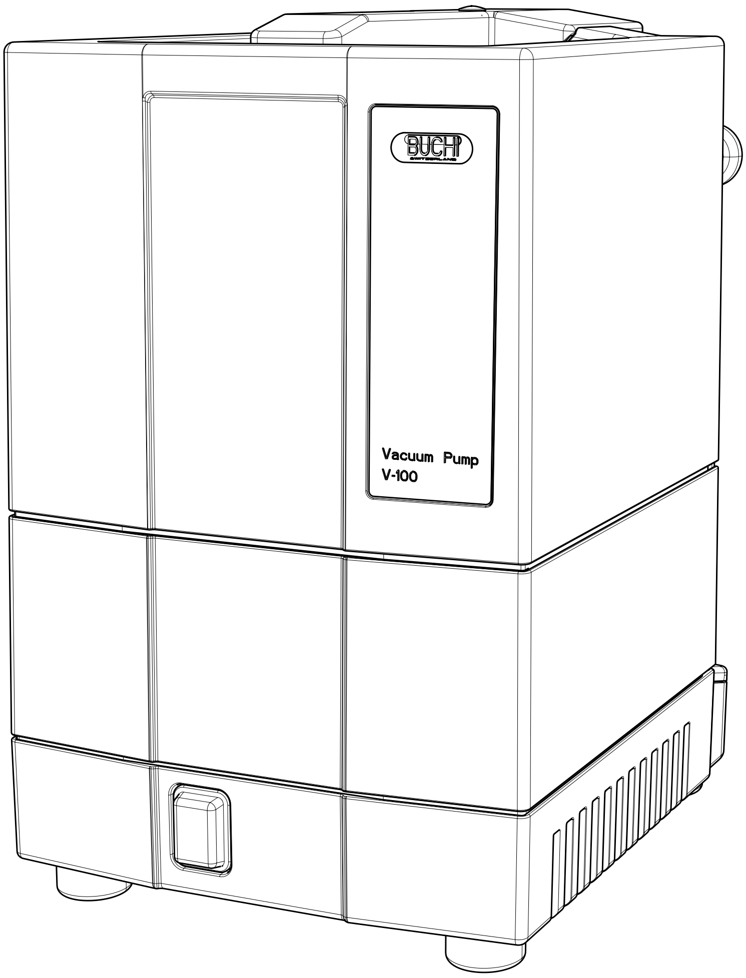
사용 설명서



11593805E ko

면책 공지

제품 아이디:

사용 설명서 (원본)

11593805

발행일자: 03.2019

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggstrasse 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.

목차

1 본 설명서에 관하여

본 사용 설명서는 배송 시점을 기준으로 Vacuum Pump V-100에 대한 최신 설명을 제공합니다. 본 설명서는 제품을 구성하는 일부이며, 제품의 안전한 작동 및 유지보수 작업에 필요한 중요 정보를 담고 있습니다.

이는 Vacuum Pump V-100의 모든 제품 모델에 적용되며, 특히 실험실 직원에게 유용합니다.

- ▶ 제품의 오작동을 방지하고, 안전한 사용을 위해서는 제품의 최초 사용 전, 본 사용 설명서를 잘 읽고 숙지하도록 하며, 설명서 상의 지침을 준수하도록 합니다.
- ▶ 본 사용 설명서는 항상 제품 근처에 보관될 수 있도록 합니다.
- ▶ 제품을 타인에게 양도하거나, 다른 사람이 사용할 때는 본 사용 설명서를 해당인에게 함께 전달합니다.

본 사용 설명서의 지침을 준수하지 않음으로 말미암아 발생된 손상 및 작동 이상에 대하여 BÜCHI Labortechnik AG에서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

- ▶ 본 사용 설명서를 읽고 난 후, 질문사항이 있는 경우에는 BÜCHI Labortechnik AG 고객 서비스센터로 연락 주시기 바랍니다. 가장 가까운 지역의 담당자 정보는 본 사용 설명서의 뒷면이나, 인터넷 웹사이트 http://www.buchi.com에서 확인할 수 있습니다.

1.1 본 설명서에서의 경고사항

경고사항은 장치를 다룰 때 발생할 수 있는 위험요소에 대해 경고합니다. 위험에는 네 단계가 있으며, 이는 표시 단어를 통해 구분됩니다.

표시 단어	의미
위험사항	높은 위험도를 나타내며, 위험을 회피하지 못했을 경우 사망 또는 심각한 부상을 야기하게 됩니다.
경고사항	중간 위험도를 나타내며, 위험을 회피하지 못했을 경우 사망 또는 심각한 부상을 야기할 수도 있습니다.
주의사항	낮은 위험도를 나타내며, 위험을 회피하지 못했을 경우 중증 부상 또는 경상 부상을 야기할 수도 있습니다.
유의사항	물적 손상을 유발하는 위험을 의미합니다.

1.2 아이콘

본 설명서나 제품 상에는 다음과 같은 아이콘이 표시되어 있습니다.

1.2.1 경고 아이콘

아이콘	의미	아이콘	의미
	일반 경고		부식성 물질
	위험 전압		발화성 물질
	생물학적 위험		대기 중의 폭발성 물질
	파손 위험		유독 가스
	고온 표면		건강 상의 유해 물질 또는 자극성 물질
	손 부상 위험		강한 자기장

1.2.2 지시 아이콘

아이콘	의미	아이콘	의미
	보안경을 사용할 것		보호복을 사용할 것
	보호장갑을 사용할 것		무거운 하중, 다른 사람의 도움을 받아서 들 것

1.2.3 기타 아이콘

참고사항

본 아이콘은 유용하고 중요한 정보 내용이 있음을 가리키는 것입니다.

☑ 본 표시는 전제조건이 존재함을 나타내는 것이며, 이러한 전제조건은 어떠한 작업지침을 다음에 실행하기 전 반드시 충족된 상태라야 합니다.

▶ 본 표시는 사용자가 실행해야만 하는 작업지침이 존재함을 표시합니다.

▢ 본 표시는 어떠한 작업지침이 올바르게 실행되었는지에 관한 결과를 표시합니다.

1.3 제공 가능한 언어

본 사용 설명서는 원본이 독일어로 작성된 것이며, 여러 언어로 번역되었습니다. 이러한 번역본은 첨부된 CD를 통해 제공되거나, 웹사이트 http://www.buchi.com에서 PDF 문서로 다운로드 받을 수 있습니다.

1.4 상표

제품명을 비롯하여 본 사용 설명서 상에서 언급된 등록상표 및 비등록 상표는 오직 상호 식별을 위해서만 사용되며, 해당 재산권은 원래의 소유회사에 귀속됩니다.

예시: Rotavapor® (회전 증발 농축기)의 경우 BÜCHI Labortechnik AG의 등록상표입니다.

2 안전 관련 사항

2.1 규정에 맞는 사용

Vacuum Pump V-100 제품은 실험실 장치로서 설계 및 설치되었습니다. 본 장치에 있어 규정에 맞는 사용이란 실험실 장비에서의 펌핑 배출 용도입니다. 이는 PTFE 다이어프램 펌프를 통해 담당되며, 이 때 진공 컨트롤러의 제어가 적용 또는 비적용 될 수 있습니다.

PTFE 다이어프램 펌프는 특히 다음과 같은 용도로 사용됩니다.

- 증류장치에서의 펌핑 배출, 특히 회전 증발 농축기의 경우 (Rotavapor® (회전 증발 농축기))
- 진공 여과
- 진공 건조 캐비닛
- 건조 증발기

2.2 규정에 맞지 않는 사용

상기 언급된 경우가 아닌 모든 다른 용도의 경우와 본 장치의 기술자료에 부합되지 않는 모든 용도의 사용은 규정에 맞지 않는 사용인 것으로 간주됩니다. 장치를 규정에 맞지 않게 사용함으로써 야기된 모든 손상에 대해서는 해당 최종 운영자에게 전적으로 그 책임이 있습니다.

특히 다음과 같은 사용은 허용되지 않습니다.

- 방폭형 시스템을 요구하는 공간에서 이를 사용하는 경우.
- 액체 및 고체 입자를 이송하는 경우.
- 충격, 마찰, 열 또는 스파크 등으로 인해 폭발할 수 있거나, 점화될 수 있는 샘플을 처리하는 경우 (예: 폭약).
- 화학 용해의 목적으로 사용하는 경우 (예: Kjeldahl).
- 과압 생성 목적으로 사용하는 경우 (시스템에서의 가압).
- 주위 온도가 >40 °C일 때 사용하는 경우.

2.3 직원 자격요건

전문성을 갖추지 못한 직원은 위험 요소를 제대로 인지할 수 없기 때문에 높은 위험에 노출될 수 있습니다.

따라서 장치 조작은 오직 해당 자격요건을 갖춘 실험실 직원 만이 담당하도록 해야 합니다.

본 사용 설명서에서는 인원을 다음과 같이 구분합니다.

작동 담당자

작동 담당자란 다음과 같은 기준에 충족되는 직원을 의미합니다.

- 장치의 작동 조작을 위한 자격을 갖춰야 합니다.
- 본 사용 설명서 상의 내용 및 유효한 안전규정을 숙지하고 있고, 이를 실제적으로 적용할 수 있어야 합니다.
- 해당 교육을 이수했거나, 직무 상의 경험을 통해 장치 사용으로 말미암은 위험 요소를 사전에 파악할 수 있어야 합니다.

최종 운영자

최종 운영자는 (일반적인 경우 실험실장을 지칭) 다음 항목에 대한 책임이 있습니다.

- 장치는 항상 정확한 방식대로 설치, 운용, 조작 및 유지보수 되어야 합니다.
- 오직 해당 자격요건을 갖춘 직원 만이 본 사용 설명서에서 서술된 작업을 담당하게 해야 합니다.
- 위험 요소를 사전 인지하고 안전하게 작업하기 위해 해당 지역에서 유효한 규정 및 법규를 담당 직원으로 하여금 준수하도록 해야 합니다.
- 장치의 작동 조작 과정에서 발생할 수 있는 돌발적인 안전사고에 대하여 제조사에 연락하도록 해야 합니다(quality@buchi.com).

BUCHI 서비스 기술자

BUCHI에서 공인한 서비스 기술자는 특별 교육을 이수한 자이며, 특수한 유지보수 작업 및 수리 작업을 담당할 수 있도록 BÜCHI Labortechnik AG에서 그 권한을 부여한 자입니다.

2.4 잠재적 위험요소

본 장치는 가장 최신의 기술적 지식정보를 바탕으로 개발 및 제조되었습니다. 하지만 장치를 부적절하게 사용하게 되면, 인적, 물적 및 환경 피해가 발생할 수 있습니다.

본 설명서에 있는 경고사항은 이러한 위험 요소에 대한 사용자의 주의를 환기 시킵니다.

2.4.1 증기의 위험성

증류 과정이 진행되는 동안 발생한 증기는 생명에 위협이 되는 중독사고를 야기할 수도 있습니다.

▶ 증류 과정에서 발생되는 증기는 절대로 들이 마시지 않도록 주의합니다.

▶ 적합한 배출장치를 사용해서 이러한 증기를 즉시 배출 시킵니다.

- ▶ 장치는 반드시 환기가 잘 되는 장소에서만 사용해야 합니다.
- ▶ 장치 연결부에서 증기가 새어 나오는 경우에는 해당 가스켓을 점검하고, 필요 시 이를 교체합니다.
- ▶ 성분을 정확히 알 수 없는 액체는 증류하지 않도록 합니다.
- ▶ 사용되는 모든 액체의 물질 안전 보건 자료를 유념합니다.

2.4.2 작동 중의 기능 이상

장치가 손상된 경우 날카로운 모서리나 노출된 전기 배선으로 인해 부상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 장치는 정기적으로 손상이 없는지 육안 점검합니다.
- ▶ 이상이 발견되면, 즉시 장치의 작동을 차단 시키고, 전원을 뽑은 후 최종 운영자에게 이를 보고합니다.
- ▶ 손상이 있는 장치는 더 이상 사용하지 않습니다.

2.5 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.

2.6 변경

승인되지 않은 장치 변경은 안전성을 저해하게 되고, 사고를 일으킬 수 있습니다.

- ▶ 반드시 정품 액세서리 및 스페어 부품과 소모품 만을 사용합니다.
- ▶ 장치 또는 액세서리 부품에서의 기술적 변경은 오직 BÜCHI Labortechnik AG의 사전 서면 승인이 있어야 하며, 오직 공인된 BUCHI 기술자 만이 이러한 작업을 실시할 수 있습니다.

허용되지 않은 임의 변경으로 인한 손상에 대하여 BUCHI에서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.

3 제품 설명

3.1 기능 설명

Vacuum Pump V-100 제품은 실험실 장비의 펌핑 배출 용도로 사용되며, 최대 도달 진공도는 10 mbar (± 2 mbar) 수준입니다.

스위치를 켜게 되면, V-100 제품의 연속 작동이 진행됩니다. 단 이를 위해서는 Interface I-100 (인터페이스 장치)와 연결되어 있지 않아야 합니다. 비제어식 연속 작동 모드에서 펌프 작동은 진행되며, 최대 1280 rpm의 속도 및 10 mbar (± 2 mbar) 수준의 도달 진공도를 나타냅니다. 배출 지속시간은 용기의 크기에 따라 (용량) 달라집니다.

1 시간의 작동시간이 경과하면, V-100은 자동으로 에코 모드로 전환됩니다. 에코 모드에서 V-100 제품은 70 % 출력 수준으로 작동되지만, 도달 진공도는 여전히 10 mbar (± 2 mbar) 수준을 보장합니다.

본 펌프는 단독 장비로 사용 가능하지만, 액세서리 옵션으로서도 (참고: 본문 3.3 "공급 범위", 페이지 17) 사용할 수 있습니다.

3.2 장치 구조

3.2.1 전면 모습

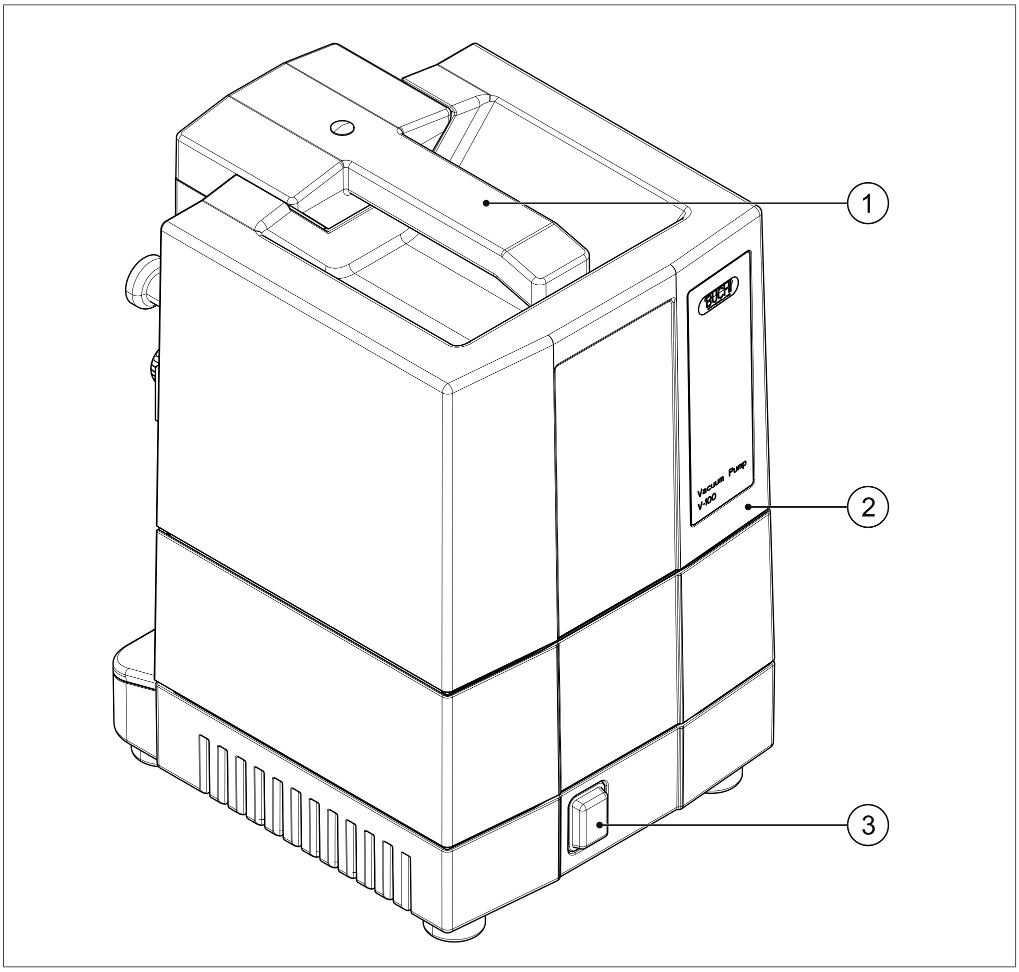


그림 1: V-100 구조

1 캐리어 핸들

2 위쪽 펌프 커버

3 메인 스위치 ON/OFF

3.2.2 후면 모습

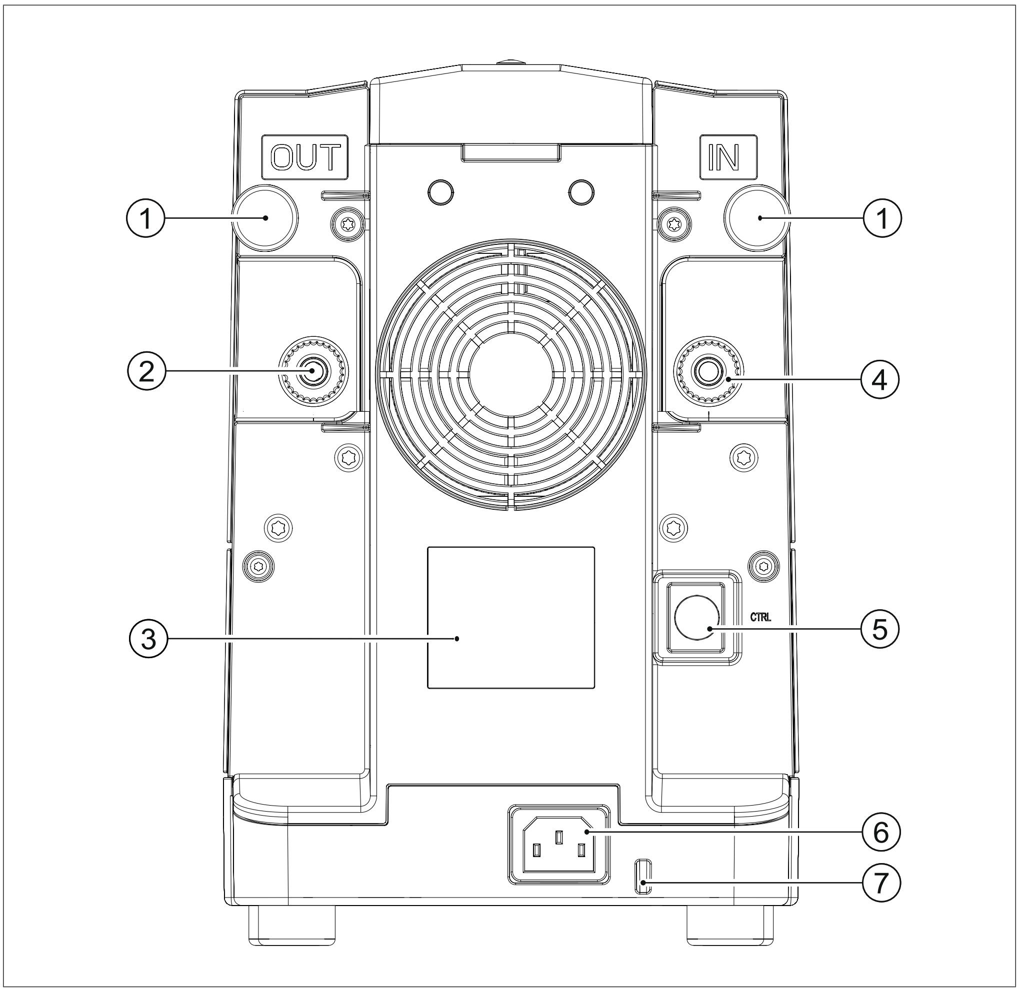


그림 2: V-100 후면 모습

1	널링 나사	4	펌프 인풋 (진공)
2	펌프 아웃풋	5	Mini-DIN 포트
3	형식판	6	전원 포트
		7	세이프티 아이렛 (지진 대비용 고정부)

3.2.3 내부 모습

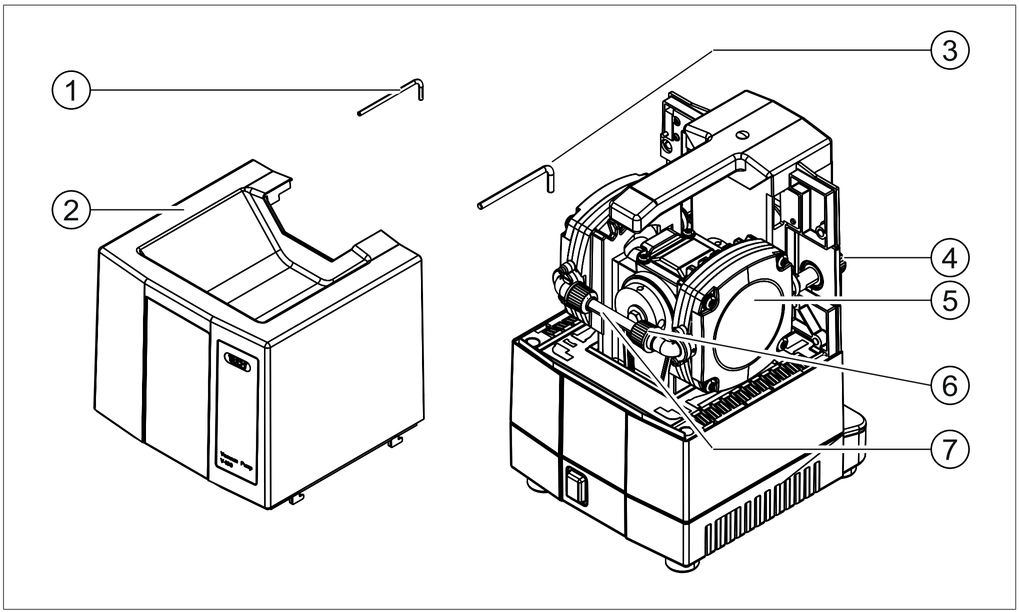


그림 3: V-100 내부 모습, 펌프 헤드 및 펌프 헤드 연결 호스 적용

1 톡스 렌치 (TX10)

2 위쪽 펌프 커버

3 톡스 렌치 (TX25)

4 펌프 아웃풋

5 펌프 헤드 금속 커버

6 GL14 유니언 너트

7 펌프 헤드 연결 호스

3.2.4 전형적인 적용 사례

V-100 제품의 경우 예컨대 유리관, 플라스크 및 기타 실험 용기와 같은 실험실 장비의 펌핑 배출 용도로 사용됩니다.

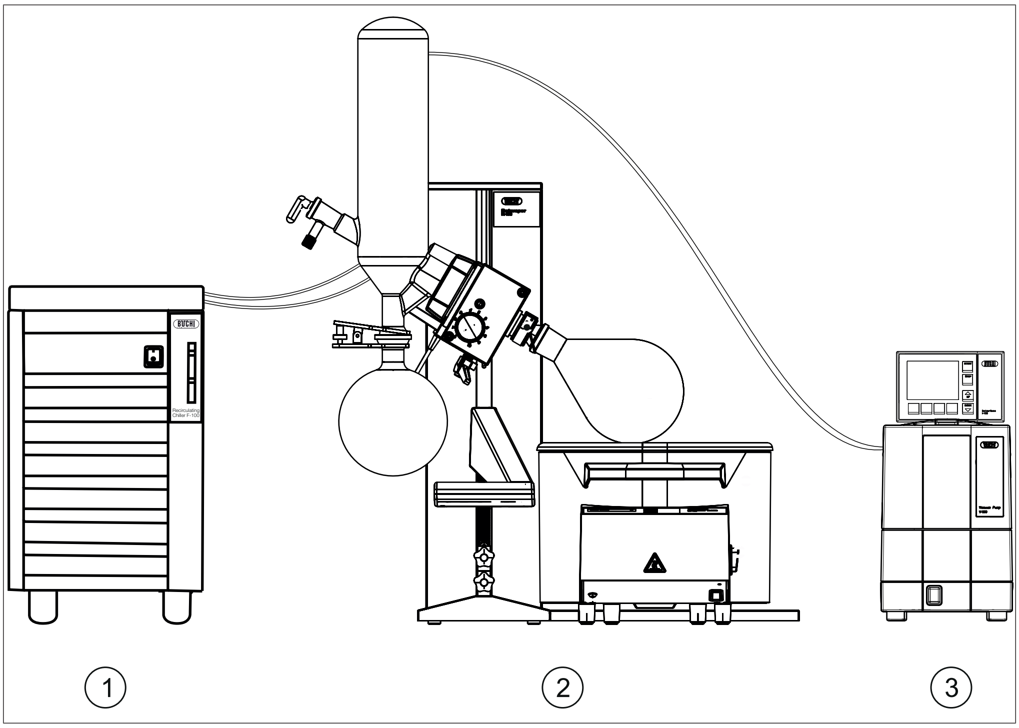


그림 4: 실험실에서 V-100 제품의 전형적 적용 사례

1 Recirculating Chiller F-100 (순환 냉각기)

2 Rotavapor R-100 (회전 증발 농축기)

3 Vacuum Pump V-100, Interface I-100 (인터페이스 장치) 적용

펌핑 배출 과정을 통해서 소재의 물리적 특성 및 화학적 특성에 변화가 생기게 됩니다. V-100 제품은 Rotavapor R-100 (회전 증발 농축기)와의 연결장치로서 뛰어난 적합성을 보이며, Recirculating Chiller F-1xx (순환 냉각기)와 함께 사용됩니다. 이러한 장치 구성을 적용하면, Interface I-100 (인터페이스 장치)와 같은 제어장치를 통해서 실험실에서 사용되는 모든 종류의 용제에 대한 최상의 증류 연결 시스템을 구축할 수 있게 됩니다.

3.2.5 형식판

형식판은 Vacuum Pump V-100후면에 위치해 있습니다.

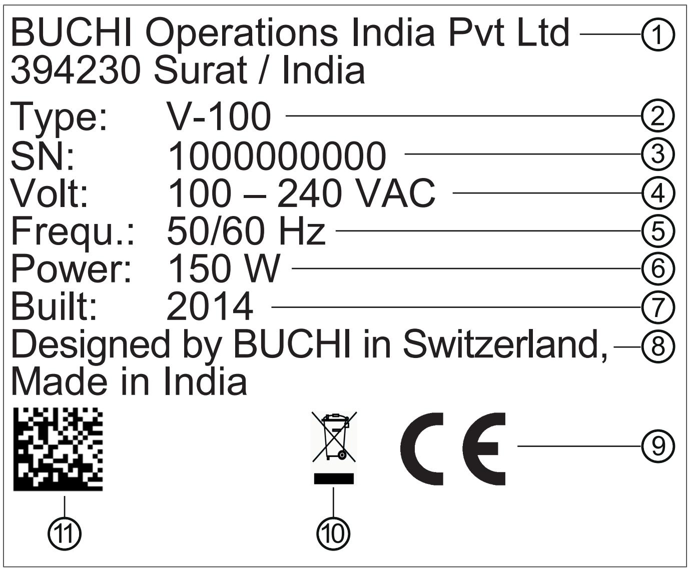


그림 5: 형식판 (예시)

1 회사명 및 주소

2 장치명

3 시리얼 번호

4 입력 전압

5 프리퀀시

6 최대 출력

7 생산년도

8 생산국가

9 허가 표시

10 "가정용 쓰레기로 폐기하지 말 것"을 의미하는 아이콘

11 제품 코드

3.3 공급범위

	V-100
Vacuum Pump V-100	1
진공 호스 (2 m)	1
전원 케이블	1
소음 제거장치	1
호스 연결부 (세트)	1
Interface I-100 (인터페이스 장치)	*
Woulff 보틀	*
농축 유닛	*

	V-100
통신 케이블	*

* 주문 코드에 상응됨

3.4 기술자료

3.4.1 Vacuum Pump V-100 (진공 펌프)

규격 (W x H x D)	180 x 275 x 210 mm
중량	5.6 kg
공급 전압	100 − 240 V, 50/60 Hz
소비 전력	150 W
에코 모드에서의 소비 전력	70 W
도달 진공도 (절대치)	10 mbar (± 2 mbar)
이송률	1.5 m^3/h
진공 연결	GL14
모터	무브러쉬 직류 모터
회전 속도	최대 1280 rpm
에코 모드에서의 회전 속도	최대 출력 대비 70 %
소음 수준	32 - 57 dB 100% 부하 57 dB
과전압 카테고리	II
오염도	2
보호 등급	IP 20
인증 내역	CE

3.4.2 환경 조건

해발 기준 최대 사용 높이	2000 m
주위 온도	5 – 40 °C
최대 상대 습도	80 %, 최고 31 °C까지 50 %까지 일률적으로 감소, 40 °C일 때

Vacuum Pump V-100 제품은 오직 실내용으로만 사용해야 합니다.

3.4.3 소재

구성부품	소재
펌프 헤드	PPS

구성부품	소재
구동장치 하우징	알루미늄
하우징	PBT
다이어프램	PTFE/고무
밸브 플레이트	PEEK
밸브 헤드	PEEK
펌프 헤드 연결 호스	FEP
진공 호스	실리콘/천연 고무
O-링 체크 밸브	FFKM

4 운반 및 보관

4.1 운반

유의사항

부적절한 방식의 운반으로 인한 파손 위험

- ▶ 장치의 모든 부품이 파손 방지되어 포장된 상태인지 확인합니다. 되도록이면 정품 포장상자를 이용합니다.
- ▶ 운반 시 심하게 부딪히는 경우가 없도록 합니다.

- ▶ 운반 완료 후 장치에서 손상 여부를 점검합니다.
- ▶ 운반을 통해 발생한 손상이 있다면, 운송업체에 이를 알립니다.
- ▶ 향후 다시 운반하게 될 경우를 대비하여 포장재를 잘 보관해 놓습니다.

4.2 보관

- ▶ 올바른 보관을 위한 환경 조건이 구비되어 있는지 확인합니다 (참고: 본문 3.4 "기술 자료", 페이지 19).
- ▶ 장치는 되도록이면 오리지널 패키지에 보관해 놓습니다.
- ▶ 보관 후 다시 사용하기 전 해당 장치와 모든 가스켓 및 호스에 손상이 없는지 확인하고, 필요 시 이를 교체합니다.

4.3 운반 안전장치 제거

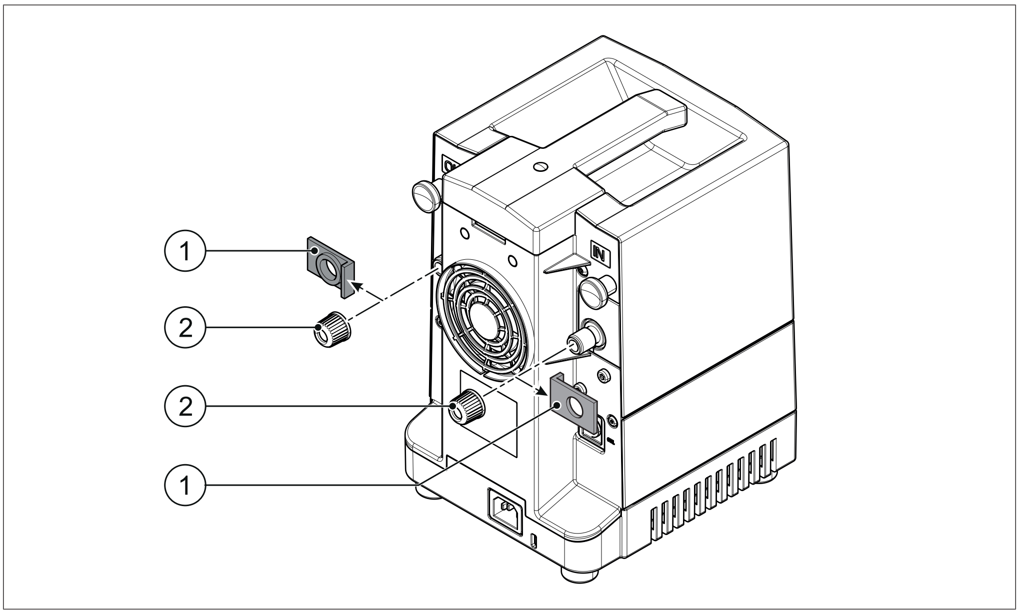


그림 6: Vacuum Pump V-100 (진공 펌프) 뒷면에 있는 운반 안전장치

1 운반 안전장치

2 GL14 유니언 너트

V-100 제품을 설치 및 작동 개시하기 전에 운반 안전장치를 (붉은색) 제거하십시오.

▶ V-100 뒷면에서 펌프 인풋 및 펌프 아웃풋 상의 GL14 유니언 너트 (2)를 풀어서 빼냅니다.

▶ 붉은색 운반 안전장치 (1)을 빼내십시오.

▶ 유니언 너트를 다시 조입니다.

5 시스템 가동

5.1 시스템 가동 전의 유의사항

⚠ 경고사항

유독 가스 및 증기를 호흡하게 될 경우 중독 사고 및 점막 자극의 위험이 있습니다!

펌핑 배출 과정에서 위험 물질이 함께 배출될 수 있으며, 공기 중으로 유입될 수 있습니다. 그 밖에도 연결부에 누설이 있는 경우 이러한 위험 물질이 해당 연결부에서 응축되어 침착될 수 있습니다.

- ▶ 펌프는 반드시 환기 후드를 작동하는 가운데 사용하십시오.
- ▶ 펌프 아웃풋을 배출장치에 연결하십시오.
- ▶ 경우에 따라서는 호흡 보호장치와 보안경을 착용합니다.
- ▶ 펌프 및 액세서리는 반드시 보호장갑을 착용한 상태에서만 접촉해야 합니다.

⚠ 주의사항

부식성 소재를 다룰 때에서는 건강 상의 위험이 상존합니다!

- ▶ 강한 산성액 또는 알칼리액을 사용한 작업 시에는 항상 개인 보호장구를 착용합니다 (보안경, 보호복, 보호장갑 등).

⚠ 경고사항

점화성 있는 용제 증기로 말미암아 화재 및 폭발 위험이 있습니다!

펌핑 배출 시에는 이러한 용제 증기가 펌프 내부로 흘러 갈 수 있고, 전압과 같은 요인으로 인해 화재 및 폭발을 야기할 수 있습니다.

- ▶ 사용된 용제에 관한 지침사항을 유념합니다.
- ▶ Woulff 보틀이나 냉각 트랩을 펌프 인풋 앞에 연결 시킵니다.
- ▶ 펌프는 반드시 환기 후드를 작동하는 가운데 사용하십시오.

5.2 설치장소

▶ V-100 제품을 설치 및 작동 개시하기 전, 장치 뒷면에서 운반 안전장치를 (붉은색) 제거하십시오 (참고: 본문 4.3 "운반 안전장치 제거", 페이지 22).

유의사항

장치가 떨어져서 물적 손상이 발생할 수 있습니다 (예를 들어 지진 발생 시).

▶ 세이프티 아이렛을 통해 Vacuum Pump 제품을 장치 뒷면에서 아래로 떨어지지 않게 고정하십시오 (참고: 본문 3.2.2 "후면 모습", 페이지 14).

설치장소는 다음과 같은 요구조건에 부합되어야 합니다.

- 안정적이고 수평 상태의 바닥면: 최소 200 x 300 mm (W x D)
- 높이: 최소 300 mm
- 설치는 환기 후드 아래에 하거나 또는
  펌프 아웃풋의 배출관이 배출장치로 연결되게 합니다.
- 펌프 냉각기에서 충분한 공기 공급이 확보되게 합니다.

V-100 제품의 경우 실험실 환경에서 사용하도록 제작된 것입니다 (참고: 본문 3.4.2 "환경 조건", 페이지 19).

5.3 실험실 장치 연결

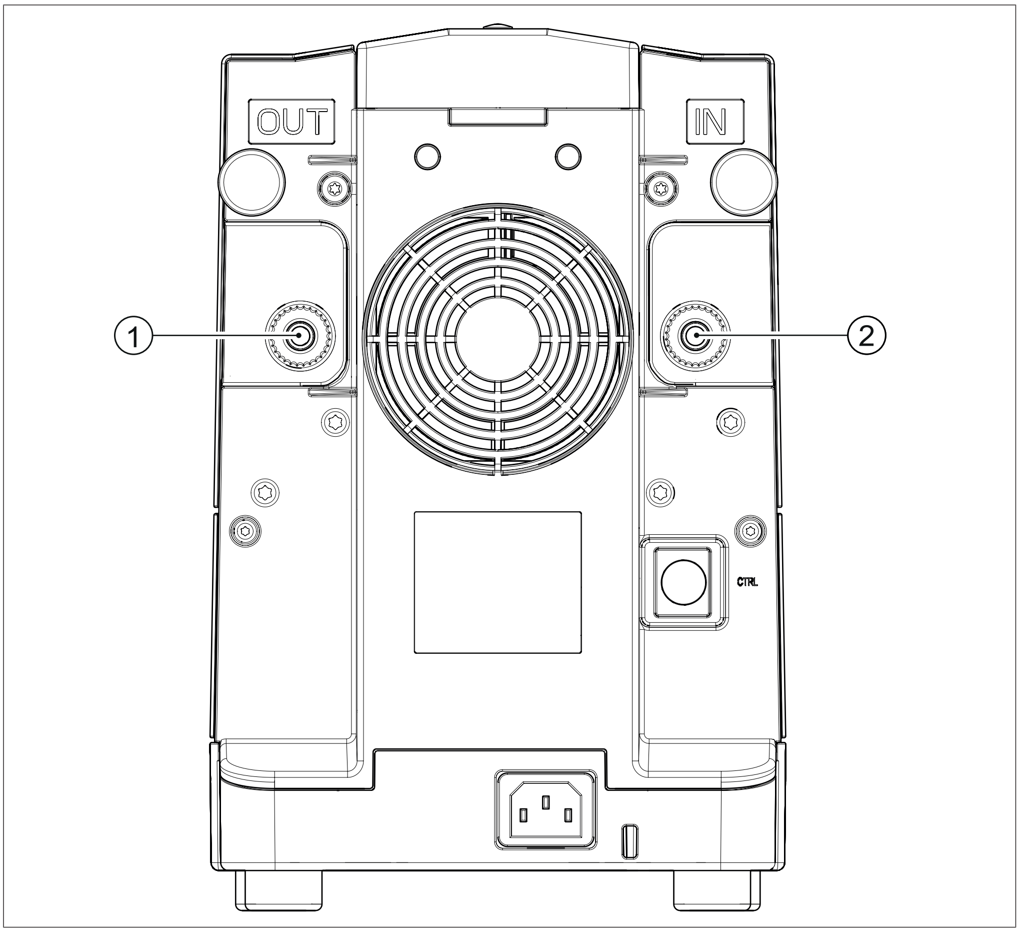


그림 7: Vacuum Pump (진공 펌프) (V-100), 운반 안전장치 적용

1 펌프 아웃풋	2 펌프 인풋 (진공)

V-100은 펌핑 배출될 실험실 장치와 호스를 통해 연결됩니다. 이 때 호스는 GL14 연결부를 통해 펌프 인풋 (2)로부터 나와 실험실 장치의 아웃풋으로 유도됩니다.

전제조건:

☑ 운반 안전장치는 제거된 상태라야 합니다 (참고: 본문 4.3 "운반 안전장치 제거", 페이지 22).

▶ 호스는 GL14 유니언 너트를 사용해서 펌프 인풋 (2)에 장착합니다.

진공 배기 시의 증기 발생을 고려한다면, 다음과 같이 조치하는 것이 좋습니다.

▶ 펌프 인풋 앞에 Woulff 보틀을 장착합니다 (참고: 본문 5.5 "Woulff 보틀 연결", 페이지 29).

▶ 호스를 GL14 유니언 너트를 사용해서 Woulff 보틀 인풋에 장착합니다.

V-100 제품을 회전 증발 농축기에 연결하려면 (예: Rotavapor R-100 (회전 증발 농축기)) 본 사용 설명서의 해당 본문 내용을 참고합니다.

V-100 사용에 관한 기타 자세한 정보 또한 유념합니다 (참고: 본문 3.2.4 "전형적인 적용 사례", 페이지 16).

5.4 소음 제거장치 연결

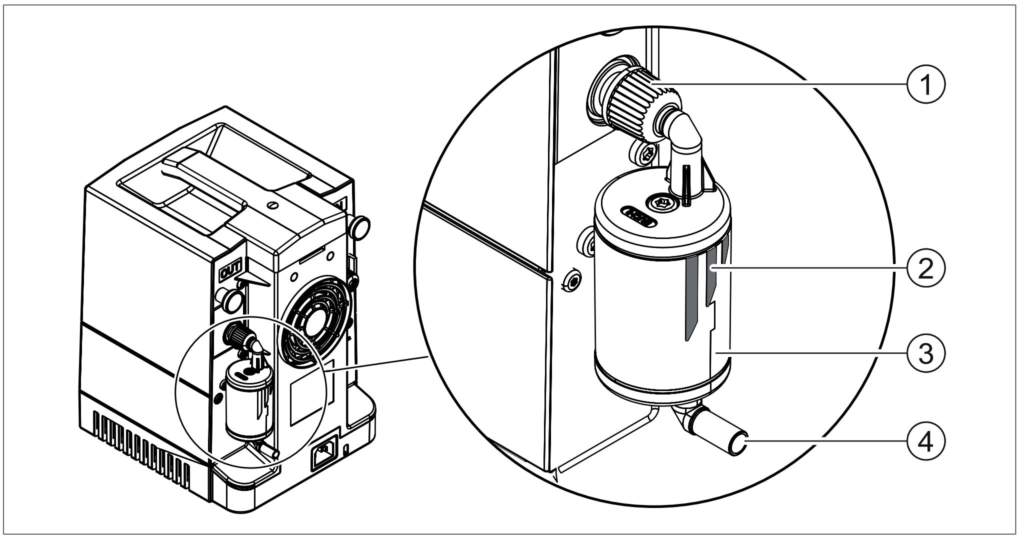


그림 8: V-100 펌프 아웃풋에서의 소음 제거장치

1 GL14 유니언 너트	3 소음 제거장치
2 흐름 방향 표시	4 소음 제거장치 아웃풋

소음 제거장치는 펌프에 직접 연결 시키거나, 후처리 응축기 아웃풋에 연결할 수 있습니다.

소음 제거장치를 V-100에 직접 연결

▶ 소음 제거장치 (3)을 펌프 아웃풋 상에 설치할 때는 소음 제거장치의 흐름 방향 표시 (2)가 펌프 외향을 가리키게 합니다.

▶ GL14 유니언 너트 (1)을 소음 제거장치의 위쪽 호스에서 앞으로 당기고, 펌프 아웃풋 GL14 나사부에 체결합니다.

소음 제거장치를 후처리 응축기의 아웃풋에 연결합니다.

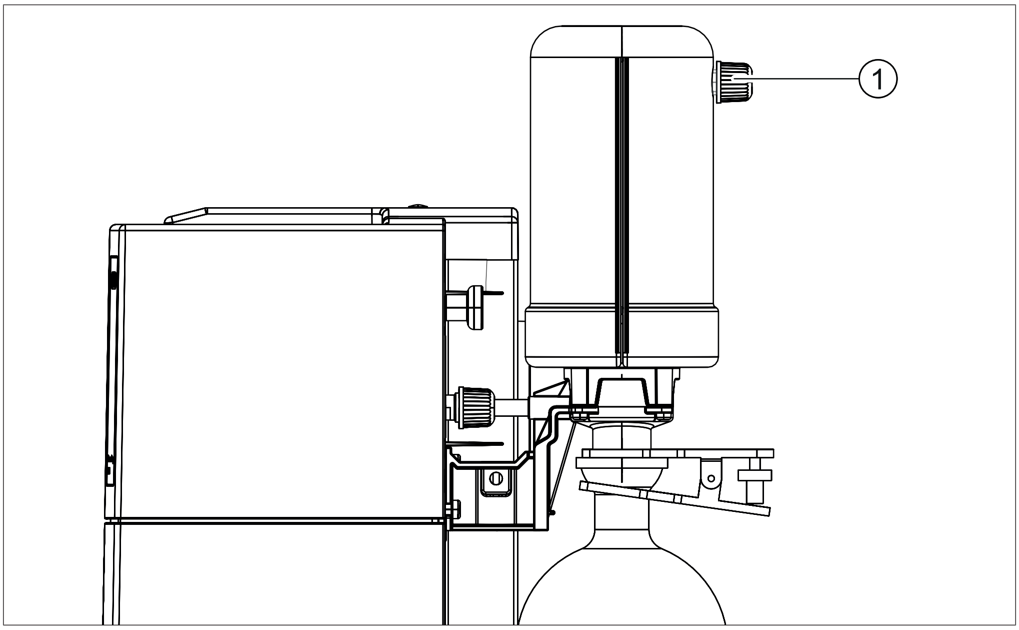


그림 9: 소음 제거장치의 연결부

1 후처리 응축기 아웃풋

▶ 소음 제거장치의 인풋을 후처리 응축기의 아웃풋 (1)에 위치 시킵니다.

▶ GL14 유니언 너트를 소음 제거장치 인풋에서 앞으로 당기고, 후처리 응축기 아웃풋의 나사부에 체결합니다.

5.5 Woulff 보틀 연결

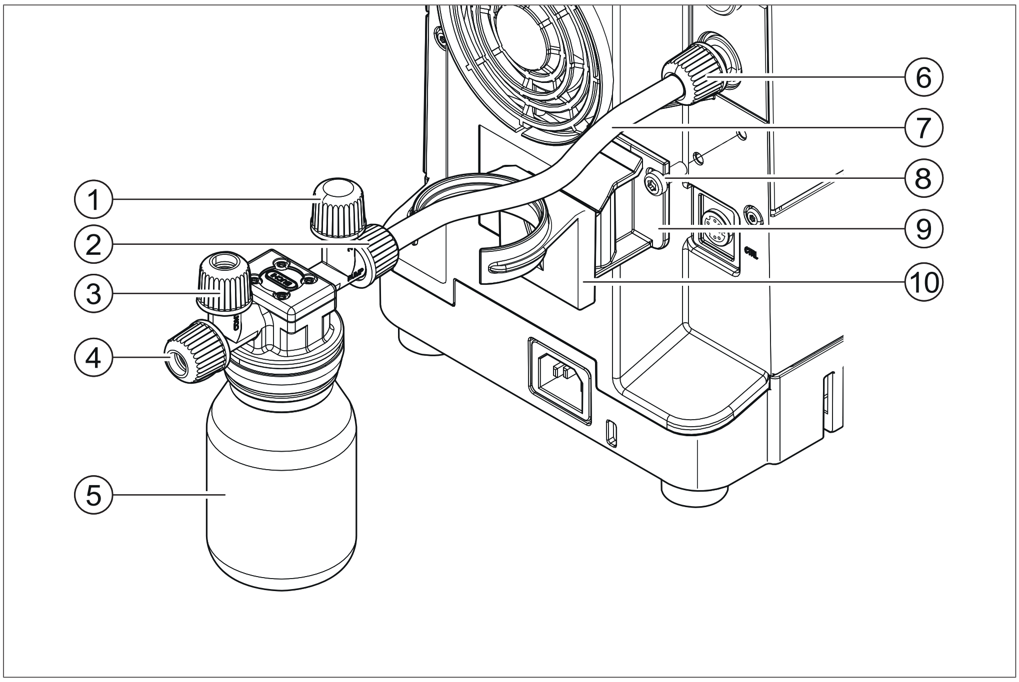


그림 10: Woulff 보틀을 V-100에 연결

1	GL14 유니언 너트	6	펌프 인풋
2	Woulff 보틀 아웃풋	7	연결 호스
3	Interface I-100 (인터페이스 장치) 포트에 대한 위쪽 아웃풋	8	나사
4	Woulff 보틀 인풋	9	고정부용 마운팅 레일
5	Woulff 보틀 유리 부품	10	Woulff 보틀 고정부

Woulff 보틀은 V-100 뒷면에서 펌프 인풋에 연결됩니다.

필요한 도구: 톡스 렌치 (위쪽 펌프 커버에 통합되어 있음)

▶ 고정부용 마운팅 레일 (9)는 펌프 인풋 (6) 아래쪽에서 나사 (8)로 고정 시킵니다.

▶ 고정부 (10)을 장착된 레일 상에 설치합니다.

▶ GL14 스크류 캡을 펌프 인풋 (6)에서 돌려 풉니다.

▶ Woulff 보틀 아웃풋에서 연결 호스 (7)을 펌프 인풋에 장착합니다. 호스 끝단에서 GL14 유니언 너트 (1)을 펌프 인풋 나사부에 체결해서 고정합니다.

▶ Woulff 보틀을 고정부 안으로 밀어 넣습니다.

Woulff 보틀과 Interface I-100 (인터페이스 장치)의 연결

▶ 경우에 따라서는 Woulff 보틀을 Interface I-100 (인터페이스 장치)와 연결합니다. 연결 호스를 Woulff 보틀 위쪽 아웃풋 (3)에 장착합니다.

▶ 본 연결 호스를 Interface (인터페이스 장치)와 연결 시키는 방법 및 설정 방법에 관한 내용은 I-100 사용 설명서를 또한 참고합니다.

5.6 후처리 응축기 연결

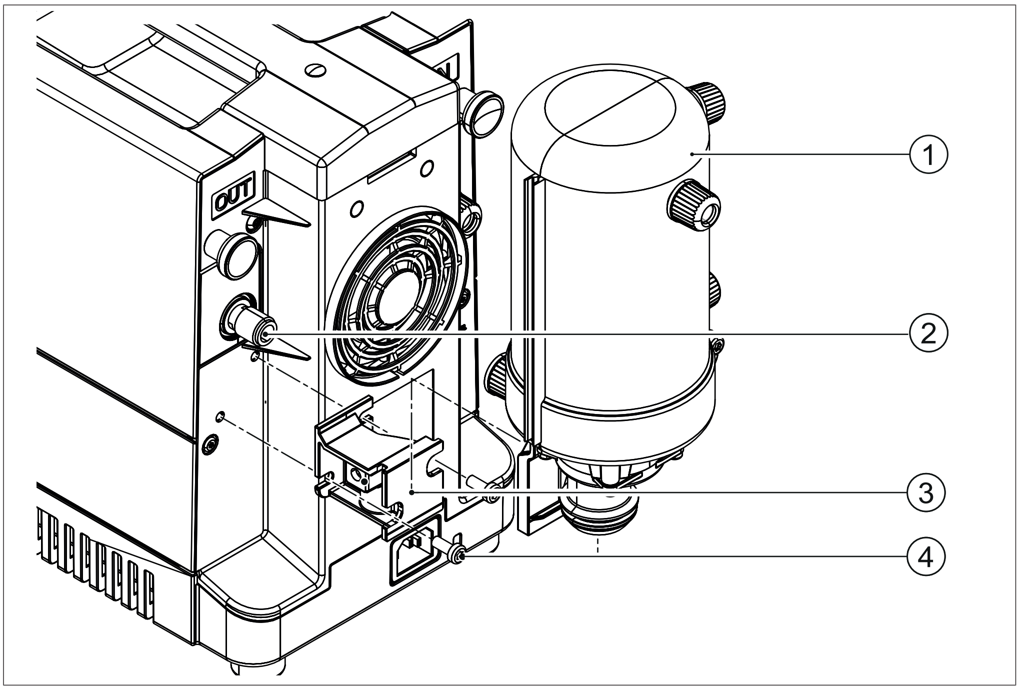


그림 11: 후처리 응축기를 V-100에 연결

1 후처리 응축기	3 고정부
2 펌프 아웃풋	4 나사

참고사항

펌프 아웃풋을 배출장치와 상호 커플링 시킬 수 없는 경우이거나, 증기 내의 용제 농도가 너무 높게 나타날 때는 후처리 응축기를 연결 시킬 것을 특히 권장합니다. 후처리 응축기는 배출되는 증기량을 감소 시킵니다.

후처리 응축기는 V-100 뒷면에서 펌프 아웃풋 (2)에 직접 연결합니다.

후처리 응축기 고정부 장착

필요한 도구: 톡스 렌치 (위쪽 펌프 커버에 통합되어 있음 - 참고: 본문 3.2.3 "내부 모습", 페이지 15.)

▶ 고정부 (3)을 펌프 아웃풋 (2) 하부에서 위치 시킨 후, 두 개의 나사 (4)를 사용해서 펌프 하우징에 장착합니다.

후처리 응축기를 고정부 안에 끼운 후 연결합니다.

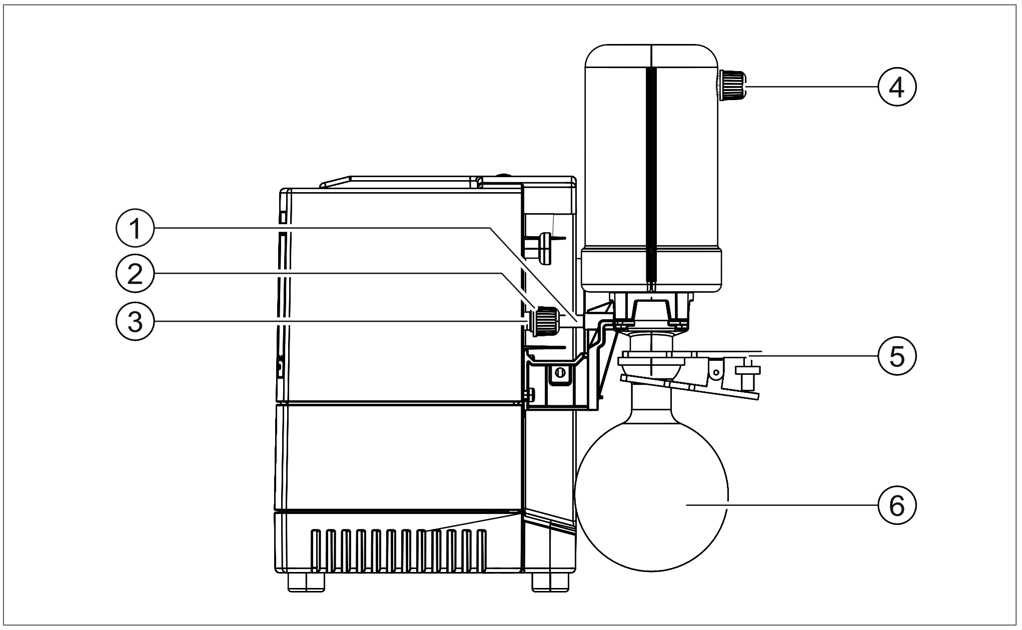


그림 12: V-100, 후처리 응축기가 연결된 상태

1 연결 호스	4 후처리 응축기 아웃풋
2 GL14 유니언 너트	5 스페리컬 조인트 클램프
3 펌프 아웃풋	6 리시빙 플라스크

- ▶ 후처리 응축기를 연결 호스 (1) 및 GL14 유니언 너트 (2)와 더불어 위쪽으로부터 해서 스톱 위치에 도달할 때까지 고정부 위에 끼웁니다.
- ▶ 연결 호스의 끝단을 펌프 아웃풋 (3)에 끼웁니다.
- ▶ 연결 호스 위에서 GL14 유니언 너트 (2)를 펌프 아웃풋에 있는 나사부에 체결합니다.
- ▶ 리시빙 플라스크 (6)을 이차 냉각 트랩 하부에 끼운 후, 스페리컬 조인트 클램프 (5)로 고정 시킵니다.

5.7 이차 냉각 트랩 연결

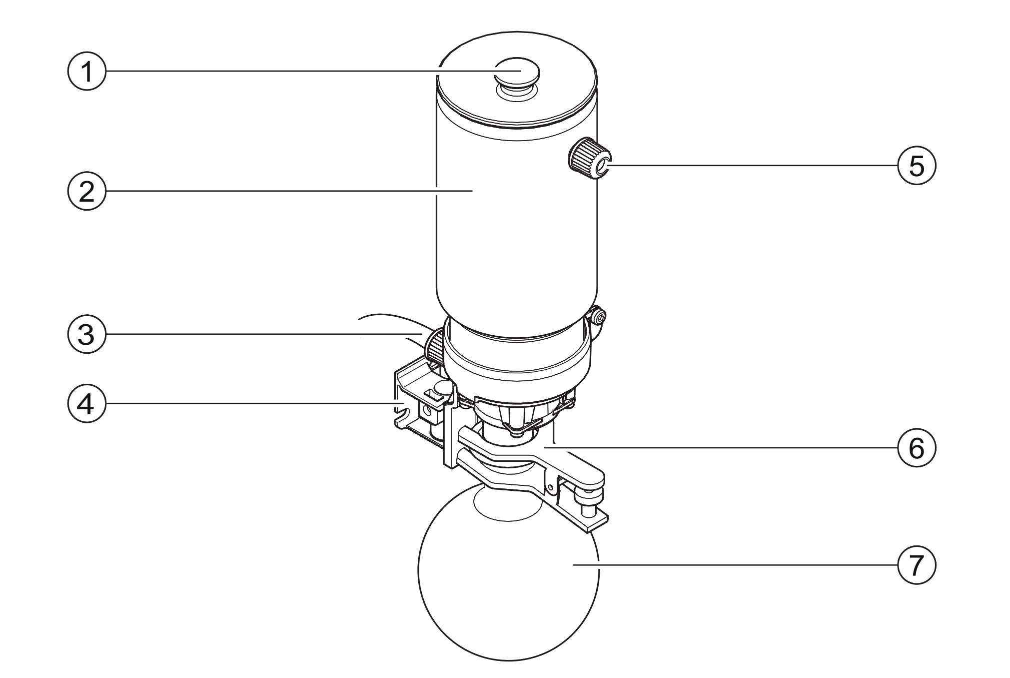


그림 13: V-100용 냉각 트랩

1	커버	5	이차 냉각 트랩 아웃풋
2	이차 냉각 트랩	6	스페리컬 조인트 클램프
3	이차 냉각 트랩 인풋, 연결 호스 적용	7	리시빙 플라스크
4	이차 냉각 트랩 고정부		

펌프 아웃풋 앞에 이차 냉각 트랩을 설치하면, 대기 중으로 방출되는 잔여 증기량이 감소됩니다.

펌프 아웃풋에서의 장착

필요한 도구: 톡스 렌치 (위쪽 펌프 커버에 통합되어 있음 - 참고: 본문 3.2.3 "내부 모습", 페이지 15.)

- ▶ 이차 냉각 트랩에 대한 고정부 (4)를 펌프 아웃풋 아래에 위치 시킨 후, 두 개의 나사를 통해 하우징에 고정 시킵니다.
- ▶ GL14 유니언 너트를 펌프 아웃풋에서 돌려 푼 다음, 이와 반대로 이차 냉각 트랩 인풋 (3)의 연결 호스 상에 끼웁니다.
- ▶ 연결 호스의 끝단을 펌프 아웃풋 (3)에 끼웁니다.
- ▶ 연결 호스 위에서 GL14 유니언 너트를 다시 펌프 아웃풋에 있는 나사부에 체결합니다.
- ▶ 이차 냉각 트랩 (2)를 고정부 위로 끼워서 스톱 위치에 도달하게 합니다.

▶ 리시빙 플라스크 (7)을 이차 냉각 트랩의 아래쪽 아웃풋 안에 끼우고, 스페리컬 조인트 클램프 (6)을 사용해서 고정 시킵니다.

▶ 이차 냉각 트랩의 아웃풋 (5)로부터 또 다른 연결 호스를 배출장치 안으로 직접 유도합니다.

5.8 전기 단자

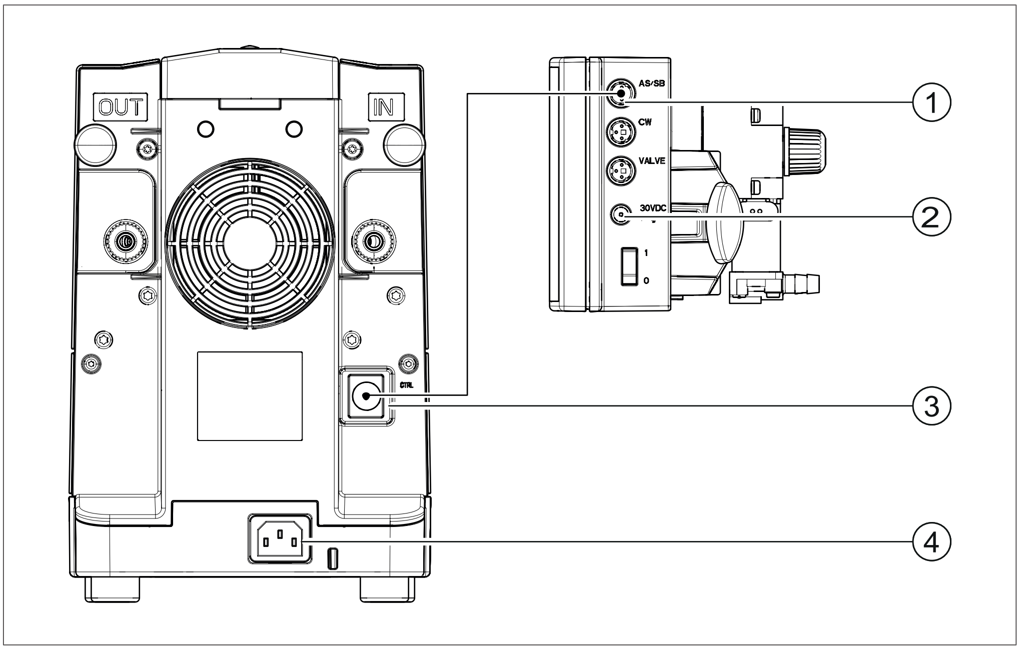


그림 14: 전기 단자 - V-100 (좌측) 및 Interface I-100 (인터페이스 장치) (우측)

1 Mini-DIN 포트 (Interface I-100 (인터페이스 장치))

2 Interface I-100 (인터페이스 장치) 전원 공급

3 Mini-DIN 포트 (Vacuum Pump (진공 펌프))

4 Vacuum Pump (진공 펌프) 전원 공급

▶ 사용하는 전원이 형식판 상에 기재된 지시 내용과 일치하는지 확인하십시오.

▶ V-100의 Mini-DIN 포트 (1) 및 Interface I-100 (인터페이스 장치)의 Mini-DIN 포트 (3)을 통신 케이블로 연결합니다.

▶ 함께 배송된 전원 케이블을 V-100 전원 공급용 부싱 (4)에 끼우십시오.

▶ 전원 케이블을 접지 처리된 소켓과 연결합니다.

▶ Interface I-100 (인터페이스 장치) 전원 어댑터를 전원 공급용 부싱 (2)에 연결합니다.

5.9 Interface I-100 (인터페이스 장치) 장착 및 연결

5.9.1 Interface (인터페이스 장치)를 Vacuum Pump V-100 (진공 펌프)에 장착

고정부 장착

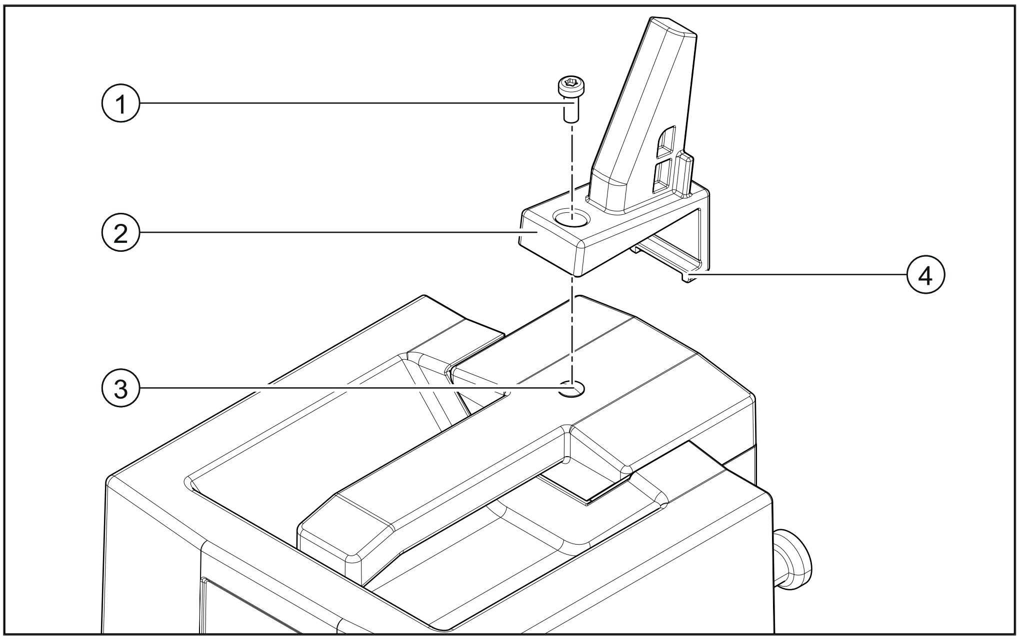


그림 15: Interface I-100 (인터페이스 장치) 고정부 장착

1 나사	3 고무 플러그 (나사산에서)
2 Interface I-100 (인터페이스 장치) 고정부	4 고정부 아래쪽 돌기부

장치 장착에 필요한 톡스 렌치의 경우 공급 사양에 포함되어 있습니다.

▶ 고무 플러그 (3)을 제거하십시오.

▶ 고정부 (2)를 뒤쪽으로부터 해서 위쪽 펌프 커버에 끼운 후, 나사 (1)을 사용해서 고정 시킵니다.

▶ 고정부의 돌기부 (4)가 V-100 뒷면의 홈 안으로 맞물려 잠겨 있는지 확인합니다.

Interface (인터페이스 장치) 장착

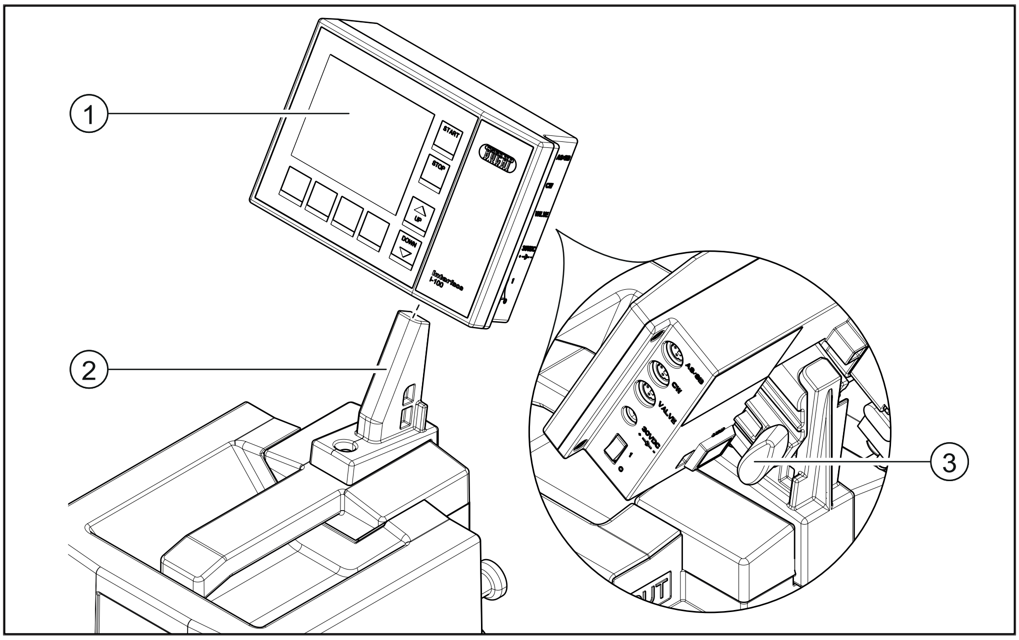


그림 16: Interface I-100 (인터페이스 장치) 장착

1 Interface I-100 (인터페이스 장치)

2 고정부

3 나비 나사

- ▶ Interface (인터페이스 장치) (1)을 고정부 (2) 위에 끼웁니다.
- ▶ Interface (인터페이스 장치) 뒷면에서 나비 나사 (3)을 시계 방향으로 해서 조입니다.

5.9.2 Interface (인터페이스 장치)를 Vacuum Pump V-100 (진공 펌프)에 연결

V-100은 통신 케이블 (Vacuum Pump (진공 펌프) 뒷면에 있는 Mini-DIN 포트 - 참고: 본문 5.8 "전기 단자", 페이지 34 내용에서의 그림) 및 호스를 통해 (Woulff 보틀 위쪽 아웃풋에서 - 참고: 본문 5.5 "Woulff 보틀 연결", 페이지 29 내용에서의 그림) Interface I-100 (인터페이스 장치)와 연결됩니다. 호스 및 통신 케이블 연결에 관한 기타 자세한 정보는 Interface I-100 (인터페이스 장치) 사용 설명서 상의 "시스템 가동"에 관한 본문 내용을 참고합니다.

6 작동 조작

6.1 Interface I-100 (인터페이스 장치)와 더불어 V-100 작동

Vacuum Pump V-100의 경우 Interface I-100 (인터페이스 장치)을 통해 제어됩니다. 본 제어 과정에는 다음과 같은 패러미터 및 기능 내역이 포괄됩니다.

- 목표 진공 세팅
- 타이머

V-100 제어 및 진공 배기 과정에 관련된 실험실 장치들의 제어에 관한 상세한 내용은 Interface I-100 (인터페이스 장치) 사용 설명서 상의 해당 내용을 참고합니다.

6.2 Interface I-100 (인터페이스 장치) 없이 V-100 작동

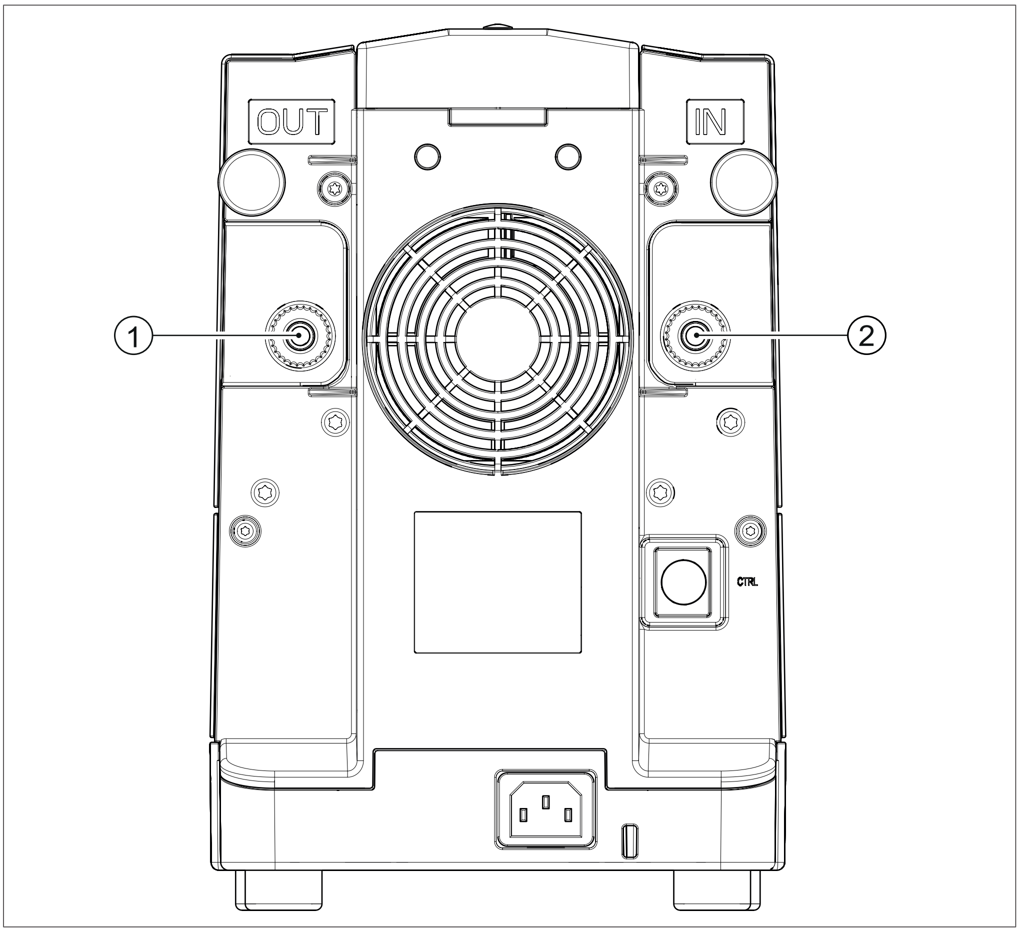


그림 17: V-100

1 펌프 아웃풋

2 펌프 인풋 (진공)

Interface I-100 (인터페이스 장치)를 통한 제어가 적용되지 않으면, Vacuum Pump (진공 펌프)는 연속 작동 모드로 진행되며, 한 시간이 경과한 후에는 에코 모드로 전환됩니다 - 참고: 본문 3.1 "기능 설명", 페이지 12.

7 청소 및 유지보수

참고사항

작동 담당자는 오직 본문 내용에서 기술된 유지보수 및 청소 작업 만을 실시할 수 있습니다.

반드시 위쪽 펌프 커버보다 더 많이 오픈한 상태에서 진행되어야 하는 모든 종류의 유지보수 작업 및 수리 작업은 오직 BUCHI 서비스 기술자 만이 담당할 수 있습니다.

- ▶ 장치의 원활한 기능을 확보하고, 워런티를 보장하기 위해서는 오직 정품 소모재 및 정품 스페어 부품 만을 사용해야 합니다.
- ▶ 유지보수 작업을 실시하기 전 장치를 끄도록 하고, 전원으로부터 분리 시킵니다.

7.1 청소 작업

7.1.1 청소 작업 시의 유의사항

⚠ 경고사항

전기 감전으로 인한 인명 사고의 위험이 있습니다!

펌프가 작동 중일 때 이를 열게 되면, 위험한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 원칙적으로 청소 작업 및 유지보수 작업 전에는 반드시 장치 작동을 중지 시키고, 전원 공급을 차단합니다.

7.1.2 펌프 청소

- ▶ 장치 연결부를 분리 시킵니다.
- ▶ 수거 용기를 펌프 아웃풋 아래에 놓습니다.
- ▶ Vacuum Pump V-100 (진공 펌프)를 켠 후 작동 시킵니다.
- ▶ 펌프 인풋 안에 에탄올을 분무합니다.
- ▶ 손가락을 펌프 인풋 위에 놓은 상태에서 잠깐동안 진공 상태를 만듭니다.
- ▶ 손가락을 펌프 인풋으로부터 다시 떼도록 합니다.
- ▶ 펌프를 작동 시키면서 펌프 헤드 내에 액체가 더 이상 없게 만듭니다.
- ▶ 필요 시 본 과정을 다시 반복합니다.
- ▶ 펌프를 끈 후 장치를 다시 연결합니다.

7.1.3 강한 산성액을 사용한 작업 이후

강한 산성액 및 알칼리액을 증류한 후에는 펌프를 플러싱 시키는 것이 좋습니다. 이로써 제품 수명을 늘릴 수 있습니다.

- ▶ 다른 실험실 장치들과 연결되어 있는 호스 연결부를 분리합니다.
- ▶ Woulff 보틀을 사용한 경우 이를 펌프 인풋으로부터 제거하고, 아울러 후처리 응축기 또는 펌프 아웃풋의 냉각 트랩 또한 제거한 후 모두 세척합니다.
- ▶ 트레이나 유리 용기를 펌프 아웃풋 아래에 놓습니다.
- ▶ 펌프를 켜고, 5 - 10 mL 용량의 물을 펌프 인풋 안에 넣습니다.
- ▶ 펌프 아웃풋에서 수거된 물의 pH 값을 측정합니다.
- ▶ 플러싱 과정을 다시 반복하면서 배출되는 물의 pH 값이 3 - 9 사이가 되게 합니다.
- ▶ 펌프를 건조하기 위해 2분 내지 3분 동안 펌프를 작동 시킵니다.

7.1.4 하우징 청소

유의사항

산성액으로 인한 손상

장치의 하우징은 플라스틱으로 구성되어 있습니다. 따라서 산성액이 흘러나와 부품 소재를 손상 시킬 수 있습니다.

- ▶ 산성액 방울이 떨어진 경우 젖은 천으로 즉시 닦아 내십시오.

- ▶ 본 장치는 오직 젖은 천만을 사용해서 청소합니다.
- ▶ 하우징 청소를 위해서는 오직 에탄올이나 비눗물 만을 사용합니다.

7.1.5 유리 부품 청소

V-100 자체에는 유리 부품이 포함되어 있지 않지만, 액세서리 구성품의 경우 (Woulff 보틀, 이차 냉각 트랩, 후처리 응축기 등) 대부분이 유리로 제작되어 있으므로, 장치의 사용 전 및 사용 후에는 매번 반드시 이를 점검 및 청소해야 합니다.

이러한 구성품의 유리 부품은 진공이 적용된 상태에서 작동되기 때문에 높은 부하를 받게 됩니다.

- ▶ 사용 전 이러한 유리 부품에서 균열 여부, 흠집 여부 및 기타 손상 여부를 점검합니다.
- ▶ 손상된 유리 부품은 교체합니다.
- ▶ 유리 부품은 물과 일반적인 세제를 사용해서 (예: 순한 비눗물) 세척합니다.
- ▶ 유리 부품은 되도록이면 손으로 세척합니다.

참고사항

후처리 응축기의 냉각기 스파이럴 및 냉각 트랩 안에 얇은 구리선을 끼우게 되면, 오염물 퇴적이 줄어들게 됩니다.

7.1.6 호스 청소

진공 배기를 마친 이후에는 호스 내부에 아직 응축된 증기가 모인 잔류 용액이 존재할 수 있습니다. 펌프는 공회전 과정을 거치면서 거의 저절로 건조됩니다.

▶ 실험실 장치와의 연결을 해제하고, 펌프를 공회전 상태로 작동 시킵니다.
▶ 3분 후부터 최대 5분 사이에 펌프를 끄십시오.

양쪽 펌프 헤드 사이에서 펌프 내부의 연결 호스를 청소하기 위해서는 펌프를 열 필요가 있습니다.

전제조건:

☑ 펌프가 작동하지 않는 상태라야 합니다.

▶ 위쪽 펌프 커버를 떼어 내고, 펌프 호스를 빼냅니다 (참고: 본문 7.2.5 "호스 교체", 페이지 49).
▶ 깨끗한 물로 펌프 호스를 헹구어 냅니다. 경우에 따라서는 호스 내부의 퇴적물을 구리선을 사용해서 제거하십시오.
▶ 펌프 호스를 끼우십시오 (참고: 본문 7.2.5 "호스 교체", 페이지 49).
▶ 펌프를 켜고, 공회전 시키면서 호스 내부가 건조되게 합니다.
▶ 위쪽 펌프 커버를 다시 설치하십시오.

7.1.7 밸브 헤드 청소

밸브 헤드에 오염이 있다는 것은 비록 V-100 구성품에 결함이 없고, 연결부 또한 기밀 상태로 유지되더라도, 도달 진공도가 더 이상 10 mbar (± 2 mbar) 수준이 되지 못함을 의미합니다. 이를 청소하기 위해 다음과 같이 조치합니다.

▶ 펌프로 이어지는 모든 연결부를 (호스 및 통신 케이블) 푸십시오.
▶ 수거 용기를 펌프 아웃풋 아래에 놓습니다.
▶ 펌프를 켭니다.
▶ 소량의 아세톤을 (약 10 mL) 펌프 인풋 안으로 분사합니다.
▶ 펌프에서 용제를 분사하기 전과 같은 소리가 날 때까지 기다립니다.
▶ 본 과정을 네 번 반복합니다.
▶ 펌프로 이어지는 연결부를 다시 연결 시키고, 도달 진공도가 다시 보장되는지 확인해 봅니다.

밸브 헤드를 청소한 이후에도 V-100에서 요구되는 출력 수준에 도달되지 않는다면, 양쪽의 펌프 헤드를 분해한 후, 이를 손으로 청소해야 합니다 (참고" 본문 7.2.2 "펌프 헤드 분해 및 조립", 페이지 43).

7.1.8 체크 밸브 청소

V-100에는 네 개의 체크 밸브가 적용되어 작동됩니다. 양쪽 펌프 헤드에 있는 두 개의 취부에는 O-링이 적용된 밸브가 각각 한 개씩 존재하며, 이는 컨넥터 안에 삽입된 상태입니다. 본 밸브를 청소하려면, 펌프 헤드를 먼저 분해해야 합니다.

▶ 펌프 상부를 떼어 내고, 펌프 헤드를 분해합니다 (참고: 본문 7.2.2 "펌프 헤드 분해 및 조립", 페이지 43).

7.1.9 다이어프램 청소

진공 배기를 마친 이후에는 다이어프램 상에 아직 응축된 증기가 모인 잔류 용액이 존재할 수 있습니다. 펌프는 공회전 과정을 거치면서 거의 저절로 건조됩니다.

▶ 실험실 장치와의 연결을 해제하고, 펌프를 공회전 상태로 작동 시킵니다.
▶ 3분 후부터 최대 5분 사이에 펌프를 끄십시오.

잔여물로 인해 다이어프램이 오염된 상태라면, 우선 펌프 헤드를 제거한 후 다이어프램을 돌려 풀어내서 청소해야 합니다.

▶ 위쪽 펌프 커버를 떼어 내고, 펌프 헤드를 제거합니다 (참고: 본문 7.2.2 "펌프 헤드 분해 및 조립", 페이지 43).
▶ 다이어프램을 돌려 풉니다 (참고: 본문 7.2.3 "다이어프램 교체", 페이지 46).
▶ 젖은 천으로 다이어프램을 닦아 내십시오.
▶ 다이어프램을 다시 끼우십시오 (참고: 본문 7.2.3 "다이어프램 교체", 페이지 46).
▶ 펌프 헤드를 장착하고, 위쪽 펌프 커버를 다시 설치합니다 (참고: 본문 7.2.2 "펌프 헤드 분해 및 조립", 페이지 43).

7.2 유지보수

7.2.1 유지보수 작업에 관한 지침

⚠ 경고사항

전기 감전으로 인한 인명 사고의 위험이 있습니다!

펌프가 작동 중일 때 이를 열게 되면, 위험한 감전 사고가 발생할 수 있습니다.

▶ 원칙적으로 청소 작업 및 유지보수 작업 전에는 반드시 장치 작동을 중지 시키고, 전원 공급을 차단합니다.

유의사항

펌프가 손상되고, 보증내역이 실효될 위험이 있습니다!

펌프 아래쪽 부분을 개방하는 것은 허용되지 않으며, 이를 임의로 개방할 경우 펌프 기능을 지속적으로 약화 시키는 원인이 될 수 있습니다.

▶ 펌프 아래쪽 부분은 오직 BUCHI에서 공인한 서비스 기술자 만이 개방할 수 있습니다.

7.2.2 펌프 헤드 분해 및 조립

위쪽 펌프 커버 탈거

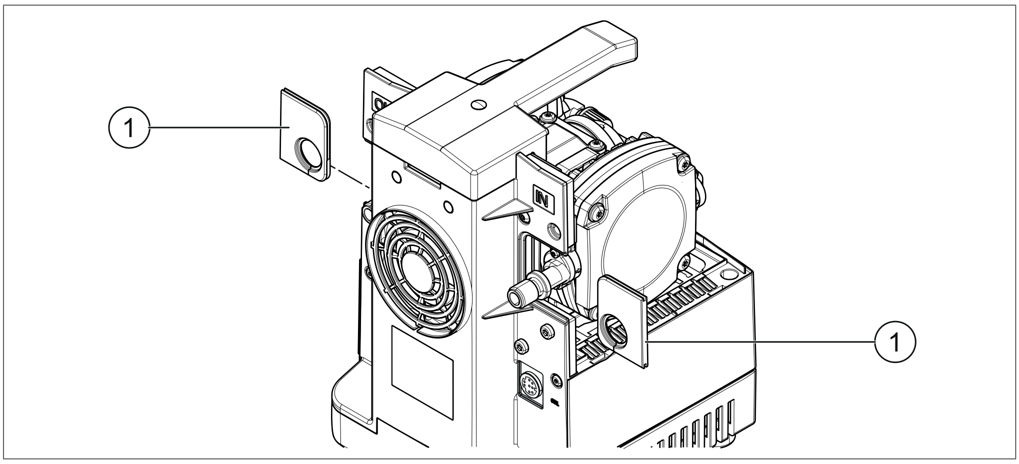


그림 18: V-100에서 펌프 상부가 개방된 상태

1 고무 커버

전제조건:

☑ 펌프가 작동하지 않는 상태라야 합니다.

▶ V-100 뒷면에서 양쪽 널링 나사를 돌려서 풀고, 위쪽 펌프 커버를 탈거합니다.

▶ 펌프 인풋 및 펌프 아웃풋 둘레에서 고무 커버 (1)을 빼냅니다.

펌프 헤드 연결 호스 분리

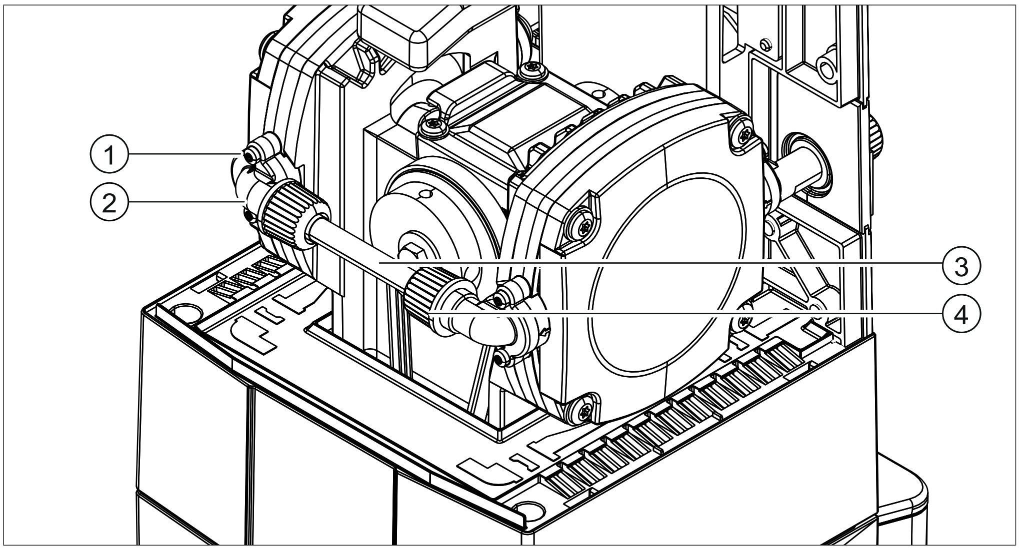


그림 19: 양쪽 펌프 헤드 사이에서의 펌프 헤드 연결 호스, 유니언 너트 적용

1 나사 (굽은형 컨넥터)	3 펌프 헤드 연결 호스
2 굽은형 컨넥터	4 GL14 유니언 너트

▶ 양쪽 펌프 헤드에서 각각 나사 (1)을 두 개씩 풀고, 굽은형 컨넥터 (2)를 펌프 헤드 연결 호스 (3)과 함께 해당 펌프 헤드로부터 빼냅니다.

▶ GL14 유니언 너트 (3)을 굽은형 컨넥터로부터 풀어 냅니다.

▶ GL14 유니언 너트를 해당 펌프 헤드 연결 호스 (4)로부터 당겨 빼냅니다.

펌프 헤드 탈거

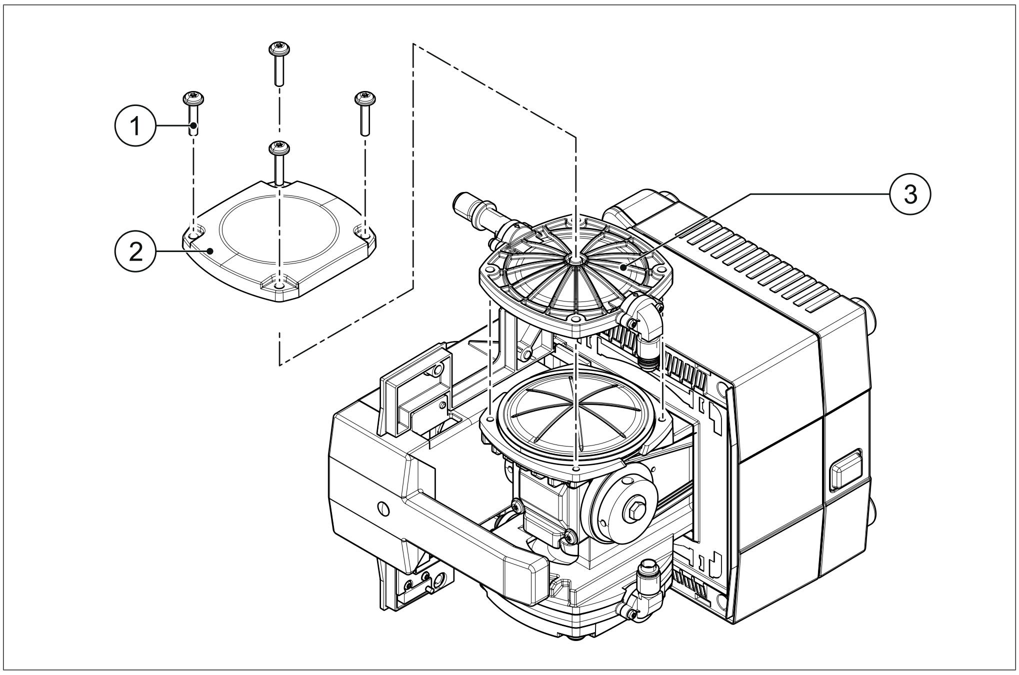


그림 20: 개방된 펌프 헤드, 그 아래에는 다이어프램

1 육각 소켓 헤드 나사

2 금속 커버

3 펌프 헤드

▶ 펌프를 옆쪽에 놓습니다.

▶ 네 개의 육각 소켓 헤드 나사 (1)을 돌려서 풀고, 금속 커버 (2)를 제거합니다.

▶ 펌프 헤드 (3)을 빼냅니다.

펌프 헤드 분해

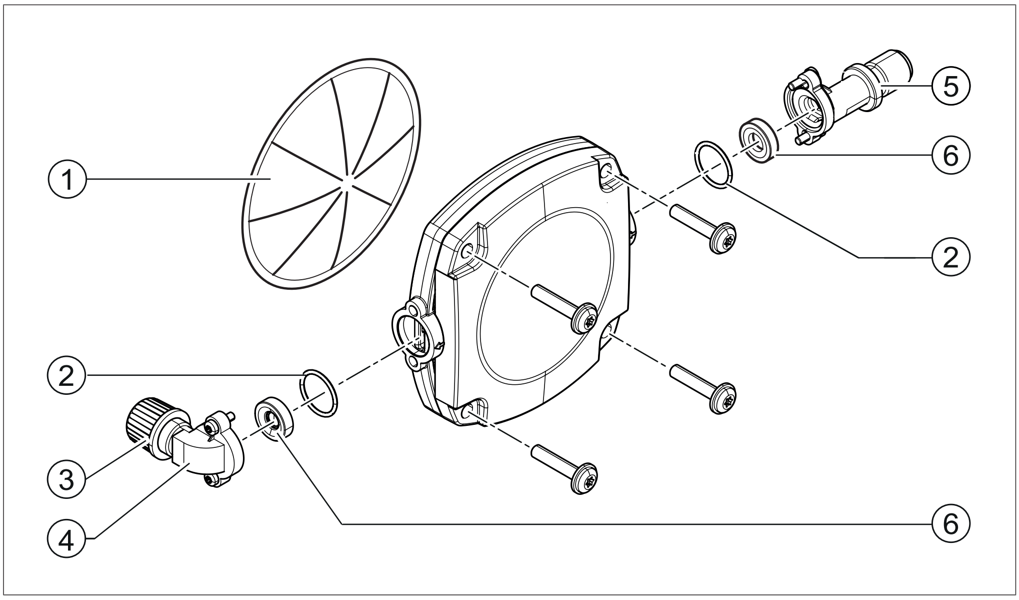


그림 21: 완전히 분해된 상태의 펌프 헤드 모습

1 다이어프램	4 굽은형 컨넥터
2 O-링	5 직선형 컨넥터
3 GL14 유니언 너트	6 체크 밸브

펌프 헤드에서는 두 개의 아웃풋이 제공되며, 이러한 아웃풋에는 각각 한 개의 컨넥터 (4, 5)가 위치합니다. 여기에는 체크 밸브 (6) 및 O-링 (2)가 적용되어 고정된 상태입니다. 직선형 컨넥터 (4)의 경우 펌프 인풋 또는 펌프 아웃풋 안으로 유도됩니다. 그리고 굽은형 컨넥터 (5)는 펌프 헤드 연결 호스를 거쳐 맞은편에 있는 펌프 헤드로 유도됩니다.

▶ 직선형 컨넥터 (5)에서 고정 나사를 풀고, 컨넥터를 떼어 냅니다.

▶ O-링 (2)를 해당 컨넥터로부터 빼냅니다.

▶ 체크 밸브 (6)을 해당 컨넥터로부터 빼냅니다.

펌프 헤드를 다시 조립해서 장착 시킵니다.

▶ 체크 밸브 (6) 및 O-링 (2)를 컨넥터 (4) 및 (5) 구멍 안으로 끼웁니다.

▶ 직선형 컨넥터 (5)를 펌프 헤드에 장착 시킵니다. (굽은형 컨넥터의 경우 나중에 펌프 헤드 연결 호스와 더불어 장착됩니다.)

▶ 펌프 헤드를 다이어프램 위에 놓고, 네 개의 육각 소켓 헤드 나사를 사용해서 고정 시킵니다.

▶ 굽은형 컨넥터 (4)를 펌프 헤드 연결 호스 및 GL14 유니언 너트와 함께 양쪽 펌프 헤드 사이로 장착 시킵니다.

▶ 하우징 안에서 펌프 인풋 및 펌프 아웃풋 둘레에 고무 커버를 끼웁니다.

▶ 위쪽 펌프 커버를 다시 설치하고, 널링 나사로 고정 시킵니다.

7.2.3 다이어프램 교체

V-100의 다이어프램은 펌프 헤드 뒤쪽의 좌측 및 우측에 위치합니다.

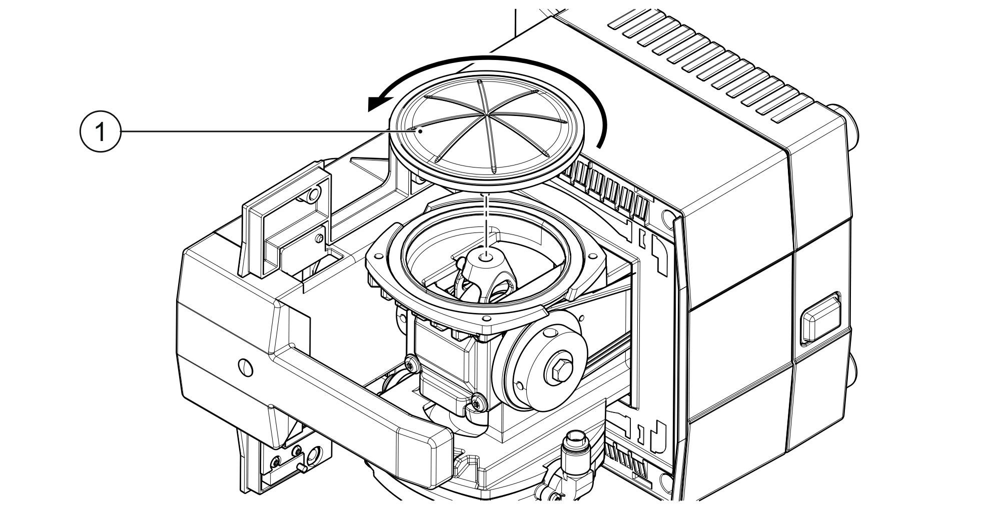


그림 22: 다이어프램

1 다이어프램

다이어프램을 교체하기 위해서는 우선 다이어프램 렌치가 필요합니다 (참고: 본문 10.2 "스페어 부품 및 액세서리", 페이지 55).

전제조건:

☑ 펌프가 작동하지 않는 상태라야 합니다.

▶ V-100 위쪽 커버를 제거하고, 펌프 헤드를 빼냅니다 (참고: 본문 7.2.2 "펌프 헤드 분해 및 조립", 페이지 43).

▶ 다이어프램 렌치를 다이어프램에 갖다 대고, 시계 반대 방향으로 돌립니다.

▶ 기존의 다이어프램을 꺼낸 후, 새 다이어프램을 끼웁니다.

▶ 새 다이어프램을 다이어프램 렌치를 사용해서 시계 방향으로 돌려서 조입니다.

▶ 펌프 헤드를 다시 놓고 장착 시킵니다 (참고: 본문 7.2.2 "펌프 헤드 분해 및 조립", 페이지 43).

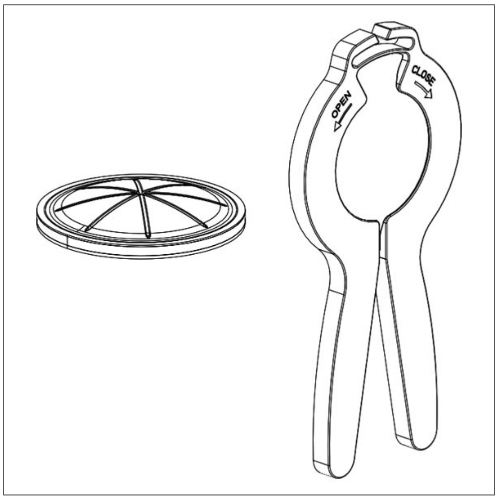


그림 23: 다이어프램 및 다이어프램 렌치

7.2.4 밸브 교체

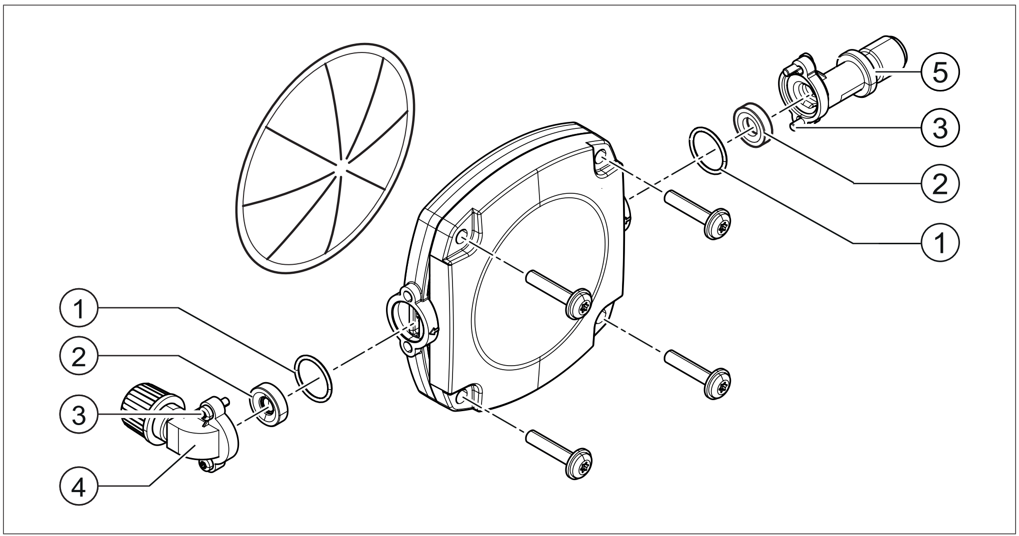


그림 24: 펌프 헤드 분해

1 O-링

2 체크 밸브

3 컨넥터용 나사

4 굽은형 컨넥터

5 직선형 컨넥터

- ▶ 펌프 헤드를 탈거합니다 (참고: 본문 7.2.2 "펌프 헤드 분해 및 조립", 페이지 43).
- ▶ 나사 (3)을 컨넥터 (4, 5)에서 돌려 풉니다.
- ▶ 굽은형 및 직선형 컨넥터를 펌프 헤드로부터 빼냅니다.
- ▶ O-링 (1) 및 체크 밸브 (2)를 컨넥터의 구멍으로부터 빼냅니다.
- ▶ 새 체크 밸브 및 O-링을 컨넥터 구멍 안으로 끼웁니다. **유의사항! 체크 밸브 삽입 시에는 공기 흐름 방향에 유의해야 합니다 - 체크 밸브의 깔대기 모양으로 된 면에서 공기가 유입되게 합니다. 하우징 내부에 있는 펌프 인풋 및 펌프 아웃풋에 관한 그림 도식 설명을 또한 참고합니다.**
- ▶ 컨넥터를 다시 펌프 헤드에서 장착 시킵니다.

7.2.5 호스 교체

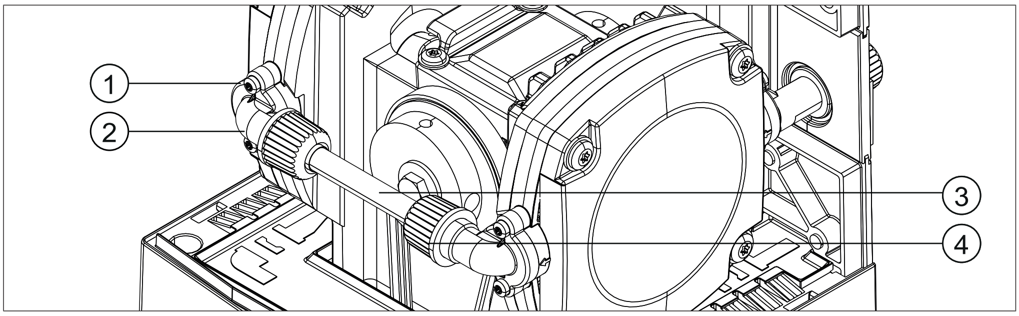


그림 25: 양쪽 펌프 헤드 사이에서의 펌프 헤드 연결 호스, GL-14 유니언 너트 적용

1 컨넥터용 나사	3 펌프 헤드 연결 호스
2 굽은형 컨넥터	4 GL14 유니언 너트

전제조건:

☑ 펌프가 작동하지 않는 상태라야 합니다.

- ▶ 양쪽의 널링 나사를 돌려서 풀고, 위쪽 펌프 커버를 떼어 냅니다.
- ▶ 각각 두 개의 나사 (1)을 양쪽 굽은형 컨넥터 (2)에서 돌려 풉니다.
- ▶ 양쪽 굽은형 컨넥터를 펌프 헤드 연결 호스 (3)과 함께 펌프 헤드로부터 떼어 냅니다.
- ▶ GL14 유니언 너트 (4)를 펌프 헤드 연결 호스의 양쪽 끝단에서 각각 시계 반대 방향으로 돌려서 풀고, 컨넥터 (2)를 떼어 냅니다.
- ▶ GL14 유니언 너트를 해당 펌프 헤드 연결 호스로부터 당겨 빼냅니다.
- ▶ 새 펌프 헤드 연결 호스를 유니언 너트 안에 끼웁니다.
- ▶ GL14 유니언 너트를 컨넥터 위에 체결합니다. 이 때 FEP 파이프 씰링이 GL14 유니언 너트 아래에서 펌프 헤드 연결 호스 상에 정확히 안착되고, 손상되지 않도록 유의합니다.
- ▶ 컨넥터를 펌프 헤드 연결 호스와 함께 펌프 헤드에 장착 시킵니다.
- ▶ 위쪽 펌프 커버를 다시 설치한 후 고정 시킵니다.

8 이상 시의 대책

8.1 기능 이상, 예상되는 원인 및 문제 해결

기능 이상	예상되는 원인	문제 해결
장치가 작동하지 않음.	메인 스위치가 꺼진 상태입니다.	▶ 메인 스위치를 켭니다.
	장치가 전원에 연결된 상태가 아닙니다.	▶ 전원 공급을 점검합니다.
시스템이 기밀 상태가 아니며, 도달 진공도가 확보되지 않음.	호스 클립이 정확하지 않게 장착되어 있거나 손상이 있습니다.	▶ 호스 클립을 체크합니다 (참고: 본문 7.2.5 "호스 교체", 페이지 49).
	호스가 기밀 상태가 아닙니다 (취성).	▶ 호스를 교체합니다 (참고: 본문 7.2.5 "호스 교체", 페이지 49).
	다이어프램 또는 밸브가 오염된 상태입니다.	▶ 다이어프램 또는 밸브를 청소하거나 교체합니다 (참고: 본문 7.2.3 "다이어프램 교체", 페이지 46 및 본문 7.2.4 "밸브 교체", 페이지 48).
	밸브의 O-링이 기밀 상태가 아닙니다.	▶ O-링을 교체합니다 (참고: 본문 7.2.4 "밸브 교체", 페이지 48).
펌프가 시동되지 않음.	위쪽 펌프 커버의 접점이 닫히지 않습니다.	▶ 위쪽 펌프 커버의 안착 위치를 점검하고, 필요 시 이를 수정하십시오. 커버를 두 개의 널링 나사를 사용해서 고정시킵니다.

8.2 고객 서비스

장치에서의 정비 작업은 오직 공인된 서비스 기술자에 의해서만 실시될 수 있습니다. 전문 서비스 기술자의 경우 포괄적인 기술 교육을 받았으며, 장치로부터 유발될 수 있는 잠재적 위험 요소를 잘 파악하고 있습니다.

BUCHI 공식 고객 서비스센터의 주소는 BUCHI 웹사이트를 참조하십시오 - www.buchi.com. 기술적 질문사항이나 기능 이상이 발생한 경우 해당 고객 서비스센터에 연락하십시오.

본 고객 서비스센터에서는 다음과 같은 서비스를 제공합니다.

- 스페어 부품의 공급
- 정비 작업
- 기술 상담

9 사용하지 않을 경우의 조치 및 폐기 처리

9.1 사용하지 않을 경우의 조치

▶ 모든 호스 및 통신 케이블을 장치로부터 제거합니다.

▶ 펌프 내부에서 호스 및 다이어프램을 건조 시키기 위해 펌프를 작동 시킵니다.

▶ 펌프를 끄고, 전원으로부터 분리합니다.

9.2 폐기 처리

최종 운영자의 경우 Vacuum Pump의 적합한 폐기 처리에 대한 책임이 있습니다.

▶ 폐기 처리 시에는 해당 지역에서 적용되는 폐기에 관한 법적 규정을 준수해야 합니다.

10 첨부자료

10.1 용제 도표

용제	분자식	몰 질량 (g/mol)	증발 에너지 (J/g)	비등점 (°C), 1013 mbar에서	밀도 (g/cm³)	비등점에 대한 진공 (mbar), 40 °C에서
Aceton	CH_3H_6O	58.1	553	56	0.790	556
n-amyl alcohol, *n*-pentanol	$C_5H_{12}O$	88.1	595	37	0.814	11
Benzol	C_6H_6	78.1	548	80	0.877	236
n-butanol	$C_4H_{10}O$	74.1	620	118	0.810	25
tert-butanol (2-methyl-2-propanol)	$C_4H_{10}O$	74.1	590	82	0.789	130
Chlorobenzene	C_6H_5Cl	112.6	377	132	1.106	36
Chloroform	$CHCl_3$	119.4	264	62	1.483	474
Cyclohexane	C_6H_{12}	84.0	389	81	0.779	235
Diethyl ether	$C_4H_{10}O$	74.0	389	35	0.714	850
1,2-dichloroethane	$C_2H_4Cl_2$	99.0	335	84	1.235	210
cis-1,2-dichlorethylene	$C_2H_2Cl_2$	97.0	322	60	1.284	479
trans-1,2-dichlorethylene	$C_2H_2Cl_2$	97.0	314	48	1.257	751
Diisopropyl ether	$C_6H_{14}O$	102.0	318	68	0.724	375
Dioxane	$C_4H_8O_2$	88.1	406	101	1.034	107
DMF (Dimethylformamide)	C_3H_7NO	73.1	–	153	0.949	11
Acetic acid	$C_2H_4O_2$	60.0	695	118	1.049	44
Ethanol	C_2H_6O	46.0	879	79	0.789	175
Ethyl acetate	$C_4H_8O_2$	88.1	394	77	0.900	240

용제	분자식	몰 질량 (g/mol)	증발 에너지 (J/g)	비등점 (°C), 1013 mbar에서	밀도 (g/ cm^3)	비등점에 대한 진공 (mbar), 40 °C에서
Heptane	C_7H_{16}	100.2	373	98	0.684	120
Hexane	C_6H_{14}	86.2	368	69	0.660	360
Isopropyl alcohol	C_3H_8O	60.1	699	82	0.786	137
Isoamyl alcohol (3-Methyl-1-butanol)	$C_5H_{12}O$	88.1	595	129	0.809	14
Methyl ethyl ketone	C_4H_8O	72.1	473	80	0.805	243
Methanol	CH_4O	32.0	1227	65	0.791	337
Methylen chloride, Dichlormethane	CH_2Cl_2	84.9	373	40	1.327	850
Pentane	C_5H_{12}	72.1	381	36	0.626	850
n-Propyl alcohol	C_3H_8O	60.1	787	97	0.804	67
Pentachlorethane	C_2HCl_5	202.3	201	162	1.680	13
1,1,2,2-Tetrachlorethane	$C_2H_2Cl_4$	167.9	247	146	1.595	20
Carbon tetrachloride	CCl_4	153.8	226	77	1.594	271
1,1,1-Trichlorethane	$C_2H_3Cl_3$	133.4	251	74	1.339	300
Tetrachlorethylene	C_2Cl_4	165.8	234	121	1.623	53
THF (Tetrahydrofuran)	C_4H_8O	72.1	–	67	0.889	374
Toluene	C_7H_8	92.2	427	111	0.867	77
Trichlorethylene	C_2HCl_3	131.3	264	87	1.464	183
Water	H_2O	18.0	2261	100	1.000	72
Xylene(혼합물)	C_8H_{10}	106.2	389	–	–	25
o-Xylene	C_8H_{10}	106.2	–	144	0.880	–
m-Xylene	C_8H_{10}	106.2	–	139	0.864	–
p-Xylene	C_8H_{10}	106.2	–	138	0.861	–

10.2 스페어 부품 및 액세서리

▶ 시스템의 원활하고, 신뢰성 있으며, 안전한 기능을 확보하기 위해서는 오직 BUCHI 정품 소모재 및 정품 스페어 부품 만을 사용해야 합니다.

참고사항

스페어 부품이나 어셈블리를 변경하는 것은 반드시 BUCHI의 사전 서면 승인을 받은 경우에만 가능합니다.

10.2.1 액세서리

후처리 응축기

후처리 응축기 C, 냉각 트랩, P+G, 고정부 포함 증기가 진공 펌프 내부에 도달하기 전 이를 응축함, 드라이아이스로 냉각됨. 내용물: 500 mL 리시빙 플라스크, 연결기구, 진공 펌프용 고정부	047190
후처리 응축기 V, 수직형 냉각기, 냉각기 절연체 포함, 고정부 증기가 진공 펌프 내부에 도달하기 전 이를 응축함. 순환 냉각기 또는 수돗물을 함께 적용해서 사용. 내용물: 500 mL 리시빙 플라스크, 연결기구, 진공 펌프용 고정부	047180

호스

FEP, 지름 6/8mm, 투명형, m 단위 용도: 진공, 냉매	027900
천연 고무, 지름 6/16mm, 붉은색, m 단위 용도: 진공	017622
Nyflex, PVC-P, 지름 8/14mm, 투명색, m 단위 용도: 진공, 냉매, 역방향 이송 (산업용 Rotavapor(회전 증발 농축기))	004113
PTFE, 지름 8/10mm, 흰색, m 단위 용도: 진공, 역방향 이송 (산업용 Rotavapor(회전 증발 농축기))	027277
실리콘, 지름 6/9mm, 투명형, m 단위 용도: 냉매	004133

통신 케이블

Mini-DIN, 0.6m Interface (인터페이스 장치) 및 진공 펌프 사이를 연결	11060882

Mini-DIN, Y-타입, 650mm 진공 펌프 셋업용, 두 개의 진공 컨트롤러 적용	031920

리시빙 플라스크

유리, KS35/20, 250mL	000423
유리, KS35/20, 250mL, P+G	11060907
유리, KS35/20, 500mL	000424
유리, KS35/20, 500mL, P+G	025264

기타 액세서리

니들 밸브가 적용된 압력계, 펌프 고정부 포함, 밸브, 진공계 수동 진공 제어용	047291
니들 밸브가 적용된 압력계, 밸브 포함, 진공계, 고정부 불포함	047391
밸브 유닛, Woulff 보틀 포함, 125mL, P+G, 고정부 본 밸브는 오직 진공 컨트롤러/Interface (인터페이스 장치)와만 함께 조합해서 사용할 수 있음	047160
Woulff 보틀, 125mL, P+G, 고정부 포함 미립자 및 액적을 분리하기 위한 용도이며, 아울러 압력 보상용으로도 사용	047170
Woulff 보틀, 3구식, 800mL, P+G 미립자 및 액적을 분리하기 위한 용도이며, 아울러 압력 보상용으로도 사용	025519

10.2.2 마모 부품

가스켓

유니언 너트용, GL14, FEP	038225
세트, 10개, 마개용, GL14, EPDM, 검은색	040029
세트, 10개, 마개용, GL14, FPM, 초록색	040040
세트, 20개, 마개용, GL14, 실리콘, 붉은색	040023

호스 마개

절곡형, GL14, 실리콘 씰링 포함	018916

세트, 3개, 절곡형, GL14, 실리콘 씰링 내용물: 마개, 씰링	041987
세트, 4개, 절곡형, GL14, EPDM 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	043129
세트, 4개, 절곡형, GL14, FPM 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	040295
세트, 4개, 절곡형, GL14, 실리콘 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	037287
세트, 4개, 직선형, GL14, EPDM 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	043128
세트, 4개, 직선형, GL14, FPM 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	040296
세트, 4개, 직선형, GL14, 실리콘 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	037642
세트, 6개, 절곡형 (4), 직선형 (2), GL14, 실리콘 씰링 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	038000

기타 소모품

다이어프램, 펌프 헤드용, 클램프 포함, 서포트 링	047153
다이어프램, 세트, 10개, 펌프 헤드용, 클램프 포함, 서포트 링	11055214
O-링, 후처리 응축기용, FKM/FEP, 지름 28.2/2.6mm	11057661
O-링, 세트, 4개, FFKM, 지름 15.4/1.55mm, 흰색	11057136
체크 밸브, 세트, 4개, O-링 포함	047156
체크 밸브, 세트, 4개, O-링 불포함	11058389
스크류 캡, 세트, 5개, GL14	040624
유니언 너트, 세트, 10개, GL14, FEP 씰링 포함 내용물: 마개, 유니언 너트, 씰링	041999
유니언 너트, 세트, 10개, 유니언 너트, GL14	041956

10.2.3 스페어 부품

컨넥터, 직선형, 펌프 헤드로 연결 내용물: 직선형 컨넥터, 밸브, O-링, 유니언 너트, FEP 씰링	11061580

컨넥터, 굽은형, 펌프 헤드로 연결 내용물: 굽은형 컨넥터, 밸브, O-링, 유니언 너트, FEP 씰링	11061579
커버, 이차 냉각 트랩용, 지름 68mm	047193
인슐레이터, 후처리 응축기용 (냉각기 커버) 응축수 형성 방지됨	047183
볼 조인트 클램프, KS35/20용	003275
후처리 응축기 V. 수직형 냉각기 진공 펌프 아웃풋에서 증기가 나오는 경우가 발생하면 이를 응축함. 순환 냉각기 또는 수돗물을 함께 적용해서 사용.	047181
후처리 응축기 V, 수직형 냉각기 증기가 진공 펌프 내부에 도달하기 전 이를 응축함. 순환 냉각기 또는 수돗물을 함께 적용해서 사용.	11061840
펌프 헤드, 진공 펌프용 V-100/V-700/V-710	11061578
펌프 헤드, 세트, 진공 펌프용 V-100 내용물: 펌프 헤드, 직선형 컨넥터 세트, 굽은형 컨넥터 세트	11061577
소음 제거장치, 유니언 너트 포함, GL14, FEP 씰링 진공 펌프용 V-100 / V-700 또는 V-710	047090
호스, 천연 고무, 지름 6/16mm, 붉은색, 2m 용도: 진공	040459
서포트, 후처리 응축기 V, 고정부 포함, FEP 씰링, 연결기구	11055584
서포트 후처리 응축기 V/C. 고정부	047182
연결기구, PTFE, 지름 6/8mm, 162mm 진공 컨트롤러/Interface (인터페이스 장치) 및 Woulff 보틀 사이의 호스	047154
연결기구, PTFE, 지름 6/8mm, 77mm 진공 펌프 및 Woulff 보틀 사이의 호스	047066
패키지, V-100/V-700, 글래스 세트 적용	045617
패키지, V-100/V-700, 글래스 세트 비적용	045616

10.3 약어 찾아보기

약어	의미
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (일반 도로를 이용한 위험 품목의 국가간 수송에 관한 유럽 협약)
DKD	독일계량검정소
EPDM	Ethylene-propylene-diene rubber
FEP	Tetrafluoroethylene hexafluoropropylene copolymere
FFKM	Perfluorinated rubber
FPM	Fluorocarbon rubber
GGVE	철도 교통에서의 위험물 취급법
GGVS	도로 교통에서의 위험물 취급법
PBT	Polybutylene terephthalate
PEEK	Polyetheretherketone
PP	Polypropylene
PTFE	Polytetrafluoroethylene
RID	Règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises dangereuses (철도 교통을 이용한 위험 품목의 국가간 수송에 관한 규정)

10.4 건강 및 안전 관련 승인

담당 직원들의 안전과 건강을 보장하기 위해서 및 위험물질의 취급에 관한 법적 규정을 준수하고, 작업 안전 및 건강 보호를 확보하기 위해, 그리고 폐기물의 안전한 처리를 위해 모든 제품에 대해서는 오직 하기에 제시된 증명서의 모든 항목 내용을 기입한 후, 이에 서명한 경우에만 BÜCHI Labortechnik AG로의 반송 및 장치 수리작업이 진행될 수 있음을 밝히는 바입니다.

본 증명서가 접수된 이후에 반송된 제품에 대한 수리작업 혹은 DKD 보정이 실시될 수 있습니다.

▶ 다음 페이지에 나와 있는 서식을 복사한 후, 기입해 주시기 바랍니다.

▶ 장치에서 사용되었던 모든 소재들에 관한 상세 정보가 있어야 하며, 모든 질문사항에는 정확하고 상세한 답변을 제시해야 합니다.

- 작성된 서식을 우선적으로 본사에 우편이나 팩스로 보내 주시기 바랍니다, 본 증명서는 장치 반송 이전에 본사로 전달되어야 합니다.
- 그리고 장치 반송 시에는 증명서 사본을 다시 한 번 첨부하십시오.
- 장치가 오염된 상태라면, 운송회사에 반드시 이와 같은 사실을 알려야 합니다 (GGVE, GGVS, RID, ADR 규정에 따름).

만약 증명서가 누락되었거나, 상기 설명된 절차가 올바르게 준수되지 않았을 경우 수리작업이 지체됩니다. 이와 같은 절차에 대한 양해를 부탁 드리며, 협조해 주시기 바랍니다.

10.5 안전 및 건강 보호

안전, 위험요소 및 폐기물의 안전한 처리에 관한 증명서

담당 직원들의 안전과 건강을 보장하기 위해서 및 위험물질의 취급에 관한 법적 규정을 준수하고, 작업장에서의 건강 보호와 안전 관련 규정 및 작업 안전 보호 규정의 준수, 그리고 폐기물의 안전한 처리를 위한 규정을 준수하기 위해 (예: 화학 폐기물, 화학적 잔여물 또는 용제 등) 다음에 제시된 서식의 모든 항목 내역을 기재하고 서명한 후, 장치 또는 결함이 발생한 부품을 본사 서비스센터로 반송해 주시기 바랍니다.

본 증명서가 제시되어 있지 않은 경우 장치 또는 부품의 인수가 거절됩니다.

장치

모델:	부품 번호 또는 장치 번호:

비위험 제품에 관한 증명

반송 처리된 해당 장치의 경우 다음 사항을 보장합니다.

- ☐ 실험실에서 아직 사용된 적이 없는 새 제품입니다.
- ☐ 독성 소재, 부식성 소재, 생물학적으로 활성된 소재, 폭발성 소재, 방사능 물질 소재 또는 기타 위험 소재에 노출된 적이 없습니다.
- ☐ 오염된 상태가 아닙니다. 용제 또는 펌핑된 소재 잔여물이 완전히 비워진 상태입니다.

위험 제품에 관한 증명

반송 처리된 해당 장치와 관련해서 다음 사항을 보장합니다.

- ☐ 본 장치를 사용해서 펌핑되었거나, 기타 다른 방식으로 장치와 접촉되었던 모든 소재에 관한 정보가 하기 목록으로 명시되어 있습니다 (예: 독성 소재, 부식성 소재, 생물학적으로 활성된 소재, 폭발성 소재, 방사능 물질 소재 또는 기타 위험 소재).
- ☐ 본 장치는 세척 및 오염 제거되었고, 장치의 내외부를 살균 처리했으며, 장치의 모든 유입구 및 배출구를 봉인 처리했습니다.

본 장치와 접촉되었던 위험 소재에 관한 목록:

화학 물질, 일반 소재	위험 분류 등급

최종 확인 이로써 다음 사항을 증명합니다.

- 장치와 접촉되었던 모든 소재 물질에 관한 정보를 파악했으며, 모든 질문사항에 정확하게 답변하였습니다.
- 장치의 배송에 있어 잠재할 수 있는 위험요소를 차단하기 위해 필요한 모든 조치를 취했습니다.

회사명 또는 직인:

장소 및 일자:

성명 (정자체로 기입), 업무 활동
(정자체로 기입):

서명:

Distributors

Quality in your hands

BUCHI 지사:

BÜCHI Labortechnik AG
CH – 9230 Flawil 1
전화 +41 71 394 63 63
팩스 +41 71 394 64 64
buchi@buchi.com
www.buchi.com

BUCHI Italia s.r.l.
IT – 20010 Cornaredo (MI)
전화 +39 02 824 50 11
팩스 +39 02 57 51 28 55
italia@buchi.com
www.buchi.com/it-it

BUCHI Russia/CIS
United Machinery AG
RU – 127787 Moscow
전화 +7 495 36 36 495
팩스 +7 495 981 05 20
russia@buchi.com
www.buchi.com/ru-ru

Nihon BUCHI K.K.
JP – Tokyo 110-0008
전화 +81 3 3821 4777
팩스 +81 3 3821 4555
nihon@buchi.com
www.buchi.com/jp-ja

뷰키코리아
KR – Seoul 153-782
전화 +82 2 6718 7500
팩스 +82 2 6718 7599
korea@buchi.com
www.buchi.com/kr-ko

BÜCHI Labortechnik GmbH
DE – 45127 Essen
부담 0800 414 0 414
전화 +49 201 747 490
팩스 +49 201 747 492 0
deutschland@buchi.com
www.buchi.com/de-de

BÜCHI Labortechnik GmbH
Branch Office Benelux
NL – 3342 GT
Hendrik-Ido-Ambacht
전화 +31 78 684 94 29
팩스 +31 78 684 94 30
benelux@buchi.com
www.buchi.com/bx-en

BUCHI China
CN – 200052 Shanghai
전화 +86 21 6280 3366
팩스 +86 21 5230 8821
china@buchi.com
www.buchi.com/cn-zh

BUCHI India Private Ltd.
IN – Mumbai 400 055
전화 +91 22 667 75400
팩스 +91 22 667 18986
india@buchi.com
www.buchi.com/in-en

BUCHI Corporation
US – New Castle,
Delaware 19720
부담 +1 877 692 8244
전화 +1 302 652 3000
팩스 +1 302 652 8777
us-sales@buchi.com
www.buchi.com/us-en

BUCHI Sarl
FR – 94656 Rungis Cedex
전화 +33 1 56 70 62 50
팩스 +33 1 46 86 00 31
france@buchi.com
www.buchi.com/fr-fr

BUCHI UK Ltd.
GB – Oldham OL9 9QL
전화 +44 161 633 1000
팩스 +44 161 633 1007
uk@buchi.com
www.buchi.com/gb-en

BUCHI (Thailand) Ltd.
TH – Bangkok 10600
전화 +66 2 862 08 51
팩스 +66 2 862 08 54
thailand@buchi.com
www.buchi.com/th-th

PT. BUCHI Indonesia
ID – Tangerang 15321
전화 +62 21 537 62 16
팩스 +62 21 537 62 17
indonesia@buchi.com
www.buchi.com/id-in

BUCHI Brasil Ltda.
BR – Valinhos SP 13271-570
T +55 19 3849 1201
F +41 71 394 65 65
latinoamerica@buchi.com
www.buchi.com/br-pt

BUCHI 지원 센터:

South East Asia
BUCHI (Thailand) Ltd.
TH-Bangkok 10600
전화 +66 2 862 08 51
팩스 +66 2 862 08 54
bacc@buchi.com
www.buchi.com/th-th

Latin America
BUCHI Latinoamérica Ltda.
BR – Valinhos SP 13271-570
전화 +55 19 3849 1201
팩스 +41 71 394 65 65
latinoamerica@buchi.com
www.buchi.com/es-es

Middle East
BUCHI Labortechnik AG
UAE – Dubai
전화 +971 4 313 2860
팩스 +971 4 313 2861
middleeast@buchi.com
www.buchi.com

BÜCHI NIR-Online
DE – 69190 Walldorf
전화 +49 6227 73 26 60
팩스 +49 6227 73 26 70
nir-online@buchi.com
www.nir-online.de

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