

사용 설명서

PlasmaQuant 9200



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 B (10/2025)

기술 문서 Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2025, Analytik Jena GmbH+Co. KG

목차

1 기본 정보	5
1.1 본 설명서에 대한 정보.....	5
1.2 사용 목적	6
2 안전	7
2.1 이 장치의 안전 라벨.....	7
2.2 작업자에 대한 요구 사항.....	7
2.3 운송 및 시운전용 안전 지침	8
2.4 작동 시 안전 지침	9
2.5 압축 가스 용기 및 압축 가스 시스템 작동 안전 지침	11
2.6 유지보수 및 청소를 위한 안전 지침	11
2.7 응급 상황에서의 행동.....	12
3 기능과 디자인.....	13
3.1 디자인	13
3.1.1 플라즈마 칸	15
3.1.2 샘플 챔버	17
3.2 매개체 연결부 및 인터페이스	18
3.3 기타 액세서리	21
4 설치 및 시운전.....	23
4.1 설치 조건	23
4.1.1 설치 위치 요구사항.....	23
4.1.2 전원 공급 장치	23
4.1.3 가스 공급	24
4.1.4 배기 유닛	24
4.1.5 재순환 냉각기	25
4.1.6 장치 레이아웃 및 공간 요건	25
4.2 샘플 공급 시스템 설치.....	28
4.3 ASPQ 3300 작동시키기	31
4.4 기타 액세서리 설치.....	35
4.4.1 Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러를 Cetac ASXPress Plus 스위칭 밸브에 연결하기.....	35
4.4.2 Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러를 Teledyne Cetac SDX(HPLD) 희석 시스템에 연결하기.....	37
4.4.3 Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러를 희석 시스템 및 스위칭 밸브에 연결하기	40
4.4.4 IsoMist XR 온도 제어식 스프레이 챔버 설치하기	44
4.4.5 아르곤 가습기 설치하기.....	46
4.4.6 인라인 필터 설치하기.....	47
4.4.7 내부 표준용 키트(KIS) 설치하기.....	48
5 작동	49
5.1 분광기를 켜고 플라즈마 점화하기	49
5.2 플라즈마 끄기 및 분광기 끄기	50
5.3 비상 시 플라즈마 비활성화 스위치를 통해 장치 끄기	51
5.4 측정 루틴 시작하기.....	51
6 문제 해결	53
6.1 소프트웨어의 오류 메시지.....	53

6.2	장치 오류 및 분석 문제.....	56
7	방출 분광계의 유지보수 및 관리.....	59
7.1	유지보수 개요	60
7.2	분리 가능 토치 청소하기.....	61
7.3	유리 본체 교체하기.....	63
7.4	일체형 토치 유지보수.....	66
7.5	네블라이저 청소	69
7.6	샘플링 칸과 플라즈마 칸의 세척 및 오염 제거.....	70
7.7	플라즈마 칸 창 청소 및 교체하기	71
7.8	가스 연결부에 누출이 있는지 확인하기	74
7.9	아르곤 호스 교체하기.....	75
7.10	에어 필터 교체하기.....	75
7.11	정수 필터 교체하기.....	76
7.12	ASPQ 3300 자동 샘플러의 유지보수	77
7.12.1	캐놀라 및 샘플 호스 교체하기.....	77
7.12.2	퍼지 펌프의 펌프 호스 교체하기	77
7.12.3	퓨즈 교체	79
7.13	재순환 냉각기 유지보수: 냉각수 교체하기.....	79
8	운송 및 보관.....	81
8.1	장치 운송 준비	81
8.2	실험실에서의 장치 이동.....	81
8.3	운송.....	82
8.4	보관.....	82
8.5	장치 재시운전하기	82
8.6	재순환 냉각기 설치하기.....	83
9	폐기	84
10	사양	85
10.1	기술 데이터	85
10.1.1	기본 장치 기술적 데이터.....	85
10.1.2	제어 컴퓨터 기술 데이터.....	87
10.1.3	재순환 냉각기 기술 데이터.....	87
10.1.4	ASPQ 3300 자동 샘플러의 기술 데이터	88
10.1.5	기타 액세서리의 기술 데이터	88
10.2	가이드라인 및 표준.....	89
I	개정 개요	92

1 기본 정보

1.1 본 설명서에 대한 정보

본 설명서는 다음 장치 모델을 설명합니다:

- PlasmaQuant 9200
- PlasmaQuant 9200 Elite

이후 텍스트에서는 두 모델을 같이 설명합니다. 모델 간의 차이점은 관련 섹션에서 설명합니다.

이 장치는 사용 설명서에 제시된 모든 지침을 준수하는 자격을 갖춘 전문가가 조작하도록 되어 있습니다.

이 사용 설명서는 장치의 설계 및 조작에 대한 정보를 제공하고 작업자에게 장치 및 그 구성품의 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.

관습

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.

제어 및 분석 프로그램의 요소는 다음과 같이 표시됩니다:

- 프로그램 용어는 굵게 표시됩니다(예: 시스템 메뉴).
- 메뉴 항목은 수직선으로 구분됩니다(예: 시스템 | 장치).

본 설명서에 사용된 기호 및 신호어

사용자 설명서에서는 다음 기호와 신호어를 사용하여 위험이나 지침을 표시합니다. 이러한 경고는 항상 작업의 앞에 배치됩니다.



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

유도결합플라즈마 분광분석기(ICP-OES)는 화학 분석 실험실에서 액체, 주로 수성 샘플을 분석하는 데 사용되며 최대 75개 원소의 농도를 미량 범위까지 측정합니다.

본 장치는 사용자 설명서에 설명된 과정에만 사용할 수 있습니다. 명시된 목적만이 사용 목적으로 간주됩니다. 이외 다른 목적으로 장치를 사용하는 경우 사용자 및 장치의 안전이 저해될 수 있습니다.

네불라이저 또는 스프레이 챔버가 유리 또는 석영으로 만들어진 경우 이 장치는 불산이 포함된 용액에 적합하지 않습니다. 해당 목적으로는 불산에 내성이 있는 구성품을 사용하십시오. 유기 용제를 사용하는 작업에 대해서는 특별한 대책이 필요합니다. 장치 관련 측면 및 방법적 측면 외에도 해당하는 유기 용매에 대한 화재 및 건강 보호 조치 또한 준수해야 합니다.

장치를 작동하는 데에 고에너지 전기장이 사용됩니다. 폭발 위험이 있는 환경에서는 장치를 작동할 수 없습니다. 관리자는 인화성 또는 폭발성 샘플을 다룰 때 필요한 안전 조치를 취해야 합니다.

샘플 용액의 잠재적 위험성이 확실하지 않은 경우 사용 전에 Analytik Jena에 문의하십시오.

장치의 개조, 변환 및 확장은 Analytik Jena와 협의한 후에만 허용됩니다. 허가받지 않은 개조, 변환 및 확장으로 인해 발생한 피해는 오로지 관리자의 책임입니다.

2 안전

사용자의 안전과 장치가 오류 없이 안전하게 작동하도록 하기 위해서는 시운전하기 전에 이 장을 주의 깊게 읽으시기 바랍니다.

본 설명서에 나열된 모든 안전 지침과 모니터의 제어 및 분석 소프트웨어에 표시된 모든 메시지 및 지침을 준수하십시오.

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.

- 경고 및 필수 조치 표지를 제거하지 마십시오.
- 손상된 표지는 교체하십시오.

다음과 같은 경고 및 필수 조치 표지가 사용됩니다:

경고/필수 표지	의미
	일반 경고 표지
	뜨거운 표면에 대한 경고
	손 부상 경고
	사용 설명서를 준수하십시오.
	장치 덮개를 열기 전에 전원 공급 장치를 분리하십시오.
	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 작업자에 대한 요구 사항

장치 사용 교육을 받은 자격을 갖춘 전문 인력만이 장치를 작동해야 합니다. 작업자는 다음 요건을 충족해야 합니다:

- 지시와 교육을 받은 이후에만 장치를 조작한다.
- 장치를 사용한 작업을 할 때의 위험을 알고 이를 피한다.
- 보호 장갑, 실험실 가운 및 보안경 등의 개인 보호 장비를 착용한다.
- Analytik Jena의 교육을 받는 것이 권장됩니다.

장치 관리자는 안전 및 산업 보건 규정을 준수할 책임이 있습니다. 관리자는 다음 요건을 충족해야 합니다:

- 작업 안전 및 사고 예방에 관한 국가 규정에 대한 정보를 제공하고, 장치의 조작 시 이를 준수한다.
- 작업자에게 장치의 안전한 작동 방법을 교육한다. 해당 과정에서, 장치 시스템의 설명서 내용을 함께 전달한다.

2.3 운송 및 시운전용 안전 지침

운송

장치는 무거우며, 넘어질 수 있습니다. 장치를 들어올리거나 운반할 때 특히 고정되지 않은 부품으로 인해 부상을 입을 위험이 있습니다.

- 장치의 내용물을 비웁니다. 지침에 따라 장치 구성품을 고정합니다. 느슨한 부품은 제거해 별도로 포장합니다. 플라즈마 칸 도어를 닫습니다.
- 장치는 원래 포장재에 넣은 상태로만 운송합니다. 모든 운송 잠금장치를 삽입합니다.
- 팔레트 트럭 또는 크레인과 같은 기타 적절한 인양 장비를 사용하여 장치를 운반합니다.
- 장치는 반드시 4명이 함께 들어야 합니다. 서로 장치의 반대편에 서서 영구적으로 나사로 고정된 4개의 운반용 손잡이를 사용해 장치를 잡습니다.
- 장치를 제조업체에 반환하기 전에 오염을 제거하십시오. 오염 제거 기록에 세척 조치를 문서화하십시오. 오염 제거 기록은 반품을 신청했을 때 고객 서비스가 제공합니다.

시운전 중 주변 조건

부적합한 환경 장치가 설치된 경우 위험할 수 있습니다. 장치가 부적합한 환경에 설치되면 부식 등의 원인으로 인해 서비스 수명이 단축될 수 있습니다.

- 설치 계획과 함께 설치 조건 상의 요구사항에 따라 설치 장소를 설계하십시오.
- 장치는 폭발 위험이 있는 환경에 설치해서는 안 됩니다.
- 장치는 반드시 하중을 버티기에 적합한 테이블 위(최소 150 kg)에만 설치해야 합니다.
- 장치 후면의 메인 스위치와 하우징 오른쪽의 수동 플라즈마 비활성화 스위치에 자유롭게 접근할 수 있도록 하십시오.
- 통풍 슬릿을 깨끗하게 유지하십시오.

전기 조건

전기 연결부 조건이 충족되지 않으면 장치가 위험해질 수 있습니다.

- Analytik Jena 고객 서비스 또는 교육을 받고 인증을 받은 전문 인력만 이 장치와 시스템 구성품을 설치하고 시운전할 수 있습니다. 허가되지 않은 조립 및 설치는 허용되지 않습니다.
- 제공된 전원 케이블 또는 그와 동일한 크기의 보호 접지 도체가 있는 케이블만 사용하십시오. 전원 케이블에 연장 케이블을 사용하지 마십시오.
- 장치가 보호 등급 I(접지 커넥터)을 충족도록 하기 위해 전원 플러그를 적절한 전원 콘센트에 연결해야 합니다. 보호 도체가 없는 연장선을 사용해 보호 효과를 무효화하지 마십시오.
- 장치를 주전원에 연결하기 전에 장치의 전기적 요구사항을 확인하십시오.
- 장치와 그 시스템 구성품은 전원이 꺼진 상태에서만 전력망에 연결하십시오.
- 장치가 꺼진 상태에서만 장치와 시스템 구성품 간의 연결 케이블을 연결하고 분리하십시오.

2.4 작동 시 안전 지침

안전 회로

플라즈마 칸은 고주파 방사 및 자외선 방사를 안전한 수준으로 줄일 수 있는 방식으로 하우징, UV 및 EMC 보호 유리, 그리고 플라즈마 칸 도어의 금속 그릴에 의해 차폐되어 있습니다. 이와 동시에, 유지보수를 위해 플라즈마 칸에 여전히 접근할 수는 있습니다.

안전한 플라즈마 작동을 위해 장치는 안전 회로를 사용하여 다음 조건을 모니터링합니다.

- 플라즈마 칸 도어가 닫혀 있습니다.
- 플라즈마 토치가 작동 위치에 있습니다.
- 충분한 냉각이 제공되고 있습니다.
- 배기 공기 추출이 작동하고 있습니다.
- 아르곤 공급이 확보되어 있습니다.

모든 조건이 충족되지 않는 한 플라즈마를 점화하지 마십시오. 작동 중 안전 회로 중 하나가 오류를 보고하면 장치는 플라즈마를 끕니다.

- 절대로 안전 회로를 우회하지 마십시오.
- 안전 회로가 기능하는지 여부에 관계없이 안전하게 작업하십시오. 플라즈마 칸 도어를 열기 전에는 항상 제어 소프트웨어를 통해 플라즈마를 끄십시오.

전기적 위험

장치에 치명적인 수준의 전압이 발생할 수 있습니다.

인덕션 코일은 고전압 상태에서 작동합니다. 멀리 떨어진 거리 사이에 전기 방전이 발생하여 치명적인 부상, 감전 및 피부 부상을 유발할 수 있습니다.

- 매번 장치를 시작하기 전에 장치와 안전 장치가 제대로 작동하는지 확인하십시오.
- 전기 구성품이 오작동하는 경우 즉시 장치의 전원을 끄고 전원 공급 장치에서 분리하십시오.
- 하우징과 같은 보호 장치를 제거하거나 우회하지 마십시오.
- 액체가 장치에 새어 들어가지 않도록 하십시오.
- 플라즈마 칸에 움직일 수 있는 전기가 통하는 물체를 두지 마십시오. 해당 물체로 인해 단락이 발생할 수 있습니다.

고주파 방사선으로 인한 위험

플라즈마는 전자기 방사선과 자외선 방사를 방출합니다. 고주파 방사선은 피부와 눈에 심각한 손상을 일으킬 수 있습니다.

- 플라즈마 칸 도어를 열기 전에 제어 소프트웨어를 통해 플라즈마를 끄십시오.

열적 위험

플라즈마는 매우 뜨겁습니다(최대 10,000°C). 작동이 끝난 직후 플라즈마 토치에 접촉하는 경우 피부 화상을 입을 수 있습니다.

플라즈마 칸에 존재하는 가연성 물질은 발화하여 화재가 발생할 수 있습니다.

- 플라즈마 토치와 주변 영역은 만지기 전 5분 이상 식힌 후 만지십시오.
- 플라즈마 칸 안에 인화성 물질을 두지 마십시오.

배기 가스는 뜨겁습니다. 장치의 배기 공기 연결부는 접촉을 방지하기 위해 플라스틱 전면부와 플라스틱 패널로 보호됩니다. 그러나 실험실 배기 공기 연결부에서는 화상의 위험이 있습니다.

- 작동 중에는 뜨거운 배기 공기 연결부를 만지지 마십시오.

기계적 위험

작동 중 호스 펌프에서 압착 위험이 있습니다. 긴 머리카락이나 헐렁한 옷이 회전하는 펌프에 끼어 빨려 들어갈 수 있습니다.

- 움직이는 부품으로부터 안전한 거리를 유지하십시오.
- 머리 보호구를 착용하고 몸에 꼭 맞는 옷을 입으십시오.
- 펌프 호스의 설치 및 교체는 호스 펌프가 정지 상태일 때만 수행하십시오.

이 장치는 플라즈마 칸이 샘플 공급 시스템이 존재하는 샘플링 칸 너머로 돌출되도록 설계되었습니다. 샘플 공급 시스템에 작업을 할 때 플라즈마 칸이나 열린 플라즈마 칸 도어에 머리를 부딪힐 위험이 있습니다.

- 샘플 공급 시스템에서 작업할 때 충격의 위험에 유의하십시오. 앉은 상태에서 작업을 수행하는 것이 가장 좋습니다.

물 연결부는 높은 압력을 받고 있습니다. 재료의 피로로 인해 호스가 파열되면 부상의 위험이 있습니다. 냉각수가 실험실로 누출되어 미끄러짐 위험을 초래할 수 있습니다. 냉각수에 포함된 살생물제는 건강에 해를 끼칠 수 있는 유해 물질입니다.

- 매주 물 호스와 나사 연결부의 누수 및 손상 여부를 검사하십시오.

유리 부품은 깨질 수 있습니다. 깨진 유리와 유리 파편으로 인한 부상의 위험이 있습니다.

- 유리 부품은 조심해서 다루십시오.

물질로 인한 위험

플라즈마는 오존, 아질산 가스 및 유독성 증기를 형성하여 호흡 곤란을 유발할 수 있습니다.

- 능동 배기가 활성화된 상태에서만 장치를 작동하십시오.

관리자는 대기 오염 배출량을 모니터링하고 환경에 미치는 유해한 영향을 최소화할 책임이 있습니다.

이 장치는 유해 물질을 취급하는 데에 사용할 수 있습니다. 관리자는 유해 물질의 안전한 취급 및 폐기에 대한 책임을 가집니다.

- 불산이 포함된 샘플은 특히 주의해서 취급하십시오.
- 유기 용매에 용해된 샘플에 작업을 할 때는 적절한 화재 안전 및 건강 보호 조치를 취하십시오.
- 장치가 유해 물질로 오염된 경우, 사용 설명서의 설명을 따라 오염을 제거하십시오. 제조업체가 규정한 것 이외의 청소 또는 오염 제거 절차를 사용하려면 사용자는 그 전에 시도하려는 절차로 인해 장치가 손상되지 않는지 Analytik Jena에 확인해야 합니다.
- 다음 작동 및 보조 재료는 특히 주의해서 취급하십시오:

유해 물질	용도
메탄올	네블라이저 청소
왕수	토치 청소
냉각수 첨가제	냉각 시스템의 부식 및 냉각 시스템 내 조류 성장을 방지하는 냉각수 첨가제

- 제공되는 폐기물 용기는 폴리에틸렌으로 제작되어 수용성 폐기물 용액에 대한 내성이 있습니다. 유기 샘플을 검사할 때는 폐기물 용기의 사용된 용매에 대한 내성을 확인하십시오. 확실하지 않은 경우 유리 폐기물 용기를 사용하십시오.

인체공학적 위험

이 장치는 모듈식 디자인을 취하고 있습니다. 정수 필터와 같은 유지보수 및 마모되는 부품에 쉽게 접근할 수 있어 작업자의 인체공학적 부담은 적습니다.

- 장치는 모든 측면에서 쉽게 접근할 수 있는 위치에 설치되어야 합니다.

돌출된 플라즈마 칸은 샘플링 칸 위에 매달려 있습니다. 상대적으로 어두운 작업 환경은 장시간에 걸쳐 작업자의 눈에 피로를 유발할 수 있습니다.

- 현장의 조명 상태가 양호하도록 하십시오.
- 선택 사항인 샘플링 칸 조명을 켭니다.

EMC 호환성

이 장치는 EN IEC 61326-1에 따른 간섭 내성 및 간섭 방출 테스트를 거쳤습니다.

- 이 장치는 표 2(산업 환경)에 따른 간섭 내성 요건을 충족합니다.
- 이 장치는 EN 55011 그룹 1, 클래스 A에 따른 간섭 방출 요건을 충족합니다.

전기 및 전자 어셈블리는 금속 구성품을 통해 간섭 방출로부터 차폐되어 있습니다.

다른 장치의 강한 간섭으로 인해 플라즈마 카메라 영상이 왜곡될 수 있습니다. 따라서 장치의 플라즈마를 육안으로 검사하는 것을 권장합니다.

2.5 압축 가스 용기 및 압축 가스 시스템 작동 안전 지침

작동 가스는 압축 가스 용기 또는 로컬 압축 가스 시스템에서 가져옵니다. 관리자는 가스 시스템의 안전성에 대한 책임이 있습니다.

다른 무엇보다도 가스 시스템 관리자는 가스 압력 조절기의 배출구측에 사용되는 연결부 유형이 해당 국가 규정을 준수하는지 확인해야 합니다.

안전한 작동을 위해 다음 사항에 특히 주의하십시오: 산소와 공기를 제외한 가스 시스템과 파이프에서 누출이 발생하면 산소가 부족한 대기가 형성될 수 있습니다. 환기가 되지 않는 실내에서는 질식 위험이 있습니다.

대기 중에 산소가 축적되면 인화성 물질이 매우 쉽게 발화하여 격렬하게 연소할 수 있습니다. 고압에서 오일이나 그리스가 산소와 접촉하면 폭발이 일어날 수 있습니다.

- 가압된 가스 용기 및 시스템에 대한 작업은 교육받고 능력을 갖춘 인력만이 수행해야 합니다. 무단으로 조립 또는 설치 작업을 수행하지 마십시오.
- 사용하려 하는 가스에 맞는 압력 호스와 감압기만을 사용하십시오.
- 산소용 파이프, 호스, 나사 연결부 및 감압기는 오일과 그리스가 없는 상태로 유지하십시오.
- 매주 모든 파이프, 호스, 나사 연결부의 누출 및 손상 여부를 검사하십시오. 누출 및 손상이 있는 경우 지체 없이 수리하십시오.
- 가압 가스 용기 또는 가압 가스 시스템에 작업을 수행하기 전에 장치로의 가스 공급을 차단하십시오. 작업을 완료하고 장치가 제대로 작동하는지 확인한 후에만 장치를 다시 시작하십시오.

2.6 유지보수 및 청소를 위한 안전 지침

전기가 흐르는 구성품에 접촉하면 감전 위험이 있으며, 이는 심각한 부상으로 이어질 수 있습니다.

승인되지 않은 수리로 인해 장치 및 시스템 구성품이 오작동하거나 손상될 수 있습니다.

- 장치 내부의 전기 구성품에 대한 작업은 고객 서비스만이 수행하여야 합니다.
- 피복 부품은 고객 서비스만이 제거해야 하며, 고객이 제거해서는 안 됩니다.
- 사용 설명서에 나열된 유지보수 작업만 수행하십시오.
- 유지보수 및 청소 전에 장치 전원을 끄십시오. 사용 설명서에 명시적으로 필요하다고 적힌 경우에만 전원이 켜진 장치에서 작업하십시오.
- 장치 내부에 유지보수 작업을 수행하기 전, 전원 콘센트에서 전원 플러그를 뽑으십시오.
- 유지보수를 수행하기 전에 장치로의 가스 공급을 차단하십시오. 사용 설명서에 명시적으로 필요하다고 적힌 경우에만 가스 공급 장치를 열어 두십시오.
- 정품 예비 부품, 마모 부품 및 소모품만 사용하십시오. 해당 부품과 소모품은 테스트를 거쳤으며 안전한 작동을 보장합니다.
- Analytik Jena 웹사이트에서 PlasmaQuant 9200 장치에서 사용 가능한 소모품 목록을 확인할 수 있습니다.
- 유지보수 후에는 모든 안전 장치가 다시 완전히 작동하는지 확인하십시오.
- 물이 떨어지지 않는 정도의 젖은 천으로 장치를 청소하십시오. 유기 용제, 연마성 세제 또는 표백제를 사용하지 마십시오.

2.7 응급 상황에서의 행동

- 위험한 상황이나 사고 발생 시 하우스징 오른쪽에 있는 수동 플라즈마 비활성화 스위치를 사용하여 즉시 플라즈마를 끄십시오.
- 가능하면 30초의 냉각 시간을 둔 이후 전원 스위치를 사용해 장치를 끄십시오. 그런 다음, 장치의 주전원 플러그와 시스템 구성품을 전원 소켓에서 분리합니다.
- 장치를 끈 후 가스 공급을 차단하십시오.

3 기능과 디자인

3.1 디자인

이 장치는 액체, 일반적으로 수성 샘플의 원소 함량을 측정하는 데 사용됩니다. 특수 샘플 공급 시스템을 사용하여 측정 범위를 유기 용액으로 확장할 수 있습니다.

장치는 실질적으로 다음 구성품으로 구성됩니다:

- 플라즈마 발생을 위한 구성품(HF 발생기, 유도 코일, 플라즈마 토치)
- 연동 펌프, 네블라이저 및 스프레이 챔버를 갖춘 샘플 공급 시스템
- 전송 광학 장비, 분광 광도계 및 감지기를 갖춘 광학 시스템

이 장치는 다양한 액세서리와 호환됩니다. 액세서리는 샘플 처리량을 늘리고 자동 측정 모드를 이용 가능하게 합니다. 액세서를 사용하면 분석 시스템을 필요에 맞게 조정할 수 있습니다.

옵션인 21 CFR 준수 모듈은 완벽한 데이터 무결성을 제공하며 제약 가이드라인 21 CFR Part 11 및 EudraLex Volume 4 Annex 11을 준수합니다.

샘플링 칸 및 플라즈마 칸

샘플 공급 시스템은 샘플링 칸에서 자유롭게 접근할 수 있습니다. 반면 플라즈마 토치와 인덕션 코일은 차폐된 플라즈마 칸에 들어 있습니다. 이를 통해 플라즈마의 고주파 방사선과 열로부터 사용자를 보호하고 샘플 분석을 위한 안전한 조건이 형성됩니다.

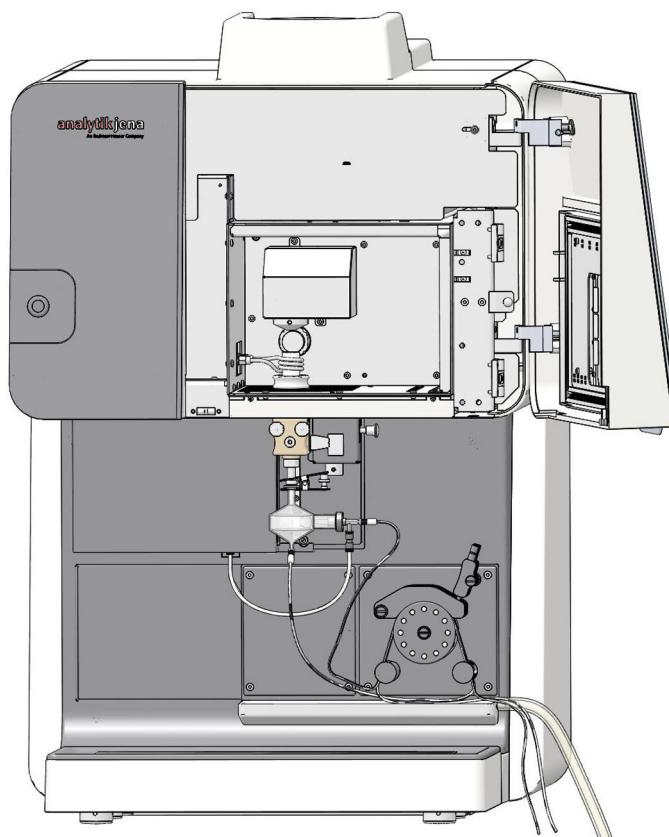


그림 1 플라즈마 칸이 열린 상태의 방출 분광기

인체공학적인 실험실 워크스테이션 디자인을 위해 샘플링 칸에 조명을 설치할 수 있습니다. 조명 스위치는 플라즈마 칸 아래 왼쪽에 대기 스위치와 나란히 있습니다.

샘플 트레이는 두 개의 핀으로 고정되어 있으며 필요한 경우 제거할 수 있습니다.

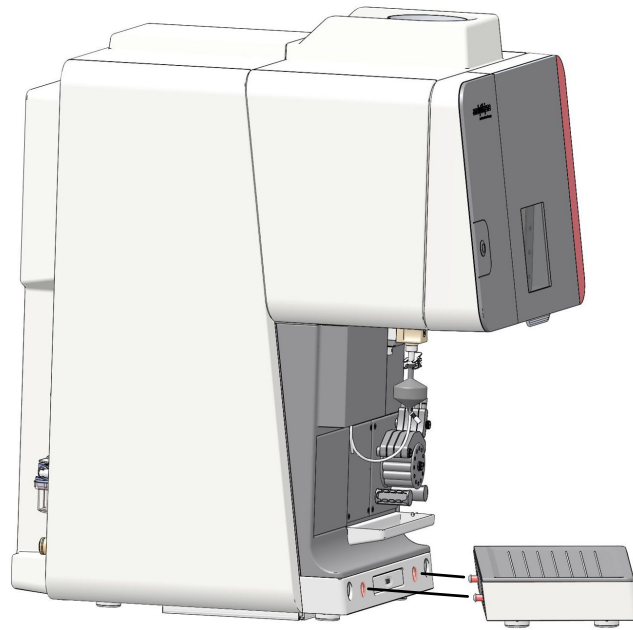


그림 2 탈착식 샘플 트레이가 있는 장치

간편한 유지보수

이 장치는 모듈식 디자인을 취하고 있습니다. 유지보수 및 마모 부품에 쉽게 접근할 수 있습니다. 예를 들어, 장치 후면의 정수 필터를 직접 교체하거나 유지보수 지침에 따라 정기적으로 행구어 낼 수 있습니다.

장치 운송

장치의 운송 및 설치를 위해 운송 핸들 한 쌍이 장치 앞쪽과 뒤쪽에 견고하게 나사로 고정되어 있습니다. 설치 후 핸들의 나사를 풀 뒤 제거합니다. 나중에 운반할 수 있도록 운송 핸들을 보관해 두십시오.



그림 3 장치 운송

장치 하단에는 모서리 보호대가 있는 공기 차단 장치가 있습니다. 장치가 움직일 경우, 고무 모서리 보호대가 느슨해질 수 있으니 주의하십시오.

장치를 벽에 최대 80 mm까지 밀어 붙이려면, 끝부분 근처의 후면 운반용 손잡이를 분리하고 제공된 플라스틱 설치 보조 장치로 교체해야 합니다. 이 설치 보조 장치는 고객 서비스팀이 장치 후면 패널을 분해/조립 시 필요합니다. 설치 보조 장치는 장치 운송에는 적합하지 않습니다.

3.1.1 플라즈마 칸

플라즈마 칸은 고주파 방사를 안전한 수준으로 줄일 수 있는 방식으로 하우징, UV 보호 유리, 그리고 플라즈마 칸 도어의 금속 그릴에 의해 차폐되어 있습니다.

이와 동시에, 플라즈마 칸 도어를 통해 유지보수 목적으로 플라즈마 칸에 여전히 접근할 수는 있습니다.

토치가 있는 인덕션 코일은 플라즈마 칸 도어 뒤에 위치해 있습니다. 광학 시스템의 일부인 방사/축방향 관찰을 위한 창 또한 이곳에 위치해 있습니다.

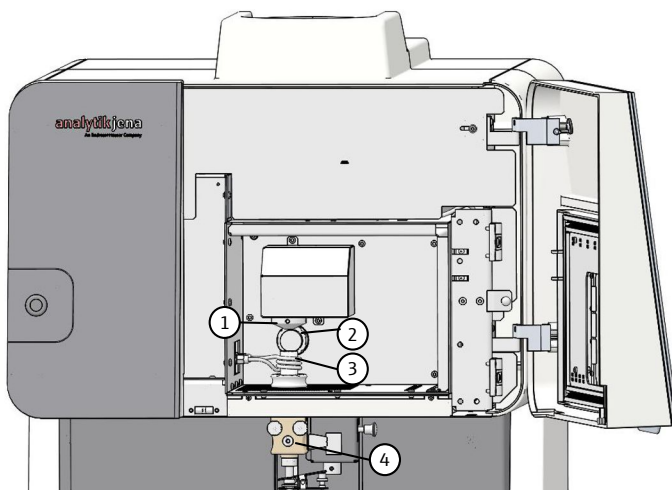


그림 4 플라즈마 칸

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1 축 방향 관찰용 콘 | 2 방사 방향 관찰용 창 |
| 3 토치가 장착된 인덕션 코일 | 4 가이드 레일에 장착된 토치 홀더 |

플라즈마는 토치에서 생성됩니다. 플라즈마는 샘플에 포함된 원소를 원자화 또는 이온화하여 빛을 방출하게 합니다. 플라즈마 토치의 위를 향한 배치 덕분에 막힘과 그을음 발생의 위험이 감소합니다.

플라즈마 토치

플라즈마 토치는 3셀 디자인으로 되어 있으며, 외부 및 내부 튜브와 인젝터로 이루어져 있습니다.

플라즈마 토치의 부품	기능
외부 튜브	- 플라즈마와 유도 코일 사이를 전기적으로 절연 - 주변 공기로부터 플라즈마 차폐
내부 튜브	플라즈마가 형성되는 위치
인젝터	- 플라즈마로 샘플을 주입 - 샘플 공급 시스템에 연결됨

플라즈마 가스는 외부 튜브와 내부 튜브 사이의 공간 안을 흐릅니다. 플라즈마 가스는 외부 튜브를 냉각시키고 유리 부품이 녹는 것을 방지합니다.

플라즈마 가스는 유도 코일에서 이온화되어 플라즈마 상태로 변환됩니다.

보조 가스는 내부 튜브와 인젝터 사이의 중간 공간을 흐릅니다. 보조 가스는 샘플 에어로졸을 인젝터에서 멀리 밀어냅니다.

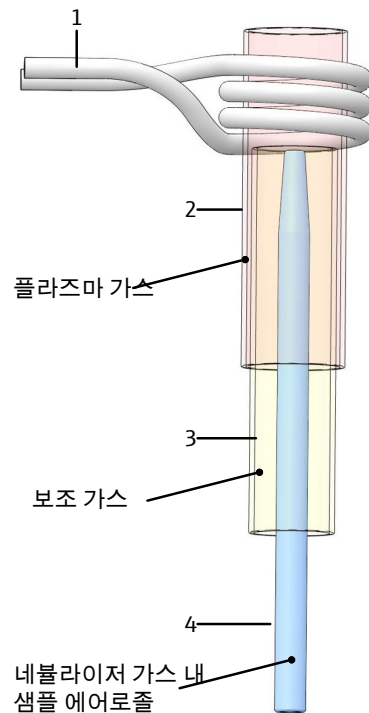


그림 5 가스 흐름이 나타나 있는 토치의 개략도

- | | |
|----------|---------|
| 1 인덕션 코일 | 2 외부 튜브 |
| 3 내부 튜브 | 4 인젝터 |

플라즈마 토치 또는 토치를 기계식 높이 조절부의 가이드 레일에 있는 홀더(셔틀)에 장착합니다. 두 개의 너링 나사를 조이면 플라즈마 가스용 내부 가스 유입구와 보조 가스용 내부 가스 주입구가 자동으로 연결됩니다. 그 뒤, 가이드 레일을 따라 토치를 플라즈마 칸 안으로 손으로 밀어넣습니다. 토치가 조정된 작업 위치에 체결됩니다.

세 종류의 플라즈마 토치가 존재합니다.

- 분리 가능 토치
- 일체형 토치
- 세라믹 토치

세라믹 토치는 옵션으로 제공되는 HF Kit 샘플 공급 시스템의 일부입니다.

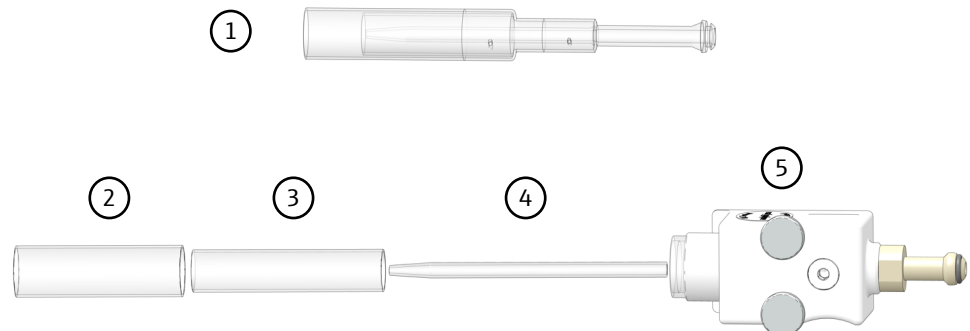


그림 6 일체형 토치 및 분리 가능 토치(2 ... 5)

- | | |
|----------|---------|
| 1 일체형 토치 | 2 외부 튜브 |
| 3 내부 튜브 | 4 인젝터 |

5 연결 부품이 장착된 토치 홀더

외부 튜브는 높은 열 부하에 노출됩니다. 분리 가능 토치를 사용하면 부품을 개별적으로 교체할 수 있습니다. 그러나 조립하는 동안 각 부품에서 가스가 새어나오지 않는지 확인하고 인젝터가 올바르게 장착되었는지 확인해야 합니다.

일체형 토치는 분해하지 않고 전체를 청소합니다. 이후 설치는 매우 간단합니다. 이를 위해서는 토치가 마모된 경우 토치 전체를 교체해야 합니다.

플라즈마 확인

고해상도 카메라가 플라즈마 챔버에 통합되어 있습니다. 카메라를 통해 플라즈마 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있습니다. 제어 컴퓨터가 장치 바로 근처에 설치되어 있지 않은 경우, 실시간 모니터링이 특히 유용합니다.

ASpect PQ 소프트웨어를 통해 카메라를 활성화하면, 소프트웨어가 지속적으로 카메라 이미지를 표시합니다. 스크린샷 및 동영상 녹화 기능을 선택할 수 있습니다. 이미지 영역 및 노출과 등 이미지 소스의 속성도 구성할 수 있습니다.

3.1.2 샘플 챔버

샘플링 칸에는 펌프, 네블라이저, 스프레이 챔버가 들어 있습니다.

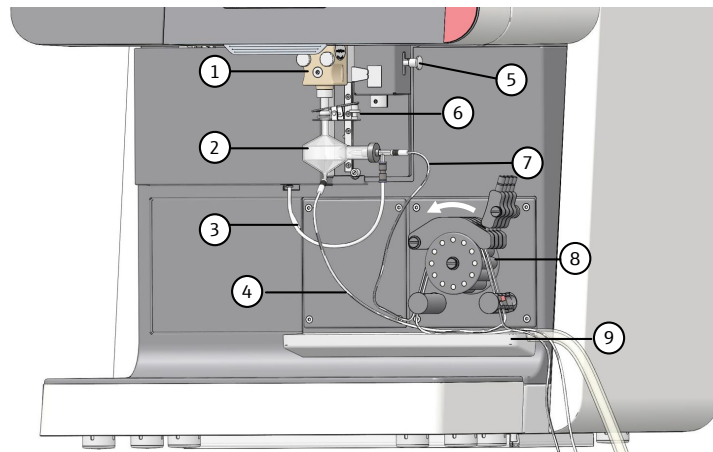


그림 7 샘플링 칸

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1 토치 홀더 | 2 스프레이 챔버 |
| 3 네블라이저로 이어지는 아르곤 튜브 | 4 스프레이 챔버로 이어지는 폐기물 호스 |
| 5 스프링 핀이 있는 토치용 높이 조절부 | 6 포크 클램프 |
| 7 샘플 흡인 튜브가 탑재된 네블라이저 | 8 호스 펌프(4채널) |
| 9 배출 호스가 있는 수거 팬 | |

펌프

호스 펌프는 측정 용액을 네블라이저에 균일하게 공급하고 폐 용액을 스프레이 챔버 밖으로 펌핑합니다. 펌프의 회전 속도와 사용되는 펌프 호스의 직경에 따라 펌핑되는 액체의 양이 결정됩니다.

네블라이저

공압 동심 네블라이저가 샘플 에어로졸을 만들어냅니다. 아르곤은 네블라이저 가스의 역할을 하며, 네블라이저의 샘플 노즐을 지나 움직입니다. 이러한 가스 흐름이 노즐에서 액체의 표면을 지속적으로 찢어내 작은 샘플 방울을 생성합니다. 아르곤 가스 호스는 네블라이저에 나사로 고정되어 있습니다.

옵션으로 제공되는 초음파 네블라이저는 수용액을 사용할 때 에어로졸 수율을 제공합니다. 초음파 네블라이저는 온도 제어를 사용하여 샘플 가스에서 유기 용매를 제거합니다(가열 범위: 120 ... 160 °C, 냉각 범위: -20 ... +10 °C).

옵션으로 제공되는 병렬 경로 네블라이저는 내부 직경이 특히 크기 때문에 입자가 함유된 샘플 용액을 사용해도 막히지 않습니다.

스프레이 챔버

네블라이저 가스는 샘플 에어로졸을 스프레이 챔버를 통해 플라즈마로 운반합니다. 사이클론 스프레이 챔버는 원심력을 사용해 큰 에어로졸 방울을 분리합니다. 나머지 샘플은 폐 기물 배출구를 통해 흘러나옵니다.

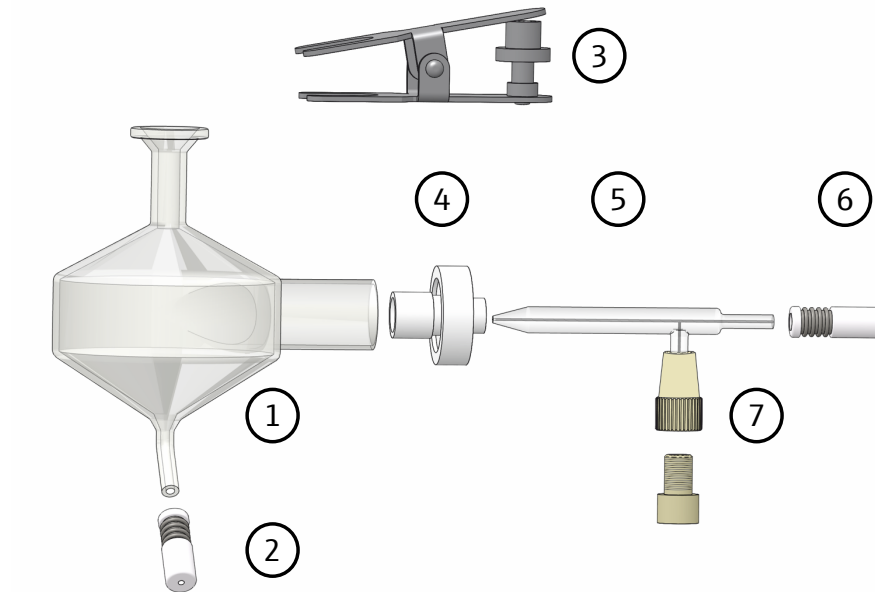


그림 8 스프레이 챔버 및 네블라이저

- | | |
|---------------|---------------|
| 1 스프레이 챔버 | 2 폐 기물 호스 연결부 |
| 3 포크 클램프 | 4 플라스틱 너트 |
| 5 네블라이저 | 6 샘플 튜브 연결부 |
| 7 가스 연결부(아르곤) | |

샘플 용액을 수집하기 위한 폐 기물 병이 동봉되어 있습니다. 플라스틱 병(폴리에틸렌, 2리터)에는 호스용 구멍이 있는 나사 캡이 달려 있습니다.

특수 샘플 공급 시스템

샘플 도입 시스템	사용 사례/사용 사례 예시
Standard Kit	표준 사용 사례: 환경 샘플, 식품, 의약품
HF Kit	불산이 포함된 샘플 분해물: 금속, 세라믹, 희토류, 지질 샘플
Organic Kit	유기 샘플: 원유, 등유 등의 석유 화학 제품, 유기용매
Salt Kit	염분 농도가 높은 샘플: 소금물, 바닷물
Precision Kit	표준 사용 사례: 환경 샘플, 식품, 의약품. 최적의 감지 한도를 위해 사용.

3.2 매개체 연결부 및 인터페이스

고객 서비스가 초기 시운전 중에 공급 라인을 연결합니다.

장치 후면에는 다음 구성품이 존재합니다:

- 주전원 입력 및 주전원 스위치(왼쪽 하단)
- PC 및 액세서리용 인터페이스(왼쪽)
- 정수 필터가 있는 가스 및 냉각수용 매개체 연결부(오른쪽)
- 장치에서 발생하는 폐 열을 방출하기 위한 환기 그릴
- 점검 해치(네온 램프의 유지보수용)

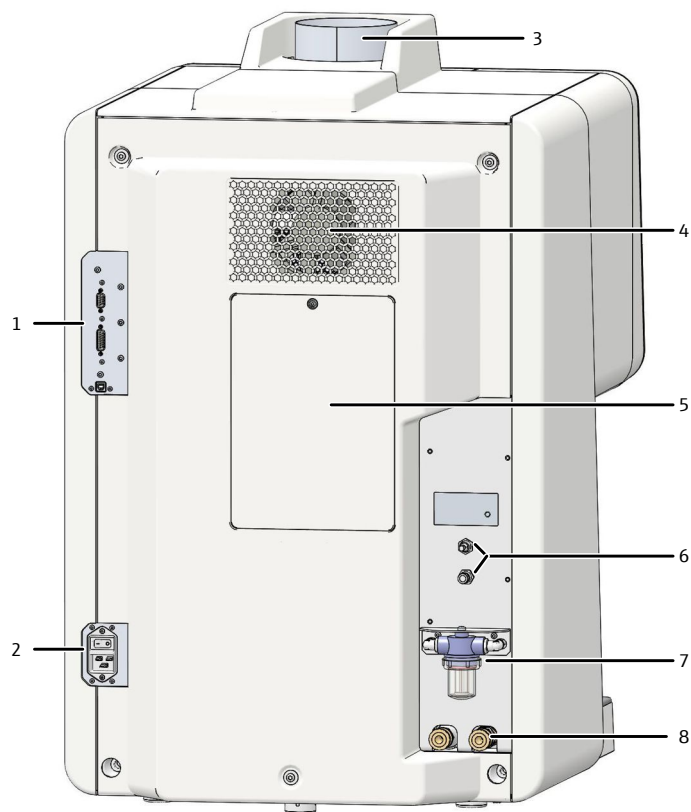


그림 9 장치 후면

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1 인터페이스 | 2 전원 스위치, 전원 연결 |
| 3 배기 연결 | 4 환기 그릴 |
| 5 검사 해치(고객 서비스 전용) | 6 가스 연결(하단: 아르곤, 상단: 산소) |
| 7 정수 필터 | 8 냉각수 연결 |

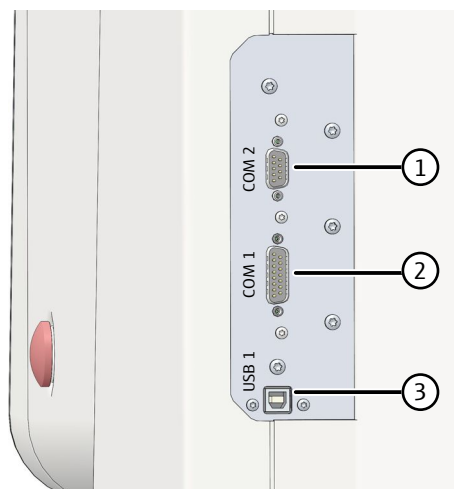


그림 10 인터페이스

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1 COM 2: 자동 샘플러 | 2 COM 1: 재순환 냉각기(원격 제어) |
| 3 USB 1: 연결 PC | |

장치 후면의 COM 1 인터페이스를 통해 방출 분광기 위의 재순환 냉각기를 선택적으로 제어할 수 있습니다.

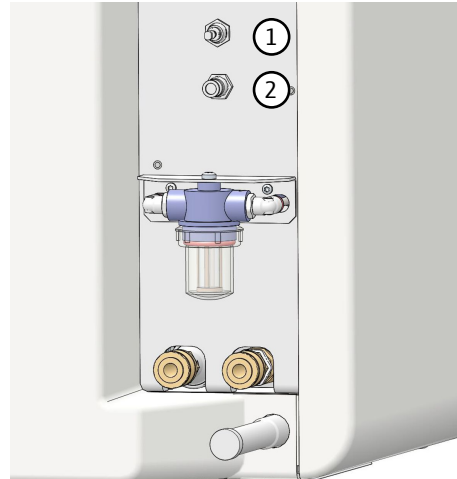


그림 11 가스 연결부

1 산소(첨가 가스) 연결부

2 아르곤 연결부

장치는 장치 후면 하단부에서 공랭을 위한 주변 공기를 흡입합니다. 공기가 자유롭게 흐를 수 있도록 하십시오.

가스

아르곤은 토치 및 네블라이저의 가스 및 분광계 퍼지를 위한 가스로 사용됩니다. 이후 퍼지 가스는 콘과 플라즈마 창의 열적 부하를 줄이기 위한 카운터 가스로서 축 방향 관찰용 콘을 통해 공급됩니다. 선택 사항으로, 산소를 첨가 가스로 연결할 수 있습니다.

가스 튜브를 퀵 릴리스 커플링에 가능한 한 끝까지 삽입합니다. 가스 연결을 분리하려면 색깔이 있는 링을 안쪽으로 누르면서 동시에 튜브를 연결부에서 당겨 빼내십시오.

냉각수

냉각수용 호스에는 공칭 폭이 7,2 mm (1/4")인 퀵 릴리스 커플링이 장착되어 있습니다. 퀵 릴리스 커플링의 밸브가 냉각수가 흘러나오는 것을 방지합니다.

호스 커넥터를 딸깍 소리가 나면서 제자리에 들어갈 때까지 소켓에 삽입합니다. 연결을 분리하려면 소켓의 링을 뒤로 밀고 호스를 연결부에서 당겨 빼내십시오.

장치 스위치

스위치	기능	위치
전원 스위치	- 장치를 켭니다. - 전원을 끌 때는 장치를 주전원에서 분리하십시오.	장치 후면
수동 플라즈마 비활성화 스위치	비상 시 플라즈마를 끕니다.	오른쪽 하우징 벽
대기 스위치	측정 사이의 중단 시간 동안 장치를 대기 모드로 전환합니다.	장치 전면
샘플링 칸 조명에 대한 누름 버튼	샘플링 칸 조명	플라즈마 칸 하단, 대기 스위치와 나란히

대기 스위치는 작동 중일 때 녹색 불이 들어옵니다.

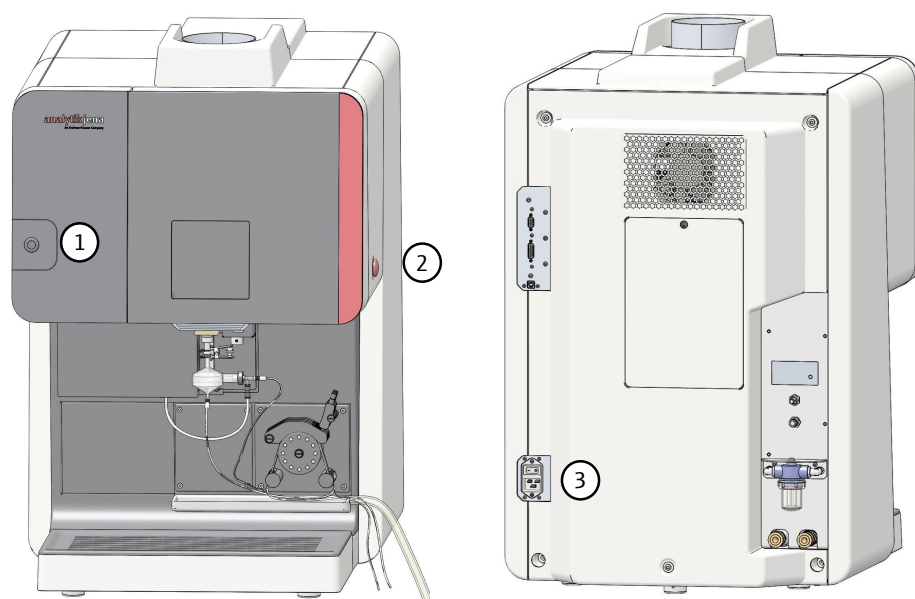


그림 12 장치 켜고 끄기

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1 대기 스위치 | 2 수동 플라스마 비활성화 스위치 |
| 3 전원 스위치, 전원 연결 | |

명판

명판은 장치 후면에 존재합니다. 또한, 장치 일련 번호가 적힌 라벨이 플라스마 칸 도어 안쪽에 부착되어 있습니다.

명판에는 다음 정보가 포함됨:

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

3.3 기타 액세서리

빠른 샘플 공급을 위한 액세서리

- Cetac ASXPress Plus aqueous 액세서리
- Cetac ASXPress Plus oil 액세서리

수성 샘플 및 오일용인 두 액세서리로 샘플 흡인 및 퍼지 시간을 단축할 수 있습니다. 따라서 해당 액세서리를 사용하면 높은 샘플 처리량을 달성할 수 있습니다.

수은/수소화물 시스템

수은 및 수소화물을 형성하는 금속을 측정하기 위해 두 가지 수은/수소화물 시스템을 사용할 수 있습니다:

- HS Pro PQ - 가장 높은 검출 민감도로 수은/수소화물을 특이적으로 측정하기 위해 사용
- HS PQ - 일반 원소에 더해 수은/수소화물을 동시에 측정하기 위해 사용

자동 샘플러

- Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러
- Cetac ASX-280 자동 샘플러
- Cetac Oils 7400 자동 샘플러
- Cetac XLR-860 자동 샘플러

Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러와 그보다 작은 Cetac ASX-280은 수용액에 적합하며 퍼지 스테이션이 통합되어 있습니다. 해당 자동 샘플러에는 다양한 샘플 랙을 장착할 수 있습니다.

	Cetac XLR-860 자동 샘플러는 최대 720개의 샘플을 보관할 수 있습니다. Cetac Oils 7400 자동 샘플러를 사용하면 오일과 냉각수를 자동으로 공급할 수 있습니다. 자동 샘플러에는 교반 기능과 다양한 샘플 유형을 처리할 수 있는 퍼지 스테이션이 포함되어 있습니다. 자동 샘플러를 Cetac ASXPress Plus 스위칭 밸브와 커플링할 수 있습니다.
희석 시스템	■ Teledyne Cetac SDX(HPLD) 희석 시스템 ■ Teledyne Cetac SimPrep 희석 시스템 Teledyne Cetac SDX(HPLD) 희석 시스템은 샘플을 최대 1:5000까지 희석시킬 수 있습니다. 내장된 볼텍스 혼합기가 샘플을 희석 용액과 혼합합니다. 희석 시스템은 Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러와 커플링됩니다. Teledyne Cetac SimPrep 희석 시스템은 Teledyne Cetac ASX-560 및 Cetac ASX-280 자동 샘플러와 커플링할 수 있습니다. 샘플을 희석하는 것에 더해 이 액세서리를 사용하면 표준 물질의 자동 희석을 통해 내부 표준물질을 첨가하고 교정 곡선을 생성할 수 있습니다. 이를 통해 측정이 고도로 자동화됩니다.
온도 제어식 스프레이 챔버	온도 제어식 IsoMist XR 스프레이 챔버에는 내장된 펄티어 소자가 있어 스프레이 챔버 온도를 -25 °C ... +80 °C 의 범위 내에서 조절할 수 있습니다(1 °C 단위로). 이 챔버는 특히 유기 분석에 적합합니다. 이 챔버는 샘플 공급 시스템의 온도 안정성을 높입니다. 또한, 샘플을 냉각시켜 스프레이 챔버에서 발생하는 용매 증기의 양을 줄여 줍니다. 스프레이 챔버 온도는 액세서리와 함께 동봉된 소프트웨어를 사용해 제어됩니다. 스프레이 챔버와 PC 간에는 USB 케이블 또는 무선 기술(블루투스)을 통해 데이터 전송이 이루어집니다.
바이패스 탑재 아르곤 가습기	아르곤 가습기는 염분 함량이 높은 샘플의 분석에 적합합니다. 아르곤 가습기는 네불라이저 가스를 가습하여 네불라이저 또는 인젝터 내에서 염분이 결정화되어 발생하는 막힘 현상을 방지합니다. 아르곤 가습기는 신호 안정성과 복원을 개선합니다. 아르곤은 멤브레인 코일을 통해 탈이온수를 통과하며 이동하고, 그 과정에서 수증기로 포화됩니다. 호스 라인을 분리할 필요 없이 아르곤 가습기를 바이패스 밸브를 사용하여 쉽게 켜고 끌 수 있습니다.
인라인 필터	인라인 필터는 고형 물질 함량이 높은 샘플의 분석에 적합합니다. 인라인 필터는 네불라이저나 인젝터에 고체 입자가 쌓여 발생하는 막힘 현상을 방지합니다. 인라인 필터는 또한 신호 안정성과 복원을 개선합니다.
내부 표준용 키트(KIS)	KIS는 매트릭스가 측정값에 영향을 미치는 샘플의 분석에 적합합니다. 예를 들어, 표준과 샘플의 점도가 다른 경우 측정 결과에 영향을 미칠 수 있습니다. KIS를 사용하면 각 교정 표준 및 샘플마다 내부 표준을 온라인으로 추가할 수 있습니다. 각 개별 측정에 대한 보정 계수를 계산하여 분석의 정밀도와 정확도가 개선됩니다.
액세서리 설명	액세서리에 대한 설명은 해당 액세서리 설명서에서 확인할 수 있습니다. 이 설명서의 설치 및 유지보수에 대한 추가 정보도 참고하십시오.

4 설치 및 시운전

4.1 설치 조건

4.1.1 설치 위치 요구사항

방출 분광기는 닫힌 방 안에서만 작동하여야 합니다. 해당 장소는 화학 실험실 수준의 품질을 갖춘 장소여야 합니다(실내 사용).

- 직사광선과 히터로부터의 복사열이 장치에 닿지 않도록 하십시오. 필요한 경우 에어컨을 사용하십시오.
- 에어컨에서 나오는 찬 바람이 장치를 향하지 않아야 합니다.
- 기계적 충격과 진동을 피하십시오.
- 샘플 준비 및 액체 화학물질 보관에 별도의 공간을 사용하는 것이 좋습니다.
- 설치 장소에는 통풍, 먼지 및 부식성 연기가 없어야 합니다. 먼지 및 부식성 증기는 부식 등으로 인해 장치에 손상을 일으킬 수 있습니다.
- 환기구를 자유롭게 유지하고 다른 장치가 이를 막지 않게 하십시오.

장치가 작동하는 공간의 환경 조건에 대한 요구 사항은 다음과 같습니다:

온도 범위	+15 °C ... +35 °C, 최적 온도 범위 +22 °C ... +26 °C 측정 모드 시 온도는 가능한 한 일정해야 함, 최대 온도 편차 $\Delta T_{\max} = 2 \text{ K/h}$, 실내 환경 조절 권장
이슬점(상대 습도)	< 15 °C (20 ... 80 %, 20 °C에서) 응결 방지
공기압	0,7 bar ... 1,06 bar
최대 허용 고도	2000 m
보관	온도: -40 °C ... +70 °C 건조제 사용
보호 유형	IP 20
오염 정도	2

4.1.2 전원 공급 장치

장치의 명판에 표시된 전압을 준수하는 적절하게 접지된 소켓에만 장치를 연결하십시오. 연결 지점에서는 IEC 60038 표준을 따르는 전류를 사용할 수 있어야 합니다.

이 장치는 115V/120V/127V의 라인 전압에 직접 연결하기에 적합하지 않습니다. 해당 전압의 경우 2상 연결 또는 변압기를 통해 연결해야 합니다. 필요 시 Analytik Jena에 문의하십시오. 설치의 고객 서비스 또는 Analytik Jena에서 승인하고 교육을 받은 전문 인력에 의해서만 수행되어야 합니다.

분석기는 고부하 전력 소비 장치로, 별도의 퓨즈가 장착된 회로에 연결되어야 합니다. 자동 샘플러 및 냉각 시스템과 같은 기타 모든 추가 장치는 별도의 회로를 통해 전원을 공급받아야 합니다.

작동 전압	200 ... 240 V AC $\pm 10 \%$
주파수	50/60 Hz

전원 연결부	장치 연결부: ■ C19 입력 소켓 주전원 연결 케이블: ■ CEE 7/7(EU) ■ NEMA 6-20(240 V로 인해, NEMA L6-20 플러그) (미국, 캐나다) ■ 개방형 말단 연결 케이블(예: 일본)
퓨즈 보호(주전원측)	16 A 회로차단기, 차단 특성 유형 B
최대 전력 소비량	2500 VA
보호 등급	I
과전압 카테고리	II

4.1.3 가스 공급

방출 분광기에는 다음과 같은 가스가 사용됩니다.

- 토치용 가스(플라즈마 가스, 첨가제 가스, 네블라이저 가스)로 아르곤
- 분광기의 퍼지 가스 및 콘 가스로 아르곤
- 선택적인 첨가 가스로 산소

호스의 표준 길이는 3 m입니다. 다른 길이의 호스가 필요한 경우 고객 서비스에 문의하십시오.

가스	입구 압력	총 소비량	연결
아르곤 ≥ 4.6 허용된 구성품: 산소 ≤ 3 ppm 질소 ≤ 10 ppm 탄화수소 $\leq 0,5$ ppm 수분 ≤ 5 ppm	500 ... 700 kPa (5 ... 7 bar)	13 ... 21 l/min	강화 슬리브가 있는 호스 내경 4 mm 또는 Swagelok 6 mm용 연결부
산소 ≥ 4.5 (선택)	600 kPa (6 bar)	$\leq 0,05$ l/min	강화 슬리브가 있는 호스 내경 2 mm 또는 Swagelok 4 mm용 연결부

4.1.4 배기 유닛

추출 장치는 방출 분광계가 작동하는 동안 전원이 켜져 있어야 합니다. 플라즈마를 점화하기 전에 장치의 내부 안전 회로가 추출 장치가 켜져 있는지 확인합니다. 고장이 있는 경우 플라즈마가 점화되지 않습니다.

올바른 추출을 위해서는 추출 호스를 방출 분광계의 스모크스택에 꼭 맞게 연결해야 합니다.

추출 장치는 플라즈마 작동 중에 발생할 수 있는 오존이나 아질산 가스 등 건강에 유해한 가스를 제거합니다. 내열성 및 내식성 소재로 제작된 배기 장치를 사용하십시오. 배기 시스템의 첫 6 m는 금속 또는 내열성 소재($> 85^\circ\text{C}$)로 만들어져야 합니다. 첫 1m는 장치 위쪽에서 도달할 수 있도록 유연한 소재로 만들어져야 합니다.

소재	내열성 및 내식성 (권장: V2A 강철)
외부 파이프 직경	125 mm
추출 출력	3,5 m ³ /min(최소), 5,5 m ³ /min(최대) 최적: 4,0 ... 4,5 m ³ /min

유연한 알루미늄 파이프를 사용한 어댑터	파이프 직경: 125 mm
	파이프 길이: 1000 mm

4.1.5 재순환 냉각기

HF 생성기는 외부 재순환 냉각기의 냉각 회로를 통해 냉각됩니다. 재순환 냉각기의 사용 설명서에 제공된 정보를 따르십시오.

Analytik Jena가 공급한 재순환 냉각기는 방출 분광계에 요구되는 냉각 용량에 맞추어져 있습니다.

Analytik Jena에서 구매하지 않은 재순환 냉각기는 다음 요구 사항을 만족해야 합니다.

냉각수 회로의 물 귀환 유량	1,5 ... 2,0 l/min
장치 냉각수 유입구의 냉각수 온도 범위	18 ... 20 °C
권장 온도 설정	20 °C
온도 안정성	± 0,1 °C
냉각수의 전도도	50 ... 200 µS/cm
냉각 성능	≥ 2,5 kW
압력 설정(최대)	600 kPa (6 bar)



알림

냉각수 회로 부식 위험

비금속은 부식의 위험이 있을 뿐만 아니라 냉각수의 전도도를 높입니다.

- 재순환 냉각기를 선택할 때는 물을 운반하는 구성품에 비금속이 사용되지 않았는지 확인하십시오.

Analytik Jena 냉각수 첨가제가 혼합된 냉각수로 재순환 냉각기를 채워야 합니다. 냉각수 첨가제는 부식 및 생물학적 오염으로 인해 발생할 수 있는 방출 분광계의 손상을 방지합니다. 냉각수 첨가제 없이 작동하여 발생한 장치 손상은 보증 대상에서 제외됩니다.

야간 및 상시 작동을 위해 재순환 냉각기를 방출 분광기를 통해 제어할 수 있습니다. Analytik Jena는 재순환 냉각기와 함께 그에 맞는 통신 케이블을 제공합니다. 이 케이블은 방출 분광기 왼쪽에 위치한 "냉각기 원격" 연결부를 냉각기 후면의 인터페이스와 연결합니다. 이후 냉각기는 플라즈마가 점화 및 소화되면서 자동으로 켜지고 꺼집니다.

기타 참고

- 📖 재순환 냉각기 유지보수: 냉각수 교체하기 [▶ 79]
- 📖 매개체 연결부 및 인터페이스 [▶ 18]

4.1.6 장치 레이아웃 및 공간 요건

방출 분광기는 탁상용으로 설계된 소형 장치입니다. 필요한 공간은 측정 스테이션을 구성하는 모든 구성품에 따라 다릅니다.

측정 스테이션의 구성품:

- 자동 샘플러
- 재순환 냉각기
- 폐기물 병(작업대 아래)

- PC와 프린터를 별도의 사이드 테이블에 배치할 수 있습니다.

작업대는 다음 요건을 충족해야 합니다:

- 장치와 자동 샘플러를 놓기 위한 최소 바닥 면적은 1200 mm x 800 mm입니다. 또한 장치 뒷면과 가장 가까운 벽 사이에는 최소 80 mm의 간격이 유지되어야 합니다.
- 높이는 인체공학적인 조건에 맞게 선택할 수 있습니다.
- 장치는 모든 측면에서 자유롭게 접근할 수 있어야 합니다. 장치 후면의 전원 스위치는 비상 시 쉽게 접근할 수 있어야 합니다.
- 작업대는 최소 150 kg의 하중 용량을 버틸 수 있도록 설계되어야 합니다.
- 작업대 표면은 닦거나, 긁히거나, 부식에 대한 저항성이 있어야 하며 습기를 흡수하지 않아야 합니다.

구성품	너비 x 높이 x 깊이[mm]	중량[kg]
작업대 위		
기본 장치(샘플 트레이 포함)	600 mm x 932 mm x 809 mm	115 kg
샘플 트레이, 분리 가능	514 mm x 82 mm x 239 mm	
ASPO 3300 자동 샘플러	285 mm x 510 mm x 490 mm	15 kg
Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러	580 mm x 620 mm x 550 mm	12 kg
Cetac ASX-280 자동 샘플러	360 mm x 620 mm x 550 mm	8,1 kg
Cetac Oils 7400 자동 샘플러	570 mm x 490 mm x 540 mm	23 kg
Teledyne Cetac SDX(HPLD) 희석 시스템	132 mm x 254 mm x 117 mm	4,4 kg
Teledyne Cetac SimPrep 희석 시스템	580 mm x 620 mm x 550 mm	11,7 kg
스위치 밸브 Cetac ASXPress Plus	58 mm x 128 mm x 217 mm	1,3 kg
별도 제어 장치 포함	83 mm x 254 mm x 200 mm	1,4 kg
실험실 외부 또는 작업대 옆		
물-공기 냉각기 (LabTech)	460 mm x 703 mm x 735 mm	92 kg
물-공기 냉각기 (Van der Heijden)	530 x 740 x 580 mm	73 kg
수냉식 냉각기	360 mm x 590 mm x 470 mm	33 kg(빈 상태)
작업대 아래		
폐기물 병(Ø x 높이)	120 mm x 250 mm	

냉각 공기가 방해 없이 흡입되고 효과적인 냉각을 위해 물-공기 냉각기의 하우징 측면 표면과 주변 물체 사이에는 최소 60 cm의 거리가 확보되어야 합니다.

폐열이 발생하며 소음 공해가 발생할 수 있으므로 물-공기 냉각기는 실험실 외부에 설치하는 것이 좋습니다. 최소 압력과 유량이 유지된다면 냉각수 호스를 연장할 수 있습니다. 냉각기는 기본 장치와 같은 층에 위치해야 합니다. 그렇지 않은 경우 물 회로에 추가적인 체크 밸브를 설치해야 합니다. 설치하지 않는 경우 장치가 정지 상태일 때 물 탱크가 비워질 수 있습니다. Analytik Jena는 이러한 조정을 수행하지 않습니다.

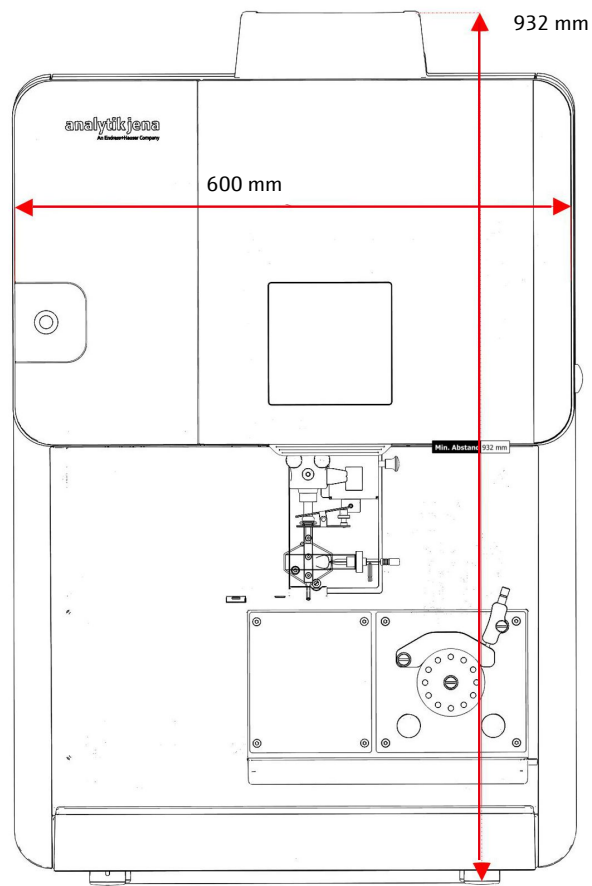


그림 13 공간 요구 사항(정면에서 보았을 때)

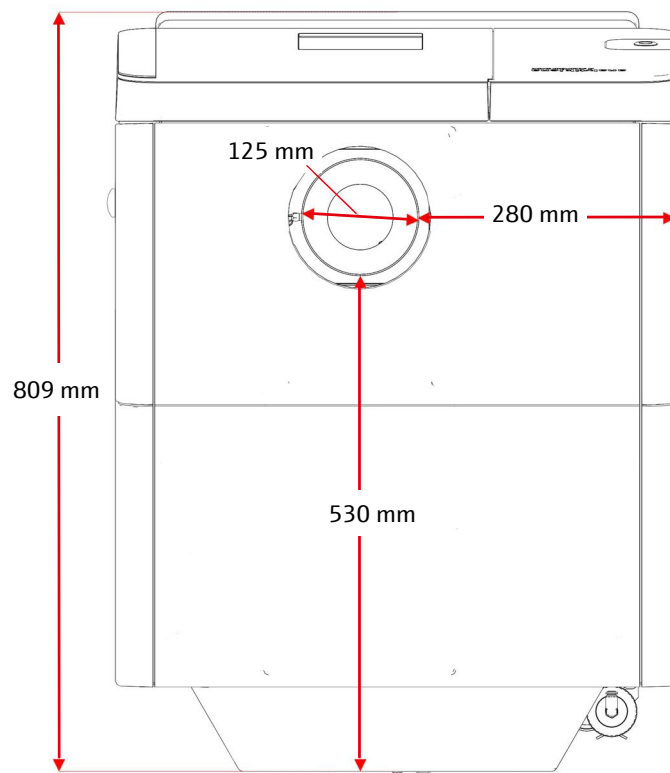


그림 14 공간 요구 사항(위에서 보았을 때)

4.2 샘플 공급 시스템 설치

샘플 공급 시스템, 토치 및 스프레이 챔버가 탑재된 네블라이저와 자동 샘플러는 유지보수 작업 중에 고객이 직접 설치해야 합니다.

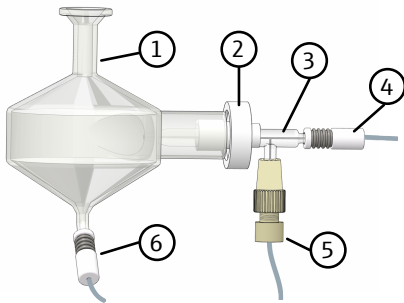


주의

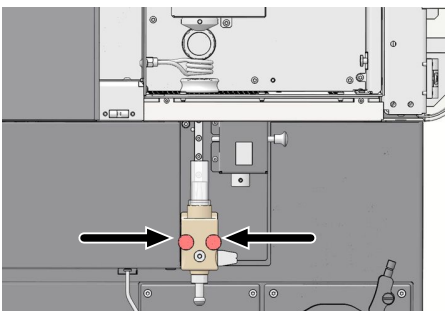
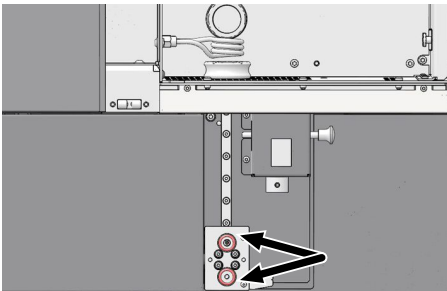
부상 위험

유리 부품을 취급할 때 유리가 깨져 다칠 위험이 있습니다.

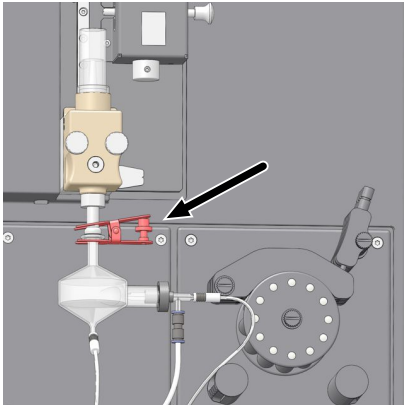
- 유리 부품은 극도의 주의를 기울여 취급하십시오.
- 단단하고 안전하게 물건을 잡을 수 있는 논슬립 유리 취급용 장갑을 착용하십시오.



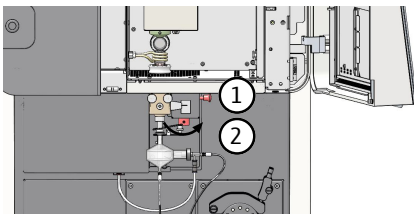
- ▶ 샘플 호스(4)와 운반 가스 호스(5)를 네블라이저에 연결합니다. 제공된 네블라이저 모델에 따라 캐리어 가스 호스(5)를 꽃아넣거나 나사로 고정합니다.
- ▶ 스프레이 챔버(1)의 플라스틱 너트(2)를 풀니다. 네블라이저(3)를 스프레이 챔버 안으로 최대한 밀어 넣고 플라스틱 너트를 손으로 꼭 조입니다. 네블라이저에 운반 가스를 연결하는 연결부는 아래쪽을 향해야 합니다.
- ▶ 폐 기물 호스(6)를 스프레이 챔버의 하단 커넥터에 부착합니다.
- ▶ 캐리지에서 O링이 가스 연결부에 있는지 확인합니다. (토치를 제거할 때 토치 홀더에 O링이 붙을 수 있습니다).



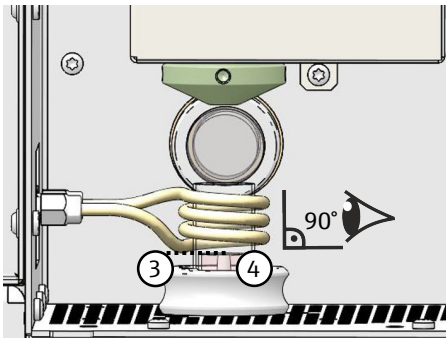
- ▶ 토치를 샘플링 칸의 마운팅 레일 캐리지에 놓고 나사로 고정합니다. **i** 알림! 가스 공급이 누출 없이 연결되도록 나사를 단단히 조입니다.



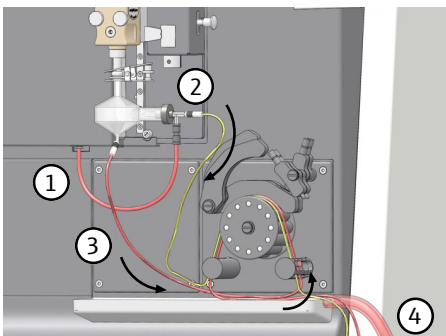
- ▶ 토치와 스프레이 챔버의 구형 조인트 연결부를 연결하고 포크 클램프로 연결부를 고정합니다.



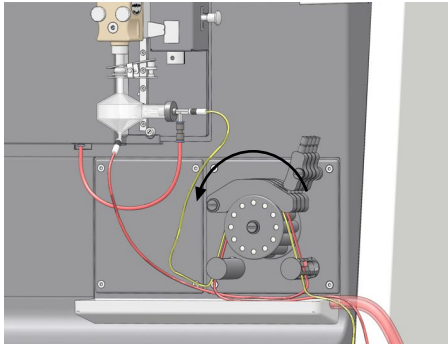
- ▶ 높이 조절부의 스프링 핀(1)과 홀더 위에서 맞물릴 때까지 토치를 레일에서 위로 밀어 올리십시오.
높이 조절부는 공장 출하 시 눈금의 영점이 표준 애플리케이션의 최적 설정과 일치하도록 설정되어 있습니다.



- ▶ 수동 조정: 높이 조절부(2)를 사용해 내부 튜브(4)의 바깥쪽 가장자리가 인덕션 코일(3)의 가장 아래쪽 코일의 가장 아래쪽 지점과 같은 높이가 되도록 토치를 조정합니다. 조정할 때는 코일을 정면에서 90° 각도로 바라보십시오.
높이 설정은 사용 사례에 따라 조정할 수 있습니다.
- ▶ 세라믹 토치를 수동으로 조정(HF 키트)하려면 외부 튜브를 제거해야 합니다.
 - 수동 높이 조절부(2)를 사용해 내부 튜브의 바깥쪽 가장자리가 인덕션 코일(3)의 가장 아래쪽 코일의 가장 아래쪽 지점과 같은 높이가 되도록 토치를 조정합니다.
 - 조정 후, 외부 튜브를 다시 삽입합니다. 토치를 조정된 위치로 되돌립니다.



- ▶ 운반 가스 호스(1)를 샘플링 칸의 가스 연결부에 연결합니다.
- ▶ 스프레이 챔버와 네블라이저가 연결된 토치가 레일 위에서 여전히 자유롭게 움직일 수 있도록 샘플 호스와 폐 기물 호스를 잘라냅니다. 호스 끝을 약간 모따기합니다.
- ▶ 네블라이저의 샘플 호스(2)를 검은색 마개가 있는 펌프 호스에 연결합니다.
- ▶ 폐 기물 호스(3)를 빨간색 마개가 있는 펌프 호스에 연결합니다. 샘플 공급 시스템에서 폐 기물을 펌프로 빼낼 수 있도록 하기 위해 네블라이저 칸의 하단 연결부에서 펌프 오른쪽에 위치한 스토퍼로 폐 기물 호스를 연결합니다.
- ▶ 호스 끝을 펌프 호스 안으로 몇 밀리미터 밀어넣습니다.
호스를 더 꼭 잡고 미끄러지지 않게 하려면 고운 사포로 호스를 살짝 문질러 주십시오.
- ▶ 두꺼운 폐 기물 호스(4)를 호스 펌프 아래의 수집 트레이에 연결합니다. 호스를 폐 기물 용기에 넣습니다.



- ▶ 두 스톱퍼 사이의 각 펌프 호스를 펌프에 클램프로 고정합니다.
i 알림! 펌프 방향에 주의하십시오! 펌프는 시계 반대 방향으로 회전합니다!
- ▶ 호스가 클램핑 브래킷 홈에 놓이도록 클램핑 브래킷을 호스 위로 놓습니다. 레버로 클램핑 브래킷을 고정합니다. 레버가 제자리에 고정되어야 합니다.
- ▶ 샘플 펌프 호스를 자동 샘플러의 호스(자동 운전용) 또는 샘플로 직접 연결되는 호스(수동 운전용)에 연결합니다.
- ▶ 폐기물 펌프 호스에서, 폐기물 호스를 폐기물 용기에 연결합니다.
i 알림! 호스가 액체에 잠기면 안 됩니다! 이렇게 하면 펌프 호스가 잘못 연결되었을 때 폐용액이 샘플 투입 시스템으로 펌핑되는 일을 방지할 수 있습니다.

펌프 호스 관련 참고 사항

샘플에 맞게 다른 소재의 펌프 호스를 선택할 수 있습니다. 폐기물 호스의 내경은 샘플 펌프 호스 내경의 1.5배입니다. 이렇게 하면 에어로졸에서 분리된 물방울을 빠르게 제거할 수 있습니다.

펌프 호스	내경	구분(스톱퍼)
샘플 공급	0,762 mm/0,03 inch	검정색/검정색
폐기물	1,143 mm/0,045 inch	빨간색/빨간색

펌프 호스의 접촉 압력을 다음과 같이 조절합니다.

- ▶ 액체가 흐르지 않도록 레버의 나사를 풉니다.
- ▶ 액체가 호스를 통해 흐르기 시작할 때까지 나사를 천천히 조입니다.
- ▶ 나사를 반 바퀴 더 조입니다.

펌프가 작동하지 않을 때는 클램핑 브래킷을 풉니다. 이렇게 하면 펌프 호스의 수명이 연장됩니다.

4.3 ASPQ 3300 작동시키기

연결부

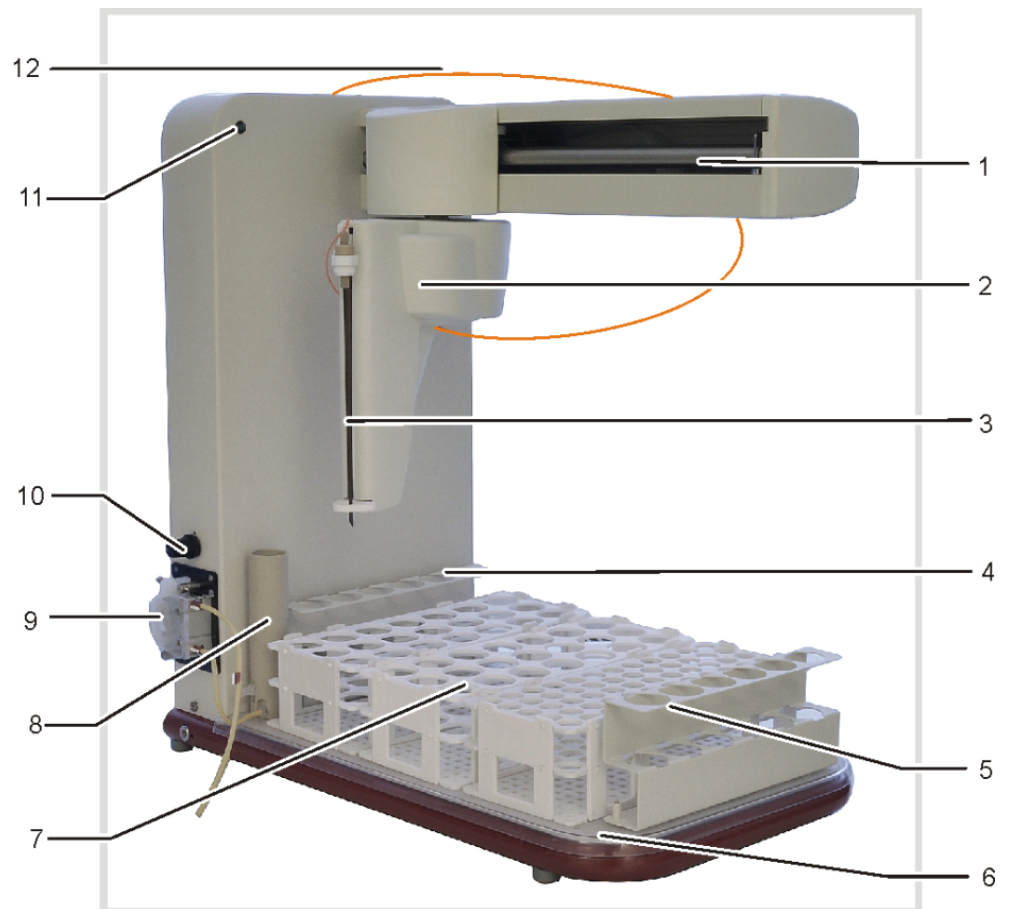


그림 15 ASPQ 3300 샘플러

- | | |
|------------|---------------------|
| 1 샘플러 암 | 2 캐놀라 홀더가 있는 샘플러 헤드 |
| 3 캐놀라 | 4 특수 샘플용 랙 |
| 5 특수 샘플용 랙 | 6 랙 베이스 플레이트 |
| 7 샘플 랙 | 8 퍼지 용기 |
| 9 퍼지 용기 펌프 | 10 퍼지 용기 펌프 컨트롤러 |
| 11 전원 LED | 12 샘플 흡입 호스 |

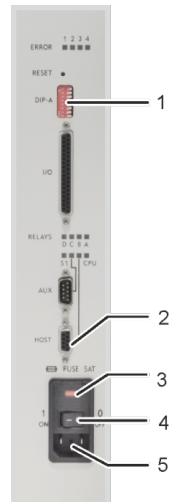


그림 16 샘플러 오른쪽의 연결부 패널

- | | |
|-----------|---------------------------|
| 1 DIP 스위치 | 2 "HOST(호스트)" 연결부(기본 장치로) |
| 3 전원 스위치 | 4 퓨즈 홀더 |
| 5 전원 연결부 | |

참고: DIP 스위치 5는 "ON(켜짐)"으로 설정되어 있습니다.

기본 장치와 함께 샘플러를 사용하기 위해서는 앞서 언급한 연결만이 필요합니다. 다른 모든 연결 및 디스플레이는 서비스 목적이거나 사용되지 않습니다.

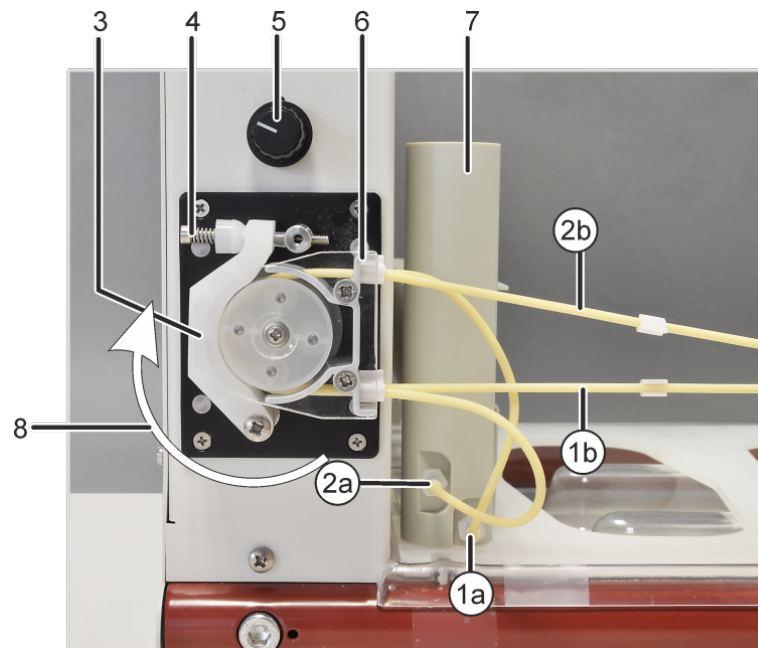


그림 17 샘플러의 퍼지 용기 및 펌프

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1a 퍼지 용기의 퍼지 용액 흡입 연결부 | 1b 퍼지 용액 호스 |
| 2a 퍼지 용기의 폐기물 연결부 | 2b 폐기물 용기로 이어지는 호스 |
| 3 클램핑 브래킷 | 4 스프링이 있는 클램핑 레버 |
| 5 펌프 속도 컨트롤러 | 6 펌프 호스 클램핑용 호스 블록 |
| 7 퍼지 용기 | 8 펌프 방향 |

샘플러 설치하기



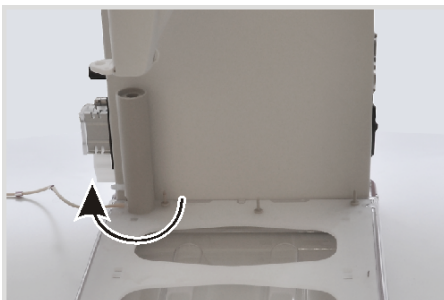
알림

민감한 전자장치의 손상 위험

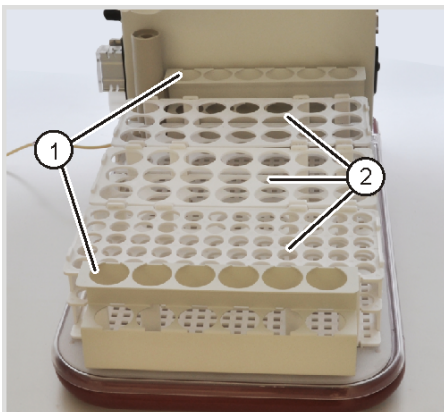
- 샘플러를 설치한 이후에만 샘플러를 전력망에 연결하십시오.



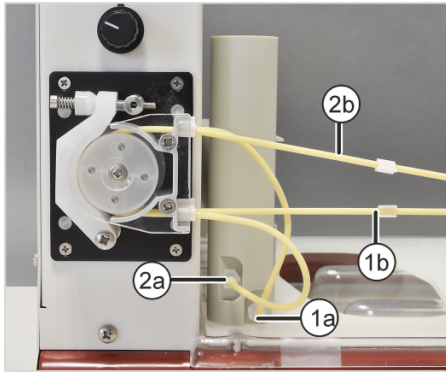
- ▶ 트레이를 자동 샘플러 발 위에 놓고 그 위에 샘플 랙을 고정하기 위한 베이스 플레이트를 놓습니다. 이때 퍼지 용기는 좌측 후방에 위치해야 합니다. 베이스 플레이트를 가볍게 흔들어도 움직이지 않으면 올바르게 장착된 것입니다.



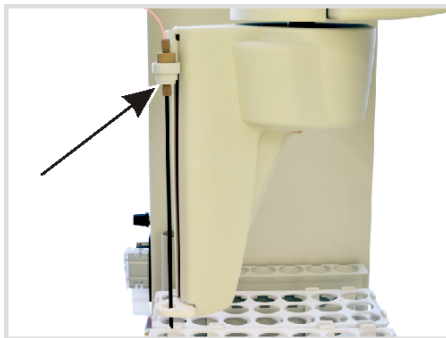
- ▶ 퍼지 용기 설치하기: 퍼지 용기를 왼쪽 후방 홈에 삽입하고 시계 방향으로 90° 돌립니다.



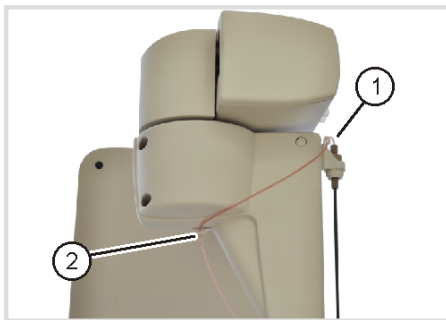
- ▶ 특수 샘플용 랙(1)을 베이스 플레이트에 장착하고 필요한 샘플 랙(2)을 연결합니다. 샘플 위치는 제어 소프트웨어에서 3자리 숫자(예: 108)로 코딩되어 있습니다. 첫 번째 숫자는 샘플 랙 그 자체를, 다음 숫자는 랙 상에서의 위치를 나타냅니다. 첫 번째 샘플 랙은 퍼지 용기 앞에 위치하며, 그 뒤로 두 번째와 세 번째 샘플 랙이 있습니다. 소프트웨어 상의 위치는 설명용으로만 표시됩니다.



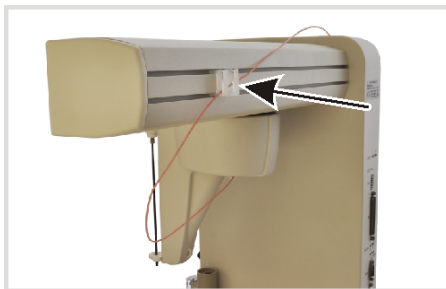
- ▶ 퍼지 용액용 펌프 호스를 퍼지 용기의 하부 흡입 연결부(1a)에 연결합니다. 펌프 호스를 위로부터 호스 블록 위로 삽입하고 두 개의 스톱퍼 사이에 고정합니다. 퍼지 용액용 흡입 호스를 호스의 다른 쪽 끝(1b)에 연결합니다. 흡입 호스를 퍼지 용액에 담급니다.
- ▶ 퍼용액용 펌프 호스를 퍼지 용기의 상부 흡입 연결부(2a)에 연결합니다. 펌프 호스를 아래로부터 호스 블록 위로 삽입하고 두 개의 스톱퍼 사이에 고정합니다. 퍼용액용 흡입 호스를 호스의 다른 쪽 끝(2b)에 연결합니다. 폐기물 병에 퍼용액 호스를 삽입합니다.
- i** 알림! 펌프 방향에 주의하십시오! 펌프는 시계 방향으로 움직입니다.
- ▶ 클램핑 레버를 통해 클램핑 브래킷을 펌프 호스 위로 고정합니다.



- ▶ 캐놀라를 샘플러 헤드의 홀더에 삽입합니다.
 - 홀더를 Z축(위아래)를 따라 움직이며 캐놀라가 헤드 아래쪽 끝의 가이드에 맞아들어가는지 확인합니다.
 - 너트(왼쪽 그림의 화살표)를 사용해 캐놀라를 홀더에 고정합니다.



- ▶ 우선 샘플 호스를 캐놀라 홀더(1)의 구멍을 통해 원호를 그리며 유도합니다.
- ▶ 좌측에서 헤드 하단 구멍(2)을 통해 호스를 삽입합니다.



- ▶ 호스를 뒤쪽으로 배치해 샘플러 암 뒤쪽 구멍으로 삽입합니다.
- ▶ 호스를 기본 장치의 샘플 호스와 연결합니다.



- ▶ DIP 스위치(1)를 확인합니다. 스위치 5를 "ON(켜짐)"으로 설정하고 다른 모든 스위치는 초기 위치로 유지합니다.
- ▶ USB 케이블을 "Host(호스트)" 연결부 및 기본 장치의 "Autosampler(자동 샘플러)" 연결부에 연결합니다.
- ▶ 전원 공급 장치 케이블을 전원 연결부(3)와 접지된 전원 콘센트에 연결합니다.
- ▶ 샘플러의 펌프 속도를 액체 레벨이 일정하게 유지되고 퍼지 액체가 너무 많이 흘러넘치지 않는 수준으로 설정합니다.

4.4 기타 액세서리 설치

4.4.1 Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러를 Cetac ASXPress Plus 스위칭 밸브에 연결하기

방출 분광기와 함께 제공되는 액세서리는 기본 장치와 함께 시운전됩니다. 사용자는 액세서리를 별도로 주문해 나중에 액세서리가 배송되는 경우에만 설치를 수행하면 됩니다.

ASpect PQ 소프트웨어에서 액세서리 구성에 도움을 받기 위해 고객 서비스에 문의하십시오. 고객 서비스는 원격 유지보수를 통해 액세서리를 구성할 수 있습니다. 액세서리 설치 방법에 대한 자세한 설명은 제공된 사용자 설명서를 참조하십시오.

- ▶ 스위칭 밸브의 별도 제어 장치에 Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러를 RS 232 인터페이스(COM 1)를 통해 연결합니다.
- ▶ 다음 인터페이스를 통해 제어 장치를 분석 시스템의 다른 구성품에 연결합니다.

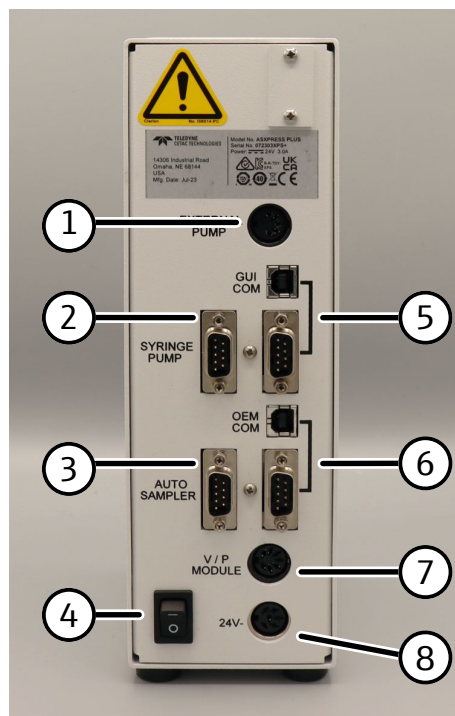


그림 18 스위칭 밸브 제어 장치의 연결부

- | | |
|--|---|
| 1 외부 펌프용 선택적 연결 | 2 RS 232 인터페이스(미사용) |
| 3 자동 샘플러의 RS 232 인터페이스 | 4 전원 스위치 |
| 5 PC로의 인터페이스(USB 인터페이스만 사용, Cetac Dashboard 명령 전송) | 6 PC로의 인터페이스(USB 인터페이스만 사용, ASpect PQ 소프트웨어를 통한 자동 샘플러 명령 전송) |
| 7 스위칭 밸브로의 인터페이스 | 8 전원 연결부 |
- ▶ USB 케이블과 허브를 사용해 자동 샘플러와 제어 장치를 제어 컴퓨터에 연결합니다. 두 인터페이스는 다음 목적으로 사용됩니다.
 - Dashboard 소프트웨어에서 명령을 전송할 때
 - ASpect PQ 소프트웨어를 통해 자동 샘플러와 스위칭 밸브 사이에 통신할 때(그림 참조)
 - ▶ 제어 장치와 자동 샘플러를 주전원에 연결합니다.

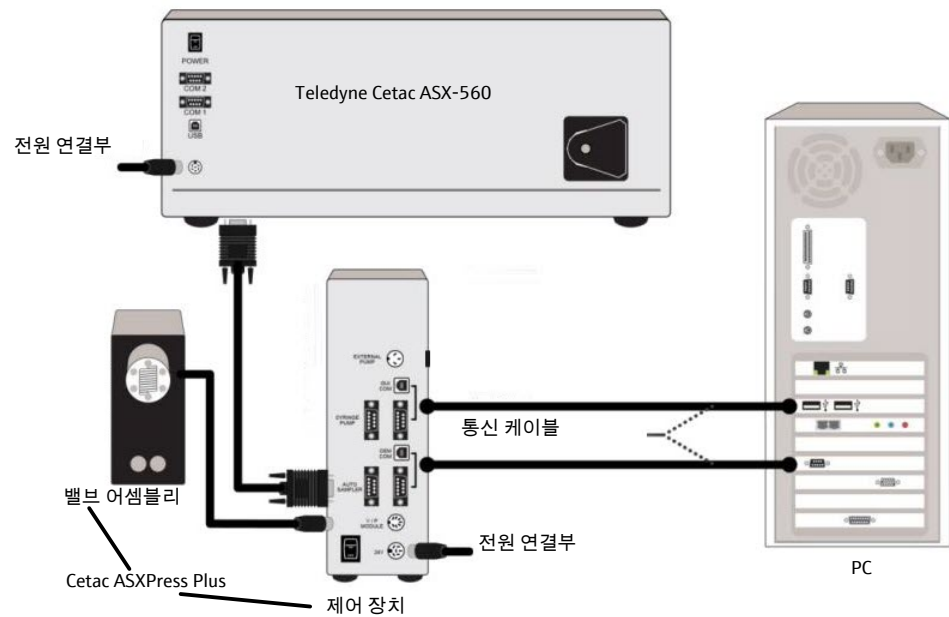


그림 19 그림: PC와 액세서리 간 연결

- ▶ 다음 호스를 사용하여 스위칭 밸브를 자동 샘플러와 방출 분광계에 연결합니다.
 - 6포트 밸브의 호스 연결부 2("Autosampler(자동 샘플러)")를 사용해 스위칭 밸브를 자동 샘플러의 샘플 튜브와 연결합니다.
 - 호스 연결부 5("Nebulizer(네블라이저)")를 사용해 스위칭 밸브를 방출 분광계의 샘플 튜브와 연결합니다.

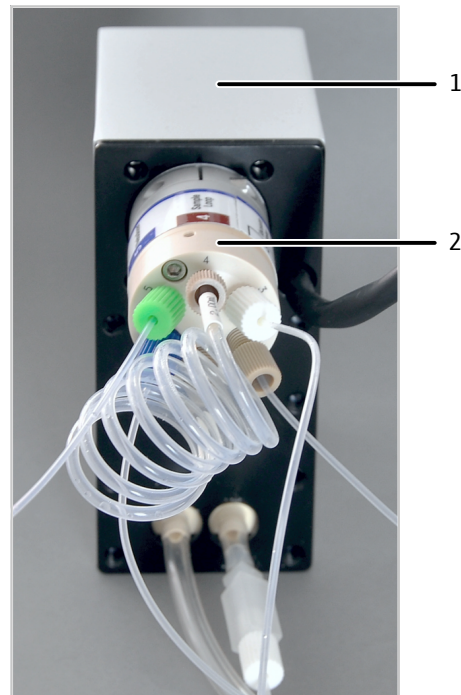


그림 20 호스를 스위칭 밸브에 연결하기

1 스위칭 밸브

2 호스 연결부가 라벨링된 6포트 밸브

자동 샘플러와 스위칭 밸브가 연결되면(희석 시스템 없이) Dashboard 소프트웨어가 스위칭 밸브를 제어합니다. 스위칭 밸브의 제어는 ASpect PQ 소프트웨어에 내장되어 있지 않습니다.

희석 시스템 없이 자동 샘플러와 스위칭 밸브를 작동하는 경우:

- ▶ Dashboard 소프트웨어를 설치하십시오. 액세서리의 경우 사용 설명서를 참조하십시오.
- ▶ 스위칭 밸브를 자동 모드(기본 설정)에서 조작합니다.
- ▶ 시운전 도중: Dashboard 소프트웨어를 통해 샘플 루프 로딩 시간 등의 분석 시스템 설정을 조절합니다.

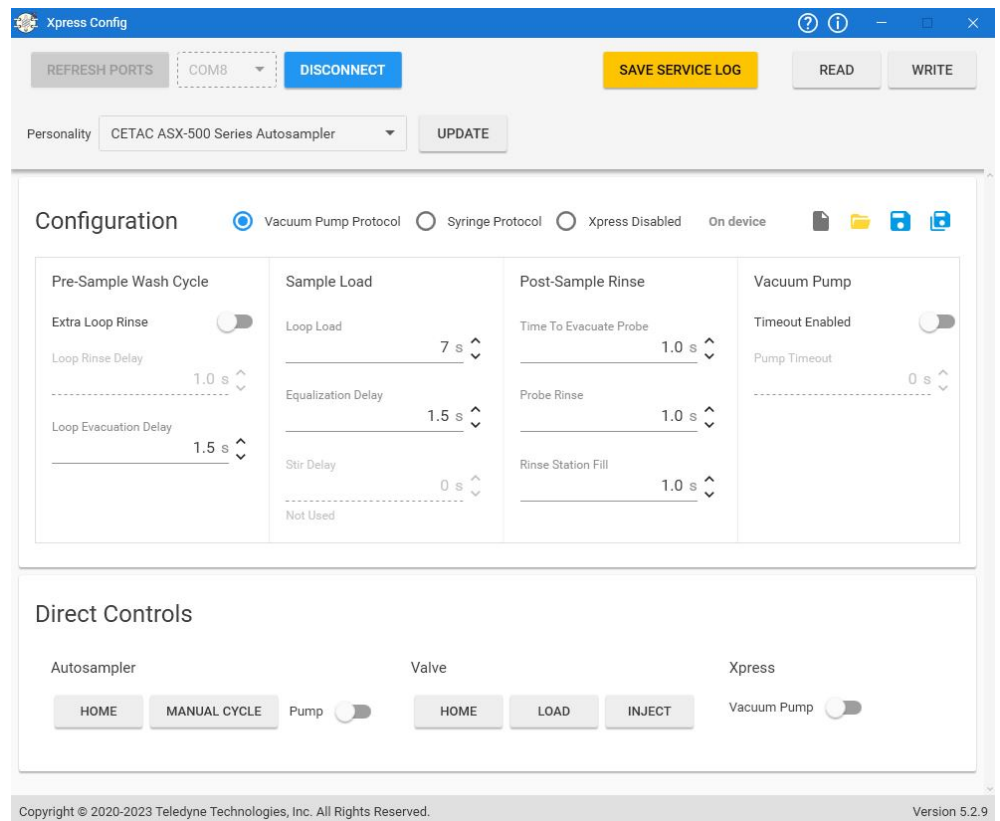


그림 21 Dashboard 소프트웨어에서 스위칭 밸브 구성하기

4.4.2 Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러를 Teledyne Cetac SDX(HPLD) 희석 시스템에 연결하기

방출 분광기와 함께 제공되는 액세서리는 기본 장치와 함께 시운전됩니다. 사용자는 액세서리를 별도로 주문해 나중에 액세서리가 배송되는 경우에만 설치를 수행하면 됩니다.

ASpect PQ 소프트웨어에서 액세서리 구성에 도움을 받기 위해 고객 서비스에 문의하십시오. 고객 서비스는 원격 유지보수를 통해 액세서리를 구성할 수 있습니다. 액세서리 설치 방법에 대한 자세한 설명은 제공된 사용자 설명서를 참조하십시오.

자동 샘플러 및 희석 시스템
연결하기

- ▶ 다음 인터페이스를 통해 자동 샘플러와 희석 시스템을 연결하고 전기 네트워크에 연결합니다:

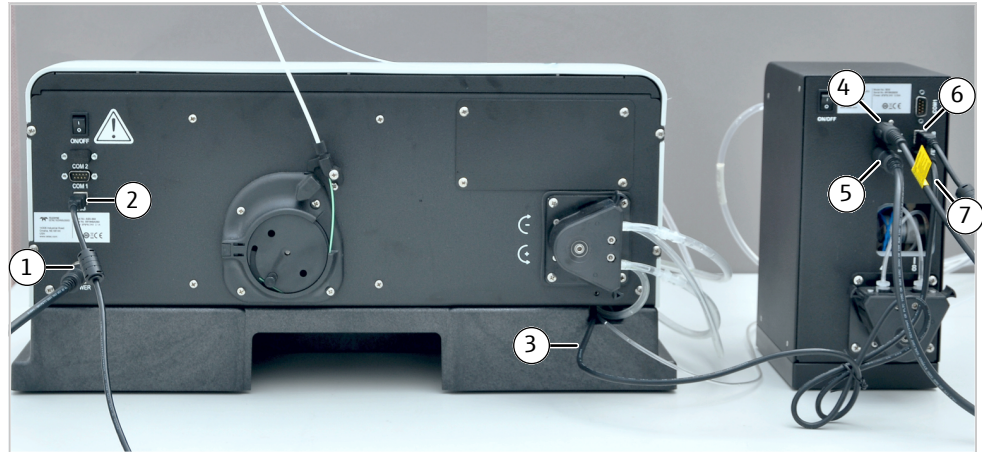


그림 22 자동 샘플러 및 희석 시스템 연결하기

자동 샘플러 후면의 연결부:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1 자동 샘플러용 전원 공급 장치
(희석 시스템을 통해) | 2 PC로의 USB 인터페이스(허브를 통해) |
| 3 볼텍스 케이블
(희석 시스템으로 연결) | |

희석 시스템 후면의 연결부:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 4 희석 시스템용 전원 공급 장치 | 5 자동 샘플러에 전원 공급을 위한
연결부 |
| 6 PC로의 USB 인터페이스(허브를 통해) | 7 볼텍스 케이블 연결 |

▶ 허브를 통해 자동 샘플러와 희석 시스템을 제어 컴퓨터에 연결합니다.

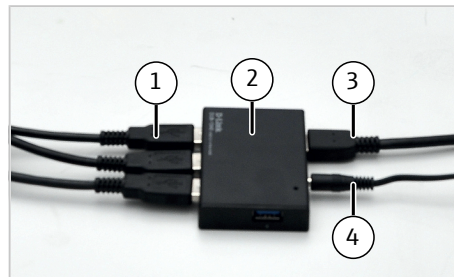


그림 23 허브를 통해 제어 컴퓨터에 연결

- | | |
|---|--------------|
| 1 자동 샘플러, 희석 시스템
등으로부터의 USB 케이블 연결부. | 2 허브 |
| 3 PC에 연결되는 USB 케이블 | 4 허브로의 전원 공급 |

▶ 다음 호스를 사용하여 자동 샘플러와 희석 시스템을 서로 및 방출 분광계에 연결합니다.

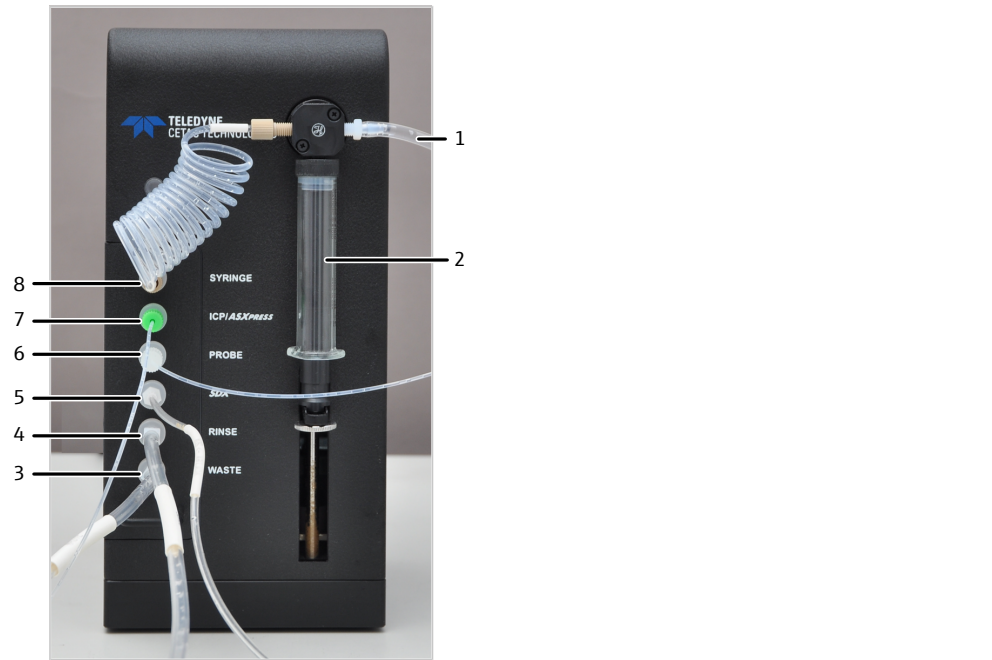


그림 24 희석 시스템의 호스 연결부

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1 희석액이 담긴 보관병으로 연결 | 2 주사기 펌프 |
| 3 폐기물 병으로 연결 | 4 행금액이 담긴 보관병으로 연결(볼텍스 믹서 용기용) |
| 5 볼텍스 믹서 용기로 연결(자동 샘플러에 배치됨) | 6 자동 샘플러 바늘로 연결 |
| 7 방출 분광기의 샘플 튜브에 연결(호스 펌프 및 네블라이저를 통해) | 8 주사기 펌프에 연결(호스 루프를 통해) |

시운전 및 유지보수를 위한
소프트웨어 지원

자동 샘플러와 희석 시스템의 제어는 ASpect PQ 소프트웨어에 통합되어 있습니다.

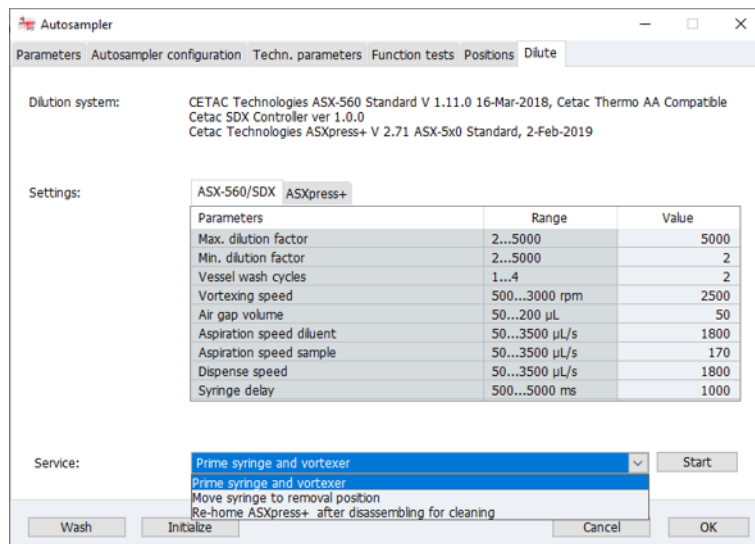


그림 25 자동 샘플러 화면, 희석 탭

희석 시스템의 시운전 및 유지보수는 서비스 섹션의 희석 탭에 위치한 다음 소프트웨어 명령을 사용하십시오.

시간	측정	소프트웨어 명령
- 희석 시스템 설치 - 주사기 교체 시	희석 시스템의 주사기 펌프에 주사기를 삽입합니다.	주사기를 제거 위치로 이동

시간	측정	소프트웨어 명령
	이를 위해서 주사기 피스톤을 ½ 위치로 이동시킵니다.	
- 설치 또는 유지보수 후 희석 시스템 시운전하기 - 희석 용액 변경 후 - 강산성 또는 강알칼리성 행금 용액 또는 유기 용매를 사용한 후 세척을 위해	주사기 펌프, 튜브 및 볼텍스 믹서 용기를 행금 용액으로 행금합니다. 튜브에서 기포를 제거합니다.	주사기 및 볼텍스 믹서 준비

사용자는 **자동 샘플러** 창의 **희석** 탭에서 다음 희석 매개변수를 설정할 수 있습니다.

- 최대 희석 계수 및 최소 희석 계수
- 용기 세척 사이클
- 교반 속도
- 공기 틈 부피
- 희석제 흡입 속도, 샘플 흡입 속도 및 배출 속도
- 주사기 지연

4.4.3 Teledyne Cetac ASX-560 자동 샘플러를 희석 시스템 및 스위칭 밸브에 연결하기

방출 분광기와 함께 제공되는 액세서리는 기본 장치와 함께 시운전됩니다. 사용자는 액세서리를 별도로 주문해 나중에 액세서리가 배송되는 경우에만 설치를 수행하면 됩니다.

ASpect PQ 소프트웨어에서 액세서리 구성에 도움을 받기 위해 고객 서비스에 문의하십시오. 고객 서비스는 원격 유지보수를 통해 액세서리를 구성할 수 있습니다.

액세서리 설치 방법에 대한 자세한 설명은 제공된 사용자 설명서를 참조하십시오.

자동 샘플러와 희석 시스템을
스위칭 밸브에 연결하기

- ▶ 다음 인터페이스를 통해 자동 샘플러와 희석 시스템을 연결하고 전기 네트워크에 연결합니다:

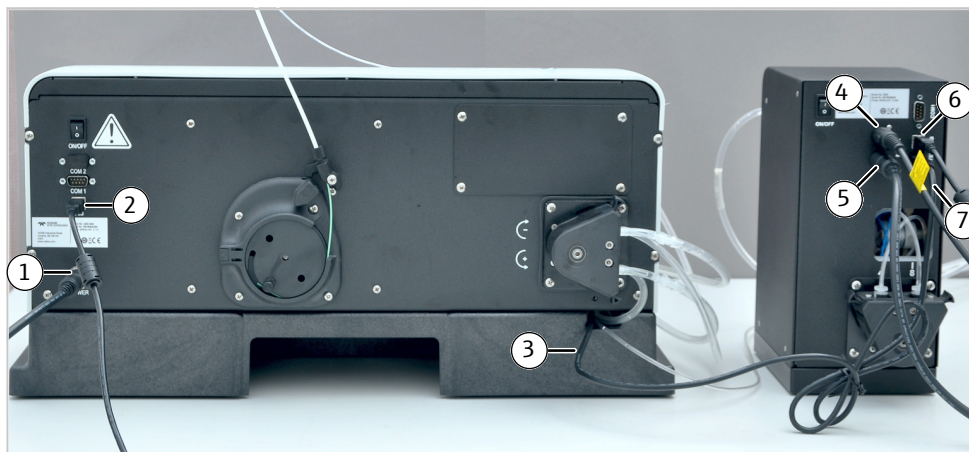


그림 26 자동 샘플러 및 희석 시스템 연결하기

자동 샘플러 후면의 연결부:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1 자동 샘플러용 전원 공급 장치
(희석 시스템을 통해) | 2 PC로의 USB 인터페이스(허브를 통해) |
| 3 볼텍스 케이블
(희석 시스템으로 연결) | |

희석 시스템 후면의 연결부:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 4 희석 시스템용 전원 공급 장치 | 5 자동 샘플러에 전원 공급을 위한
연결부 |
| 6 PC로의 USB 인터페이스(허브를 통해) | 7 볼텍스 케이블 연결 |

- ▶ 스위칭 밸브의 제어 장치에 자동 샘플러를 RS 232 인터페이스(COM 1)를 통해 연결합니다.
- ▶ 스위칭 밸브의 제어 장치에 다음 연결부를 연결합니다.

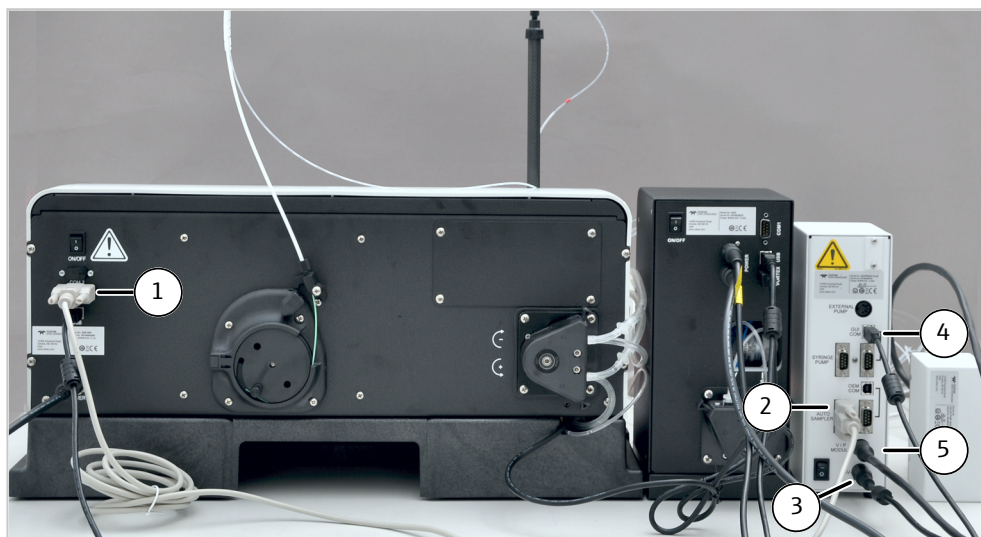


그림 27 스위칭 밸브 제어 장치 연결하기

자동 샘플러 후면의 연결부:

- | |
|-------------------------------|
| 1 제어 장치로의 RS 232 인터페이스(COM 1) |
|-------------------------------|

스위칭 밸브 제어 장치 후면의 연결부:

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 2 자동 샘플러로의 RS 232 인터페이스 | 3 제어 장치 전원 공급 |
| 4 PC로의 USB(허브를 통해) | 5 스위칭 밸브로의 인터페이스 |

- ▶ 허브를 통해 자동 샘플러, 희석 시스템 및 스위칭 밸브를 제어 컴퓨터에 연결합니다.

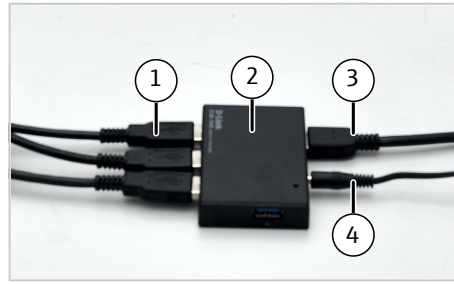


그림 28 허브를 통해 제어 컴퓨터에 연결

- | | |
|---|--------------|
| 1 자동 샘플러, 희석 시스템 및 스위칭 밸브로부터의 USB 케이블 연결부 | 2 허브 |
| 3 PC에 연결되는 USB 케이블 | 4 허브로의 전원 공급 |

▶ 다음 호스를 사용해 희석 시스템을 자동 샘플러 및 Cetac ASXPress Plus 스위칭 밸브에 연결합니다.

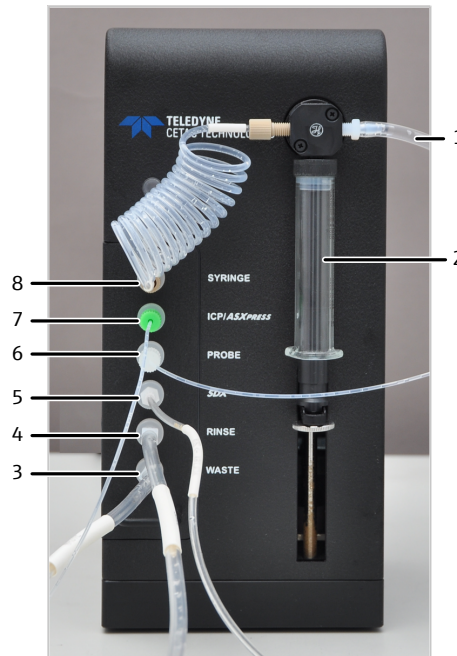


그림 29 희석 시스템의 호스 연결부

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1 희석액이 담긴 보관병으로 연결 | 2 주사기 펌프 |
| 3 폐기물 병으로 연결 | 4 행굼액이 담긴 보관병으로 연결(볼텍스 믹서 용기용) |
| 5 볼텍스 믹서 용기로 연결(자동 샘플러에 배치됨) | 6 자동 샘플러 바늘로 연결 |
| 7 Cetac ASXPress Plus 스위칭 밸브로의 연결부 | 8 주사기 펌프에 연결(호스 루프를 통해) |

▶ 다음 호스를 사용해 Cetac ASXPress Plus 스위칭 밸브를 희석 시스템 및 방출 분광계에 연결합니다.

- 6포트 밸브의 튜브 연결부 2("Autosampler(자동 샘플러)")를 사용해 스위칭 밸브를 희석 시스템에 연결합니다(연결부 "ICP/ASXpress").
- 호스 연결부 5("Nebulizer(네블라이저)")를 사용해 스위칭 밸브를 방출 분광계의 샘플 튜브와 연결합니다.

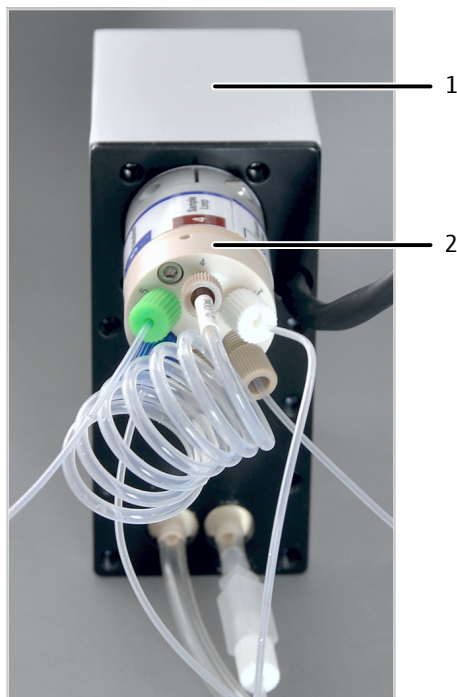


그림 30 호스를 스위칭 밸브에 연결하기

1 스위칭 밸브

2 호스 연결부가 라벨링된 6포트 밸브

시운전 및 유지보수를 위한
소프트웨어 지원

자동 샘플러, 희석 시스템 및 스위칭 밸브의 제어는 ASpect PQ 소프트웨어에
통합되어 있습니다.

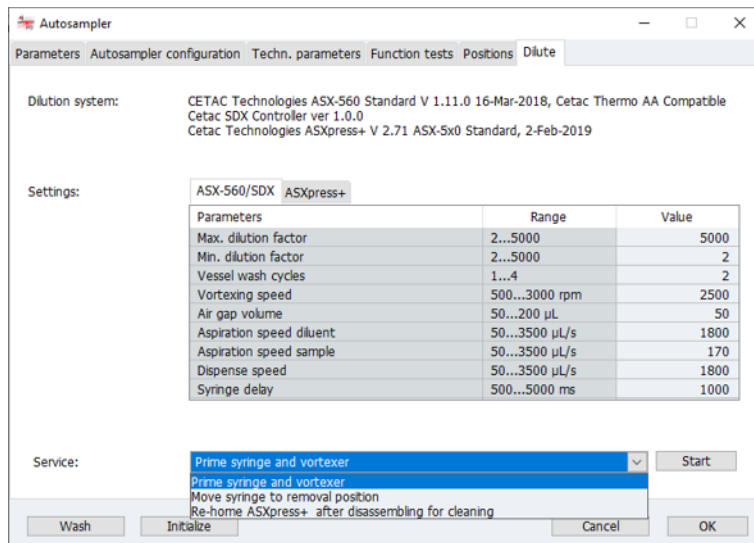


그림 31 자동 샘플러 화면, 희석 탭

희석 시스템 및 스위칭 밸브의 시운전 및 유지보수는 서비스 섹션의 희석 탭에
위치한 다음 소프트웨어 명령을 사용하십시오.

시간	측정	소프트웨어 명령
- 희석 시스템 설치 - 주사기 교체 시	희석 시스템의 주사기 펌프에 주사기를 삽입합니다. 이를 위해서 주사기 피스톤을 ½ 위치로 이동시킵니다.	주사기를 제거 위치로 이동

시간	측정	소프트웨어 명령
- 설치 또는 유지보수 후 희석 시스템 시운전하기 - 희석 용액 변경 후 - 강산성 또는 강알칼리성 행금 용액 또는 유기 용매를 사용한 후 세척을 위해	주사기 펌프, 튜브 및 볼텍스 믹서 용기를 행금 용액으로 행굽니다. 튜브에서 기포를 제거합니다.	주사기 및 볼텍스 믹서 준비
주간 청소 후 및 스위칭 밸브의 6포트 밸브 교체 후	스위칭 밸브를 초기화합니다. 제어 전자 장치가 내부 밸브 스톱을 조정하고 올바른 스트로크를 결정합니다.	세척을 위한 분해 후 ASXpress+ 재교정하기

ASpect PQ 소프트웨어를 통해 스위칭 밸브를 시운전할 때, **자동 샘플러 창, 희석 탭**에서 다음 설정을 조절합니다.

- 프 세척 지연 및 추가 루프 세척
- 프 제거 지연 및 로딩 시간
- 지연
- 프로브 제거 시간 및 척
- 이션 채움

일반적으로 설정을 작동 중에 변경할 필요는 없습니다.

Dashboard 소프트웨어는 시운전에 필요하지 않습니다.

사용자는 **자동 샘플러 창**의 **희석 탭**에서 다음 희석 매개변수를 설정할 수 있습니다.

- 최대 희석 계수 및 최소 희석 계수
- 용기 세척 사이클
- 교반 속도
- 공기 틸 부피
- 희석제 흡입 속도, 샘플 흡입 속도 및 배출 속도
- 주사기 지연

4.4.4 IsoMist XR 온도 제어식 스프레이 챔버 설치하기



주의

저온 화상 위험

스프레이 챔버와 펠티어 소자의 내부 표면은 매우 차가워질 수 있습니다(온도 범위: -25 °C ... +80 °C).

- 작동 중 또는 작동 직후에는 스프레이 챔버나 펠티어 소자를 만지지 마십시오.

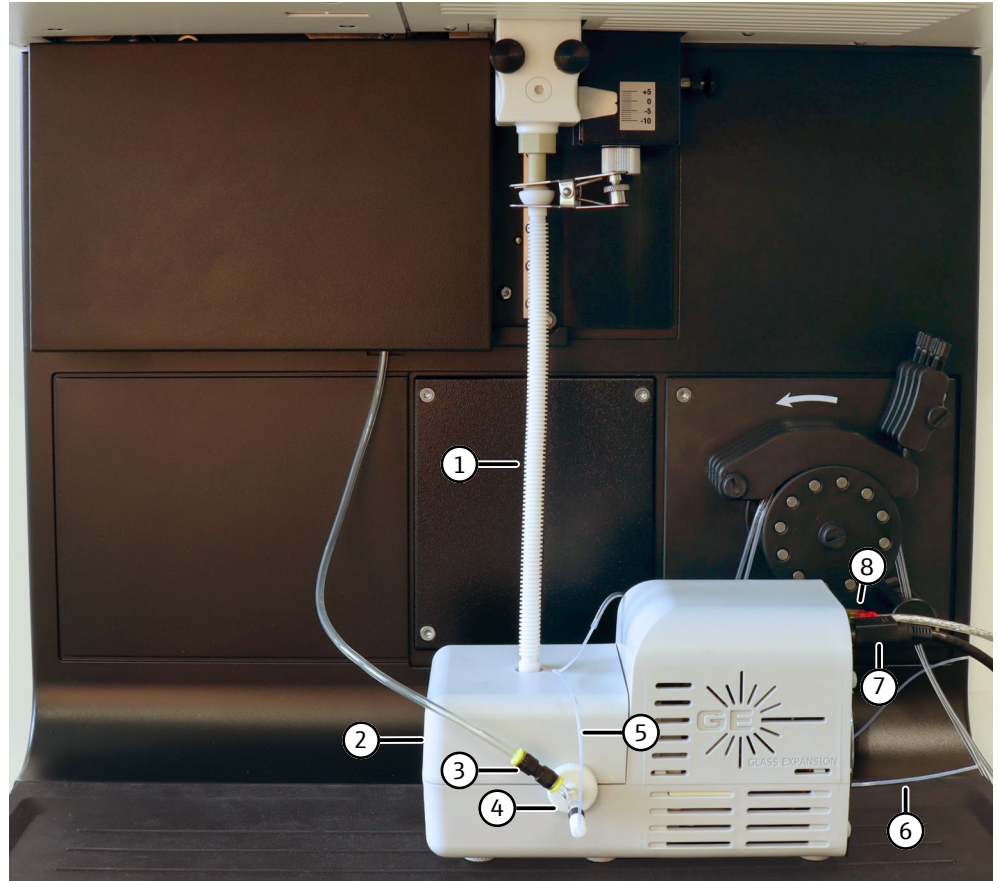


그림 32 온도 제어식 스프레이 챔버 설치하기

- | | |
|----------|-------------------|
| 1 전송 튜브 | 2 온도 제어식 스프레이 챔버 |
| 3 아르곤 호스 | 4 네블라이저 |
| 5 샘플 호스 | 6 폐기물 호스 |
| 7 전원 케이블 | 8 USB 케이블(PC로 연결) |

- ▶ 온도 제어식 스프레이 챔버(2)를 방출 분광계의 샘플링 칸에 놓습니다.
- ▶ 폐기물 호스(6)를 온도 제어식 스프레이 챔버(2) 하단의 연결부에 연결합니다.
- ▶ 전면의 나사 연결부를 통해 네블라이저(4)를 스프레이 챔버에 삽입하고 나사를 단단히 조입니다.
- ▶ 아르곤 호스(3)와 샘플 호스(5)를 네블라이저에 연결합니다.
- ▶ 튜브 펌프의 두 스톱퍼 사이에 샘플 및 폐기물용 펌프 호스를 장착합니다. 펌프 방향을 준수합니다(화살표 참조).
- ▶ 샘플 호스를 샘플에 담그거나 샘플러에 연결합니다.
- ▶ 폐기물 호스를 폐기물 용기로 유도합니다.
- ▶ USB 케이블(8)을 통해 온도 제어식 스프레이 챔버를 PC에 연결합니다. 또는, USB Bluetooth 어댑터를 PC와 연결합니다.
- ▶ 스프레이 챔버의 상단 배출구에 이송 튜브(1)를 장착합니다.
- ▶ 포크 클램프로 이송 튜브를 토치에 연결합니다.
- ▶ 전원 케이블(7)을 통해 온도 제어식 스프레이 챔버를 주전원 공급 장치에 연결합니다.
- ▶ 제거 시: 먼저 이송 튜브를 제거한 다음 토치가 장착된 캐리지를 이동합니다. 그렇지 않으면 전송 튜브가 파손될 수 있습니다.

4.4.5 아르곤 가습기 설치하기

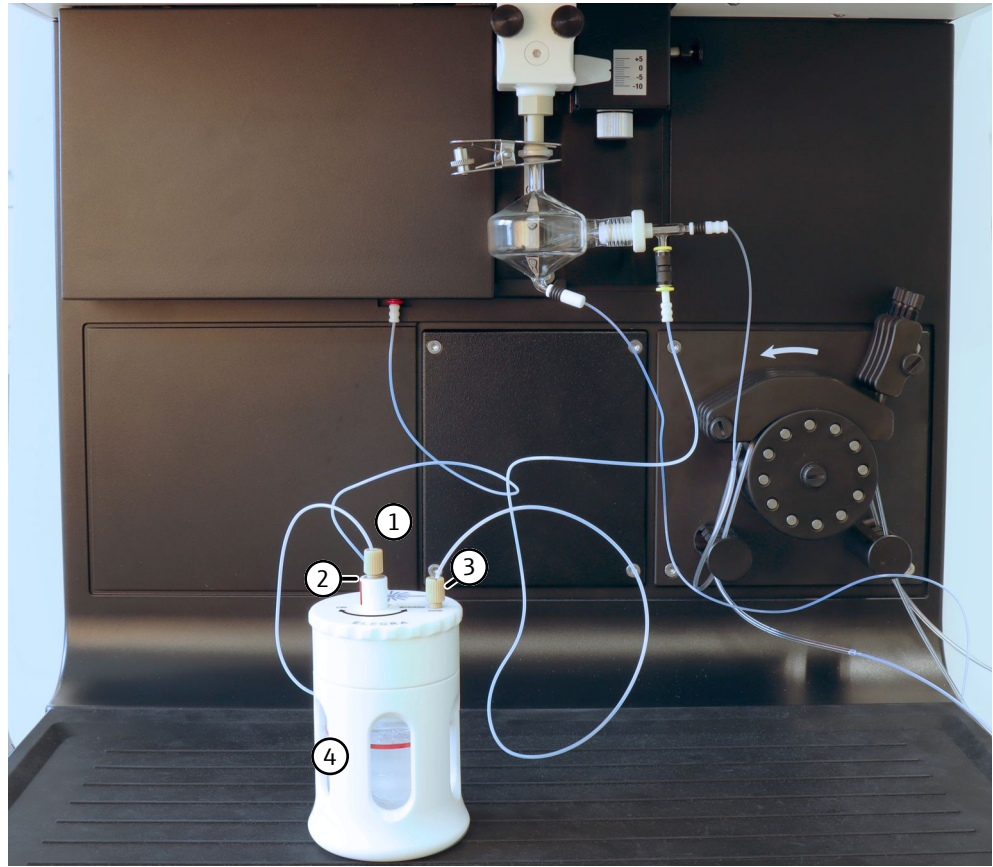


그림 33 아르곤 가습기 설치하기

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| 1 가스 유입구: ICP-OES로부터의 아르곤 호스 | 2 바이패스 밸브(ON/바이패스) |
| 3 가스 배출구: 네블라이저로 연결되는 아르곤 호스 | 4 멤브레인 코일이 있는 유리 용기 |

- ▶ 동봉된 데이터 시트에 설명된 대로 아르곤 가습기를 조립합니다. 멤브레인 코일이 손상되지 않도록 주의하십시오.
- ▶ 멤브레인 코일(4)이 있는 유리 용기에 탈이온수를 표시선까지 채웁니다.
- ▶ 아르곤 가습기(3)의 가스 배출구에서, 플러그 커넥터를 사용해 호스를 네블라이저에 연결합니다.
- ▶ 플러그 커넥터를 사용해 가스 유입구(1)의 호스를 방출 분광계의 아르곤 호스에 연결합니다.
- ▶ 색깔이 있는 표시가 "ON(켜짐)"을 가리킬 때까지 바이패스 밸브(2)를 돌립니다. 호스 라인을 분리할 필요 없이 아르곤 가습기를 바이패스 밸브를 사용하여 켜고 끌 수 있습니다.

4.4.6 인라인 필터 설치하기

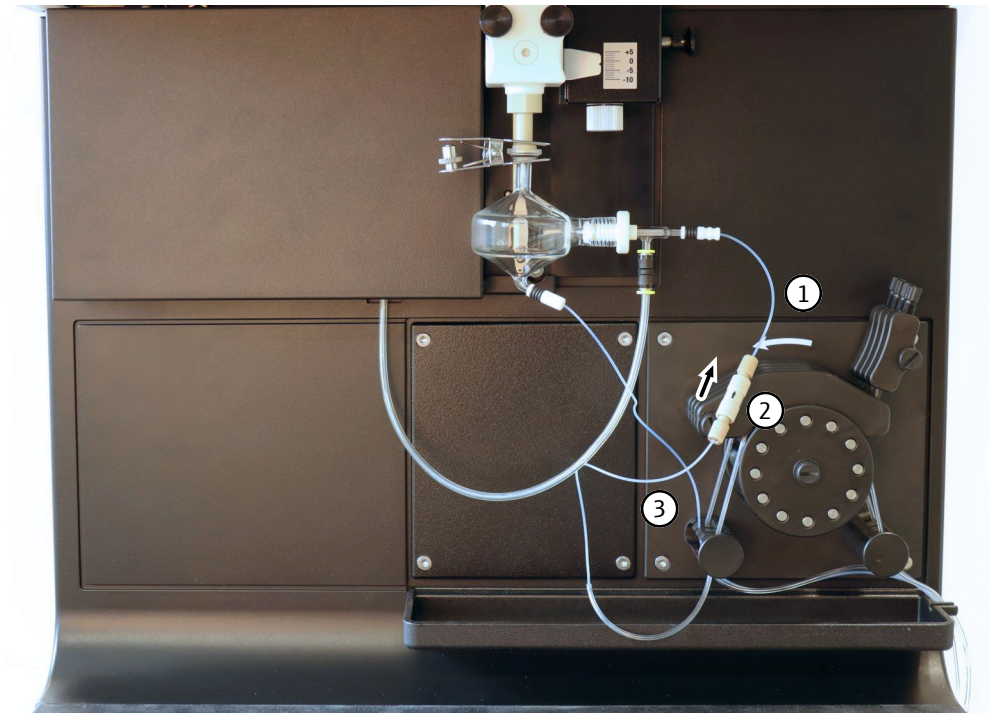


그림 34 인라인 필터 설치하기

- 1 네블라이저로 연결되는 샘플 호스 2 호스 커넥터가 있는 필터 블록
3 샘플용 펌프 호스

- ▶ 필터 블록의 화살표가 흐름 방향(즉, 네블라이저 방향)을 가리키도록 인라인 필터를 호스 경로에 삽입합니다.
- ▶ 동봉된 데이터 시트에 설명된 대로 인라인 필터를 조립합니다.
- ▶ 페를 사용하여 네블라이저 호스를 밴조 볼트에 삽입합니다. 페의 원뿔 측이 밴조 볼트를 향해야 합니다. 이미지를 참조하십시오.
- ▶ 호스 연결부를 필터 블록 배출구에 끼워넣습니다.
- ▶ 호스 커넥터를 통해 짧은 모세관 호스를 필터 블록 유입구에 끼워 넣습니다.
- ▶ 모세관 호스를 샘플용 펌프 호스에 연결합니다. 이를 위해서 모세관 호스를 펌프 호스에 밀어넣습니다.
- ▶ 네블라이저 호스를 네블라이저에 연결합니다.

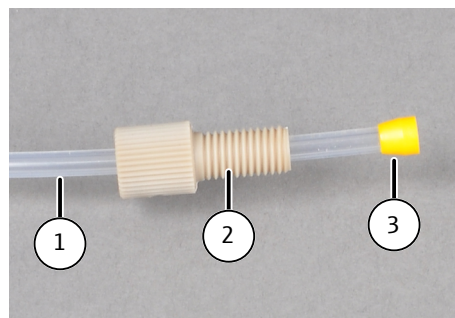


그림 35 손으로 조이는 나사 연결부

- 1 호스 2 밴조 볼트
3 페를

4.4.7 내부 표준용 키트(KIS) 설치하기

KIS는 매트릭스가 측정값에 영향을 미치는 샘플의 분석에 적합합니다. 예를 들어, 표준과 샘플의 점도가 다른 경우 측정 결과에 영향을 미칠 수 있습니다.

KIS를 사용하면 각 교정 표준 및 샘플마다 내부 표준을 온라인으로 추가할 수 있습니다. 각 개별 측정에 대한 보정 계수를 계산하여 분석의 정밀도와 정확도가 개선됩니다.

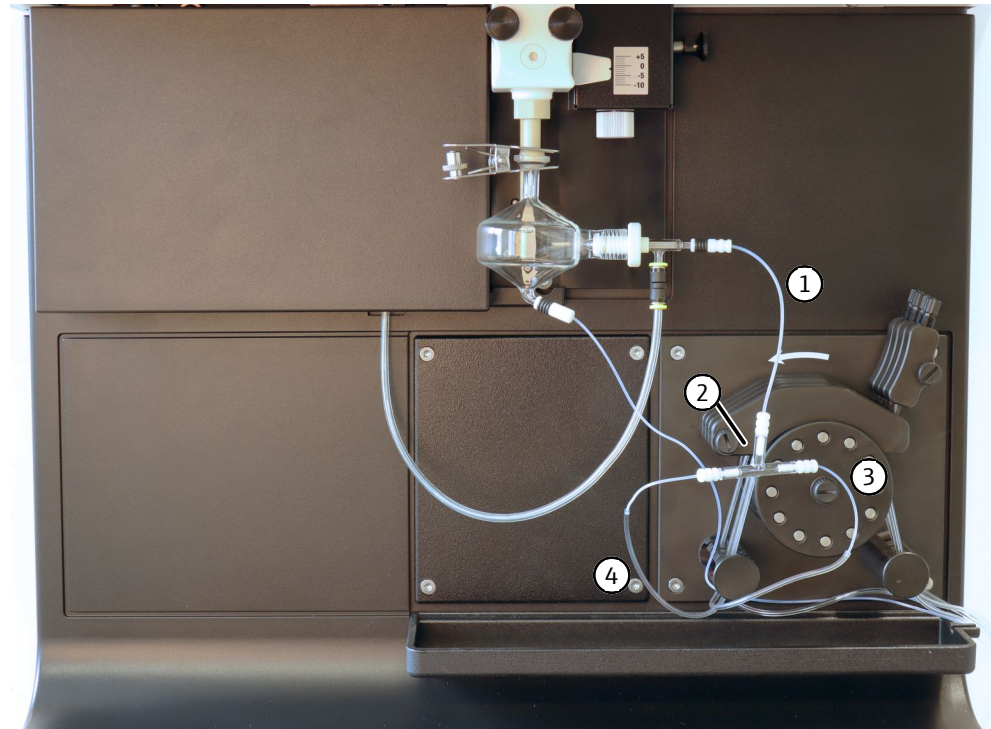


그림 36 내부 표준용 키트 설치하기

- | | |
|-------------|-------------------------|
| 1 네블라이저 호스 | 2 호스 연결부가 있는 유리로 된 T-피스 |
| 3 샘플용 펌프 호스 | 4 내부 표준용 펌프 호스 |
- ▶ 호스 펌프의 두 스톱퍼 사이에 샘플용 펌프 호스를 클램프로 고정합니다. 펌프 호스를 자동 샘플러 또는 샘플 용기에 연결합니다.
 - ▶ 튜브 펌프의 두 스톱퍼 사이에 내부 표준용 펌프 호스를 장착합니다. 펌프 호스를 내부 표준용 저장 용기에 연결합니다.
 - ▶ 튜브 커넥터를 사용하여 두 개의 짧은 모세관 호스를 T-피스의 커넥터에 연결합니다.
 - ▶ 두 개의 모세관 호스를 샘플 및 내부 표준용 펌프 호스에 밀어넣습니다.
 - ▶ 튜브 커넥터를 사용하여 네블라이저 호스와 T 피스를 연결합니다.

5 작동

5.1 분광기를 켜고 플라즈마 점화하기



주의

오존 및 아질산 가스로 인한 중독 위험

- 플라즈마를 점화하기 전에 배기 장치를 켜십시오.
- 작동 중에는 배기 장치를 켜 상태로 두십시오.

안전한 플라즈마 작동을 위해 장치는 안전 회로를 사용하여 다음 조건을 모니터링합니다.

- 플라즈마 칸 도어가 닫혀 있습니다.
- 플라즈마 토치가 작동 위치에 있습니다.
- 충분한 냉각이 제공되고 있습니다.
- 배기 공기 추출이 작동하고 있습니다.
- 아르곤 공급이 확보되어 있습니다.

모든 조건이 충족되지 않는 한 플라즈마를 점화하지 마십시오. 작동 중 안전 회로 중 하나가 오류를 보고하면 장치는 플라즈마를 끕니다.

플라즈마 점화하기

- ▶ 전원 스위치를 사용해 PC를 켜고 운영 체제가 초기화될 때까지 기다립니다.
- ▶ 전원 스위치를 사용하여 ICP-OES 장치를 켭니다. PlasmaQuant 9200/ PlasmaQuant 9200 Elite의 경우: 또한, 장치 전면의 대기 스위치를 사용하여 장치를 켭니다.
- ▶ 아르곤 공급 장치를 엽니다. 예비 압력을 500 ... 700 kPa (5 ... 7 bar)로 설정합니다.
- ▶ 배기 장치를 켭니다.
- ▶ 전원 스위치를 사용하여 재순환 냉각기를 켭니다.
- ▶ 플라즈마 칸 도어를 엽니다. 토치가 시작 위치에 있는지 확인합니다. 인젝터 팁이 인덕션 코일의 하단 가장자리 약 1~2mm 아래에 위치해야 합니다.
- ▶ 축 방향 관찰용 창의 콘이 오염 및 마모되었는지 검사합니다. 제공된 후크 렌치를 사용하여 콘이 단단히 고정되었는지 확인하십시오.
i 알림! 콘이 느슨하면 충분히 냉각되지 않아 부식될 수 있습니다.
- ▶ 플라즈마 칸 도어를 닫습니다.
- ▶ PlasmaQuant 9200 Elite의 경우: 선택 사항인 샘플링 칸 조명을 켭니다.
- ▶ 튜브 호스를 확인합니다. 더 이상 유연하지 않거나 심한 마모 흔적이 보이는 튜브를 교체합니다.
- ▶ 펌프의 스톱퍼 사이에 있는 각 튜브 호스를 ICP-OES 장치에 클램프로 고정합니다.
- ▶ 클램핑 브래킷을 튜브 위에 놓고 클램핑 레버로 가이드를 고정합니다. 클램핑 레버가 제대로 맞물리는지 확인하십시오!
펌핑 방향에 **i** 알림! 주의하십시오. 이 펌프는 반시계 방향으로 회전합니다.
- ▶ 병에 분석하기에 충분한 양의 세척액이 들어 있는지 확인합니다.
i 알림! 세척액은 샘플 및 표준 용액과 동일한 산 함량을 가지고 있어야 합니다. 별도로 지정하지 않은 경우 2% 질산 용액을 사용하십시오.
- ▶ 폐 기물 병이 채워진 정도를 확인하고 분석에 사용하기에 잔량이 충분하지 않은 경우 병을 비우십시오.

- ▶ 자동 샘플러 없이 수동으로 조작하려면 검체 흡인 튜브를 세척 용액에 담급니다. 플라즈마 점화 과정에서 공기가 유입되지 않아야 합니다.
- ▶ ASpect PQ 프로그램을 시작합니다.
- ▶ **빠른 시작** 창에서, 다음과 같이 설정합니다.
 - **루틴** 또는 **기법 개발** 옵션을 선택합니다.
 - HF 키트를 사용하는 경우 **불꽃 소재** 아래에서 **세라믹** 옵션을 선택해 광학 플라즈마 센서의 민감도를 조절합니다.
 - 선택적으로: **워크시트** 영역에서 빠른 시작, 예를 들어 USP 232/233에 따른 약제의 원소 불순물 분석 등을 위해 준비된 워크시트를 선택합니다. 워크시트에는 방법 설정 및 준비된 시퀀스 등이 존재합니다.
- ▶ 워크시트를 사용해 소프트웨어를 시작하는 경우, **빠른 시작** 창의 빠른 시작을 **확인**을 눌러 완료합니다.
- ▶ 워크시트 없이 프로그램을 시작하는 경우, **빠른 시작 건너뛰기**를 클릭해 ASpect PQ 인터페이스로 이동합니다.
- ▶ 시스템을 장기간 사용하지 않았거나 네블라이저 챔버를 분해한 경우 네블라이저 가스를 사용하여 네블라이저 챔버와 토치를 퍼지하여 시스템에 존재하는 공기를 모두 배출하십시오.  를 클릭해 **플라즈마|제어** 창을 열고 **퍼지 스프레이 챔버**를 클릭합니다.
- ▶ 플라즈마를 점화합니다. **플라즈마|제어** 창에서 **플라즈마 점화** 버튼을 클릭합니다.
 - ✓ 이후 토치가 아르곤으로 퍼지되고 ICP-OES 장치의 안전 회로가 점검되는 초기 단계가 이어집니다. 모두 정상인 경우 플라즈마가 점화됩니다.
- ▶ 플라즈마가 올바르게 형성되었는지 관찰합니다. 플라즈마는 원뿔형이어야 하며 유도 코일 너머로 이어지고 위쪽으로 갈수록 가늘어져야 합니다.
- ▶ 링 플라즈마가 형성된 경우 플라즈마가 인덕션 코일 내에서만 형성되거나 "탁탁" 하는 소리가 들립니다. 이 경우 장치의 빨간색 플라즈마 끄기 버튼을 누르십시오.
- ▶ 다음으로 점화를 시도하기 전에 샘플 튜브가 세척액에 잠겨 있는지, 가스 공급 및 재순환 냉각기가 제대로 작동하는지 확인합니다.
 - ✓ 분광기는 점화에 성공하고 플라즈마가 안정적으로 형성된 후에만 냉각됩니다. 1 ... 2 min이 지나면 점화 루틴이 완료되고 튜브 펌프가 시작됩니다. 방출 분광기가 측정할 준비가 되었습니다.
- ▶ 이렇게 한 이후에만 분석 시스템에서 추가 설정을 하고 측정 루틴을 시작하십시오.

5.2 플라즈마 끄기 및 분광기 끄기

- ▶ 분석이 끝나면 시스템에 세척액을 약 3분간 펌핑한 다음 물을 1분간 펌핑합니다. 그런 다음 아무것도 펌핑하지 않은 상태로 장치를 작동시킵니다. 튜브를 교체해야 하는 경우 안에 산이 남아 있지 않습니다!
- ▶ 툴바에서  를 클릭해 ASpect PQ 프로그램에서 플라즈마를 끕니다. 또는,  를 사용해 **플라즈마** 창을 열고 **플라즈마 끄기**를 클릭합니다.
- ▶ **파일|종료**로 ASpect PQ 프로그램을 종료합니다.
- ▶ 퍼지 가스를 끄려면 **예**로 감지기에 대한 퍼지 가스 끄기 쿼리를 확인합니다. 짧은 시간(최대 30분) 동안만 작업을 중단하거나 자외선 범위에서 작업하는 경우, 퍼지 가스를 끄지 마십시오. 이렇게 하면 감지기가 충분히 퍼지될 때까지 점화 과정에서 대기하는 시간을 절약할 수 있습니다. 측정 중단 시간 동안 장치의 전원을 켜 두십시오.

- ▶ 장치와 냉각기를 꺼도 된다는 메시지가 표시될 때까지 기다립니다.
- ▶ 전원 스위치를 사용하여 ICP-OES 장치와 해당되는 경우 자동 샘플러를 끕니다.
- ▶ 일상적인 측정 작업 중에는 대신 장치 전면의 대기 스위치를 사용하여 ICP-OES 장치를 끌 수도 있습니다. 장치는 여전히 전원 공급 장치에 연결되어 있습니다. 대기 모드에서는 가스 공급이 꺼집니다.
- ▶ ICP-OES 장치에서 펌프 튜브를 해제합니다. 클램핑 브래킷이 더 이상 튜브를 누르지 않도록 압력 레버를 풀고 펌프 한쪽에 있는 튜브 스톱퍼를 잠금 장치에서 빼냅니다.
- ▶ 자동 샘플러를 사용하는 경우 같은 방법으로 펌프 튜브를 해제합니다.
- ▶ 장치를 끈 후 가스 공급을 차단하십시오.
- ▶ 전원 스위치를 사용하여 재순환 냉각기를 끕니다.
- ▶ 배기 장치를 끕니다.
- ▶ Windows를 종료하고 PC를 끕니다.
 - ✓ 이제 분석기가 꺼졌습니다.



알림

ICP-OES 장치가 식을 때까지 기다린 뒤 전원을 끄십시오!
플라즈마가 꺼진 후 전원 스위치를 사용하여 장치를 끄기 전 30초 이상 기다리십시오.

5.3 비상 시 플라즈마 비활성화 스위치를 통해 장치 끄기

다음 오류 중 하나라도 발생하는 경우 장치 오른쪽에 있는 플라즈마 비활성화 스위치를 사용하여 즉시 플라즈마를 끄십시오.

- 덜컹거리는 소리가 들리는 경우
- 링 플라즈마가 형성되는 경우(인덕션 코일에서만 플라즈마 형성)
- 토치 외부 튜브의 석영 유리에서 빛이 나기 시작하는 경우.
- PC와 통신이 이루어지지 않는 경우

전원 스위치로 방출 분광기를 끄기 전에 30 s 이상 냉각 시간을 가집니다.

플라즈마가 수동으로 꺼지거나 장치의 안전 회로 중 하나에 의해 자동으로 종료된 후에는 다음을 실시합니다. 플라즈마를 다시 점화하기 전에 모든 켜기 위한 조건이 충족되었는지 확인합니다.

5.4 측정 루틴 시작하기

측정을 준비하기 위해 분석법과 시퀀스를 만들거나 준비된 워크시트 중 하나를 사용합니다.

필요한 경우 희석액과 같은 추가 샘플 정보가 포함된 샘플 ID를 준비합니다.

자동 샘플러 트레이 등에 측정할 샘플을 준비합니다.

측정 시작

- ▶ PC를 켭니다. 방출 분광계와 액세서리를 켭니다.
- ▶ 플라즈마를 점화합니다.
- ▶ 분석법을 불러옵니다.

- 툴바에서 **기법** 필드 옆의 폴더 아이콘을 클릭합니다. **기법 열기** 창에서 분석법을 선택합니다.
- ▶ 새 시퀀스를 만들거나 기존 시퀀스를 불러옵니다.
 - 시퀀스 시작 시점에 교정을 수행합니다.
 - 시퀀스를 불러오기할 때, 교정이 분석법에 맞는지 확인하십시오. 보정 표준 시료의 분석 라인이 **교정** 탭의 분석법에서 선택한 분석 라인과 일치해야 합니다.
 - 교정 이후 QC 샘플을 측정해 교정의 정확성을 검증합니다.
- ▶ 필요한 경우, 샘플에 대한 추가 정보가 포함된 샘플 ID 표를 만듭니다.
- ▶ 를 클릭하거나 **루틴 | 시퀀스 실행하기** 메뉴 항목을 사용해 측정 루틴을 시작합니다.
- ▶ **시작** 창에서 결과 파일에 사용할 파일명을 선택합니다. 결과를 새 파일에 저장하거나 기존 파일에 추가할 수 있습니다. 기존 파일을 덮어쓸 수는 없습니다.
 - ✓ 파일 이름을 선택하면 분석법 및 순서의 설정에 따라 측정 루틴이 시작됩니다. 자동 샘플러를 사용하면 측정이 자동으로 실행됩니다.
- ▶ 자동 샘플러 없이 수동으로 샘플을 도입하려면 화면의 샘플 준비 지침을 따르십시오.

6 문제 해결

6.1 소프트웨어의 오류 메시지



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.

오류 코드/오류 메시지

3762: Wavelength correction error!

3765: No neon correction peak found!

3766: Correction range exceeded!

3782: No neon peaks found!

3783: Too many neon peaks found!

3783: No prim peak available!

원인	해결
■ 네온 보정 또는 프리즘 조정에 결함이 있습니다	■ 장치를 껐다 다시 켭니다 ■ 오류가 다시 발생하는 경우 교정 섹션의 분광계 파라미터 창에서 어느 보정이 잘못되었는지 파악합니다 ■ 고객 서비스 부서에 알려십시오

3811: No factory data found in instrument storage (FINFO)!

원인	해결
■ 장치 메모리에 라인 스토리지에 사용할 수 있는 생산 데이터가 없습니다 ■ RAM 메모리에 결함이 있습니다	■ 서비스에 라인 오프셋에 대해 문의하십시오 ■ 고객 서비스 부서에 알려십시오

3870: No purge gas available!

원인	해결
■ 아르곤 가스 압력이 없습니다	■ 가스 압력을 확인하십시오 ■ 축 방향 관찰을 위한 창이 올바른 위치에 장착되었는지 확인하십시오

3871: No cooling water available (detector cooling)!

원인	해결
■ 재순환 냉각기가 켜져 있지 않습니다 ■ 냉각수 유량이 너무 낮습니다	■ 재순환 냉각기를 켜십시오 ■ > 0,85 l/min 에서 냉각수 유량을 확인하십시오

오류 코드/오류 메시지	
3872: CCD cooling is inactive!	
원인	해결
플라즈마 점화 중 중단이 발생했습니다	플라즈마가 점화되어 있는 경우 분광계 파라미터 창에서 CCD 냉각 옵션을 활성화하고 다음을 클릭합니다: 설정
3874: Spectrometer purging is still active!	
원인	해결
분광계의 Ar 퍼지가 아직 완료되지 않았습니다	오류 메시지가 사라지고 퍼지가 완료될 때까지 기다리십시오
4003: Plasma shut-down because emergency switch has been activated!	
원인	해결
장치 오른쪽에 있는 빨간색 플라즈마 비활성화 스위치가 눌렸습니다	플라즈마를 재점화하십시오
4004: Plasma shut-down by plasma sensor!	
원인	해결
- 스프레이 챔버에서 플라즈마가 점화되는 동안 공기가 존재했습니다 - 샘플 매트릭스로 인해 플라즈마가 깜박이고 불안정합니다	- 점화하기 전에 호스 펌프의 클램핑 브래킷을 닫고, 호스를 물에 담그고, 네뷸라이저 가스를 통해 스프레이 챔버를 Ar로 퍼지하십시오 - 샘플 매트릭스를 희석하십시오 - 플라즈마 조건을 조정하십시오
4005: Plasma shut-down! Torch positioning error	
원인	해결
- 토치가 설치되어 있지 않습니다 - 토치를 작업 위치까지 밀려올리지 않았습니다	- 토치를 설치하십시오 - 토치를 작업 위치로 밀어올리십시오
4006: Plasma shut-down because water flow is too low!	
원인	해결
- 재순환 냉각기가 켜져 있지 않습니다 - 냉각수 유량이 너무 낮습니다	- 재순환 냉각기를 켜십시오 - 냉각수 유량을 판별하십시오 - 냉각수를 서비스하십시오
4007: Plasma shut-down! Generator error (enable)	
원인	해결
- 통신이 방해받았습니다 - 생성기에 결함이 있습니다	- 장치와 PC를 다시 시작하십시오 - 서비스에 알려십시오
4009: Plasma shut-down because cooling water temperature is too high (in)!	
원인	해결
재순환 냉각기의 냉각 온도 설정이 너무 높습니다	재순환 냉각기의 냉각 온도를 20 °C로 설정하십시오
4010: Plasma shut-down because cooling water temperature too high (out)!	
원인	해결
- 냉각수 유량이 너무 낮습니다 - 재순환 냉각기의 냉각 온도 설정이 너무 높습니다 - 장치가 동작하는 방의 높은 온도로 인해 냉각수 호스의 물이 가열되었습니다	- 냉각수 유량을 확인하고 냉각수를 교체합니다 - 재순환 냉각기의 냉각 온도를 20 °C로 설정하십시오 - 재순환 냉각기를 20 °C로 설정하십시오. 장치 유입구의 수온이 18 ... 20 °C 범위 내에 들어올 때까지 잠시 기다렸다가 다시 점화하십시오.

오류 코드/오류 메시지

4011: Plasma shut-down! Cooling water temperature!

원인	해결
■ 냉각수 온도가 25°C 초과(유입구) 또는 22°C 미만(배출구)인 경우	■ 냉각수 유량이 너무 낮습니다. 냉각수 유량을 확인하고 냉각수를 서비스하십시오 ■ 재순환 냉각기의 냉각 온도를 20 °C로 설정하십시오

4013: Plasma shut-down: gas flow control error (MFC)!

4015: Argon inlet pressure too low!

원인	해결
■ Ar 가스 흐름이 존재하지 않습니다	■ Ar 가스 실린더를 여십시오 ■ Ar 유입구 압력을 500 ... 700 kPa (5 ... 7 bar)로 설정하십시오

4023: Ignition failed! RF generator!

원인	해결
■ 플라즈마 축적 중 오류로 인해 생성기가 꺼졌습니다	■ 샘플 투입을 확인하십시오 ■ 장치를 재시작하십시오

4031: Cooling water stopped because temp. is too low.

원인	해결
■ 재순환 냉각기의 냉각 온도 설정이 너무 낮습니다	■ 재순환 냉각기를 20 °C로 설정하십시오. 장치 유입구의 수온이 18 ... 20 °C 범위 내에 들어올 때까지 잠시 기다렸다가 다시 점화하십시오.

4032: Plasma shut-down: not stable!

원인	해결
■ 샘플 매트릭스 또는 산소 유입(누출)으로 인해 플라즈마가 불안정합니다	■ 플라즈마 조건을 조정하십시오(성능 향상) ■ 네뷸라이저 가스 유량을 줄이십시오 ■ 펌프 속도를 줄이십시오 ■ 토치에서 콘까지의 거리를 늘리고, 인덕션 코일까지의 거리를 줄이고, 필요한 경우 Ar 가스 라인에 누출이 있는지 확인합니다

4301: Firmware update communications error

4302: Invalid checksum of firmware application!

4303: Invalid firmware block!

4304: Invalid firmware block sequence

4305: Write-error firmware update

원인	해결
■ 펌웨어 업데이트에 실패했습니다	■ 펌웨어 업데이트를 반복하십시오 ■ 고객 서비스 부서에 알리십시오

5204: Status: Plasma error!

원인	해결
■ 장치 통신 오류 ■ 격자, 프리즘, 셔터용 스텝 모터에 결함이 있습니다	■ 장치(및 관련된 경우 PC)를 다시 시작하십시오 ■ 서비스에 알리십시오

오류 코드/오류 메시지

5206: Status: One or more safety interlocks are open!

원인	해결
■ 냉각수가 흐르지 않습니다 ■ 플라스마 칸 도어가 열려 있습니다 ■ 토치가 측정 위치에 있지 않습니다 ■ Ar 가스 압력이 존재하지 않습니다 ■ 추출 출력이 충분하지 않습니다 ■ 빨간색 플라스마 비활성화 스위치를 눌러 수동으로 발전기를 중단시키십시오	■ 재순환 냉각기를 켜십시오. 냉각수 유량이 > 0,85 l/min 인지 확인합니다 ■ 플라스마 칸 도어를 닫으십시오 ■ 토치 위치를 확인하십시오 ■ Ar 가스 압력을 확인하십시오 ■ 추출을 확인하십시오 ■ 플라스마를 재점화하십시오

5208: Status: CCD cooling error! Please check purge gas flow!

원인	해결
■ Ar 가스 흐름이 존재하지 않습니다	■ 플라스마가 점화되어 있는 경우 분광계 파라미터 창에서 CCD 냉각 옵션을 활성화하고 다음을 클릭합니다: 설정

6.2 장치 오류 및 분석 문제

이 섹션에는 다양한 장치 오류 및 분석 문제가 기술되어 있으며, 그 중 일부는 사용자가 직접 수정할 수 있습니다. 기술된 대부분의 장치 오류는 쉽게 식별할 수 있습니다. 대부분의 분석 문제는 타당하지 않은 측정 결과로 이어집니다. 제안된 해결 방법으로 오류/문제가 제거되지 않고 이러한 문제가 자주 발생하는 경우 Analytik Jena 서비스 부서에 문의하십시오.

신호 없음

원인	해결
■ 펌프가 샘플을 전달하지 않습니다 ■ 네블라이저가 막혔습니다, 질량-유량이 매우 높습니다(플라스마 보고서 창에서).	■ 호스/호스 펌프를 점검하십시오 필요한 경우 Na 용액(1g/L)으로 확인합니다. 플라스마 착색(주황색)이 관찰되지 않는 경우: ■ 네블라이저의 막힘 여부를 확인하고 네블라이저를 청소합니다 ■ 용액을 여과 또는 희석하거나 인라인 필터를 사용하십시오 ■ 아르곤 가습기를 사용하십시오
■ 인젝터가 막혔습니다	Na 용액(1g/L)으로 확인합니다. 플라스마 착색(주황색)이 관찰되지 않는 경우: ■ 인젝터 팁에 침전물이 있는지 확인하고 청소하십시오 ■ 인젝터와 플라스마 사이의 거리를 늘리십시오. 높이 조절부에서 토치를 아래로 이동시키거나 보조 가스 흐름을 늘리십시오 ■ 아르곤 가습기 또는 인라인 필터를 사용하십시오
■ 네블라이저 가스가 너무 낮게 설정되었습니다	■ 캐리어 가스 흐름을 최적화하십시오
■ 분석물 채널의 조정	■ 플라스마 플라스마 뷰 위치 최적화 창에서 분석법 파라미터의 x/y 오프셋을 조정합니다(온라인 도움말 또는 소프트웨어 설명서 참조)

■ 샘플 공급 시스템(예: 샘플 및 펌프 호스)의 누출 ■ 플라즈마 칸의 창이 더럽습니다 ■ UV 진공의 투명성이 누락되었습니다	■ 샘플 및 펌프 호스와 해당하는 플러그 커넥터를 확인합니다 ■ 창을 교체하십시오 ■ 퍼지 가스 흐름의 지속 시간을 확인하십시오. 퍼지 가스가 분광기 칸을 완전히 퍼지할 때까지 기다리십시오
감도가 너무 낮습니다	
원인	해결
■ "신호 없음" 오류에 대해 설명한 것과 동일한 원인 및 문제 해결 방법	
측정값이 너무 낮습니다	
원인	해결
■ 잘못된 교정	■ 교정 용액을 확인하고 교정을 반복하십시오
■ 잘 녹지 않는 물질 때문에 농도가 낮게 나옵니다 ■ 잘 녹지 않는 물질은 분해가 완전히 이루어지지 않습니다	■ 샘플 준비를 최적화하십시오
■ 샘플 준비 중 휘발성 물질 유출	■ 샘플 준비를 최적화하십시오
■ 교정 표준 물질에 스펙트럼 간섭이 발생합니다	■ 다른 분석 라인을 사용하십시오 ■ 단일 원소 표준 물질을 사용하십시오
■ 매트릭스 관련 신호 억제	■ 샘플 용액을 더 희석하십시오 ■ 교정 표준에 대한 매트릭스 조정을 수행하십시오 ■ 표준물 첨가법 또는 첨가 보정법을 사용하십시오
■ 배경 보정 오류	■ 스펙트럼 상에 방해가 없는 배경 보정 지점을 선택하십시오 ■ 비선형 보정 함수를 사용하여 곡선 배경을 더 잘 조정하십시오
■ 내부 표준 사용 시 오류가 발생합니다	■ 표준 물질 양이 잘못되었습니다 ■ 내부 표준의 농도가 선형 범위에 있지 않습니다. 표준에 대해 더 낮은 농도를 선택하십시오 ■ 플라즈마 온도 변화에 대한 반응의 조정이 불충분합니다. 매트릭스 조정을 수행하십시오 ■ 분석물과 유사한 화학적 및 물리적 거동을 나타내는 더 적합한 내부 표준 물질을 선택하십시오
■ 보정/영점 용액의 오염/캐리오버	■ 캐리오버/오염의 원인을 해결하십시오
■ 샘플 용액이 점성이 있거나 보정 용액보다 밀도가 높습니다	■ 매트릭스를 조정하십시오(보정 용액에 추가 또는 희석) ■ 하나/여러 내부 표준을 사용하십시오
■ 스프레이 챔버가 채워진 상태입니다	■ 스프레이 챔버를 비우십시오 ■ 펌프 호스의 배수 상태를 확인하고, 필요한 경우 더 큰 단면적의 호스를 선택합니다

측정값이 너무 높습니다	
원인	해결
■ 교정 오류	■ 교정 용액을 확인하십시오
■ 매트릭스 관련 스펙트럼 겹침, 오버레이, 피크 숄더에서 측정이 수행됨	■ 방해받지 않은 다른 분석 라인을 선택하십시오 ■ 스펙트럼 보정을 수행하십시오(보정 모델)
■ 오염/캐리오버	■ 오염/캐리오버의 원인을 찾아 해결하십시오
■ 휘발성 물질이 더 높은 농도를 시뮬레이션합니다	■ 샘플 준비를 최적화하십시오
■ 분석물이 알칼리 금속(또는 쉽게 들뜨는 원자 라인)입니다	■ 알칼리 효과. 플라스마 온도(네블라이저 가스 유량 및/또는 출력) 및 플라스마 관측을 최적화하십시오
■ 내부 표준 사용 시 오류가 발생합니다	■ 표준 물질 양이 잘못되었습니다 ■ 플라스마 온도 변화에 대한 반응의 조정이 불충분합니다. 매트릭스 조정을 수행하십시오 ■ 분석물과 유사한 화학적 및 물리적 거동을 나타내는 더 적합한 내부 표준 물질을 선택하십시오
■ 예열 단계가 관찰되지 않습니다	■ 교정 전 예열 단계를 기다리십시오
■ 샘플을 흔들 때 거품이 발생합니다	측정 솔루션에 계면활성제 존재: ■ 샘플 준비를 최적화하십시오 ■ 캘리브레이션 용액에도 계면활성제를 추가하십시오
정밀도가 불량함	
원인	해결
■ 고속 펌프 모드가 측정 직전까지 활성화되어 있었습니다	■ 고속 모드를 측정 용액을 네블라이저로 전달하는 데 필요한 시간으로 제한합니다
■ 사전 세척 시간이 너무 짧습니다	■ 사전 세척 시간을 늘리십시오
■ 네블라이저 또는 인젝터가 막혔습니다	필요한 경우 Na 용액(1g/L)으로 확인합니다. 플라스마 착색(주황색)이 관찰되지 않는 경우: ■ 네블라이저의 막힘 여부를 확인하고 네블라이저를 청소합니다 ■ 용액을 여과 또는 희석하거나 인라인 필터를 사용하십시오 ■ 아르곤 가습기를 사용하십시오
■ 네블라이저 가스 흐름이 최적이지 않습니다	■ 네블라이저 가스 흐름을 최적화하십시오
■ 아르곤 공급에 누출이 발생했습니다	■ 누출을 막으십시오
신호 이동	
원인	해결
■ 스프레이 챔버의 온도 변화	■ 1°C의 변화는 약 1%의 이동을 유발합니다 ■ 온도 제어식 스프레이 챔버를 사용하거나 실험실에 에어컨을 설치하십시오
■ UV 진공의 투명성이 충분하지 않습니다	■ 분광계의 아르곤 퍼지가 완료되었는지 확인합니다(퍼지 가스 흐름을 충분히 길게 활성화합니다)

7 방출 분광계의 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.



경고

감전 위험

- 유지보수 작업을 수행하기 전에 항상 장치를 끄고 전원 플러그를 분리하십시오. 전원 플러그를 뽑아야만 장치의 전원이 차단됩니다. 장치가 꺼진 후에도 일부 부품에는 계속 전기가 통합니다.
- 유지보수 지침에서 명시적으로 요구하는 대로만 장치와 소프트웨어를 켜 두십시오.



주의

자외선 및 전자기 방사선으로 인한 피부 및 눈 손상 위험

플라즈마는 심각한 눈과 피부 부상 및 기타 건강 문제를 일으킬 수 있는 자외선과 고주파 전자기 방사선을 방출합니다.

- 유지보수 작업 시 안전 회로를 우회하지 마십시오.
- 유지보수 작업을 완료한 후 안전 회로가 기능하는지 점검하십시오.



주의

뜨거운 토치로 인한 화상 위험

플라즈마는 매우 뜨겁습니다. 플라즈마가 꺼진 후에도 토치는 여전히 매우 뜨겁습니다. 이러한 뜨거운 표면에 닿으면 화상을 입을 수 있습니다.

- 플라즈마가 꺼진 후 5분간 기다리십시오. 5분이 지난 후에만 토치를 터치하십시오.

7.1 유지보수 개요

기본 장치

유지보수 간격	유지보수 작업
매일 및 유지보수 후	■ 세척액 병이 얼마나 차 있는지 확인하고 보충하십시오 ■ 폐 기물 병이 얼마나 차 있는지 확인하고 비워주십시오 ■ 샘플링 칸와 플라즈마 칸에서 오염물을 제거하고 드립 트레이를 비우십시오 ■ 인덕션 코일과 절연체 링의 오염 여부를 확인하고 필요한 경우 청소합니다 ■ 플라즈마 칸의 전송 광학장치 창에 부식과 오염이 있는지 확인합니다. 필요한 경우 청소하거나 교체하십시오. ■ 펌프 튜브의 조임과 유연성을 점검하고 필요한 경우 새 튜브로 교체합니다
매주	■ 가스 연결부에 누출이 있는지 확인합니다 ■ 옵션 샘플 도입 시스템 Cetac ASXPress Plus의 밸브 어셈블리를 청소합니다 ■ 냉각수 튜브의 마모 여부를 확인합니다
매월	■ 장치 전면 서랍에 있는 공기 필터의 오염 여부를 확인하고 필요한 경우 교체합니다
매년	■ 냉각수 회로의 정수 필터가 오염되었는지 확인하고, 필요한 경우 행구고 최소 1년에 한 번 교체합니다 ■ 플라즈마 칸 아래의 공기 필터는 적어도 1년에 한 번 이상 고객 서비스에 문의해 교체하십시오. 설치한 공간의 먼지로 인한 부하가 높으면 더 자주 교체하십시오
필요한 경우	다음과 같은 경우 플라즈마 칸의 전송 광학장치 창을 교체합니다. ■ 줄무늬와 번인 잔여물이 보이는 경우 ■ 에너지 손실이 발생하는 경우 또한, 다음과 같은 경우 가스 연결부에 누출이 있는지 확인합니다. ■ 연결부를 다시 연결한 이후 ■ 압력계에 뚜렷한 압력 손실이 확인되는 경우 ■ 플라즈마가 점화되지 않거나 큰 소음이 동반되는 경우 아르곤 튜브가 변색된 경우 교체하십시오. 다음과 같은 경우 옵션 샘플 도입 시스템 Cetac ASXPress Plus의 유입구 필터를 교체합니다: ■ 세척수 유량이 감소하는 경우 ■ 자동 샘플러 세척 스테이션이 완전히 채워지지 않는 경우

샘플 도입 시스템

유지보수 간격	유지보수 작업
필요한 경우	■ 눈에 보이는 오염이 보이면 토치를 청소하십시오(특히 금속성 필름이 확인되거나 석영 유리가 매우 흐리고 하얀색으로 보이는 경우). 청소 주기는 샘플 재료에 따라 매일에서 매년까지 다양합니다. ■ 다른 이유 없이 재현성이 현저히 저하되거나 기준선에 유동이 발생하는 경우 네블라이저를 청소하십시오. 오염은 염분 함량이 높거나 부유하는 침전물이 있는 샘플에서 특히 흔하게 발생합니다. ■ 분석 성능이 저하되고 검출 한계가 저하되는 등의 상황이 발생하면 동봉된 지침에 따라 스프레이 챔버를 청소하십시오. ■ 분리 가능 토치의 유리 본체에 금이 간 경우 교체하십시오. 일체형 토치가 파손된 경우 완전히 교체하십시오.

자동 샘플러

유지보수 간격	유지보수 작업
매일 및 유지보수 후	■ 표면을 청소합니다 ■ 트레이에서 잔여 액체를 제거합니다 ■ 샘플 튜브와 캐놀라에 침전물이 쌓였는지 확인합니다 ■ 펌프 튜브의 유연성과 조임 상태를 점검하고 필요한 경우 교체합니다
매주	■ 세척 컵을 청소합니다

재순환 냉각기

유지보수 간격	유지보수 작업
매주 및 유지보수 후	■ 레벨 표시기를 통해 냉각수 수위를 확인하고 보충합니다
6개월마다	■ 냉각수의 전도도를 확인합니다
매년	■ 매년 혹은 냉각수의 전도도가 50 ... 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 이상으로 상승할 때마다 냉각수를 교체합니다

7.2 분리 가능 토치 청소하기



경고

왕수로 인한 화학적 화상 위험

왕수는 진한 염산과 질산의 3:1 혼합물입니다. 왕수는 부식성이 강하고 산화 효과가 있습니다.

- 왕수를 제조하거나 왕수를 사용한 작업을 할 때는 보안경과 의류를 착용하십시오. 추출 후드 아래에서 작업하십시오.
- 기본 재료에 대한 안전 데이터 시트의 모든 지침과 사양을 준수하십시오.



주의

뜨거운 토치로 인한 화상 위험

플라즈마는 매우 뜨겁습니다. 플라즈마가 꺼진 후에도 토치는 여전히 매우 뜨겁습니다. 이러한 뜨거운 표면에 닿으면 화상을 입을 수 있습니다.

- 플라즈마가 꺼진 후 5분간 기다리십시오. 5분이 지난 후에만 토치를 터치하십시오.



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.

눈에 보이는 오염(침전물 또는 관석)이 있는 경우 토치를 청소하십시오. 샘플 매트릭스에 따라 이 과정은 매일 또는 훨씬 더 긴 간격(매월)으로 수행해야 할 수도 있습니다.

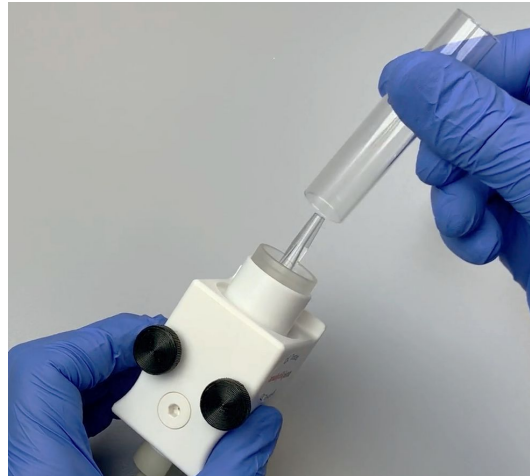
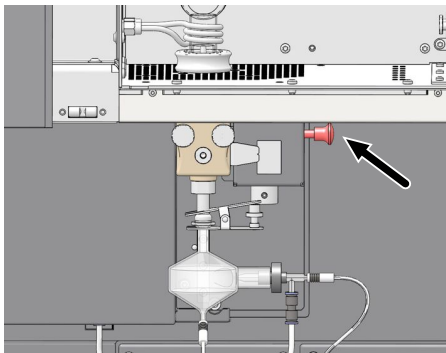
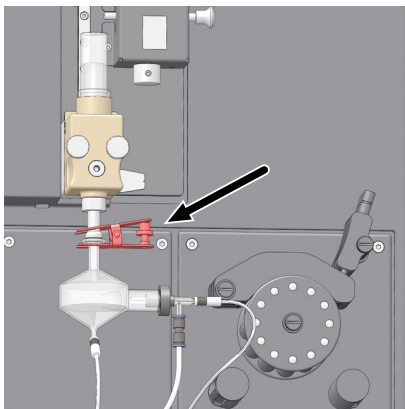


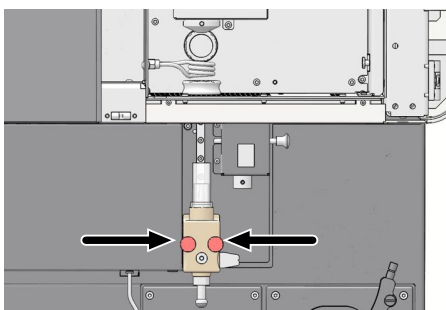
그림 37 동영상: 분리 가능 토치 청소하기(온라인 도움말에서 확인 가능)



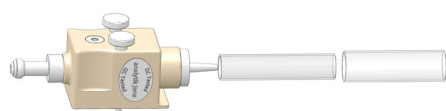
- ▶ 높이 조절부의 스프링 볼트를 당겨서 조절 레일 위의 토치가 달린 캐리지가 조심스럽게 아래로 미끄러지도록 합니다.



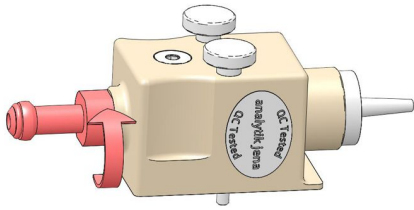
- ▶ 포크 클램프를 제거하고 네블라이저가 장착된 스프레이 챔버를 분리합니다.
- ▶ 네블라이저가 장착된 스프레이 챔버를 한쪽에 조심스럽게 놓습니다.



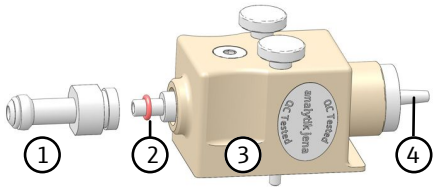
- ▶ 레일 가이드의 캐리지에서 토치를 풀어냅니다.



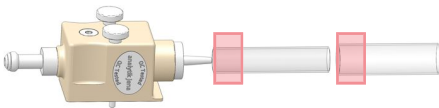
- ▶ 홀더에서 바깥쪽 튜브를 먼저 돌려 빼낸 이후 안쪽 튜브를 돌려서 조심스럽게 제거합니다.
- ⚠ 주의! 석영 튜브는 매우 깨지기 쉬우며 홀더의 접지 유리 커넥터에 단단히 장착되어 있습니다. 토치를 분해할 때 유리 취급용 장갑을 착용하십시오.



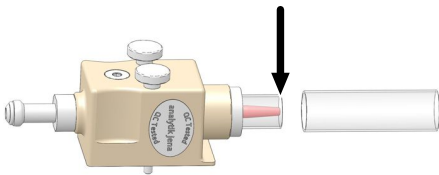
- ▶ 홀더에서 연결 부품의 나사를 풉니다.
- ▶ 연결 부품에서 인젝터를 돌려 제거합니다.
- ▶ 모든 유리 구성품을 약 12시간 동안 왕수에 넣습니다.
- ▶ 탈이온수(<1 μ S/cm)로 유리 구성품을 행구고 압축 공기 또는 아르곤으로 건조시킵니다.



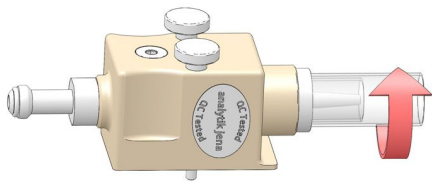
- ▶ O링(2)을 인젝터(4)의 넓은 쪽에 약 1cm 정도 밀어넣습니다.
- ▶ 연결 부품(1)에 O링이 장착된 인젝터를 삽입합니다.
- ▶ 인젝터가 장착된 연결 부품을 홀더(3)에 밀어넣습니다. 연결 부품(1)을 끝까지 조입니다. 이렇게 하면 인젝터가 제대로 밀봉되고 조정됩니다.



- ▶ 제공된 기름칠 천으로 내부 및 외부 튜브 하단 1/4에 위치한 접지 조인트를 윤활합니다. 오일은 소량만 바르십시오. 튜브를 똑바로 세우고 약 2분간 오일이 스며들게 합니다.



- ▶ 홀더의 유리 본체에 내부 튜브를 가능한 한 끝까지 조심스럽게 삽입합니다. 튜브를 살짝 돌려서 기울어지지 않도록 하고 접지 유리 조인트가 밀봉되도록 합니다.
- ▶ 인젝터 팁은 내부 튜브의 바깥쪽 가장자리와 같은 높이에 있어야 합니다. 인젝터 팁은 바깥쪽 가장자리 밖으로 튀어나오지 않아야 합니다. 팁이 바깥쪽 가장자리에서 1mm보다 더 아래에서 끝나서는 안 됩니다.
- ▶ 인젝터 팁이 제대로 들어가지 않는 경우:
 - 내부 튜브를 홀더에서 당겨 빼내고 연결 부품의 나사 연결부를 해제합니다.
 - 인젝터를 홀더 안으로 가능한 끝까지 밀어넣습니다. 이때 O링 씰로 인한 약간의 저항을 극복해야 합니다.
 - 그 뒤, 내부 튜브를 다시 삽입하고 인젝터가 올바르게 위치해 있는지 확인합니다.



- ▶ 외부 튜브를 비틀어 유리 본체에 삽입합니다. 접지 조인트 씰이 밀봉되어 있는지 확인하십시오.
- ▶ 토치를 다시 설치합니다.

7.3 유리 본체 교체하기

분리형 토치의 유리 본체는 금이 간 경우에만 교체하면 됩니다. 토치를 청소할 때 유리 본체에 입자나 용매로 인한 오염이 있는지 확인하십시오. 필요한 경우 유리 본체를 청소하십시오.

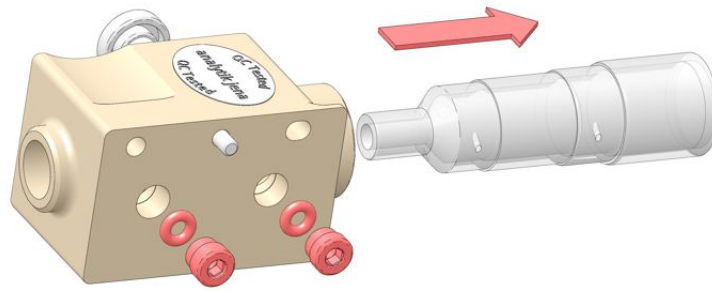
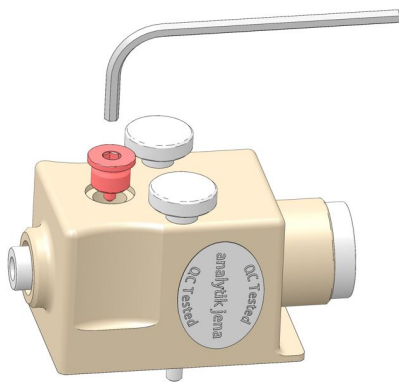
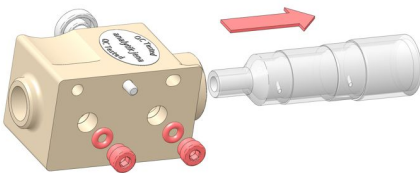


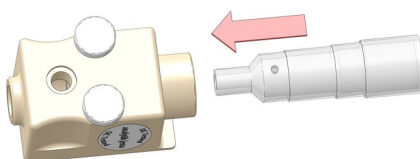
그림 38 애니메이션: 유리 본체 교체하기(온라인 도움말에서 확인 가능)



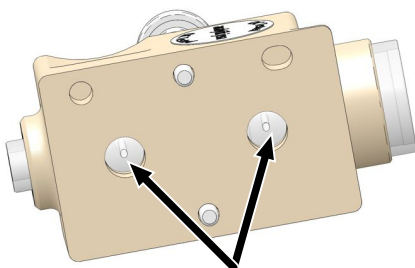
- ▶ 설명에 따라 토치를 분해합니다.
- ▶ 홀더 앞쪽의 흰색 육각 나사를 풀습니다. 나사는 유리 본체를 올바른 위치에 고정합니다.



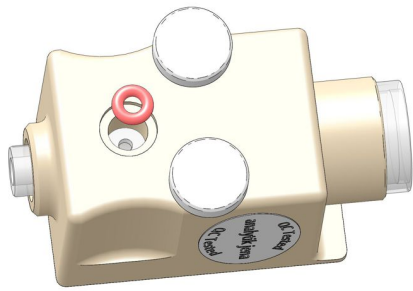
- ▶ 홀더 뒷면에 있는 아르곤 공급을 위한 양쪽 연결부를 풀습니다.
- ▶ 홀더에서 유리 본체를 당겨 빼냅니다. 필요한 경우 파편을 모두 제거합니다.
- ▶ 홀더에서 O링을 눌러 빼냅니다.
- ▶ 홀더를 청소하여 먼지와 침전물을 제거합니다.



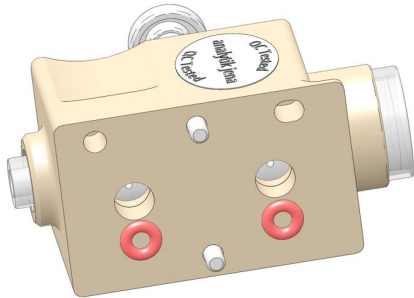
- ▶ 새 유리 본체 또는 청소한 유리 본체를 홀더에 밀어넣습니다. 홀더의 앞쪽 구멍에 각 구멍이 중앙 정렬된 것이 보이도록 유리 본체를 정렬합니다.



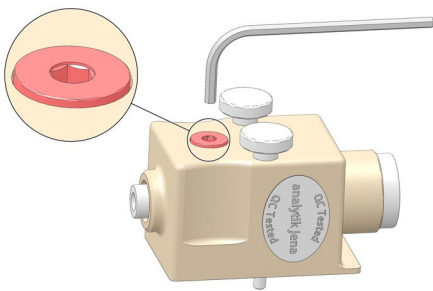
- ▶ 아르곤 주입구를 위한 두 개의 비스듬한 구멍이 홀더 뒷면의 구멍 중앙에 위치하면 유리 본체가 올바르게 정렬된 것입니다.



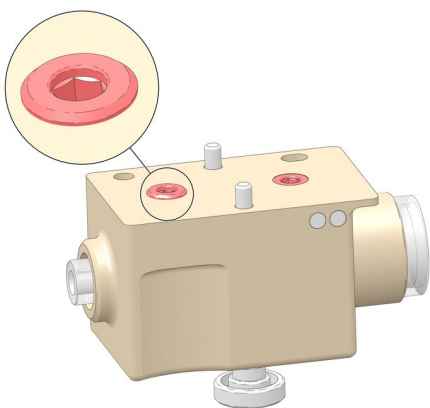
- ▶ O링을 확인합니다. 마모된 O링을 새 것으로 교체하십시오.



- ▶ 세 O링을 삽입하고 유리 본체 위로 조심스럽게 누릅니다. 홀더 앞쪽에 하나의 O링이, 뒷쪽에 두 개의 O링이 있습니다.



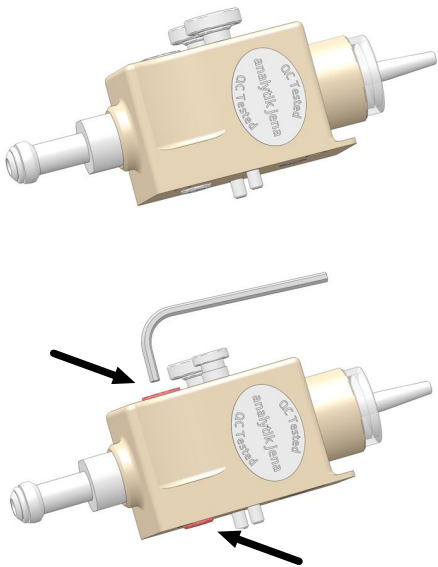
- ▶ 흰색 육각 나사가 홀더 표면 위로 약 1mm 정도 튀어나올 때까지 나사를 앞쪽 구멍에 조입니다.
O링은 아직 유리 본체를 누르지 않아야 합니다. 나사의 핀이 유리 본체의 구멍으로 돌출되어야 하기 때문에 유리 본체의 중앙을 미리 정렬해야 합니다.
- ▶ 아르곤 주입구용 기울어진 구멍이 O링과 중심이 일치하는지 확인합니다.



- ▶ 짧은 가스 연결부(약 7 mm)를 홀더 표면과 수평이 되도록 상단 구멍에 나사로 조입니다.
- ▶ 더 긴 가스 연결부(약 8 mm)를 홀더 표면 위로 약 1mm 튀어나오도록 하단 구멍에 나사로 조입니다.
- i** 알림! 가스 연결부는 길이가 다르므로 바꿔 연결해서는 안 됩니다. 가스 연결부가 홀더 표면과 수평이 될 때까지 나사로 조입니다. 그렇지 않은 경우 가스 연결부를 조일 때 유리 본체가 파손될 수 있습니다.
- ▶ 두 개의 기울어진 구멍이 나사로 조여진 가스 연결부와 중심이 일치하는지 다시 한 번 확인합니다.



- ▶ O링을 인젝터에 약 1cm 정도 밀어넣습니다.
- ▶ 인젝터를 비틀며 홀더에 밀어넣습니다.



- ▶ 연결 부품을 홀더에 끝까지 조입니다. 이렇게 하면 인젝터가 제대로 밀봉되고 조정됩니다. 돌리는 과정에서 나사산의 마찰로 인한 저항만이 느껴져야 합니다. 유리 본체에는 압력을 가하지 않아야 합니다.
- ▶ 가스 연결부(8 mm)와 흰색 육각 나사를 반 바퀴씩 번갈아 가며 조입니다. 육각 나사는 약간 튀어나와 있어야 합니다. 가스 연결부는 홀더의 상단 가장자리와 같은 높이로 끝나야 합니다.
- ▶ 확인하려면 연결 부품의 나사를 살짝 풀었다가 다시 조여주십시오.
- ▶ 유리 본체에 대한 눈에 띄는 저항이 있으면 가스 연결부와 육각 나사를 약 1mm 정도 풀고 교대로 나사를 조이는 과정을 반복합니다.
- ▶ 내부 및 외부 튜브를 설치합니다.

7.4 일체형 토치 유지보수



경고

왕수로 인한 화학적 화상 위험

왕수는 진한 염산과 질산의 3:1 혼합물입니다. 왕수는 부식성이 강하고 산화 효과가 있습니다.

- 왕수를 제조하거나 왕수를 사용한 작업을 할 때는 보안경과 의류를 착용하십시오. 추출 후드 아래에서 작업하십시오.
- 기본 재료에 대한 안전 데이터 시트의 모든 지침과 사양을 준수하십시오.



주의

뜨거운 토치로 인한 화상 위험

플라즈마는 매우 뜨겁습니다. 플라즈마가 꺼진 후에도 토치는 여전히 매우 뜨겁습니다. 이러한 뜨거운 표면에 닿으면 화상을 입을 수 있습니다.

- 플라즈마가 꺼진 후 5분간 기다리십시오. 5분이 지난 후에만 토치를 터치하십시오.



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.

일체형 토치 청소하기

토치가 눈에 띄게 더러워진 경우 토치를 청소해야 합니다. 토치에 가스가 밀봉되지 않는 경우에만 실링 링을 교체하면 됩니다.

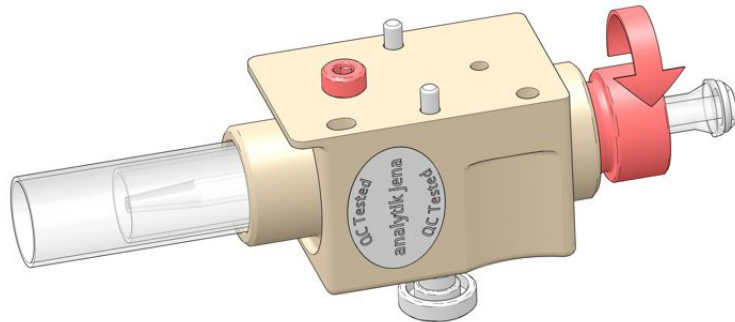
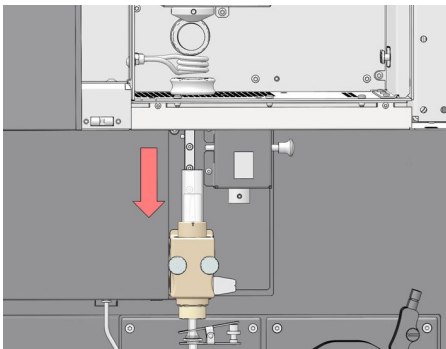
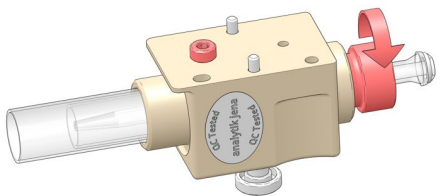


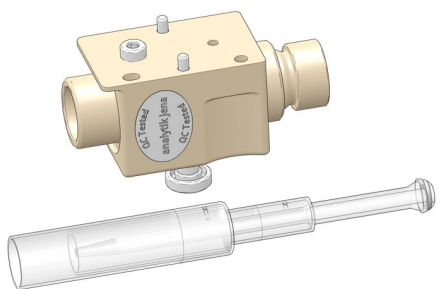
그림 39 애니메이션: 실링 링 교체를 포함한 일체형 토치 청소(온라인 도움말에서 확인 가능)



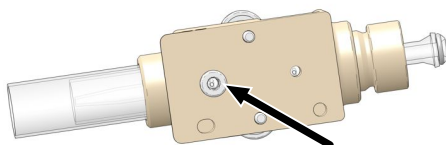
- ▶ 높이 조절부의 스프링 볼트를 당겨서 조절 레일 위의 토치가 달린 캐리지가 조심스럽게 아래로 미끄러지도록 합니다.
- ▶ 포크 클램프를 제거하고 스프레이 챔버를 분리합니다. 스프레이 챔버를 한쪽에 조심스럽게 놓습니다.
- ▶ 캐리지에서 토치를 풀어냅니다.



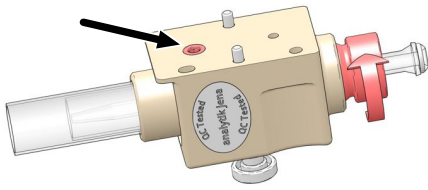
- ▶ 홀더 뒷면의 가스 연결부를 살짝 폼니다.
- ▶ 토치 홀더의 연결 부품을 한 바퀴 돌려서 폼니다.



- ▶ 홀더에서 일체형 토치를 살짝 돌리면서 조심스럽게 잡아당깁니다.
i 알림! 토치가 홀더에 단단히 고정되어 있을 수 있습니다. 토치를 안전하게 잡을 수 있도록 유리 취급용 장갑을 착용하십시오. 토치를 꺼낼 때 토치가 끼이지 않도록 주의하십시오.
- ▶ 토치를 세척하려면 약 12시간 동안 왕수에 넣어두십시오.
- ▶ 탈이온수(<1 μ S/cm)로 토치를 행구고 압축 공기 또는 아르곤으로 건조시킵니다.



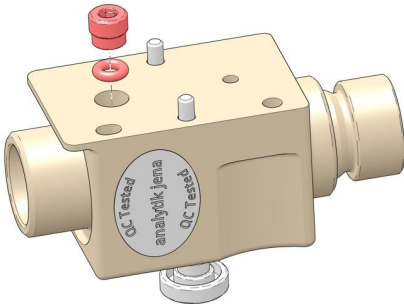
- ▶ 토치를 홀더 안으로 가능한 끝까지 삽입합니다. 토치의 가스 유입구 구멍이 홀더의 가스 연결부 중앙에 오도록 토치를 정렬합니다. 화살표를 참조하십시오.



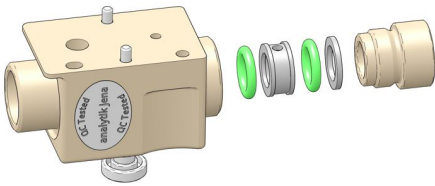
- ▶ 가스 연결부가 홀더 표면과 수평이 되도록 홀더에 끼웁니다.
i 알림! 유리 파손 위험! 어떤 상황에서도 가스 연결부를 이 이상 조이지 마십시오.
- ▶ 연결 부품을 홀더 안으로 끝까지 조입니다. 토치 하부의 가스에 대한 기밀성을 보장하려면 클램프 나사와 홀더 사이의 간격이 꼭 0.5mm를 초과하지 않아야 합니다.

씰링 링 교체하기

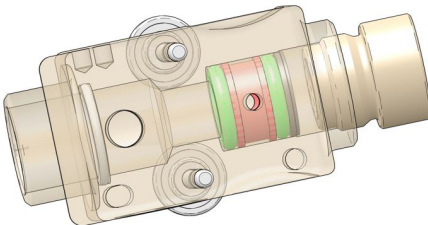
토치가 가스를 밀봉하지 못하는 경우 플라즈마 점화 중에 문제가 발생할 수 있습니다. 이 경우 씰링 링의 마모 여부를 확인하고 교체해야 합니다.



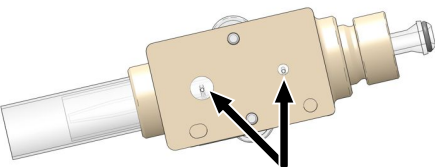
- ▶ 토치 홀더에서 토치를 꺼냅니다.
- ▶ 가스 연결부를 풀어내고 O링을 제거합니다.



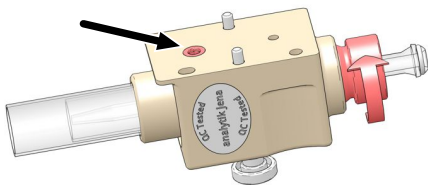
- ▶ 토치 홀더에서 연결 부품의 나사를 풉니다.
- ▶ 홀더에서 고정 링, O링 2개, 스페이서 링을 제거합니다.
- ▶ O링을 확인합니다. 마모된 링을 교체합니다.



- ▶ 링을 토치 홀더의 아래쪽 구멍에 다시 삽입합니다. 다음 순서를 준수하십시오:
 녹색 O링 - 스페이서 링 - 녹색 O링 - 평평한 고정 링 - 클램프 나사
- ▶ 스페이서 링을 돌려 두 개의 구멍 중 하나가 토치 홀더의 작은 가스 주입구 구멍과 정렬되도록 합니다.



- ▶ 토치를 홀더 안으로 가능한 끝까지 밀어넣습니다. 가스 유입구 구멍이 홀더의 구멍 중앙에 오도록 토치를 돌립니다.
- ▶ 더 큰 구멍에 O링을 삽입합니다.



- ▶ 가스 연결부가 홀더 표면과 수평이 되도록 홀더에 끼웁니다.
i 알림! 유리 파손 위험! 어떤 상황에서도 가스 연결부를 이 이상 조이지 마십시오.
- ▶ 연결 부품을 홀더 안으로 끝까지 조입니다. 토치 하부의 가스에 대한 기밀성을 보장하려면 클램프 나사와 홀더 사이의 간격이 꼭 0.5mm를 초과하지 않아야 합니다.

7.5 네블라이저 청소

샘플의 입자나 고농도의 염분이 네블라이저를 막은 경우 네블라이저를 청소해야 합니다. 캐리어 가스 압력이 증가했다는 것은 네블라이저가 막혔음을 나타내는 지표 중 하나입니다.



그림 40 동영상: 네블라이저 청소하기(온라인 도움말에서 확인 가능)

캐리어 가스 압력 확인하기

- ▶  를 사용하여 플라즈마 제어 창을 엽니다.
- ▶ 네블라이저 가스의 현재 백분율(압력)을 새 네블라이저 또는 청소한 네블라이저 설치 후 달성되는 값과 비교합니다.
- ▶ 원래 값의 절반 이상과 같이 비율이 크게 증가한 경우, 그리고 낮어도 75%에 도달했을 때 아래 설명된 대로 네블라이저를 청소하십시오.

네블라이저 청소

네블라이저 청소 도구를 사용하여 네블라이저를 청소합니다. 이 도구는 Analytik Jena에서 주문할 수 있습니다. 이 도구는 영구적으로 설치된 가스 연결이 있거나 없는 표준 네블라이저에 적합합니다.

PFA 네블라이저(HF Kit) 및 선택 사항인 병렬 경로 네블라이저를 위한 특수 네블라이저 청소 도구를 이용할 수 있습니다.

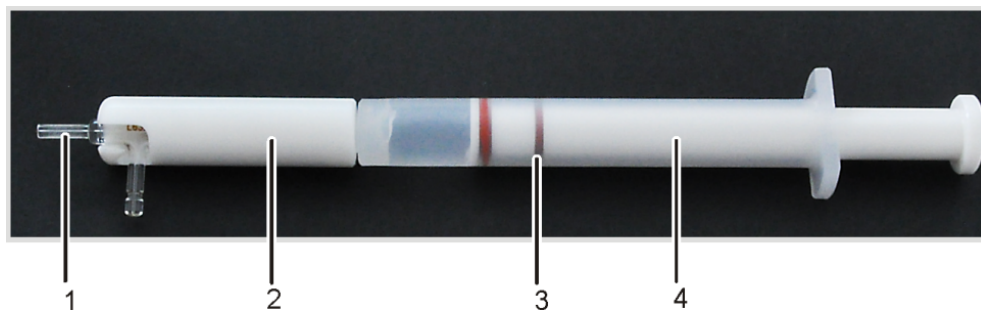


그림 41 네블라이저 청소 도구

- | | |
|---------------|------------|
| 1 네블라이저 | 2 네블라이저 홀더 |
| 3 첫 번째 빨간색 O링 | 4 주사기 |



경고

메탄올 중독 위험

메탄올은 흡입, 삼키거나 피부에 닿으면 유독합니다. 액체 메탄올과 그 증기는 인화성이 매우 높습니다.

- 메탄올을 다룰 때는 보안경과 보호복을 착용하십시오. 추출 후드 아래에서 작업하십시오.
- 메탄올은 열, 스파크, 노출된 화염, 뜨거운 표면에서 멀리 떨어뜨려 보관하십시오.
- 안전 데이터시트의 모든 비고와 사양을 준수하십시오.

- ▶ 네블라이저 홀더에서 주사기를 풀어냅니다.
- ▶ 네블라이저를 홀더에 삽입합니다. 측면 캐리어 가스 연결부가 홀더 홈에 안착할 때까지 네블라이저를 팁부터 홀더에 밀어넣습니다.
- ▶ 주사기에 메탄올을 채웁니다. 플런저를 첫 번째 빨간색 O링까지 당깁니다.
- ▶ 네블라이저 홀더에 주사기를 끼웁니다.
- ▶ 네블라이저 세척 도구를 용기 위에 놓고 플런저를 주사기 안으로 밀어넣습니다. 메탄올이 두 연결 부품 모두에서 흘러나와야 합니다.
- ▶ 네블라이저에 끼인 입자를 제거하는 방법:
 - 손가락으로 샘플 유입구를 닫아 캐리어 가스 커넥터에서 입자를 제거합니다.
 - 그런 다음 손가락으로 캐리어 가스 커넥터를 닫습니다. 이렇게 하면 샘플 유입구의 압력이 증가합니다.
- ▶ 네블라이저 홀더에서 주사기를 풀어냅니다. 주사기에 공기를 흡입합니다.
- ▶ 네블라이저 홀더에 주사기를 다시 끼웁니다.
- ▶ 플런저를 주사기로 밀어넣어 네블라이저에서 메탄올 잔여물을 제거합니다.
- ▶ 홀더에서 네블라이저를 제거합니다. 네블라이저를 스프레이 챔버에 연결합니다.
- ▶ 다음 분석에 사용하기 전에 최소 3분 동안 네블라이저를 통해 아르곤이 흐르도록 두십시오.

7.6 샘플링 칸과 플라즈마 칸의 세척 및 오염 제거

작업자는 장치의 외부 또는 내부가 위험한 물질로 오염된 경우 적절한 오염 제거를 수행할 책임이 있습니다. 장치를 전체적으로 오염을 제거할 수 없기 때문에 감염성 물질을 다룰 때는 특히 조심스럽고 깨끗하게 작업하십시오.

- ▶ 소프트웨어를 통해 플라즈마를 끕니다. 플라즈마를 끈 후 5분 이상 기다린 뒤 플라즈마 칸에 있는 구성품을 만지십시오.

 주의! 플라즈마 칸의 뜨거운 구성품으로 인한 화상 위험.

- ▶ 샘플링 칸과 플라즈마 칸을 매일 물기가 떨어지지 않는 젖은 천으로 청소하십시오. 잘 지워지지 않는 오염물은 상업용 계면활성제를 사용해 제거하십시오.
- ▶ 튀거나, 떨어지거나, 쏟은 물질은 흡수성 면, 실험실용 물티슈 또는 셀룰로오스와 같은 흡수성 물질을 사용하여 즉시 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.

구성품이 샘플 침전물로 눈에 띄게 오염된 경우 플라즈마 칸 창과 콘을 청소합니다.

- ▶ 젖은 종이 타월로 창문과 콘을 닦아냅니다.
- ▶ 종이 타월로 말리십시오.

부식으로 인해 유도 코일 표면에 고형 침전물이 형성될 수 있습니다. 힘을 가하면 코일이 손상될 수 있으므로 고형 침전물을 제거하지 마십시오. 침전물은 기능 및 분석 성능을 저하시키지 않습니다.

7.7 플라즈마 칸 창 청소 및 교체하기

플라즈마 칸의 전송 광학 장치 앞에 위치한 창은 투과율, 특히 자외선 범위에서의 투과율이 크게 저하된 경우 교체해야 합니다. 창문을 청소해도 일반적으로 자외선 투과율이 완전히 복구되지는 않습니다. 청소의 효과는 파장에 따라 달라집니다. UV 진공 상태에서는 평균 약 30%의 손실이 예상됩니다. 가시광선 범위에서는 일반적으로 투명도를 완전히 복구할 수 있습니다.



경고

왕수로 인한 화학적 화상 위험

왕수는 진한 염산과 질산의 3:1 혼합물입니다. 왕수는 부식성이 강하고 산화 효과가 있습니다.

- 왕수를 제조하거나 왕수를 사용한 작업을 할 때는 보안경과 의류를 착용하십시오. 추출 후드 아래에서 작업하십시오.
- 기본 재료에 대한 안전 데이터 시트의 모든 지침과 사양을 준수하십시오.



주의

인덕션 코일 및 토치로 인한 화상 위험

플라즈마는 매우 뜨겁습니다. 플라즈마가 꺼진 후에도 인덕션 코일과 토치는 여전히 매우 뜨겁습니다. 뜨거운 표면에 닿으면 화상을 입을 수 있습니다.

- 플라즈마 칸 창을 유지보수하기 전에 소프트웨어를 통해 플라즈마를 끄십시오.
- 플라즈마가 꺼진 후 5분 동안 기다리십시오. 5분이 경과한 후에만 플라즈마 칸에서 작업을 수행하십시오.



알림

손의 땀과 초음파로 인한 석영 유리창 파손 위험

지문이 석영 창 표면에 번인되어 시인성을 떨어뜨릴 수 있습니다.

- 석영 유리창의 앞쪽 면을 손가락으로 만지지 마십시오. 지문은 즉시 에탄올로 닦아내십시오.
- 석영 유리창을 초음파 세척기로 세척하지 마십시오. 이렇게 하는 경우 창문의 자외선 투과율이 낮아질 수 있습니다.

창 청소

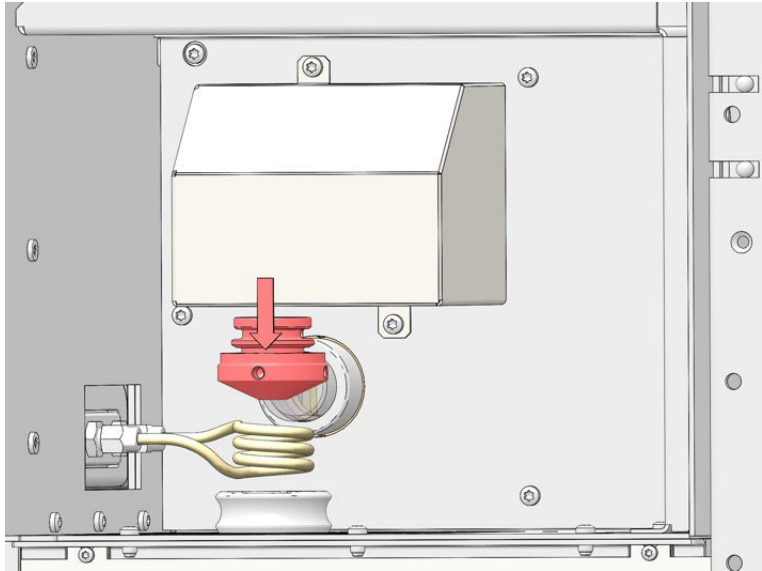


그림 42 애니메이션: 플라스마 칸 창 청소 및 교체(온라인 도움말에서 확인 가능)

- ▶ 철저한 청소 전 장치에서 창을 제거하십시오(설명을 참조하십시오).
- ▶ 물과 시중에서 판매하는 계면활성제, 그리고 면봉으로 창을 닦습니다.
- ▶ 선택적으로 왕수로 창문을 청소하십시오.
- ▶ ⚠ 경고! 진한 산을 취급할 때는 안전 지침을 준수하십시오.
- ▶ 청소한 창문을 물로 헹굽니다.
- ▶ 흐르는 가스(아르곤 또는 압축 공기) 하에서 건조시킵니다.

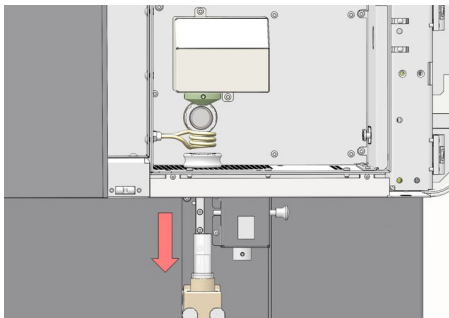
투과성 확인

청소 후에는 자외선 범위에서 창의 투과성을 확인하십시오.

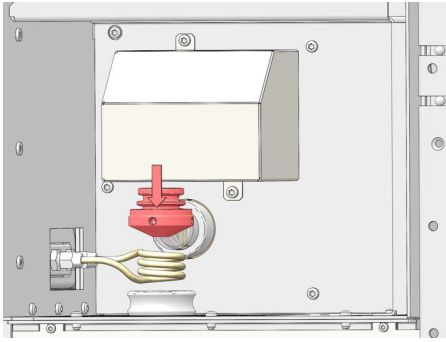
- ▶ 일상적으로 사용하는 기법을 선택합니다.
- ▶ 저자외선 범위, 중간 파장 범위, 높은 파장 범위에서 각각 한 줄씩 총 3개의 줄을 선택합니다.
- ▶ QC 샘플의 경우, 이 3가지 파장의 강도를 확인하고 결과를 QC 카드 또는 표에 기록합니다.
- ▶ 필요한 감지 한계에 더 이상 도달하지 않는 경우 창을 청소하거나 교체하십시오.

콘의 창 유지 관리

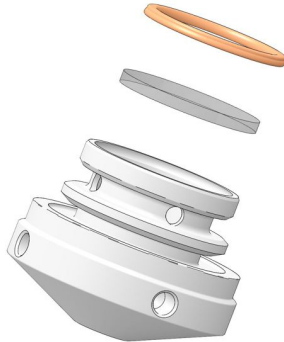
콘의 창은 축 방향 관찰에 사용됩니다.



- ▶ 청소 전: ASpect PQ 소프트웨어의 툴바에서 를 클릭해 플라스마를 끕니다. 또는, 를 사용해 플라스마 창을 열고 플라스마 끄기를 클릭합니다. 인덕션 코일과 토치를 5분 동안 식도록 둡니다.
- ▶ 소프트웨어에서 분광계 창의 파라미터 탭에서 커짐 버튼을 사용해 광학 장치의 빠른 행군을 활성화합니다. 행군은 실험실 공기로 인한 분광계의 오염을 방지합니다. 가능하면 청소하는 동안 실험실 배기 장치를 끄십시오.
- ▶ 토치를 작업 위치에서 아래쪽으로 이동시킵니다. 이 예방 조치는 콘 설치 시 유리 부품이 손상되는 것을 방지합니다.



- ▶ 젖은 천으로 콘을 닦고 말립니다.
- ▶ 제공된 후크 렌치를 사용하여 콘을 시계 방향으로 돌려서 풀어냅니다. 창이 프레임에 끼인 경우 위의 설명을 참조하십시오.
- ▶ 가능하면 청소하는 동안 플라스틱 필름 등으로 광학장치로 향하는 입구를 닫아 광학장치의 오염을 방지하십시오.



- ▶ 창을 청소하거나 교체합니다.
 - ▶ 새 창이나 청소한 창을 콘에 삽입하고 씰링 링을 끼웁니다.
 - ▶ 마모된 씰링 링을 교체합니다.
 - ▶ 콘을 플라즈마 칸의 콘 입구에 단단히 조입니다.
- i** 알림! 콘이 느슨하게만 장착되는 경우 충분히 냉각되지 않아 빠르게 부식될 수 있습니다.

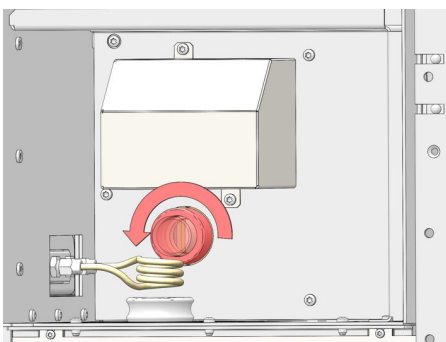
창이 프레임에 끼인 경우:

- ▶ 장갑을 낀 한 손으로 콘 입구를 잡습니다.
- ▶ 손톱(장갑을 낀 상태로)이나 막대(나무 또는 플라스틱)를 창문과 프레임 사이의 틈새에 조심스럽게 삽입한 후 창문을 지렛대의 원리로 빼냅니다. 창이 아래쪽으로 떨어집니다.
- ▶ 떨어지는 창을 잡으십시오.
- ▶ 프레임에서 씰링 링을 제거합니다.

가로 창 유지보수

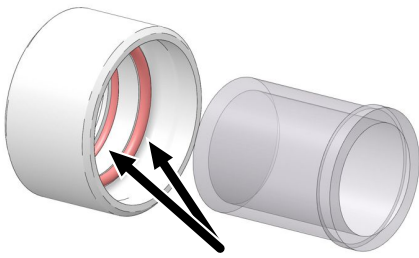
가로 창은 방사 방향의 관찰에 사용됩니다.

- ▶ 청소 전: ASpect PQ 소프트웨어의 툴바에서  를 클릭해 플라즈마를 끕니다.
- ▶ 또는,  를 사용해 **플라즈마** 창을 열고 **플라즈마 끄기**를 클릭합니다. 인덕션 코일과 토치를 5분 동안 식도록 둡니다.
- ▶ 소프트웨어에서 **분광계** 창의 **파라미터** 탭에서 **켜짐** 버튼을 사용해 광학 장치의 빠른 행군을 활성화합니다.
행군은 실험실 공기로 인한 분광계의 오염을 방지합니다.
가능하면 청소하는 동안 실험실 배기 장치를 끄십시오.
- ▶ 토치를 작업 위치에서 아래쪽으로 이동시킵니다.
이 예방 조치는 콘 설치 시 유리 부품이 손상되는 것을 방지합니다.

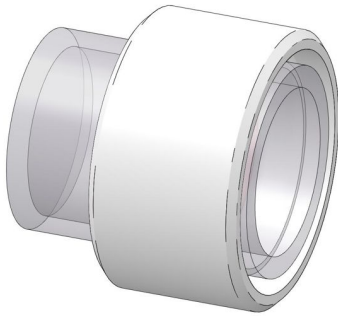


- ▶ 가로 창에 더 잘 접근하려면 창이 있는 콘을 제거하십시오.
- ▶ 창 홀더를 시계 반대 방향으로 풉니다.
- ▶ 홀더에서 창을 눌러 빼냅니다.
- ▶ 필요한 경우 창을 청소합니다.
 - 물과 시판 계면활성제, 그리고 면봉으로 닦습니다.
 - 물로 행구고 흐르는 가스(아르곤 또는 압축 공기) 하에서 건조시킵니다.

- ▶ 씰링 링의 마모 여부를 확인하고 필요한 경우 교체하십시오.



- ▶ 새 창이나 청소한 창을 홀더에 삽입합니다. 아래 창 장착에 대한 참고 사항을 참조하십시오. 손가락으로 끝 면을 만지지 마십시오. 삽입 중 오염을 방지하기 위해 제공된 보호 캡으로 전면을 덮을 수 있습니다.
- ▶ 홀더를 장치의 플라즈마 칸 입구에 다시 끼워넣습니다.



가로 창 장착에 대한 참고 사항:

- 창은 홀더에 다양한 방법으로 삽입할 수 있습니다. 홀더는 최적의 배치를 위해 창을 9.5mm까지 움직일 수 있도록 설계되었습니다.
- 창을 최대한 뒤로 밀어서 플라즈마로 인한 김서림을 최대한 적게 유지하십시오.
- 방사형 관찰 시 진공 UV에서 가능한 가장 낮은 감지 한계를 달성하려는 경우에만 창을 토치에 최대한 가깝게 밀어 넣으십시오. 그러나 이 경우 창이 더 빨리 흐려져 결과적으로 유동이 발생할 위험이 있습니다. 따라서 가능한 가장 낮은 검출 한계를 달성하기 위해서는 축 방향 관찰을 통해 진공 UV에서 측정하는 것이 좋습니다.

7.8 가스 연결부에 누출이 있는지 확인하기

매주, 그리고 가스 공급 시스템에서 장치를 분리했을 때마다 누출 여부를 점검합니다. 이를 위해 가스 공급 시스템의 차단 밸브를 닫고 다운스트림 압력계에서 압력을 확인합니다. 압력이 급격히 떨어지면 가스 공급에 누출이 있는지 확인하십시오.

- ▶ 차단 밸브를 엽니다.
- ▶ 거품이 많이 나는 액체(예: 비눗물)를 연결부에 문지릅니다. 시동 시 가스 연결부에 기포가 발생하면 가스 공급을 차단하십시오.
- ▶ 가스 연결부가 올바르게 장착되었는지 확인하십시오. 퀵 릴리스 커넥터를 풀고 씰링 링을 확인합니다. 마모된 씰링 링을 교체합니다.
- ▶ 가스 연결부에 튜브를 올바른 위치를 준수하여 다시 삽입하고 가스 누출 여부를 다시 확인합니다.

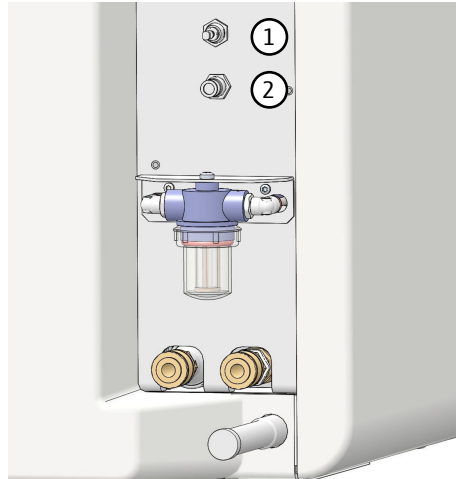


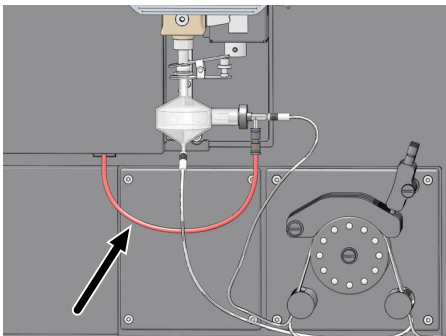
그림 43 가스 연결부

1 보조 가스(산소)

2 아르곤

7.9 아르곤 호스 교체하기

네블라이저의 아르곤 공급 호스가 변색될 수 있습니다. 이 경우 호스를 교체해야 합니다.



- ▶ 샘플링 칸의 연결부에서 아르곤 튜브를 분리합니다. 이를 위해서 플러그 커넥터의 컬러 링을 위로 누르고 튜브를 아래로 당깁니다.
- ▶ 네블라이저 가스 주입구에서 플러그 커넥터를 포함해 아르곤 튜브를 분리합니다. 또는: 네블라이저에서 나사 커넥터를 포함한 아르곤 튜브의 나사를 풁니다.
- ▶ 플러그 커넥터가 장착된 새 튜브를 네블라이저에 연결합니다.
- ▶ 샘플링 칸 안의 연결부에 아르곤 튜브를 삽입합니다.

7.10 에어 필터 교체하기

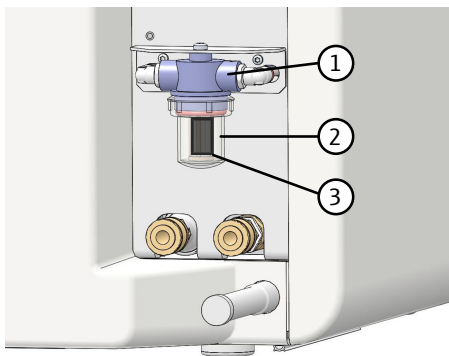
공기 흡입구 필터는 장치 전면 서랍에 있습니다. 매월 필터를 점검하고 심하게 오염된 경우 필터를 교체하십시오. 필터 밑면에 먼지가 있는지 확인하십시오. 필터가 심하게 더러워지면 장치의 열 방출량이 줄어들 수 있습니다. 과열 시 구성품이 손상될 수 있습니다.



- ▶ 샘플 트레이를 제거합니다.
- ▶ 서랍을 엽니다.
- ▶ 서랍 안의 홀더에서 더러운 필터를 제거합니다.
- ▶ 서랍에 새 필터를 삽입합니다.
- ▶ 서랍을 장치에 다시 밀어넣습니다.
- ▶ 핀을 사용하여 샘플 트레이를 장치에 다시 연결합니다.

7.11 정수 필터 교체하기

정수 필터는 장치 후면에 있습니다. 매월 필터의 필터 카트리지가 오염되었는지 확인하고 필요에 따라 카트리지를 청소하십시오. 카트리는 적어도 1년에 한 번 또는 심하게 오염된 경우 교체하십시오. Analytik Jena에서 제공하는 필터 카트리지만 사용하십시오.



- ▶ 전원 스위치를 사용하여 기본 장치와 재순환 냉각기의 전원을 끕니다.
- ▶ 큰 비커를 준비합니다.
- ▶ 정수 필터(1)에서 필터 컵(2)을 시계 방향으로 풀어냅니다. 종이 타월을 아래에 둡니다.
- ▶ 필터 컵을 비커에 넣습니다.
- ▶ 필터 카트리지(3)를 제거합니다.
- ▶ 필터 컵과 카트리지를 흐르는 물로 헹굽니다. 필요 시 카트리지를 교체합니다.
- ▶ 세척한 필터 카트리지 또는 새 필터 카트리지를 아래쪽에서 정수 필터에 삽입합니다. 필터 컵을 다시 돌려 끼웁니다.

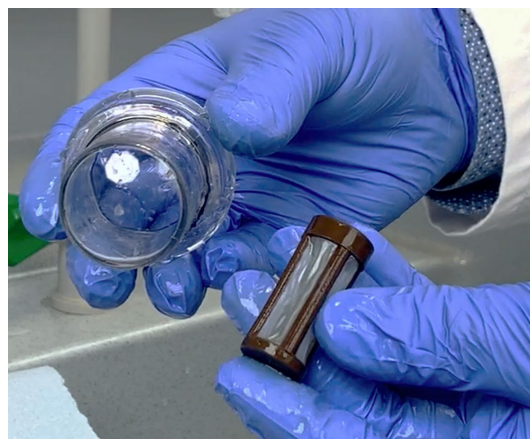


그림 44 동영상: 흐르는 물로 정수 필터 청소하기(온라인 도움말에서 확인 가능)

7.12 ASPQ 3300 자동 샘플러의 유지보수

7.12.1 캐놀라 및 샘플 호스 교체하기

자동 샘플러는 샘플 튜브가 연결된 캐놀라와 함께 배송됩니다. 캐놀라와 샘플 튜브는 항상 동시에 교체합니다.

- ▶ 전원 스위치를 사용하여 자동 샘플러를 끕니다.
- ▶ 자동 샘플러의 샘플 튜브와 기본 장치 사이의 연결부를 분리합니다.
- ▶ 자동 샘플러의 튜브 가이드에서 샘플 튜브를 조심스럽게 당겨 빼냅니다.
- ▶ 자동 샘플러의 홀더에서 캐놀라를 풀어냅니다. 자동 샘플러의 홀더에서 샘플 튜브와 연결 부품이 있는 캐놀라를 제거합니다.
- ▶ 샘플 튜브가 연결된 새 캐놀라를 준비합니다.
 - 연결 부품(1)을 샘플 튜브에 연결합니다.
 - 콘형 니플의 좁은 쪽 끝을 캐놀라 안으로 아래로 밀어넣습니다. 콘형 니플을 캐놀라의 상단 가장자리 근처에 배치합니다.
 - 밴조 볼트(3)를 아래에서 캐놀라 위로 밀어넣습니다. 밴조 볼트와 연결 부품(1)을 함께 조입니다.
- ▶ 캐놀라를 자동 샘플러의 홀더에 삽입합니다. 연결 부품(4)을 사용하여 캐놀라를 아래에서 홀더에 고정합니다. 이를 위해 연결 부품 (1)과 (4)를 함께 조입니다.
- ▶ 샘플 튜브를 자동 샘플러의 튜브 가이드에 연결합니다.

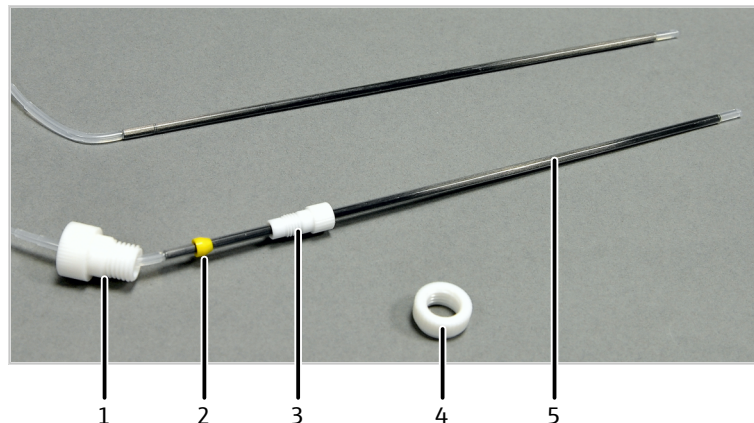


그림 45 자동 샘플러의 캐놀라 및 샘플 튜브 교체하기

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1 연결 부품(홀더에 연결) | 2 실링 콘 |
| 3 밴조 볼트 | 4 연결 부품(홀더에 연결) |
| 5 샘플 튜브가 있는 캐놀라(1피스) | |

7.12.2 퍼지 펌프의 펌프 호스 교체하기



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.

튜브 교체하기

- ▶ 전원 스위치를 사용하여 자동 샘플러를 끕니다.
- ▶ 세척 컵 아래에 평평한 용기나 흡수성 소재를 놓습니다.
- ▶ 펌프의 클램핑 브래킷을 해제하고 아래로 접습니다.
- ▶ 펌프 튜브의 장력을 해제하고 펌프 튜브를 세척 컵 연결부에서 제거합니다.
- ▶ 펌프 튜브에서 세척액 및 폐 기물용 연결 튜브를 제거합니다.
- ▶ 세척액용 펌프 튜브를 세척 컵의 하단 유입구 연결부(1a)에 연결합니다. 펌프 튜브를 위로부터 튜브 블록 위로 삽입하고 두 개의 스톱퍼 사이에 고정합니다. 세척액용 흡입 튜브를 다른 튜브 끝(1b)에 연결합니다. 흡입 튜브를 세척액에 담급니다.
- ▶ 폐 기물용 펌프 튜브를 세척 컵의 상단 배출구 연결부(2a)에 연결합니다. 펌프 튜브를 아래로부터 튜브 블록 위로 삽입하고 두 개의 스톱퍼 사이에 고정합니다. 폐 기물 튜브를 다른 튜브 끝(2b)에 연결합니다. 폐 기물 병에 폐 기물 호스를 삽입합니다.
- i** 알림! 펌프 방향에 주의하십시오! 펌프는 시계 방향으로 움직입니다.
- ▶ 클램핑 레버를 통해 클램핑 브래킷을 펌프 튜브 위로 고정합니다.
- ▶ 펌핑 속도를 확인하고 필요한 경우 접촉 압력 또는 펌프 속도를 사용해 조정합니다.

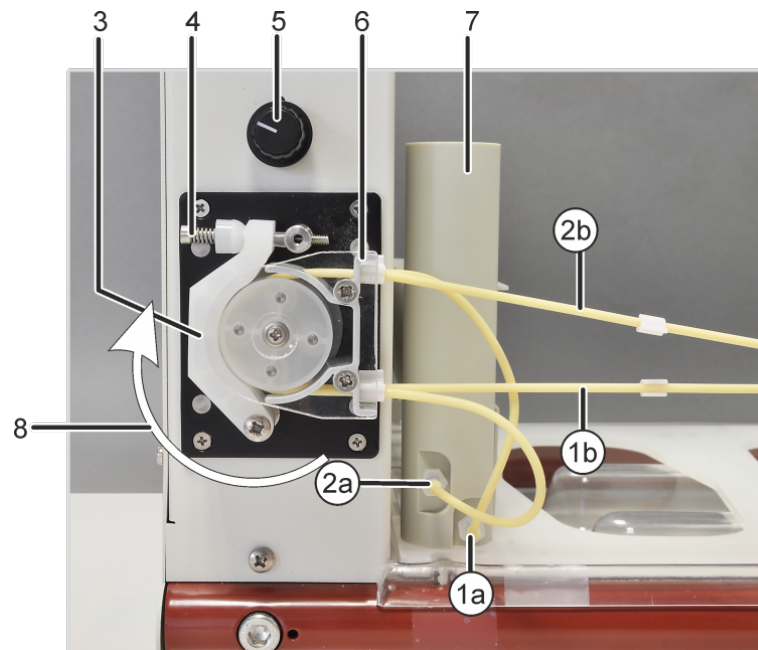


그림 46 샘플러의 퍼지 용기 및 펌프

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1a 퍼지 용기의 퍼지 용액 흡입 연결부 | 1b 퍼지 용액 호스 |
| 2a 퍼지 용기의 폐 기물 연결부 | 2b 폐 기물 용기로 이어지는 호스 |
| 3 클램핑 브래킷 | 4 스프링이 있는 클램핑 레버 |
| 5 펌프 속도 컨트롤러 | 6 펌프 호스 클램핑용 호스 블록 |
| 7 퍼지 용기 | 8 펌프 방향 |

접촉 압력 및 유량 설정하기

튜브의 유효 압력은 클램핑 레버를 통해 설정됩니다. 튜브의 수명과 펌프 성능을 최대화하려면 다음과 같이 접촉 압력을 설정하십시오.

- ▶ 클램핑 레버의 나사를 클램핑 브래킷이 더 이상 튜브를 누르지 않을 때까지 푹니다.
- ▶ 흡입 튜브를 세척액에 담급니다. 폐 기물 병에 폐 기물 호스를 삽입합니다.
- ▶ 전원 스위치를 사용하여 기본 장치와 자동 샘플러의 전원을 켭니다. 제어 소프트웨어를 시작합니다.

- ▶ 자동 샘플러 버튼을 클릭하고 자동 샘플러 창에서 기능 테스트 탭으로 전환합니다. 세척 펌프 옵션을 활성화하고 확인을 눌러 창을 닫습니다.
- ▶ 세척액이 흐르기 시작할 때까지 클램핑 레버의 나사를 조입니다. 나사를 한 바퀴 더 조입니다.
- ▶ 같은 방식으로 펌프 튜브의 접촉 압력을 설정합니다.
- ▶ 회전 노브를 통해 펌프의 유량을 조절합니다. 자동 샘플러의 액체 높이가 일정하게 유지되어야 합니다. 세척액이 너무 많이 넘치지 않아야 합니다.
- ▶ 자동 샘플러 창에서 세척 펌프 옵션을 비활성화합니다.

7.12.3 퓨즈 교체

샘플러의 퓨즈를 다음과 같이 교체합니다.

- ▶ 전원 스위치를 사용하여 샘플러를 끕니다.
- ▶ 퓨즈 홀더를 당겨 빼냅니다. 이를 위해 드라이버 날을 퓨즈 홀더의 슬롯에 삽입하고 홀더를 조심스럽게 들어올립니다.
- ▶ 결함이 있는 전원 퓨즈를 교체합니다. T 5 A H 250 V, 5 x 20 mm 타입 퓨즈만 사용하십시오.
- ▶ 화살표로 표시된 클립에 퓨즈를 삽입합니다(이미지 참조).
- ▶ 전원 케이블과 직렬 연결(HOST)을 샘플러에 연결합니다.
- ▶ 전원 스위치를 사용하여 샘플러를 켵니다.

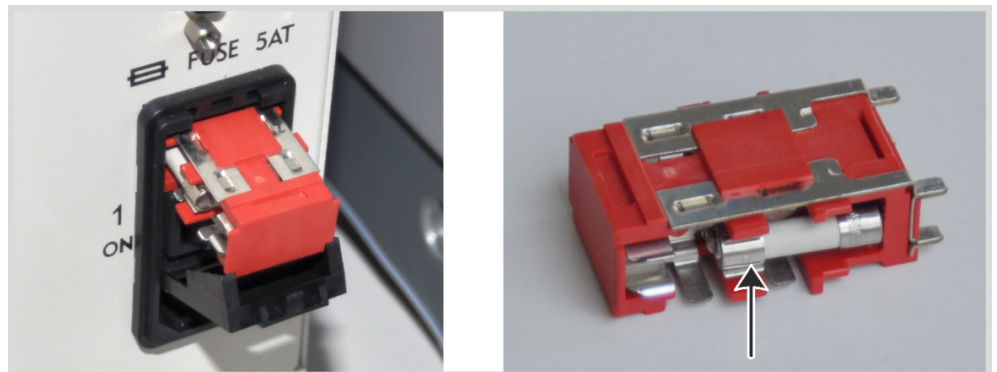


그림 47 샘플러의 퓨즈 교체하기

7.13 재순환 냉각기 유지보수: 냉각수 교체하기



경고

냉각수 첨가제로 인한 건강 위험

사용된 살생물제는 부식성이 있으며 피부 접촉 시 알레르기 반응을 일으킬 수 있습니다.

- 냉각수 첨가제를 취급할 때는 보안경, 의복, 그리고 특히 장갑을 착용하십시오.
- 안전 데이터시트의 모든 비고와 사양을 준수하십시오.



알림

부식 및 조류 성장으로 인한 장치 손상 위험

냉각수 첨가제를 사용해야만 장치의 부식이나 생물학적 오염으로 인한 손상을 효과적으로 방지할 수 있습니다.

냉각수 첨가제 없이 장치를 작동하여 발생한 장치 손상은 보증 대상에서 제외됩니다.

- 냉각수에는 항상 Analytik Jena가 제공하는 냉각수 첨가제(418-13-410-540)를 첨가하십시오.

냉각수는 1년에 한 번 이상 교체해야 합니다. 전도도가 50 ... 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 이상으로 상승하면 항상 냉각수를 교체해야 합니다.

- ⇒ 필요한 장비: 증류수/탈이온수 10l, 재순환 냉각기용 냉각수 첨가제 세트, 냉각수 혼합에 적합한 유리, 플라스틱 또는 스테인리스 스틸 용기, 배출된 냉각수를 모으기 위한 양동이
- ▶ 냉각수 첨가제 세트 두 병의 내용물(살균제 및 부식 방지제)을 물 10l에 녹입니다.
- ▶ ASpect PQ 제어 소프트웨어에서 냉각수 교체 마법사를 시작합니다. 이를 위해 **추가 기능 | 유지관리** 메뉴 항목을 선택하고 **변경** 버튼을 클릭합니다.
- ▶ 마법사의 지침을 따르십시오:
 - 재순환 냉각기를 끕니다.
 - 재순환 냉각기에서 냉각수 귀환 흐름 연결부를 분리하고 튜브를 용기(양동이)에 고정합니다.
 - 재순환 냉각기를 다시 켜고 냉각수 흐름이 멈추고 안개만이 흘러나올 때까지 작동시킵니다.
 - 튜브를 재순환 냉각기의 냉각수 귀환 흐름 연결부에 다시 연결합니다.
 - 탱크의 주입 입구에서 씰링 캡을 풀고 깔대기를 삽입합니다.
 - 수위선에 도달할 때까지 냉각수를 탱크에 붓습니다.
 - 재순환 냉각기를 켜고 수위 표시기를 확인합니다. 펌프가 작동할 때 수위가 하락합니다.
 - 수위선 살짝 아래에서 수위가 안정화될 때까지 탱크에 냉각수를 계속하여 서서히 채웁니다.
 - 깔대기를 빼내고 주입 입구를 나사 캡으로 밀봉합니다.
 - 마법사에서 종료 단계를 확인합니다.
- ▶ 마법사에서 냉각수가 변경되었다는 메시지가 표시될 때까지 기다립니다.
- ▶ 마법사를 종료합니다.

8 운송 및 보관

8.1 장치 운송 준비

- ▶ 장치를 켜고 제어 소프트웨어를 시작합니다.
- ▶ 시스템에서 냉각수를 제거합니다.
 - 제어 소프트웨어에서 냉각수 교체 마법사를 시작합니다.
 - 냉각수를 배출하고 마법사를 종료합니다.
- ▶ 제어 소프트웨어를 종료합니다. 장치와 PC를 끕니다.
- ▶ 토치, 스프레이 챔버, 네블라이저를 식힌 후 분리하여 포장합니다.
- ▶ 펌프에서 펌프 호스를 분리합니다.
- ▶ 펌프 아래의 수거 트레이에서 폐 기물 호스를 제거합니다.
- ▶ 샘플 트레이를 제거합니다.
- ▶ 장치, PC 및 자동 샘플러에서 전기적 연결 케이블을 분리합니다.
- ▶ 장치에서 냉각수 호스를 분리합니다. 연결부 아래에 흡수성 천을 깔아 흘러내리는 액체를 받습니다. 퀵 릴리스 커넥터의 링을 안쪽으로 누르고 연결부에서 호스를 당겨 빼냅니다.
- ▶ 장치에서 아르곤 호스와 첨가 가스용 호스를 분리합니다. 장치 후면의 퀵 릴리스 패스너에 있는 컬러 링을 안쪽으로 누르고 호스를 당겨 빼냅니다.
- ▶ 장치 후면의 소켓에서 전기 구성품(자동 샘플러, PC)의 인터페이스 케이블을 분리합니다.
- ▶ 4개의 운반 손잡이를 가능한 끝까지 조입니다.
- ▶ 장치를 들어올려 원래 포장에 넣어 포장합니다.

기타 참고

■ 재순환 냉각기 유지보수: 냉각수 교체하기 [▶ 79]

8.2 실험실에서의 장치 이동



주의

장치 추락으로 인한 부상 위험

- 4개의 운반 손잡이를 장치에 최대한 끝까지 나사로 고정합니다. 그래야만 장치를 안전하게 잡고 휴대할 수 있습니다.

실험실 내에서 장치를 이동할 때는 다음 사항을 준수하십시오:

- 구성품을 충분히 고정하지 않으면 부상을 당할 위험이 있습니다! 장치를 이동하기 전에 느슨한 부분을 모두 제거하고 장치에서 모든 연결을 분리합니다.
- 안전상의 이유로 장치를 운반하기 위해서는 장치 각 모서리에 한 명씩 네 명이 필요합니다.
- 장치의 운반 손잡이를 양손으로 단단히 잡습니다. 장치를 동시에 들어 올립니다.
- 가이드 값을 준수하고 보조 수단 없이 짐을 들어 올리고 운반하는 법적으로 의무화된 제한을 준수합니다.
- 새 위치에서의 설치 조건을 준수합니다.

8.3 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!

8.4 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.

8.5 장치 재시운전하기

- ▶ 두 개의 후면 운반용 손잡이를 풀어 보관합니다.
- ▶ 샘플 트레이를 두 개의 전면 운반 손잡이에 연결합니다.
- ▶ 흡인 호스를 장치 상단의 스모크스택에 꼭 맞도록 연결합니다.
- ▶ 가스 공급 장치를 설치합니다. 아르곤 호스를 장치 뒷면의 하단 가스 연결부에 꽂습니다. 필요 시 첨가 가스(산소)용 호스를 상단 가스 연결부에 꽂습니다.
- ▶ 라벨링된 인터페이스를 통해 자동 샘플러와 PC를 장치에 연결합니다.
- ▶ 장치를 전원 공급 장치에 연결합니다.
- ▶ 토치 및 샘플 공급 시스템의 다른 구성 요소를 설치합니다.
- ▶ 재순환 냉각기를 설치합니다.
- ▶ 자동 샘플러 및 기타 옵션 액세서리를 설치합니다.
- ▶ 장치를 켜고 PC에서 제어 소프트웨어를 시작합니다.

기타 참고

- 설치 및 시운전 [▶ 23]

8.6 재순환 냉각기 설치하기



알림

재순환 냉각기의 잘못된 작동으로 인한 장치 손상 위험

- 재순환 냉각기의 작동 지침을 따르십시오.
- 냉각수에 항상 Analytik Jena 냉각수 첨가제를 첨가하십시오.

- ▶ 냉각수 호스를 통해 장치와 재순환 냉각기를 연결합니다.
연결부를 더 잘 할당할 수 있도록 호스 중 하나의 양쪽 끝에는 호스 클립이 표시되어 있습니다.
 - 재순환 냉각기의 냉각수 유입구에서 장치 연결부 "In"으로의 연결부
 - 재순환 냉각기의 냉각수 귀환부에서 장치 연결부 "Out"으로의 연결부
- ▶ 재순환 냉각기를 전기적으로 연결하고 전원을 켭니다.
수냉식 냉각기의 경우 건물 측 냉각수 회로를 설치합니다.
- ▶ 냉각수를 준비합니다.
 - ASpect PQ 제어 소프트웨어를 시작하고 냉각수 교체 마법사를 엽니다.
 - 방출 분광계를 켭니다.
 - 마법사의 도움을 받아 냉각수를 붓습니다. 마법사에서 오래된 냉각수를 배출하는 단계는 건너뛰십시오.
- ▶ 재순환 냉각기에 다음 매개변수를 설정합니다:
 - 온도: 20 °C
 - 냉각수 회로 안에서 유량 1,5 ... 2,0 l/min가 달성되도록 냉각수 압력을 설정합니다. 최대 압력을 초과해서는 안 됩니다. 압력(최대): 600 kPa (6 bar)

기타 참고

- 📖 재순환 냉각기 유지보수: 냉각수 교체하기 [▶ 79]

9 폐기

분석 과정에서 생성되는 대부분의 폐기물은 수용액 형태입니다. 여기에는 금속 및 중금속 이온 외에도 샘플 준비에 사용되는 다양한 무기산이 주로 포함되어 있습니다.

이 폐기물을 안전하게 처리하려면 모든 용액을 희석된 수산화나트륨 용액과 같은 알칼리성 용액으로 중화해야 합니다. 중화된 폐기물은 법적 규정에 따라 올바르게 폐기해야 합니다.

유기성 폐기물 용액은 법적 규정에 따라 별도로 폐기해야 합니다.

냉각수에는 살생물제가 포함되어 있습니다. 사용한 냉각수는 올바르게 폐기하십시오.

서비스 수명이 끝나면 장치와 전자 부품은 해당 규정에 따라 전자 폐기물로 폐기해야 합니다.

10 사양

10.1 기술 데이터

10.1.1 기본 장치 기술적 데이터

PlasmaQuant 9200 Elite	모노크로메이터	초점길이 F= 400 mm 및 가변 간격을 가진 Echelle 그레이팅 이중 모노크로메이터, 쿼츠 프리즘 탑재 사전 모노크로메이터, 추가적인 반사 네온 라디에이터를 통한 파장 선택
	파장 범위	160 ... 900 nm
	파장 정확도	< 0,4 pm
	스펙트럼 해상도	0,002 nm, 200 nm에서
	실험적 반진폭너비	As 193,696 nm, P 231,618 nm, Cd 228,022 nm의 경우 ≤ 3,5 pm
	격자	기계적 스크래치 격자, 홈 79개/mm, 블레이즈 각도 74,6° ... 75°
	광학 बैंक 캡슐화 광도계	안정성과 내구성을 위한 컴팩트한 주조 베이스 플레이트 상의 모듈형 광학 장치 습기, 배기 가스 및 화학 물질의 환경 영향으로부터 보호
	검출기	높은 양자 효율 및 증가한 UV 민감도를 가진 2차원 FFT 후면 조명 CCD -10 °C로 펠티어 냉각
PlasmaQuant 9200	모노크로메이터	초점길이 F= 400 mm 및 가변 간격을 가진 Echelle 그레이팅 이중 모노크로메이터, 쿼츠 프리즘 탑재 사전 모노크로메이터, 추가적인 반사 네온 라디에이터를 통한 파장 선택
	파장 범위	160 ... 900 nm
	파장 정확도	< 0,4 pm
	스펙트럼 해상도	0,006 nm, 200 nm에서
	실험적 반진폭너비	As 193,696 nm, P 231,618 nm, Cd 228,022 nm의 경우 ≤ 5,0 pm
	광학 बैंक 캡슐화 광도계	안정성과 내구성을 위한 컴팩트한 주조 베이스 플레이트 상의 모듈형 광학 장치 습기, 배기 가스 및 화학 물질의 환경 영향으로부터 보호
	검출기	높은 양자 효율 및 증가한 UV 민감도를 가진 2차원 FFT 후면 조명 CCD -10 °C로 펠티어 냉각
디스플레이 유형	방출	카운트(ct)
	강도	카운트/초(ct/s)
	농도	값 범위 5자리(0,0001... 99999), 단위 자유롭게 선택 가능
신호 평가	스펙트럼 분해	스펙트럼 픽셀 너비 20 ... 200픽셀
분석 데이터	샘플 유형	액체
	네블라이저 유형	동심 네블라이저
	스프레이 챔버	사이클론 챔버

전원 공급 장치

작동 전압	200 ... 240 V AC $\pm 10\%$
주파수	50/60 Hz
전원 연결부	장치 연결부: ■ C19 입력 소켓 주전원 연결 케이블: ■ CEE 7/7(EU) ■ NEMA 6-20(240 V로 인해, NEMA L6-20 플러그) (미국, 캐나다) ■ 개방형 말단 연결 케이블(예: 일본)
퓨즈 보호(주전원측)	16 A 회로차단기, 차단 특성 유형 B
최대 전력 소비량	2500 VA
보호 등급	I
과전압 카테고리	II

안전 회로

모니터링	■ 플라즈마 칸 도어 클로저 ■ 토치 작업 위치 ■ 출력 HF 발전기 ■ 냉각 ■ 아르곤 공급 ■ 배기 공기 추출 ■ 플라즈마(광학 모니터링)
------	---

가스 공급

가스	입구 압력	총 소비량	연결
아르곤 ≥ 4.6 허용된 구성품: 산소 ≤ 3 ppm 질소 ≤ 10 ppm 탄화수소 $\leq 0,5$ ppm 수분 ≤ 5 ppm	500 ... 700 kPa (5 ... 7 bar)	13 ... 21 l/min	강화 슬리브가 있는 호스 내경 4 mm 또는 Swagelok 6 mm용 연결부
산소 ≥ 4.5 (선택)	600 kPa (6 bar)	$\leq 0,05$ l/min	강화 슬리브가 있는 호스 내경 2 mm 또는 Swagelok 4 mm용 연결부

주변 조건

온도 범위	+15 °C ... +35 °C, 최적 온도 범위 +22 °C ... +26 °C 측정 모드 시 온도는 가능한 한 일정해야 함, 최대 온도 편차 $\Delta T_{\max} = 2$ K/h, 실내 환경 조절 권장
이슬점(상대 습도)	< 15 °C (20 ... 80 %, 20 °C에서) 응결 방지
공기압	0,7 bar ... 1,06 bar
최대 허용 고도	2000 m
보관	온도: -40 °C ... +70 °C 건조제 사용
보호 유형	IP 20
오염 정도	2

추출	소재	내열성 및 내식성 (권장: V2A 강철)
	외부 파이프 직경	125 mm
	추출 출력	3,5 m ³ /min(최소), 5,5 m ³ /min(최대) 최적: 4,0 ... 4,5 m ³ /min
	유연한 알루미늄 파이프를 사용한 어댑터	파이프 직경: 125 mm 파이프 길이: 1000 mm
치수, 무게, 음압 수준	치수(W x H x D)	600 mm x 932 mm x 809 mm
	샘플 트레이를 제외한 치수(W x H x D)	600 mm x 932 mm x 570 mm
	무게	115 kg
	음압 레벨(장치 앞 일반적인 작동 위치에서)	< 85 dB(A)
	음압 레벨(1m 거리에서)	< 80 dB(A)

10.1.2 제어 컴퓨터 기술 데이터

제어 컴퓨터의 최소 요구 사항	Windows 11 또는 Windows 10 탑재 PC(32/64 Bit) 다양한 그래픽 해상도 가능(예: 1280 x 720; 1920 x 1080; 2560 x 1440, 3840 x 2160) 그래픽 카드: 적어도 Direct X 12; WDDM 2.0 (Windows 11), Direct X 9; WDDM 2.0(Windows 10)와 호환되는 그래픽 카드 프로세서: 1,6 GHz Dual Core CPU 작업 메모리: 2 GB RAM (32 Bit), 4 GB RAM (64 Bit) 이용 가능한 디스크 공간: ≥ 64 GB (SSD 권장) Windows 11에 대한 추가 요구 사항: ■ 시스템 펌웨어: UEFI ■ 신뢰할 수 있는 플랫폼 모듈(TPM) 버전 2.0 PC: 2 x USB 2.0 인터페이스 마우스/트랙볼, 키보드 설치하려면 CD/DVD 드라이브가 필요합니다.
------------------	--

10.1.3 재순환 냉각기 기술 데이터

물-공기 냉각기	(제조업체: LabTech)	
	탱크 용량	3,5 l
	치수(W x H x D)	460 mm x 703 mm x 735 mm
	공급 전압/주파수	110 V/60 Hz 230 V/50/60 Hz
	일반적인 평균 전력 소비량	2900 VA
	냉각 성능	3000 VA, 25 °C에서
	중량(빈 냉각기)	92 kg
	무소음 버전(옵션), 음압 레벨	≤ 57 dB(A)
	■ 물 튜브의 길이 ■ 주전원 케이블 길이	■ 3,5 m ■ 2,7 m
	(인접한 방에 배치하는 경우)	

수냉식 냉각기

(제조업체: Van der Heijden)

탱크 용량	5 l
치수(W x H x D)	360 mm x 590 mm x 470 mm
공급 전압/주파수	230 V/50 Hz
일반적인 평균 전력 소비량	160 VA
냉각 성능	3500 VA, 20 °C에서
중량(빈 냉각기)	33 kg
음압 레벨	≤ 50 dB
최대 물 흐름 온도(1차 측)	15 °C
필요한 물의 양	610 l/h(유입구 측 물 온도 15 °C, 배출구 측 물 온도 20 °C 및 $\Delta p = 40$ kPa에서)

10.1.4 ASPQ 3300 자동 샘플러의 기술 데이터

치수(W x H x D)	285 mm x 510 mm x 490 mm
질량	15 kg
공급 전압, 주파수	100 ... 240 V, 50/60 Hz
퓨즈	T 5 A H 250 V, 5 x 20 mm
일반적인 평균 전력 소비량	75 VA
랙	3(샘플 용기), 2(특수 컵)
퍼지 병	2 l

10.1.5 기타 액세서리의 기술 데이터

자동 샘플러

Teledyne Cetac ASX-560	치수 (W x H x D)	580 mm x 620 mm x 550 mm
	질량	12 kg
Cetac ASX-280	치수 (W x H x D)	360 mm x 620 mm x 550 mm
	질량	8,1 kg
Cetac XLR-860	치수 (W x H x D)	920 x 667 x 595 mm
	질량	20,4 kg
Cetac Oils 7400	치수 (W x H x D)	570 mm x 490 mm x 540 mm
	질량	23 kg

희석 시스템

Teledyne Cetac SDX(HPLD)	치수 (W x H x D)	132 mm x 254 mm x 117 mm
	질량	4,4 kg
Teledyne Cetac SimPrep	치수 (W x H x D)	580 mm x 620 mm x 550 mm
	질량	11,7 kg

빠른 샘플 공급을 위한 액세서리	Cetac ASXPress Plus	
	치수 (W x H x D)	
	스위칭 밸브	58 mm x 128 mm x 217 mm
	제어 장치	83 mm x 254 mm x 200 mm
	질량	
	스위칭 밸브	1,3 kg
	제어 장치	1,4 kg
전기 연결 데이터는 나열된 모든 액세서리에 적용됩니다.		
전압	100 ... 240 V(전원 공급 장치 유닛의 전원 공급) 24 V(액세서리의 작동 전압)	
주파수	47 ... 63 Hz	
인터페이스	USB RS 232	

10.2 가이드라인 및 표준

제품에 적용 가능한 다음 가이드라인 및 규정을 준수함을 선언합니다:

- 저전압 지침 - 2014/35/EU
- EMC 지침 - 2014/30/EU
- RoHS 지침 - 2011/65/EU

다음 조화 표준이 적용됩니다.

- EN 61010-1:2010+A1:2019
- EN IEC 61010-2-061:2018
- EN IEC 61326-1:2021
- EN IEC 63000:2018

그림 목록

그림 1	플라즈마 칸이 열린 상태의 방출 분광기.....	13
그림 2	탈착식 샘플 트레이가 있는 장치	14
그림 3	장치 운송	14
그림 4	플라즈마 칸	15
그림 5	가스 흐름이 나타나 있는 토치의 개략도	16
그림 6	일체형 토치 및 분리 가능 토치(2 ... 5)	16
그림 7	샘플링 칸	17
그림 8	스프레이 챔버 및 네블라이저	18
그림 9	장치 후면	19
그림 10	인터페이스	19
그림 11	가스 연결부	20
그림 12	장치 켜고 끄기.....	21
그림 13	공간 요구 사항(정면에서 보았을 때).....	27
그림 14	공간 요구 사항(위에서 보았을 때)	27
그림 15	ASPQ 3300 샘플러	31
그림 16	샘플러 오른쪽의 연결부 패널	32
그림 17	샘플러의 퍼지 용기 및 펌프	32
그림 18	스위칭 밸브 제어 장치의 연결부	35
그림 19	그림: PC와 액세서리 간 연결.....	36
그림 20	호스를 스위칭 밸브에 연결하기	36
그림 21	Dashboard 소프트웨어에서 스위칭 밸브 구성하기.....	37
그림 22	자동 샘플러 및 희석 시스템 연결하기.....	38
그림 23	허브를 통해 제어 컴퓨터에 연결	38
그림 24	희석 시스템의 호스 연결부	39
그림 25	자동 샘플러 화면, 희석 탭	39
그림 26	자동 샘플러 및 희석 시스템 연결하기.....	41
그림 27	스위칭 밸브 제어 장치 연결하기	41
그림 28	허브를 통해 제어 컴퓨터에 연결	42
그림 29	희석 시스템의 호스 연결부	42
그림 30	호스를 스위칭 밸브에 연결하기	43
그림 31	자동 샘플러 화면, 희석 탭	43
그림 32	온도 제어식 스프레이 챔버 설치하기.....	45
그림 33	아르곤 가습기 설치하기	46
그림 34	인라인 필터 설치하기	47
그림 35	손으로 조이는 나사 연결부	47
그림 36	내부 표준용 키트 설치하기	48
그림 37	동영상: 분리 가능 토치 청소하기(온라인 도움말에서 확인 가능).....	62
그림 38	애니메이션: 유리 본체 교체하기(온라인 도움말에서 확인 가능).....	64
그림 39	애니메이션: 실링 링 교체를 포함한 일체형 토치 청소(온라인 도움말에서 확인 가능).....	67

그림 40	동영상: 네블라이저 청소하기(온라인 도움말에서 확인 가능).....	69
그림 41	네블라이저 청소 도구.....	69
그림 42	애니메이션: 플라즈마 칸 창 청소 및 교체(온라인 도움말에서 확인 가능)	72
그림 43	가스 연결부	75
그림 44	동영상: 흐르는 물로 정수 필터 청소하기(온라인 도움말에서 확인 가능)	76
그림 45	자동 샘플러의 캐놀라 및 샘플 튜브 교체하기	77
그림 46	샘플러의 퍼지 용기 및 펌프	78
그림 47	샘플러의 퓨즈 교체하기	79

I 개정 개요

버전 A 문서의 첫 번째 판(06/2025)

버전 B 개정(10/2025)

장	변경 사항
기능과 디자인	모든 모델에 샘플링 칸 조명 장비 제공
설치 및 시운전	▪ 분석기는 고부하 소비 장치로, 별도의 퓨즈가 있는 회로에 연결해야 한다는 새로운 참고 사항. ▪ 재순환 냉각기의 최소 냉각 용량을 $\geq 2.5\text{kW}$로 변경 ▪ 최소 바닥 면적 및 후면 벽과의 최소 거리 수정
유지보수 및 관리	유도 코일에 대한 추가 관리 지침
사양	▪ As, P, Cd 원소의 다양한 파장에서 실험적 반진폭너비 사양 ▪ 기존 3대에서 2대로의 재순환 냉각기 공급 감소