 설명할 수 있는 미분법을 사용하여 분석기에서 수행됩니다.

$$\text{TOC} = \text{TC} - \text{TIC}$$

TOC - 총 유기탄소

TC - 총 탄소

TIC - 총 무기탄소

TIC와 TC를 결정하기 위해 하나의 시료를 순차적으로 두 번 측정합니다. 계산된 차이는 TOC로 제공됩니다. 이 미분법을 통해 휘발성 및 비휘발성 유기 탄소 화합물을 검출합니다.

TOC 분석은 시료에 벤젠, 사이클로헥산, 클로로포름 등과 같이 쉽게 제거할 수 있는 유기 물질이 포함되어 있는 경우 사용할 수 있으며, 시료의 TIC 함량이 TOC 함량보다 훨씬 높은 경우 TOC 분석을 적용해서는 안 됩니다.

### 3.4.3 TIC 분석

TIC: 총 무기탄소

TIC 분석에서는 탄산염과 탄화수소의 총 무기탄소와 용존  $\text{CO}_2$ 가 검출됩니다.

시아나물, 시안산염, 이소시아네이트 및 탄소 입자는 검출되지 않습니다.

무기탄소(TIC)를 측정하기 위해 시료의 일부를 TIC 반응기에 직접 주입합니다. CO<sub>2</sub>가 퍼지되고 검출됩니다.

### 3.4.4 NPOC 분석

NPOC: 퍼지할 수 없는 유기탄소

NPOC 분석 중에 시료의 퍼지 불가능한 총 유기 탄소 함량이 검출됩니다.

이 시료는 pH <2로 산성화되며, 이를 위해 산(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2 mol/l))을 사용합니다. 가이드 값은 샘플 100ml당 500µl 산입니다. 생성된 CO<sub>2</sub>는 자동 샘플러 등의 외부에서 퍼집니다. 그런 다음 분석기는 시료에 남아 있는 유기 탄소를 판별합니다.

기타 고휘발성 유기 화합물은 CO<sub>2</sub>로 퍼집니다. 시료에 쉽게 퍼지되는 유기 물질이 포함되어 있는 경우 NPOC 분석을 사용해서는 안 됩니다.

NPOC plus 분석법에 따른 NPOC 분석

이 분석법은 특히 TIC 함량이 높거나 용존 CO<sub>2</sub> 수준이 높은 시료에서 낮은 TOC 함량을 검출하기 위해 개발되었습니다. 이러한 시료 분석에는 일반적으로 NPOC 방법이 권장됩니다. 그러나 TIC 함량이 높고 특히 알려지지 않은 경우 CO<sub>2</sub>를 완전히 제거하려면 매우 오랜 시간(t > 10분)이 필요할 수 있습니다. 이것이 무기 결합 탄소가 이 분석법에서는 외부에서 퍼지되는 이유입니다.

NPOC plus 분석법 프로세스는 NPOC와 차분법을 결합한 것입니다.

- 시료를 분석기 외부에서 산성화합니다(pH <2).
- 분석 직전에 외부에서 형성된 대부분의 이산화탄소를 퍼집니다.
- NPOC plus 분석법을 준비하고 시료를 분석합니다.
- 분석기는 준비된 시료의 TC 및 TIC 함량을 결정하고 그 차이로부터 NPOC 함량을 계산합니다.

무기물에 결합된 탄소의 대부분을 외부에서 퍼지했기 때문에 이 분석법을 사용하여 결정된 TIC 값은 계산된 값일 뿐이며 분석적 관련성이 없습니다.

휘발성이 높은 유기 물질도 시료 준비 중에 퍼지되기 때문에 검출되지 않습니다.

### 3.4.5 DOC 분석

DOC: 용해된 유기탄소

DOC 분석에서는 시료를 여과한 후 여과액에 남아있는 유기탄소를 측정합니다. 필터의 기공 크기는 일반적으로 0,45 µm입니다.

시료는 분석기 외부에서 필터링된 후 TOC 시료로 분석됩니다.

### 3.4.6 추가 합계 파라미터

제어 및 분석 소프트웨어의 분석법 설정에서 추가 합계 파라미터 계산을 활성화할 수 있습니다.

CSB

CSB(COD): 화학적 산소 요구량

TOC 및 NPOC 분석법의 경우 TOC 또는 NPOC를 기반으로 COD 계산을 활성화할 수 있습니다.

$$\text{공식: } c(\text{COD}) = A \times c(\text{TOC}) + B$$

COD 계산을 위해 상승(A) 및 절편(B)을 정의할 수 있으며, 기본 설정은 다음과 같습니다. A = 3.000, B = 0.000.

BOD<sub>5</sub>

BOD<sub>5</sub>: 생화학적 산소 요구량

TOC 및 NPOC 분석법의 경우 TOC 또는 NPOC를 기반으로 BOD5 계산을 활성화할 수 있습니다.

$$\text{공식: } c(\text{BOD}_5) = A \times c(\text{TOC}) + B$$

BOD<sub>5</sub> 계산을 위해 상수(A) 및 절편(B)을 정의할 수 있습니다. 기본 설정은 다음과 같습니다. A = 3.000, B = 0.000.

C02

TIC 분석법 및 액체 측정의 경우 TIC를 기반으로 이산화탄소 농도 계산을 활성화할 수 있습니다.

$$\text{공식: } c(\text{CO}_2) = 2.833 \times c(\text{TIC})$$

### 3.5 교정

#### 3.5.1 교정 전략

##### 일정한 시료 부피를 사용한 다중점 교정

많은 응용 분야에서 일정한 투입량과 다양한 농도의 여러 표준 용액을 사용한 다중점 교정이 적합합니다.

교정 범위는 광범위한 농도를 포함할 수 있으며 예상되는 시료의 농도에 따라 정의되어야 합니다. 선택한 분석법은 여러 표준 용액을 측정합니다.

##### 일정한 농도로 다중점 교정

또한 다양한 투입량과 일정한 농도를 사용하여 다중점 교정을 수행할 수 있습니다. 이 교정 전략은 특히 흥미롭고 매우 낮은 농도(<1 mg/l)에서의 측정을 위한 제약 산업의 표준입니다.

교정 범위에서 하나의 표준 용액만 생성하십시오. 그러면 분석기가 이 표준 용액의 다양한 용량을 분석합니다. 이 작업을 수행할 때 최저 표준 용액 부피 1,6 ml 아래로 내려가지 마십시오.

표준 용액 생성 중 오류를 배제하기 위해 독립적으로 만들어진 두 번째 표준 용액을 통해 교정을 확인합니다.

낮은 농도 범위(<10 mg/l)의 측정에서는 준비수의 바탕값을 고려하십시오.

##### 단일점 교정

제약 산업에서와 같이 낮은 TOC 농도의 경우 단일점 교정이 매우 좋은 솔루션입니다. 가장 큰 장점은 장치 바탕값이 낮고 NDIR 검출기가 광범위한 농도에서 선형 측정을 수행한다는 것입니다.

수동 표준 용액 생성 중 오류를 최소화하려면 다음과 같이 진행하십시오.

- 같은 농도의 표준 용액 3개를 준비합니다.
- 표준 용액을 측정합니다.
- 결과의 평균값으로부터 교정 곡선을 결정합니다.

단일점 교정 중에 준비수의 바탕값을 고려하십시오.

#### 3.5.2 일일 인자

표준액을 사용한 교정은 일일 인자를 통해 확인하고 수정할 수 있습니다. 소프트웨어는 모든 후속 측정 결과에 이 인자를 곱합니다.

일일 인자 F는 다음 공식에 따라 계산됩니다.

$$F = c_{\text{target}} / c_{\text{actual}}$$

### 3.5.3 교정 방법

분석법의 각 파라미터(TC, TOC, TIC 등)는 소프트웨어에서 교정할 수 있습니다. 그러나 모든 파라미터에 교정이 필요한 것은 아닙니다.

각 파라미터의 다양한 농도 범위에 대해 최대 세 개의 선형 교정 기능을 정의할 수 있습니다. 소프트웨어는 측정 결과를 올바른 교정 범위에 자동으로 할당합니다.

소프트웨어는 주입된 시료당 질량 m과 관련하여 교정 기능을 결정합니다. 회귀 계산을 통해 다음 방정식에 따라 선형 또는 2차 교정 기능을 결정합니다:

$$\text{선형 교정 기능: } c = (k_1 \times I_{\text{Net}} + k_0) / V$$

$$\text{2차 교정 기능: } c = (k_2 \times I_{\text{Net}}^2 + k_1 \times I_{\text{Net}} + k_0) / V$$

c: 표준 목표 농도

V: 시료 부피

$I_{\text{Net}}$ : 순 적분

$k_0, k_1, k_2$ : 교정 계수

순 적분은 준비수의 바탕값으로 수정된 원시 적분입니다.

회귀 유형(선형 또는 2차)을 지정할 수 있습니다. 현재 교정의 계산(수동 이상값 선택)을 위해 개별 측정 지점 또는 측정값을 선택할 수 있습니다. 필요한 경우 개별 표준을 다시 정의하거나 교정에 측정 지점을 추가할 수도 있습니다.

TC/NPOC

TC 채널은 TC 파라미터에 대해 직접 교정되고 NPOC 파라미터에 대해서는 시료 퍼지 후에 교정됩니다.

$c_{\text{TC}}$  농도는 적분  $I_{\text{TC}}$ :  $c_{\text{TC}} = f(I_{\text{TC}})$ 에 비례합니다.

TIC

TIC 채널이 교정됩니다.

다음 적용:  $c_{\text{TIC}} = f(I_{\text{TIC}})$

TOC

TOC는 미분법(TOC Diff)으로 결정됩니다. 일반적으로 TC 및 TIC 채널에 대해 별도의 교정 기능이 결정됩니다.

분석 결과 계산은 TC 및 TIC에 대해 계산된 교정 함수를 기반으로 합니다. TOC 함량은 다음 공식으로 계산됩니다:

$$c_{\text{TOC}} = c_{\text{TC}} - c_{\text{TIC}}$$

TC 및 TIC 파라미터는 동시에 교정될 수 있습니다. 이를 위해 탄산염/탄산수소, 프탈 산수소칼륨 또는 자당과 같은 혼합 표준 용액을 사용하는 것이 좋습니다.

TIC 및 TC 채널은 별도의 표준 용액을 사용하여 연속적으로 교정할 수도 있습니다. 이는 TC 및 TIC 채널에 대해 서로 다른 범위를 교정해야 하는 경우 유용합니다.

NPOC plus

NPOC plus 분석법의 교정은 TOC(Diff) 분석법의 교정과 동일합니다. 분석 전에 차분법을 실제로 사용할 수 있도록 TIC를 충분히 제거해야 합니다.

방법 프로세스:

- TIC 및 TC 채널 별도 교정
- 시료 측정 및 소프트웨어를 통한 분석 결과 계산
  - 산성화된 시료의 퍼지(3 ... 5 min)
  - 교정 곡선을 사용하여 남은 TIC 결정
  - 교정 곡선을 이용한 TC 결정
  - TC와 TIC의 차이에서 TOC 계산

매트릭스에 따른 교정은 실제 시료에 최대한 가깝습니다. 이렇게 하려면 시료의 TIC 함량과 유사한 TIC 함량을 얻을 때까지 표준 용액에 탄산염을 추가합니다.

### 3.5.4 방법 특성

결정 계수	결정 계수를 사용하면 회귀 모델의 적합도를 평가할 수 있습니다. 결정계수는 상관계수의 제곱으로 계산됩니다. 상관 계수는 회귀 함수의 교정 측정 지점의 분산을 교정의 전체 분산과 비교합니다.
검증 한계	교정의 검증 한계는 주어진 확률로 영점과 정성적으로 구별될 수 있는 가장 낮은 농도를 지정합니다. 검증 한계는 항상 가장 낮은 교정 측정 지점보다 작아야 합니다.
결정 한계	교정의 결정 한계는 주어진 확률로 영점과 정량적으로 구별할 수 있는 가장 낮은 농도를 지정합니다.

### 3.5.5 기타 계산

	다중 주입이 수행되는 모든 측정에 대해 평균값(AV), 표준 편차(SD) 및 변동 계수(VC)가 계산되어 표시됩니다. 각 시료에 대해 최대 10배의 측정이 수행될 수 있습니다.
이상값 선택	제어 및 분석 소프트웨어는 자동으로 이상값을 선택할 수 있습니다. 사용자는 변동 계수 또는 이에 대한 표준편차의 최대 한계를 지정할 수 있습니다.  분석기는 분석법에 지정된 최소 횟수의 측정을 수행합니다. 측정된 값의 분포가 지정된 최대값(SD 또는 VC)보다 높으면 지정된 최대 측정 횟수에 도달할 때까지 동일한 시료에서 추가 주입이 수행됩니다.  각 측정 후에 소프트웨어는 측정된 값의 모든 조합에 대한 변동 계수와 표준편차를 결정합니다. 하나 이상의 조합의 변동 계수 또는 표준편차가 지정된 최대값보다 작은 경우 더 이상 측정이 수행되지 않습니다.  소프트웨어는 측정된 값과 가장 작은 변동 계수 또는 가장 작은 표준편차의 조합으로 분석 결과를 결정합니다. 사용되지 않은 측정값은 이상값으로 간주되어 삭제됩니다.
평균값	최종 결과의 평균값은 이상값을 제거한 후 개별 검출 결과에서 결정된 농도로부터 계산됩니다.

## 3.6 바탕값

### 3.6.1 물 바탕값

준비수 바탕값	특히 낮은 TOC 농도( $\mu\text{g/l}$ 범위)를 측정하는 경우 표준 용액을 준비하는 데 사용되는 물의 TOC 함량을 고려해야 합니다. 표준 용액의 농도와 준비수의 TOC 바탕값은 동일한 범위에 있는 경우가 많습니다. 이 바탕값은 교정 중에 고려할 수 있습니다.  교정 전에 준비수의 TOC 함량을 별도로 측정합니다. 그런 다음 소프트웨어는 결정된 총 적분에서 교정의 각 측정 지점의 준비수에 대해 결정된 평균 적분을 뺍니다.  $I_{\text{Net}} = I_{\text{Gross}} - I_{\text{Preparation water}}$ 소프트웨어는 순 적분으로부터 교정 함수를 결정합니다. 수학적으로 이는 교정선의 평행 이동에 해당합니다.  또한 소프트웨어는 일일 인자를 결정할 때 준비수 바탕값을 고려합니다.
희석제 바탕값	시료가 희석된 경우 희석제의 바탕값이 중요합니다. 이 값은 별도로 결정하거나 소프트웨어에 수동으로 입력할 수 있습니다. 소프트웨어는 희석된 시료의 농도를 계산할 때 희석제 바탕값을 고려합니다.

희석제 바탕값은 시간이 지남에 따라 변경될 수 있으므로 일련의 측정을 시작하기 전에 다시 결정해야 합니다. 그렇지 않으면 소프트웨어는 마지막 값을 사용합니다.

희석제 바탕값은 1 ml의 용량으로 정규화되어 소프트웨어에 항상 표시됩니다.

희석제 바탕값 사용

소프트웨어는 희석제 바탕값, 사용된 시료량 및 희석 비율을 기반으로 각 측정에 대한 실제 희석제 적분( $I_{DiBV}$ )을 계산합니다. 그런 다음 소프트웨어는 실험적으로 결정된 원시 적분( $I_{Raw}$ )에서 희석 적분( $I_{DiBV}$ )을 뺍니다.

$$I_{DiBV} = V_{DiBV} \times (V_{Sample} - N_p/N_D \times V_{Sample})$$

$$I_{eff} = I_{Raw} - I_{DiBV}$$

$V_{DiBV}$ : 희석제 바탕값

$V_{Sample}$  시료 부피

$I_{eff}$ : 유효 적분

$N_p$ : 1차 시료의 단위 수

$N_D$ : 희석제의 단위 수

$I_{Raw}$ : 원시 적분

$I_{DiBV}$ : 희석제 적분

희석제 표시

전체 비율에서 1차 프로브의 비율(예: 100 부분 중 10 부분)

이는 1차 시료 10ml를 총 부피 100ml가 되게 희석수로 채운다는 의미입니다.

A 1:1 희석 비율은  $I_{DiBV} = 0$ 과 같습니다.

시료 농도 계산

시료 농도  $c$ 를 계산하려면 시료 부피와 희석 비율을 사용합니다:

$$c = m/V_{Sample} \times N_D/N_p$$

선형 교정 기능에는 다음 방정식이 적용됩니다.

$$c = (k_1 \times I_{eff} + k_0)/V_{Sample} \times N_D/N_p$$

사용자가 시료를 희석하고 소프트웨어에 희석 비율을 입력하면 소프트웨어가 희석되지 않은 1차 시료의 농도를 자동으로 계산해 분석보고서로 출력합니다.

3.6.2 시약 바탕값

특히 낮은 TOC 농도를 측정하는 경우 사용되는 시약의 바탕값(TIC/TC 함량)을 고려해야 합니다.

모든 측정에 대해 다음 시약 바탕값을 고려할 수 있습니다:

- $H_3PO_4$ (TIC 분지 시약): IC 바탕값
- $Na_2S_2O_8$  (TC 분지 시약, 즉 UV 반응기의 경우): TC 바탕값

시약 바탕값은 별도로 결정하고 소프트웨어에 수동으로 입력할 수 있습니다. 그러나 일련의 분석 전에 시약 바탕값을 측정하고 소프트웨어가 바탕값을 결정하도록 하는 것이 좋습니다. 결정된 바탕값(면적 단위 = FE)은 주입된 시약의 양을 나타냅니다.

시약이 생성될 때 항상 시약 바탕값을 다시 결정하는 것이 좋습니다. 그렇지 않으면 소프트웨어는 마지막 값을 사용합니다.

사용된 시약의 시약 바탕값은 개별적으로 또는 그룹으로 결정될 수 있습니다. 다중 판정의 경우 개별 판정이 최상의 결과를 제공합니다.

3.6.3 용출액 바탕값

용출액 바탕값은 세척 검증 또는 용출액 준비 시료에 대한 특수 바탕값입니다. 이는 약솜에서 추출/용출 등에 사용된 초순수의 TOC 함량에 해당합니다.

용출액 바탕값은 고정된 분석법 파라미터입니다. 사용자는 분석법에서 용출액 바탕값을 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. 사용자는 용출액 바탕값을 별도로 선택적으로 결정하고 이를 소프트웨어에 수동으로 입력할 수 있습니다.

바탕값은 시간이 지남에 따라 변경될 수 있으므로 일련의 측정을 시작하기 전에 다시 결정해야 합니다. 그렇지 않으면 소프트웨어는 마지막 값을 사용합니다.

용출액 바탕값은 항상 1 ml로 정규화되어 표시됩니다.

교정을 수행할 때 용출액 바탕값은 고려되지 않습니다. 교정은 준비수 바탕값만 고려되는 일반 표준 용액을 사용하여 수행됩니다.

용출액 분석법에서는 시료를 측정하는 경우 소프트웨어가 시료 측정값의 적분에서 바탕값의 적분을 자동으로 뺍니다.

$$I_{\text{eff}} = I_{\text{Raw}} - I_{\text{Eluate blank value}}$$

$I_{\text{eff}}$ : 유효 적분

$I_{\text{Raw}}$ : 원시 적분

$I_{\text{Eluate blank value}}$ : 용출액 바탕값

### 3.6.4 보트 바탕값

고체 분석법의 경우 사용자가 보트 바탕값을 결정할 수 있습니다. 이를 위해 사용자는 시료 첨가제가 담긴 보트를 연소로에 삽입하고 분석합니다.

사용자는 선택적으로 보트 바탕값을 별도로 결정하고 이를 제어 및 분석 소프트웨어에 입력할 수 있습니다.

보트 바탕값은 시간이 지남에 따라 변경될 수 있으므로 일련의 측정을 시작하기 전에 다시 결정해야 합니다. 그렇지 않으면 소프트웨어는 마지막 값을 사용합니다.

## 3.7 시스템 적합성 테스트

시스템 적합성 테스트는 제약 산업에서 선택된 절차의 적합성을 문서화하기 위해 분석 방법 및 장치를 검증하는 데 사용됩니다.

예를 들어 WFI(주사용수)와 같은 제약 목적을 위한 초순수 범위의 TOC 분석의 경우, 산화가 잘 안되는 화합물의 회수율은 쉽게 산화되는 화합물의 회수율과 비교하여 결정됩니다.

표준 용액과 그 농도는 유럽 약전 또는 미국 약전(USP)과 같이 해당 약전에 정의되어 있습니다. 여기에는 자당을 쉽게 산화되는 화합물로, p-벤조퀴논을 산화가 잘 안되는 화합물로 정의하고 있습니다. 자당 회수율에 대한 p-벤조퀴논 회수율의 비율은 85 ... 115 % 범위 내에 있어야 합니다. 그래야만 선택한 방법이 적합합니다.

절차:

- ▶ 500 µg/l의 농도로 자당과 TOC 물의 기준 용액을 만듭니다. 이는 1,19 mg/l 자당의 농도에 해당합니다.
- ▶ 시스템 적합성을 검사하려면 500 µg/l 농도를 갖는 p-벤조퀴논과 TOC 물의 용액을 준비합니다. 이는 0,75 mg/l p-벤조퀴논의 농도에 해당합니다.
- ▶ 선택한 모드(직접 또는 차등법)에서 기준 용액, 시스템 적합성 용액 및 TOC 물의 TOC 농도를 결정합니다.

시스템의 효율성(%)은 다음 공식을 사용하여 계산합니다:

$$E = (r_{ss} - r_w) / (r_s - r_w) \times 100$$

E: 시스템 효율성(%)

$r_s$ : 기준 용액(자당)의 TOC

$r_{ss}$ : 시스템 적합성 용액(p-벤조퀴논)의 TOC  
 $r_w$ : 사용된 TOC 물의 TOC(준비수 바탕값)

## 4 설치 및 시운전

### 4.1 설치 조건

#### 4.1.1 주변 조건

- 이 실험 장치는 실내용으로 설계되었습니다.
- 직사광선과 히터로부터의 복사열이 장치에 닿지 않도록 하십시오. 필요한 경우 에어컨을 사용하십시오.
- 설치 장소에는 통풍, 먼지 및 부식성 연기가 없어야 합니다. 먼지 및 부식성 증기는 부식 등으로 인해 장치에 손상을 일으킬 수 있습니다.
- 실내 공기의 TOC 및 NO<sub>x</sub> 함량은 최대한 낮아야 합니다.
- 기계적 충격과 진동을 피하십시오.
- 전자기 간섭원 근처에 장치를 두지 마십시오.
- 내산성 표면 위에 장치를 놓으십시오. 옵션인 고체로를 사용하여 장치를 작동하는 경우 테이블 표면도 내열성이 있어야 합니다.
- 장치는 모든 측면에서 쉽게 접근할 수 있는 위치에 있어야 합니다.
- 환기구를 자유롭게 유지하고 다른 장치가 이를 막지 않게 하십시오.

작업실에는 다음과 같은 대기 요건이 적용됩니다:

작동 온도	+10 ... 35 °C (에어컨 권장)
최대 습도	90 %, 30 °C에서
공기압	0,7 ... 1,06 bar
보관 온도	5 ... 55 °C
보관 중 습도	10 ... 30 % (건조제 사용)
작동 고도(최대)	2000 m

#### 4.1.2 장치 레이아웃 및 공간 요건

기본 장치와 그 모듈은 탁상용 장치로 설계되었습니다. 필요한 공간은 측정 스테이션을 구성하는 모든 컴포넌트에 따라 다릅니다.

AS 10e 및 AS 21hp 액체 자동 샘플러는 기본 장치의 오른쪽 사이드월에 장착됩니다. 또는 자동 샘플러를 장치 옆에 배치할 수도 있습니다.

장치 시스템과 그 위에 있는 캐비닛/선반 사이에는 최소한 10 cm의 여유 공간이 있어야 합니다.

측정 스테이션의 추가 컴포넌트:

- PC, 모니터, 프린터를 별도의 사이드 테이블에 배치할 수 있습니다.
- 내산성 폐기물 용기를 벤치 위나 아래에 놓을 수 있습니다.
- AS vario, AS vario ER 및 EPA Sampler 자동 샘플러는 기본 장치의 오른쪽에 있어야 합니다.
- HT 1300 고체 모듈과 수동 TIC 고체 모듈은 기본 장치의 왼쪽에 배치됩니다.

컴포넌트	크기(가로x세로x높이)	무게
기본 장치	513 x 547 x 464 mm	18 kg
AS 10e 자동 샘플러	260 x 320 x 390 mm	4,5 kg
AS 21hp 자동 샘플러	260 x 320 x 390 mm	4,5 kg
AS vario 자동 샘플러	350 x 400 x 470 mm	15 kg
AS vario ER 자동 샘플러(캐놀라 플러시 포함)	350 x 400 x 470 mm	15 kg

컴포넌트	크기(가로x세로x높이)	무게
EPA Sampler	500 x 540 x 550 mm	15 kg
HT 1300 고체 모듈(더스트 트랩 포함)	510 x 600 x 470 mm	22 kg
수동 TIC 고체 모듈	300 x 550 x 470 mm	10 kg

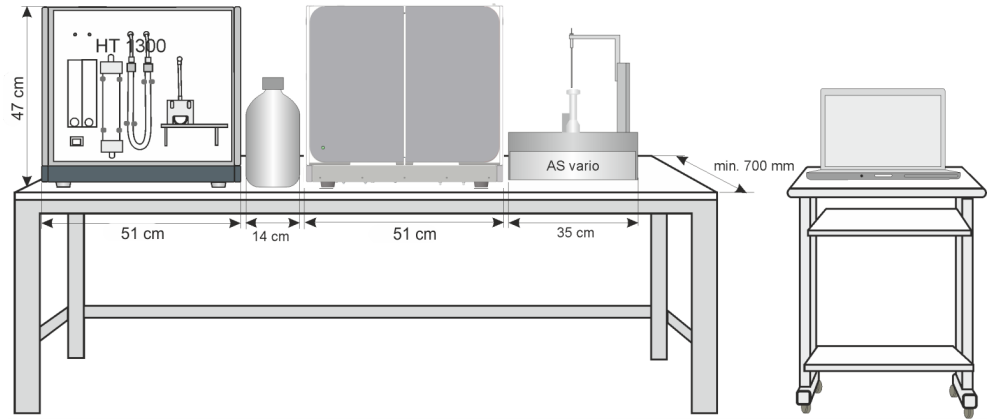


그림 15 모듈이 있는 multi N/C 4300 UV에 필요한 공간

### 4.1.3 전원 공급 장치



#### 경고

##### 전압으로 인한 위험

- 장치의 명판에 표시된 전압을 준수하는 적절하게 접지된 소켓에만 장치를 연결하십시오.
- 피더에 어댑터를 사용하지 마십시오.

이 장치는 단상 교류로 작동합니다.

장치를 전원 콘센트에 연결하기 전에 정력 전압을 확인하여 필요한 전압 및 주파수가 사용 가능한 전원과 일치하는지 확인하십시오.

### 4.1.4 가스 공급

운영자는 연결부와 감압기를 통한 가스 공급을 담당합니다.

연결 호스는 다음과 같이 제공됩니다:

- 외경 6 mm
- 내경 4 mm

## 4.2 장치 포장 풀기 및 셋업

장치는 운송 회사를 통해 최종 장치 위치로 직접 배송됩니다. 이 회사를 통해 배송하려면 장치 설치를 책임지는 담당자가 있어야 합니다.

서비스 기술자가 제공하는 브리핑 과정에는 장치를 운영하도록 지정된 모든 직원이 참석해야 합니다.

이 장치는 Analytik Jena의 고객 서비스 부서 또는 Analytik Jena가 승인한 직원만 셋업하고 설치 및 수리할 수 있습니다.

장치를 설치하고 시운전할 때 "안전 지침" 섹션의 정보를 준수하십시오. 이러한 안전 지침을 준수하는 것은 오류 없이 설치하고 측정 스테이션의 기능을 올바르게 하기 위한 요구 사항입니다. 장치 자체에 부착되어 있거나 제어 및 분석 프로그램에 의해 표시되는 모든 경고 및 지침을 준수하십시오.

작동이 문제 없음을 보장하려면 설치 조건을 준수했는지 확인하십시오.

#### 4.2.1 분석기 설치 및 시운전

최초 시운전 후 장치를 다시 운반하거나 보관할 수 있습니다. 아래 설명에 따라 분석기를 다시 시운전할 수 있습니다. Analytik Jena에서는 항상 고객 서비스 부서를 통한 설치를 권장합니다.

- ▶ 기본 장치, 액세서리 및 보조 장치를 운송 포장에서 조심스럽게 꺼냅니다. 향후의 운송을 위해 운송 포장을 보관하십시오.
- ▶ 분석기를 원하는 위치에 놓습니다.
- ▶ 도어와 사이드월에서 접착 테이프를 제거합니다.
- ▶ 전면 도어를 엽니다.
- ▶ 할로겐 트랩과 워터 트랩을 설치합니다.
- ▶ TIC 응축수 용기를 전면에 장착합니다.
- ▶ 캐놀라를 호스 6 및 10와 연결합니다. 손으로 조이는 연결부를 손으로 조입니다.
- ▶ 두 개의 시약병을 드립 트레이와 함께 분석기에 넣습니다.
- ▶ 분석기의 문을 닫습니다.
  - ✓ 장치가 설치되었습니다.

기타 참고

- 📖 유지보수 및 관리 [▶ 63]

##### 4.2.1.1 분석기 연결

메인 전원 연결부와 매체 연결부는 장치 뒷면에 있습니다.

중앙의 다이어그램은 다양한 연결부에 대한 세부 정보를 제공합니다.

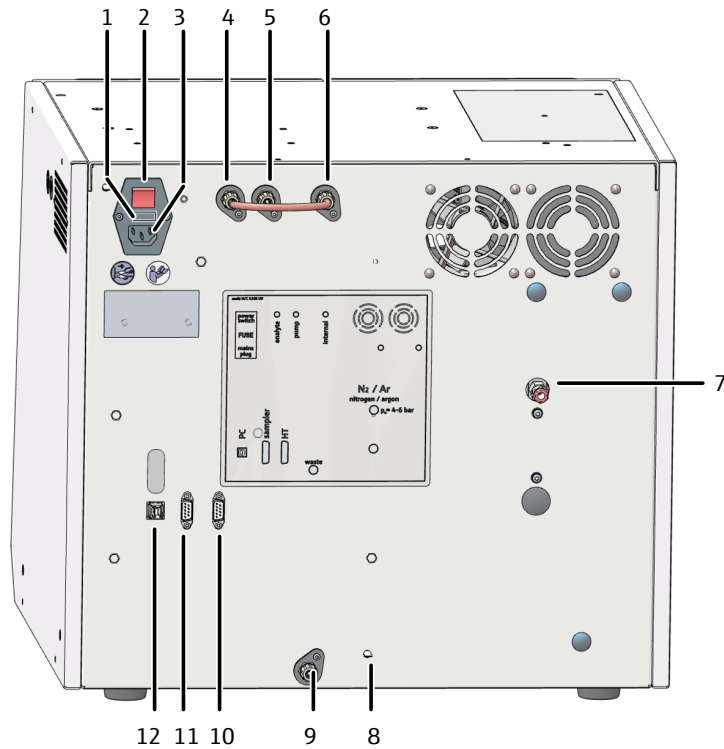


그림 16 장치 후면

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1 "FUSE" 메인 퓨즈 홀더                   | 2 "전원 스위치" 메인 스위치                                   |
| 3 "메인 플러그" 주 연결부                    | 4 "analyte" 가스 연결부 (호스 브리지를 통해 "internal" 연결부에 연결됨) |
| 5 "pump" 가스 연결부                     | 6 "internal" 가스 연결부                                 |
| 7 "N <sub>2</sub> " 운반 가스 연결부       | 8 자동 샘플러의 중성선 연결부                                   |
| 9 "waste" 연결부                       | 10 RS 232 인터페이스 ("HT" 고체 모듈용)                       |
| 11 RS 232 인터페이스 ("sampler" 자동 샘플러용) | 12 USB 2.0 "PC" 인터페이스                               |

전원 연결



알림

민감한 전자기기의 손상 위험

- 장치와 기타 컴포넌트는 전원이 꺼진 상태에서만 전력망에 연결하십시오.
- 시스템이 꺼진 상태에서만 시스템 컴포넌트 간의 전기 연결 케이블을 연결하고 분리하십시오.



알림

결로로 인한 전자기기 손상

상당한 온도 차이로 인해 결로 현상이 발생하여 장치의 전자 전자기기가 손상될 수 있습니다.

- 추운 환경에서 장기간 보관하거나 운반한 후에는 장치를 켜기 전에 최소 1시간 동안 실온에 적응시키십시오.

- ▶ 연결 케이블을 분석기 후면의 메인 전원 연결부에 연결합니다.

- ▶ 전원 플러그를 접지된 전원 콘센트에 연결하십시오.
- ▶ 아직 장치를 켜지 마십시오.

### 가스 연결

귀하가 실험실의 가스 공급을 담당합니다. 감압기의 입구 압력이 400 ... 600 kPa로 설정되어 있는지 확인하십시오.

- ▶ 운반 가스를 연결합니다. 이렇게 하려면 제공된 연결 호스를 가스 공급 장치의 감압기에 연결하십시오.
- ▶ 운반 가스 호스를 장치 후면의 "N<sub>2</sub>" 가스 연결부에 연결하십시오.
  - 이렇게 하려면 호스를 퀵 릴리스 커넥터에 연결하십시오.
  - 나중에 호스를 다시 풀려면 빨간색 링을 뒤로 누르고 호스를 연결부에서 당겨 빼냅니다.

### 액세서리 연결



#### 경고

농축된 산으로 인한 화학적 화상 위험

농축된 산은 부식성이 매우 높으며 때로는 산화 효과가 있습니다.

- 농축된 산을 취급할 때에는 보안경과 보호복을 착용하십시오. 추출기 아래에서 작업하십시오.
- 안전 데이터시트의 모든 지침과 사양을 준수하십시오.



#### 주의

과황산나트륨으로 인한 중독 위험

강력한 산화제인 과산화나트륨은 섭취 시 독성이 있습니다. 이것은 피부, 눈, 호흡기를 자극합니다. 접촉하는 경우 알레르기 반응, 호흡기 문제 또는 천식과 유사한 증상을 유발할 수 있습니다.

- 과황산나트륨을 취급할 때에는 보안경과 보호복을 착용하십시오. 추출기 아래에서 작업하십시오.
- 안전 데이터시트의 모든 지침과 사양을 준수하십시오.

시약병과 액세서리 구성요소를 다음과 같이 연결합니다.:

- ▶ 퍼수 호스를 분석기 후면의 "waste" 연결부에 연결합니다. 호스 끝부분을 적절한 폐기물 용기에 넣으십시오.
- ▶ 분석기의 전면 도어를 엽니다.
- ▶ 시약병에 인산(10%)을 채웁니다. 드립 트레이와 함께 병을 분석기에 넣습니다.
- ▶ 호스 2 및 A를 인산이 담긴 시약병에 연결합니다.
- ▶ 시약병에 과황산나트륨 용액을 채웁니다. 드립 트레이와 함께 병을 분석기에 넣습니다.
- ▶ 호스 3 및 B를 시약병에 연결합니다.
- ▶ 다음과 같은 다른 호스도 연결하십시오:
  - 초순수 5 호스
  - 시료 흡입 캐놀라 6 호스
  - 시료 퍼지 캐놀라: 10 호스

✓ 분석기가 시운전되었습니다.

## 4.3 액세서리 연결



### 알림

#### 민감한 전자기기의 손상 위험

- 장치와 기타 컴포넌트는 전원이 꺼진 상태에서만 전력망에 연결하십시오.
- 시스템이 꺼진 상태에서만 시스템 컴포넌트 간의 전기 연결 케이블을 연결하고 분리하십시오.

### 4.3.1 AS 10e 및 AS 21hp 자동 샘플러

#### AS 10e 자동 샘플러

자동 샘플러에는 10 시료 용기용 (부피: 50 ml) 회전식 시료 트레이가 장착되어 있습니다. 선택적으로 40 ml 부피의 시료 값을 사용할 수 있습니다.

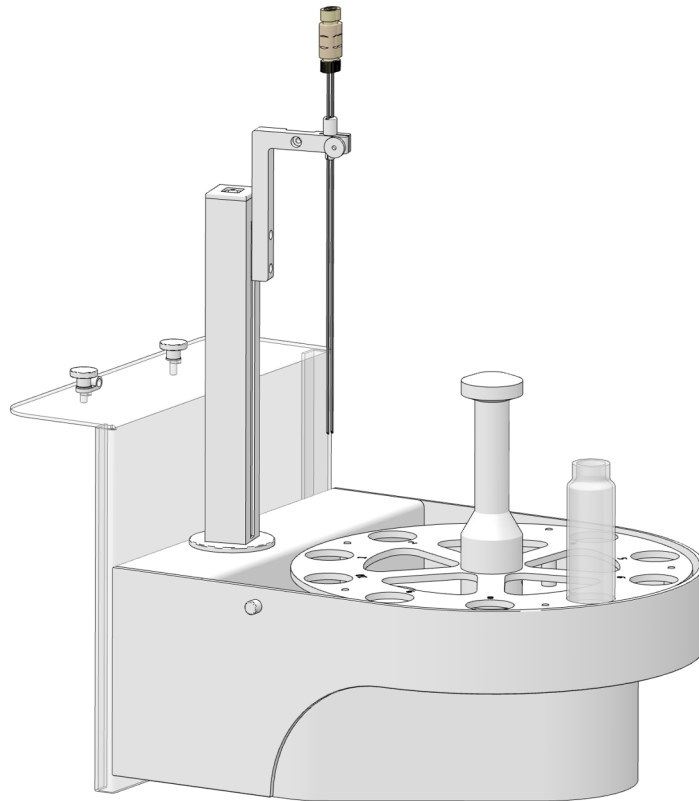


그림 17 AS 10e 자동 샘플러

자동 샘플러에는 두 개의 캐놀러를 장착할 수 있습니다. 이렇게 하면 자동 샘플러가 NPOC 분석을 위해 시료를 자동으로 퍼지할 수 있습니다.

NPOC 분석 중에 시료는 희석된 산을 사용하여 분석기 외부에서 <2 pH 값으로 산성화됩니다. 가이드 값은 샘플 100ml당 500 $\mu$ l 산입니다. 자동 샘플러는 운반 가스를 사용하여 시료에서 휘발성 유기 화합물과 생성된 CO<sub>2</sub>를 제거합니다. 그러면 분석기가 남은 유기탄소를 결정합니다.

NPOC 분석 중에는 자동 샘플러가 순차적으로 작동합니다:

- 자동 샘플러는 먼저 시료에서 휘발성 유기 화합물과 CO<sub>2</sub>를 제거합니다.
- 두 번째 단계에서는 자동 샘플러가 준비된 시료를 집어서 흡입 호스를 통해 분석기로 옮깁니다.

AS 21hp 자동 샘플러

자동 샘플러에는 21 시료 용기용 (부피: 50 ml) 회전식 시료 트레이가 장착되어 있습니다. 선택적으로 40 ml 부피의 시료 값을 사용할 수 있습니다.

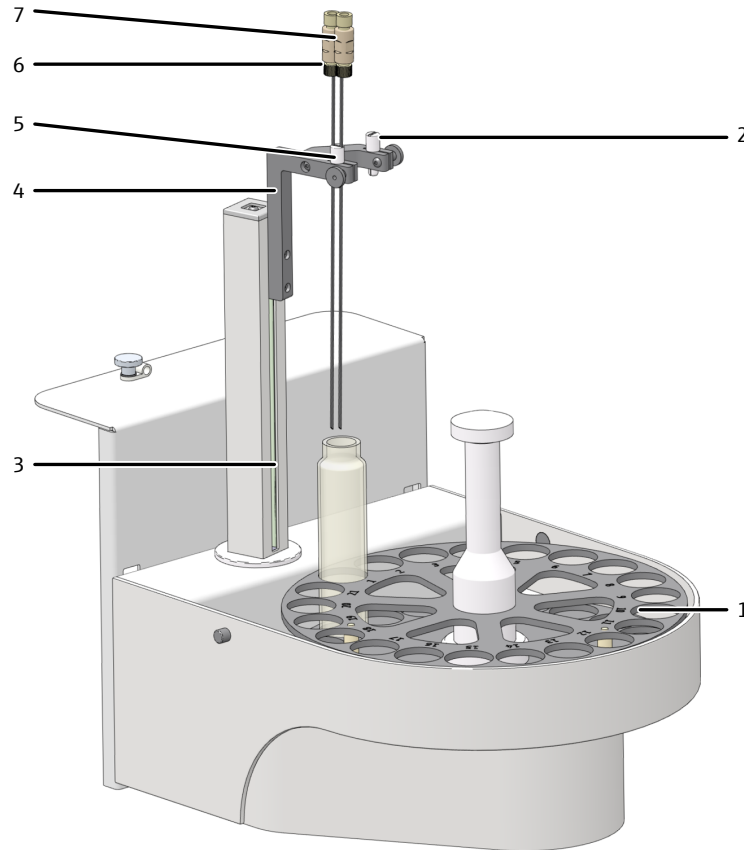


그림 18 AS 21hp 자동 샘플러

- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1 퍼징 캐놀라 홀더로 사용되는 슬리브(1개의 구멍이 있는) | 2 시료 트레이(회전 가능, 21 시료) |
| 3 Z-드라이브가 있는 자동 샘플러 암             | 4 캐놀라 홀더               |
| 5 구멍 2개가 있는 슬리브                   | 6 나사 연결부가 있는 시료 흡입 캐놀라 |
| 7 나사 연결 방식의 퍼징 캐놀라                |                        |

자동 샘플러에는 두 개의 캐놀라를 장착할 수 있습니다. 이렇게 하면 자동 샘플러가 NPOC 분석을 위해 시료를 자동으로 퍼지할 수 있습니다.

자동 샘플러에는 두 개의 캐놀라용 캐놀라 홀더가 함께 제공됩니다. 이 홀더는 두 개의 캐놀라 간에 거리가 유지되도록 합니다. 이를 통해 자동 샘플러가 시료를 흡입하고 두 번째 시료를 병렬로 퍼지할 수 있습니다(병렬 퍼지). NPOC 분석 중에 자동 샘플러는 순차적으로 작동할 수도 있습니다(오프선).

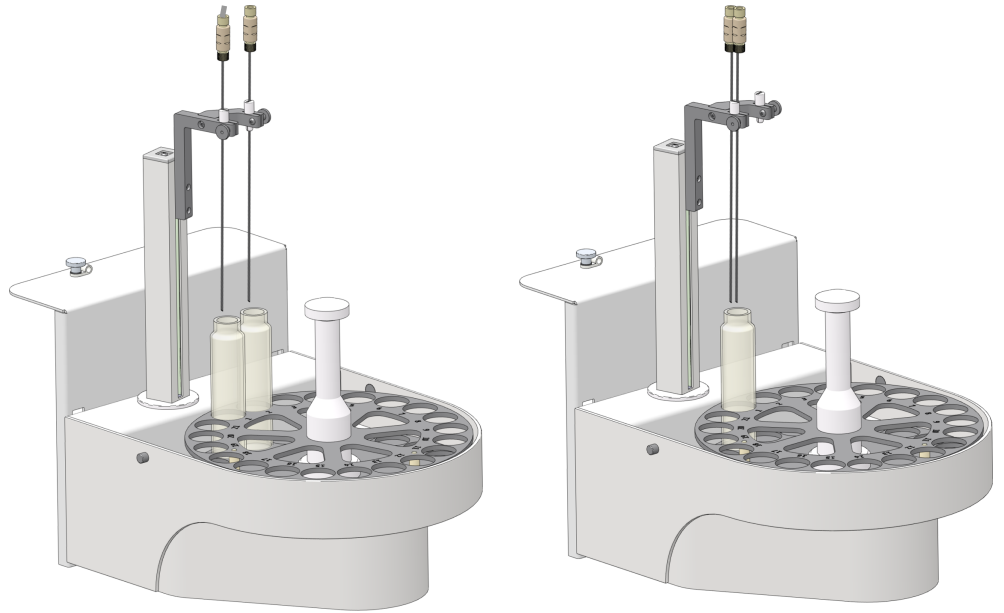


그림 19 병렬 퍼징(왼쪽) 및 순차적 퍼징(오른쪽)

자동 샘플러에는 자석 교반기가 통합되어 있습니다. 자석 교반기는 샘플링 전에 입자가 포함된 시료를 자동으로 균질화합니다. 소프트웨어의 프로세스 파라미터 아래 분석법에서 교반 속도를 정의할 수 있습니다.

작동 중인 자동 샘플러

자동 샘플러 두 개를 제공된 홀더를 사용하여 분석기 오른쪽에 부착할 수 있습니다. 또는 자동 샘플러를 분석기 옆에 배치할 수도 있습니다.

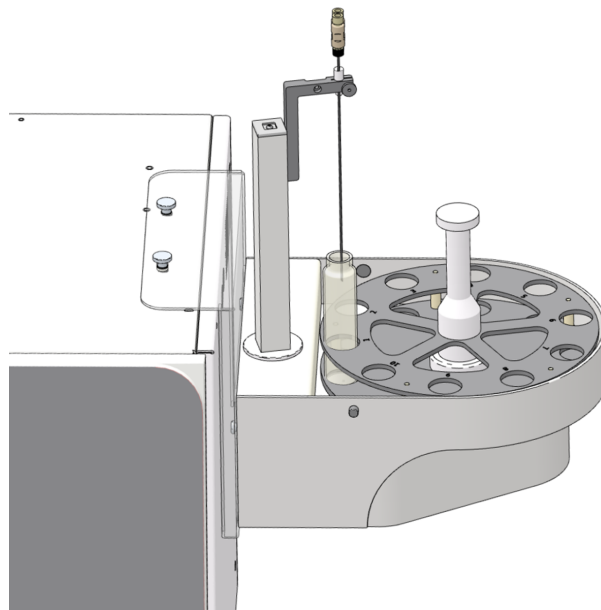


그림 20 홀더를 통해 분석기에 부착된 자동 샘플러

외부 전원 공급 장치가 자동 샘플러에 작동 전압(24 V DC)을 공급합니다. 자동 샘플러에는 메인 스위치가 없습니다. 분석기는 RS 232 인터페이스를 통해 자동 샘플러 하단에 연결됩니다.

덮개(옵션)

두 개의 자동 샘플러 모두에 덮개가 옵션 액세서리로 제공됩니다. 덮개는 실험실 대기의 환경적 영향으로부터 시료 챔버를 보호합니다.

### 4.3.1.1 샘플러 설치 및 시운전



#### 주의

움직이는 부분으로 인한 부상 위험

샘플러 암의 이동 범위에서는 부상의 위험이 있습니다. 예를 들어, 손이나 손가락이 짓눌릴 수 있습니다. 캐놀라는 천공 부상을 유발할 수 있습니다.

- 작동 중에는 자동 샘플러로부터 안전 거리를 유지하십시오.



#### 알림

장치 손상 위험

작동 중에 샘플러 암이 막히면 드라이브가 파손될 수 있습니다.

- 작동 중에는 샘플러 암을 만지지 마십시오.
- 장치가 꺼진 상태에서만 수동 조정을 수행하십시오.

- ▶ 자동 샘플러를 설치하기 전에 분석기의 전원을 끄십시오.
- ▶ 접지 도체를 분석기 뒷면의 연결부에 꽂습니다. 접지 도체를 샘플러 하단의 연결부에 연결합니다.
- ▶ 외부 전원 공급 장치의 저전압 측 케이블을 샘플러 하단의 연결부에 연결합니다. 아직 전원 공급 장치를 주 전원 공급 장치에 연결하지 마십시오.
- ▶ 인터페이스 케이블(샘플러 하단 인터페이스 및 분석기 후면의 "sampler" 인터페이스)을 사용하여 자동 샘플러를 분석기에 연결합니다.



그림 21 자동 샘플러 하단의 연결부

- 1 등전위 본딩 케이블(접지 케이블) 연결부
- 2 전원 케이블 연결부
- 3 분석기 인터페이스

- ▶ 홀더를 사용하여 자동 샘플러를 분석기 측면에 부착합니다.
  - 두 개의 널링 헤드 나사를 사용하여 홀더를 분석기 오른쪽에 고정합니다.
  - 자동 샘플러를 홀더에 삽입합니다. 이렇게 하기 위해 샘플러 후면에 있는 널링 헤드 나사 2개를 홀더 슬롯에 삽입합니다.

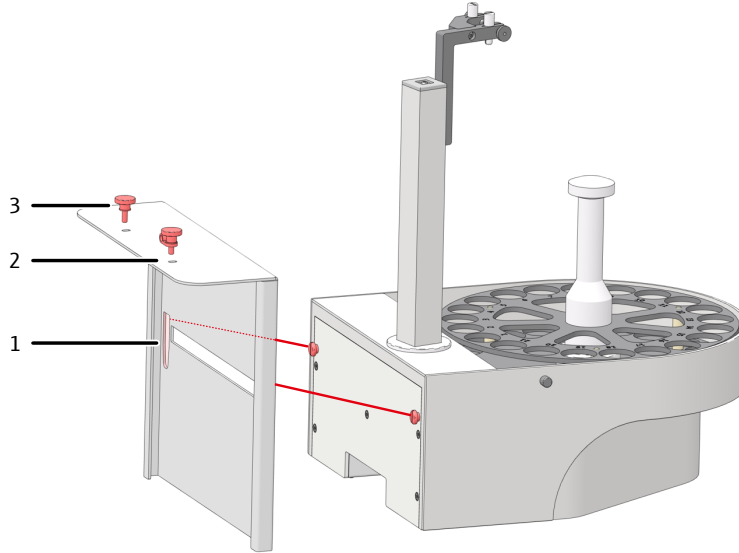


그림 22 홀더에 AS 21hp 자동 샘플러 부착

- 1 자동 샘플러 삽입 슬롯
- 2 분석기 부착용 구멍
- 3 널링 헤드 나사

- ▶ 또는: 분석기 오른쪽에 자동 샘플러를 배치합니다.
- ▶ 또는: 자동 샘플러를 분석기 왼쪽에 놓습니다.
- ▶ 자동 샘플러에 시료 트레이를 놓습니다. 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정되었는지 확인하세요.
- ▶ 시료 용기를 시료 트레이의 위치 1에 놓습니다.  
AS 21hp 자동 샘플러만 해당: 시료 용기에 자석 교반 막대를 놓습니다.
- ▶ 캐놀라 홀더에 캐놀라를 삽입합니다. 이렇게 하기 위해 캐놀라 두 개가 구멍이 두 개 있는 슬리브를 통과하게 합니다(순차적 퍼지용).
- ▶ 캐놀라 끝이 자동 샘플러 암의 가장 높은 위치에서 용기 가장자리 위로 1~2cm 돌출되고 시료 트레이가 회전할 때 용기에 닿지 않도록 캐놀라 높이를 수동으로 조정합니다.
- ▶ 널링 헤드 나사를 살짝 조여 캐놀라를 고정합니다.
- ▶ 손으로 조이는 연결을 사용하여 분석기의 호스를 캐놀라에 연결합니다:
  - 호스 6 - 시료 흡입 호스
  - 호스 10 - NPOC 측정용 퍼징 호스
  - 이렇게 하기 위해 호스가 밴조 볼트를 통과하게 합니다(이미지 참고).
  - 원뿔형 부분이 밴조 볼트를 향하도록 하여 원뿔형 니플을 호스 위로 밀어 넣습니다. 원뿔형 니플과 호스가 수평이 되어야 합니다.
  - 손으로 조이는 연결부를 다시 조입니다.

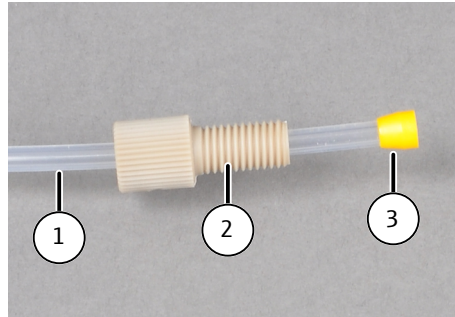


그림 23 손으로 조이는 연결부

- 1 호스
- 2 밴조 볼트
- 3 원뿔형 니플

구성 확인 및 확장

- ▶ 전원 공급 장치를 메인 네트워크에 연결합니다.
- ▶ 분석 시스템의 컴포넌트를 켭니다. 소프트웨어를 시작합니다.
- ▶ 기기 | 기기 메뉴 옵션(기기 창의)을 사용하여 장치 구성을 확인합니다.
- ▶ 필요한 경우 장치 구성을 변경하거나 새 장치 구성을 생성합니다.
  - 새 장치 구성을 생성하려면 **추가** 버튼을 클릭하십시오.
  - 세부 정보 보기 기기 구성에서 장치 구성을 편집합니다.
  - **샘플러 유형** 아래의 드롭다운 메뉴에서 자동 샘플러를 선택합니다.
  - **랙 크기**: 아래의 드롭다운 메뉴에서 시료 트레이를 선택합니다.
- ▶ 드롭다운 메뉴 **바이알 크기(mL)**:에서 시료 바이알 크기를 선택합니다. 소프트웨어가 적절하게 불용체적을 조정합니다. **불용 체적(mL)**:에서 선택적으로 불용체적을 조정할 수 있습니다.
- ▶  버튼을 클릭하여 장치 구성을 저장합니다.
- ▶ 장치 구성을 표준 구성으로 활성화하려면 **기본값 설정**을 클릭합니다.

자동 샘플러 조정

- 조정하는 동안 니들이 시료 용기에 최적으로 담그도록 캐놀라의 담금 깊이를 조정합니다. 시운전 중과 변환, 운송 또는 보관 후에는 자동 샘플러를 조정하십시오.
- ▶ 소프트웨어 시작
  - ▶ 시료 용기를 위치 1에 놓습니다.
  - ▶ AS 21hp 자동 샘플러의 시료 용기에 자석 교반 막대를 놓습니다.
  - ▶ 기기|**샘플러 정렬** 메뉴 옵션을 사용하여 **샘플러 정렬** 창을 엽니다.
  - ▶ **위치 1** 목록 상자(**샘플러 위치** 섹션의)에서 조정 위치를 선택합니다.
  - ▶ **현재 값 요청** 버튼을 클릭하여 현재 오프셋 값을 가져옵니다.
  - ▶ **- 높게 / + 낮게** 업다운 컨트롤을 사용하여 캐놀라의 담금 깊이를 0.1mm 단위로 조정합니다.
  - ▶ 변경 후에는 **이동**을 클릭하여 담금 깊이를 확인합니다.
  - ▶ AS 21hp 자동 샘플러를 사용하는 경우, 자석 교반 막대에서 약 0.5cm의 거리를 유지하여 막대가 자유롭게 움직일 수 있고 캐놀라가 손상되지 않게 합니다.
  - ▶ 조정 후 **확인**을 클릭하여 오프셋 값을 저장합니다. 창을 닫습니다.
    - ✓ 자동 샘플러가 작동할 준비가 되었습니다.

### 4.3.1.2 병렬 퍼징 전환(AS 21hp)

AS 21hp 자동 샘플러에는 캐놀라 2개를 수용하여 일정 간격으로 유지할 수 있는 캐놀라 홀더가 장착되어 있습니다. 캐놀라의 위치를 변경하면 자동 샘플러를 "병렬 퍼징"으로 쉽게 전환할 수 있습니다.

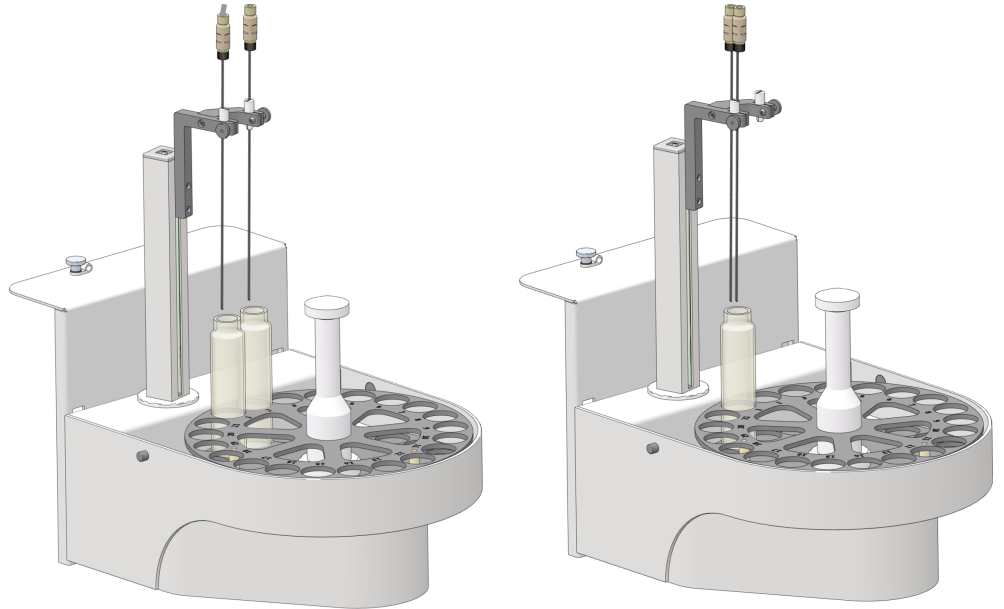


그림 24 병렬 퍼징(왼쪽) 및 순차적 퍼징(오른쪽)

- ▶ 이미지(왼쪽)에 따라 캐놀라 홀더의 두 위치에 캐놀라를 삽입합니다. 널링 헤드 나사를 사용하여 캐놀라를 살짝 고정합니다.
- ▶ 두 개의 캐놀라 아래 시료 트레이의 위치 1과 2에 두 개의 시료 용기를 놓습니다.
- ▶ 용기에 자석 교반 막대를 놓습니다.
- ▶ 캐놀라 끝이 자동 샘플러 암의 가장 높은 위치에서 용기 가장자리 위로 1~2cm 돌출되고 시료 트레이가 회전할 때 용기에 닿지 않도록 캐놀라 높이를 수동으로 조정합니다.
- ▶ 널링 헤드 나사를 살짝 조여 캐놀라를 고정합니다.
- ▶ 손으로 조이는 연결을 사용하여 호스를 캐놀라에 연결합니다:  
 시료 흡입 호스 6 - 위치 1 위의 캐놀라에 연결  
 NPOC 측정용 퍼징 호스 10 - 위치 2 위의 캐놀라에 연결
- ▶ 구성을 확인하고 자동 샘플러를 조정하십시오. 자동 샘플러 설치 및 시운전

기타 참고

☞ 샘플러 설치 및 시운전 ▶ 40

### 4.3.2 AS vario 자동 샘플러



#### 주의

움직이는 부분으로 인한 부상 위험

샘플러 암의 이동 범위에서는 부상의 위험이 있습니다. 예를 들어, 손이나 손가락이 짓눌릴 수 있습니다. 캐놀라는 천공 부상을 유발할 수 있습니다.

- 작동 중에는 자동 샘플러로부터 안전 거리를 유지하십시오.



### 알림

운송 잠금 장치가 있는 상태의 시운전으로 인한 장치 손상 위험

운송 잠금 장치가 제자리에 있는 상태에서 장치를 시운전하면 드라이브가 손상될 수 있습니다.

- 시운전하기 전에 운송 잠금 장치를 제거하십시오.



### 알림

장치 손상 위험

작동 중에 샘플러 암이 막히면 드라이브가 파손될 수 있습니다.

- 작동 중에는 샘플러 암을 만지지 마십시오.
- 장치가 꺼진 상태에서만 수동 조정을 수행하십시오.

5의 다양한 시료 트레이를 자동 샘플러에서 사용할 수 있습니다. 각 시료 트레이에 적합한 캐놀라 홀더를 사용할 수 있습니다. 캐놀라는 샘플링 전에 시료나 초순수를 흡입하여 내부에서 씻어낼 수 있습니다.

3 시료 트레이는 AS vario ER 모델에서 사용할 수 있습니다.

자동 샘플러는 분석기 옆에 배치됩니다. 여기에 2 캐놀라를 장착할 수 있습니다.

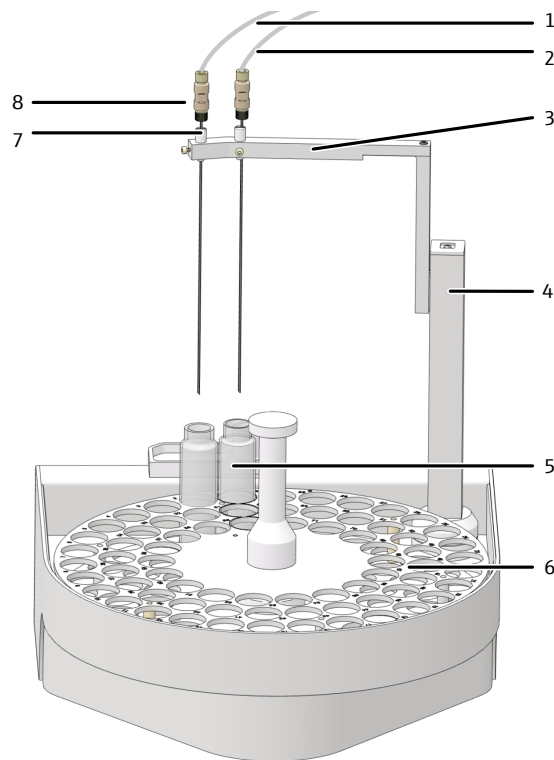


그림 25 AS vario 자동 샘플러 레이아웃

- |                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1 분석기 연결되는 호스(NPOC 측정용 퍼징 호스) | 2 분석기에 연결되는 호스(시료 흡입 호스) |
| 3 캐놀라 홀더                      | 4 자동 샘플러 암               |
| 5 시료 용기                       | 6 시료 트레이                 |
| 7 슬리브                         | 8 캐놀라                    |

AS vario ER 모델은 고체 입자 함량이 높은 액체 시료를 분석하는 데 특히 적합합니다. 이 모델에는 외부에서 초순수로 캐놀라를 세척하는 추가 캐놀라 플러시가 장착되어 있습니다. 자동 샘플러를 시운전할 때 캐놀라 세척을 위해 초순수 공급 장치를 추가로 설치해야 합니다. 이는 모든 측정 방법에 사용할 수 있으며, 특히 병렬 퍼징을 사용한 NPOC 분석에 사용할 수 있습니다. 각 시료 트레이에는 세척 컵이 있는 적합한 블록이 있습니다. 다른 시료 트레이를 사용하는 경우 자동 샘플러의 세척 컵이 있는 블록을 풀고 교체하기만 하면 됩니다.

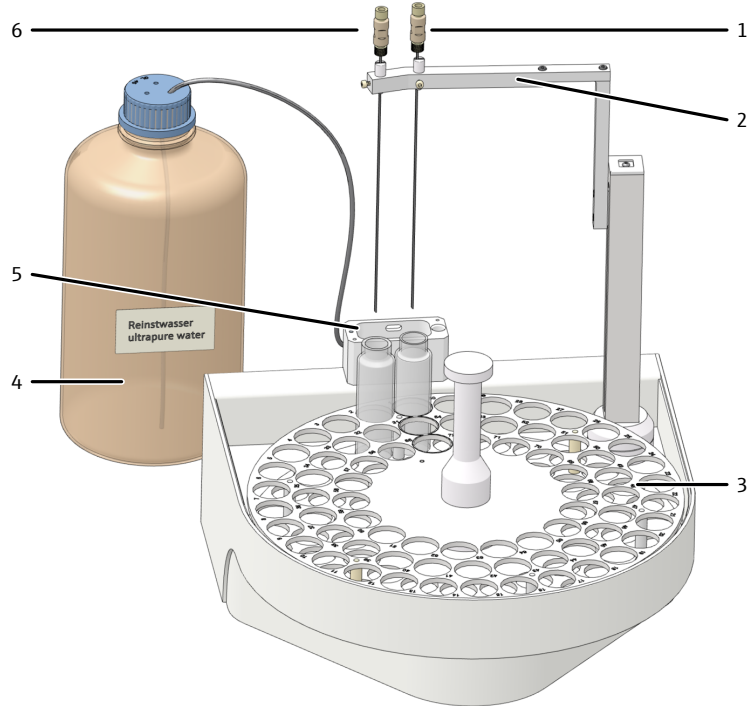


그림 26 AS vario ER 자동 샘플러 레이아웃

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1 시료 흡입 호스 연결용 캐놀라 | 2 캐놀라 홀더(여기서 번호 72의)     |
| 3 72의 시료 트레이       | 4 초순수병                   |
| 5 캐놀라 플러시          | 6 NPOC 측정용 퍼지 호스 연결용 캐놀라 |

운송 잠금 장치 제거

자동 샘플러는 운송을 위해 자동 샘플러 하단에 있는 고정 나사를 사용하여 고정되어 있습니다. 나중에 운반할 수 있도록 운송 잠금 장치를 보관하십시오.

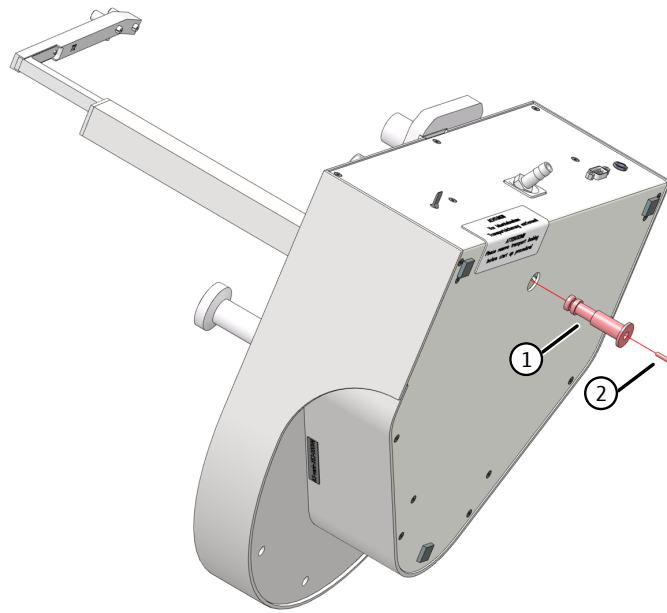


그림 27 운송 잠금 장치

- 1 운송 잠금 장치
- 2 M3x12 나사

- ▶ 자동 샘플러를 옆으로 돌려서 안전하게 내려놓으십시오.
- ▶ 제공된 육각 소켓 드라이버를 사용하여 나사를 제거합니다. 운송 잠금 장치(빨간 색 플라스틱 부분)를 제거합니다.
- ▶ 자동 샘플러를 바닥 플레이트에 다시 놓습니다.
- ▶ 자동 샘플러를 설치하기 전에 분석기의 전원을 끄십시오.
- ▶ 접지 도체를 분석기 뒷면의 연결부에 꽂습니다. 자동 샘플러 후면의 연결부에 접지 도체를 연결합니다.
- ▶ 외부 전원 공급 장치의 저전압 측 케이블을 자동 샘플러 후면의 연결부에 연결합니다. 아직 전원 공급 장치를 주 전원 공급 장치에 연결하지 마십시오.
- ▶ 인터페이스 케이블(샘플러 하단 인터페이스 및 분석기 후면의 "sampler" 인터페이스)을 사용하여 자동 샘플러를 분석기에 연결합니다.
- ▶ 배출 호스를 자동 샘플러 뒷면의 배출 연결부에 연결합니다. 호스의 다른 쪽 끝을 폐기물 병 덮개의 개구부에 삽입합니다.
  - i** 알림! 배출 관을 아래쪽으로 일정하게 경사지게 하십시오. 필요하다면, 호스의 길이를 줄이십시오. 호스를 액체에 담그지 마십시오.
- ▶ 자동 샘플러에 시료 트레이를 놓습니다. 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정되었는지 확인하세요.
- ▶ 자동 샘플러 암에 캐놀라 홀더가 올바르게 설치되어 있는지 확인하십시오. 이를 위해서는 바닥에 새겨진 숫자가 시료 트레이의 최대 시료 용기 수와 일치해야 합니다.
- ▶ 슬리브와 일치하는 캐놀라를 캐놀라 홀더에 삽입합니다.
- ▶ 병렬 퍼징을 사용한 NPOC 측정의 경우: 캐놀라 홀더 (그림 25 ㉞ 44)의 두 위치 모두에 슬리브를 사용하여 캐놀라를 하나씩 삽입합니다.
- ▶ 비병렬 퍼징을 사용한 NPOC 측정의 경우: 오른쪽 위치에 두 개의 구멍이 있는 하나의 슬리브에 두 개의 캐놀라를 삽입합니다(아래 참고, AS vario ER에는 적합하지 않음).

자동 샘플러 시운전



그림 28 비평행 퍼징용 캐놀라 두 개가 있는 슬리브

- ▶ 캐놀라 끝이 자동 샘플러 암의 가장 높은 위치에서 용기 가장자리 위로 1~2cm 돌출되고 시료 트레이가 회전할 때 용기에 닿지 않도록 캐놀라 높이를 수동으로 조정합니다.
- ▶ 널링 헤드 나사를 살짝 조여 캐놀라를 고정합니다.
- ▶ 손으로 조이는 연결을 사용하여 분석기의 호스를 캐놀라에 연결합니다:
  - 호스 6 - 시료 흡입 호스
  - 호스 10 - NPOC 측정용 퍼징 호스
  - 이렇게 하기 위해 호스가 밴조 볼트를 통과하게 합니다(이미지 참고).
  - 원뿔형 부분이 밴조 볼트를 향하도록 하여 원뿔형 니플을 호스 위로 밀어 넣습니다. 원뿔형 니플과 호스가 수평이 되어야 합니다.
  - 손으로 조이는 연결부를 다시 조입니다.

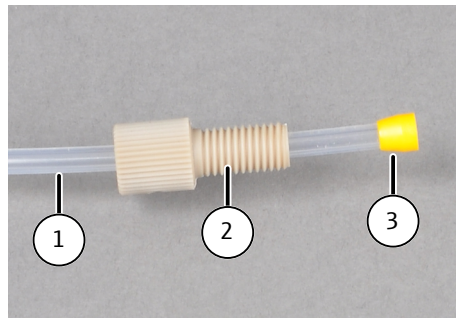


그림 29 손으로 조이는 연결부

- 1 호스
- 2 밴조 볼트
- 3 원뿔형 니플

구성 확인 및 확장

- ▶ 전원 공급 장치를 메인 네트워크에 연결합니다.
- ▶ 분석 시스템의 컴포넌트를 컵니다. 소프트웨어를 시작합니다.
- ▶ 기기 | 기기 메뉴 옵션(기기 창의)을 사용하여 장치 구성을 확인합니다.
- ▶ 필요한 경우 장치 구성을 변경하거나 새 장치 구성을 생성합니다.
  - 새 장치 구성을 생성하려면 **추가** 버튼을 클릭하십시오.
  - 세부 정보 보기 기기 구성에서 장치 구성을 편집합니다.
  - **샘플러 유형** 아래의 드롭다운 메뉴에서 자동 샘플러를 선택합니다.
  - **랙 크기**: 아래의 드롭다운 메뉴에서 시료 트레이를 선택합니다.
- ▶ 드롭다운 메뉴 **바이알 크기(mL)**:에서 시료 바이알 크기를 선택합니다. 소프트웨어가 적절하게 불용체적을 조정합니다. **불용 체적(mL)**:에서 선택적으로 불용체적을 조정할 수 있습니다.
- ▶  버튼을 클릭하여 장치 구성을 저장합니다.
- ▶ 장치 구성을 표준 구성으로 활성화하려면 **기본값 설정**을 클릭합니다.

캐놀라 플러시 설치

각 시료 트레이에 적합한 캐놀라 홀더와 세척 컵이 있는 블록이 있습니다. 트레이, 캐놀라 홀더 및 블록에는 최대 시료 수가 표시되어 있습니다(예: 72).

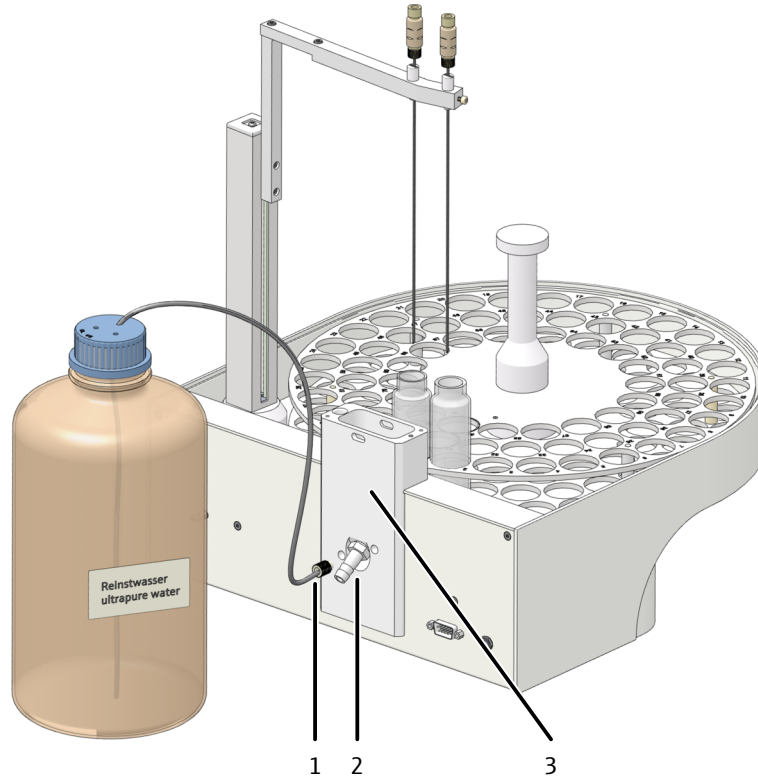


그림 30 AS vario ER 모델의 캐놀라 플러시

- 1 초순수 연결부
- 2 펌수 연결부
- 3 세척컵이 있는 탈착식 블록

- ▶ 자동 샘플러에 세척 컵이 있는 적절한 블록을 놓습니다.
  - 더 간단하게 설치하기 위해, 블록 바닥의 O-링을 물로 적십니다.
  - 두 개의 육각 소켓 나사를 사용하여 블록을 자동 샘플러에 고정합니다.
- ▶ 초순수 연결부를 연결부(1)에 나사로 고정하고 호스 끝을 초순수병에 넣습니다.
- ▶ 연결부(2)에 펌수 호스를 삽입합니다. 호스 끝을 폐기물 용기에 넣습니다.
  - i** 알림! 배출 관을 아래쪽으로 일정하게 경사지게 하십시오. 필요하다면, 호스의 길이를 줄이십시오. 호스를 액체에 담그지 마십시오.
- ▶ 처음 시작하기 전에 자동 샘플러를 조정하십시오.
  - ▶ 새 분석법을 생성합니다.
  - ▶ 단계 속성(역방향 린스의) 탭에서 세척 주기 횟수를 설정합니다. 일반적으로 한 번의 세척 과정으로 충분합니다.

측정을 위해 캐놀라 플러시 활성화

기타 참고

- ▣ AS vario 자동 샘플러 조정 [▶ 64]

### 4.3.3 EPA Sampler



#### 주의

움직이는 부분으로 인한 부상 위험

샘플러 암의 이동 범위에서는 부상의 위험이 있습니다. 예를 들어, 손이나 손가락이 짓눌릴 수 있습니다. 캐놀라는 천공 부상을 유발할 수 있습니다.

- 작동 중에는 자동 샘플러로부터 안전 거리를 유지하십시오.



#### 알림

장치 손상 위험

작동 중에 샘플러 암이 막히면 드라이브가 파손될 수 있습니다.

- 작동 중에는 샘플러 암을 만지지 마십시오.
- 장치가 꺼진 상태에서만 수동 조정을 수행하십시오.

자동 샘플러에는 격막 캡이 있는 시료 용기를 위한 피어싱 기능이 있습니다. 샘플러에는 1 ... 2 캐놀라를 장착할 수 있습니다.

디자인

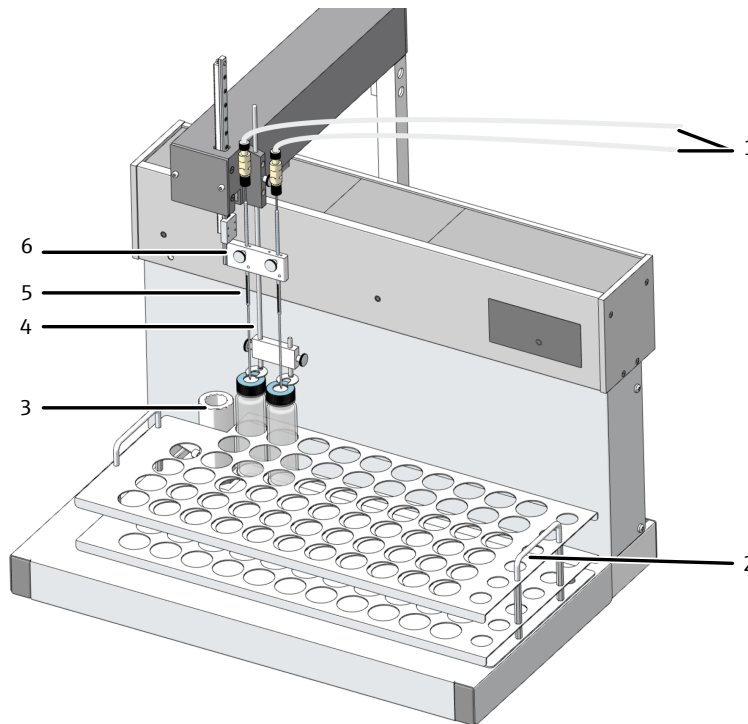


그림 31 EPA Sampler 자동 샘플러

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 1 분석기에 연결되는 호스 | 2 시료 트레이              |
| 3 세척 컵         | 4 홀딩다운 클램프            |
| 5 특수 캐놀라       | 6 캐놀라 홀더가 있는 자동 샘플러 암 |

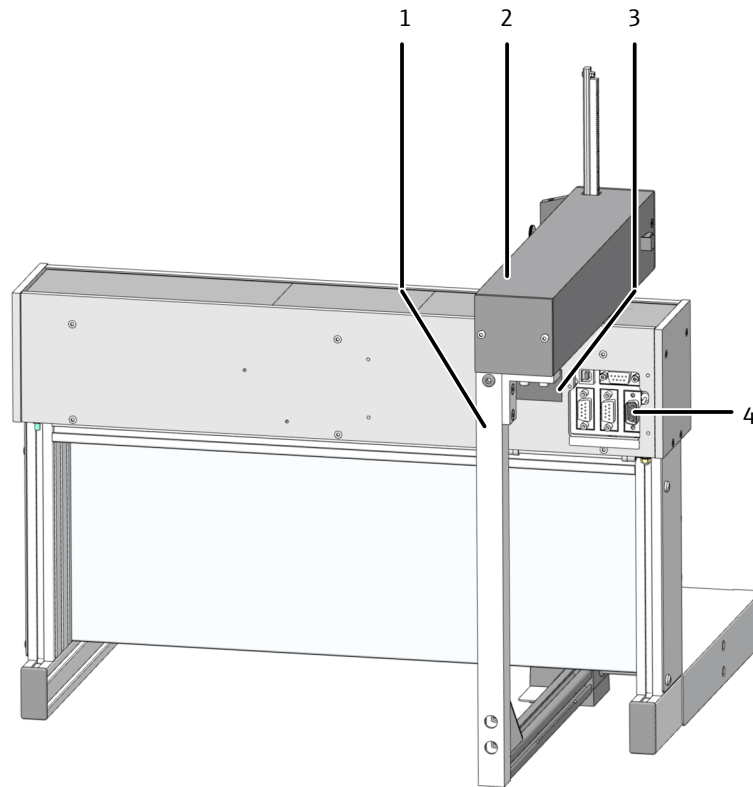


그림 32 자동 샘플러 후면

- |        |           |
|--------|-----------|
| 1 교반기암 | 2 자동 샘플러암 |
| 3 명판   | 4 전기 연결부  |

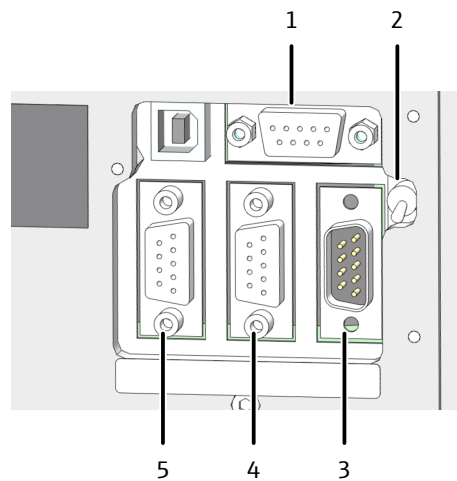


그림 33 전기 연결부

- |                |          |
|----------------|----------|
| 1 전원 공급 장치 연결부 | 2 장치 스위치 |
| 3 분석기 연결부      | 4 사용 안 함 |
| 5 교반기 연결부      |          |

자동 샘플러 시운전

- ▶ 다음과 같이 운송 잠금 장치를 제거합니다:
  - 제공된 A/F3 육각 헤드 렌치를 사용하여 접시머리 나사 두 개를 제거합니다.
  - 운송용 고정 클립을 모두 제거하고 나중에 운송에 사용할 수 있도록 보관하십시오.

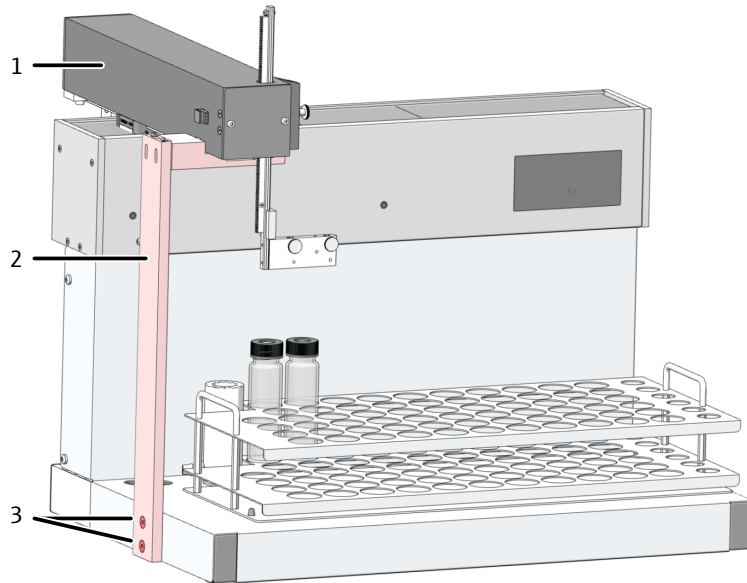


그림 34 운송 잠금 장치

- 1 자동 샘플러 암
- 2 운송용 고정 클립
- 3 나사

- ▶ 다음과 같이 교반기 암을 설치합니다:
  - 자동 샘플러 암 후면의 브래킷에 교반기 암을 설치합니다.
- ▶ 육각 머리 렌치(A/F2.5)를 사용하여 제공된 접시머리 나사(M4x10)로 암을 고정합니다.
  - 나사를 균일하게 조여 암을 정렬합니다.
  - 교반기 케이블을 자동 샘플러 후면의 "교반기" 연결부에 연결합니다.

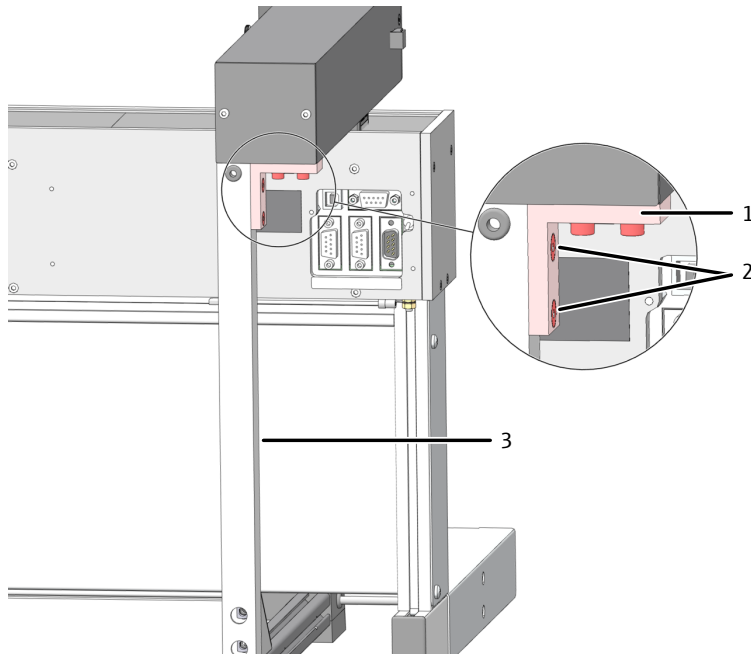


그림 35 교반기 암 설치

- 1 자동 샘플러 암의 브래킷
- 2 접시머리 나사
- 3 교반기 암

- ▶ 분석기 옆에 자동 샘플러를 놓습니다. 자동 샘플러 암의 동작 범위를 확보하기 위해 장치 뒤에 충분한 공간이 제공되도록 자동 샘플러를 배치합니다.

- ▶ 테이블 전원 공급 장치의 저전압 측 케이블을 자동 샘플러 후면에 연결합니다. 아직 전원 공급 장치를 주 전원 공급 장치에 연결하지 마십시오.
- ▶ 제공된 직렬 데이터 케이블을 분석기 후면의 "sampler" 인터페이스에 연결합니다. 데이터 케이블의 다른 쪽 끝을 자동 샘플러의 인터페이스에 연결합니다.
- ▶ 접지 도체를 분석기 뒷면의 연결부에 꽂습니다.
- ▶ 펌프 호스를 자동 샘플러의 세척 컵과 적절한 폐기물 용기 또는 배수구에 연결합니다.
- ▶ **i** 알림! 배출 호스를 아래쪽으로 일정하게 경사지게 합니다. 필요하다면, 호스의 길이를 줄이십시오. 호스를 액체에 담그지 마십시오.
- ▶ 자동 샘플러에 세척 컵을 설치합니다.
- ▶ 제공된 공간에 샘플 트레이를 놓습니다.
- ▶ 트레이 위치를 참고하세요. 라벨은 장치 전면을 바라볼 때 읽을 수 있어야 합니다. 자동 샘플러의 접촉 표면에 있는 두 개의 검은색 센터링 핀이 트레이 하단에 있는 드릴 구멍으로 돌출됩니다.
- ▶ 피어싱 캐놀라와 고정 클램프를 자동 샘플러 암에 삽입합니다.
- ▶ 캐놀라 2개를 홀더에서 충분히 높게 고정하여 캐놀라가 용기에 들어가지 않도록 합니다(기본 위치).

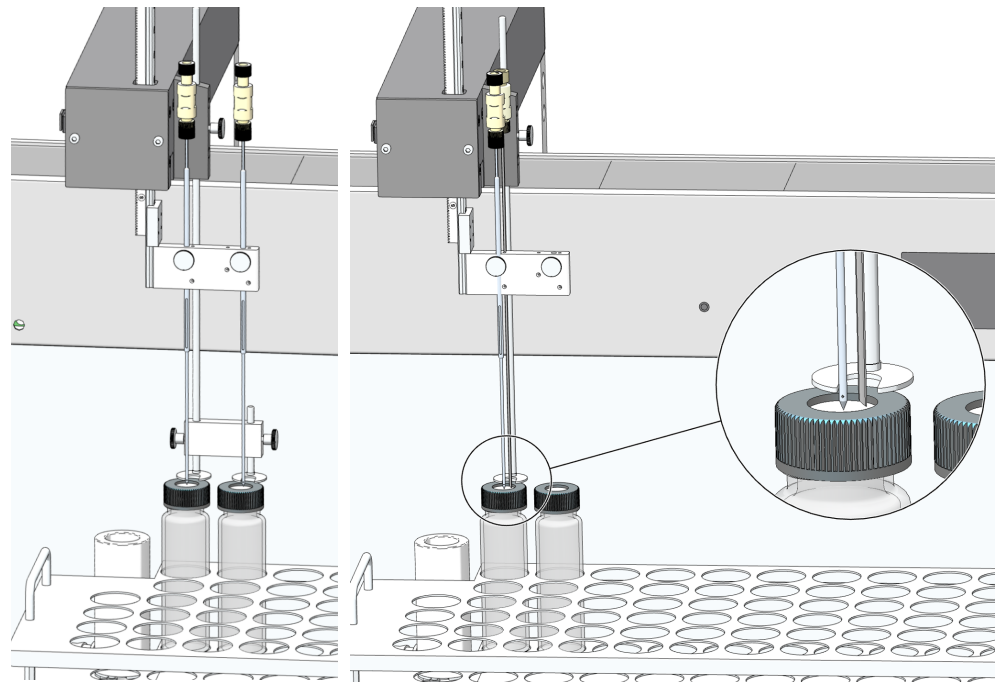


그림 36 병렬(왼쪽) 및 비병렬(오른쪽) 퍼징을 사용한 NPOC 측정을 위한 캐놀라 위치.

- ▶ 너링 헤드 나사를 살짝 조여 캐놀러를 고정합니다.
- ▶ 손으로 조이는 연결을 사용하여 분석기의 호스를 캐놀러에 연결합니다:
  - 호스 6 - 시료 흡입 호스
  - 호스 10 - NPOC 측정용 퍼징 호스
  - 이렇게 하기 위해 호스가 밴조 볼트를 통과하게 합니다(이미지 참고).
  - 원뿔형 부분이 밴조 볼트를 향하도록 하여 원뿔형 니플을 호스 위로 밀어 넣습니다. 원뿔형 니플과 호스가 수평이 되어야 합니다.
  - 손으로 조이는 연결부를 다시 조입니다.

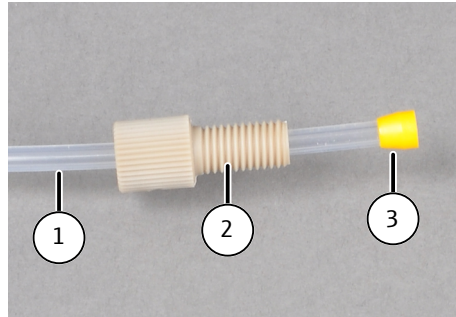


그림 37 손으로 조이는 연결부

- 1 호스
- 2 밴조 볼트
- 3 원뿔형 니플

구성 확인 및 확장

- ▶ 전원 공급 장치를 메인 네트워크에 연결합니다. 자동 샘플러를 켭니다.
- ▶ 분석 시스템의 컴포넌트를 켭니다. 소프트웨어를 시작합니다.
- ▶ 기기 | 기기 메뉴 옵션(기기 창의)을 사용하여 장치 구성을 확인합니다.
- ▶ 필요한 경우 장치 구성을 변경하거나 새 장치 구성을 생성합니다.
  - 새 장치 구성을 생성하려면 **추가** 버튼을 클릭하십시오.
  - 세부 정보 보기 기기 구성에서 장치 구성을 편집합니다.
  - **샘플러 유형** 아래의 드롭다운 메뉴에서 자동 샘플러를 선택합니다.
  - **랙 크기**: 아래의 드롭다운 메뉴에서 시료 트레이를 선택합니다.
- ▶ 드롭다운 메뉴 **바이알 크기(mL)**:에서 시료 바이알 크기를 선택합니다. 소프트웨어가 적절하게 불용체적을 조정합니다. **불용 체적(mL)**:에서 선택적으로 불용체적을 조정할 수 있습니다.
- ▶  버튼을 클릭하여 장치 구성을 저장합니다.
- ▶ 장치 구성을 표준 구성으로 활성화하려면 **기본값 설정**을 클릭합니다.
- ▶ 처음 시작하기 전에 자동 샘플러를 조정하십시오.

기타 참고

☰ EPA Sampler 조정 [▶ 66]

4.3.4 외부 고체 모듈



알림

액세서리 지침을 준수하십시오

이 액세서리에는 위험 예방을 위한 중요한 정보와 조치가 포함된 별도의 지침이 있습니다.

- 설치하는 동안 액세서리에 대한 별도 지침을 준수하십시오.

분석기 연결부

- ▶ 분석기 옆에 고체 모듈을 셋업합니다.
- ▶ 고체 모듈의 "analyte" 연결부를 분석기 후면의 "analyte" 연결부에 연결합니다.
- ▶ 고체 모듈의 "pump" 연결부를 분석기 후면의 "pump" 연결부에 연결합니다.
- ▶ 산소 연결 호스를 가스 공급 감압기와 고체 모듈 후면의 "oxygen" 가스 연결부에 연결합니다. 감압기의 입구 압력을 400 ... 600 kPa으로 설정합니다.

- ▶ 제공된 직렬 데이터 케이블을 분석기 후면의 "HT" 연결부에 연결합니다. 데이터 케이블의 다른 쪽 끝을 고체 모듈에 연결합니다.
- ▶ 분석 시스템의 컴포넌트를 켭니다. 소프트웨어를 시작합니다.
- ▶ 기기 | 기기 메뉴 옵션을 엽니다. 추가 버튼을 클릭하여 고체 분석용 장치 구성을 생성합니다.
- ▶ 연소로 유형의 드롭다운 메뉴에서 외부 수평 옵션을 선택합니다. 장치 구성을 저장합니다.
- ▶ 장치 구성을 표준 구성으로 활성화하려면 기본값 설정 버튼을 클릭합니다.

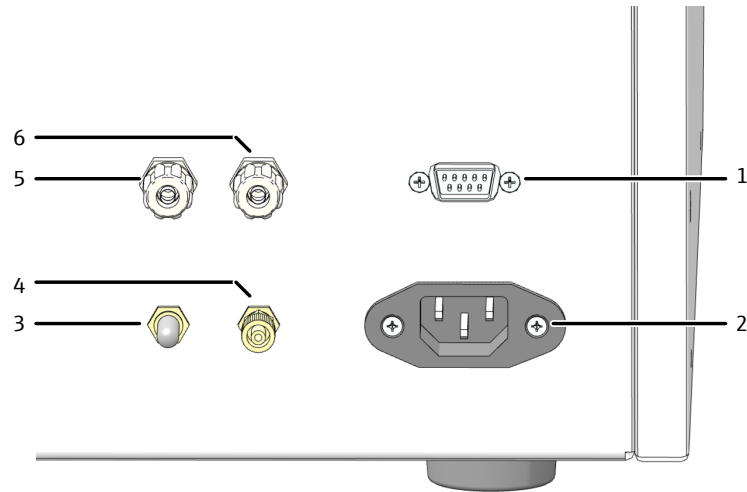


그림 38 고체 모듈의 뒷판 연결부

- |                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| 1 분석기 인터페이스      | 2 전원 연결부                  |
| 3 측정 가스 출구 "OUT" | 4 산소 입구 "O <sub>2</sub> " |
| 5 펌프 연결부 "펌프"    | 6 측정 가스 연결부 "분석물"         |

# 5 운영

## 5.1 일반 사항



### 경고

#### 농축된 산으로 인한 화학적 화상 위험

농축된 산은 부식성이 매우 높으며 때로는 산화 효과가 있습니다.

- 농축된 산을 취급할 때에는 보안경과 보호복을 착용하십시오. 추출기 아래에서 작업하십시오.
- 안전 데이터시트의 모든 지침과 사양을 준수하십시오.



### 주의

#### 과황산나트륨으로 인한 중독 위험

강력한 산화제인 과산화나트륨은 섭취 시 독성이 있습니다. 이것은 피부, 눈, 호흡기를 자극합니다. 접촉하는 경우 알레르기 반응, 호흡기 문제 또는 천식과 유사한 증상을 유발할 수 있습니다.

- 과황산나트륨을 취급할 때에는 보안경과 보호복을 착용하십시오. 추출기 아래에서 작업하십시오.
- 안전 데이터시트의 모든 지침과 사양을 준수하십시오.
- 산성 또는 염분 함량이 높은 시료를 분석할 때 TIC 응축 용기에 에어로졸이 형성될 수 있습니다. 그러면 할로겐 트랩의 용량이 상대적으로 빠르게 고갈됩니다. 워터 트랩도 빨리 막힙니다. 이 경우 두 컴포넌트를 자주 교체해야 합니다. 가능하다면 측정 전에 이러한 시료를 희석하십시오(예: 1:10). 또는, 시료의 양을 더 적게 사용하십시오.
- 에어로졸이 많이 형성되면 통합 에어로졸 트랩(워터 트랩)이 분석기를 즉시 보호하고 운반 가스 공급이 자동으로 중단됩니다. 또한, 분석기를 보호하기 위해 전면 에 있는 워터 트랩의 호스를 제거하십시오.
- 시료를 산성화하려면, 분석적으로 순수한 산( $H_2SO_4$ , 2 mol/l)을 사용하며 이를 농축된 산과 TOC 물로 만듭니다.
- 자동 샘플러는 시료의 자동 산성화를 위해 다음과 같은 용량의 산을 사용합니다.

시료 용기의 용량	산의 부피
12ml	50µl
20ml	100µl
40ml	200µl
50ml	250µl
100ml	500µl

- TIC 검출에는 농축산(p.a.)과 TOC 물로 만든 오르토인산( $H_3PO_4$ , 10 %)만 사용하십시오.
- 습식 화학적 UV 분해를 위해 다음 산화제를 준비합니다: 과황산나트륨 용액  $Na_2S_2O_8$  80 g와 진한 황산  $H_2SO_4$  10 ml를 TOC 물 1리터에 용해시킵니다. 완성된 용액의 산 농도:  $H_2SO_4$  (2 mol/l).
- 다음 원료로 만들어진 용액은 표준 용액으로 적합합니다. 프탈산수소칼륨, 탄산나트륨/탄산수소나트륨, 자당.

- 용액의 준비 및 보관에는 깨끗하고 입자가 없는 유리 용기(부피 플라스크, 시료 용기)만 사용할 수 있습니다.
- 농도가 매우 낮은 용액(<1 mg/l)을 보관할 때는 실험실 공기 성분(CO<sub>2</sub>, 유기 증기)이 용액의 농도를 변경할 수 있다는 점에 유의하십시오. 다음과 같이 조치하여 이 문제를 해결할 수 있습니다:
  - 액체 위의 여유 공간, 소위 헤드스페이스를 가능한 한 작게 유지하십시오.
  - 자동 샘플러 작동 중에는 시료 트레이의 용기를 호일로 덮습니다. 시료가 시료 트레이에 더 오랜 시간 동안 남아 있기 때문에 이는 특히 차동 모드에서 중요합니다.
  - 유기 증기의 원인을 제거하십시오.
  - 선택적으로: 불활성 가스로 시료 위의 헤드스페이스를 채웁니다.

## 5.2 분석기 켜기



### 알림

#### 구리솜 고갈로 인한 장치 손상 위험

할로겐 트랩의 구리 솜이 고갈되면 지나친 연소 생성물로 인해 분석기의 광학 및 전자 부품이 손상됩니다!

- 작동 가능한 할로겐 트랩이 있는 장치만 사용하십시오!
- 구리솜이나 황동솜의 절반이 변색되면 할로겐 트랩 전체 충전재를 교체하십시오!

소프트웨어가 분석 시스템의 일일 시작에 필요한 체크리스트를 제공할 수 있습니다. 이렇게 하려면 **프로그램 | 설정**에서 체크리스트를 만드세요: **기기 초기화** 섹션에서.

분석기를 켜기 전에 다음을 확인하십시오:

- 펌수 호스는 적절한 폐기물 용기에 연결되어 있습니다. 자유로운 흐름이 보장되고 있습니다. 폐기물 용기의 용량이 충분합니다.
- 가스 공급은 규정에 따라 연결되며 입구 압력은 400 ... 600 kPa입니다.
- 시약병에 인산이 충분합니다. TIC 결정에 따라 1 ml 부피의 산이 필요합니다.
- 시약병에 과황산나트륨 용액이 충분합니다. TOC, TC 및 NPOC 측정에 따라 2 ml 부피가 필요합니다.
- 할로겐 트랩은 구리솜과 황동솜으로 채워져 연결되어 있습니다. 구리솜과 황동솜이 고갈되지 않았습니다.
- 모든 호스가 제대로 연결되어 있고 올바르게 작동하고 있습니다.
- 모든 옵션 액세서리(자동 샘플러, 고체 모듈 등)가 연결되어 있습니다.

다음과 같이 시료를 준비하고 분석기를 켭니다:

- ▶ 가스 공급 장치의 감압기 밸브를 엽니다.
- ▶ PC를 켭니다.
- ▶ 분석 시스템의 컴포넌트를 켭니다.
- ▶ 마지막으로 분석기의 메인 스위치를 켜십시오. 왼쪽 전면 도어의 상태 LED가 녹색으로 켜지면 분석기 작동 준비가 완료된 것입니다.
- ▶ Windows 시작 명령 **Start | multiWinPro**를 사용하거나 바탕 화면의 소프트웨어 아이콘을 두 번 클릭하여 소프트웨어를 시작합니다.
- ▶ 로그인 창에 사용자 이름과 비밀번호를 입력하십시오. **확인**을 클릭하여 입력한 데이터를 확인하십시오.

- ▶ **기기 초기화**를 클릭하여, **기기 제어** 패널에서 분석 시스템을 초기화합니다.  
**시작 시 자동 초기화** 옵션을 **프로그램 설정** 아래에서 활성화하면 소프트웨어가 시작될 때 소프트웨어가 자동으로 분석 시스템을 초기화합니다.  
 ✓ 소프트웨어가 분석 시스템을 초기화하고 표준 구성을 활성화합니다.
- ▶ 필요한 경우, 장치 구성을 변경하려면 **기기|기기** 메뉴 옵션을 사용하십시오. **기본 값 설정** 버튼을 클릭하거나 두 번 클릭하여 원하는 장치 구성을 활성화합니다.
- ▶ 워밍업 단계(15 min)가 끝날 때까지 대기합니다.
- ▶ **기기 상태** 패널에서 컴포넌트가 컬러로 표시되면, 워밍업 단계 후에도 분석 시스템이 측정 준비가 되지 않은 것입니다. 그렇다면 문제 해결을 시작하십시오. 먼저 호스가 단단히 고정되어 있는지 확인하십시오.
- ▶ NPOC 측정을 위해 퍼지 흐름을 설정합니다.  
 이를 위해서는 **기기|단일 제어 단계|퍼지** 메뉴 명령을 통해 퍼지 흐름을 활성화합니다.  
 "NPOC" 니들 밸브에서 가스 흐름을 설정합니다.
- ▶ 수정 후에는 자동 샘플러를 조정합니다. 이렇게 하기 위해 **샘플러 정렬** 창을 열어야 하며, **기기|샘플러 정렬** 메뉴 옵션을 사용합니다.  
 ✓ 분석 시스템이 측정 준비가 되었습니다.

기타 참고

■ 문제 해결 [▶ 81]

## 5.3 분석기 끄기

대기

예를 들어 측정 결과를 평가하거나 밤샘 작업 중 측정 휴식 시간이 30분 이상인 경우 분석기 시스템을 대기 모드로 전환하십시오.

대기 모드에서는 소프트웨어가 가스 흐름을 줄이고 UV 램프를 끕니다.

- ▶ **기기|대기** 메뉴 옵션을 선택합니다.
- ▶ 또는: **기기 제어** 패널에서 **기기 대기** 또는 **끄기** 버튼을 클릭합니다.
  - 대기 에서, 대기 옵션을 선택합니다.
- ▶ 자동 샘플러 없이 측정하는 경우 분석 장치 세척:
  - 체크박스 **역방향 린스**를 활성화합니다. 폐기물 용기에 시료 흡입 캐놀라를 고정합니다.
- ▶ AS vario, EPA Sampler 자동 샘플러를 사용한 측정을 위해 다음과 같이 분석 장치를 세척합니다:
  - 체크박스 **역방향 린스**를 활성화합니다. 시료 흡입 호스의 내용물은 자동으로 세척되어 세척 컵으로 다시 돌아갑니다.
- ▶ AS 10e, AS 21hp 자동 샘플러를 사용한 측정을 위해 다음과 같이 분석 장치를 세척합니다:
  - 시퀀스 종료 시점에서, 초순수 시료 한 개를 측정합니다.  
 (자동 샘플러에는 백플러시 프로세스에 필요한 세척 컵이 없습니다.)
- ▶ **확인**를 눌러서 대화 상자를 종료합니다.
  - ✓ 소프트웨어는 계속 열려 있습니다. 분석 시스템이 대기 모드로 전환됩니다.

끄기

주말이나 휴가 같은 장기간에 비활성화되기 전에 분석 시스템을 끄십시오.

소프트웨어가 가스 흐름을 끄고 TIC 응축수 용기를 펌핑합니다. 소프트웨어가 UV 램프를 끕니다.

- ▶ **프로그램** | 대기 메뉴 옵션을 선택합니다.
- ▶ 또는: ✕ 아이콘(왼쪽 상단)을 사용하여 소프트웨어를 종료합니다.
- ▶ 또는: **기기** | **스위치 끄기** 메뉴 옵션을 선택합니다.
- ▶ 또는: **기기 제어** 패널에서 **기기 대기** 또는 **끄기** 버튼을 클릭합니다.
- ▶ 대기에서, **스위치 끄기** 옵션을 선택합니다.
- ▶ 자동 샘플러 없이 측정하는 경우 분석 장치 세척:
  - 체크박스 **역방향 린스**를 활성화합니다. 폐기물 용기에 시료 흡입 캐놀라를 고정합니다.
- ▶ AS vario, EPA Sampler 자동 샘플러를 사용한 측정을 위해 다음과 같이 분석 장치를 세척합니다:
  - 체크박스 **역방향 린스**를 활성화합니다. 시료 흡입 호스의 내용물은 자동으로 세척되어 세척 컵으로 다시 돌아갑니다.
- ▶ AS 10e, AS 21hp 자동 샘플러를 사용한 측정을 위해 다음과 같이 분석 장치를 세척합니다:
  - 시퀀스 종료 시점에서, 초순수 시료 한 개를 측정합니다.  
(자동 샘플러에는 백플러시 프로세스에 필요한 세척 컵이 없습니다.)
- ▶ **확인**를 눌러서 대화 상자를 종료합니다.
  - ✓ 소프트웨어가 종료됩니다. 분석 시스템이 종료됩니다. 이제 메인 스위치에서 분석 시스템의 컴포넌트를 끌 수 있습니다.

대기/측정 종료 시 끄기

시퀀스가 끝나면 분석 시스템을 자동으로 종료하거나 대기 모드로 전환할 수 있습니다. 예를 들어 밤새 측정할 때 가스와 에너지를 절약할 수 있습니다.


- ▶ 새 시퀀스를 생성하려면 **측정** | **새 시퀀스 추가** 메뉴 옵션을 사용하십시오.
- ▶ 대기: 시퀀스 종료 시, **제어 단계 추가** 버튼을 사용하여 **기기 대기 제어** 단계를 설정합니다. **단계 속성** 패널에서 대기 온도를 설정합니다.
- ▶ 필요한 경우, **웨이크업** 제어 단계를 사용하여 원하는 시간에 분석 시스템을 다시 작동할 수 있도록 준비합니다.
- ▶ 끄기: 시퀀스 종료 시 **기기 끄기** 제어 단계를 설정합니다.




## 5.4 성능 측정

### 5.4.1 수동 시료 피드를 사용한 측정 및 시퀀스 생성

예비 고려사항:

- 바탕값은 시간이 지남에 따라 변경됩니다. 따라서 시퀀스 시작 시 바탕값을 다시 측정할지 여부를 결정해야 합니다.
- 필요한 경우 일일 인자로 교정을 수정할 수 있습니다. 이를 위해 시퀀스 시작 시 하나 이상의 표준 용액을 측정하여 일일 인자를 결정합니다. 일일 인자가 **단계 유형 속성** 패널의 시퀀스에 지정된 한도 내에 있는 경우, 소프트웨어가 자동으로 일일 인자를 교정으로 전송합니다.
- ▶ 수동 시료 피드를 위한 분석법을 하나 이상 준비합니다. 이렇게 하기 위해 분석법 파라미터에서 **수동 측정** 체크박스를 활성화합니다.  
시퀀스에는 다양한 분석법을 사용하는 샘플 단계가 포함될 수 있습니다. 그러나 액체와 고체는 연속해서 측정할 수 없습니다.  
수동 측정의 경우 **자동 산성화** 분석법 파라미터를 비활성화합니다.

- ▶ 또는: 분석법 파라미터에 시퀀스가 생성될 때까지 **수동 측정** 확인란이 활성화되기를 기다립니다.
- ▶ 새 시퀀스를 생성하려면 **측정 | 새 시퀀스 추가** 메뉴 옵션을 사용하십시오.
- ▶ 수동 교체 측정을 위해 **시퀀스 속성** 패널에서 **고체 측정임** 확인란을 활성화합니다.
- ▶ 기본적으로 소프트웨어는 활성 장치 구성에 새 시퀀스를 할당합니다. 필요한 경우  아이콘을 클릭하여 빈 시퀀스를 다른 장치 구성에 할당합니다. 이렇게 하려면 **기기 구성 선택** 창에서 장치 구성을 선택합니다. **확인** 버튼을 클릭하여 선택을 확인합니다.
- ▶ 또는, 이미 준비된 시퀀스를 엽니다. **시퀀스** 창을 메뉴 옵션 **시퀀스 | 시퀀스**를 사용하여 엽니다. **개요** 테이블에서 준비된 시퀀스를 선택합니다. 두 번 클릭하거나 **블러오기**를 사용하여 시퀀스를 엽니다.
- ▶ **분석법으로 추가**를 사용하여 측정 단계를 시퀀스에 생성합니다. 시료 부피와 같은 분석법 설정이 장치 구성과 일치하는지 확인합니다.
- ▶ 드롭다운 메뉴 또는 **분석법으로 추가** 창에서 분석법을 선택합니다.
- ▶ 측정 단계를 두 번 클릭하거나 **단계 속성** 패널의 **단계** 탭에서 시퀀스 테이블에 시료의 이름을 입력합니다.  
기본 이름은 분석법 유형 + 단계 번호입니다.  
선택적으로 주석을 추가할 수 있습니다.
- ▶ 필요한 경우 컨텍스트 메뉴에서 **여러 단계 추가** 옵션을 사용하여 여러 샘플 단계를 생성합니다.
  - **시퀀스에 여러 단계 추가** 창에서 분석법을 선택합니다.
  - **단계 수:**에서 측정 단계 수를 설정합니다.
  - **기본 이름:**에서 단계 지정을 위한 공통 기본 단어를 선택합니다. 기본 이름은 시료 + 분석법 유형입니다.
  - 입력 필드의 시작 번호 **숫자 사용**을 입력하여 측정 단계에 번호를 매깁니다.
  - **단계 생성**를 클릭하여 측정 단계를 시퀀스에 전송합니다.
- ▶ 수동으로 희석한 시료의 경우, **희석: 시료 부피** 및 **희석: 총 부피** 아래에 희석 비율: 전체 부분에서 1차 시료의 부분을 입력합니다.  
소프트웨어는 결과를 계산할 때 희석을 고려합니다.
- ▶ 필요한 경우 시퀀스 표에서 하나 이상의 측정 단계를 선택하고 **단계 속성** 패널에서 분석법 설정을 측정 작업에 맞게 조정합니다.  
분석법 설정을 선택한 후 입력 버튼을 클릭하여 측정 단계 간에 이동할 수 있습니다.
- ▶ **교정** 탭의 **단계 속성** 패널에서 각 측정 채널에 대해 분석법과 연결된 교정을 확인합니다. 교정 계수는 드롭다운 메뉴 아래에 표시됩니다.  
필요한 경우 측정 결과 계산을 위해 드롭다운 메뉴에서 다른 교정을 선택합니다. 보정을 분석법에 연결하지 않거나 여기에서 선택하지 않으면, 소프트웨어는 장치 파라미터에 저장된 표준 교정을 사용합니다.
- ▶ **블랭크** 탭에서 각 측정 채널의 바탕값을 확인하십시오. 필요한 경우 바탕값을 편집하십시오.  
소프트웨어가 바탕값에 대한 측정 결과를 자동으로 수정합니다. 시퀀스 시작 시 바탕값을 다시 정의하지 않으면 소프트웨어는 마지막 바탕값을 사용합니다.
- ▶ 소프트웨어가 시료 유형이 **시료인** 측정 단계를 생성합니다. 측정 단계를 선택하고 **시료 유형** 버튼을 클릭한 후, 드롭다운 메뉴에서 **일일 인자**와 같은 기타 시료 유형을 선택합니다.

- ▶ **단계 유형 속성** 패널에서 측정 결과의 하한값과 상한값을 선택적으로 지정합니다. 한도가 초과되면, 드롭다운 메뉴에서 측정 중지 **취소** 등과 같은 작업을 선택합니다.
- ▶ **결과표**를 클릭한 후, 드롭다운 메뉴에서 결과표를 선택합니다. 또는: **새 결과표 생성**을 사용하여 새 결과표를 생성합니다. 결과표를 선택하지 않으면 소프트웨어는 결과를 기본 결과표에 저장합니다. 기본 설정은 다음을 참고: **프로그램 | 설정 | 결과표**  
**i** 알림! 결과표가 없으면 측정을 시작할 수 없습니다.
- ▶ 를 클릭하여 완료된 시퀀스의 타당성을 검토합니다. 소프트웨어가 생성된 측정 단계를 측정할 수 있는지 확인합니다.
- ▶ 필요한 경우  (으)로 시퀀스를 저장합니다. **다른 이름으로 저장** 창에서 시퀀스 이름을 설정하고 **확인**을 눌러 확인합니다. 소프트웨어가 창의 이름을 적절하게 지정합니다.
- ▶ 시료를 제공하십시오. 액체 측정의 경우 시료 흡입 캐놀라를 시료에 담그십시오. NPOC 측정의 경우 퍼징 캐놀라도 시료에 삽입하십시오.
- ▶ 측정을 시작하기 전: **기기 상태** 패널에서 장치 준비 상태를 확인합니다.
- ▶ 를 클릭하여 측정을 시작합니다. 화면에 표시되는 지침을 따르십시오. 반복 측정 중에는 지침을 따르고 확인할 수 있도록 장치 옆에 머물러 있어야 합니다.
  - ✓ 분석 시스템이 시퀀스를 처리합니다. 측정 중에 추가로 시퀀스에 단계를 추가할 수 있습니다.


소프트웨어는 기록하는 동안 현재 측정 결과를 하단 창 영역과 결과표에 그래픽으로 표시합니다.




**단계 결과** 패널에서 이미 측정한 시료의 결과를 볼 수 있습니다. 시퀀스가 처리되면 **결과** 메뉴에서 결과를 볼 수 있습니다.

#### 5.4.2 자동 시료 피드를 사용한 측정 및 시퀀스 생성

예비 고려사항:

- 바탕값은 시간이 지남에 따라 변경됩니다. 따라서 시퀀스 시작 시 바탕값을 다시 측정할지 여부를 결정해야 합니다.
- 필요한 경우 일일 인자로 교정을 수정할 수 있습니다. 이를 위해 시퀀스 시작 시 하나 이상의 표준 용액을 측정하여 일일 인자를 결정합니다. 일일 인자가 **단계 유형 속성** 패널의 시퀀스에 지정된 한도 내에 있는 경우, 소프트웨어가 자동으로 일일 인자를 교정으로 전송합니다.
- ▶ 측정 분석법을 하나 이상 준비합니다. 시퀀스에는 다양한 분석법이 있는 측정 단계가 포함될 수 있습니다. 그러나 예를 들어 액체 및 고체 분석법은 시퀀스에서 측정할 수 없습니다. 선택적으로 하나 이상의 교정을 분석법에 연결할 수 있습니다.
- ▶ 시료 트레이 위에 시료를 놓습니다.
- ▶ 새 시퀀스를 생성하려면 **측정 | 새 시퀀스 추가** 메뉴 옵션을 사용하십시오.
- ▶ **시퀀스 속성** 패널에서 여러 시퀀스에 적용되는 설정을 구성합니다: 고체 측정, 자동 또는 지능형 희석, 시료 부피의 지능형 감소, NPOC 분석법을 위한 병렬 퍼지. 이렇게 하려면 해당 확인란을 선택합니다. 사용 가능한 옵션은 장치 구성에 따라 다릅니다.

- ▶ 기본적으로 소프트웨어는 활성 장치 구성에 새 시퀀스를 할당합니다. 필요한 경우  아이콘을 클릭하여 빈 시퀀스를 다른 장치 구성에 할당합니다. 이렇게 하려면 **기기 구성 선택** 창에서 장치 구성을 선택합니다. **확인** 버튼을 클릭하여 선택을 확인합니다.
- ▶ 또는, 이미 준비된 시퀀스를 엽니다. **시퀀스** 창을 메뉴 옵션 **시퀀스 | 시퀀스**를 사용하여 엽니다. **개요** 테이블에서 준비된 시퀀스를 선택합니다. 두 번 클릭하거나 **불러오기**를 사용하여 시퀀스를 엽니다.
- ▶ **분석법으로 추가**를 사용하여 측정 단계를 시퀀스에 생성합니다. 시료 부피와 같은 분석법 설정이 장치 구성과 일치하는지 확인합니다.
- ▶ 드롭다운 메뉴 또는 **분석법으로 추가** 창에서 분석법을 선택합니다.
- ▶ 측정 단계를 두 번 클릭하거나 **단계 속성** 패널의 **단계** 탭에서 시퀀스 테이블에 시료의 이름을 입력합니다.  
기본 이름은 분석법 유형 + 단계 번호입니다.  
선택적으로 주석을 추가할 수 있습니다.
- ▶ 필요한 경우 컨텍스트 메뉴에서 **여러 단계 추가** 옵션을 사용하여 여러 샘플 단계를 생성합니다.
  - **시퀀스에 여러 단계 추가** 창에서 분석법을 선택합니다.
  - **단계 수:**에서 측정 단계 수를 설정합니다.
  - **기본 이름:**에서 단계 지정을 위한 공통 기본 단어를 선택합니다. 기본 이름은 시료 + 분석법 유형입니다.
  - 입력 필드의 시작 번호 **숫자 사용**을 입력하여 측정 단계에 번호를 매깁니다.
  - **단계 생성**를 클릭하여 측정 단계를 시퀀스에 전송합니다.
- ▶ 소프트웨어가 시료 유형이 **시료**인 측정 단계를 생성합니다. 측정 단계를 선택하고 **시료 유형** 버튼을 클릭한 후, 드롭다운 메뉴에서 **일일 인자**와 같은 기타 시료 유형을 선택합니다.
- ▶ **단계 속성 | 단계** 탭(**시료 위치**아래)에서 시료 트레이의 위치를 결정합니다. 자동 샘플러 트레이에서 순서대로 한 번 이상 위치를 점유할 수 있습니다.
- ▶ 필요한 경우 시퀀스 표에서 하나 이상의 측정 단계를 선택하고 **단계 속성** 패널에서 분석법 설정을 측정 작업에 맞게 조정합니다.  
분석법 설정을 선택한 후 입력 버튼을 클릭하여 측정 단계 간에 이동할 수 있습니다.
- ▶ 수동으로 희석한 시료의 경우, **희석: 시료 부피** 및 **희석: 총 부피** 아래에 희석 비율: 전체 부분에서 1차 시료의 부분을 입력합니다.  
소프트웨어는 결과를 계산할 때 희석을 고려합니다.
- ▶ **교정** 탭의 **단계 속성** 패널에서 각 측정 채널에 대해 분석법과 연결된 교정을 확인합니다. 교정 계수는 드롭다운 메뉴 아래에 표시됩니다.  
필요한 경우 측정 결과 계산을 위해 드롭다운 메뉴에서 다른 교정을 선택합니다. 보정을 분석법에 연결하지 않거나 여기에서 선택하지 않으면, 소프트웨어는 장치 파라미터에 저장된 표준 교정을 사용합니다
- ▶ **블랭크** 탭에서 각 측정 채널의 바탕값을 확인하십시오. 필요한 경우 바탕값을 편집하십시오.  
소프트웨어가 바탕값에 대한 측정 결과를 자동으로 수정합니다. 시퀀스 시작 시 바탕값을 다시 정의하지 않으면 소프트웨어는 마지막 바탕값을 사용합니다.
- ▶ **단계 유형 속성** 패널에서 측정 결과의 하한값과 상한값을 선택적으로 지정합니다. 한도가 초과되면, 드롭다운 메뉴에서 측정 중지 **취소** 등과 같은 작업을 선택합니다.
- ▶ **제어 단계 추가** 버튼을 클릭하여 일시 중지 또는 추가 린스 단계와 같은 제어 단계를 시퀀스에 추가하십시오.

- ▶ 시퀀스 처리 후 분석 시스템을 종료하려면 시퀀스 끝에 대기 또는 기기 끄기 제어 단계를 추가하십시오.
- ▶ **결과표**를 클릭한 후, 드롭다운 메뉴에서 결과표를 선택합니다. 또는: **새 결과표 생성**을 사용하여 새 결과표를 생성합니다.  
 결과표를 선택하지 않으면 소프트웨어는 결과를 기본 결과표에 저장합니다. 기본 설정은 다음을 참고: **프로그램 | 설정 | 결과표**
- ▶ **i** 알림! 결과표가 없으면 측정을 시작할 수 없습니다.
- ▶ 를 클릭하여 완료된 시퀀스의 타당성을 검토합니다. 소프트웨어가 생성된 측정 단계를 측정할 수 있는지 확인합니다.
- ▶ 필요한 경우  (으)로 시퀀스를 저장합니다. **다른 이름으로 저장** 창에서 시퀀스 이름을 설정하고 **확인**을 눌러 확인합니다. 소프트웨어가 창의 이름을 적절하게 지정합니다.
- ▶ 측정을 시작하기 전: **기기 상태** 패널에서 장치 준비 상태를 확인합니다.
- ▶ 를 클릭하여 측정을 시작합니다.
  - ✓ 분석 시스템이 시퀀스를 처리합니다. 측정 중에 시퀀스에 추가로 측정 또는 제어 단계를 추가할 수 있습니다.

소프트웨어는 기록하는 동안 현재 측정 결과를 하단 창 영역과 결과표에 그래픽으로 표시합니다.

**단계 결과** 패널에서 이미 측정한 시료의 결과를 볼 수 있습니다. 시퀀스가 처리되면 **결과** 메뉴에서 결과를 볼 수 있습니다.

## 6 유지보수 및 관리

운영자는 이 지침에 명시된 것 외에는 이 장치 및 해당 컴포넌트에 대한 서비스 또는 유지보수 작업을 수행할 수 없습니다.

모든 유지보수 작업에 대해서는 "안전 지침" 섹션의 정보를 준수하십시오. 장치를 오류 없이 작동하려면 안전 지침을 준수하는 것이 전제조건입니다. 장치 자체에 표시되거나 제어 소프트웨어에 표시되는 모든 경고 및 지침을 항상 준수하십시오.

결함 없이 안전한 기능을 보장하기 위해, Analytik Jena는 서비스 부서에서 연간 검사 및 서비스를 받을 것을 권장합니다.

### 6.1 유지보수 개요

#### 분석기

유지보수 간격	유지보수 작업
매주	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치를 청소하고 정비하십시오.</li> <li>시약병과 드립 트레이를 청소하십시오.</li> <li>고정 나사가 제대로 장착되었는지 확인하십시오.</li> </ul>

#### 시료 공급 시스템 및 자동 샘플러

유지보수 간격	유지보수 작업
분기마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>주사기 펌프의 누설 여부를 확인하십시오.</li> </ul>
12개월 마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>투여 주사기를 청소합니다(필요한 경우 더 일찍).</li> </ul>
필요에 따라	<ul style="list-style-type: none"> <li>초기 시작 후, 시료 트레이 변경 또는 운송 및 보관 후 재가동: 자동 샘플러를 조정하십시오.</li> </ul>

#### 호스 시스템

유지보수 간격	유지보수 작업
매일	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>기기 상태</b> 패널에서 가스 흐름 표시를 확인합니다.</li> </ul>
매주	<ul style="list-style-type: none"> <li>호스 연결이 제대로 되었는지 확인하십시오.</li> </ul>
분기마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>응축수 펌프에 누설이 있는지 점검하십시오.</li> </ul>
12개월 마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>펌프 호스를 교체하십시오.</li> </ul>

#### UV 반응기

유지보수 간격	유지보수 작업
12개월 마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>UV 램프의 강도 또는 산화 용량을 확인하십시오.</li> </ul>
필요에 따라	<ul style="list-style-type: none"> <li>UV 반응기를 청소합니다.</li> </ul>

#### 측정 가스 건조 및 청소

유지보수 간격	유지보수 작업
매일	<ul style="list-style-type: none"> <li>할로겐 트랩이 채워져 있는지 확인하십시오.</li> <li>구리솜 또는 황동솜의 절반이 변색된 경우 충전재를 교체하십시오.</li> </ul>
분기마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>TIC 응축수 용기에 균열이나 손상이 있는지 확인하십시오.</li> </ul>
6개월 마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>전면 워터 트랩과 가스 박스를 교체합니다.</li> </ul>

유지보수 간격	유지보수 작업
12개월 마다	<ul style="list-style-type: none"> <li>TIC 응축수 용기와 응축 코일을 청소하십시오(필요한 경우 더 일찍).</li> </ul>

## 6.2 조정 및 설정

### 6.2.1 자동 샘플러 조정을 위한 일반 참고 사항

조정 중에 캐놀러가 시료 용기 및/또는 세척 컵에 최적으로 담길 수 있도록 시료 트레이에 맞춰 조정됩니다.

자동 샘플러 조정이 필요합니다:

- 처음 시작하기 전에
- 시료 트레이를 교체할 때마다
- 운송 또는 보관 후 재가동 중에

AS 10e 및 AS 21hp 자동 샘플러 조정은 설치 및 시운전 아래에 기술되어 있습니다.

기타 참고

☞ 샘플러 설치 및 시운전 [▶ 40]

### 6.2.2 AS vario 자동 샘플러 조정



#### 알림

구부러질 위험

조정 중에 캐놀러가 구부러질 수 있습니다.

- 조정하기 전에 캐놀러의 나사 연결을 푸십시오.

- ▶ 소프트웨어 시작
- ▶ 기기 | **샘플러 정렬** 메뉴 옵션을 사용하여 **샘플러 정렬** 창을 엽니다.
- ▶ 캐놀러 정렬:
- ▶ **니들 목록 상자(샘플러 위치 섹션의)**에서 조정 위치를 선택합니다.
- ▶ **현재 값 요청** 버튼을 클릭하여 현재 오프셋 값을 가져옵니다.
- ▶ 캐놀러가 조정 지점에서 약 2cm 위에 올 때까지 - **높게 / + 낮게**으로 조정합니다.
- ▶ 변경할 때마다 **이동**를 클릭하여 조정을 확인합니다.
- ▶ 캐놀러를 조심스럽게 구부려 두 개의 조정 지점에 맞춥니다.

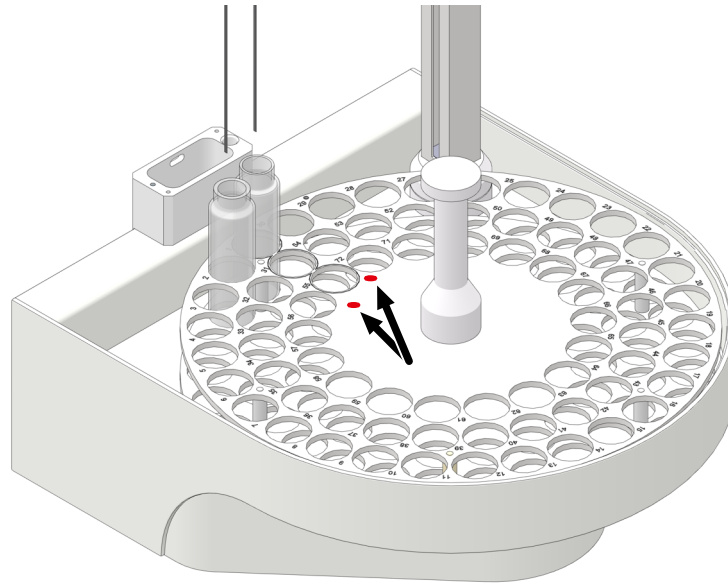


그림 39 시료 트레이의 조정 지점

- ▶ 시료 트레이의 위치 1에 있는 세척 컵과 시료 용기에 시료 흡입 캐놀라를 담그는 깊이를 조정합니다:

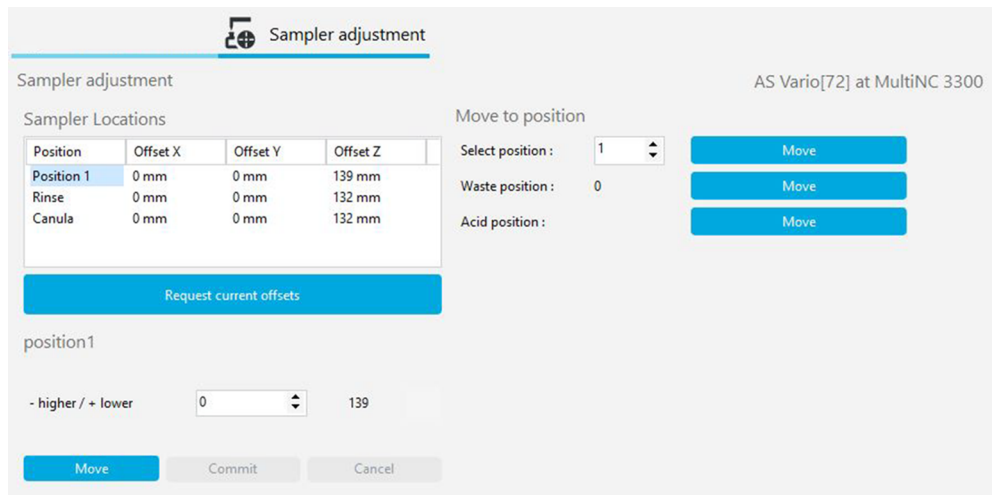


그림 40 샘플러 정렬 창

- ▶ 먼저 **린스(샘플러 위치 섹션의)** 목록 상자에서 조정 지점을 선택합니다.
- ▶ - **높게 / + 낮게** 업다운 컨트롤을 사용하여 캐놀라가 세척 컵에 1cm 이상 담겨질 때까지 캐놀라 담금 깊이를 수정합니다. 수정할 때마다, **이동**를 클릭합니다.
- ▶ AS vario ER 자동 샘플러의 경우: 캐놀라를 세척 컵 안으로 최대한 낮춰서 캐놀라를 초순수로 충분히 씻어냅니다.
- ▶ 조정 후 **확인**를 클릭하여 오프셋 값을 저장합니다. 창을 닫습니다.
- ▶ **위치 1** 목록 상자(**샘플러 위치 섹션의**)에서 조정 위치를 선택합니다.
- ▶ 자석 교반 막대가 있는 시료 용기를 시료 트레이의 위치 1에 놓습니다.
- ▶ 교반 막대가 여전히 방해받지 않고 회전할 수 있을 때까지 - **높게 / + 낮게** 업다운 컨트롤을 사용하여 캐놀라를 위치 1로 낮춥니다(거리 약 5mm).
- ▶ 조정 후 **확인**를 클릭하여 오프셋 값을 저장합니다. 창을 닫습니다.
- ▶ **위치 1 및 폐기물 위치:** 위치를 **위치로 이동** 섹션에서 선택하고 **이동**를 클릭하여 접근합니다.
  - ✓ 자동 샘플러가 조정됩니다.

### 자동 산성화를 위한 자동 샘플러 조정

자동 샘플러는 NPOC 측정을 위해 시료를 자동으로 산성화할 수 있습니다. 시료 용기에 캐놀라를 담그는 깊이는 위치 1의 조정에 따라 달라집니다.

- ▶ **샘플러 정렬** 창을 여십시오.
- ▶ 조정 위치 **위치 1**을 조정하십시오.
- ▶ 시료 용기를 산의 위치에 놓습니다. 산의 위치는 다음을 참조하십시오: **산 위치 위치로 이동** 섹션에서.
- ▶ **이동**를 클릭하여 접근한 후 확인하십시오.
- ▶ **확인**를 클릭하여 오프셋 값을 적용하십시오.
- ▶ 자동 산성화 기능이 있는 NPOC 테스트 측정으로 오프셋 값을 확인합니다.
- ▶ 시료 뚜껑을 통과한 캐놀라가 산성화 중에 시료 액체에 담기지 않도록 하십시오.

### 6.2.3 EPA Sampler 조정



#### 알림

##### 구부러질 위험

조정 중에 캐놀라가 구부러질 수 있습니다.

- 조정하기 전에 캐놀라의 나사 연결을 푸십시오.

캐놀라 2개를 홀더에서 충분히 높게 고정하여 캐놀라가 용기에 들어가지 않도록 합니다(기본 위치).

조정 중에 시료 흡입 캐놀라를 린스 위치와 시료 위치 1로 조정해야 합니다. 정렬은 x축, y축, z축 값을 늘리거나 줄여서 수행합니다.

격막 캡이 있는 시료 용기의 경우, 특수 시료 흡입 및 피어싱 기능이 있는 퍼지 캐놀라가 필요합니다. 환기 슬롯이 있는 피어싱 니들.

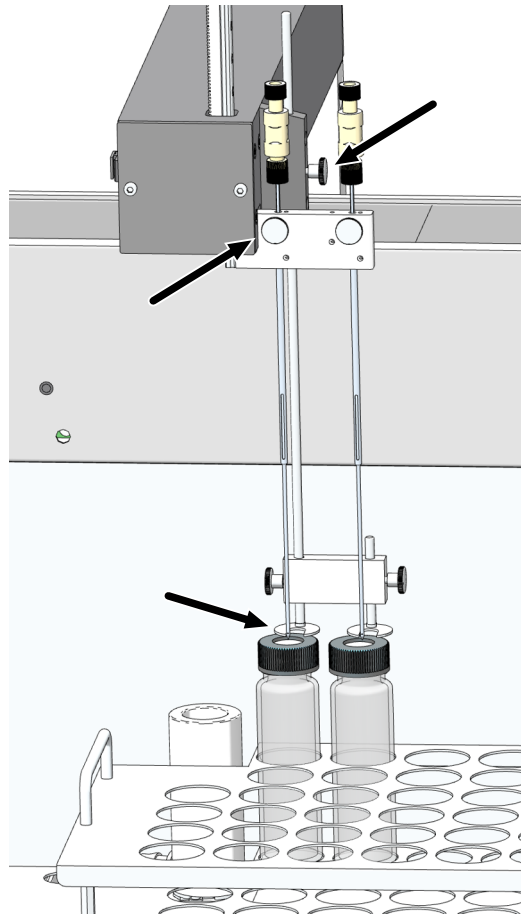


그림 41 캐놀라 설치(여기: 병렬 퍼징용 캐놀라 2개)

- ▶ 캐놀라 홀더에 고정 클램프와 시료 흡입 캐놀라를 설치합니다. 조정하기 전에 캐놀라의 고정 나사를 푸십시오. 캐놀라 끝이 시료 용기에 잠기지 않도록 캐놀라를 홀더에 고정합니다.
- ▶ 기기|샘플러 정렬 메뉴 옵션을 사용하여 샘플러 정렬 창을 엽니다.
- ▶ 시료 흡입 캐놀라가 세척 컵과 시료 트레이의 위치 1에 있는 시료 용기에 담기는 깊이를 조정합니다.
- ▶ 위치 1 목록 상자(샘플러 위치 섹션의)에서 조정 위치를 선택합니다.
- ▶ 현재 값 요청 버튼을 클릭하여 현재 오프셋 값을 가져옵니다.
- ▶ - 뒤로 / + 앞으로, - 왼쪽 / + 오른쪽 및 - 높게 / + 낮게 업다운 컨트롤을 사용하여 오프셋 값을 0.1mm 단위로 조정합니다.

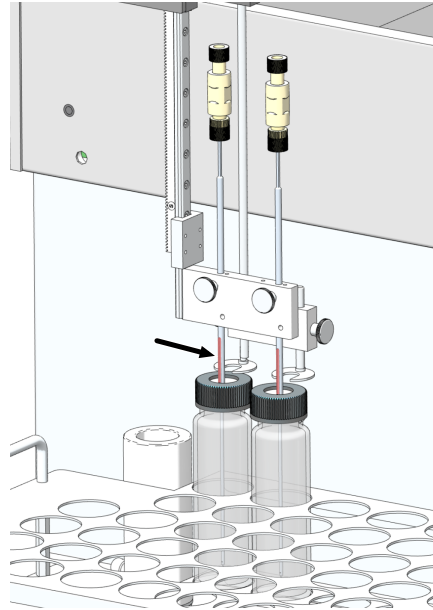


그림 42 위치 1 조정

- ▶ 먼저 시료 용기가 없는 상태로 위치 1을 조정합니다. 자석 교반 막대를 시료 트레이의 위치 1에 놓습니다.
- ▶ 업다운 컨트롤 - 뒤로 / + 앞으로 및 - 왼쪽 / + 오른쪽을 사용하여 캐놀라가 위치 1 위의 중앙에 오도록 정렬합니다.
- ▶ 나사 캡과 격막 캡이 있는 시료 용기(예: EPA 시료 용기)를 시료 트레이의 위치 1에 삽입합니다.
- ▶ 격막 위로 환기 슬롯이 약 2cm 정도 보일 때까지 업다운 컨트롤 - 높게 / + 낮게를 사용하여 특수 니들의 담금 깊이를 조정합니다. 환기 슬롯은 격막 위와 아래에 위치해야 합니다. 그렇지 않으면 시료 용기에서 압력을 보상할 수 없습니다.
- ▶ 조정 후 **확인**를 클릭하여 오프셋 값을 저장합니다. 창을 닫습니다.
- ▶ **린스** 목록 상자(**샘플러 위치** 섹션의)에서 조정 위치를 선택합니다.
- ▶ 캐놀라가 세척 컵 중앙에 잠기도록 린스 위치에서 캐놀라를 조정합니다.
- ▶ 환기 슬롯이 세척 컵 상단 가장자리에 보이도록 특수 캐놀라의 담금 깊이를 조정합니다.
- ▶ 변경할 때마다 **이동**를 클릭하여 조정을 확인합니다.
- ▶ 조정 후 **확인**를 클릭하여 오프셋 값을 저장합니다. 창을 닫습니다.
- ▶ **위치 1** 및 **린스** 위치를 **위치로 이동** 섹션에서 선택하고 **이동**를 클릭하여 접근합니다.
  - ✓ 자동 샘플러가 조정됩니다.

자동 산성화를 위한 자동 샘플러 조정

자동 샘플러는 NPOC 측정을 위해 시료를 자동으로 산성화할 수 있습니다. 시료 용기에 캐놀라를 담그는 깊이는 위치 1의 조정에 따라 달라집니다.

- ▶ **샘플러 정렬** 창을 여십시오.
- ▶ 조정 위치 **위치 1**을 조정하십시오.
- ▶ 시료 용기를 산의 위치에 놓습니다. 산의 위치는 다음을 참조하십시오: **산 위치 위치로 이동** 섹션에서.
- ▶ **이동**를 클릭하여 접근한 후 확인하십시오.

- ▶ **확인**을 클릭하여 오프셋 값을 적용하십시오.
- ▶ 자동 산성화 기능이 있는 NPOC 테스트 측정으로 오프셋 값을 확인합니다.
- ▶ 시료 뚜껑을 통과한 캐놀라가 산성화 중에 시료 액체에 담기지 않도록 하십시오.

### 6.2.4 NPOC 퍼지 흐름 설정

NPOC 퍼지 흐름은 대략 90 ... 110 ml/min(으)로 사전 설정되어 있습니다. 측정 작업에 따라 NPOC 니들 밸브를 통해 NPOC 퍼지 흐름을 늘리거나 줄일 수 있습니다. NPOC 니들 밸브는 왼쪽 도어 뒤의 장치 전면에 있습니다.

NPOC 퍼지 흐름을 다음과 같이 설정합니다:

- ▶ **단일 제어 단계** 창을 기기 | **단일 제어 단계** 메뉴 옵션을 사용하여 엽니다.
- ▶ 자동 샘플러를 사용한 시료 피드의 경우: **시료 퍼지** 섹션에서 시료 트레이의 임의 위치를 선택합니다(퍼지 흐름을 관찰할 **시료 위치**).
- ▶ 이 위치에 초순수가 담긴 시료 용기를 놓습니다.
- ▶ 수동 시료 공급의 경우: 퍼지 호스 10를 초순수가 채워진 시료 용기에 삽입합니다.
- ▶ **퍼지 시간**에서 퍼지 시간을 설정합니다: 1 ... 900 s.
- ▶ **퍼지**를 클릭합니다.
- ▶ NPOC 니들 밸브에서 조정 나사를 풉니다.
- ▶ 원하는 NPOC 퍼지 흐름을 설정합니다:
  - NPOC 퍼지 흐름을 늘립니다. 니들 밸브를 왼쪽으로 돌립니다.
  - NPOC 퍼지 흐름을 줄입니다. 니들 밸브를 오른쪽으로 돌립니다.
- ▶ 이 작업을 수행하는 동안 **기기 상태** 패널에서 흐름 표시를 확인합니다. NPOC 퍼지 흐름이 **퍼지:(으)**로 표시됩니다.
- ▶ 니들 밸브의 조정 나사를 다시 조입니다.

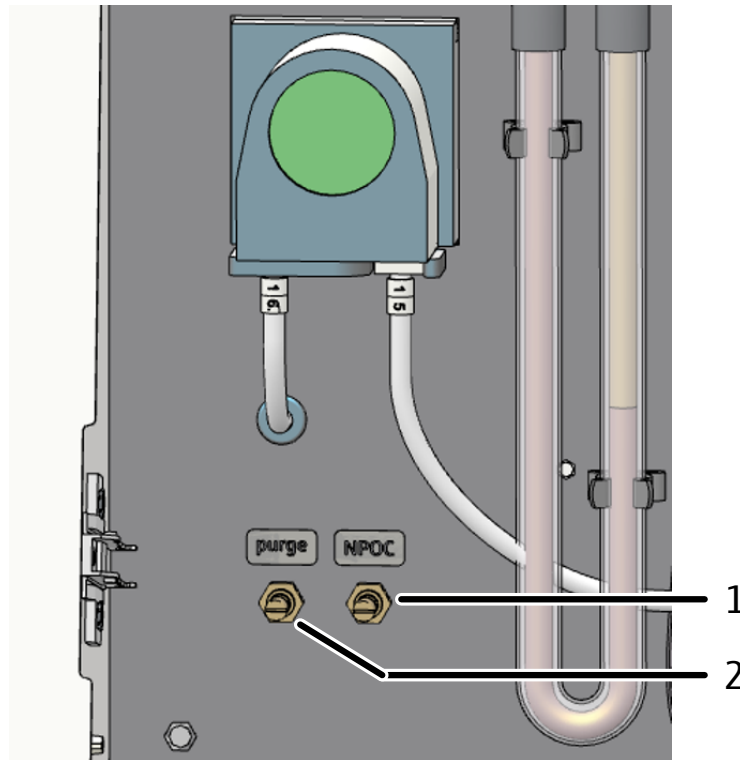


그림 43 NPOC 퍼지 흐름 설정

1 NPOC 퍼지 흐름 설정용 니들 밸브

2 시약 퍼지 흐름 설정용 니들 밸브

### 6.3 주사기 펌프 유지보수

다음과 같이 주사기 펌프의 투여 주사기를 청소하거나 교체하십시오:

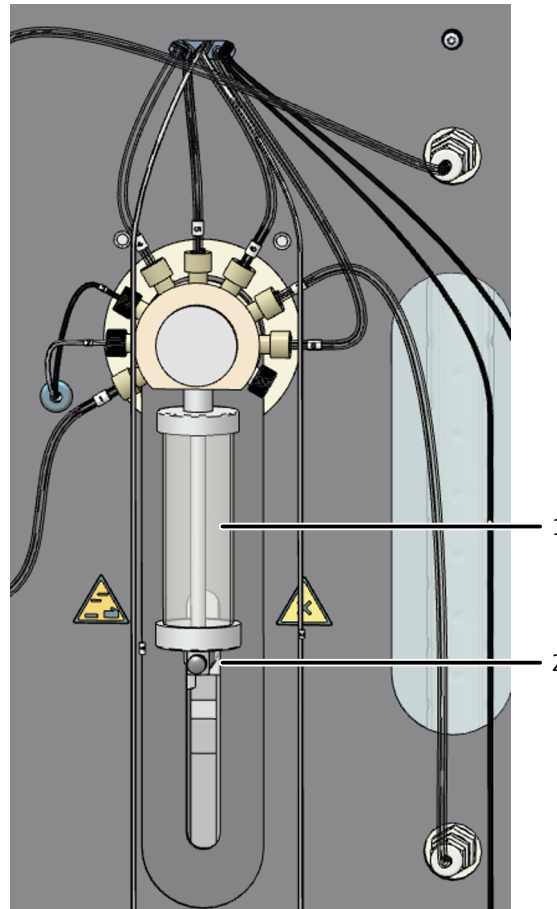


그림 44 주사기 펌프 유지보수

1 유리 실린더

2 구동축

- ▶ 분석기의 도어를 엽니다.
- ▶ 기기 | 단일 제어 단계 메뉴 옵션을 사용하여 동일한 이름의 창을 엽니다.
- ▶ 주사기를 움직여 위치 변경 색션에서 주사기 변경 위치 버튼을 클릭합니다.
  - ✓ 주사기가 비워지고 교체 위치로 이동됩니다.
- ▶ 초순수병, 검체병, 시약병의 호스를 빼낸 후 깨끗한 종이 타월로 닦아냅니다.
  - ⚠ 주의! 호스에는 여전히 시약과 산이 포함되어 있습니다.
- ▶ 분석기에서 시약병과 드립 트레이를 제거합니다.
- ▶ 구동축에서 널링 헤드 나사를 푸십시오.
- ▶ 밸브 헤드에서 유리 실린더를 푸십시오.
- ▶ 유리 실린더와 피스톤을 분해하고 초순수로 헹구십시오.
- ▶ 유리 실린더와 피스톤을 다시 조립합니다. 유리 실린더를 밸브 헤드에 나사로 고정합니다.
- ▶ 나사를 사용하여 피스톤을 구동축에 고정합니다.
- ▶ 드립 트레이와 시약병을 분석기에 다시 놓습니다.
- ▶ 초순수병과 시약병에 호스를 삽입합니다.
  - 초순수 호스 5

- 인산이 있는 시약병: 호스 2 및 A
- Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> 용액이 있는 시약병: 호스 3 및 B
- ✓ 주사기 펌프가 다시 작동 준비가 되었습니다.

## 6.4 펌프 호스 교체



### 주의

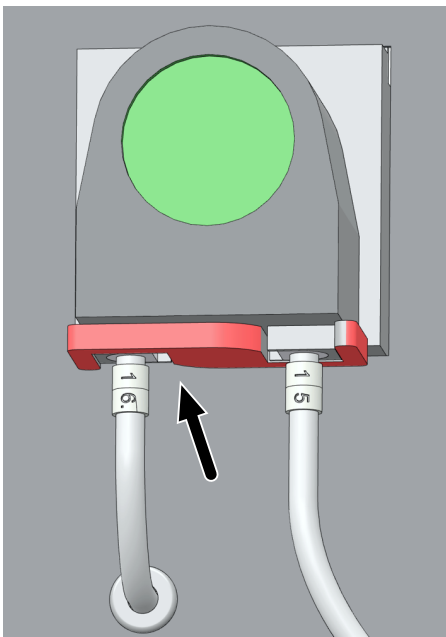
호스 교체 중 화학적 화상 위험

소량의 산성 용액이 여전히 호스에 남아 있을 수 있습니다.

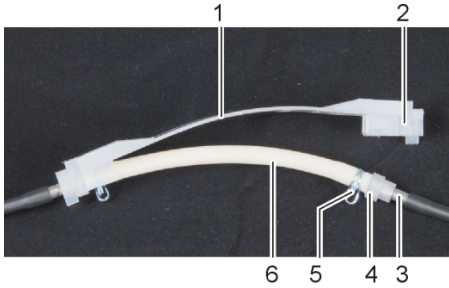
- 호스를 교체할 때는 보호 장갑과 의복을 착용하십시오.
- 흡수성 시트로 누출된 액체를 모으십시오.

3개월마다 펌프 호스의 누설 여부를 점검하고 늦어도 12개월 후에 교체하십시오.

### 응축수 펌프

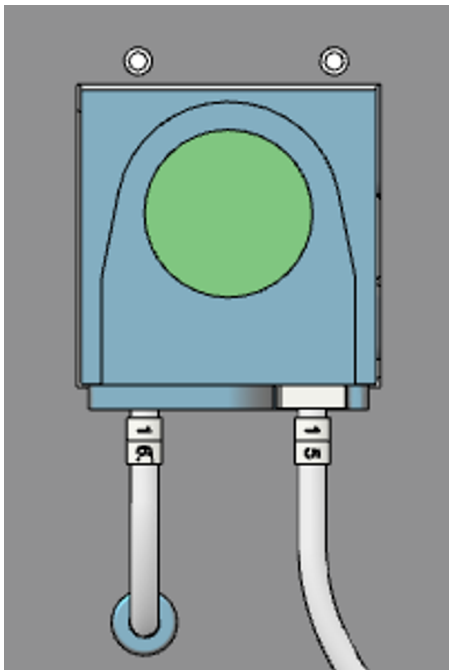


- ▶ 제어 및 평가 소프트웨어를 종료하거나 기기 | 가스 흐름 끄기 메뉴 옵션을 사용하여 가스 흐름을 끄십시오.
- ▶ 분석기의 도어를 엽니다.
- ▶ 응축수 펌프의 브래킷을 왼쪽으로 누릅니다.
- ▶ 호스 15 및 16를 연결부에서 빼냅니다.



- 1 가이드 피스
- 2 홈
- 3 금속 연결부
- 4 호스 가이드
- 5 호스 클램프
- 6 펌프 호스

- ▶ 펌프 본체에서 펌프 호스와 함께 가이드 피스를 제거합니다.
- ▶ 펌프 호스와 연결부에 과도한 마모와 균열이 있는지 확인하십시오. 펌프 호스나 연결부에서 습기가 빠져나오는 경우 펌프 호스를 교체하십시오.
- ▶ 펌프 본체와 롤러 캐리어를 초순수로 닦으십시오.
- ▶ 펌프 본체와 롤러 캐리어의 마모 여부를 점검하십시오.
- ▶ 아직 손상되지 않은 펌프 호스나 새 펌프 호스를 가이드 피스 안으로 다시 누르십시오. 설치하는 동안 호스 클램프를 아래쪽으로 정렬하십시오.
- ▶ 가이드 피스의 홈에 호스 가이드를 삽입하십시오.



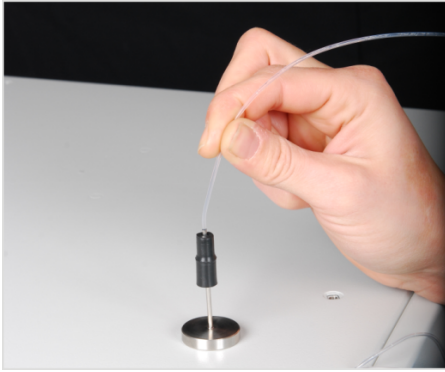
- ▶ 펌프 본체 주위에 가이드 피스를 배치합니다.
- ▶ 한 손으로 가이드 피스를 위쪽으로 누릅니다. 다른 손에 맞물릴 때까지 클립을 오른쪽으로 돌립니다.
- ▶ 15 및 16 호스를 어댑터에 다시 밀어서 넣습니다.
- ▶ 가스 공급 장치를 다시 켜고 시스템의 누출 여부를 점검하십시오.
  - ✓ 펌프가 다시 작동 준비가 되었습니다.

## 6.5 호스 연결부 교체

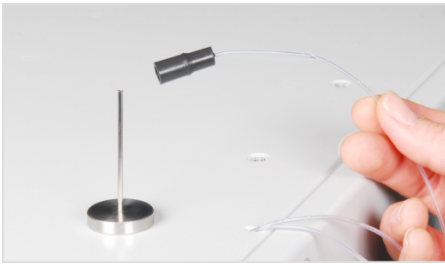
FAST 커넥터로 호스를 유리 부품과 연결합니다. 얇은 호스를 커넥터에 공급하려면 스테딩 에이드를 사용하십시오. 이는 분석기에 포함되어 있습니다. 호스 교체 후 시스템에서 누설 여부를 확인하십시오.



- ▶ FAST 커넥터를 스테딩 에이드의 캐놀러 위로 밀어 넣습니다. 커넥터의 좁은 구멍이 위쪽을 향합니다.



▶ 호스를 스테딩 에이드의 캐놀러에 끼우십시오.



▶ FAST 커넥터를 캐놀러에서 호스로 밀어 넣습니다.  
▶ 스테딩 에이드의 캐놀러에서 호스를 당겨 빼냅니다. 더 이상 넓은 구멍에 닿지 않을 때까지 FAST 커넥터의 호스를 당기십시오.

각진 FAST 커넥터

각진 FAST 커넥터의 경우 호스 끝을 커넥터의 측면 길이 이상으로 밀지 마십시오. 그렇지 않으면 가스 흐름이 손상됩니다.

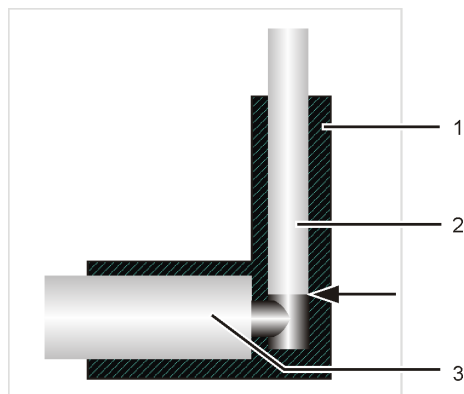


그림 45 FAST 커넥터, 각진

- 1 각진 FAST 커넥터
- 2 호스
- 3 유리 연결부

손으로 조이는 연결부

- ▶ 손으로 조이는 연결부를 교체할 때는 직선으로 절단된, 둥글고 주름이 없는 호스 끝만 사용하십시오.
- ▶ 원뿔형 부분이 밴조 볼트를 향하도록 하여 원뿔형 니플을 호스 위로 밀어 넣습니다. 원뿔형 니플과 호스 끝은 수평이 되어야 합니다.
- ▶ 삽입하는 동안 밴조 볼트를 끼우지 말고 손으로만 조이십시오.

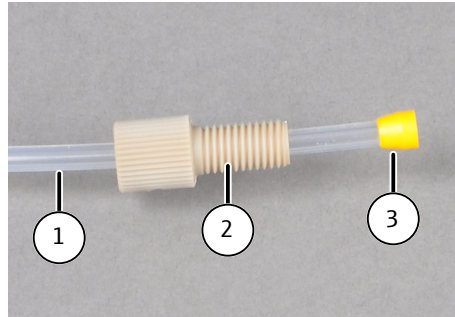


그림 46 손으로 조이는 연결부 교체

- 1 호스
- 2 밴조 볼트
- 3 원뿔형 니플

## 6.6 시스템 누설 확인



### 알림

#### 가스 누설 위험

출구 흐름이 입구 흐름보다 현저히 적으면 장치 시스템에서 가스가 누설되고 있는 것입니다.

- 예를 들어 거품이 있는 인장 용액을 사용하여 모든 연결부를 확인하십시오.
- 가스 누설이 해소된 후에만 장치를 작동하십시오.

시스템 견고성은 분석기의 가스 배출구에서 자동으로 점검됩니다.

- ▶ 분석기를 켭니다.
- ▶ 감압기에서 운반 가스 공급 장치를 엽니다.
- ▶ 제어 및 분석 소프트웨어를 시작합니다.
- ▶ 기기 상태 패널에서 흐름 표시를 확인합니다:
  - 입력: (입구 흐름) 140 ml/min
  - 출력: (출구 흐름) 130 ... 150 ml/min

## 6.7 UV 반응기 유지보수

시료가 완전히 분해되도록 하려면 12개월마다 UV 램프의 강도를 확인하십시오.

소프트웨어가 UV 반응기의 설정된 유지보수 간격이 만료되기 직전임을 표시합니다. 권장 유지보수 간격: 5000 주입.

- 램프 강도가 충분하지 않으면 UV 반응기를 청소하세요.
- 청소를 해도 결과가 개선되지 않으면 고객 서비스 부서에서 UV 반응기를 교체해야 합니다.

UV 반응기 유지보수 후, 유지 관리 탭의 기기 창에서 카운터 재설정 메뉴 명령으로 주입 카운터를 0으로 재설정합니다.

### 6.7.1 램프의 조명 확인

램프 강도를 테스트하려면 과황산나트륨을 사용하여 TOC 측정을 한 번 수행하고, 과황산나트륨을 사용하지 않고 TOC 측정을 또 수행하십시오. 두 측정 결과의 몫을 구하고 여기에 100%를 곱합니다. UV 램프의 산화 용량은 지수가 85 ... 115 %인 경우에만 충분합니다.

테스트를 위해 표준 자당 용액(10 mg/l)을 사용하십시오.

분석법 구성

분석법 유형	NPOC(액체 측정)
시약 추가	과황산나트륨을 첨가하지 않고 한 번 측정
반복 횟수, 최대 반복 횟수	최소 2, 최대 3
시료 부피	5000 µl
퍼지 시간 1	300 s

측정

측정	설명	결과
1	과황산나트륨 없이 측정, UV 램프로만 산화	면적분 FE <sub>1</sub>
2	추가 산화제인 과황산나트륨을 이용한 측정	면적분 FE <sub>2</sub>

계산

$$\text{몫} = \text{FE}_1 \times 100 \% / \text{FE}_2$$

몫이 85 ... 115 %보다 크면, 새로운 표준 용액과 산화제를 준비하고 시험을 반복합니다.

몫이 85 ... 115 %보다 작으면 오염 물질이 UV 반응기의 성능에 영향을 미칠 수 있습니다. UV 반응기를 청소합니다.

### 6.7.2 UV 반응기 청소

- ▶ 산화제 시약으로 UV 반응기를 청소합니다: Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> 용액(80 g/l). 청소하더라도 UV 반응기를 제거하지 마십시오.
- ▶ Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> 용액이 채워진 시약병에 시료 흡입 캐놀라를 담그고 수동 측정을 시작합니다.
- ▶ 세척 과정을 완료한 후 NPOC 모드에서 초순수를 사용하여 추가 플러시 측정을 수행합니다. 여기에서 20000 µl의 최대 주입량을 사용하여 2~3회 측정합니다.
- ▶ 청소 후 램프 강도를 다시 확인하십시오.

분석법 구성

분석법 유형	TC(액체 측정)
수동 측정	수동 과황산나트륨 공급
시약 추가	과황산나트륨 첨가 측정
반복 횟수, 최대 반복 횟수	최소 2, 최대 3
시료 부피	20000 µl
린스량	2500 µl
최대 통합 시간	600 s
플러싱 주기(탭 반복에서)	반복 1: 1 반복 2, 3, 4: 0

## 6.8 TIC 응축수 용기 청소



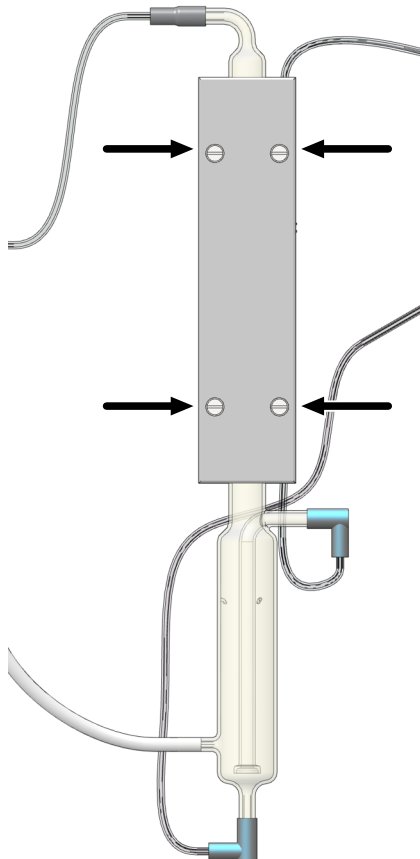
### 경고

#### 인산으로 인한 화학적 화상 위험

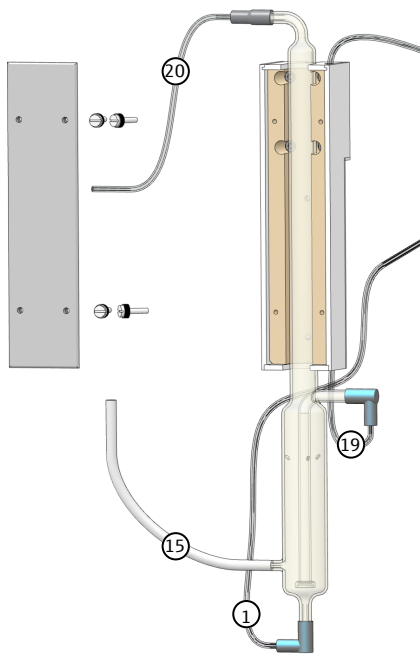
TIC 응축수 용기에는 인산이 들어 있습니다. 인산은 눈, 피부, 점막을 자극할 수 있습니다.

- 농축된 산을 취급할 때에는 보안경과 보호복을 착용하십시오. 추출기 아래에서 작업하십시오.
- 안전 데이터시트의 모든 지침과 사양을 준수하십시오.

TIC 응축수 용기에 침전물이 있는지 정기적으로 확인하십시오. 시료가 더 이상 올바르게 퍼지되지 않는 경우에만 TIC 응축수 용기를 청소하십시오.



- ▶ 제어 및 평가 소프트웨어를 종료하거나 기기 | 가스 흐름 끄기 메뉴 옵션을 사용하여 가스 흐름을 끄십시오.
- ▶ 분석기의 도어를 엽니다.
- ▶ 초순수병, 검체병, 시약병의 호스를 빼낸 후 깨끗한 종이 타월로 닦아 냅니다.  
 ⚠ 주의! 호스에는 산과 시약의 잔여물이 들어 있습니다.
- ▶ 분석기에서 시약병과 드립 트레이를 제거합니다.
- ▶ 냉각 블록 덮개에서 네 개의 나사를 풉니다(화살표 참고).
- ▶ 덮개와 아래 금속판을 제거합니다.
- ▶ TIC 용기를 트레이에서 제거합니다.
- ▶ 호스를 FAST 커넥터에서 당겨 빼냅니다. TIC 응축수 용기에서 FAST 커넥터를 제거합니다.
- ▶ TIC 응축수 용기에 침전물과 균열이 있는지 확인하고 초순수로 린스하십시오.



- ▶ 이미지를 따라서 호스를 고정하십시오:
  - 펌프 호스 15를 TIC 응축수 용기의 하단 연결부 위로 1cm 이상 밀어 넣습니다.
  - 호스 1, 19 및 20을(를) 먼저 FAST 커넥터로 밀어 넣습니다. FAST 커넥터가 있는 호스를 TIC 응축수 용기의 연결부로 밀어 넣습니다.
  - 호스 1 및 15이(가) 할로젠 트랩 뒤로 가게 합니다.
- ▶ TIC 응축수 용기를 냉각 블록에 삽입하십시오. 금속판과 덮개를 다시 씌우세요.
- ▶ 네 개의 나사로 냉각 블록 덮개를 고정합니다.
- ▶ 드립 트레이와 시약병을 분석기에 다시 놓습니다.
- ▶ 초순수병과 시약병에 호스를 삽입합니다.
- ▶ 기기|가스 흐름 켜기 메뉴 옵션을 사용하여 가스 공급을 재활성화합니다.
- ✓ TIC 응축수 용기가 다시 작동 준비가 되었습니다.

## 6.9 워터 트랩 교체

시료 매트릭스에 따라 워터 트랩을 교체하데, 늦어도 6개월 이후에는 교체하십시오. 워터 트랩은 프리필터와 일회용 리텐션 필터로 구성됩니다. 항상 두 개의 워터 트랩을 모두 교체하십시오. 워터 트랩은 올바른 순서와 방향으로 설치된 경우에만 제대로 작동하는지 확인하십시오.

워터트랩을 교체한 후 시스템에서 누출 여부를 점검하십시오.

### 전면 워터 트랩

장치가 켜져 있는 동안 전면 워터 트랩을 교체할 수 있지만 측정 중에는 교체할 수 없습니다.

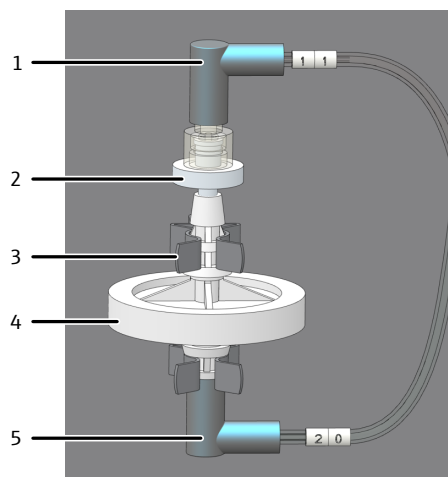


그림 47 전면 워터 트랩 교체

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 1 호스 11의 FAST 커넥터 | 2 일회용 리텐션 필터   |
| 3 클램프             | 4 에어로졸 트랩 프리필터 |
| 5 호스 20의 FAST 커넥터 |                |

- ▶ 분석기의 도어를 엽니다.

- ▶ 워터 트랩의 위쪽과 아래쪽에 있는 FAST 커넥터를 제거합니다.
- ▶ 새로운 워터 트랩을 조립합니다:
  - 대형 워터 트랩(에어로졸 트랩)의 "INLET" 표시가 아래쪽을 향해야 합니다.
  - 소형 워터 트랩(일회용 리텐션 필터)의 라벨은 위쪽을 향해야 합니다.
- ▶ 상단 소형 워터 트랩과 하단 대형 워터 트랩에 FAST 커넥터를 연결합니다.
- ▶ 워터 트랩을 장치 벽의 클램프에 밀어 넣습니다.
- ▶ 시스템에서 누설 여부를 확인하십시오.
- ▶ 전면 도어를 다시 닫으십시오.

가스 박스의 워터 트랩

가스박스 앞에 워터 트랩 두 개(프리필터, 일회용 리텐션 필터)가 설치되어 있습니다. 가스 압력이 잘못된 경우 물의 상승과 에어로졸로부터 가스 박스를 보호합니다. 워터 트랩을 교체하려면 분석기의 왼쪽 사이드월을 열어야 합니다.



주의

UV 모듈에서 화상 위험

UV 반응기는 장치를 끈 후에도 즉시 뜨거운 상태를 유지합니다.

- UV 모듈을 제거하기 전에 UV 반응기가 식을 때까지 최소 30분 정도 기다리세요.

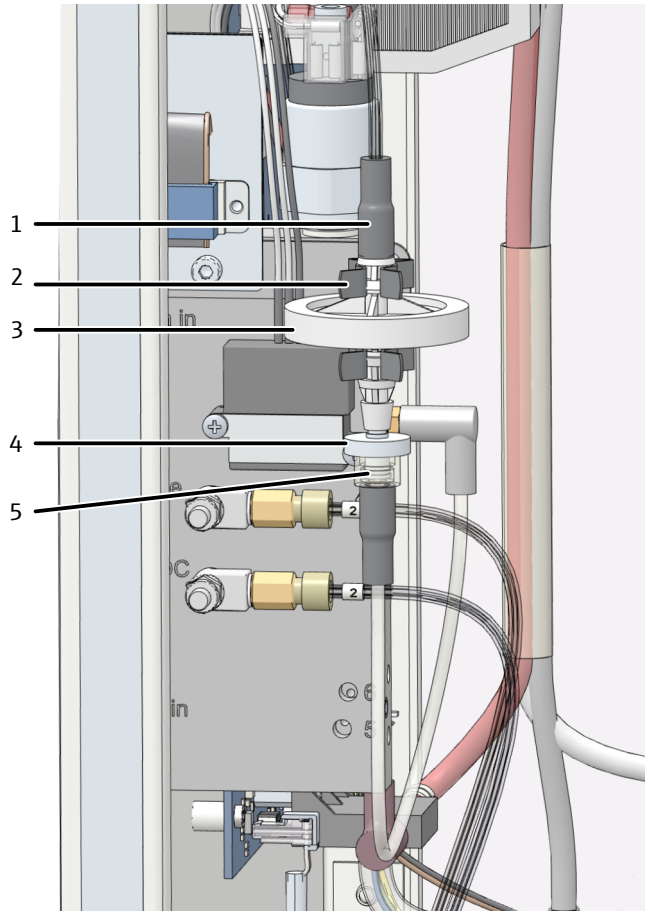


그림 48 가스 박스에서 워터 트랩 교체

- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| 1 FAST 커넥터            | 2 가스 박스의 클램프 |
| 3 프리필터(에어로졸 트랩)       | 4 일회용 리텐션 필터 |
| 5 FAST 커넥터를 사용한 루어 연결 |              |

- ▶ 제어 및 분석 소프트웨어를 종료합니다.
- ▶ 전원 스위치를 사용하여 분석기를 끄십시오. 소켓에서 전원 플러그를 뽑으세요. 분석기를 식히십시오.
- ▶ 분석기의 왼쪽 사이드월을 엽니다. 필요한 경우 액세스리 모듈을 옆으로 밀니다. 연결 호스가 꼬이지 않게 하십시오.
  - 부착 나사 네 개를 푸십시오. 나사는 고정되어 사이드월에 부착된 상태로 유지됩니다.
  - 보호 접지를 제거하십시오. 사이드월을 안전하게 따로 보관해 두십시오.
- ▶ 가스 상자에 있는 두 개의 클램프에서 워터 트랩을 당겨 빼냅니다.
- ▶ 워터 트랩에서 상단 FAST 커넥터를 당겨 빼냅니다.
- ▶ 루어 연결부에서 워터 트랩을 제거합니다.
- ▶ 새로운 워터 트랩을 조립합니다:
  - 대형 워터 트랩(에어로졸 트랩)의 "INLET" 표시가 위쪽을 향해야 합니다.
  - 소형 워터 트랩(일회용 리텐션 필터)의 라벨이 아래쪽을 향해야 합니다.
- ▶ 대형 워터 트랩을 상부 FAST 커넥터에 연결합니다.
- ▶ 소형 워터 트랩을 하단의 루어 연결부에 연결합니다.
- ▶ 워터 트랩을 가스 상자의 클램프에 밀어 넣습니다.
- ▶ 사이드월을 닫으십시오.
  - 보호 접지를 왼쪽 사이드월에 연결하십시오.
  - 나사를 먼저 아래쪽에서 살짝 조인 다음 위쪽에서 조이십시오. 나사를 차례로 조입니다.
- ▶ 전원 플러그를 소켓에 연결하고 메인 스위치를 사용하여 분석기를 다시 켜십시오.
- ▶ 시스템에서 누설 여부를 확인하십시오.
  - ✓ 전면 워터 트랩과 가스 박스를 교체합니다.

기타 참고

☞ 시스템 누설 확인 [▶ 74]

## 6.10 할로겐 트랩 교체



### 알림

#### 구리솜 고갈로 인한 장치 손상 위험

할로겐 트랩의 구리 솜이 고갈되면 지나친 연소 생성물로 인해 분석기의 광학 및 전자 부품이 손상됩니다!

- 작동 가능한 할로겐 트랩이 있는 장치만 사용하십시오!
- 구리솜이나 황동솜의 절반이 변색되면 할로겐 트랩 전체 충전재를 교체하십시오!

분석기가 켜진 상태로 사용된 구리솜과 황동솜을 교체할 수 있습니다.

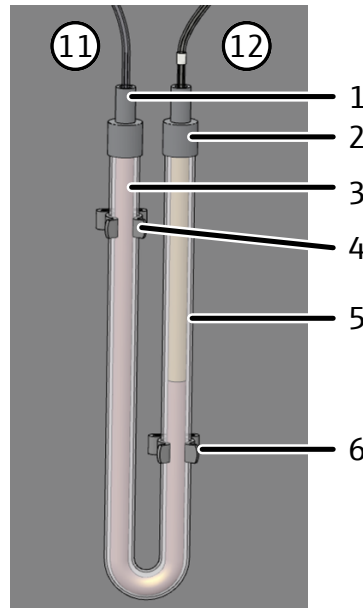


그림 49 할로겐 트랩 교체

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1 호스 11의 FAST 커넥터 | 2 호스 12의 FAST 커넥터 |
| 3 구리솜             | 4 클램프             |
| 5 황동솜             | 6 클램프             |

- ▶ 분석기의 도어를 엽니다.
- ▶ 할로겐 트랩에서 FAST 커넥터를 제거하고 클램프에서 U자관을 제거합니다.
- ▶ 핀셋이나 작은 갈고리를 이용하여 U자관에서 고갈된 구리솜이나 황동솜을 빼냅니다.
- ▶ U자관에 균열이 있는지 확인하십시오. 완전히 손상되지 않은 U자관만 재사용하십시오.
- ▶ 필요한 경우 U자관을 초순수로 린스하고 잘 말리십시오.
- ▶ 핀셋이나 작은 고리를 사용하여 U자관에 새 구리솜과 황동솜을 채웁니다.
  - U자관의 전체 내용물을 교체하십시오. 구리솜과 황동솜을 너무 촘촘하게 채우지 말데, 빈 공간이 더 커지게 하지 마십시오.
- ▶ 구리솜과 황동솜을 면솜으로 덮습니다.
- ▶ 채워진 U자관을 다시 클램프 안으로 조심스럽게 눌러서 넣습니다.
- ▶ 이 작업을 할 때 호스 1 및 15이 할로겐 트랩 뒤에 있게 합니다.
- ▶ FAST 커넥터를 사용하여 가스 호스를 할로겐 트랩에 다시 연결합니다:
  - 호스 11을 구리솜이 있는 분기점에 연결(워터 트랩의 연결부)
  - 호스 12를 황동솜이 있는 분기점에 연결(검출기의 연결부)
- ▶ 시스템에서 누설 여부를 확인하십시오.
- ▶ 분석기의 도어를 다시 닫습니다.

## 7 문제 해결



### 알림

#### 장치 손상 위험

다음과 같은 경우 고객 서비스 부서에 문의하십시오:

- 기술된 문제 해결 방법으로는 오류가 제거되지 않습니다.
- 오류가 반복적으로 발생합니다.
- 오류 메시지가 다음 목록에 포함되어 있지 않거나 해당 목록이 오류 문제 해결을 위해 고객 서비스를 참조하고 있습니다.

장치를 켜는 즉시 시스템이 모니터링됩니다. 제어 소프트웨어를 시작한 후 장치의 모든 오작동은 오류 메시지를 통해 보고됩니다. 오류 메시지는 오류 코드와 오류 메시지로 구성됩니다.

다음 섹션에서는 운영자가 고객 서비스 기술자의 도움 없이 부분적으로 문제를 해결할 수 있는 여러 가지 가능한 오작동에 대해 설명합니다. 오류 메시지를 확인하고 문제 해결 조치를 수행하십시오.

소프트웨어가 로그 파일을 기록합니다. 오류가 발생하는 경우 상담 후 고객 서비스 부서에 로그 파일을 제공하십시오.

- ▶ 로그 파일 폴더를 열려면 **도움말 | 로그 | 애플리케이션 로그 폴더 및 트래픽 로그 폴더** 메뉴 옵션을 여십시오.
- ▶ 이메일로 현재 로그 파일을 고객 서비스 부서로 보내십시오. 이렇게 하려면 **도움말 | 서비스에 문의**를 사용하십시오.

### 7.1 소프트웨어 오류 메시지

오류 코드: 오류 메시지	/: 장치 연결이 끊어짐
<b>원인</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ USB 연결이 중단되어 데이터 전송이 중단됨</li> <li>▪ 주전원 공급의 심각한 전압 변동</li> </ul>	<b>해결</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 분석기가 현재 작업을 완료할 때까지 기다립니다. 측정 중에 오류가 발생하면 오류 메시지와 함께 측정이 중단됩니다.</li> <li>▪ <b>초기화</b> 버튼(기기 제어 패널 내)으로 분석기를 다시 초기화합니다.</li> <li>▪ 초기화되지 않으면 소프트웨어를 재시작하세요.</li> <li>▪ 포트를 사용할 수 없다는 오류 메시지가 표시되면, 분석기를 껐다가 다시 켜세요.</li> </ul>
<b>오류 코드: 오류 메시지</b>	1: Incomplete command from the PC 2: PC command without STX 3: PC command without * 4: PC command CRC error 5: PC command invalid command 6: PC command invalid MESS command
<b>원인</b>	<b>해결</b>

오류 코드: 오류 메시지	1: Incomplete command from the PC 2: PC command without STX 3: PC command without * 4: PC command CRC error 5: PC command invalid command 6: PC command invalid MESS command
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>내부 프로그램과 외부 프로그램 간의 잘못된 연결</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기를 초기화합니다.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	7: COM 2 not found 8: COM 3 not found 9: COM 4 not found
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>내부 하드웨어 문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기를 끄거나 켭니다.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	10: Gas pressure error
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>분석 시스템의 역압이 너무 높음: 분석기를 보호하기 위해 운반 가스 공급이 자동으로 중단됩니다. <b>입력:</b> 흐름 표시는 약 0ml/분입니다.</li> <li>배수구가 막혔습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가스 압력 오류를 일으키는 컴포넌트를 찾아서 교체하십시오(아래 참고).</li> <li>워터 트랩(호스 20)의 하단 배출구를 분리하고 분석기를 다시 초기화하십시오.</li> <li>가스 압력 오류가 다시 발생하는지 확인하세요. 그렇지 않은 경우, 워터 트랩을 교체하십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	12: Incorrect version number
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>제어 소프트웨어의 버전과 내부 컴퓨터의 소프트웨어 버전이 일치하지 않습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소프트웨어 업데이트를 수행하십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	13: No connection to sampler
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>자동 샘플러가 꺼져 있습니다.</li> <li>연결 케이블이 연결되지 않았거나 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동 샘플러를 켜고 분석기를 초기화합니다.</li> <li>연결 케이블을 확인하세요.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	15: Flow-error / no carrier gas
원인	해결
<p>시스템 누설 중:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UV 반응기에 결함이 있습니다(연결부 파손).</li> <li>TIC 응축수 용기에 결함이 있습니다(연결부 파손).</li> <li>TIC 응축수 용기의 연결부에서 누설되고 있습니다.</li> <li>워터 트랩의 연결부에서 누설되고 있습니다.</li> <li>에어로졸/워터 트랩이 막혔습니다.</li> <li>호스 펌프에서 누설되고 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유리 부품을 확인하십시오. 결함이 있는 경우 새 것으로 교체하십시오.</li> <li>TIC 응축수 용기와 워터 트랩의 FAST 커넥터를 확인하십시오.</li> <li>워터 트랩을 교체하십시오.</li> <li>호스 펌프를 점검하십시오. 필요한 경우, 펌프 호스를 교체하십시오.</li> <li>분석기를 초기화합니다.</li> </ul>

오류 코드: 오류 메시지	20: No connection to optics (NDIR) 21: CRC error optics 22: Status error optics 26: Optics error; incorrect command return
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>통신 오류</li> <li>NDIR 검출기에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기를 초기화합니다.</li> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	24: Optics error, analog values out of range
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기의 아날로그 값이 작동 범위를 벗어났습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>운반 가스의 품질을 확인하십시오.</li> <li>분석기를 초기화하고 컴포넌트를 테스트하여 아날로그 값을 확인하십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	27: Optics error, analog values out of range
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기의 아날로그 값이 작동 범위를 벗어났습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>운반 가스의 품질을 확인하십시오.</li> <li>HT 1300 모듈의 연결 및 고체 분석법의 경우: 운반 가스 흐름을 흡입 흐름보다 높게 설정하십시오.</li> <li>분석기를 초기화하고 컴포넌트를 테스트하여 아날로그 값을 확인하십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	40: No connection to the syringe pump
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기와 주사기 펌프 간에 통신이 되지 않습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기를 초기화합니다.</li> <li>PC를 껐다가 다시 켜고 분석기를 초기화합니다.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	80: No connection to temperature controller
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>고체 모듈에 연결되지 않습니다.</li> <li>고체 모듈이 꺼져 있습니다.</li> <li>연결이 잘못되었습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연결 케이블을 확인하세요.</li> <li>선택적 고체 모듈을 켭니다.</li> <li>연결을 확인하십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	82: Thermocouple HT furnace interruption (HT)
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>열전대에 결함이 있습니다.</li> <li>연소로가 연결되지 않았습니다.</li> <li>연소로 온도가 너무 높습니다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> <li>연소로를 연결하십시오.</li> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	82: UV cover open (UV)
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>예를 들어 UV 모듈을 교체한 후에도 UV 커버의 접점이 닫혀 있지 않습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>덮개를 닫으십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	84: Communication error HT furnace temperature controller
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>통신 오류입니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>

오류 코드: 오류 메시지	86: No external furnace found
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>고체 모듈에 연결되지 않습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연결 케이블을 확인하세요.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	111: Rotator error
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>드라이브 위치가 잘못되어 걸렸습니다.</li> <li>드라이브에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기를 초기화합니다.</li> <li>오류를 수정할 수 없는 경우, 서비스 센터에 문의하십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	112: Swivel drive error
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>드라이브 위치가 잘못되어 걸렸습니다.</li> <li>드라이브에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기를 초기화합니다.</li> <li>오류를 수정할 수 없는 경우, 서비스 센터에 문의하십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	113: Lifting drive error / Sampler: z drive error (steps lost)
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>드라이브 위치가 잘못되어 걸렸습니다.</li> <li>드라이브에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기를 초기화합니다.</li> <li>오류를 수정할 수 없는 경우, 서비스 센터에 문의하십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	114: Rack detection error
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>시료 트레이의 위치가 올바르지 않습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시료 트레이를 다시 위치시키고 딸깍 소리가 나는지 확인하십시오.</li> <li>분석기를 초기화합니다.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	115: Wrong rack
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>소프트웨어에 잘못된 시료 트레이가 설정되어 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 구성 설정을 확인하십시오.</li> <li>필요한 경우 다른 시료 트레이를 설정하십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	116: Unknown sampler command
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>통신 오류입니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	201: Restart the internal program
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>내부 프로그램에서 오류가 발생했습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기를 초기화합니다.</li> <li>반복적으로 발생하는 경우 오류가 발생한 시점을 정확하게 모니터링하십시오.</li> </ul>
오류 코드: 오류 메시지	401: Syringe pump: Initialization 402: Syringe pump: invalid command 403: Syringe pump: invalid operand 404: Syringe pump: faulty command sequence
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>통신 오류입니다.</li> <li>주사기 펌프에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기를 초기화합니다.</li> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>

<b>오류 코드: 오류 메시지</b>	<b>409: Syringe pump: pump sluggish</b>
<b>원인</b>	<b>해결</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>호스 라인이 막혔습니다.</li> <li>주사기 펌프에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원인을 찾아 결함을 해결하십시오.</li> <li>호스 라인을 교체하거나 청소하십시오.</li> <li>분석기를 초기화합니다.</li> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>
<b>오류 코드: 오류 메시지</b>	<b>410: Syringe pump: valve sluggish</b>
<b>원인</b>	<b>해결</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>주사기 펌프에 결함이 있습니다.</li> <li>밸브가 파손되었습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>
<b>오류 코드: 오류 메시지</b>	<b>415: Syringe pump: invalid command</b>
<b>원인</b>	<b>해결</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>통신 오류입니다.</li> <li>주사기 펌프에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>분석기를 초기화합니다.</li> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>

## 7.2 상태 오류

상태 오류는 기기 상태 장치 패널에 표시됩니다.

<b>오류 표시</b>	<b>In 140 ml/min; Out &lt; 130 ml/min</b>
<b>원인</b>	<b>해결</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>질량 유량 센서(MFM)에 결함이 있습니다.</li> <li>할로겐 트랩의 충전물이 모두 소모되었습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가능하면 외부 질량 유량 센서로 유량을 점검하여 오류를 확인하십시오.</li> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> <li>할로겐 트랩을 확인하십시오.</li> </ul>
<b>오류 표시</b>	<b>In 140 ml/min; Out &lt; 130 ml/min; Out &gt; 150 ml/min</b>
<b>원인</b>	<b>해결</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>운반 가스가 없습니다.</li> <li>호스 라인이 새고 있습니다.</li> <li>운반 가스 공급 장치의 입구 압력이 너무 낮습니다.</li> <li>오류 10: Gas pressure error이 발생함과 동시에 분석기의 압력 스위치가 작동되었습니다.</li> <li>MFC에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>감압기에서 운반 가스를 컵니다.</li> <li>누설 원인을 찾아서 해결하십시오.</li> <li>운반 가스 입구 압력을 올바르게 설정하십시오.</li> <li>10: Gas pressure error의 해결 방법을 참고하십시오.</li> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>
<b>오류 표시</b>	<b>In &lt; 140 ml/min; 출력: 135 ... 145 ml/min</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>운반 가스가 없습니다.</li> <li>운반 가스 공급 장치의 입구 압력이 너무 낮습니다.</li> <li>MFM에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>감압기에서 운반 가스를 컵니다.</li> <li>운반 가스 입구 압력을 올바르게 설정하십시오.</li> <li>서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>
<b>오류 표시</b>	<b>In 140 ml/min; Out &gt; 150 ml/min</b>
<b>원인</b>	<b>해결</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>펠티어 냉각이 부족합니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TIC 응축수 용기의 냉각 상태를 위에서 확인하십시오. 냉각 블록에 응축수가 형성되면 냉각이 작동하고 있음을 나타냅니다.</li> </ul>

오류 표시	MFC에 결함이 있습니다.	서비스 부서에 알려십시오.
원인	오류 표시	In; Out = 0 ml/min
원인	<ul style="list-style-type: none"> <li>호스 라인이 막혔습니다.</li> <li>분석법을 불러오지 못했습니다.</li> </ul>	해결 <ul style="list-style-type: none"> <li>막힌 호스 라인을 제거하고 린스하십시오. 나중에 다시 설치하십시오.</li> <li>막힌 호스 라인을 교체하십시오.</li> <li>분석법을 불러오십시오.</li> </ul>
오류 표시	<ul style="list-style-type: none"> <li>검출기의 아날로그 값이 작동 범위의 언저리에 있습니다.</li> </ul>	기기 상태 패널에 색상으로 강조되어 표시된 NDIR 검출기 값 <ul style="list-style-type: none"> <li>할로겐 트랩을 확인하십시오. 필요한 경우 충전재를 교체하십시오.</li> <li>애플리케이션 팀에 문의하여 까다로운 시료 매트릭스에 대한 적용 규정에 해당하는 정보를 얻으십시오.</li> </ul>

아날로그 값이 노란색으로 표시되어도 측정을 계속할 수 있습니다. 디스플레이는 검출기가 최적의 작동 범위를 벗어나고 있음을 알려줍니다.

시간이 지나면서 아날로그 값이 천천히 줄어듭니다. 몇 번의 분석 후에 값이 떨어지면 분석 가스가 분석기의 컴포넌트를 손상시키는 것일 수 있습니다.

### 7.3 장치 오류

오류	워터 트랩 막힘
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>워터 트랩의 서비스 수명이 경과되었습니다.</li> <li>에어로졸이 심하게 발생하는 시료의 측정.</li> <li>펠티어 냉각이 부족합니다. 기기 상태 패널에 온도가 범위를 벗어났다는 메시지가 표시됩니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>워터 트랩을 교체하십시오.</li> <li>고객 서비스 부서에 알려십시오.</li> </ul>
오류	초기화가 완료되지 않음
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템 배출구에서는 흐름이 감지되지 않습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>운반 가스 병의 감압기를 엽니다.</li> <li>시스템(가스 경로)이 완전히 설치되었는지 확인하십시오.</li> </ul>
오류	초기화 중에 UV 램프가 켜지지 않음
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 가스 흐름이 140 ml/min 범위보다 낮습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가스 흐름을 확인하고 상태 오류를 참조하세요.</li> </ul>
오류	작동 중 UV 램프 꺼짐
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>측정이 일시 중지되는 동안 측정 가스 흐름이 최소 흐름 아래로 떨어집니다. 안전상의 이유로 UV 램프가 꺼집니다.</li> <li>가스 흐름이 올바른데도 램프가 켜지지 않습니다. UV 램프 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가스 흐름을 확인하고 상태 오류를 참조하세요.</li> <li>고객 서비스 부서에 알리고 UV 모듈을 교체하십시오.</li> </ul>
오류	최소 시료 부피 > 용기 부피
원인	해결

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 선택한 시료 부피가 너무 큼니다.</li> <li>■ 측정 횟수가 너무 많습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 분석법에서 시료 용량, 플러싱 용량 및 측정 횟수 설정을 확인하고 조정합니다.</li> </ul>
오류	세척수 부족(자동 샘플러를 사용한 시료 공급의 경우)
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 세척수 저장소가 충분하지 않습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 분석법에서 세척량 및 세척 횟수 설정을 확인하고 조정합니다.</li> </ul>
오류	측정값 분산
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 투여량에 결함이 있습니다.</li> <li>■ 투여 주사기가 새고 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 투여량을 확인하십시오.</li> <li>■ 시료가 거품 없이 흡입되는지 확인하십시오.</li> <li>■ 시료를 충분히 제공했는지 확인하십시오.</li> <li>■ 새 투약 주사기를 설치하십시오.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시약 첨가가 불안정합니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시약이 거품 없이 흡입되는지 확인하십시오.</li> <li>■ 시약 바탕값을 고려하십시오.</li> <li>■ 시약의 퍼지 흐름을 조정합니다.</li> <li>■ 시약이 충분히 제공되었는지 확인하십시오.</li> <li>■ 호스를 저장병에 더 깊이 삽입합니다.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시료가 불균일합니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 분석 전에 시료를 필터링하십시오.</li> <li>■ 주입 전에 시료를 교반하십시오. 이를 위해 교반 기능이 있는 자동 샘플러를 사용하십시오.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 민감한 시료는 주변 공기의 영향을 받을 수 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 주변 공기에서 CO<sub>2</sub> 또는 유기 증기가 추가되지 않도록 하십시오.</li> <li>■ 주변 조건을 확인하고 오류 원인을 해결하십시오.</li> <li>■ 자동 샘플러의 시료 용기를 알루미늄 호일로 덮습니다.</li> <li>■ 시료의 헤드스페이스를 가스로 처리합니다.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ NDIR 기반 드리프트: 통합 기준이 부적합합니다. 소프트웨어가 측정을 너무 일찍 종료합니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 분석법 설정을 확인하십시오.</li> <li>■ 필요한 경우 최대 통합 시간을 늘립니다.</li> </ul>
오류	자동 샘플러가 시료를 기포와 함께 흡입함
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시료 흡입 경로가 새고 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 호스 연결부를 확인하십시오.</li> <li>■ 필요한 경우 캐놀라 또는 주사기 펌프 밸브에 연결된 느슨한 호스 연결부를 조입니다.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시료 흡입 캐놀라가 막혔습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 캐놀라를 제거하고 초음파 용기에서 세척합니다.</li> <li>■ 캐놀라를 교체하십시오.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 투여 주사기가 새고 있습니다.</li> <li>■ 플런저의 PTFE 밀봉 립이 손상되었습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 투여 주사기를 제거하고 확인하십시오.</li> <li>■ 투여 주사기를 교체하십시오.</li> </ul>
오류	캐리오버
원인	해결

<ul style="list-style-type: none"> <li>주사기 세척이 충분하지 않습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>다음 주입 전에 투여 주사기를 시료로 세척하십시오. 이를 위해 <b>분석법</b> 창에서 분석법을 편집하고, <b>반복</b> 탭에서 측정 1에 "3"을 입력하며, 추가로 이루어지는 모든 측정은 세척이 필요하지 않습니다. 여기에 "0"을 입력하십시오.</li> </ul>
오류	반응기에서의 불완전 투여
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>투여 경로가 새고 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>호스 연결부를 확인하십시오. 필요한 경우, 느슨한 연결부를 조이십시오.</li> </ul>
오류	비정상적인 피크 모양
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>시료 분해가 불완전합니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시약을 추가합니다.</li> <li>시료 부피를 줄입니다.</li> <li>시료를 희석합니다.</li> </ul>
오류	응축수 펌프 누설
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"> <li>호스 연결부가 새고 있습니다.</li> <li>펌프 호스에 결함이 있습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>펌프 호스를 교체하십시오.</li> </ul>

오류	분석기의 제어 램프가 켜지지 않음
원인	해결
<ul style="list-style-type: none"><li>전원 공급 장치 또는 전자기기에 결함이 있습니다.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>전자기기의 연결부를 확인하십시오.</li><li>실험실 전원 공급 장치를 확인하십시오.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>장치의 퓨즈에 결함이 있습니다.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>서비스 부서에 알려십시오.</li></ul>

## 8 운송 및 보관

### 8.1 운송

장치를 운반할 때는 "안전 지침" 섹션의 안전 지침을 준수하십시오.

운송 중에는 다음 사항을 피하십시오:

- 충격 및 진동  
쇼크, 충격 또는 진동으로 인한 손상 위험
- 큰 온도 변화  
결로 위험!

#### 8.1.1 분석기 운송 준비



#### 주의

##### 부상 위험

유리 부품을 취급할 때 유리가 깨져 다칠 위험이 있습니다.

- 유리 부품은 극도의 주의를 기울여 취급하십시오.
- 단단하고 안전하게 물건을 잡을 수 있는 논슬립 유리 취급용 장갑을 착용하십시오.





#### 알림

##### 부적합한 포장재로 인한 장치 파손 위험

- 장치와 컴포넌트를 원래 포장된 상태로만 운송합니다.
- 장치를 운반하기 전에 장치를 완전히 비우고 모든 운반 잠금 장치를 부착합니다.
- 습기로 인한 손상을 방지하기 위해 적절한 건조제를 포장에 추가합니다.

운송을 위해 다음과 같이 분석기를 준비합니다:

- ▶ 소프트웨어를 사용하여 분석기를 종료합니다.
- ▶ 메인 스위치를 사용하여 분석기를 끄십시오. 장치가 식도록 합니다.
- ▶ 가스 공급을 차단하십시오. 전원 소켓에서 전원 플러그를 뽑으십시오.
- ▶ 분석기 후면의 모든 케이블과 가스 호스를 분리합니다.
- ▶ 분석기의 도어를 엽니다.
- ▶ 시약병 두 개, 드립 트레이 및 기타 느슨한 액세서리를 제거합니다. 깨끗한 종이 타월로 호스를 닦아냅니다.
- ▶  주의! 호스에는 산과 시약의 잔여물이 들어 있습니다.
- ▶ 호스에서 캐놀라를 분리합니다. 캐놀라 포장에 캐놀라를 넣습니다.
- ▶  알림! 캐놀라는 조심해서 포장하세요. 캐놀라가 휘어질 수 있습니다.
- ▶ 할로겐 트랩의 연결부에서 호스를 제거합니다. 클램프에서 할로겐 트랩을 제거합니다.
- ▶ TIC 응축수 용기를 제거하고 비웁니다.
- ▶ 열린 호스 끝을 보호 가방에 포장하고 분석기에 고정합니다(예: 접착 테이프).
- ▶ 분석기의 전면 도어를 닫습니다.

- ▶ 액세서리를 조심스럽게 포장합니다. 유리 부품이 파손되지 않도록 포장되어 있는지 확인합니다.
- ▶ 분석기와 액세서리를 원래대로 포장합니다.
  - ✓ 분석기는 운송을 위해 안전하게 포장되어 있습니다.

기타 참고

☞ 유지보수 및 관리 ▶ 63]

### 8.1.2 AS vario 자동 샘플러 운송 준비



#### 알림

운송 잠금 장치가 없는 상태로 운송할 때의 장치 손상 위험  
 운송 잠금 장치 없이 운송하는 동안에 장치가 손상될 수 있습니다.

- 운송 전에는 항상 운송 잠금 장치를 체결하십시오.

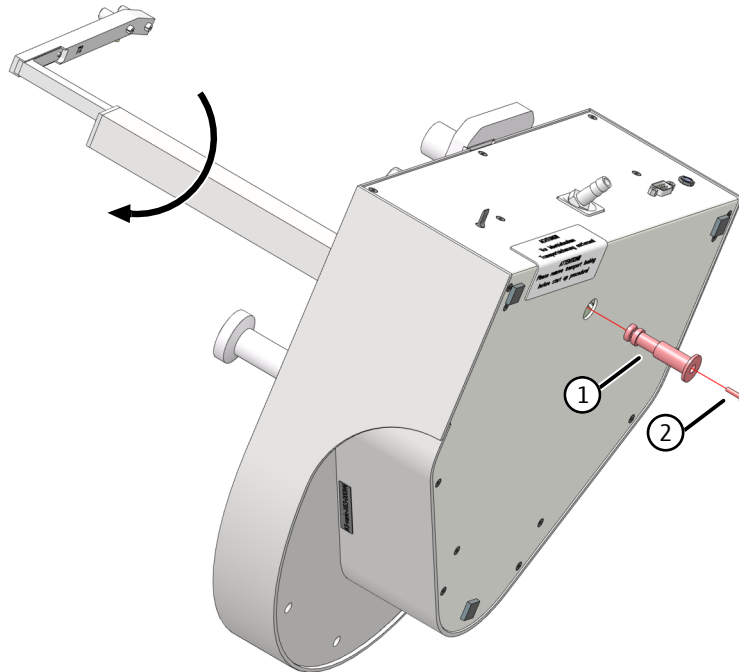


그림 50 운송을 위해 자동 샘플러 고정

1 운송 잠금 장치

2 M3x12 나사

- ▶ 자동 샘플러를 옆으로 돌려서 안전하게 내려놓으십시오.
- ▶ 자동 샘플러 암을 시계 방향으로 멈출 때까지 돌립니다.
  - ✓ 드라이브가 올바른 위치에 있습니다.
- ▶ 운반용 잠금 장치를 하단 플레이트의 개구부에 끝까지 밀어 넣습니다.
- ▶ 나사와 제공된 육각 소켓 키를 사용하여 운송 잠금 장치를 고정합니다.
- ▶ 자동 샘플러를 원래 포장에 넣으십시오.
  - ✓ 이제 자동 샘플러를 안전하게 운반할 수 있습니다.

### 8.1.3 실험실에서의 장치 이동



#### 주의

##### 운송 중 부상 위험

장치를 떨어뜨리면 장치에 부상을 당하거나 장치가 손상될 위험이 있습니다.

- 장치를 이동하고 운반할 때는 주의하여 진행합니다. 장치를 들어 올리고 운반하려면 두 사람이 필요합니다.
- 장치를 양손으로 바닥에 단단히 잡고 동시에 들어 올립니다.

실험실 내에서 장치를 이동할 때는 다음 사항을 준수하십시오:

- 컴포넌트를 충분히 고정하지 않으면 부상을 당할 위험이 있습니다! 장치를 이동하기 전에 느슨한 부분을 모두 제거하고 장치에서 모든 연결을 분리합니다.
- 안전상의 이유로 장치를 운반하기 위해서는 장치 양쪽에 한 명씩 두 명이 필요합니다.
- 장치에 휴대용 손잡이가 없으므로 하단에서 두 손으로 장치를 단단히 잡으십시오. 장치를 동시에 들어 올립니다.
- 가이드 값을 준수하고 보조 수단 없이 짐을 들어 올리고 운반하는 법적으로 의무화된 제한을 준수합니다.
- 새 위치에서의 설치 조건을 준수합니다.

## 8.2 보관



#### 알림

##### 환경 조건으로 인한 기기 파손 위험

환경적 영향과 결로는 장치의 개별 컴포넌트를 파괴할 수 있습니다.

- 에어컨이 설치된 방에만 장치를 보관하십시오.
- 대기에 먼지와 부식성 증기가 없는지 확인합니다.

배송 직후 장치를 설치하지 않았거나 더 오랜 기간 동안 설치할 필요가 없는 경우 원래의 포장에 보관해야 합니다. 습기로 인한 손상을 방지하기 위해 장비에 적합한 건조제를 추가해야 합니다.

보관 장소의 기후 조건에 대한 요건은 사양에서 확인할 수 있습니다.

## 9 처리

폐수	산과 시료가 포함된 폐수가 장치의 작동 중에 발생합니다. 중화된 폐기물은 법적 요건에 따라 처리합니다.
할로겐 트랩	할로겐 트랩에는 구리와 황동이 포함되어 있습니다. 담당 기관(폐기물 처리 업체 및 기관)에 문의합니다. 그곳에서 재활용 또는 폐기에 관한 정보를 받게 됩니다.
분석기	서비스 수명이 끝나면 장치와 전자 부품은 해당 규정에 따라 전자 폐기물로 폐기해야 합니다.

### 9.1 UV 모듈 폐기

UV 모듈에는 저압 수은 증기 램프가 장착되어 있습니다. 폐기를 위해 분석기에서 UV 모듈을 제거합니다. 수은이 포함된 램프에 대한 국가 규정에 따라 UV 모듈을 폐기하세요.

#### UV 모듈 제거



#### 경고

##### 감전 위험

분석기의 UV 모듈에서는 치명적인 전압이 발생합니다. 장치가 켜져 있는 상태에서 UV 모듈을 만지면 치명적일 수 있습니다.

- 사이드월을 열기 전에 메인 스위치를 사용하여 분석기의 스위치를 끄고 전원 콘센트에서 메인 플러그를 분리하십시오.



#### 주의

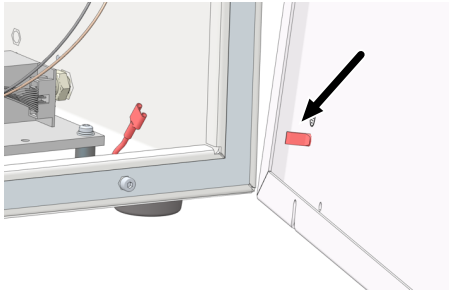
##### UV 모듈에서 화상 위험

UV 반응기는 장치를 끈 후에도 즉시 뜨거운 상태를 유지합니다.

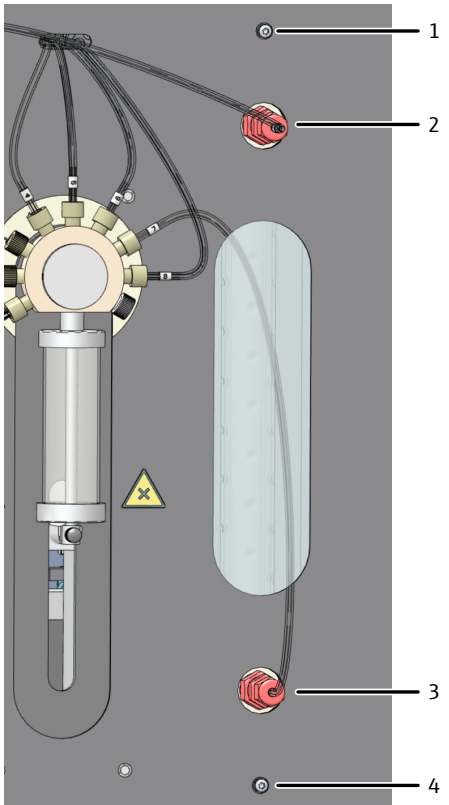
- UV 모듈을 제거하기 전에 UV 반응기가 식을 때까지 최소 30분 정도 기다리세요.

##### 준비:

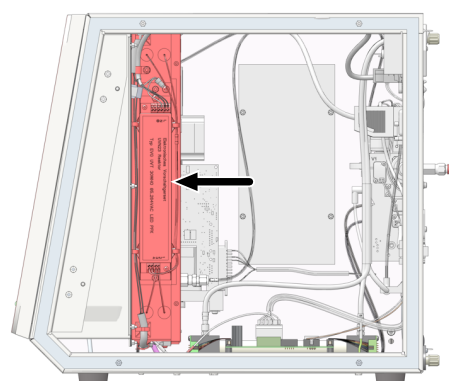
- ▶ 소프트웨어를 종료합니다. 메인 스위치를 사용하여 분석기를 끄십시오. 전원 콘센트에서 전원 플러그를 뽑으십시오. 가스 공급을 차단하십시오.
- ▶ 자동 샘플러를 끄십시오. 자동 샘플러에서 전원 케이블과 직렬 데이터 케이블을 제거합니다. 자동 샘플러를 제거하십시오.
- ▶ 초순수병, 시약병, 시료 용기에서 호스를 제거합니다. 호스를 닦아냅니다.
- ▶ 분석기에서 시약병과 드립 트레이를 제거합니다.
- ▶ UV 모듈이 냉각될 때까지 기다리십시오.



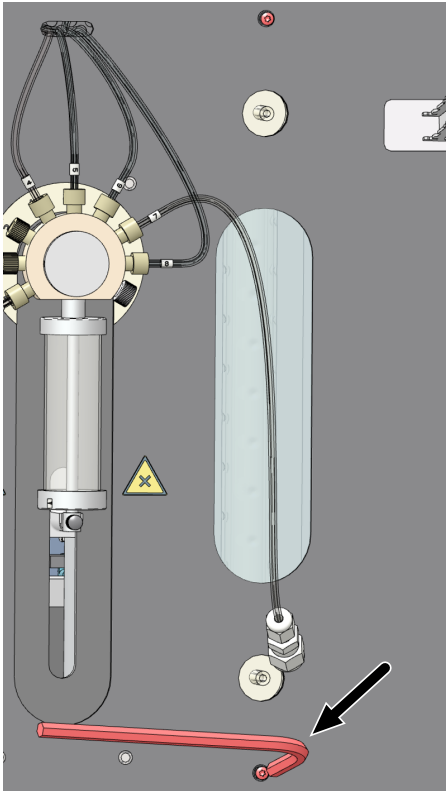
- ▶ 분석기의 오른쪽 사이드월을 제거하십시오.
- ▶ 이를 위해 네 개의 부착 나사를 푸십시오. 나사는 고정되어 사이드월에 부착된 상태로 유지됩니다.
- ▶ 보호 접지를 제거합니다(화살표 참조). 사이드월을 안전하게 따로 보관해 두십시오.
- ✓ 이제 UV 모듈에 접근하여 제거할 수 있습니다.



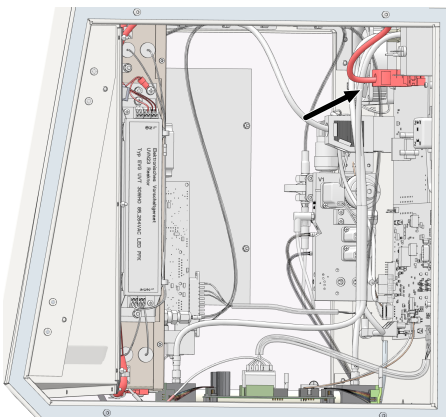
- ▶ 호스 7 및 19을(를) PTFE 나사 연결부에서 제거합니다.  
(이미지의 2 및 3: UV 모듈 연결 호스  
이미지의 1 및 4: UV 모듈 부착 나사)



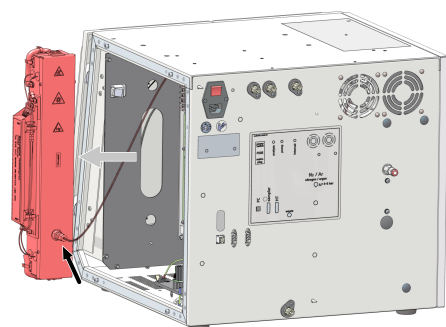
- ▶ 오른손으로 분석기 내부에 있는 UV 모듈을 잡습니다.



▶ 왼손으로 UV 보호 유리 위와 아래의 부착 나사 두 개를 풉니다.



▶ 분석기에서 후면과 오른쪽 방향으로 전체 UV 모듈을 제거합니다.  
▶ 분석기의 연결부에서 플러그인 커넥터를 당겨 빼냅니다(화살표 참고).



▶ UV 모듈의 PTFE 나사 연결부에서 호스 23을(를) 분리합니다.  
✓ UV 모듈이 제거되어 적절하게 폐기될 수 있습니다.

# 10 사양

## 10.1 기본 장치의 기술 데이터

일반적 특성	명칭/유형	multi N/C 4300 UV
	품목 번호	11-0118-301-62
	기본 장치 치수(가로 x 세로 x 높이)	513 x 547 x 464 mm
	기본 장치 질량	18 kg
	음압 레벨	<70 dB(A)

분석법 데이터	분해 원리	185 nm; 254 nm에서 Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> 산화제를 사용한 습식 화학 UV 산화
	측정 분석법	TC, TIC, TOC(차등법), NPOC, DOC
	측정 매체의 온도	80 °C
	시료 피드	흐름 주입
	시료 부피	50 ... 20000 µl
	입자 처리 용량	DIN EN 1484에 따라
	탄소 검출 원리	NDIR(VITA 분석법과 결합)
	TC, TOC, NPOC, TIC 측정 범위	0 ... 10000 mg/l
	고체 측정 범위에서의 TC, TOC (HT 1300 고체 모듈 포함)	0 ... 500 mg

프로세스 제어	제어 및 분석 소프트웨어	multiWin pro
	소프트웨어 기능 범위	실시간 그래픽, 분석 중 상태 표시, 측정 결과 그래픽 표시, 결과 인쇄  데이터 무결성 및 제약 가이드라인 21 CFR Part 11 준수를 위한 선택적 FDA 21 CFR Part 11 Compliance 모듈입니다.

가스 공급	옵션 1	질소 ≥5.0
	옵션 2	TN 가스 발생기에서 공급한 정화된 질소(≥5.0) CO <sub>2</sub> <1 ppm 탄화수소: TOC 품질
	옵션 3	아르곤 ≥4.6
	입구 압력	400 ... 600 kPa
	입구 압력(가스 발생기를 통한 가스 공급)	300 ... 600 kPa
	유량	15 l/h
	분석물 가스 흐름	140 ml/min
	NPOC 퍼지 흐름	100 ml/min

전기적 변수	전압	100 ... 240 V
	주파수	50/60 Hz
	퓨즈	2 T4 A H
	일반적인 평균 전력 소비량	150 VA
	최대 전력 소비량	200 VA
	PC 인터페이스	USB 2.0
	모듈/액세서리 인터페이스	RS 232

Analytik Jena의 정품 퓨즈만 사용하십시오!

주변 조건	작동 온도	+10 ... 35 °C (에어컨 권장)
	최대 습도	90 %, 30 °C에서
	공기압	0,7 ... 1,06 bar
	보관 온도	5 ... 55 °C
	보관 중 습도	10 ... 30 %(건조제 사용)
	작동 고도(최대)	2000 m

제어 컴퓨터 최소 요건	프로세서	Intel Core i5/AMD Ryzen 5 시리즈와 비교 가능
	디스크 드라이브	최소 64 GB
	램	최소 8 GB
	화면 해상도	최소 1920 x 1080 px
	그래픽 카드	DirectX 12 이상과 호환 가능
	USB 포트	최소 1 USB 2.0 인터페이스, 기본 장치와 연결용
	CD/DVD 드라이브	소프트웨어 설치의 경우
	운영 체제	Windows 10/11

선택 사항인 FDA 21 CFR Part 11 Compliance 모듈에는 다음 최소 요구 사항을 충족하는 로컬 내부 네트워크의 중앙 CDM 서비스용 서버가 필요합니다. 또는 클라이언트가 하나만 있는 경우 제어 컴퓨터에 CDM 서버를 설치할 수 있습니다.

프로세서	최소 4 코어 (Quad Core)
디스크 드라이브	≥100 GB
램	최소 8 GB

## 10.2 액세서리 기술 데이터

AS 21hp, AS 10e 자동 샘플러	주문 번호(지정)	11-0513-001-26 ( AS 21hp) 11-0516-003-26 ( AS 10e)
	크기(가로 X 세로 X 높이), 홀더 제외	260 x 320 x 390 mm
	질량	4,5 kg
	작동 전압	24 V DC, 2,5 A, 외부 전원 공급 장치 사용
	전원 공급 장치의 전원 공급	110 ... 240 V +10/-5 %, 50/60 Hz:
	전력 소비	60 VA

AS 21hp 자동 샘플러	시료 위치	21
	관 크기	50 ml
	NPOC 시료 퍼지	병렬 및 순차
	자석 교반기(통합)	입자가 포함된 시료의 균질화

AS 10e 자동 샘플러	시료 위치	10
	관 크기	50 ml
	NPOC 시료 퍼지	순차 전용

AS vario 자동 샘플러	주문 번호(지정)	11-0514-003-26 ( AS vario)		
	주문 번호(지정)	11-0514-004-26 (AS vario ER 캐놀라 세척 기능 포함)		
	크기(가로 X 세로 X 높이)	350 x 400 x 470 mm		
	질량	15 kg		
	작동 전압	24 V DC, 외부 전원 공급 장치 사용		
	전원 공급 장치, 외부 전원 공급 장치	100 ... 240 V, 50/60 Hz(자동 감지)		
	전력 소비	50 VA		

시료 위치가 있는 시료 트레이	관 크기	AS vario	AS vario ER
20	100 ml	예	아뇨
47 (dilut)	12 ml + 50 ml	예	예
52	100 ml	예	아뇨
72	40 ml + 50 ml(선택적)	예	예
100	20 ml	예	예
146	12 ml	예	예

EPA Sampler	주문 번호(지정)	11-126.693 ( EPA Sampler)		
	크기(가로 X 세로 X 높이)	500 x 540 x 550 mm		
	질량	15 kg		
	작동 전압	24 V DC, 외부 전원 공급 장치 사용		
	전원 공급 장치, 외부 전원 공급 장치	100 ... 240 V, 50/60 Hz(자동 감지)		
	전력 소비	30 VA		
	시료 위치	64		
	시료 용기	40 ml		

액세서리의 작동 및 보관을 위한 주변 조건은 기본 장치의 주변 조건과 동일합니다. 다른 액세서리의 기술 데이터는 별도의 작동 지침에서 확인할 수 있습니다.

### 10.3 표준 및 지침

보호 등급 및 보호 유형 이 장치는 보호 등급 I 및 보호 유형 IP 20입니다.

장치 안전성 이 장치는 다음의 안전기준을 준수합니다

- EN 61010-1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 61010-2-081</li> <li>▪ EN 61010-2-051(자동 샘플러 작동용)</li> </ul>
EMC 호환성	<p>이 장치는 과도 방출 및 잡음 내성을 검사받았습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 이 장치는 EN IEC 61326-1 (EN 55011 그룹 1, 클래스 B)에 따른 과도 방출 요건을 충족합니다.</li> <li>▪ 이 장치는 EN IEC 61326-1 (기본 및 산업 전자기 환경에서의 사용 요건)에 따른 간섭 내성 요건을 충족합니다.</li> </ul>
환경 및 주변 영향	<p>이 장치는 작동 및 운송 조건에서 환경 시뮬레이션으로 테스트되었으며 다음 요건을 준수합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ISO 9022-2</li> <li>▪ ISO 9022-3</li> </ul>
EU 지침	<p>이 장치는 2011/65/EU 지침의 요건을 충족합니다.</p> <p>이 장치는 EU 지침 2014/35/EU 및 2014/30/EU의 요건을 충족하는 표준에 따라 설계 및 테스트되었습니다. 이 장치는 기술적 안전과 관련하여 양호한 상태로 공장에서 출고됩니다. 이러한 상태를 유지하고 안전한 작동을 보장하기 위해 사용자는 본 사용 설명서에 포함된 안전 및 작동 지침을 엄격히 준수해야 합니다. 다른 제조업체의 장치 및 시스템 컴포넌트와 함께 제공되는 액세서리의 경우 해당 사용 설명서에 제공된 정보가 우선적으로 적용됩니다.</p>
중국에 대한 지침	<p>이 장치에는 GB/T 26572-2011 지침에 따라 규제 대상 물질이 포함되어 있습니다. Analytik Jena는 장치를 의도한 대로 사용할 경우 이러한 물질이 다음 25년 이내에 누출되지 않으므로 이 기간 내에 환경이나 건강에 위협을 가하지 않을 것임을 보장합니다.</p>

# 그림 목록

그림 1	전면이 개방된 분석기.....	14
그림 2	주사기 펌프.....	15
그림 3	호스 다이어그램.....	16
그림 4	FAST 커넥터.....	16
그림 5	손으로 조이는 나사 연결부.....	17
그림 6	NPOC 퍼지 흐름 및 시약 퍼지 흐름 설정.....	17
그림 7	응축수 펌프.....	18
그림 8	제어 장치가 있는 UV 반응기(오른쪽 사이드월이 열려 있음).....	18
그림 9	TIC 응축 모듈.....	19
그림 10	워터 트랩.....	20
그림 11	할로겐 트랩.....	20
그림 12	상태 LED.....	21
그림 13	장치 후면.....	22
그림 14	작동 원리.....	23
그림 15	모듈이 있는 multi N/C 4300 UV에 필요한 공간.....	33
그림 16	장치 후면.....	35
그림 17	AS 10e 자동 샘플러.....	37
그림 18	AS 21hp 자동 샘플러.....	38
그림 19	병렬 퍼징(왼쪽) 및 순차적 퍼징(오른쪽).....	39
그림 20	홀더를 통해 분석기에 부착된 자동 샘플러.....	39
그림 21	자동 샘플러 하단의 연결부.....	40
그림 22	홀더에 AS 21hp 자동 샘플러 부착.....	41
그림 23	손으로 조이는 연결부.....	42
그림 24	병렬 퍼징(왼쪽) 및 순차적 퍼징(오른쪽).....	43
그림 25	AS vario 자동 샘플러 레이아웃.....	44
그림 26	AS vario ER 자동 샘플러 레이아웃.....	45
그림 27	운송 잠금 장치.....	46
그림 28	비평행 퍼징용 캐놀라 두 개가 있는 슬리브.....	47
그림 29	손으로 조이는 연결부.....	47
그림 30	AS vario ER 모델의 캐놀라 플러시.....	48
그림 31	EPA Sampler 자동 샘플러.....	49
그림 32	자동 샘플러 후면.....	50
그림 33	전기 연결부.....	50
그림 34	운송 잠금 장치.....	51
그림 35	교반기 암 설치.....	51
그림 36	병렬(왼쪽) 및 비병렬(오른쪽) 퍼징을 사용한 NPOC 측정을 위한 캐놀라 위치.....	52
그림 37	손으로 조이는 연결부.....	53
그림 38	고체 모듈의 뒷판 연결부.....	54
그림 39	시료 트레이의 조정 지점.....	65

---

그림 40	샘플러 정렬 창 .....	65
그림 41	캐놀라 설치(여기: 병렬 퍼징용 캐놀라 2개).....	67
그림 42	위치 1 조정 .....	68
그림 43	NPOC 퍼지 흐름 설정 .....	69
그림 44	주사기 펌프 유지보수 .....	70
그림 45	FAST 커넥터, 각진 .....	73
그림 46	손으로 조이는 연결부 교체 .....	74
그림 47	전면 워터 트랩 교체 .....	77
그림 48	가스 박스에서 워터 트랩 교체 .....	78
그림 49	할로겐 트랩 교체 .....	80
그림 50	운송을 위해 자동 샘플러 고정 .....	91