

사용 설명서

Inert Loop S-395 (불활성 루프)



각인

제품 ID:

사용 설명서 (원본) Inert Loop S-395 (불활성 루프)
11594389

발행일자: 10.2025

버전 B

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggrasse 40

Postfach

CH-9230 Flawil 1

Email: quality@buchi.com

BUCHI사에는 향후 상황에 따라 필요 시 본 설명서 내용을 변경할 수 있는 권리가 유보됩니다. 특히 설명서의 구성, 그림 및 기술적 세부사항의 경우 변경될 여지가 높습니다.

본 사용 설명서는 저작권법에 의거, 보호됩니다. 본 설명서에 포함된 정보 내용은 어떠한 경우에도 편집, 판매 또는 경쟁을 목적으로 사용되거나, 제 3자에게 임의로 제공될 수 없음을 밝힙니다. 아울러 사전 서명 동의 없이 본 설명서를 바탕으로 설명서에 소개된 구성부품을 임의로 제조하는 것 또한 금지됩니다.

목차

1	본 설명서에 관하여	5
1.1	태그 및 아이콘	5
1.2	연결되는 장치	5
1.3	상표	5
2	안전 관련 사항	6
2.1	적절한 사용	6
2.2	용도 이외의 사용	6
2.3	작업자 자격요건	6
2.4	개인 보호장구	7
2.5	본 설명서에서의 경고사항	7
2.6	잠재적 위험요소	7
	2.6.1 작동 중의 기능 이상	7
	2.6.2 유리 파손	8
2.7	변경	8
2.8	산소 센서	8
3	제품 설명	9
3.1	기능 설명	9
3.2	장치 구조	10
	3.2.1 전면도	10
	3.2.2 후면도	11
	3.2.3 제어 요소	11
	3.2.4 명판	11
3.3	배송 범위	12
3.4	기술자료	12
	3.4.1 Inert Loop S-395 (불활성 루프)	12
	3.4.2 주변 조건	13
	3.4.3 소재	14
	3.4.4 설치 장소	14
	3.4.5 냉각 성능	15
4	운반 및 보관	16
4.1	운반	16
4.2	보관	16
4.3	기기 이동	16

5	시스템 설치	17
5.1	설치 전.....	17
5.2	전기 연결 확립.....	17
5.3	배기 기체 호스 설치	17
5.4	Woulff 병 설치.....	18
5.5	산소 센서를 처음 설치하는 경우.....	19
5.6	분무 건조 모드를 위한 설치.....	19
6	작동 조작	20
6.1	기기 준비	20
6.2	기기 시작	20
6.3	분무 건조 중 작업.....	21
6.4	장비 종료	21
6.5	기기 끄기	21
6.6	응축기 온도 설정	21
7	청소 및 유지보수	22
7.1	정기 유지보수 작업	22
7.2	Woulff 병 비우기.....	22
7.3	하우징 청소.....	23
7.4	환기구 세척.....	23
7.5	산소 측정기 보정	23
7.6	산소 측정기의 컨트롤러 확인	26
7.7	산소 센서 교체.....	26
	7.7.1 산소 센서 제거.....	26
	7.7.2 산소 센서 설치.....	28
8	이상 시의 대책.....	30
8.1	에러 메시지	30
9	사용하지 않을 경우의 조치 및 폐기 처리	31
9.1	사용하지 않을 경우의 조치	31
9.2	냉매.....	31
9.3	폐기 처리	31
9.4	장비 반품	31
10	첨부자료	32
10.1	예비 부품	32

1 본 설명서에 관하여

본 작동 설명서는 본 장비의 모든 기종에 적용할 수 있습니다.

장비를 작동하기 전에 본 작동 설명서를 읽고, 안전하고 문제 없는 작업이 이뤄지도록 지침을 따르십시오.

추후 사용할 수 있도록 본 작동 설명서를 보관했다가 후속 사용자 또는 구매자에게 전달하십시오.

BÜCHI Labortechnik AG는 본 작동 설명서를 준수하지 않아 발생하는 피해, 결함 및 오작동에 대해 어떤 책임도 지지 않습니다.

본 작동 설명서를 읽은 후 궁금한 점이 있는 경우:

▶ BÜCHI Labortechnik AG 고객 서비스 부서에 문의하십시오.

<https://www.buchi.com/contact>

1.1 태그 및 아이콘



참고

본 아이콘은 유용하고 중요한 정보가 있음을 의미합니다.

☑ 본 표시는 다음 작업을 실행하기 위한 전제조건이 충족되었음을 알려줍니다.

▶ 본 표시는 실행되어야 하는 작업을 표시합니다.

⇒ 본 표시는 올바르게 실행된 작업의 결과를 표시합니다.

태그	설명
표시창	소프트웨어 표시창 태그.
탭	탭 태그
다이얼로그	다이얼로그 태그
[버튼]	버튼 태그
[필드명]	필드명 태그
[메뉴/ 메뉴 옵션]	메뉴 또는 메뉴 옵션 태그
상태 표시	상태 표시 태그
메시지	메시지 태그

1.2 연결되는 장치

본 작동 지침과 함께 연결되는 장치에 관한 문서의 지침 및 사양을 따르십시오.

1.3 상표

본 문서에 사용된 제품명과 등록 상표 또는 미등록 상표는 식별용으로만 사용되며, 지금도 각각의 경우에 해당하는 소유주의 자산입니다.

2 안전 관련 사항

2.1 적절한 사용

이 장비는 실험실용으로 설계 및 제작되었습니다.

이 장비는 다음 작업에 사용할 수 있습니다.

- BUCHI 분무 건조기의 건조 기체에서 유기 용매의 응축.
- 분무 건조 용매에 수분이 20% 이상 포함되어 있을 경우 Dehumidifier S-396 (제습 장비)으로 물을 제거한 후 건조 기체에서 유기 용매의 응축.

2.2 용도 이외의 사용

본 장비를 올바른 사용에 기술된 내용 및 기술 데이터에 명시된 내용 이외의 용도로 사용하는 것은 용도 외 사용으로 간주됩니다.

운영자는 용도 외 사용으로 인해 발생하는 피해나 위험에 대한 책임이 있습니다.

특히 다음과 같은 사용은 허용되지 않습니다.

- 방폭 장비가 필요한 구역에서 장비 사용.
- BUCHI 제품이 아닌 장비와 함께 장비 사용.
- 연구 개발 이외의 물질 처리를 위한 장비 사용.
- 화학적 조성이 알려지지 않은 기체와 함께 장비 사용.
- 과산화물을 함유한 샘플과 함께 장비 사용.
- 과산화물을 형성할 수 있는 샘플과 함께 장비 사용.
- 처리 중에 산소를 생성하는 샘플과 함께 장비 사용.
- 적절한 안전 조치 없이 독성 물질과 함께 장비 사용.
- 바이러스나 박테리아와 같은 생물학적 위험 물질과 함께 장비 사용.
- 처리로 인해 폭발하거나 발화할 수 있는 물질과 함께 장비 사용.
- 부식성 샘플과 함께 장비 사용.
- 수분 함량이 20%를 초과하는 경우 본 기기 사용.

2.3 작업자 자격요건

자격을 갖추지 못한 사람은 위험을 파악할 수 없게 되어 더 큰 위험에 노출될 수 있습니다.

본 장비는 적합한 자격을 갖춘 실험실 작업자만이 작동시킬 수 있습니다.

본 작동 지침을 사용할 수 있는 대상 집단은 다음과 같습니다.

사용자

사용자는 다음 기준을 충족하는 사람을 말합니다.

- 장비 사용에 대해 교육을 받은 사람.
- 본 작동 지침 및 관련 안전 규정의 내용을 잘 알고 있으며 이를 적용하는 사람.
- 본인이 받은 교육 또는 전문가로서의 경험에 따라 장비 사용과 관련 있는 위험을 평가할 수 있는 사람.

운영자

운영자(일반적으로 실험실 관리자)는 다음 사항에 대해 책임이 있습니다.

- 본 장비는 올바르게 설치하고, 시운전하고, 작동하고, 정비해야 합니다.
- 적합한 자격을 갖춘 작업자만이 본 작동 지침에 기술된 작업을 수행하는 업무에 배정될 수 있습니다.
- 이러한 작업자는 안전하고 위험에 밝은 작업 관행을 위해 현지의 관련 요건 및 규정을 준수해야 합니다.
- 본 장비를 사용하는 동안 발생하는 안전 관련 사고는 제조업체(quality@buchi.com)에 보고해야 합니다.

BUCHI 서비스 기술자

BUCHI가 승인한 서비스 기술자들은 특수 교육 과정을 이수했으며 특수 정비 및 수리 조치를 수행하도록 BÜCHI Labortechnik AG의 승인을 받았습니다.

2.4 개인 보호장구

사용되는 각 용도에 따라서는 고온 및 부식성 화학물로 인한 위험이 발생할 수 있습니다.

- ▶ 항상 적합한 보호장구를 착용합니다 (예를 들어 보안경, 보호복 및 보호 장갑 등).
- ▶ 해당 보호장구가 사용된 모든 화학물의 물질 안전 보건 자료의 요구조건에 부합되는지 확인합니다.

2.5 본 설명서에서의 경고사항

경고 알림은 본 장비를 다룰 때 발생할 수 있는 위험을 경고합니다. 위험 레벨은 4개로 나뉘며, 각 레벨에 사용되는 표지어를 통해 식별할 수 있습니다.

표지어	의미
위험	예방하지 않을 경우 사망이나 심각한 부상을 야기할 수 있는 높은 수준의 위험을 나타냅니다.
경고	예방하지 않을 경우 사망이나 심각한 부상을 야기할 수 있는 중간 수준의 위험을 나타냅니다.
주의	예방하지 않을 경우 심각성이 경미하거나 중간 정도인 부상을 야기할 수 있는 낮은 수준의 위험을 나타냅니다.
유의사항	시설에 피해를 입힐 수 있는 위험을 나타냅니다.

2.6 잠재적 위험요소

본 장비는 최신 기술의 발전을 이용하여 개발 및 제조되었습니다. 그럼에도 본 장비를 잘못 사용하면 사람, 시설 또는 환경에 가해지는 위험이 발생할 수 있습니다.

본 설명서에 나와 있는 관련 경고는 이러한 잠재적인 위험을 사용자에게 알려 주는 역할을 합니다.

2.6.1 작동 중의 기능 이상

손상된 장비, 날카로운 모서리, 유리 파편, 움직이는 부품 또는 노출된 전선은 부상을 초래할 수 있습니다.

- ▶ 장비에 눈에 띄는 손상이 있는지 정기적으로 점검하십시오.
- ▶ 결함이 발생하면 즉시 장비를 끈 다음, 전원 코드를 뽑고 운영자에게 알리십시오.
- ▶ 손상된 장비를 계속 사용하지 마십시오.

2.6.2 유리 파손



⚠ 경고

드물지만 유리 파손과 같은 갑작스러운 대량 누출로 인해 폭연이 발생할 수 있습니다.

유리 파편에 의한 부상의 위험이 있습니다.

- ▶ 즉시 기기로부터 멀리 벗어납니다.
- ▶ 1분 동안 안전한 거리를 유지합니다.
- ▶ 기기를 끄거나 플러그를 뽑지 말아야 합니다.
- ▶ 기기가 독립적으로 안전한 상태가 될 때까지 기다렸다가 다시 복귀합니다.

2.7 변경

무단 개조는 안전에 영향을 미치고 사고로 이어질 수 있습니다.

- ▶ 정품 BUCHI 부속품, 예비 부품 및 소모품만 사용하십시오.
- ▶ 사전에 BUCHI의 서면 승인을 받은 경우에만 기술적 변경을 수행하십시오.
- ▶ 이러한 변경은 BUCHI 서비스 기술자만이 수행할 수 있습니다.

BUCHI는 무단 개조로 인해 발생하는 피해, 결함 및 오작동에 대해 어떤 책임도 지지 않습니다.

2.8 산소 센서

가연성 용매를 분무할 때 안전한 작동을 위하여 기기에 산소 측정 센서가 장착되어 있습니다. 기기의 불활성화는 지속적으로 모니터링됩니다. 산소 농도가 6% 이상인 경우 기기에서 용매가 분무되는 것을 즉시 중지할 수 있습니다. 건조 기체 유량에 따라 시간 지연을 거쳐 안전한 상태에 도달합니다.

사용된 센서는 SIL을 지원합니다.

3 제품 설명

3.1 기능 설명

이 기기는 BUCHI 분무 건조 기기의 부속품입니다. 폐쇄 루프 모드에서 유기 용매를 안전하게 사용할 수 있습니다.

폐쇄 루프 모드의 분무 건조 공정은 용매 증기가 포함된 불활성 기체 흐름을 생성합니다. 기기는 기체 흐름에서 이러한 용매 증기를 응축하고 산소 농도를 모니터링하는 데 사용됩니다. 기체 흐름은 기기로 유입되어 열 교환기를 통과하여 냉각된 후 응축기로 들어갑니다. 용매의 증기가 응축된 후 기체 흐름은 열 교환기에 의해 재가열된 후 분무 건조 공정으로 되돌아갑니다. 여분의 불활성 기체는 배기구를 통해 기기에서 배기되고 응축된 용매 증기는 밀폐된 병에 수집됩니다.

사용 가능한 분무 건조 모드는 다음과 같습니다.

분무 건조 모드	용매 성분
불활성 루프를 사용하는 폐쇄 모드 (Ultrasonic Package (초음파 패키지) 부속 품 사용 시 불활성 기체 어댑터 필요)	90% – 100%의 유기 용매
불활성 루프 및 Dehumidifier (제습 장비)를 사용하는 폐쇄 모드 (Ultrasonic Package (초음파 패키지) 부속 품 사용 시 불활성 기체 어댑터 필요)	20% – 90%의 유기 용매

3.2 장치 구조

3.2.1 전면도

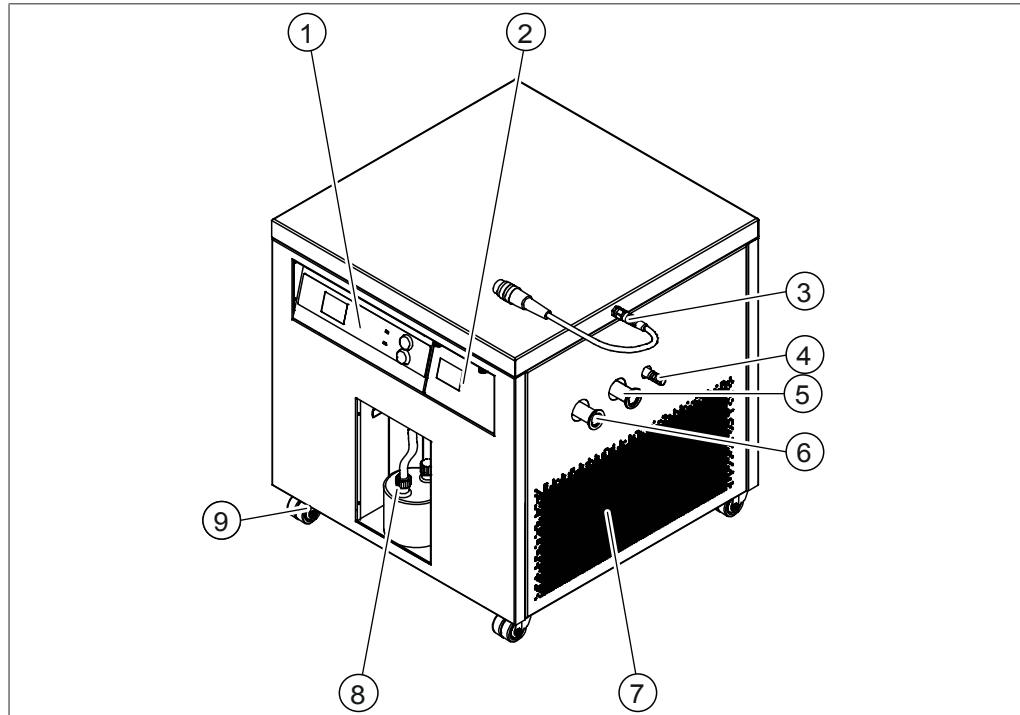


그림 1: 전면도

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 제어 요소
(Control elements 참조) | 2 산소 측정기
(전면 커버 산소 측정기) |
| 3 통신 케이블 | 4 배기 연결부
(표시: <i>Exhaust</i>) |
| 5 공정 기체 배기구
(표시: <i>OUT</i>) | 6 공정 기체 유입구
(표시: <i>IN</i>) |
| 7 환기 영역 | 8 Woulff 병 |
| 9 캐스터 휠 | |

3.2.2 후면도

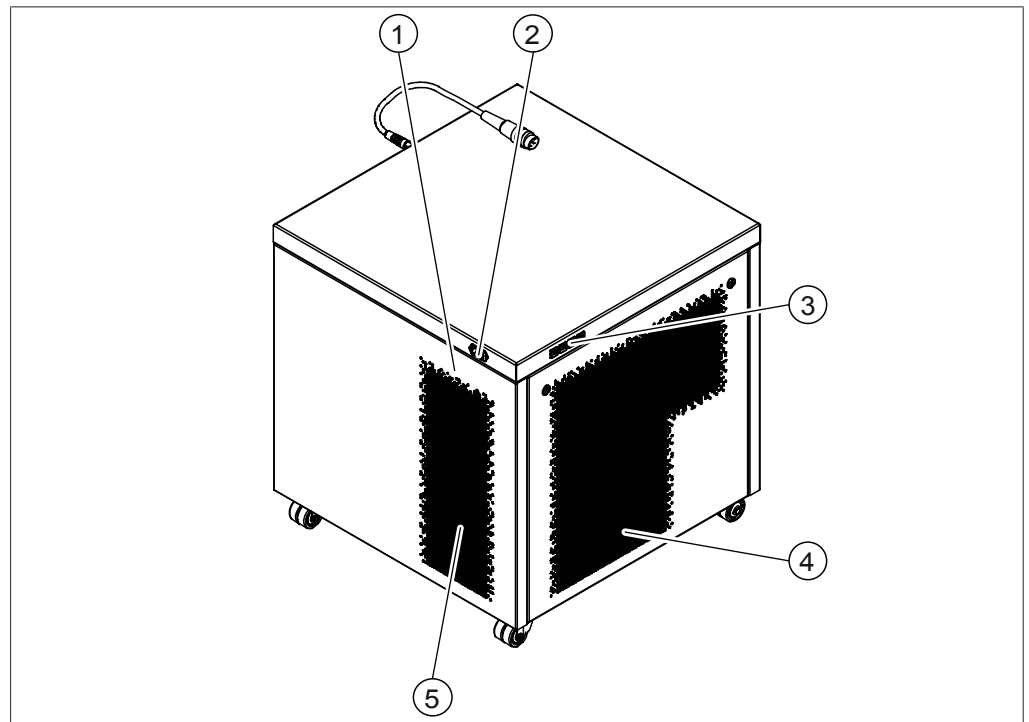


그림 2: 후면도

- | | |
|---------|----------|
| 1 명판 | 2 전원 연결부 |
| 3 퓨즈 | 4 환기 영역 |
| 5 환기 영역 | |

3.2.3 제어 요소

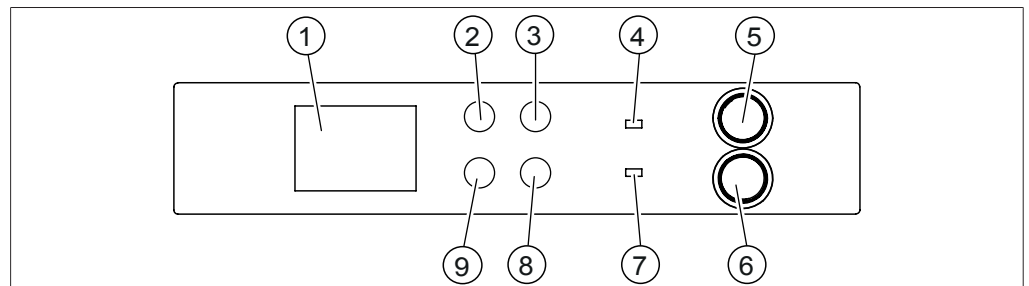


그림 3: 제어 요소

- | | |
|------------|------------|
| 1 디스플레이 | 2 온도 상향 설정 |
| 3 켜기 | 4 전원 신호 램프 |
| 5 압력 신호 램프 | 6 산소 신호 램프 |
| 7 작동 신호 램프 | 8 끄기 |
| 9 온도 하향 설정 | |

3.2.4 명판

명판은 장비를 식별합니다. 명판은 장비 후면에 있습니다. Side connections를 참조하십시오.

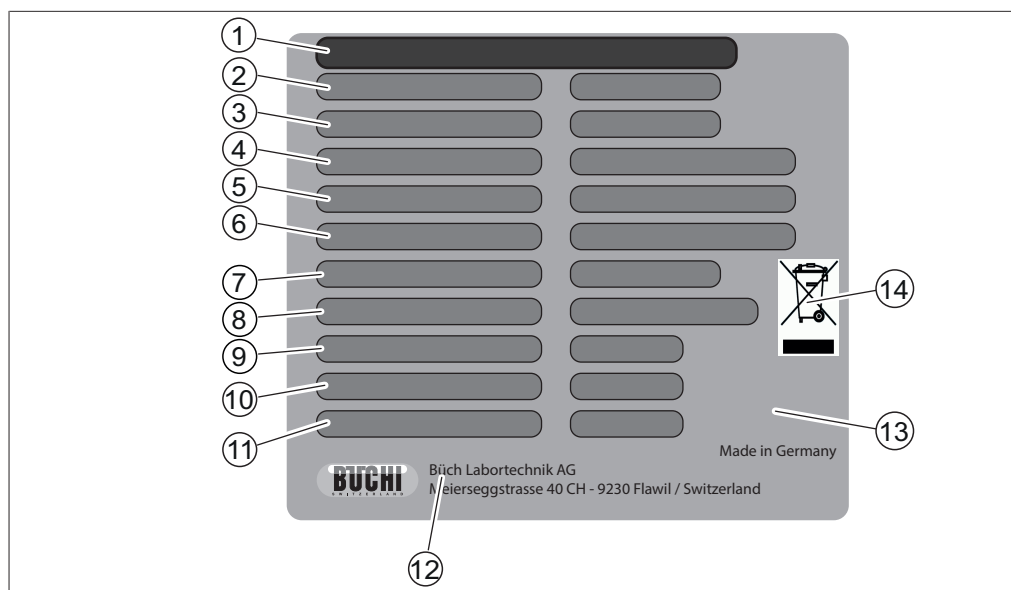


그림 4: 명판

- | | |
|----------------|---------------------------|
| 1 장비 이름 | 2 일련번호 |
| 3 품목 번호 | 4 냉매 세부 정보
충진 용량 |
| 5 지구온난화지수 | 6 입력 전압 범위
주파수 |
| 7 최대 전력 소비량 | 8 퓨즈 유형 |
| 9 고압 시스템 설계 압력 | 10 저압 시스템 설계 압력 |
| 11 제조연도 | 12 회사명 및 주소 |
| 13 승인 정보 | 14 «일반 쓰레기로 폐기하지 마십시오» 기호 |

3.3 배송 범위



참고

배송 범위는 구매 주문서의 구성에 따라 달라집니다.

부속품은 구매 주문서, 주문 확인서, 배송 수령증에 따라 배송됩니다.

3.4 기술자료

3.4.1 Inert Loop S-395 (불활성 루프)

규격	Inert Loop S-395 (불활성 루프)	Inert Loop S-395 (불활성 루프)	Inert Loop S-395 (불활성 루프)	Inert Loop S-395 (불활성 루프)	Inert Loop S-395 (불활성 루프)
	200 V	220 – 240 V	200 V	240 V	220 V
	50 Hz	50 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
치수(너비 x 깊이 x 높이)	705 × 660 × 687 mm	705 × 660 × 687 mm	705 × 660 × 687 mm	705 × 660 × 687 mm	705 × 660 × 687 mm
무게	96.7 kg	91.0 kg	96.7 kg	96.7 kg	91.0 kg

규격	Inert Loop S-395 (불활성 루프)	Inert Loop S-395 (불활성 루프)	Inert Loop S-395 (불활성 루프)	Inert Loop S-395 (불활성 루프)	Inert Loop S-395 (불활성 루프)
	200 V	220 – 240 V	200 V	240 V	220 V
	50 Hz	50 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
전력 소비량	최대 1,700 VA	최대 1,700 VA	최대 2,000 VA	최대 2,000 VA	최대 2,000 VA
주파수	50 Hz	50 Hz	60 Hz	60 Hz	60 Hz
연결 전압	200 V ± 10%	220 – 240 V ± 10%	200 V ± 10%	240 V ± 10%	220 V ± 10%
일차 퓨즈	10 A	10 A	14 A	14 A	12 A
이차 퓨즈	10 A	-	12 A	12 A	-
IP 코드	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
과전압 범주	II	II	II	II	II
오염 등급	2	2	2	2	2
냉각 속도	0 °C에서 800 W	0 °C에서 800 W	0 °C에서 920 W	0 °C에서 920 W	0 °C에서 920 W
냉매	R449A	R449A	R449A	R449A	R449A
CO 등가물	1.369 t	1.369 t	1.369 t	1.369 t	1.369 t
냉매 충전량	0.98 kg	0.98 kg	0.98 kg	0.98 kg	0.98 kg
안전 그룹 냉매(ASHRAE)	A1(낮은 독성 화염 전파 없음)	A1(낮은 독성 화염 전파 없음)	A1(낮은 독성 화염 전파 없음)	A1(낮은 독성 화염 전파 없음)	A1(낮은 독성 화염 전파 없음)
최대 허용 압력(PS)	22 bar	22 bar	22 bar	22 bar	22 bar
[저압 측]					
최대 허용 압력(PS)	26 bar	26 bar	26 bar	26 bar	26 bar
[고압 측]					
최소 공정 기체 온도	-30 °C	-30 °C	-30 °C	-30 °C	-30 °C
최대 공정 기체 온도	8 °C	8 °C	8 °C	8 °C	8 °C
모든 측면의 최소 여유 공간	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm

3.4.2 주변 조건

실내에서만 사용합니다.

최고 해발고도	2,000 m
주변 온도	5 – 35 °C
최고 상대 습도	80%(최고 온도 31 °C 기준) 35 °C에서는 상대 습도 50%까지 선형적으로 감소함
보관 온도	최대 40 °C

3.4.3 소재

구성품	구성 소재
호스 연결부, 튜브, 용접식 니플	스테인리스강 1.4571
예열 교환기, 응축액 분리기	스테인리스강 1.4301
판형 열 교환기	스테인리스강 1.4401
나사 연결부, 볼 밸브	스테인리스강 1.4408
씰링 볼 밸브	PTFE
파이프 엘보	스테인리스강 1.4307
압력 스위치	PVDF, Viton, NBR/아라미드 섬유 복합재
산소 센서	PA, PPS, PTFE, 스테인리스강
검정색 호스	EPDM
배수 튜브	PVC
Woulff 병	유리
판형 열 교환기	스테인리스강 합금

3.4.4 설치 장소

- 설치 장소는 안전 요건을 충족해야 합니다. 챕터 2 «안전 관련 사항», 페이지 6 참조
- 설치 장소의 표면은 단단하고 평평하며 미끄럽지 않아야 합니다.
- 설치 장소에는 장애물(예: 수도꼭지, 배수구 등)이 없어야 합니다.
- 설치 장소에는 장비에 연결할 수 있는 자체적인 주 장치 콘센트가 있어야 합니다.
- 설치 장소는 외부의 열 부하(예: 태양의 직사광선)에 노출되어서는 안 됩니다.
- 설치 장소에는 케이블/튜브가 안전하게 가로지를 수 있을 만큼 충분한 공간이 있어야 합니다.
- 설치 장소는 연결되는 장치에 관한 요건을 충족해야 합니다. 관련 문서 참조
- 설치 장소는 기술 데이터(예: 무게, 치수 등)에 따른 사양을 충족해야 합니다. 챕터 3.4 «기술 자료», 페이지 12 참조
- 설치 장소는 비상시 언제든지 전원 공급 장치를 분리할 수 있어야 합니다.
- 설치 장소는 기본 전자기 환경/방출 등급 B에 부합해야 합니다.
- 기기 측면으로 공기가 자유롭게 흐르도록 합니다.
- 공기가 유입되면 공기 순환을 방해할 수 있으므로 기기 아래나 측면에 느슨한 종이나 천을 놓지 말아야 합니다.
- 패드를 사용하지 말고 기기의 바퀴를 바닥에 직접 닿도록 둡니다.
- 캐스터 브레이크가 잠겨 있는지 확인합니다.
- 기기 위에 BUCHI 분무 건조기만 올려놓습니다.
- 진동에 민감한 장치 근처에 기기를 두지 말아야 합니다.

3.4.5 냉각 성능



주의

실제 온도는 설정 온도보다 낮을 수 있습니다.

냉각 회로의 설계로 인해 실제 온도는 설정 온도보다 최대 5°C 낮을 수 있습니다. 이는 5% 이상의 저전압 상태에서 설정 온도가 0° 이상일 때 발생할 수 있습니다.

4 운반 및 보관

4.1 운반



주의

잘못된 운반으로 인한 파손 위험

- ▶ 장비의 모든 부품이 파손 방지되어 포장된 상태인지 확인합니다. 되도록이면 정품 포장상자를 이용합니다.
- ▶ 이동하는 동안 장비가 크게 움직이지 않도록 하십시오.

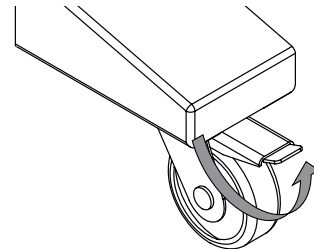
- ▶ 운반 완료 후 장비에서 손상 여부를 점검합니다.
- ▶ 이동 중 발생한 손상은 운송업체에 보고해야 합니다.
- ▶ 향후 다시 운반하게 될 경우를 대비하여 포장재를 잘 보관해 놓습니다.

4.2 보관

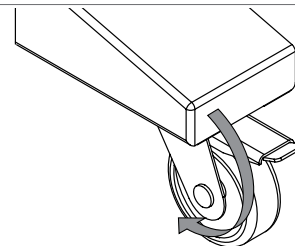
- ▶ 올바른 보관을 위한 환경 조건이 구비되어 있는지 확인합니다(참고: 챕터 3.4 «기술자료», 페이지 12).
- ▶ 장비는 되도록이면 오리지널 패키지에 보관해 놓습니다.
- ▶ 보관 후 다시 사용하기 전 해당 장비와 모든 가스켓 및 호스에 손상이 없는지 확인하고, 필요 시 이를 교체합니다.

4.3 기기 이동

- ▶ 캐스터 브레이크를 해제합니다.
- ▶ 기기를 지정된 장소로 이동합니다.



- ▶ 캐스터 브레이크를 잠급니다.



5 시스템 설치

5.1 설치 전



주의

너무 일찍 스위치를 켜면 장비가 손상됩니다.

운송 후 장비를 켜기 전에 12시간 동안 기다리십시오. 냉각 시스템 내의 유체는 냉매 압축기에 모이는 데 12시간이 걸립니다.

5.2 전기 연결 확립



주의

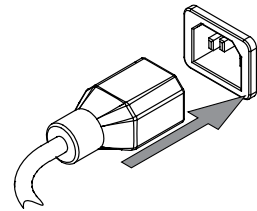
부적절한 전원 공급 케이블로 인해 장비가 손상될 위험이 있습니다.

부적절한 전원 공급 케이블은 성능 불량 또는 장비 손상을 유발할 수 있습니다.

- ▶ BUCHI 전원 공급 케이블만 사용하십시오.

전제조건:

- ☒ 전기 설치 명판에 명시되어 있습니다.
- ☒ 전기 설치 시 올바른 접지 시스템을 사용해야 합니다.
- ☒ 전기 설치 시 적절한 퓨즈와 전기 안전 기능을 사용해야 합니다.
- ☒ 설치 장소는 기술 데이터에 명시되어 있습니다. 챕터 3.4 «기술자료», 페이지 12을 참조하십시오.
- ▶ 전원 공급 케이블을 장비의 연결부에 연결하십시오. 챕터 3.2 «장치 구조», 페이지 10을 참조하십시오.
- ▶ 주 장치 플러그를 자체 주 장치 콘센트에 연결하십시오.



5.3 배기 기체 호스 설치



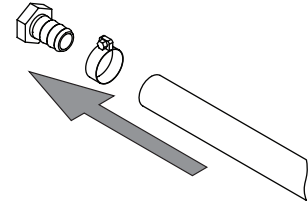
⚠ 주의

배기부 막힘으로 인한 과압 위험.

과압은 기기를 손상시키거나 사용자의 안전에 영향을 줄 수 있습니다.

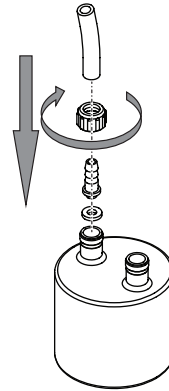
- ▶ 배기부에 연결된 튜브를 구부리거나 접거나 꼭 쥐지 말아야 합니다.

- ▶ 배기 튜브를 배기 연결부에 설치합니다.
- ▶ 호스 클램프를 사용하여 튜브를 제자리에 부착합니다.
- ▶ 튜브의 다른 쪽 끝을 흡 후드에 놓습니다.

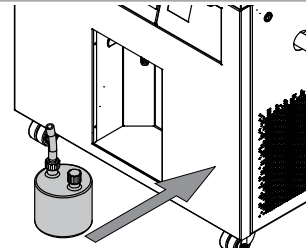


5.4 Woulff 병 설치

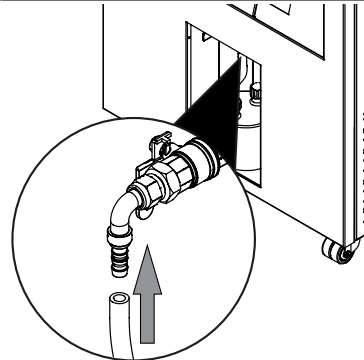
- ▶ PTFE 호스 연결부를 병에 끼웁니다.



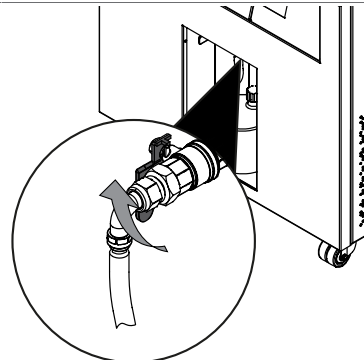
- ▶ Woulff 병을 제자리에 놓습니다.



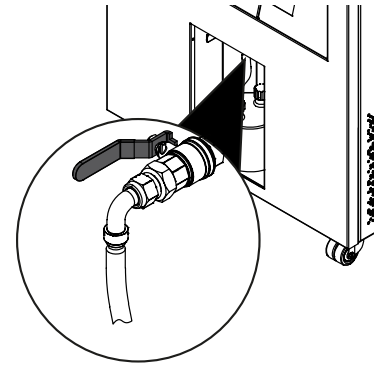
- ▶ 응축액 배수 밸브에 PTFE 호스를 설치합니다.



- ▶ 응축액 배수 밸브를 엽니다.



- ▶ 응축액 배수 밸브의 레버가 표시된 위치에 있는지 확인합니다.



5.5 산소 센서를 처음 설치하는 경우

전제조건:

- ☒ 산소 센서 소켓은 밀봉되어 있어야 합니다.
- ▶ 실을 제거하고 O2 센서를 소켓에 놓습니다.

새 기기에 대한 산소 센서의 기본 설치에 BUCHI 서비스 기술자가 안내합니다. 자세한 정보는 [챕터 7.7 «산소 센서 교체»](#), 페이지 26를 참조하십시오.

5.6 분무 건조 모드를 위한 설치

분무 건조 모드를 위한 설치에 별도의 설치 설명서를 참조하십시오.

- *Dehumidifier (제습 장비) 및 불활성 루프가 포함된 폐쇄 모드의 Mini Spray Dryer S-300 (소형 분무 건조기)*
- *불활성 루프가 포함된 폐쇄 모드의 Mini Spray Dryer S-300 (소형 분무 건조기)*
- *개방 압력 모드의 Mini Spray Dryer S-300 (소형 분무 건조기)*
- *개방 흡입 모드의 Mini Spray Dryer S-300 (소형 분무 건조기)*

6 작동 조작

6.1 기기 준비

전제조건:

- ☑ 모든 시운전 작업이 완료되었습니다. 챕터 5 «시스템 설치», 페이지 17 참조
- ▶ **Switch off.** 버튼을 누릅니다.

6.2 기기 시작



주의

기기를 너무 자주 켜는 경우

기기를 너무 자주 켜면 기기가 손상될 수 있습니다.

- ▶ 10분 정도 기다렸다가 기기를 다시 시작합니다.



참고

올바른 산소 값은 20 - 21%입니다.

이 값에 도달하지 못하면

- ▶ 산소 센서를 보정합니다. 챕터 7.5 «산소 측정기 보정», 페이지 23 참조
- ⇒ 최소 20.5%의 보정에 도달할 수 없는 경우 센서를 교체합니다. 챕터 7.7 «산소 센서 교체», 페이지 26를 참조하십시오.

전제조건:

- ☑ 장비가 준비되었습니다. 챕터 6.1 «기기 준비», 페이지 20를 참조하십시오.
- ☑ Woulff 병이 비어 있는지 확인합니다. 챕터 7.2 «Woulff 병 비우기», 페이지 22를 참조하십시오.
- ▶ 통신 케이블을 연결합니다.
- ▶ 연결된 분무 건조기를 켭니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
 - ⇒ 산소 신호 램프가 켜져 있습니다.
 - ⇒ 압력 신호 램프가 켜져 있습니다.
- ▶ 산소 수치를 확인합니다. 챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 10를 참조하십시오.
- ▶ 응축기 온도를 설정합니다. 챕터 6.6 «응축기 온도 설정», 페이지 21를 참조하십시오.
- ▶ **Switch on** 버튼을 누릅니다. 챕터 3.2.3 «제어 요소», 페이지 11를 참조하십시오.
- ▶ Compressor(컴프레서)가 작동하고 있는지 확인합니다.
- ▶ Aspirator(아스피레이터)를 켭니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
 - ⇒ 압력 신호 램프가 꺼집니다.
- ▶ 분무 기체를 켭니다.
- ▶ 산소 수치가 6% 미만이 될 때까지 기다립니다.
 - ⇒ 산소 신호 램프가 꺼집니다.
- ▶ 다음의 모든 기기 기능은 분무 건조 시스템에 의해 제어됩니다.

6.3 분무 건조 중 작업

- ▶ Woulff 병의 충전 레벨을 확인합니다.
- ⇒ 필요한 경우 비웁니다. 챕터 7.2 «Woulff 병 비우기», 페이지 22 참조
- ▶ 온도를 확인합니다.

6.4 장비 종료

전제조건:

- ☒ 분무 건조 공정이 완료되었습니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
- ▶ 분무 기체를 끕니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
- ⇒ 산소 신호 램프가 켜집니다.
- ▶ 온도를 끕니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
- ▶ 온도가 70 °C 미만이 될 때까지 기다립니다.
- ▶ Aspirator (아스피레이터)를 끕니다. 연결된 분무 건조기의 작동 설명서를 참조하십시오.
- ⇒ 압력 신호 램프가 켜집니다.
- ▶ Woulff 병을 비웁니다. 챕터 7.2 «Woulff 병 비우기», 페이지 22를 참조하십시오.

6.5 기기 끄기

전제조건:

- ☒ 기기가 종료됩니다. Shutting down the instrument 참조
- ▶ *Switch off* 버튼을 누릅니다. 챕터 3.2.3 «제어 요소», 페이지 11를 참조하십시오.
- ▶ 통신 케이블을 분리합니다.
- ▶ 전원 케이블을 분리합니다.

6.6 응축기 온도 설정



주의

시스템 내의 물로 인한 기기의 손상

유기 용매와 물이 섞인 경우, 아주 낮은 온도에서 기기가 손상될 수 있습니다. 이는 수분 함량이 20%보다 높은 경우에 발생할 수 있습니다.

- ▶ 시스템 안에 물이 들어 있는 경우, -20 °C보다 낮은 온도에서 사용하지 마십시오.
- ▶ 용매 화합물의 수분 함량이 20%보다 높을 경우, 위험 또는 손상을 방지하려면 불활성 루프를 실행하기 전에 먼저 Dehumidifier S-396 (제습 장비)을 사용하십시오.

온도 올리기

- ▶ *온도 상향 설정* 버튼을 누릅니다. 챕터 3.2.3 «제어 요소», 페이지 11를 참조하십시오.

온도 내리기

- ▶ *온도 하향 설정* 버튼을 누릅니다. 챕터 3.2.3 «제어 요소», 페이지 11를 참조하십시오.

7 청소 및 유지보수



참고

- ▶ 본 섹션에 기술된 정비 및 청소 작업만 수행하십시오.
- ▶ 하우징을 여는 것과 관련 있는 정비 및 청소 작업은 수행하지 마십시오.
- ▶ 올바른 작업을 보장하고 품질 보증을 지키기 위해 정품 BUCHI 액세서리만 사용하십시오.
- ▶ 장비의 수명이 유지되도록 본 섹션에 기술된 정비 및 청소 작업을 수행하십시오.

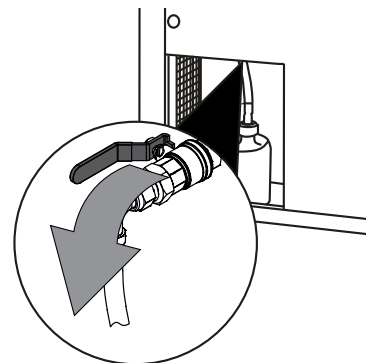
7.1 정기 유지보수 작업

작업	작업 수행 횟수 2년마다	추가 정보
7.2 Woulff 병 비우기	1	
7.3 하우징 청소	1	
7.4 환기구 세척	1	
7.5 산소 측정기 보정	1	
7.6 산소 측정기의 컨트롤러 확인	1	
7.7 산소 센서 교체		1 센서의 작동 수명은 2년입니다

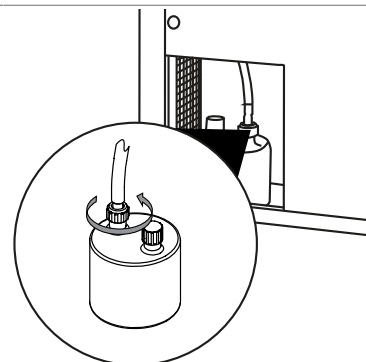
1 - 운영자

7.2 Woulff 병 비우기

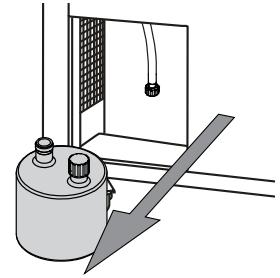
- ▶ 응축액 배수 밸브를 닫습니다.



- ▶ Woulff 병을 분리합니다.



- ▶ 기기에서 Woulff 병을 제거합니다.



- ▶ Woulff 병을 비웁니다.
- ▶ 역순으로 Woulff 병을 설치합니다.

7.3 하우징 청소

- ▶ 젖은 천으로 하우징을 닦으십시오.
- ▶ 심하게 오염되었다면 에탄올 또는 중성 세제를 사용하십시오.
- ▶ 젖은 천으로 디스플레이를 닦으십시오.

7.4 환기구 세척

- ▶ 압축 공기나 진공 청소기를 사용하여 환기구의 먼지와 이물질을 제거합니다.

7.5 산소 측정기 보정



참고

보정은 센서를 제거한 후에만 수행해야 합니다.

보정 오류를 방지하려면 깨끗한 주변 공기 또는 인증된 20.9% 수준의 산소를 센서에 주입해야 합니다.

- ▶ 주변 공기 보정을 수행하는 경우 휴대용 산소 측정기로 산소 수치를 확인하는 것이 좋습니다.

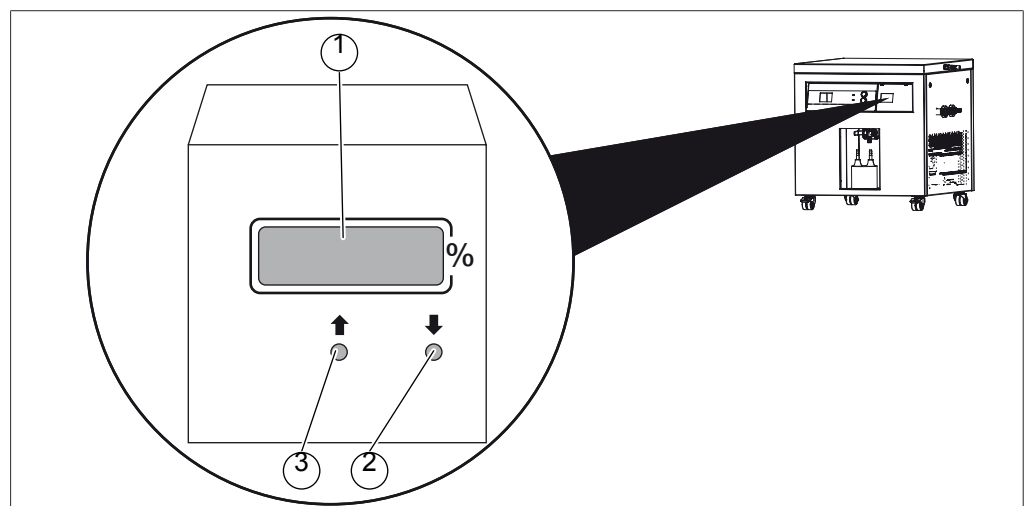
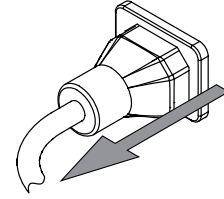


그림 5: 제어 요소 산소 센서

- | | |
|---------|------|
| 1 디스플레이 | 2 감소 |
| 3 증가 | |

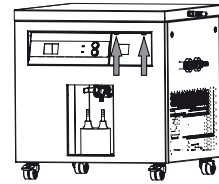
전제조건:

- ☑ 올바른 산소 값은 20 – 21%입니다.
- ▶ 이 값에 도달하지 못하면 센서를 보정해야 합니다.
- ▶ 전원 케이블을 분리합니다.

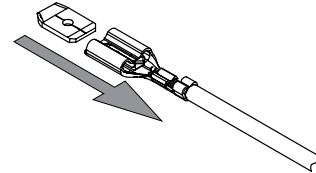


- ▶ 통신 케이블을 분리합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 10 참조).

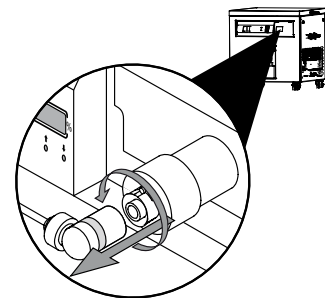
- ▶ 표시된 위치에서 나사를 제거합니다.
- ▶ 전면 커버 산소 센서를 엽니다.



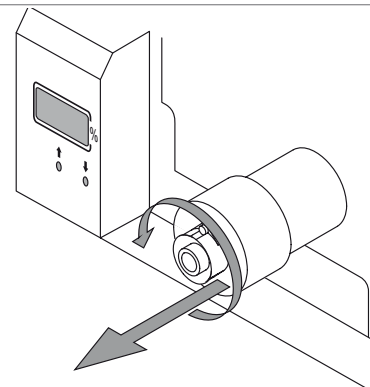
- ▶ 전면 커버 산소 센서에서 접지 케이블을 분리합니다.



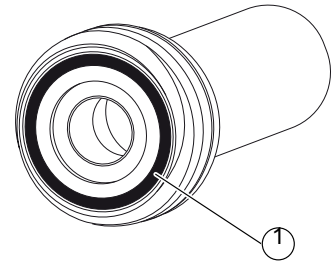
- ▶ 케이블 플러그의 고정 링을 돌려 센서 케이블을 분리합니다.
- ▶ 센서에서 플러그를 분리합니다.



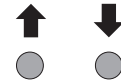
- ▶ 산소 센서를 분리합니다.



- ▶ O-링(1)이 제 위치에 있는지 확인합니다.

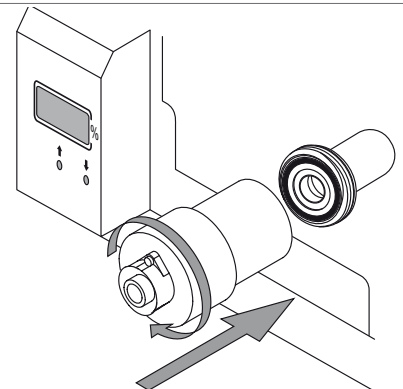


- ▶ 통신 케이블을 다시 연결합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 10 참조).
- ▶ 센서 케이블을 다시 연결합니다.
- ▶ 전자 장치가 예열될 때까지 15분간 기다립니다.
- ▶ **증가** 또는 **감소** 버튼을 눌러 보정 기체 레벨을 설정합니다.
- ▶ 미세하게 조정하려면 버튼 중 하나를 짧게 누릅니다.
- ▶ 빠르게 조정하려면 버튼 중 하나를 길게 누릅니다.
- ▶ 두 버튼을 동시에 누르지 말아야 합니다.
- ⇒ 디스플레이에 20.9%가 표시되면 보정이 완료된 것입니다.
- ⇒ 최소 20.5%의 보정에 도달할 수 없는 경우 센서를 교체합니다. 챕터 7.7 «산소 센서 교체», 페이지 26를 참조하십시오.
- ▶ 통신 케이블을 분리합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 10 참조).
- ▶ 센서 케이블을 분리합니다.

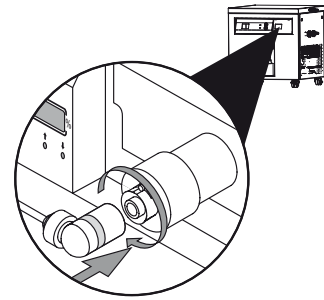


전제조건:

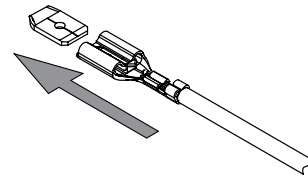
- ☒ O-링이 제 위치에 그대로 있습니다.
- ▶ 산소 센서를 설치합니다.
- ⇒ 센서가 확실하게 고정되도록 조이는 힘을 선택하되 지나치게 세게 조이지 않습니다.



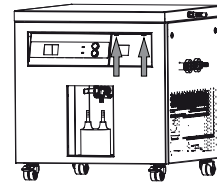
- ▶ 센서의 케이블 플러그를 연결합니다.
- ▶ 케이블 플러그의 고정 링을 돌려 센서 케이블을 연결합니다.



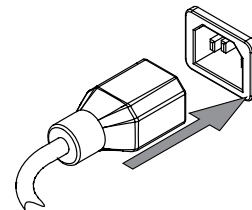
- ▶ 통신 케이블을 다시 연결합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 10 참조).
- ▶ 접지 케이블을 설치합니다.



- ▶ 전면 커버를 설치합니다.
- ▶ 표시된 위치에 나사를 끼웁니다.



- ▶ 전원 케이블을 연결합니다.



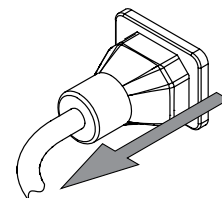
7.6 산소 측정기의 컨트롤러 확인

- ▶ 산소 측정기 컨트롤러의 올바른 기능을 확인합니다.
- ▶ 자세한 정보는 제조업체의 산소 측정기 관련 문서를 참조하십시오.

7.7 산소 센서 교체

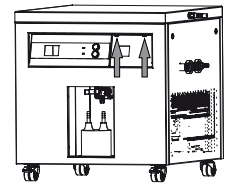
7.7.1 산소 센서 제거

- ▶ 전원 케이블을 분리합니다.

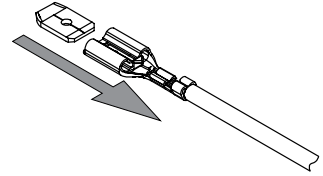


- ▶ 통신 케이블을 분리합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 10 참조).

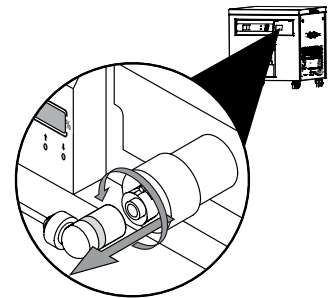
- ▶ 표시된 위치에서 나사를 제거합니다.
- ▶ 전면 커버 산소 센서를 엽니다.



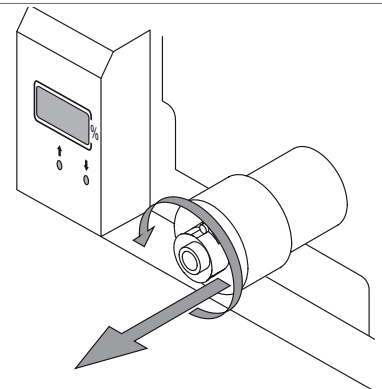
- ▶ 전면 커버 산소 센서에서 접지 케이블을 분리합니다.



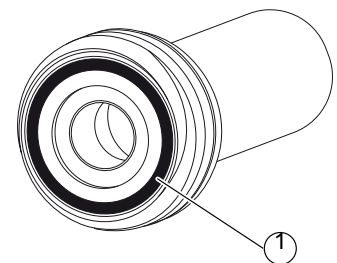
- ▶ 케이블 플러그의 고정 링을 돌려 센서 케이블을 분리합니다.
- ▶ 센서에서 플러그를 분리합니다.



- ▶ 산소 센서를 분리합니다.



- ▶ O-링(1)을 분리합니다.



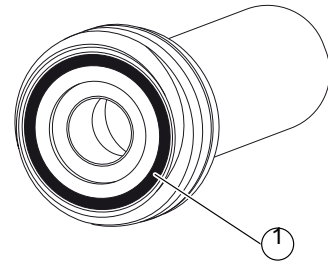
전제조건:

- ☑ 기기를 장기간 사용하지 않을 경우:
 - ▶ 산소 센서를 알루미늄 호일로 감싸서 보관합니다.
 - ⇒ 이렇게 하면 센서를 보호하고 부식을 줄일 수 있습니다.
- ⇒ 센서의 재사용 조건을 개선합니다.

7.7.2 산소 센서 설치

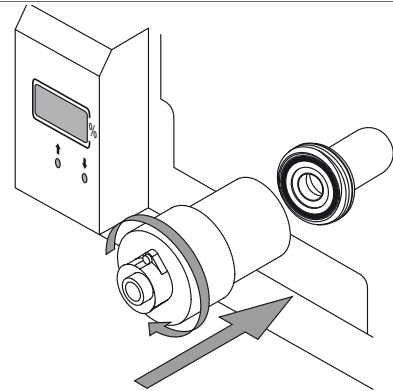
전제조건:

- ☑ 산소 센서가 설치되어 있지 않습니다. 챕터 7.7.1
«산소 센서 제거», 페이지 26를 참조하십시오.
- ☑ 전원 케이블이 분리되어 있습니다.
- ▶ 새 O-링(1)을 설치합니다.
- ⇒ O-링이 제대로 장착되어 실수로 빠지지 않도록 합니다.

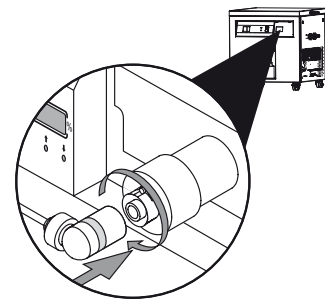


전제조건:

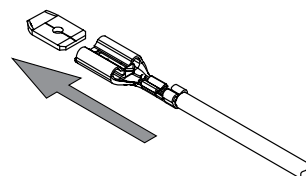
- ☑ 새 센서인 경우 센서가 보정되어 있습니다. 챕터 7.5
«산소 측정기 보정», 페이지 23를 참조하십시오.
- ☑ 통신 케이블이 분리되어 있습니다.
- ▶ 산소 센서를 설치합니다.
- ⇒ 센서가 확실하게 고정되도록 조이는 힘을 선택하되 지나치게 세게 조이지 않습니다.



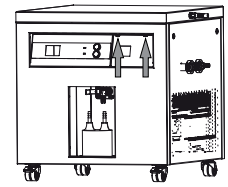
- ▶ 센서의 케이블 플러그를 장착합니다.
- ▶ 케이블 플러그의 고정 링을 돌려 센서 케이블을 연결합니다.



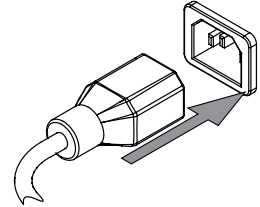
- ▶ 통신 케이블을 다시 연결합니다(챕터 3.2.1 «전면도», 페이지 10 참조).
- ▶ 접지 케이블을 설치합니다.



- ▶ 전면 커버를 설치합니다.
- ▶ 표시된 위치에 나사를 끼웁니다.



- ▶ 전원 케이블을 연결합니다.



8 이상 시의 대책

8.1 에러 메시지



주의

기기를 너무 자주 켜는 경우

기기를 너무 자주 켜면 기기가 손상될 수 있습니다.

▶ 10분 정도 기다렸다가 기기를 다시 시작합니다.

결함 코드	결함	해결 방법
E01	온도 센서 결함	▶ 기기를 끕니다.
E02	온도 오류	▶ 기기가 주변 온도에 도달할 때까지 기다립니다. ▶ 압축 공기나 진공 청소기를 사용하여 환기구의 먼지와 이물질을 제거합니다. ▶ 기기를 켭니다. ▶ BUCHI 고객 서비스로 문의하십시오.
E04	압축기 압력 결함	▶ 기기를 끕니다. ▶ 기기가 주변 온도에 도달할 때까지 기다립니다. ▶ 기기를 켭니다. ▶ BUCHI 고객 서비스로 문의하십시오.
E05	데이터 오류	▶ 기기를 끕니다. ▶ 기기를 켭니다. ▶ BUCHI 고객 서비스로 문의하십시오.
E06	전자 회로 과열	▶ 기기를 끕니다. ▶ 기기가 주변 온도에 도달할 때까지 기다립니다. ▶ 압축 공기나 진공 청소기를 사용하여 환기구의 먼지와 이물질을 제거합니다. ▶ 기기를 켭니다. ▶ BUCHI 고객 서비스로 문의하십시오.

9 사용하지 않을 경우의 조치 및 폐기 처리

9.1 사용하지 않을 경우의 조치

- ▶ 장비의 전원을 끄고 주전원 공급 장치에서 분리합니다.
- ▶ 장비에서 모든 튜브 및 통신 케이블을 제거합니다.

9.2 냉매



⚠ 주의

잠재적인 환경 위험.

장비는 냉매를 사용합니다. 챕터 3.4 «기술자료», 페이지 12 참조

- ▶ 필요한 경우 전문 폐기 서비스를 이용하여 장비를 적절하게 폐기하십시오.

9.3 폐기 처리

운영자는 장비를 올바르게 폐기할 책임이 있습니다.

- ▶ 장비를 폐기하는 경우 쓰레기 폐기에 관한 현지 규정 및 법정 요건을 준수하십시오.
- ▶ 폐기 시 사용한 물질의 폐기 규정을 준수하십시오. 사용한 물질은 챕터 3.4 «기술자료», 페이지 12을 참조하십시오.

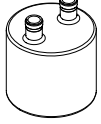
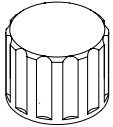
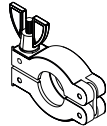
9.4 장비 반품

장비를 반품하기 전에 BÜCHI Labortechnik AG 서비스 부서에 연락하십시오.

<https://www.buchi.com/contact>

10 첨부자료

10.1 예비 부품

	주문 번호	이미지
Woulff 병	041875	
캡 너트 SVL 22	003577	
나사 캡 SVL 22	005222	
씰 PTFE	005155	
PTFE 호스 연결 SVL 22	027338	
실리콘 호스 10x2.0x80 V0	11075249	
PVC 호스 Ø 14x18 L=3m	042824	
산소 센서 S-395 유통 기한 최대 1년	11075130	
진공 클램프 KF 25	11063662	
불활성 루프 호스 TPR conf.	11071076	



11594389 | B ko

당사는 전세계적으로 100개 이상의 공급 협력업체를 대표하고 있습니다.
현지 담당자를 찾으시려면 아래 웹 사이트를 방문하십시오:

www.buchi.com

Quality in your hands
