

사용 설명서

# Rotavapor® R-180 (회전증발농축기)

BUCHI

## 각인

제품 ID:

사용 설명서 (원본) Rotavapor® R-180 (회전증발농축기)

11594719

발행일자: 09.2025

버전 A

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggstrasse 40

CH-9230 Flawil

이메일: [quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BUCHI는 경험을 바탕으로, 특히 구조, 도해 및 기술적 세부사항과 관련하여 필요하다고 판단되는 경우 매뉴얼을 변경할 권리를 보유합니다.

본 매뉴얼은 저작권이 있습니다. 이 매뉴얼의 정보는 재생산 또는 배포하거나, 경쟁 목적으로 사용하거나, 제3자에게 제공할 수 없습니다. 사전 서면 동의 없이 본 매뉴얼을 사용하여 구성 요소를 제조하는 행위도 금지됩니다.

## 목차

<b>1</b>	<b>본 설명서에 관하여 .....</b>	<b>7</b>
1.1	표시 및 아이콘 .....	7
1.2	상표.....	7
1.3	연결되는 장치.....	7
<b>2</b>	<b>안전 관련 사항.....</b>	<b>8</b>
2.1	용도.....	8
2.2	용도 외 사용 .....	8
2.3	작업자 자격요건 .....	8
2.4	개인 보호장구.....	9
2.5	본 설명서에서의 경고사항 .....	9
2.6	경고 기호 .....	9
2.7	잠재적 위험요소 .....	10
2.7.1	작동 중의 기능 이상 .....	10
2.7.2	정전 .....	10
2.7.3	증기의 위험성 .....	10
2.7.4	유해 입자 .....	11
2.7.5	유리 파손 .....	11
2.7.6	높은 내압 .....	11
2.7.7	고온 표면 및 액체 .....	11
2.7.8	회전 부품 .....	11
2.7.9	리프트 모터 작동 시 .....	12
2.8	변경.....	12
<b>3</b>	<b>제품 설명 .....</b>	<b>13</b>
3.1	기능 설명 .....	13
3.1.1	진공 상태에서의 종류.....	13
3.2	장치 구조 .....	14
3.2.1	전면도 .....	14
3.2.2	후면도 .....	15
3.2.3	연결 .....	16
3.3	배송 범위 .....	17
3.4	명판.....	17
3.5	기술자료 .....	17
3.5.1	Rotavapor® R-180 (회전증발농축기) .....	17
3.5.2	주변 조건 .....	18
3.5.3	소재 .....	18
3.5.4	설치장소 .....	19

<b>4</b>	<b>운반 및 보관 .....</b>	<b>20</b>
4.1	운반.....	20
4.2	보관.....	20
4.3	장비 들어 올리기 .....	20
<b>5</b>	<b>시스템 설치.....</b>	<b>21</b>
5.1	개요.....	21
5.2	설치 전.....	22
5.3	지진 대비 (선택 사항) .....	22
5.4	장비의 안정성을 위해 수평 맞추기.....	22
5.5	Rotavapor® 설치.....	23
5.6	진공 펌프 설치.....	24
5.7	Interface I-80 / I-180 (인터페이스) 설치.....	24
5.8	순환 냉각기 설치 .....	24
5.9	Woulff 병 설치 .....	24
5.10	진공 연결 .....	25
	5.10.1    진공 펌프 연결.....	25
5.11	냉각 장치 연결 .....	26
5.12	액세서리 .....	27
	5.12.1    냉각수 온도 센서 연결.....	27
	5.12.2    냉각수 밸브 연결 .....	28
	5.12.3    결로 트랩 연결.....	29
5.13	전기 연결 확립 .....	29
<b>6</b>	<b>인터페이스.....</b>	<b>30</b>
6.1	구성.....	30
6.2	디스플레이 레이아웃.....	31
6.3	표시 기호 .....	31
6.4	주요 기능 .....	32
	6.4.1    가열 및 냉각 시작/중지 .....	32
	6.4.2    회전 속도 제어.....	32
	6.4.3    장비 중지 .....	32
6.5	설정 .....	33
	6.5.1    작업 설정 .....	33
	6.5.2    기본값으로 설정 .....	33
6.6	고급 설정 .....	34

<b>7</b>	<b>작동 조작 .....</b>	<b>35</b>
7.1	항온 수조 준비.....	35
7.1.1	항온 수조 채우기 .....	35
7.1.2	항온 수조 배치.....	35
7.2	증발 플라스크 부착 .....	36
7.3	회수 플라스크 부착 .....	37
7.4	증발 플라스크의 침수 각도 조정 .....	37
7.5	증발 플라스크의 침수 깊이 조정 .....	38
7.6	높이 조정 스토퍼 사용 .....	38
7.7	종류 공정 수행.....	39
7.8	건조 공정 수행.....	40
7.9	시스템 에어레이션 .....	42
7.10	증발 플라스크 제거 .....	42
7.11	회수 플라스크 제거 .....	44
<b>8</b>	<b>청소 및 유지보수 .....</b>	<b>45</b>
8.1	유지보수 작업.....	45
8.2	용매 축적물 제거 .....	45
8.3	하우징 청소 .....	45
8.4	경고 및 지시 기호 청소 및 정비.....	46
8.5	항온 수조 세척.....	46
8.6	컨덴서 세척 .....	46
8.7	Woulff 병 세척 .....	46
8.8	씰 검사 및 교체 .....	46
8.9	호스 검사 및 교체 .....	47
8.10	증기 덕트 검사 및 세척 .....	47
8.11	누출 검사 수행.....	48
8.11.1	수동 누출 검사 수행 .....	48
8.11.2	Interface I-180 (인터페이스)으로 누출 검사 수행 .....	48
<b>9</b>	<b>문제 해결 방안.....</b>	<b>49</b>
9.1	문제 해결 .....	49
9.1.1	오류 코드 .....	50
9.1.2	고객 서비스 .....	53
9.2	고온 차단기 리셋 .....	53
9.3	퓨즈 교체 .....	53
9.4	높이 조정 스토퍼 교체 .....	54
<b>10</b>	<b>사용하지 않을 경우의 조치 및 폐기 처리 .....</b>	<b>55</b>
10.1	고장 시 대처 .....	55
10.2	폐기 및 재활용 .....	55
10.3	장비 반품 .....	55

<b>11</b>	<b>첨부자료 .....</b>	<b>56</b>
11.1	예비 부품 및 부속품 .....	56
11.1.1	예비 부품 .....	56
11.1.2	마모 부품 .....	59
11.1.3	유리 부품 .....	62
11.1.4	액세서리 .....	68

## 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 표시 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.

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

### 1.2 상표

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

### 1.3 연결되는 장치

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

## 2 안전 관련 사항

### 2.1 용도

본 장비는 회전 증발용으로 설계되었습니다.

본 장비는 다음 작업 시 실험실 및 생산에서 사용할 수 있습니다.

- 용매의 증발
- 화학 물질의 합성
- 화학 물질의 정제
- 용매 농축
- 용매 재활용
- 재결정화
- 분말 및 과립 건조

### 2.2 용도 외 사용

챕터 2.1 «용도», 페이지 8 섹션에 명시된 것 이외의 용도 및 기술 사양을 준수하지 않는 사용 (챕터 3.5 «기술자료», 페이지 17 참조)은 용도 외 사용인 것으로 간주됩니다.

특히 다음과 같이 적용하는 것은 허용되지 않습니다.

- 잠재적 폭발 위험이 있는 환경 또는 방폭 장치가 필요한 구역에서 장비를 사용하는 경우
- 적절한 세척 없이 식품, 의약품 및 화장품을 처리하는 데 장비를 사용하는 경우
- 기술 데이터에 명시되지 않은 유체를 항온 수조에 사용하는 경우 (예: 오일)
- 폭발물, 금속수소화물이나 과산화물을 형성할 수 있는 용매 등 자연 반응을 일으킬 수 있는 물질을 생산 및 처리하는 경우
- 폭발성 가스 혼합물로 작업하는 경우
- 증발 플라스크를 손상시킬 수 있는 단단하고 부서지기 쉬운 물질 (예: 돌 또는 토양 샘플)을 건조시키는 경우
- 증발 플라스크 또는 기타 유리 구성품을 급속 냉각시키는 경우

용도 이외의 제품 사용으로 인한 손상 또는 위험은 전적으로 사용자의 책임입니다.

### 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 장비는 적절한 자격을 갖춘 기술자가 시운전하고 정비해야 합니다.

본 작동 지침은 아래의 집단을 대상으로 합니다.

#### 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 및 자격을 갖춘 기술자)는 다음 사항에 대해 책임이 있습니다.

- 본 장비를 올바르게 설치하고, 시운전하고, 작동하고, 정비해야 합니다.
- 적합한 자격을 갖춘 작업자만이 본 작동 지침에 기술된 작업을 수행하는 업무에 배정되어야 합니다.
- 작업자는 안전한 작업 수행을 위해 현장 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 나누며, 각 레벨에 사용되는 표지어를 통해 식별할 수 있습니다.

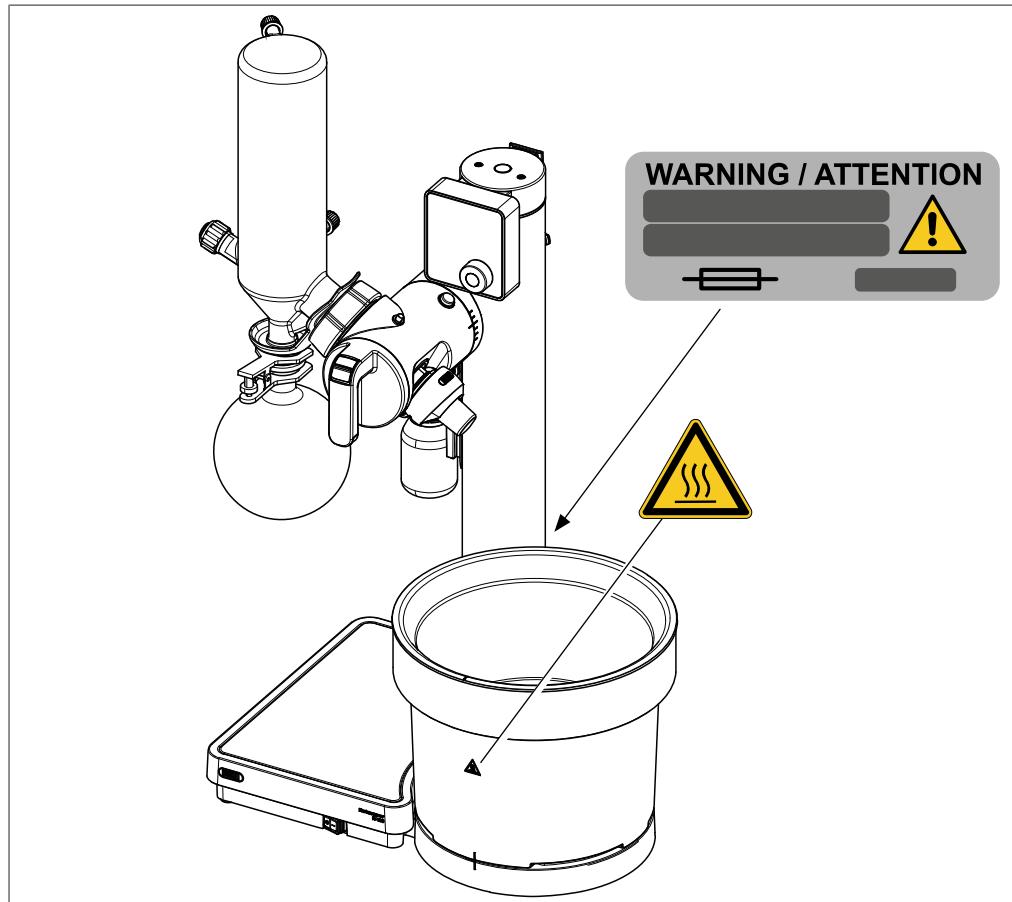
표지어	의미
위험	예방하지 않을 경우 사망이나 심각한 부상을 야기할 수 있는 높은 수준의 위험을 나타냅니다.
경고	예방하지 않을 경우 사망이나 심각한 부상을 야기할 수 있는 중간 수준의 위험을 나타냅니다.
주의	예방하지 않을 경우 심각성이 경미하거나 중간 정도인 부상을 야기할 수 있는 낮은 수준의 위험을 나타냅니다.
유의사항	시설에 피해를 입힐 수 있는 위험을 나타냅니다.

## 2.6 경고 기호

다음의 경고 기호는 본 작동 설명서 또는 본 장비에 표시되어 있습니다.

기호	의미
	일반 경고
	장비 손상
	위험 전압
	고온 표면

## 장비의 경고 기호 위치



## 2.7 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.

### 2.7.1 작동 중의 기능 이상

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

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

### 2.7.2 정전

정전 발생 시 장비는 회전 구동 암을 자동으로 기본 위치로 이동시킵니다. 이로 인해 장비 오작동, 폭발 또는 부상 등의 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.

- ▶ 정전이 발생하기 전에 장비 전원을 꺼 자동으로 움직이는 것을 방지하십시오.
- ▶ 회전 구동 암이 움직일 때 부상을 피하려면 장비에서 손을 떼십시오.
- ▶ 정기적으로 안전 시스템을 테스트하고 검사하여 적절하게 작동하는지 확인하고 정전 후에 의도하지 않게 동작하는 것을 방지하십시오.

### 2.7.3 증기의 위험성

본 장비를 사용하면 생명을 위협하는 유독 작용을 유발할 수 있는 유해 증기가 생성될 수 있습니다.

- ▶ 공정 중에 생성되는 어떤 증기도 흡입하지 마십시오.
- ▶ 증기가 적절한 가스 후드에 의해 제거되었는지 확인하십시오.
- ▶ 환기가 잘 되는 구역에서만 장비를 사용하십시오.
- ▶ 증기가 연결부에서 새어 나오는 경우 관련 씰을 점검하고, 필요한 경우 씰을 교체하십시오.
- ▶ 알 수 없는 유체는 어떤 것도 처리하지 마십시오.
- ▶ 사용된 모든 물질에 대해 안전 데이터 시트를 준수하십시오.

## 2.7.4 유해 입자

본 장비를 사용하는 과정에서 생명에 유독한 유해 입자들이 생성될 수 있습니다.

- ▶ 사용된 모든 물질에 대해 물질안전보건자료를 준수하십시오.
- ▶ 알 수 없는 물질은 어떤 것도 처리하지 마십시오.
- ▶ 공정 중에 생성되는 어떤 입자도 흡입하지 마십시오.
- ▶ 입자가 적절한 가스 후드에 의해 제거되었는지 확인하십시오.
- ▶ 환기가 잘 되는 구역에서만 장비를 사용하십시오.
- ▶ 입자가 연결부에서 새어 나오는 경우 관련 씰을 점검하고, 필요한 경우 씰을 교체하십시오.

## 2.7.5 유리 파손

깨진 유리로 인해 심한 상처가 날 수 있습니다.

파손된 유리 구성품이 진공에 닿으면 파열될 수도 있습니다.

그라운드 조인트가 경미하게 손상되면 밀봉 효과가 저해되며, 이로 인해 성능이 떨어질 수 있습니다.

- ▶ 플라스크와 기타 유리 구성품을 신중하게 다루고 떨어뜨리지 마십시오.
- ▶ 유리 구성품을 사용할 때마다 항상 손상 여부를 육안으로 검사하십시오.
- ▶ 파손된 유리 구성품을 계속 사용하지 마십시오.
- ▶ 깨진 유리를 폐기할 때는 항상 보호용 장갑을 끼십시오.

## 2.7.6 높은 내압

액체 증발 과정 중에는 플라스크 내부나 콘덴서 내부에서 높은 압력이 생성될 수 있습니다. 이러한 압력이 너무 커지게 되면, 유리 부품이 폭발할 수 있습니다.

- ▶ 유리 부품의 내부 압력이 절대로 대기 압력보다 더 큰 수준이 되지 않도록 유의하십시오.
- ▶ 진공이 적용되지 않는 종류 시에는 진공 펌프를 대기 압력 수준으로 설정함으로써 과압이 자동으로 해소될 수 있게 합니다.
- ▶ 진공 펌프를 사용하지 않을 때는 진공 포트를 개방된 상태로 둡니다.

## 2.7.7 고온 표면 및 액체

가열 수조, 증발기 플라스크 및 콘덴서 부품들은 매우 고온일 수 있습니다. 이와 접촉하게 되면, 피부 화상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 고온 표면 및 액체와의 접촉을 피하도록 하고, 필요 시에는 보호장갑을 착용합니다.

## 2.7.8 회전 부품

증발 플라스크 및 증기 덕트는 회전 구동 장치에 의해 회전됩니다. 머리카락, 의류 또는 장신구가 회전 부품에 닿으면 끼일 수 있습니다.

고속에서는 증발 플라스크의 회전으로 가열 유체가 분사될 수 있습니다.

- ▶ 작업복 또는 보호복을 착용하십시오.
- ▶ 스카프나 넥타이 같은 느슨하거나 헐렁한 의류를 입지 마십시오.
- ▶ 긴 머리카락은 묶습니다.
- ▶ 목걸이나 팔찌와 같은 장신구를 착용하지 마십시오.

## 2.7.9 리프트 모터 작동 시

장비는 모터로 작동하는 리프트가 장착되어 있어 리프트가 움직일 때 끼일 수 있는 위험이 있습니다.

- ▶ 회전 구동 암이 움직일 때 부상을 피하려면 장비에서 손을 떼십시오.

## 2.8 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.

## 3 제품 설명

### 3.1 기능 설명

본 장비는 제품에 과부하를 주지 않고 일차적인 종류를 빠르게 수행할 수 있는 회전증발기입니다. 공정의 기초는 진공 상태의 회전하는 증발 플라스크를 사용하여 용매를 증발 및 응축시키는 것입니다.

- 제품은 증발 플라스크에서 항온 수조에 의해 가열됩니다.
- 회전 구동 장치는 증발 플라스크를 고르게 회전시킵니다.
  - 회전을 통해 액체의 표면적이 증가하면 증발률이 상승합니다.
  - 회전을 통해 제품을 지속적으로 혼합하면 국소적인 과열과 비등 지연을 방지할 수 있습니다.
- 증기는 증발 플라스크에서 증기 덕트를 통과하여 냉각 부분으로 들어갑니다.
- 냉각 부분에서 증기의 열 에너지가 냉각수로 전달되어 증기가 응축됩니다.
- 응축된 용매는 회수 플라스크에 수집되며, 이를 재사용하거나 적절하게 폐기할 수 있습니다.

#### 3.1.1 진공 상태에서의 종류

종류 용량은 다음 요인에 따라 달라집니다.

- 항온 수조의 온도
- 시스템 내 압력
- 증발 플라스크의 회전 속도
- 증발 플라스크의 크기 및 벽 두께
- 냉각수의 냉각 온도 및 냉각 용량

#### 증발 플라스크의 압력:

낮은 압력 (대기압 미만)은 용매의 비등점을 감소시킵니다. 비등점이 낮으면 용매를 너무 많이 가열할 필요가 없습니다. 진공 상태에서 증류하는 것이 더 효율적이고 제품에 강한 영향을 미치지 않습니다.

#### 진공 제어:

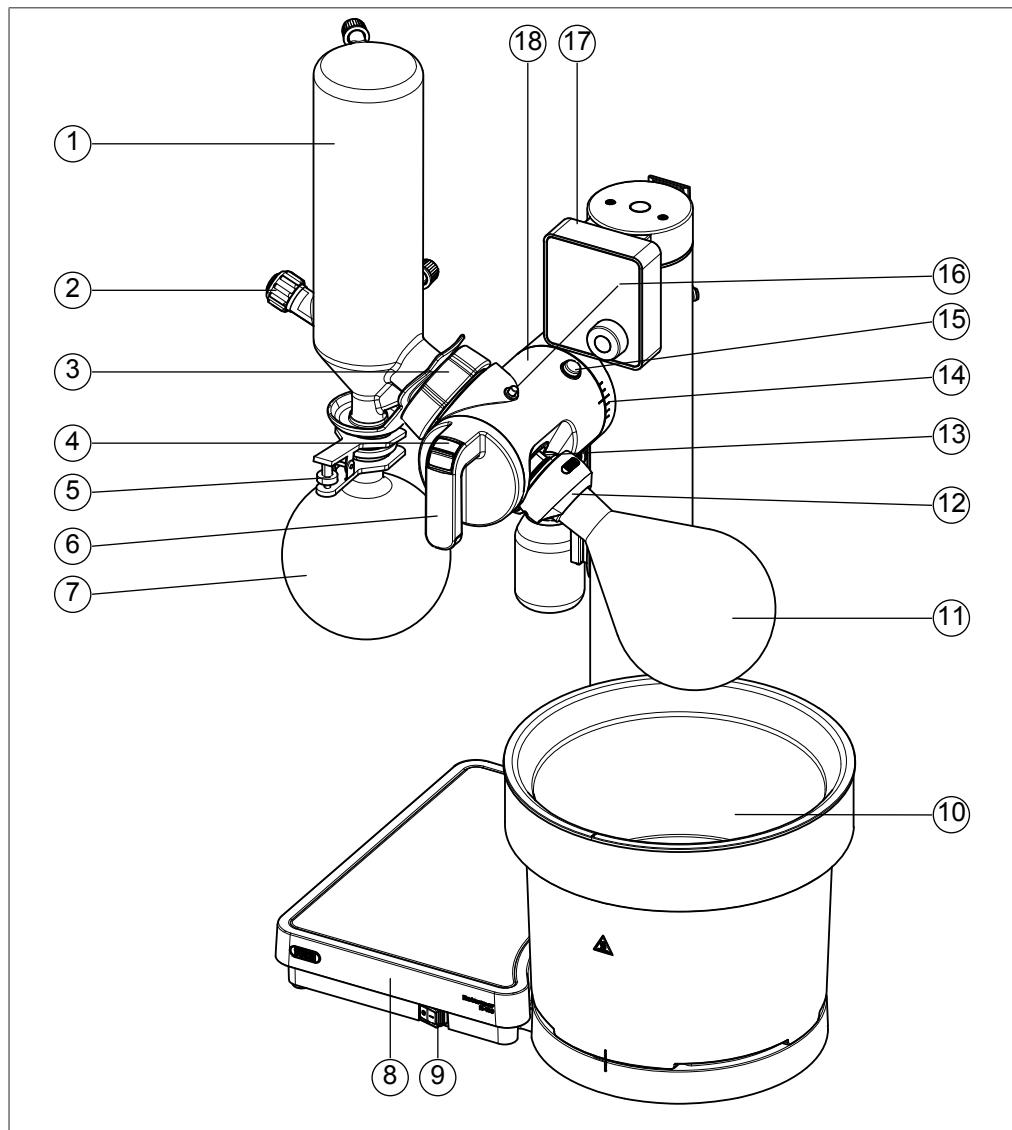
응용 분야에 맞게 조정된 안정적인 진공은 원하지 않는 용매 배출과 제품의 충돌 (비등 지연)을 방지합니다.

#### 항온 수조 온도, 냉각수 온도, 증기 온도:

최적의 증류를 위해서는 냉각수와 항온 수조 사이의 온도 차이가  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  이상인지 확인하는 것이 중요합니다. 상승하는 증기의 온도는 항온 수조 온도와 냉각수 온도의 중간이어야 합니다.

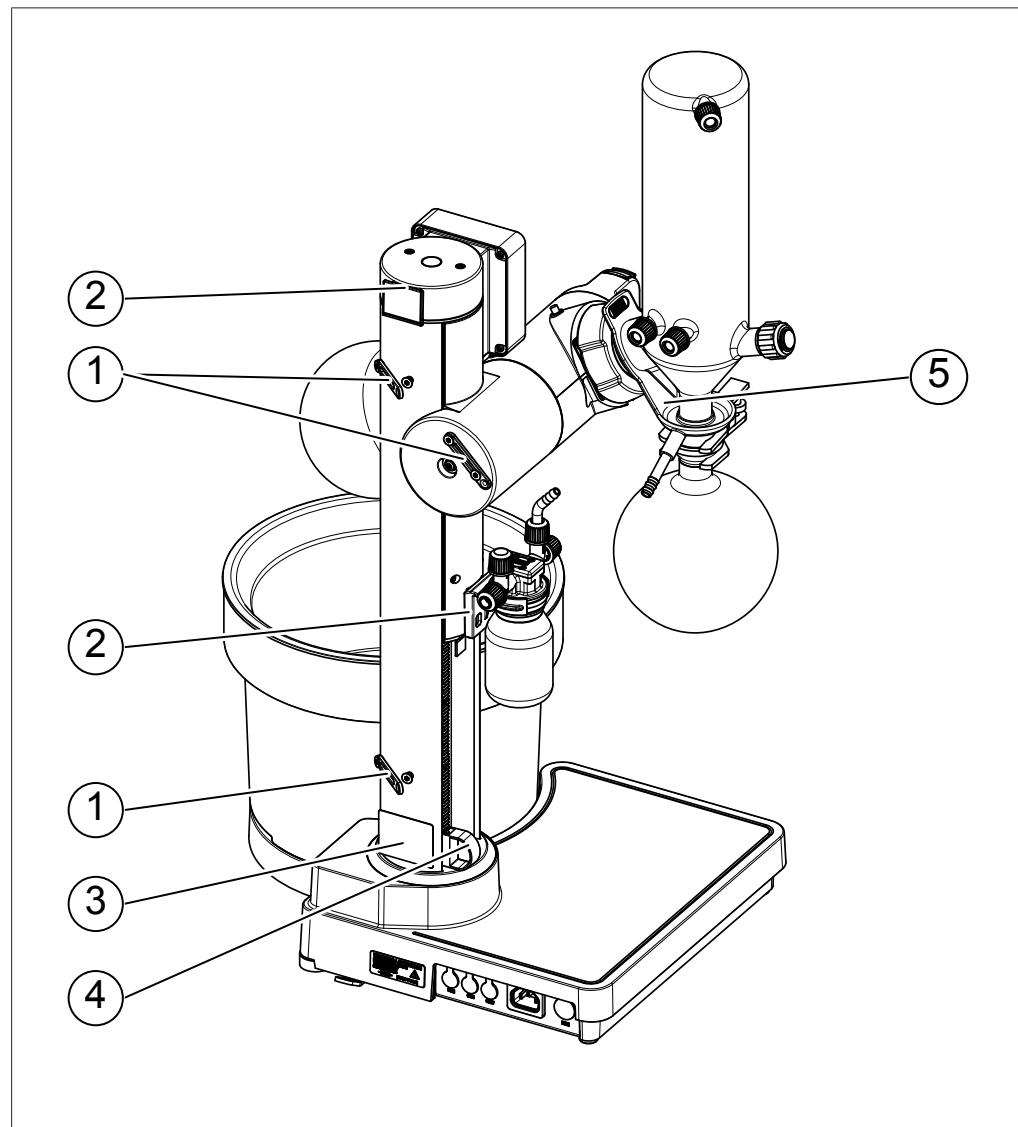
## 3.2 장치 구조

### 3.2.1 전면도



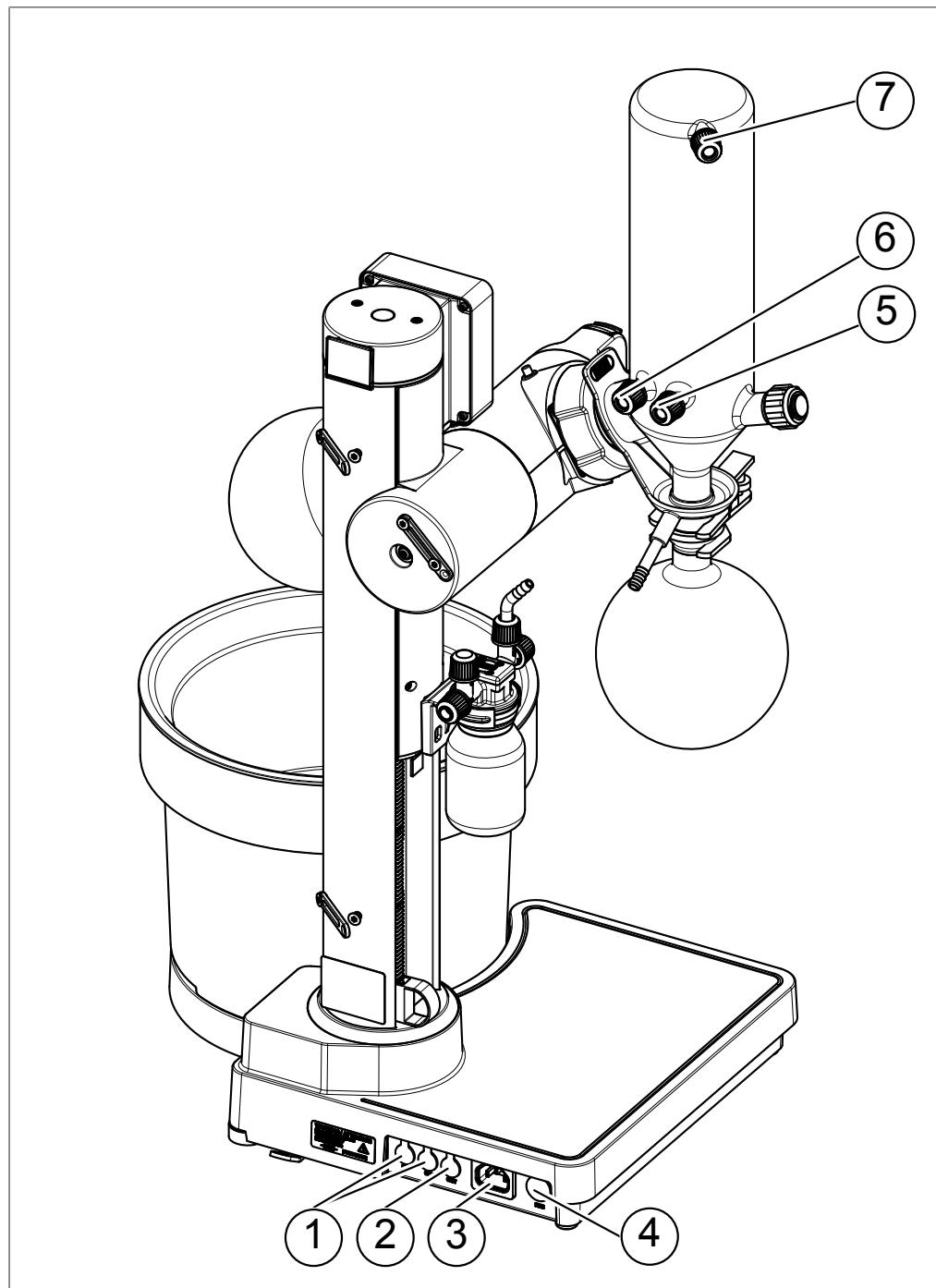
- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1 컨덴서           | 2 에어레이션 캡          |
| 3 플랜지 너트        | 4 높이 조정 스위치        |
| 5 볼 조인트 클램프     | 6 높이 조정 핸들         |
| 7 회수 플라스크       | 8 베이스              |
| 9 <b>메인 스위치</b> | 10 항온 수조           |
| 11 증발 플라스크      | 12 콤비 클립           |
| 13 로터리 드라이브     | 14 각도 조정 눈금        |
| 15 각도 조정 버튼     | 16 회전 구동 장치용 잠금 버튼 |
| 17 인터페이스        | 18 회전 구동 암         |

### 3.2.2 후면도



- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1 케이블 및 튜브 고정 장치 | 2 Woulff 병 부착 위치 |
| 3 명판             | 4 높이 조정 스토퍼      |
| 5 결로 트랩          |                  |

### 3.2.3 연결



- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1 통신 COM (30 V / 500 mA) | 2 냉각수 밸브/온도 센서 CW/T<br>(30 V / 400 mA) |
| 3 전원 공급 장치               | 4 퓨즈 홀더                                |
| 5 냉각수 입구                 | 6 냉각수 출구                               |
| 7 진공                     |  |

### 3.3 배송 범위



#### 참고

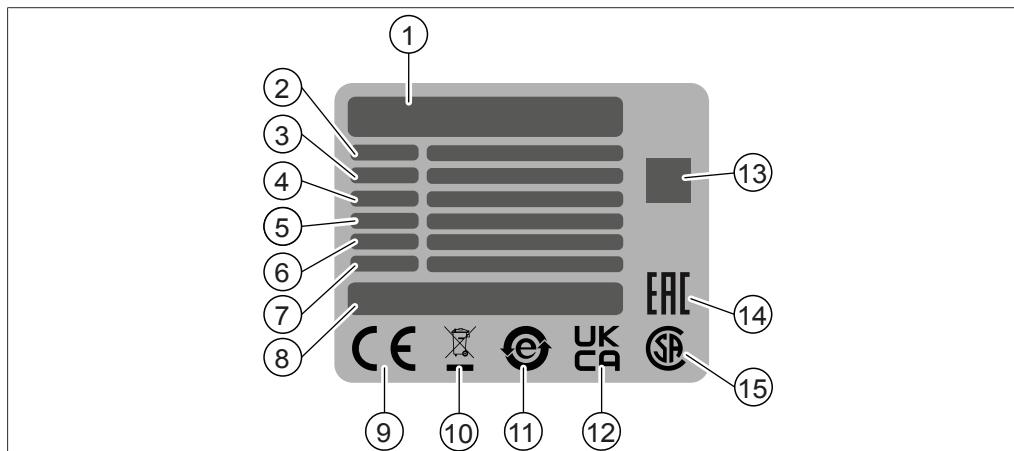
배송 범위는 구매 주문서의 구성에 따라 달라집니다.

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

### 3.4 명판

명판은 장비를 식별합니다. 아래에 명판의 예시가 나와 있습니다. 자세한 정보는 장비의 명판을 참조하십시오.

명판은 장비 후면에 있습니다.



- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 회사명 및 주소                  | 2 장비 이름                   |
| 3 일련번호                      | 4 입력 전압 범위                |
| 5 주파수                       | 6 최대 전력 소비량               |
| 7 제조연도                      | 8 제품 원산지                  |
| 9 «CE 적합성» 기호               | 10 «일반 쓰레기로 폐기하지 마십시오» 기호 |
| 11 «전자기기 재활용» 기호            | 12 «영국 적합성 평가 완료» 기호      |
| 13 «품목 번호, 일련번호»가 포함된 QR 코드 | 14 «유라시아 적합성» 기호 (선택 사항)  |
| 15 «CSA 인증» 기호 (선택 사항)      |                           |

### 3.5 기술자료

#### 3.5.1 Rotavapor® R-180 (회전증발농축기)

규격	값
치수 (너비 × 깊이 × 높이)	450 mm × 350 mm × 645 mm
V 컨덴서 및 전원 플러그 포함 치수 (너비 × 깊이 × 높이)	505 mm × 400 mm × 800 mm
V 컨덴서 포함 중량	12 kg
연결 전압	100 – 120 VAC ± 10% 220 – 240 VAC ± 10%
주파수	50 / 60 Hz

규격	값
전력 소비량	1,500 W
퓨즈	T 12.5 A H 250 V (100 – 120 V) T 8 A H 250 V (220 – 240 V)
과전압 등급	II
IP 코드	IP42 <sup>1</sup>
오염도	2
모든 측면의 최소 여유 공간	없음
디스플레이 유형	3" 다크 세그먼트 디스플레이
가열 전력	1,300 W
고온 차단	140 °C
항온 수조 온도 범위	최대 95 °C
항온 수조 조정 정확도	± 1 °C
항온 수조 조절 정밀도	± 2 °C
항온 수조 내경	225 mm
항온 수조 용량	4.2 L
항온 수조 유체	물
일반적인 가열 시간 (20°C – 95°C)	20분
최대 플라스크 크기	3,000 mL
최대 플라스크 용량	2,500 g
침수 각도	15 – 52.5°
회전 속도 범위	10 – 330 rpm
조정 가능한 리프트 높이	180 mm
냉각 표면 (V 컨덴서)	1,500 cm <sup>2</sup>
냉각 온도 표시 범위	-99 – 99 °C
인증	CB, CE, UL / CSA

<sup>1</sup> IP42 등급은 1 mm보다 큰 고체 물체와 15 °까지 기울어졌을 때의 낙수에 대한 보호 수준을 나타냅니다. 이 등급은 수평 설치, 올바르게 위치한 항온 수조, 연결된 메인 플러그를 포함한 특정 작동 조건에서 결정되었습니다. IP42 보호 수준을 유지하기 위한 조건을 확인하십시오.

### 3.5.2 주변 조건

실내에서만 사용합니다.

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

### 3.5.3 소재

구성품	소재
Rotavapor® 케이스	PBT, 알루미늄 (파우더 코팅)
항온 수조 케이스	PBT
항온 수조	폴리프로필렌, 스테인리스 스틸 1.4404
회전 구동 장치	PBT

구성품	소재
컨덴서에 대한 플랜지 연결부	알루미늄 (양극 산화)

### 용매 접촉 부분

구성품	소재
진공 씰	PTFE, NBR
신속 에어레이션 캡 (시스템 내부 부품)	PTFE
모든 유리 부품	붕규산염 3.3

## 3.5.4 설치장소

설치 장소는 다음의 요건을 충족해야 합니다.

- 설치 장소는 안전 요건을 충족해야 합니다. 챕터 2 «안전 관련 사항», 페이지 8 참조.
- 설치 장소는 기술 데이터 (예: 무게, 치수, 모든 측면의 최소 여유 공간 등)에 따른 사양을 충족해야 합니다. 챕터 3.5 «기술자료», 페이지 17를 참조하십시오.
- 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 비상시 언제든지 전원 공급 장치를 분리할 수 있는 장소여야 합니다.
- 설치 장소는 외부의 열 부하(예: 태양의 직사광선)에 노출되어서는 안 됩니다.
- 설치 장소에는 케이블이/튜브가 안전하게 가로지를 수 있을 만큼 충분한 공간이 있어야 합니다.
- 위험한 화학 물질을 증발시킬 경우 설치 장소에 흡 배출 설비가 마련되어 있거나 장비가 흡후드 내부에 설치되어 있어야 합니다.
- 설치 장소는 연결되는 장비에 관한 요건을 충족해야 합니다. 관련 문서를 참조하십시오.

## 4 운반 및 보관

### 4.1 운반



#### 주의

##### 잘못된 운반으로 인한 파손 위험

- ▶ 본 장비가 완전히 분해되었는지 확인하십시오.
  - ▶ 파손을 방지하기 위해 장비 구성품을 모두 올바르게 포장하십시오. 가능하다면 원래의 포장재를 사용하십시오.
  - ▶ 이동하는 동안 장비가 크게 움직이지 않도록 하십시오.
- 
- ▶ 운반이 끝난 후 장비와 모든 유리 구성품의 손상 여부를 점검하십시오.
  - ▶ 이동 중 발생한 손상은 운송업체에 보고해야 합니다.
  - ▶ 추후 운반 시 사용할 수 있도록 포장재를 보관하십시오.

### 4.2 보관

- ▶ 올바른 보관을 위한 환경 조건이 구비되어 있는지 확인합니다(참고: 챕터 3.5 «기술자료», 페이지 17).
- ▶ 장비는 되도록이면 오리지널 패키지에 보관해 놓습니다.
- ▶ 보관 후 다시 사용하기 전 해당 장비, 모든 유리 구성품, 가스켓 및 호스에 손상이 없는지 확인하고, 필요 시 이를 교체합니다.

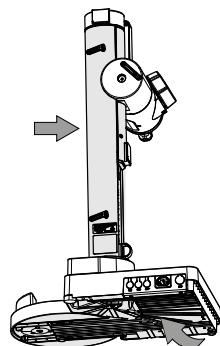
### 4.3 장비 들어 올리기



#### 주의

##### 장비를 길게 끌면 장비의 발이 손상될 수 있습니다.

- ▶ 위치 지정 또는 재배치 시 장비를 들어 올리십시오.
- 
- ▶ 표시된 지점을 잡고 장비를 들어 올리십시오.



## 5 시스템 설치

### 5.1 개요

Rotavapor® R-180 (회전증발농축기)은 두 가지 구성으로 제공됩니다.

- Rotavapor® R-180 (회전증발농축기) 독립형
- Vacuum pump V-180 (진공 펌프) 및 Interface I-180 (인터페이스)이 포함된 Rotavapor® R-180 (회전증발농축기)

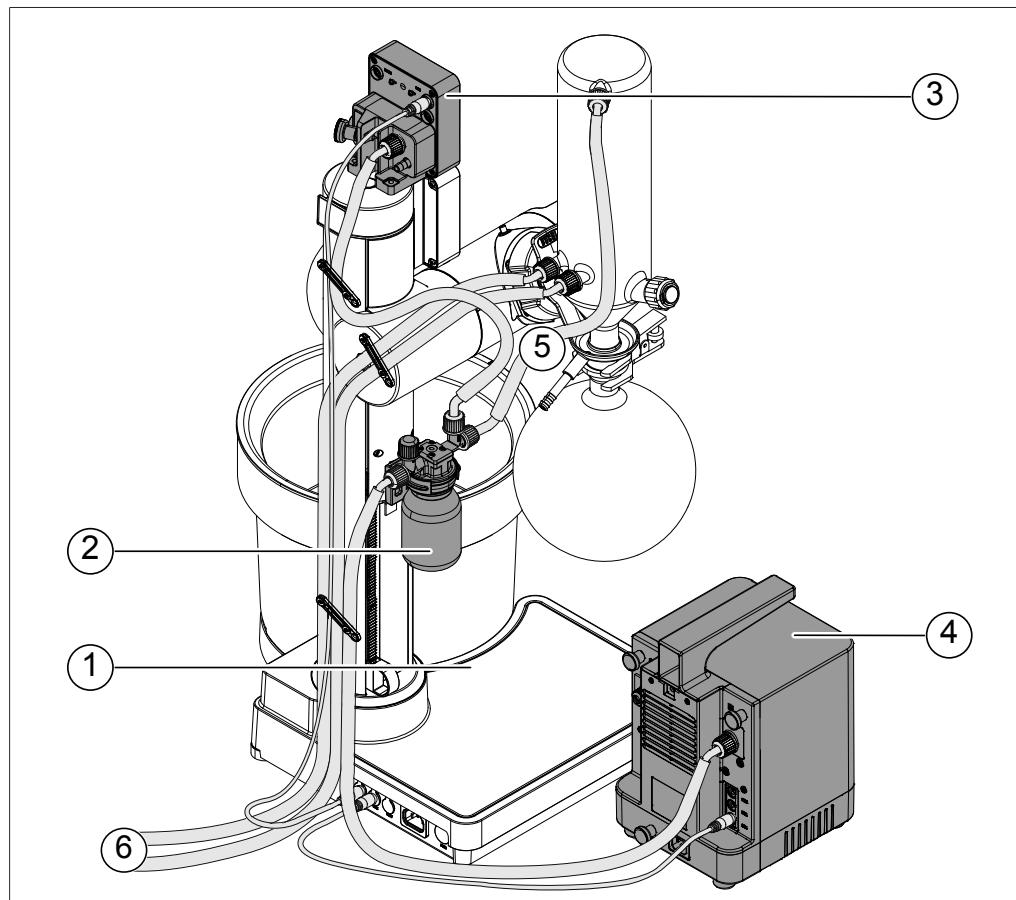


#### 참고

배송 범위는 구매 주문서의 구성에 따라 달라집니다.

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

다음 그림에는 일반적인 진공 솔루션의 구성과 해당 연결부가 나와 있습니다. 자세한 내용은 제공된 구성품에 따른 주문 코드 및 해당 챕터를 참조하십시오.



1 Rotavapor®

챕터 5.5 «Rotavapor® 설치», 페이지 23을 참조하십시오.

2 Woulff 병

Woulff 병 설치를 참조하십시오.

3 Interface I-80/I-180 (인터페이스)

챕터 5.7 «Interface I-80 / I-180 (인터페이스) 설치», 페이지 24를 참조하십시오.

4 진공 펌프

챕터 5.6 «진공 펌프 설치», 페이지 24를 참조하십시오.

## 5 진공 연결부

챕터 5.10 «진공 연결», 페이지 25를 참조하십시오.  
제공된 구성품에 따른 해당 챕터를 참조하십시오.

### 5.2 설치 전



#### 주의

장비를 너무 빨리 켜면 손상될 수 있습니다.

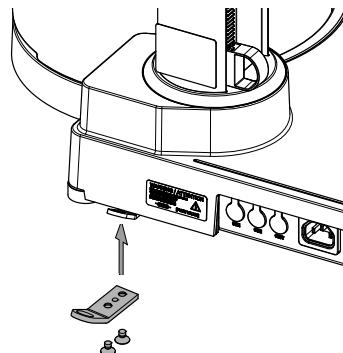
운반이 끝난 후 장비를 너무 빨리 켜면 손상이 발생할 수 있습니다.

- ▶ 운반이 끝난 후 장비가 주변 환경에 적응하게 하십시오.

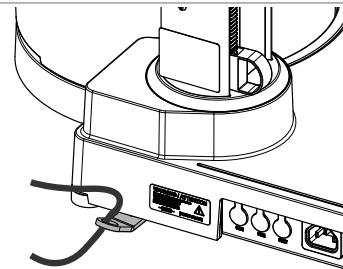
### 5.3 지진 대비 (선택 사항)

이 장비에는 추락 방지를 위한 지진 고정점이 있습니다.

- ▶ 지진 플레이트를 제자리에 나사로 고정합니다.
- ▶ 나사를 조입니다.



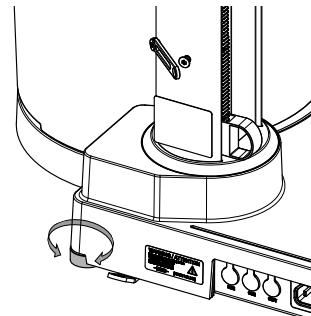
- ▶ 강력한 코드나 전선을 사용하여 래싱 마운트를 고정 점에 묶으십시오.



- ▶ 장비의 보안 및 안정성 확보.

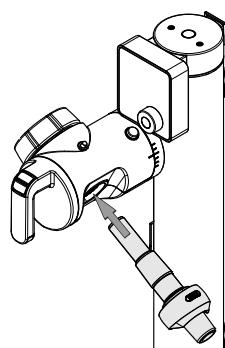
### 5.4 장비의 안정성을 위해 수평 맞추기

- ▶ 장비의 받침대를 왼쪽 또는 오른쪽으로 돌려 높이를 조정 합니다.
- ▶ 장비의 안정성을 확인합니다.
- ▶ 장비가 여전히 불안정한 경우 조정합니다.

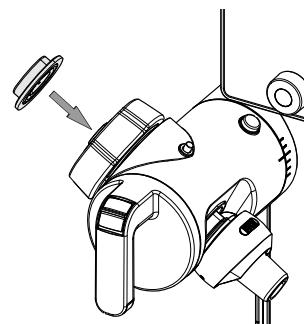


## 5.5 Rotavapor® 설치

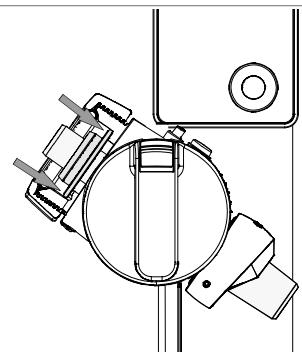
- ▶ 회전 구동 장치에 증기 덕트를 삽입합니다.
- ⇒ 딸깍 소리가 나면서 증기 덕트가 제자리에 고정됩니다.



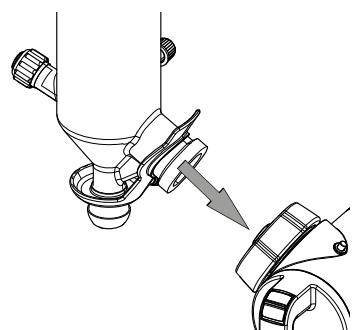
- ▶ 어댑터가 삽입된 진공 가스켓을 증기 덕트에 배치합니다.



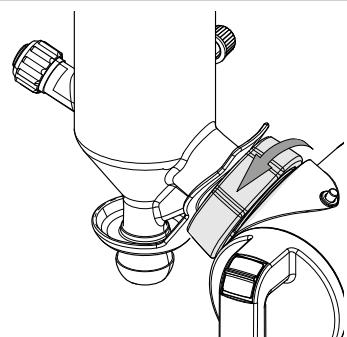
- ▶ 진공 가스켓을 플랜지 안으로 고르게 누릅니다.
- ▶ 진공 가스켓에서 어댑터를 제거합니다.
- ⇒ 나중에 사용할 수 있도록 어댑터를 보관합니다.
- ▶ 진공 가스켓이 올바른 위치에 있는지 확인합니다.



- ▶ 컨덴서를 플랜지 너트에 삽입합니다.



- ▶ 플랜지 너트의 스프링 클립이 컨덴서의 목 주위에 위치하는지 확인합니다.
- ▶ 플랜지 너트를 조여 컨덴서를 제자리에 연결합니다.



- ▶ 장비를 설치하고 연결합니다. 제공된 구성품에 따른 해당 내용을 참조하십시오.

## 5.6 진공 펌프 설치

- ▶ 진공 펌프 설치. 구매 주문서에 따른 추가 설명서를 참조 하십시오.



## 5.7 Interface I-80 / I-180 (인터페이스) 설치

- ▶ Interface I-80 / I-180 (인터페이스) 설치. 구매 주문서에 따른 추가 설명서를 참조하십시오.



## 5.8 순환 냉각기 설치

- ▶ 순환 냉각기 설치. 구매 주문서에 따른 추가 설명서를 참조하십시오.



## 5.9 Woulff 병 설치

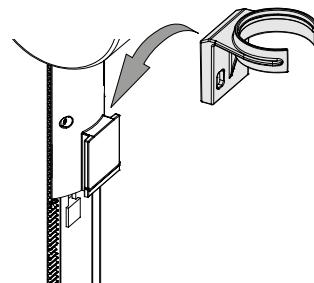
Woulff 병은 입자와 물방울을 분리하고 압력을 균등하게 하는 데 사용합니다.



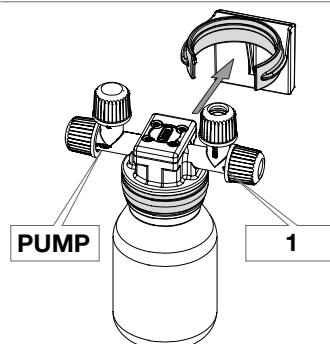
### 참고

Woulff 병은 진공 펌프에도 설치할 수 있습니다. 구매 주문서에 따른 추가 설명서를 참조하십시오.

- ▶ Woulff 병 홀더를 Woulff 병 부착 위치에 밀어 넣습니다.



- ▶ Woulff 병 홀더에 Woulff 병을 끼웁니다.
- ▶ Woulff 병 연결부 PUMP가 진공 펌프 쪽을 향하는지 확인하십시오.



- ▶ 장비를 연결합니다. 챕터 5.10.1 «진공 펌프 연결», 페이지 25를 참조하십시오.

## 5.10 진공 연결

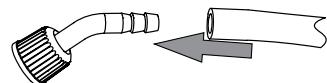
### 5.10.1 진공 펌프 연결

전제조건:

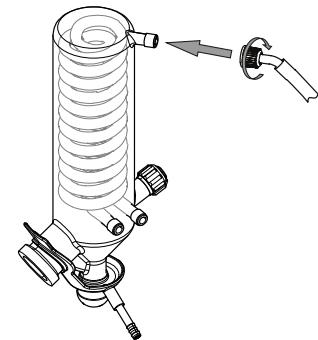
- Woulff 병이 설치되어 있습니다.
- Interface I-80 / I-180 (인터페이스)이 설치되어 있습니다.
- 진공 펌프가 설치되어 있습니다.
- ▶ 호스를 필요한 길이로 자릅니다.
- ▶ 호스 니플에 진공 호스를 장착합니다.

권장 호스 길이:

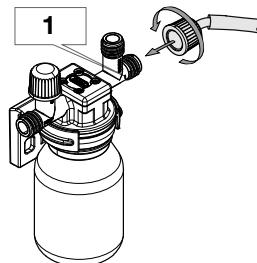
- 500 mm  
(컨덴서에서 Woulff 병까지)
- 700 mm  
(Interface I-80 / I-180 (인터페이스)에서 Woulff 병까지)
- 800 mm  
(진공 펌프에서 Woulff 병까지)



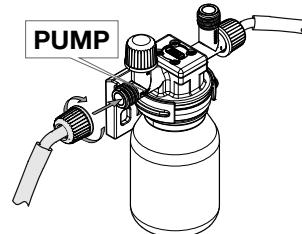
- ▶ 호스를 컨덴서에 연결합니다.



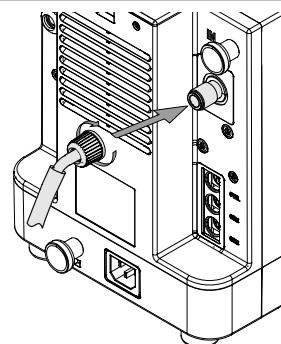
- ▶ 호스를 Woulff 병 연결부 1에 연결합니다.



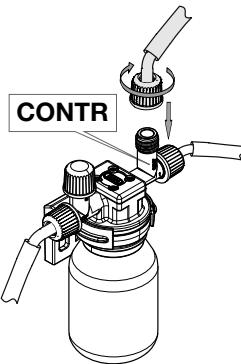
- ▶ 호스를 Woulff 병 연결부 PUMP에 연결합니다.



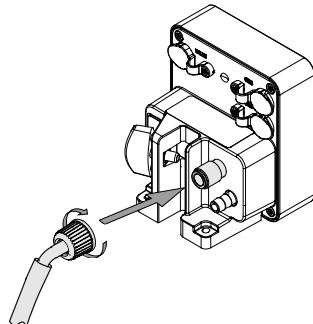
- ▶ 호스를 진공 펌프 연결부 IN에 연결합니다.



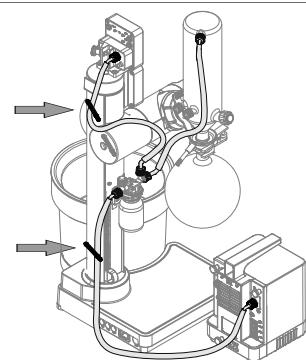
- ▶ 호스를 Woulff 병 연결부 CONTR에 연결합니다.



- ▶ 호스를 Interface I-80 / I-180 (인터페이스)에 연결합니다.



- ▶ 고정 장치로 호스 전체를 고정시킵니다.



## 5.11 냉각 장치 연결

전제조건:

- 냉각기가 설치되어 있거나 내부 냉각 시스템을 사용 할 수 있습니다.

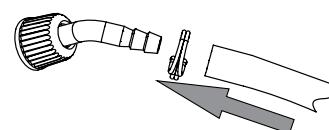
권장 길이:

- 1.5 m (냉각수 호스 1)
- 1.5 m (냉각수 호스 2)

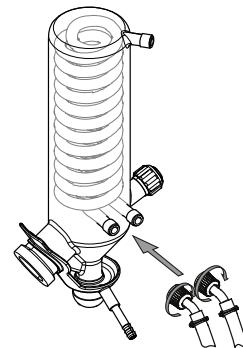
- ▶ 호스를 필요한 길이로 자릅니다.

- ▶ 호스 니플에 냉각수 호스를 장착합니다.

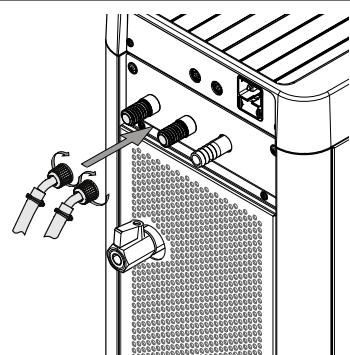
- ▶ 호스 클립으로 냉각수 호스를 제자리에 고정합니다.



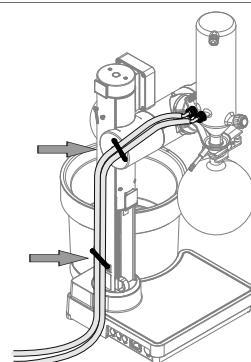
- ▶ 컨덴서에 냉각수 호스를 연결합니다.  
냉각수 배출구 **출구** (왼쪽)  
냉각수 유입구 **입구** (오른쪽)



- ▶ 냉각수 호스를 순환 냉각기에 연결합니다.  
냉각수 배출구 **출구** (왼쪽)  
냉각수 유입구 **입구** (오른쪽)



- ▶ 고정 장치로 호스 전체를 고정시킵니다.



## 5.12 액세서리

### 5.12.1 냉각수 온도 센서 연결



#### 참고

내부 냉각 시스템 또는 타사의 냉각기를 사용하는 경우 냉각수 온도 센서를 사용하여 Rotavapor®에 냉각 온도를 표시할 수 있습니다.

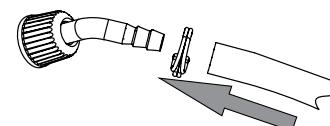
- ▶ 호스를 필요한 길이로 자릅니다.

권장 길이:

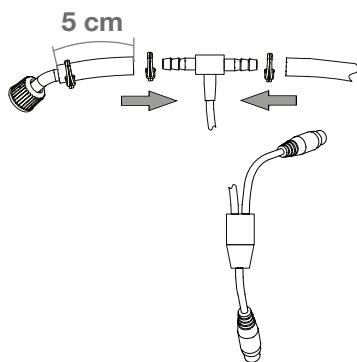
1.5 m (냉각수 호스 1)  
1.5 m (냉각수 호스 2)

- ▶ 호스 니플에 냉각수 호스를 장착합니다.

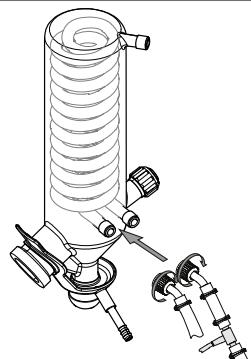
- ▶ 호스 클립으로 냉각수 호스를 제자리에 고정합니다.



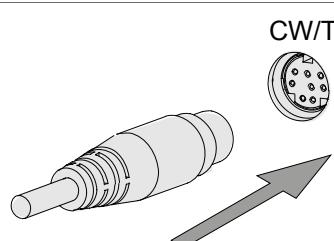
- ▶ 냉각수 호스 한 쪽의 가장자리에서 약 5 cm 떨어진 곳을 자릅니다.
- ▶ 냉각수 호스에 센서를 삽입합니다.



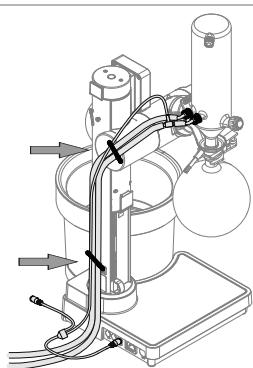
- ▶ 컨덴서에 냉각수 호스를 연결합니다.  
⇒ 냉각수가 컨덴서 방향으로 흐르도록 하고, 컨덴서 가까이에 센서를 배치하는 것이 좋습니다.
- 냉각수 출구 (왼쪽)
- 냉각수 입구 (오른쪽)



- ▶ 센서 케이블을 Rotavapor® 연결부 CW/T에 연결합니다.

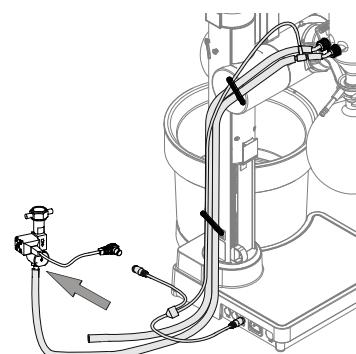


- ▶ 고정 장치로 호스 전체를 고정시킵니다.

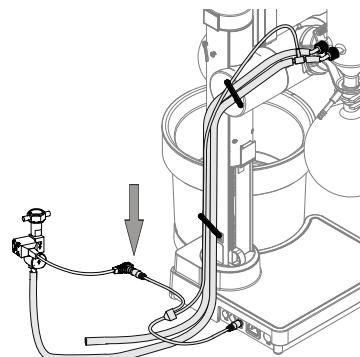


## 5.12.2 냉각수 밸브 연결

- ▶ 냉각수 밸브를 사용 가능한 냉각수원에 연결합니다.
- ▶ 냉각 온도 센서가 있는 냉각수 호스를 냉각수 밸브에 연결합니다.
- ▶ 다른 냉각수 호스를 냉각수 배출구에 연결합니다.



- ▶ 냉각수 밸브의 케이블을 냉각수 온도 센서의 사용 가능한 연결부 또는 Rotavapor® 연결부 CW/T에 연결합니다.



### 5.12.3 결로 트랩 연결

결로 트랩은 습도가 높은 공기 상태에서 결론 현상으로 생긴 물을 모아 장비 또는 실험실 작업 대로 떨어지는 것을 방지하는 데 사용됩니다.

- ▶ 모은 물을 폐액통으로 보내려면, 호스를 결로 트랩에 연결합니다.

## 5.13 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.



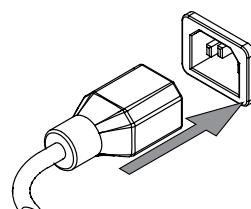
### 주의

전원 공급 케이블은 장비로부터의 연결을 분리하는 용도로 사용됩니다.

- ▶ 주 전원 플러그에 항상 쉽게 접근할 수 있어야 합니다.

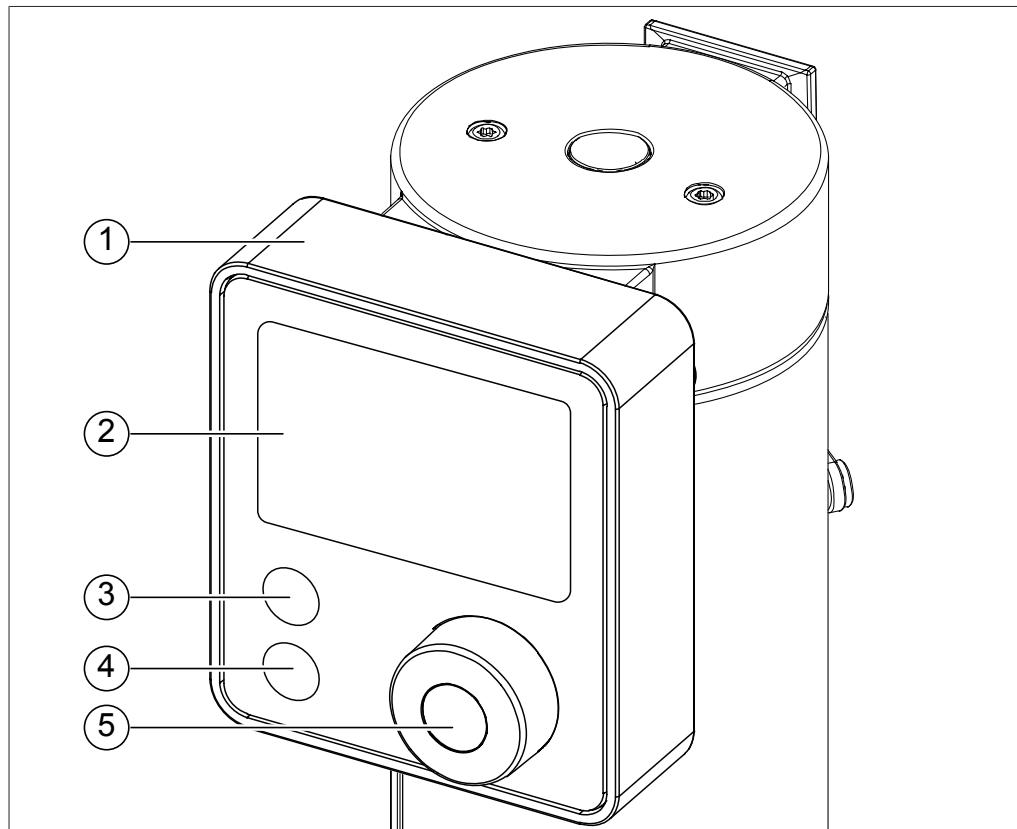
전제조건:

- 전기 설치가 명판에 명시된대로 되어 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 3.5 «기술자료», 페이지 17를 참조하십시오.
- ▶ 전원 공급 케이블을 장비의 연결부에 연결하십시오. 챕터 3.2 «장치 구조», 페이지 14를 참조하십시오.
- ▶ 메인 플러그와 콘센트를 연결하십시오.



## 6 인터페이스

### 6.1 구성



1 인터페이스 커버

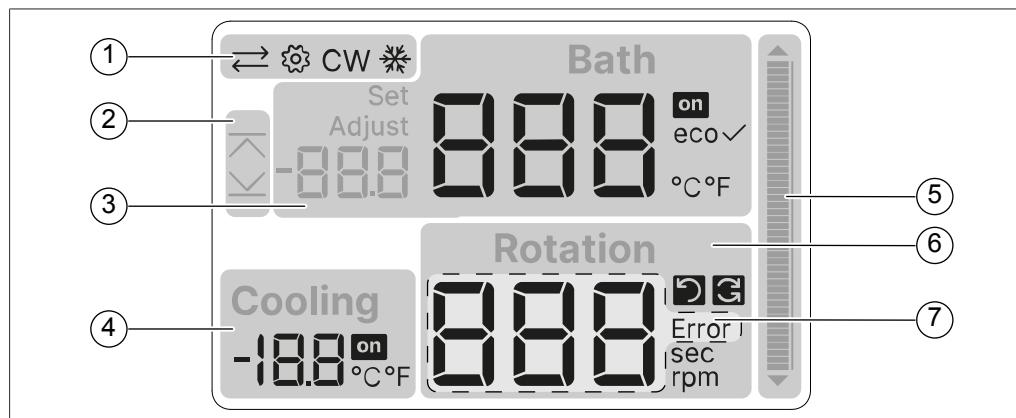
2 디스플레이

3 SET 버튼

4 STOP 버튼

5 제어장치

## 6.2 디스플레이 레이아웃



- |            |              |
|------------|--------------|
| 1 상태 표시줄   | 2 리프트 정지 표시기 |
| 3 항온 수조 제어 | 4 냉각 제어      |
| 5 온도 표시기   | 6 회전 제어      |
| 7 오류 코드    |              |

## 6.3 표시 기호

기호	설명
↔	BUCHI COM 연결됨
⚙	설정
CW	냉각수 밸브 연결
*	냉각 활성
Set	설정 값
Adjust	원 포인트 보정 값
on	가열/냉각 켜짐
eco	Eco 모드 활성
✓	Eco 모드 활성화
↻	단방향 회전
↺	양방향 교대 회전(건조 모드)
Error	오류 발생
sec	초
rpm	분당회전수
°C	섭씨온도

기호	설명
°F	화씨온도
↗	상단 리프트 정지 위치 도달
↘	하단 리프트 정지 위치 도달

## 6.4 주요 기능

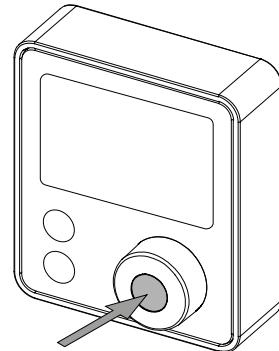
### 6.4.1 가열 및 냉각 시작/중지



#### 참고

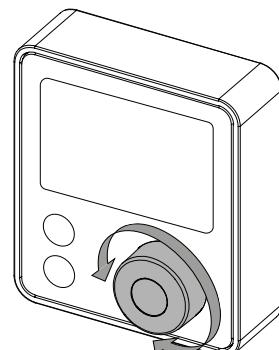
냉각이 5분간 추가 작동 시간 후 정지됩니다.

- ▶ 제어장치를 누릅니다.  
⇒ 기능을 활성화합니다.



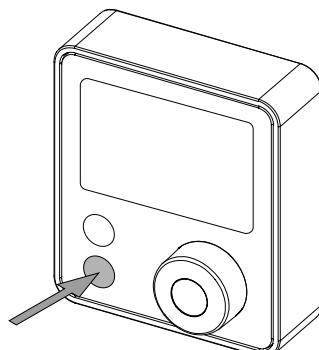
### 6.4.2 회전 속도 제어

- ▶ 제어장치를 돌립니다.  
⇒ 기호 또는 값을 변경합니다.



### 6.4.3 장비 중지

- ▶ STOP 버튼을 터치합니다.  
⇒ 장비를 중지합니다.



## 6.5 설정

### 6.5.1 작업 설정

경로

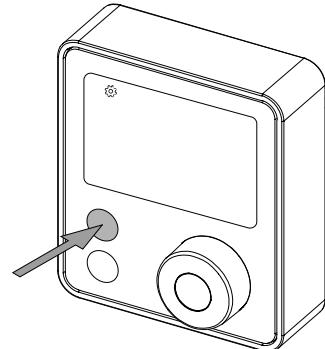


→ 항온 수조 온도 → 냉각 온도 (선택 사항)

▶ SET 버튼을 누릅니다.

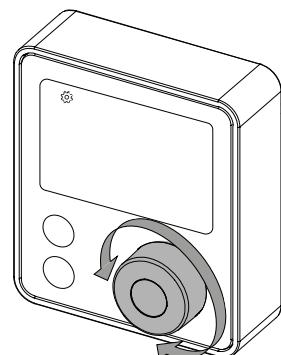
⇒ 설정 기호가 나타납니다.

⇒ 값이 깜박이면 활성화된 상태입니다.



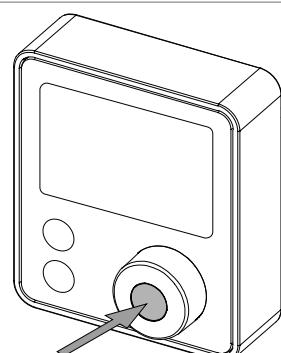
▶ 제어장치를 돌립니다.

⇒ 값을 변경합니다.



▶ 제어장치를 누릅니다.

⇒ 설정을 종료합니다.



### 6.5.2 기본값으로 설정

전제조건:

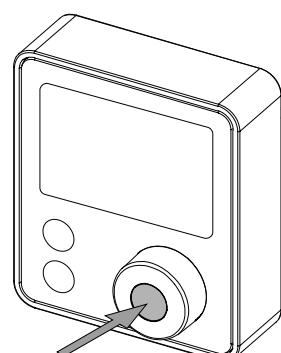
장비의 전원이 꺼져 있습니다.

▶ 제어장치를 길게 누릅니다.

▶ 장비의 전원을 켭니다.

▶ 표시 막대가 완전히 로드될 때까지 기다립니다.

⇒ 인터페이스가 기본 설정으로 재설정됩니다.



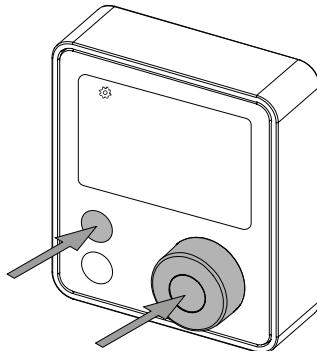
## 6.6 고급 설정

탐색 경로	기호	설명
회전 모드	⌚, ⚓	단방향 회전과 양방향 회전 (건조 모드, 15초 간격) 간 전환
Eco 모드	eco	전력 소비를 줄이기 위한 eco 모드 활성화 (장비 를 사용하지 않을 때 자동으로 가열 기능이 꺼지고 디스플레이 밝기가 감소합니다.)
온도 단위	°C, °F	°C와 °F 간 온도 단위를 변경합니다.
항온 수조 온도 보정	Adjust Bath	항온 수조 온도 보정을 위한 오프셋을 설정합니다.
냉각 온도 보정 (선택 사항)	Adjust Cooling	냉각 온도 보정을 위한 오프셋을 설정합니다.

▶ **SET** 버튼과 **제어장치**를 동시에 터치합니다.

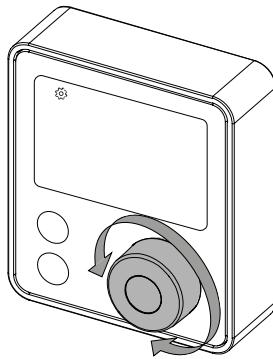
⇒ 설정 기호가 나타납니다.

⇒ 기호 또는 값이 깜박이면 활성화된 상태입니다.

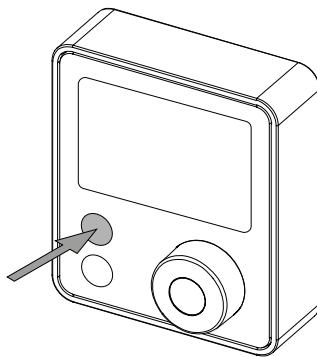


▶ **제어장치**를 돌립니다.

⇒ 기호 또는 값을 변경합니다.



▶ **SET** 버튼을 터치하여 설정합니다.



## 7 작동 조작

### 7.1 항온 수조 준비



#### ⚠ 주의

뜨거운 용액 및 표면으로 인한 피부 화상 위험

- ▶ 뜨거운 용액으로 채워지면 항온 수조를 운반하거나, 이동하거나, 기울이거나 움직이지 마십시오.
- ▶ 항온 수조가 비어있으면 전원을 켜지 마십시오.



#### 참고

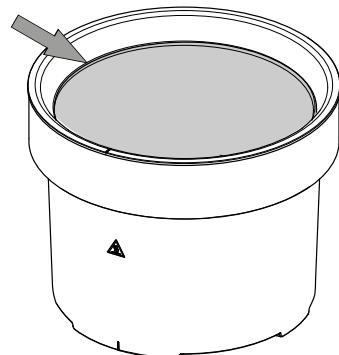
수돗물 대신 종류수 또는 초순수를 사용하는 것이 좋습니다.

#### 7.1.1 항온 수조 채우기

**주의! 가열 액체로는 물만 사용하십시오.**

**주의! 항온 수조를 과도하게 채우지 마십시오. 최대 주입량은 그림에 표시되어 있습니다.**

- ▶ 항온 수조에 적합한 용액을 채우십시오. 챕터 3.5.1 «Rotavapor® R-180 (회전증발농축기)», 페이지 17을 참조하십시오.
- ▶ 넘침을 방지하려면 사용하는 유리 용기에 맞춰 채우는 용액의 높이를 조정하십시오.

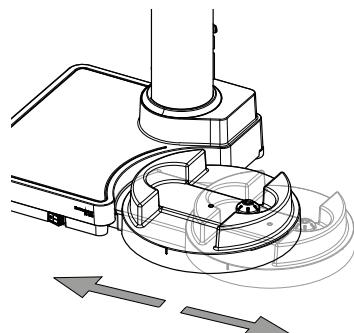


#### 7.1.2 항온 수조 배치

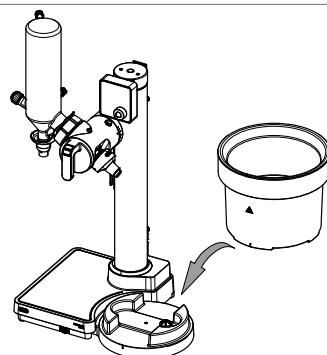
전제조건:

항온 수조가 적절한 용액으로 채워져 있습니다.

- ▶ 유리 용기의 크기에 따라 장비 베이스를 조정합니다.



- ▶ 장비 베이스에 항온 수조를 배치합니다.



## 7.2 증발 플라스크 부착



### 주의

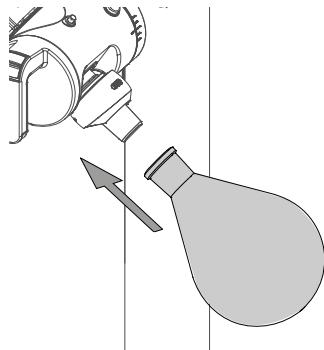
#### 잘못 장착할 경우 손상 위험

- ▶ 유리 가장자리가 증기 덕트와 충돌하지 않도록 유의하면서 플라스크를 장착하십시오.
- ▶ 콤비 클립을 손으로 조입니다.

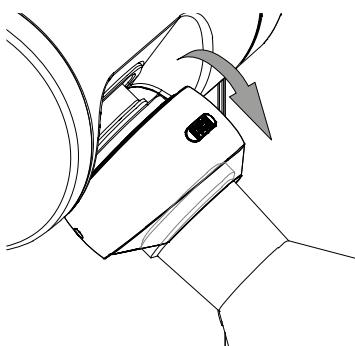
전제조건:

- 회전 구동 암이 기본 위치에 있습니다. (맨 위로 올라간 상태)

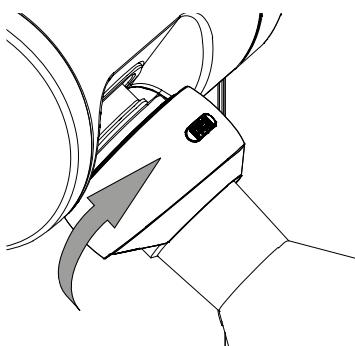
- ▶ 증기 덕트에 증발 플라스크를 장착합니다.



- ▶ 콤비 클립을 플라스크 넥 위로 밀어 넣습니다.



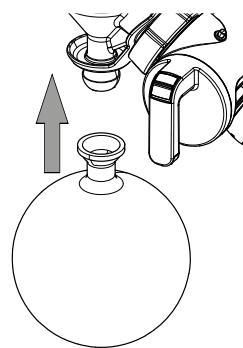
- ▶ 콤비 클립을 손으로 조입니다.



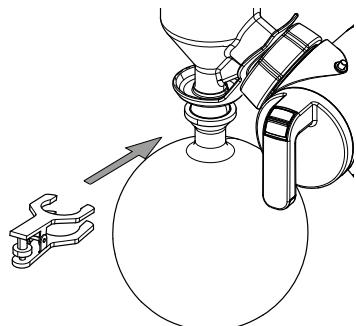
### 7.3 회수 플라스크 부착

전제조건:

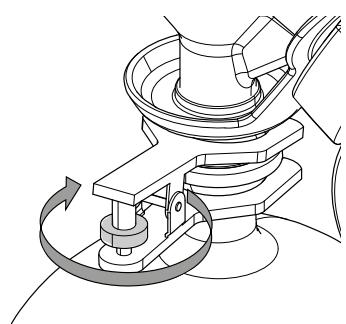
- 회전 구동 암이 기본 위치에 있습니다. (맨 위로 올라간 상태)
- ▶ 컨덴서에 회수 플라스크를 장착시켜줍니다.



- ▶ 볼 조인트 클램프로 회수 플라스크를 고정합니다.



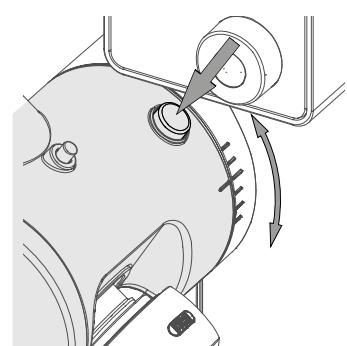
- ▶ 휠을 돌려 볼 조인트 클램프를 고정합니다.



### 7.4 증발 플라스크의 침수 각도 조정

전제조건:

- 회전이 꺼져 있습니다.
- 증발 플라스크가 장착되어 있습니다.
- 항온 수조가 제자리에 있습니다.
- ▶ 왼손으로 컨덴서를 단단히 잡습니다.
- ▶ 오른손으로 각도 조정 버튼을 누릅니다.
- ▶ 침수 각도를 조정합니다.
- ▶ 필요한 각도에 도달하면 각도 조정 버튼을 놓습니다.
- ⇒ 각도가 딸깍 소리와 함께 제자리에 고정됩니다.
- 표시된 위치 사이로 각도를 조정할 수는 없습니다.



## 7.5 증발 플라스크의 침수 깊이 조정



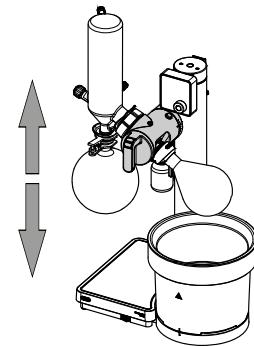
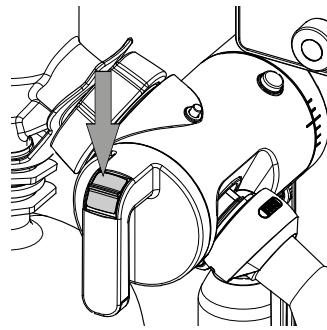
### ⚠ 주의

항온 수조와의 충돌로 인한 손상 위험.

- ▶ 증발 플라스크와 항온 수조의 가장자리 및/또는 하단 사이에 최소 5 mm의 여유 공간이 있는지 확인하십시오.

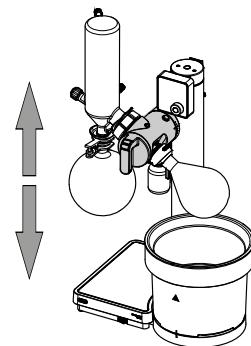
전제조건:

- 회전이 꺼져 있습니다.
- 증발 플라스크가 장착되어 있습니다.
- 항온 수조가 제자리에 있습니다.
- 침수 각도가 조정되어 있습니다.
- ▶ 높이 조정 핸들을 잡습니다.
- ▶ 높이 조정 스위치를 작동하여 회전 암을 위아래로 움직이거나 높이를 조정합니다.
- ▶ 증발 플라스크와 항온 수조의 가장자리 및/또는 하단 사이에 최소 5 mm의 여유 공간이 있는지 확인하십시오.
- ▶ 필요한 높이에 도달하면 높이 조정 스위치를 놓습니다.

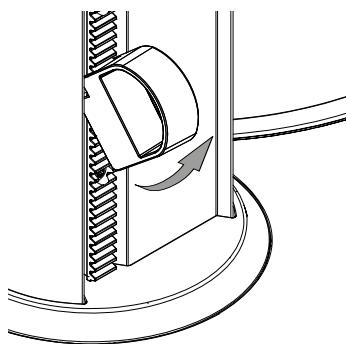


## 7.6 높이 조정 스토퍼 사용

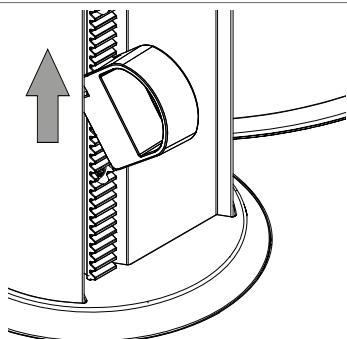
- ▶ 회전 구동 암을 원하는 가장 낮은 리프트 높이로 이동합니다.



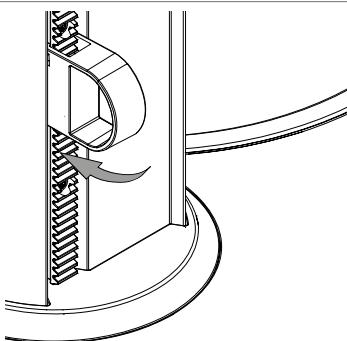
- ▶ 높이 조정 스토퍼를 해제합니다.



- ▶ 높이 조정 스토퍼를 회전 구동 암 바로 아래로 이동합니다.



- ▶ 높이 조정 스토퍼의 위치를 고정시킵니다.



## 7.7 증류 공정 수행



### ⚠ 주의

뜨거운 물이 털 수 있는 위험이 있습니다.

- ▶ 뜨거운 물이 털 수 있는 위험을 줄이기 위해 1 L보다 큰 플라스크는 200 rpm보다 빠른 속도로 회전시키지 마십시오.



### 주의

건식 작동으로 인한 과열의 위험이 있습니다.

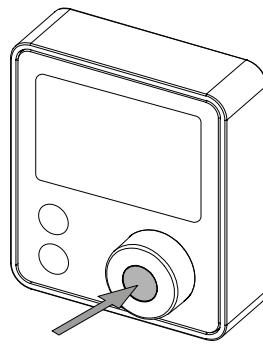
- ▶ 항상 항온 수조에 충분한 양의 물을 채운 상태로 작동하십시오.

전제조건:

- 설치가 완료되었습니다.
- 회수 플라스크가 설치되어 있습니다.
- 증발 플라스크가 장착되어 있습니다.
- 항온 수조가 채워져 제자리에 위치해 있습니다.
- 조정이 완료되었습니다.
- 장비가 켜져 있습니다.
- 설정이 완료되었습니다.

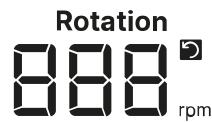
▶ **제어장치**를 누릅니다.

- ⇒ 항온 수조가 가열되기 시작합니다.
- ⇒ 온도 표시기가 설정된 온도로 조정되고 있습니다.



▶ **제어장치**를 돌리면 느리게 회전합니다.

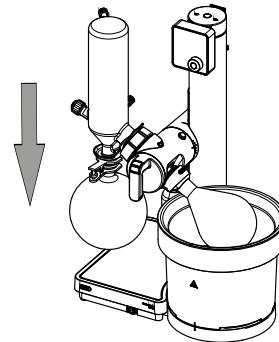
- ⇒ 증발 플라스크가 회전하기 시작합니다.



▶ 진공을 시작합니다. 장비 주문 코드에 따른 추가 설명서를 참조하십시오.



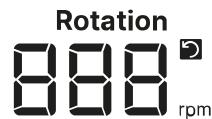
▶ 회전 구동 암을 내립니다. 증발 플라스크의 침수 깊이 조정을 참조하십시오.



▶ 플라스크 크기와 용액량에 따라 회전 속도를 설정합니다.

- ⇒ 증류 공정이 시작됩니다.

**주의!** 회전 속도가 높을수록 증류 속도가 빨라집니다.



## 7.8 건조 공정 수행



### ⚠ 주의

뜨거운 물이 털 수 있는 위험이 있습니다.

- ▶ 뜨거운 물이 털 수 있는 위험을 줄이기 위해 1 L보다 큰 플라스크는 200 rpm보다 빠른 속도로 회전시키지 마십시오.



## 주의

건식 작동으로 인한 과열의 위험이 있습니다.

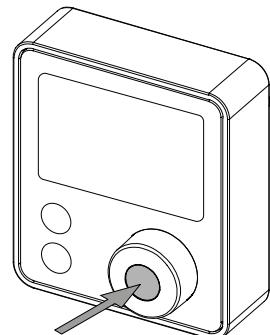
- ▶ 항상 항온 수조에 충분한 양의 물을 채운 상태로 작동하십시오.

전제조건:

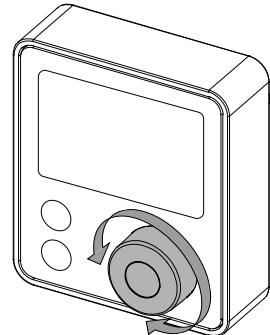
- 회수 플라스크가 설치되어 있습니다.
- 증발 플라스크가 장착되어 있습니다.
- 항온 수조가 채워져 제자리에 위치해 있습니다.
- 조정이 완료되었습니다.
- 장비가 켜져 있습니다.
- 설정이 완료되었습니다.

Rotation  
888 sec

- ▶ 회전 모드를 로 변경합니다. 챕터 6.6 «고급 설정», 페이지 34를 참조하십시오.
- ▶ 제어장치를 누릅니다.
  - ⇒ 설정을 종료합니다.
- ▶ 제어장치를 누릅니다.
  - ⇒ 항온 수조가 가열되기 시작합니다.
  - ⇒ 온도 표시기가 설정된 온도로 조정되고 있습니다.



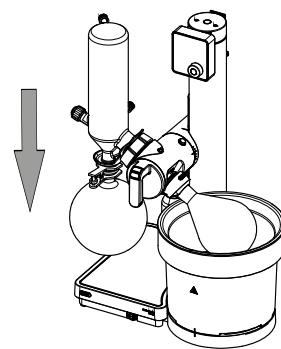
- ▶ 제어장치를 돌립니다.
- ⇒ 증발 플라스크가 회전하기 시작합니다.



- ▶ 진공을 시작합니다. 장비 주문 코드에 따른 추가 설명서를 참조하십시오.



- ▶ 회전 구동 암을 내립니다. 증발 플라스크의 침수 깊이 조정을 참조하십시오.



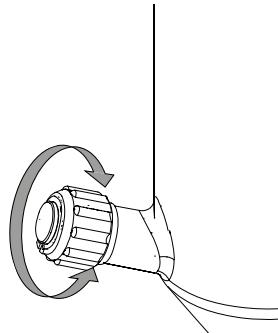
- ▶ 플라스크 크기와 용액량에 따라 회전 속도를 설정합니다.  
⇒ 증발 플라스크에서 용매가 없어지면 건조 공정이 완료됩니다.

**Rotation**  
**888** rpm

## 7.9 시스템 에어레이션

### 에어레이션 캡을 사용한 에어레이션

- ▶ Rotavapor® 컨덴서의 에어레이션 캡을 돌립니다.  
⇒ 시스템에 공기가 공급됩니다.



### Interface I-80/I-180 (인터페이스)의 에어레이션

- ▶ 구매 주문서에 따른 추가 설명서를 참조하십시오.



## 7.10 증발 플라스크 제거



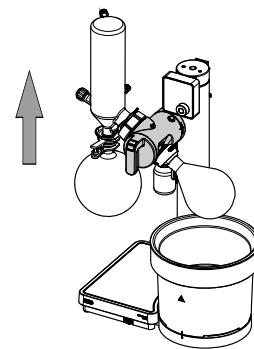
### ⚠ 경고

뜨거운 유리 부품으로 인한 피부 화상의 위험이 있습니다.

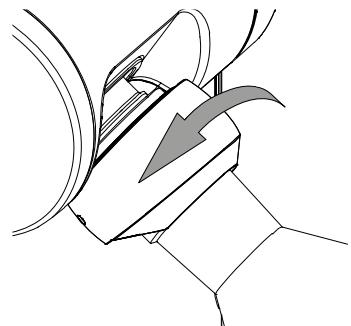
- ▶ 증발 플라스크를 식히십시오.
- ▶ 적절한 보호 장갑을 착용하십시오.

## 전제조건:

- Rotavapor® (회전증발농축기)의 압력이 대기 압력 상태로 되어 있는지 확인하십시오.
- 증발 플라스크가 회전을 멈췄는지 확인합니다.
- ▶ 회전 구동 암을 기본 위치로 이동하거나 R-180 인터페이스의 [정지]를 누릅니다.



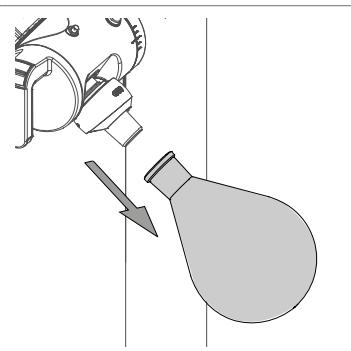
- ▶ 증발 플라스크를 단단히 고정시킵니다.
- ▶ 증발 플라스크의 유리 결합 부분이 증기 덕트에서 밀려나올 때까지 콤비 클립을 시계 반대 방향으로 푸십시오.



- ▶ 콤비 클립을 열어 플라스크를 분리합니다.



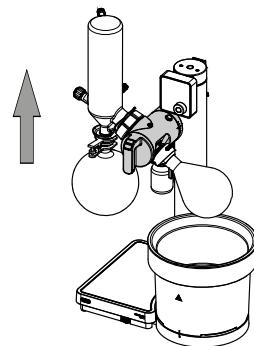
- ▶ 증기 덕트에서 증발 플라스크를 제거합니다.



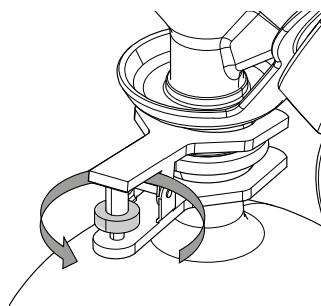
## 7.11 회수 플라스크 제거

전제조건:

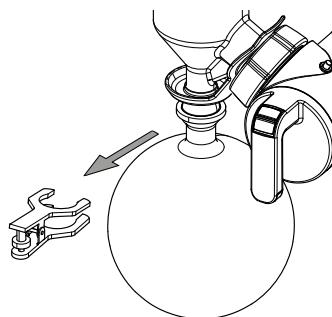
- Rotavapor® (회전증발농축기)의 압력이 대기 압력 상태로 되어 있는지 확인하십시오.
- 증발 플라스크가 회전을 멈췄는지 확인합니다.
- ▶ 회전 구동 암을 기본 위치로 이동하거나 R-180 인터페이스의 [정지]를 누릅니다.



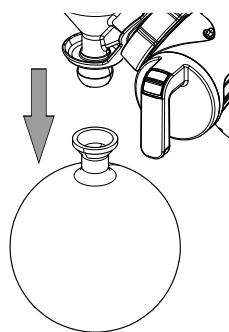
- ▶ 회수 플라스크를 단단히 잡습니다.
- ▶ 훨을 시계 반대 방향으로 돌려 볼 조인트 클램프를 분리합니다.



- ▶ 볼 조인트 클램프를 제거합니다.



- ▶ 회수 플라스크를 제거합니다.



## 8 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.

### 8.1 유지보수 작업

작업	필수 수행	필수 수행	필수 수행	추가 정보
8.2 용매 축적물 제거	1			장시간 장비를 사용하지 않을 경우
8.3 하우징 청소	1			
8.4 경고 및 지시 기호 청소 및 정비	1			
8.5 항온 수조 세척	1			
8.6 컨덴서 세척	1			
8.7 Woulff 병 세척	1			
8.10 증기 덕트 검사 및 세척	1			
8.11 누출 검사 수행	1			
8.8 씰 검사 및 교체				1 또는 시스템에서 누출이 발생한 경우
8.9 호스 검사 및 교체				1 또는 시스템에서 누출이 발생한 경우

1 - 운영자

### 8.2 용매 축적물 제거

장시간 (예: 오버나이트) 장비를 사용하지 않을 경우, 그 전에 모든 유체를 제거해야 합니다.

전제조건:

진공 펌프가 설치되어 있습니다.

- ▶ 깨끗하고 건조한 회수 플라스크를 설치합니다.
- ▶ 깨끗하고 건조한 증발 플라스크를 설치합니다.
- ▶ 모든 플라스크가 올바르게 장착되었는지 확인합니다.
- ▶ 에어레이션 캡이 닫혀 있는지 확인합니다.
- ▶ 진공 펌프를 연결하고 시스템을 최대한 비웁니다.
- ▶ 진공 펌프를 2 - 3 분 더 가동합니다.
- ▶ 장비를 에어레이션시킵니다.
- ▶ 용매 축적물이 모두 제거되었는지 확인합니다.
- ▶ 용매 잔여물은 현지 규정 및 법적 요구 사항에 따라 폐기하십시오.

### 8.3 하우징 청소

- ▶ 젖은 천으로 하우징을 닦으십시오.

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

## 8.4 경고 및 지시 기호 청소 및 정비

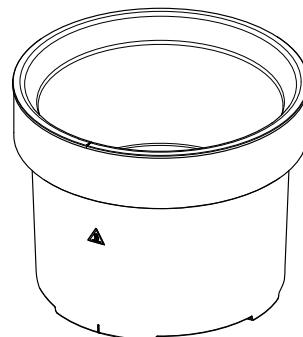
- ▶ 장비에 경고 기호가 뚜렷하게 표시되어 있는지 확인하십시오.
- ▶ 더러운 경우 젖은 천으로 세척합니다.

## 8.5 항온 수조 세척

항온 수조 내부는 정기적으로, 그리고 다음과 같은 경우 세척해야 합니다.

- 항온 수조가 오염된 경우
- 석회질 침전물이 형성되기 시작한 경우
- 항온 수조의 스테인리스 스틸 표면이 녹슬기 시작한 경우
- ▶ 항온 수조를 식힙니다.
- ▶ 항온 수조를 제거합니다.
- ▶ 항온 수조를 비웁니다.
- ▶ 비연마성 세제 (예: 가정용 세제, 세척 스폰지)를 사용하여 소량의 석회질을 제거합니다.
- ▶ 아세트산을 사용하여 심한 석회질 침전물을 녹입니다.
- ▶ 항온 수조를 깨끗이 헹굽니다.

**주의! 항온 수조를 물에 담그지 마십시오.**

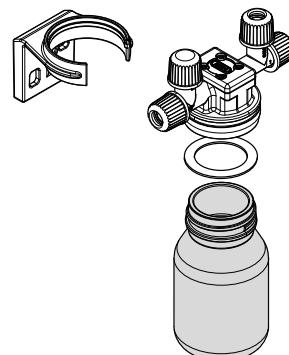


## 8.6 컨덴서 세척

- ▶ 세척 병에 담긴 에탄올을 컨덴서의 진공 연결부에 분사합니다.
- ▶ 에탄올을 헹궈냅니다.
- ▶ 에탄올이 바닥으로 배출되도록 합니다.
- ▶ 잘 떨어지지 않는 이물질 (예: 조류)은 알칼리성 세제를 사용하여 제거하십시오.

## 8.7 Woulff 병 세척

- ▶ Woulff 병의 유리 부분을 돌려서 열어줍니다.
- ▶ 에탄올로 유리 부분을 닦아 잔여물을 제거합니다.
- ▶ 씰이 제자리에 있는지 확인합니다.
- ▶ 유리 부분을 Woulff 병 분배 캡에 다시 장착합니다.



## 8.8 씰 검사 및 교체

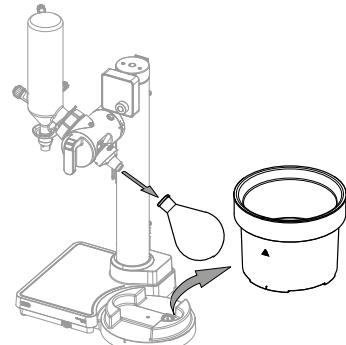
- ▶ 씰을 제거하고 손상이나 균열이 있는지 검사합니다.
- ▶ 온전한 씰을 물이나 에탄올로 헹굽니다.
- ▶ 부드러운 천으로 씰의 물기를 닦습니다.
- ▶ 손상된 씰은 교체합니다.
- ▶ 해당하는 유리 접촉면의 손상 여부 (예: 마모 흔적)를 점검합니다.

## 8.9 호스 검사 및 교체

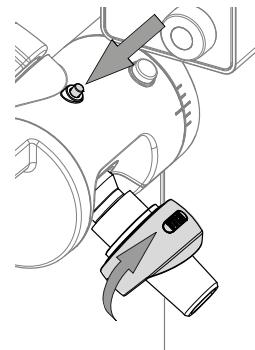
- ▶ 호스의 손상 및 균열 여부를 검사합니다.
- ▶ 손상된 호스는 교체합니다.

## 8.10 증기 덕트 검사 및 세척

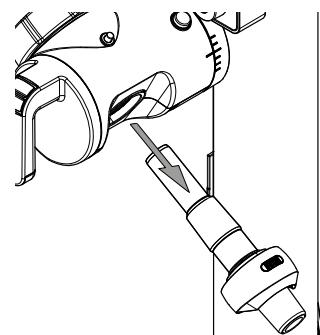
- ▶ 항온 수조를 제거합니다.
- ▶ 증발 플라스크를 제거합니다.



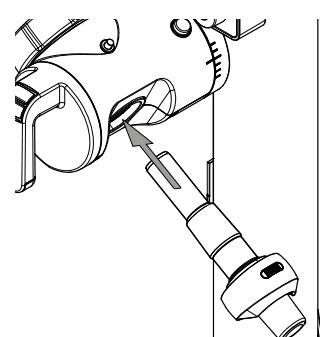
- ▶ 잠금 버튼을 누릅니다.
- ▶ 증기 덕트를 단단히 잡습니다.
- ▶ 증기 덕트가 분리될 때까지 콤비 클립을 시계 방향으로 돌립니다.



- ▶ 증기 덕트를 제거합니다.
- ▶ 증기 덕트에 손상, 마모 흔적, 잔류물이 있는지 육안으로 검사합니다.
- ▶ 종이 타월과 물 또는 에탄올로 증기 덕트를 세척합니다.



- ▶ 회전 구동 장치에 증기 덕트를 삽입합니다.
- ⇒ 딸깍 소리가 나면서 증기 덕트가 제자리에 고정됩니다.

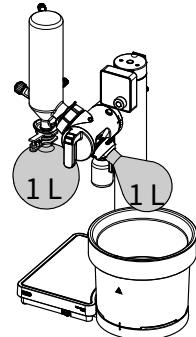


## 8.11 누출 검사 수행

### 8.11.1 수동 누출 검사 수행

전제조건:

- 진공 펌프가 설치되어 있습니다.
- 시스템이 건조된 상태입니다.
- ▶ 건조된 1 L 회수 플라스크를 설치합니다.
- ▶ 건조된 1 L 증발 플라스크를 설치합니다.
- ▶ 모든 플라스크가 올바르게 장착되었는지 확인합니다.
- ▶ 에어레이션 캡이 닫혀 있는지 확인합니다.



- ▶ 시스템의 압력을 50 mbar까지 낮춥니다.
- ▶ 진공 펌프를 종료합니다.
- ▶ 1분 후 압력을 확인합니다.
- ⇒ 1분 후 압력이 5 mbar 미만으로 상승하면 시스템이 밀 폐된 것입니다.

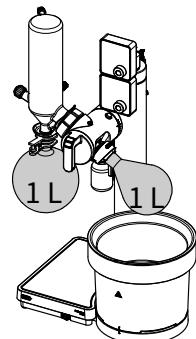
시스템이 밀폐되지 않은 경우

- ▶ 모든 씰을 점검하십시오. 챕터 8.8 «씰 검사 및 교체», 페이지 46을 참조하십시오.
- ▶ 모든 튜브를 점검합니다. 챕터 8.9 «호스 검사 및 교체», 페이지 47을 참조하십시오.

### 8.11.2 Interface I-180 (인터페이스)으로 누출 검사 수행

전제조건:

- Interface I-180 (인터페이스)이 설치되어 있습니다.
- 진공 펌프가 설치되어 있습니다.
- 시스템이 건조된 상태입니다.
- ▶ 건조된 1 L 회수 플라스크를 설치합니다.
- ▶ 건조된 1 L 증발 플라스크를 설치합니다.
- ▶ 모든 플라스크가 올바르게 장착되었는지 확인합니다.
- ▶ 에어레이션 캡이 닫혀 있는지 확인합니다.



- ▶ 누출 검사를 수행합니다. *Interface I-180 (인터페이스)* 작동 설명서를 참조하십시오.



## 9 문제 해결 방안

### 9.1 문제 해결

문제	가능한 원인	조치
장비가 작동하지 않습니다.	전기가 연결되지 않았습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전기를 연결하십시오. 챕터 5.13 «전기 연결 확립», 페이지 29를 참조하십시오.</li> </ul>
	메인 스위치가 꺼졌습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 메인 스위치를 켭니다.</li> </ul>
	퓨즈가 끊어졌습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 퓨즈를 교체합니다. 챕터 9.3 «퓨즈 교체», 페이지 53을 참조하십시오.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
항온 수조가 가열되지 않습니다.	과열 안전 차단 장치가 작동되었습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 과열 안전 차단 장치를 재설정합니다. 챕터 9.2 «고온 차단기 리셋», 페이지 53을 참조하십시오.</li> </ul>
	항온 수조 하단의 커넥터 핀이 더럽습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 커넥터 핀을 세척합니다.</li> </ul>
	항온 수조가 손상되었습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 항온 수조를 교체합니다.</li> </ul>
냉각 매체가 누출되었습니다.	튜브에 누출이 있습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 튜브를 교체합니다. 챕터 8.9 «호스 검사 및 교체», 페이지 47을 참조하십시오.</li> </ul>
	씰이 손상되었습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 씰을 교체합니다. 챕터 8.8 «씰 검사 및 교체», 페이지 46을 참조하십시오.</li> </ul>
	냉각 커넥터가 조여지지 않았습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 냉각 연결부를 점검합니다. 챕터 5.11 «냉각 장치 연결», 페이지 26을 참조하십시오.</li> </ul>
원하는 진공도에 도달하지 않았습니다.	회수 플라스크에서 역증발이 발생했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 회수 플라스크를 비웁니다. 챕터 7.11 «회수 플라스크 제거», 페이지 44를 참조하십시오.</li> </ul>
	증발 플라스크와 컨덴서의 온도 차이가 20 °C 미만입니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 설정된 냉각 온도를 낮추십시오. 챕터 6.5 «설정», 페이지 33을 참조하십시오.</li> </ul>
	시스템에 누출이 있습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 누출 검사를 수행합니다. 챕터 8.11 «누출 검사 수행», 페이지 48을 참조하십시오.</li> <li>▶ 진공 펌프를 정비합니다. BUCHI 진공 펌프 작동 설명서를 참조하십시오.</li> </ul>
	진공 펌프가 작동하지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 진공 펌프의 메인 스위치를 켭니다.</li> <li>▶ <i>Vacuum Pump V-80 / V-180</i> (진공 펌프) 작동 설명서를 참조하십시오.</li> </ul>
	진공 펌프가 너무 약합니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 적절한 치수의 진공 펌프를 사용하십시오.</li> </ul>

문제	가능한 원인	조치
증류가 너무 느립니다.	진공도가 용도에 적합하지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 증류가 재개될 때까지 압력을 낮춥니다. 챕터 7.7 «증류 공정 수행», 페이지 39를 참조하십시오.</li> <li>▶ <i>Interface I-180 (인터페이스) 작동 설명서</i>를 참조하십시오.</li> </ul>
	온도 설정이 용도에 적합하지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 항온 수조 및 냉각수의 온도를 점검하고 조정하십시오. 챕터 7.1 «항온 수조 준비», 페이지 35 및 냉각기 작동 설명서를 참조하십시오.</li> <li>▶ 챕터 6.5.1 «작업 설정», 페이지 33을 참조하십시오.</li> </ul>
높이 조정 스토퍼가 움직이는 회전 구동 암을 막지 않습니다.	높이 조정 스토퍼가 잘못 장착되었습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 챕터 7.6 «높이 조정 스토퍼 사용», 페이지 38을 참조하십시오.</li> </ul>
	항온 수조의 온도가 확인되지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 항온 수조가 커넥터에 제대로 배치 되지 않았습니다.</li> <li>▶ 항온 수조 하단의 커넥터 핀이 더럽습니다.</li> </ul>
리프트가 움직이지 않습니다.	리프트가 높이 조정 스토퍼에 도달 했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 챕터 7.6 «높이 조정 스토퍼 사용», 페이지 38을 참조하십시오.</li> </ul>
	리프트가 막혔습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 막힌 부분을 제거하십시오.</li> <li>▶ 장비 전원을 끕니다.</li> </ul> <p>⇒ 기준 위치까지 리프트를 움직입니다.</p>
	리프트 로프가 헐겁습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 장비 전원을 끕니다.</li> </ul> <p>⇒ 기준 위치까지 리프트를 움직입니다.</p>
장비 전원을 켰을 때 리프트가 아래로 움직입니다.	가스 스프링이 취약합니다. Rotavapor 암에 부하가 지나치게 큽니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Rotavapor 암의 부하를 줄입니다.</li> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
장비 전원을 꼰을 때 리프트가 가장 높은 위치에 도달하지 않습니다.	가스 스프링이 취약합니다. Rotavapor 암에 부하가 지나치게 큽니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Rotavapor 암의 부하를 줄입니다.</li> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>

### 9.1.1 오류 코드

오류 코드	설명	조치
341	공급 전압이 너무 높습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전원 공급 장치를 확인합니다.</li> </ul> <p>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>

오류 코드	설명	조치
355	리프트가 막혔습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 리프트가 자유롭게 움직일 수 있고 높이 조정 스토퍼가 제자리에 있는지 확인하십시오 (챕터 7.6 «높이 조정 스토퍼 사용», 페이지 38 참조).</li> <li>▶ 장비의 전원을 끕니다.</li> <li>▶ 장비의 전원을 켭니다.</li> </ul> <p>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
356	리프트 케이블이 파열됐습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
380	회전 모터가 작동하지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 플라스크가 자유롭게 회전할 수 있는지 확인합니다.</li> </ul> <p>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
381	리프트 클러치에 결함이 있거나 연결되지 않았습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
382	높이 측정을 신뢰할 수 없습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 리프트가 자유롭게 움직일 수 있는지 확인합니다.</li> <li>▶ 장비의 전원을 끕니다.</li> <li>▶ 장비의 전원을 켭니다.</li> </ul> <p>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
385	회전 모터 전류가 너무 높습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 플라스크가 자유롭게 회전할 수 있는지 확인합니다.</li> </ul> <p>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
388	공급 전압이 너무 낮습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전원 공급 장치를 확인합니다.</li> </ul> <p>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
389	회전 측정을 신뢰할 수 없습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
390	회전 모터 드라이버에 오류가 발생했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
391	냉각수 밸브 드라이버에 오류가 발생했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
450	항온 수조 온도가 너무 높게 상승합니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 항온 수조 수위를 확인합니다. 챕터 7.1.1 «항온 수조 채우기», 페이지 35를 참조하십시오.</li> </ul> <p>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
480	트라이액 온도가 >100 °C입니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 항온 수조를 끕니다.</li> <li>▶ 항온 수조를 식힙니다.</li> </ul> <p>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>

오류 코드	설명	조치
481	항온 수조가 가열되지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 과열 안전 차단 장치를 재설정합니다. 챕터 9.2 «고온 차단기 리셋», 페이지 53을 참조하십시오.</li> <li>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</li> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
550	항온 수조 온도가 너무 높습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 항온 수조 수위를 확인합니다. 챕터 7.1.1 «항온 수조 채우기», 페이지 35를 참조하십시오.</li> <li>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</li> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
580	항온 수조 온도가 유효하지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 항온 수조가 올바른 위치에 있는지 점검합니다.</li> <li>▶ 항온 수조의 전기 접점이 깨끗한지 확인합니다.</li> <li>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</li> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
582	항온 수조가 호환되지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 올바른 주 전압 범위를 위해 항온 수조를 사용합니다.</li> </ul>
999	초기화 오류가 발생했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>

### 연결된 BUCHI 재순환 냉각기의 오류 코드

오류 코드	설명	조치
850	냉각수 탱크가 비었거나 수위가 너무 낮습니다. 펌프 오작동이 발생했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 장비의 전원을 끕니다.</li> <li>▶ 장비를 식힙니다.</li> <li>▶ 냉각수를 보충합니다.</li> <li>▶ 장비의 전원을 켭니다.</li> <li>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</li> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
851	압축기 온도가 너무 높습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 장비의 전원을 끕니다.</li> <li>▶ 장비를 식힙니다.</li> <li>▶ 공기 흡입구를 청소합니다.</li> <li>▶ 장비의 전원을 켭니다.</li> <li>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</li> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
880	온도/압축 센서에 결함이 있습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 장비의 전원을 끕니다.</li> <li>▶ 장비를 식힙니다.</li> <li>▶ 공기 흡입구를 청소합니다.</li> <li>▶ 장비의 전원을 켭니다.</li> <li>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</li> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>
881	압축기 압력에 결함이 있습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 장비의 전원을 끕니다.</li> <li>▶ 압축기를 식힙니다.</li> <li>▶ 장비의 전원을 켭니다.</li> <li>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</li> <li>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</li> </ul>

오류 코드	설명	조치
882	전자 회로가 과열되었습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 장비의 전원을 끍니다.</li> <li>▶ 장비를 식힙니다.</li> <li>▶ 공기 흡입구를 청소합니다.</li> <li>▶ 장비의 전원을 켕니다.</li> </ul> <p>⇒ 오류 코드가 계속 표시되는 경우</p> <p>▶ BUCHI 고객 서비스 부서에 문의하십시오.</p>

### 9.1.2 고객 서비스

본 설명서에 설명되어 있지 않은 장비의 수리 작업은 공인 서비스 담당자만 수행할 수 있습니다. 인증을 받으려면 포괄적인 기술 교육과 장비에서 작업할 때 발생할 수 있는 잠재적 위험에 대한 지식이 필요합니다. 이러한 교육 및 지식은 BUCHI에서만 제공할 수 있습니다.

고객 서비스 및 지원은 다음 사항을 지원합니다.

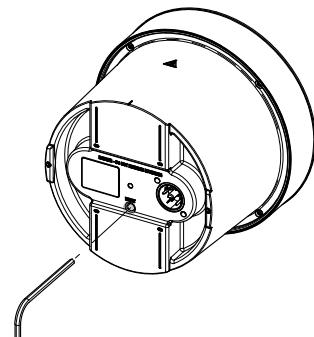
- 예비 부품 배송
- 수리
- 기술 자문

BUCHI 공식 고객 서비스 사무소의 주소는 BUCHI 웹 사이트에서 확인할 수 있습니다.

[www.buchi.com](http://www.buchi.com)

## 9.2 고온 차단기 리셋

- ▶ 항온 수조를 식힙니다.
  - ▶ 항온 수조를 제거합니다.
  - ▶ 항온 수조를 비웁니다.
  - ▶ 얇은 도구로 항온 수조의 *RESET*을 누릅니다.
- ⇒ 과열 안전 차단 장치가 재설정됩니다.



## 9.3 퓨즈 교체

### ⚠ 주의

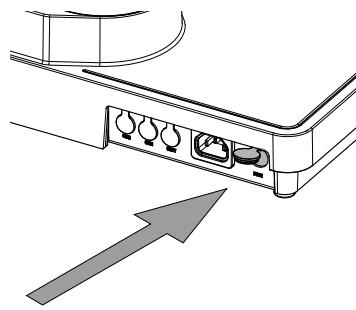
전도성 부품에 전압이 있습니다.

감전의 위험이 있습니다.

- ▶ 전기 장비를 취급할 때는 일반적인 안전 수칙을 준수하십시오.
- ▶ 전기 장비 관련 작업은 자격을 갖춘 공인 기술자가 수행해야 합니다.
- ▶ 장비를 열기 전에 전원 플러그를 분리합니다.
- ▶ 작동 중인 부품은 만지지 마십시오.

**전제조건:**

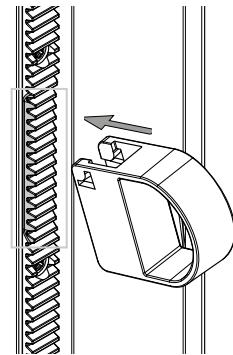
- 장비를 주 전원 공급장치에서 분리합니다.
- ▶ 퓨즈 커넥터를 뽑습니다.
- ▶ 대형 드라이버로 퓨즈 홀더의 나사를 끊습니다.
- ▶ 퓨즈 홀더를 제거합니다.
- ▶ 끊어진 퓨즈를 교체합니다.
- ▶ 퓨즈 홀더를 제자리 넣고 나사를 조입니다.
- ▶ 주 전원을 다시 연결합니다.



## 9.4 높이 조정 스토퍼 교체

**전제조건:**

- 회전 구동 암이 기본 위치에 있습니다. (맨 위로 올라간 상태)
- ▶ 그림과 같이 높이 조정 스토퍼를 잡습니다.
- ▶ 높이 조정 스토퍼가 고정되어 톱니형 랙을 따라 움직일 수 있을 때까지 톱니형 랙의 경사진 부분에 밀어 넣습니다.



## 10 사용하지 않을 경우의 조치 및 폐기 처리

### 10.1 고장 시 대처

- ▶ 모든 용매와 냉각수를 빼내십시오.
- ▶ 장비를 끈 다음 주 전원 공급장치에서 분리하십시오.
- ▶ 장비를 청소하십시오.
- ▶ 장비에서 모든 튜브 및 통신 케이블을 제거합니다.

### 10.2 폐기 및 재활용

사용자는 제품, 장비, 포장재를 현지 폐기물 폐기 및 재활용 규정에 따라 적절하게 폐기 및 재활용해야 할 책임이 있습니다.

- ▶ 기기, 장비 또는 포장재를 폐기 또는 재활용할 때는 폐기물 폐기에 대한 현지 규정 및 법적 요구 사항을 준수하십시오.  
<https://www.buchi.com/sustainable-disposal>
- ▶ 사용한 재료에 대한 폐기 또는 재활용 규정을 준수하십시오. 사용된 재료에 대해서는 챕터 3.5 «기술자료», 페이지 17 또는 부품에 부착된 재료 라벨을 참조하십시오.
- ▶ 포장재는 분리하여 현지 재활용 지침에 따라 폐기해야 합니다.

### 10.3 장비 반품

장비를 반품하기 전에 BÜCHI Labortechnik AG 서비스 부서에 연락하십시오.

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

## 11 첨부자료

### 11.1 예비 부품 및 부속품

시스템을 정확하고 안전하며 안정적으로 작동하려면 정품 BUCHI 소모품과 예비 부품만 사용하십시오.

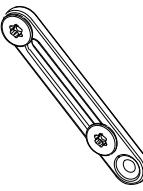
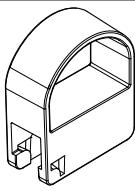
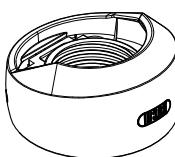
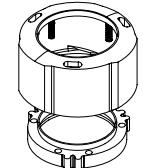
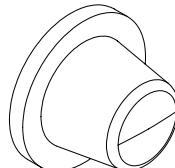
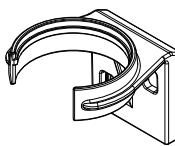
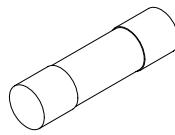
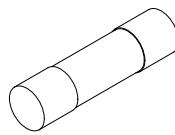
**참고**

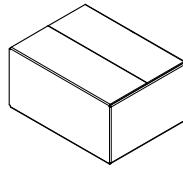
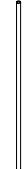
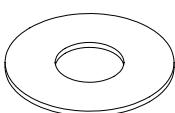
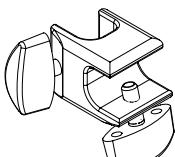
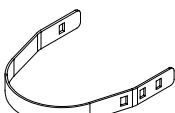
예비 부품 또는 조립품의 개조는 BUCHI의 사전 서면 허가가 있는 경우에만 허용됩니다.

#### 11.1.1 예비 부품

	주문 번호	이미지
에어레이션 캡	046574	
압력 스프링이 있는 플랜지 너트	11062387	
볼 조인트 클램프. BJ 35/20용	003275	
컨덴서/보조 컨덴서에 회수 플라스크를 고정하는 데 사용합니다		
뚜껑. C 컨덴서용, PETP	027479	
가스켓 완제품	027462	
C 컨덴서용, PTFE/EPDM		
배수 슬리브, 세트 5개	040822	
응축수 트랩, 회색	11062955	
컨덴서 V 및 HP, TPE, 호스 커넥터 Ø 8 mm. 컨덴서 외 벽에 결로 현상으로 생긴 물을 모아 배출합니다.		

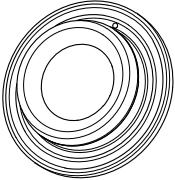
주문 번호	이미지
제어장치 컨트롤러 11074581	
슬라이딩 링 032005 설치된 증기 덕트를 감쌉니다.	
R-180 100 – 120 V, 완제품 11084922	
R-180 220 – 240 V, 완제품 11084923	
Interface R-80 / R-180 (인터페이스), 완제품 11080629	
회전 구동 암 R-180, 완제품 11082708	
Heating Bath R-180 (항온 수조) 100 – 120 V, 완제품 11082590	
Heating Bath R-180 (항온 수조) 220 – 240 V, 완제품 11082589	
가스 스프링, 완제품 11083854	

주문 번호	이미지
케이블 및 튜브 고정 장치. 세트. 3개. 구성: 고무 스트립, 나사	11080633 
높이 조정 스토퍼	11075153 
콤비 클립 스냅락 방식의 콤비 클립으로 증기 덕트에 증발 플라스크를 고정하는 데 사용합니다. 증기 덕트 미포함.	11075539 
비커 고정 장치, 베요넷 마운트와 연결, 500 mL용 비커 플라스크 500 mL용	11059810 
냉각수 밸브용 체, Ø18 mm	011514 
Woulff 병 홀더	11075161 
회수 용기, GL 40, 125 mL, 안전 코팅 Woulff 병용	047233 
퓨즈, 세트 10개. T 12.5A H 250V (100 – 120 V), 20 mm, Ø5 mm	047939 
퓨즈, 세트 10개 T 8A H 250V (220 – 240 V), 20 mm, Ø 5 mm	11083921 

주문 번호	이미지
포장재 R-180, 완제품	11650265
	
튜브 PTFE, Ø 3 / 4 mm, 흰색, 600 mm 용도: 증류 중에 증발 플라스크에 용매를 넣는 용도	028096
	
튜브 PTFE, Ø 4.7 / 5.5 mm, 투명, 330 mm 용도: 증류 중에 증발 플라스크에 용매를 넣는 용도	000646
	
배수 디스크. PTFE, Ø 5.1 / 14 mm 용도: 주입 튜브에서 응축물의 역류 방지 용도	040625
	
크로스 슬리브 (1개) 용도: 컨덴서 홀더 부품	027344
	
고무 밴드 용도: 홀더에 컨덴서를 고정하는 용도	032013
	

## 11.1.2 마모 부품

### 진공 씰

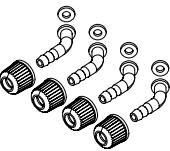
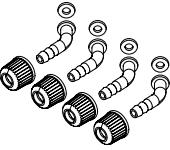
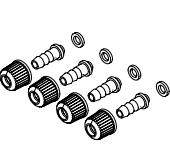
주문 번호	이미지
진공 씰 VS 22, PTFE 재질, NBR O-링, FDA 준수	11075810
	

**씰**

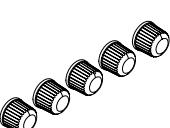
	주문 번호	이미지
씰, 세트. 10개, 호스 바브 GL 14용, EPDM, 검은 색	040029	
씰, 세트. 10개, 호스 바브 GL 14용, FPM, 녹색	040040	
씰, 세트. 20개, 호스 바브 GL 14용, 실리콘, 빨간 색	040023	
Woulff 병 씰	047165	

**호스 바브**

	주문 번호	이미지
호스 바브, 휘어짐, GL 14, 실리콘 씰 포함	018916	
호스 바브, 세트. 2개, 휘어짐 (1), 직선형 (1), GL 14, 실리콘 씰 구성: 호스 바브, 캡 너트, 씰	041939	
호스 바브, 세트. 3개, 휘어짐, GL 14, 실리콘 씰 구성: 호스 바브, 씰	041987	
호스 바브, 세트. 4개, 휘어짐 GL 14, 실리콘 씰 구성: 호스 바브, 캡 너트, 씰	037287	

주문 번호	이미지
043129	
040295	
043128	
040296	
037642	
038000	

### 기타 마모 부품

주문 번호	이미지
041956	
040624	

### 11.1.3 유리 부품

#### 컨덴서

주문 번호	이미지
컨덴서 C. 콜드 트랩, 500 cm <sup>2</sup> , 30 ° 기울기 각도, 11085410 안전 코팅 저온, 뚜껑 및 스탬프 포함	
컨덴서 V. 수직 컨덴서, 1,500 cm <sup>2</sup> , 30 ° 기울기 각도, 안전 코팅	
콜드 핑거. 컨덴서 C / CR용	
컨덴서 C 외부 부품, 안전 코팅 저온	

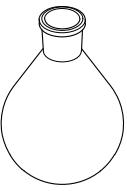
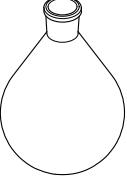
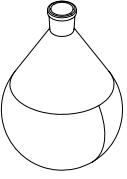
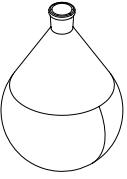
#### 증기 덕트

주문 번호	이미지
증기 덕트 V/C 컨덴서용, Ø22 mm, SJ 24/40, 콤비 클립 포함	
증기 덕트 V/C 컨덴서용, Ø22 mm, SJ 29/32, 콤비 클립 포함	

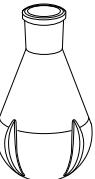
#### 증발 플라스크

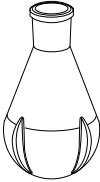
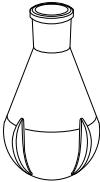
주문 번호	이미지
증발 플라스크 유리, SJ 24/40, 50 mL	

주문 번호	이미지
008751 증발 플라스크 유리, SJ 24/40, 100 mL	
008754 증발 플라스크 유리, SJ 24/40, 250 mL	
008758 증발 플라스크 유리, SJ 24/40, 500 mL	
000440 증발 플라스크 유리, SJ 24/40, 1,000 mL	
008765 증발 플라스크 유리, SJ 24 / 40, 2,000 mL	
008767 증발 플라스크 유리, SJ 24 / 40, 3,000 mL	
000431 증발 플라스크 유리, SJ 29/32, 50 mL	
000432 증발 플라스크 유리, SJ 29/32, 100 mL	
000433 증발 플라스크 유리, SJ 29/32, 250 mL	

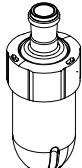
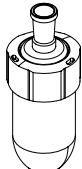
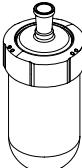
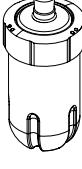
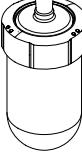
주문 번호	이미지
000434	
000435	
000436	
000437	

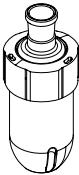
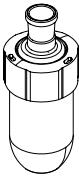
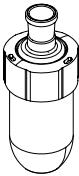
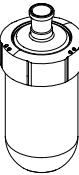
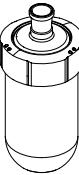
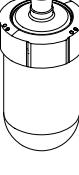
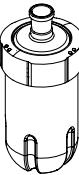
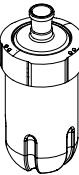
### 건조 플라스크

주문 번호	이미지
011579	
000420	
011580	
000452	

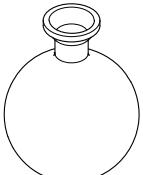
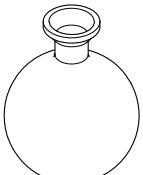
	주문 번호	이미지
건조 플라스크 유리, SJ 29/32, 1,000 mL  더 나은 혼합/건조를 위해 4개의 홈이 있습니다.	000453	
건조 플라스크 유리, SJ 29/32, 2,000 mL  더 나은 혼합/건조를 위해 4개의 홈이 있습니다.	000454	

## 비커 플라스크

	주문 번호	이미지
비커 플라스크, 건조, 베요넷형, 평평한 바닥, SJ 24/40, 500 mL  베요넷 마운트형 Ø75 mm. 더 나은 혼합/건조를 위한 4 개의 홈. 작업 용량 150 mL. 구성: 커플링 피스 1개, 씰 1개, 플라스크 1개, 비커 1개, 고정 장치 1개.	11063159	
비커 플라스크, 증기, 베요넷형, 평평한 바닥, SJ 24/40, 500 mL  베요넷 마운트형 Ø75 mm. 작업 용량 150 mL. 구성: 커플링 피스 1개, 씰 1개, 플라스크 1개, 비커 고정 장치 1개.	11063155	
비커 플라스크, 증기, 베요넷형, 평평한 바닥, SJ 24 / 40, 1,500 mL  베요넷 마운트형 Ø 110 mm. 용량: 커플링 피스 1개, 씰 1개, 플라스크 1개, 비커 고정 장치 1개.	11063157	
비커 플라스크, 건조, 베요넷형, 평평한 바닥, SJ 24 / 40, 1,500 mL  베요넷 마운트형 Ø 110 mm. 더 나은 혼합/건조를 위한 4개의 홈. 구성: 커플링 피스 1개, 씰 1개, 플라스크 1개, 비커 고정 장치 1개.	11063161	
비커 플라스크, 증기, 베요넷형, 둥근 바닥, SJ 24 / 40, 1,500 mL  베요넷 마운트형 Ø 110 mm. 용도: 간편한 세척 및 고 형 잔여물 수거. 구성: 커플링 피스 1개, 씰 1개, 플라스 크 1개, 비커 고정 장치 1개.	11065719	

주문 번호	이미지	
비커 플라스크, 건조, 베요넷형, 평평한 바닥, SJ 29/32, 500 mL	11063158	
베요넷 마운트형 Ø75 mm. 더 나은 혼합/건조를 위한 4 개의 홈. 작업 용량 150 mL. 구성: 커플링 피스 1개, 씰 1개, 플라스크 1개, 비커 고정 장치 1개.	11063154	
비커 플라스크, 증기, 베요넷형, 평평한 바닥, SJ 29/32, 500 mL	11063154	
베요넷 마운트형 Ø75 mm. 작업 용량 150 mL. 구성: 커플링 피스 1개, 씰 1개, 플라스크 1개, 비커 고정 장치 1개.	11063156	
비커 플라스크, 증기, 베요넷형, 평평한 바닥, SJ 29 / 32, 1,500 mL	11063156	
베요넷 마운트형 Ø 110 mm. 용량: 커플링 피스 1개, 씰 1개, 플라스크 1개, 비커 고정 장치 1개.	11065718	
비커 플라스크, 건조, 베요넷형, 평평한 바닥, SJ 29 / 32, 1,500 mL	11063160	
베요넷 마운트형 Ø 11 mm. 더 나은 혼합/건조를 위한 4개의 홈. 구성: 커플링 피스 1개, 씰 1개, 플라스크 1개, 비커 고정 장치 1개.	11063160	

## 회수 플라스크

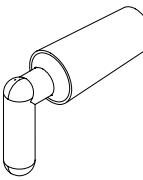
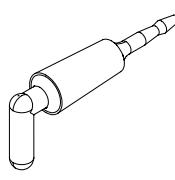
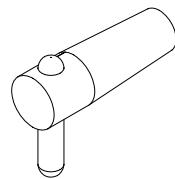
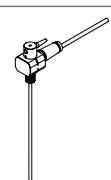
주문 번호	이미지	
회수 플라스크 유리, BJ 35/20, 500 mL, 안전 코팅	025264	
회수 플라스크 유리, BJ 35/20, 500 mL, 안전 코팅 저온 적용 온도: -70 - 40 °C.	040774	
회수 플라스크 유리, BJ 35/20, 1,000 mL, 안전 코팅	020728	

주문 번호	이미지
회수 플라스크 유리, BJ 35/20, 2,000 mL, 안전 코팅 저온 적용 온도: -70 - 40 °C.	040776 
회수 플라스크 유리, BJ 35/20, 2,000 mL, 안전 코팅	025265 
회수 플라스크 유리, BJ 35/20, 2,000 mL, 안전 코팅 저온 적용 온도: -70 - 40 °C.	040776 

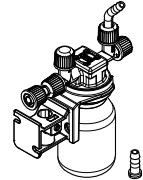
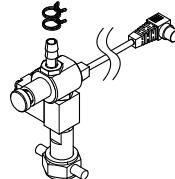
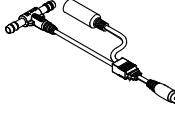
### 범프 트랩 어댑터

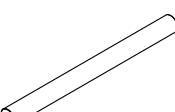
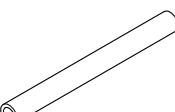
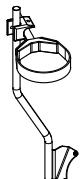
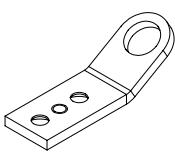
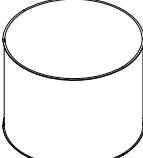
주문 번호	이미지
범프 트랩 어댑터 유리, Reitmeyer, SJ 24/40, 150 mm	036577 
범프 트랩 어댑터 유리, SJ 24/40, 175 mm	11056919 
범프 트랩 어댑터 유리, Reitmeyer, SJ 29/32, 135 mm	036576 
범프 트랩 어댑터 유리, SJ 29/32, 160 mm	11056920 

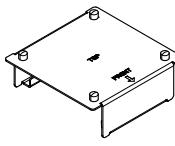
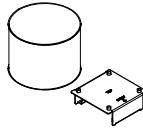
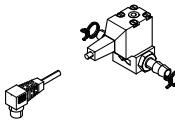
## 스톱콕

	주문 번호	이미지
컨덴서 C/CR용, 유리, SJ 18.8/38 시스템 에어레이션용. 콜드 트랩 외부 부품용.	040628	
표준, 유리, SJ 18.8/38 시스템 에어레이션용.	040627	
스톱콕, 분석용 PTFE/25% 유리 섬유, SJ 18.8/38  용매 주입 및 시스템 에어레이션용. 표준 스톱콕에 비해 교차 오염이 적음. 그리스 사용을 피해야 하는 적용 분야 용.  구성: PTFE 스톱콕 (튜브 미포함).	11069607	
PTFE, 3방향 밸브 포함  용매 주입 및 시스템 에어레이션용. 그리스 사용을 피해 야 하는 경우. 표준 스톱콕 대신 사용됨 (040627). 구성: 주입구 투브 300 mm, 역류 투브 600 mm, 캡 너트 GL10.	11058814	

### 11.1.4 액세서리

	주문 번호	이미지
Woulff 병, 125 mL, 안전 코팅, 홀더 포함  입자 및 액적 포집과 압력 균등화를 위한 경우.	11075622	
냉각수 밸브, 24 VAC  밸브를 열면 증류되는 동안 냉각수가 공급됩니다.	031356	
냉각수 온도 센서	11075306	

주문 번호	이미지
플라스크 홀더, EPDM, 미끄러짐 방지 둥근 바닥 플라스크 홀더 (50 - 5,000 mL)	048618 
플라스크 홀더, 세트. 5개, EPDM, 미끄러짐 방지 둥근 바닥 플라스크 홀더 (50 - 5,000 mL)	11059916 
항온 수조 볼, 450개, PP, Ø10 mm 항온 수조의 에너지 소비와 수조에 채워진 용액의 증발 을 줄일 수 있습니다. 최대 온도 100°C까지 사용.	036405
튜브, 합성 고무, Ø 6/13 mm, 검은색, m 단위 용도: 진공	11063244 
튜브, 실리콘, Ø 6/9 mm, 투명, m 단위 용도: 냉각액	004133 
컨덴서 홀더 R-180 완제품	11083883 
역류 밸브 cpl. 지진 고정 장치 설치. 뒷면 부착용 러그	11085537 11062386
장비를 실험실 작업대에 고정하는 용도.	
Dewar 용기, 어댑터 불포함 동결 건조에서 시료 준비 용도. 드라이아이스 및 에탄 올 / 이소프로판올 / 아세톤과 사용하거나 별도로 액체 질소와 사용하는 용도. 어댑터 및 Rotavapor® (회전증 발농축기)와 사용하는 용도.	11066645 

주문 번호	이미지
Dewar 어댑터 동결 건조에서 시료 준비 용도. 드라이아이스 및 에탄 올 / 이소프로판을 / 아세톤과 사용하거나 별도로 액체 질소와 사용하는 용도. Rotavapor® R-180 (회전증발 농축기)과 호환 가능	11084286 
Dewar 부속품, 세트. Dewar 용기 및 어댑터 포함. 동결 건조에서 시료 준비 용도. 드라이아이스 및 에탄 올 / 이소프로판을 / 아세톤과 사용하거나 별도로 액체 질소와 사용하는 용도. Rotavapor® R-180 (회전증발 농축기)과 호환 가능	11085088 
냉각 밸브 두 대의 Rotavapor R-80 / R-180 (회전증발농축기)과 함께 한 대의 Recirculating chiller F-180 (순환 냉각 기)를 작동하기 위한 용도.	11084320 



 11594719 | A ko

---

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

[www.buchi.com](http://www.buchi.com)

Quality in your hands