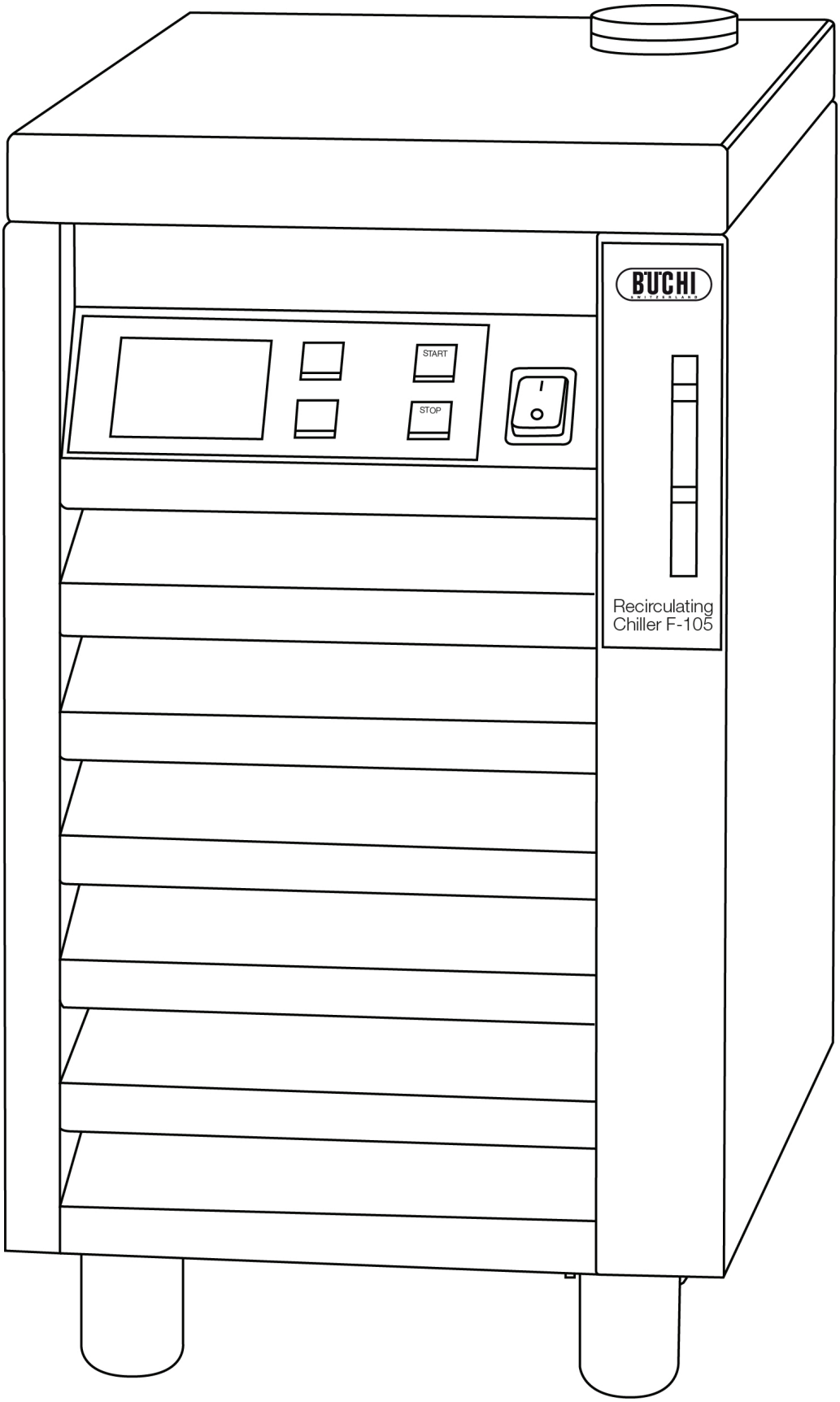
Recirculating Chiller F-100 / F-105 (순환 냉각기)
사용 설명서



11593847G ko

면책 공지
제품 아이디:
사용 설명서 (원본) Recirculating Chiller F-100 / F-105

11593847G ko

발행일자: 03.2024
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.
본 사용 설명서는 저작권법에 의거, 보호됩니다. 본 설명서에 포함된 정보 내용은 어떠한 경우에도 편집, 판매 또는 경쟁을 목적으로 사용되거나, 제 3자에게 임의로 제공될 수 없음을 밝힙니다. 아울러 사전 서명 동의 없이 본 설명서를 바탕으로 설명서에 소개된 구성부품을 임의로 제조하는 것 또한 금지됩니다.

목차

1 본 설명서 정보 4
2 안전 정보 5
2.1 사용자 자격 5
2.2 적절한 사용 5
2.3 부적절한 사용. 5
2.4 본 설명서에서 사용하는 안전 경고 및 안전 표지 6
2.5 제품 안전 8
2.5.1 일반 위험 8
2.5.2 개인용 보호구. 9
2.5.3 내장 안전 요소 및 조치 9
2.6 일반 안전 규정 10
3 기술 데이터 11
3.1 기술 데이터 11
3.2 사용 자재 13
4 기능 설명 14
4.1 기능적 원리 14
5 작동 준비 16
5.1 설치 장소 16
5.2 전기 연결 18
6 작동 19
6.1 작동 컨트롤 및 하우징 19
6.2 사용 준비 21
6.2.1 호스 설치 22
6.2.2 냉매 주입 22
6.3 작동 시작 23
6.4 시스템에 BUCHI 진공 컨트롤러가 연결되어 있지 않을 때 23
6.5 BUCHI 진공 컨트롤러와 함께 사용할 때 24
7 유지보수 및 수리 25
7.1 고객 서비스 25
7.2 일반 검사 및 세척 지침 26
8 문제 해결 27
8.1 오류 메시지 표시 27
8.2 오동작 및 해결 방법 27
9 종료, 보관, 운반 및 폐기 29
9.1 보관 및 운반 29
9.2 폐기 30
10 부속품. 32
10.1 포함 부품 32
10.2 장비 구성 33
10.3 부속품, 액세서리 옵션 33

1 본 설명서 정보

본 설명서는 순환 냉각기의 안전한 작동과 올바른 유지보수에 필요한 모든 정보를 제공합니다.
본 설명서는 특히 실험실 인력을 대상으로 작성되었습니다.

시스템을 설치 및 작동하기 전에 본 설명서를 읽고 숙지하시기 바랍니다. 특히 2장의 안전 정보에 유의하시기 바랍니다. 필요할 때마다 언제든지 참고할 수 있도록 설명서를 장비 근처에 보관하십시오. BUCHI의 사전 서면 동의 없이 장비를 기술적으로 개조하면 안 됩니다. 승인 없이 장비를 개조하면 시스템 안전에 영향을 미치거나 사고가 발생할 수 있습니다. 기술 데이터는 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

참고
안전 관련 기호(경고 및 주의)는 2장에서 설명합니다.

본 설명서는 저작권에 의해 보호됩니다. 본 설명서의 정보를 복제, 배포 또는 사용하거나 제3자에게 제공하면 안 됩니다. 사전 서면 동의 없이 본 설명서를 참조해 부품을 제조하는 행위는 금지됩니다.

설명서 원본은 독일어이고 모든 번역본은 독일어 버전을 기준으로 제작되었습니다. 다른 언어로 번역된 설명서가 필요할 경우 www.buchi.com에서 다운로드하거나 BUCHI 대리점에서 주문할 수 있습니다.

순환 냉각기 - 타입

F-100

F-105

2 안전 정보

이 장에는 장비에 관한 안전 정보와 제품 사용과 관련된 직접적, 간접적 위험을 방지하기 위한 일반적인 행동 규정 및 경고가 포함되어 있습니다.
사용자의 안전을 위해 각 장의 모든 안전 지침 및 안전 정보를 엄격하게 지키고 따라야 합니다. 따라서 본 설명서에서 설명한 작업을 수행하는 모든 사용자가 항상 본 설명서를 참조할 수 있어야 합니다.

2.1 사용자 자격

본 장비는 교육 및 전문가적 경험을 통해 장비 작동 시 나타날 수 있는 잠재적 위험을 알고 있는 실험실 인력과 기타 사용자만 사용할 수 있습니다.
교육을 받지 않았거나 현재 교육 중인 인력은 자격을 갖춘 사용자가 철저하게 감독해야 합니다. 본 사용 설명서는 교육을 위한 기본 자료로 사용됩니다.

2.2 적절한 사용

순환 냉각기는 실험실 장비로 설계 및 제작되었습니다. 순환 냉각기의 용도는 밀폐 사이클의 냉각입니다(예: 회전 증발 농축기, 반응 용기).
순환 냉각기를 다른 장비(예: 회전 증발 농축기, 추출 장비)와 함께 사용할 경우 모든 관련 설명서를 준수해야 합니다.
순환 냉각기의 사용에는 순환 냉각기 관리도 포함됩니다.

2.3 부적절한 사용

순환 냉각기를 위에서 설명한 용도 외 다른 용도나 기술 데이터에 맞지 않게 사용할 경우 부적절한 사용으로 간주됩니다. 부적절하게 사용하면 사용자나 장비에 위험한 상황이 발생해 재산 피해로 이어질 수 있습니다.

부적절한 사용으로 인한 모든 피해나 위험은 전적으로 사용자의 책임입니다!

<u>특히 다음과 같은 사용은 허용되지 않습니다.</u>

- 방폭 장비가 필요한 실내에서의 장비 설치 및 사용
- 사용 설명서에서 언급된 부속품 및 액세서리 이외의 부속품 및 액세서리 사용
- 인화성 물질을 이용한 장비 작동
- 순환 냉각기 위에 물건을 올려놓는 행위

2.4 본 설명서에서 사용하는 안전 경고 및 안전 표지

위험, 경고, 주의 및 알림은 부상 및 재산 피해와 관련된 유해 및 위험 수준을 나타내기 위한 표준 신호어입니다. 부상과 관련된 모든 신호어에는 일반 안전 표지가 함께 표시됩니다.

사용자의 안전을 위해 각 신호어와 신호어의 정의가 나와있는 아래 표를 읽고 숙지해야 합니다!

표지	신호어	정의	위험 수준
⚠	위험	피하지 않을 경우 사망이나 중상으로 이어지는 위험한 상황을 가리킵니다.	★★★★
⚠	경고	피하지 않을 경우 사망이나 중상으로 이어질 수 있는 위험한 상황을 가리킵니다.	★★★☆
⚠	주의	피하지 않을 경우 경상으로 이어질 수 있는 위험한 상황을 가리킵니다.	★★☆☆
없음	알림	재산 피해가 발생할 수 있지만, 부상과는 관련이 없는 상황을 가리킵니다.	★☆☆☆ (재산 피해만 발생 가능)

추가 안전 정보 기호를 신호어와 추가 문구 왼쪽의 직사각형 패널에 배치할 수 있습니다(아래 예제 참조).

	⚠ 신호어
추가 안전 정보 기호용 공간	유해/위험 심각도의 종류와 수준을 설명하는 추가 문구 • 설명한 유해 또는 위험 상황을 피하기 위한 조치 목록 • … • …

<u>추가 안전 정보 기호 표</u>

아래 목록은 본 설명서에서 사용하는 모든 안전 정보 기호와 의미입니다.

기호	의미
	일반 경고
	전기적 위험요소
	고중량, 과로 방지
	폭발성 가스, 폭발성 환경

기호	의미
	화재적 위험요소
	생명체에 유해
	뜨거운 품목, 뜨거운 표면
	장비 손상
	물질 흡입
	부식에 의한 화학적 화상
	날카로운 물건에 베임
	넘침
	실험실 코트 착용
	보안경 착용
	보호 장갑 착용

추가 사용자 정보

'참고'로 시작하는 단락은 장비/소프트웨어 또는 보조물의 사용에 관한 유용한 정보를 제공합니다. '참고'는 위험이나 피해와 관련이 없습니다(아래 예제 참조).

참고
장비/소프트웨어의 간편한 작동을 위한 유용한 정보

2.5 제품 안전

순환 냉각기는 개발 시점에 최첨단 기술에 따라 설계 및 제작되었습니다. 본 설명서의 안전 경고(2.4 항의 설명 참조)는 사용자에게 경고하고 적절한 대응책을 통해 남은 위험으로부터 발생하는 위험 상황을 피하는 것이 목적입니다.
그러나 장비가 파손되거나 부주의하거나 부적절하게 사용하면 사용자, 재산 및 환경에 위험이 발생할 수 있습니다.

2.5.1 일반 위험

다음 안전 메시지는 장비를 취급할 때 발생할 수 있는 일반적인 종류의 위험을 나타냅니다. 사용자는 위험 수준을 최소한으로 낮추고 유지할 수 있도록 명시된 모든 대응책을 따라야 합니다.

추가 경고 메시지는 본 설명서에서 설명한 동작 및 상황이 위험 상황과 관련될 때마다 나타날 수 있습니다.

위험

폭발성 환경에서 사용할 경우 사망이나 중상에 이를 수 있습니다.
- 장비를 폭발성 환경에 보관하거나 사용하지 마십시오.
- 가연성 증기의 모든 발생원을 제거하십시오.
- 장비 근처에 화학물질을 보관하지 마십시오.

주의

날카로운 물건에 가볍게 베일 위험이 있습니다.
- 손상되었거나 깨진 유리기구를 맨손으로 만지지 마십시오.
- 얇고 날카로운 금속을 만지지 마십시오.

알림

액체나 기계적 충격에 의한 장비 손상의 위험이 있습니다.
- 장비나 부품 위에 액체를 쏟지 마십시오.
- 장비나 부품을 떨어뜨리지 마십시오.
- 장비를 외부 진동으로부터 멀리 하십시오.

냉매 R513a 관련 안전 메시지:

경고

과열 때문에 부상과 재산 피해가 발생할 위험이 있습니다.

- 온도를 45 °C 아래로 유지하십시오.

경고

증기 흡입으로 부식과 중독이 발생할 위험이 있습니다.

- 화재나 폭발이 발생할 경우 증기를 흡입하지 마십시오.

주의

고장 발생 시 R513a가 배출될 경우

- 피부 및 눈 접촉을 피하십시오.
- 항상 보안경을 착용하십시오.
- 항상 보호 장갑을 착용하십시오.

2.5.2 개인용 보호구

항상 보안경이나 보호복 같은 개인용 보호구를 착용하십시오. 개인용 보호구는 사용되는 화학물질의 모든 물질안전보건자료 요건을 충족해야 합니다. 이 지침은 순환 냉각기의 중요한 일부이고 장비가 설치된 장소의 사용자가 항상 참조할 수 있어야 합니다.

경고

부식에 의해 심각한 화학적 화상이 발생할 수 있습니다.

- 항상 보안경을 착용하십시오.
- 항상 보호 장갑을 착용하십시오.
- 항상 실험실 코트를 착용하십시오.

2.5.3 내장 안전 요소 및 조치

본 장비에는 컴프레서를 위한 열 과부하 보호 기능이 있습니다.

2.6 일반 안전 규정

사용자 책임

실험실장이 인력 교육에 대한 책임을 집니다.
사용자는 본 장비나 액세서리의 작동 중에 발생한 안전 관련 문제를 지체 없이 제조사에게 통보해야 합니다. 본 장비나 액세서리에 적용되는 관련 법규를 엄격히 지켜야 합니다.

유지보수 및 관리 의무

사용자에게는 장비 상태를 적절히 유지해야 할 책임이 있습니다. 여기에는 자격이 있는 인력만이 일정에 따라 수행하는 유지보수, 정비 및 수리 작업이 포함됩니다.

부속품 사용

시스템 성능, 신뢰성 및 안전성을 유지하려면 정품 소모품 및 유지보수용 부속품만 사용하십시오. 부속품이나 조립품의 개조는 제조사의 사전 서면 승인이 있을 때만 허용됩니다.

개조

장비 개조는 제조사와 사전 협의를 거쳐 서면 승인을 받은 후에만 허용됩니다. 개조 및 업그레이드는 자격이 있는 BUCHI 기술자만 수행할 수 있습니다. 제조사는 미승인 개조에 의해 발생하는 모든 청구를 거부할 수 있습니다.

3 기술 데이터

이 장에서는 순환 냉각기와 순환 냉각기 사양을 소개합니다. 여기에는 기술 데이터, 요구사항 및 성능 데이터가 포함됩니다.

3.1 기술 데이터

	F-100	F-105
장비 치수 (W x D x H)	280 x 420 x 500 mm	280 x 420 x 500 mm
무게	28 kg	30 kg
소비 전력(최대)	800 W	800 W
난방 방출	700 W	700 W
15 °C에서의 냉각력	-	530 W
10 °C에서의 냉각력	300 W	390 W
0 °C에서의 냉각력	-	120 W
-15 °C에서의 냉각력	-	10 W
온도 범위	10 °C 고정	-10 °C ... +25 °C
공급 전압	230 VAC ± 10 % -	230 VAC ± 10 % or 115 VAC ± 10 %
주파수 230 V 115 V	 50 / 60 Hz -	 50 / 60 Hz 60 Hz
퓨즈 230 V 115 V	 6.3 AT -	 6.3 AT 8 AT
디스플레이	디스플레이 없음	디지털, 분해능 0.1 °C
냉매	R 513a (280 g)	R 513a (320 g)
정확도	± 2 °C	± 1 °C
탱크 용량	3 L	3 L
호스 연결	8 mm (GL14)	8 mm (GL14)
펌프 압력(max.)	0.6 bar	0.6 bar
펌프 유량	2.5 L/min	2.5 L/min
인터페이스와의 호환성	-	I-100, V-850, V-855
과전압 카테고리	II	II
보호 등급	IP20	IP20
오염 등급	2	2

해발 기준 최대 사용 높이	2000 m
주위 온도	5 - 35 °C (25 °C)
최대 상대 습도	80 %, 최고 31 °C까지 50 %까지 일률적으로 감소, 40 °C 일 때
보관 온도	max. 45 °C

실내 사용 전용

3.2 사용 자재

사용 자재			
구성요소	자재 명칭	자재 코드	위험 물질
스테인리스강, 폴리에스터-에폭시드로 분말 코팅	하우징	1.4301	–
구리	내부 파이프 및 냉각기	CU	–
폴리에스터	포일	PES	–
유리섬유 강화 에폭시 수지	회로 기판		–
폴리염화비닐	케이블	PVC	–
R513a	냉매		MSDS 확인

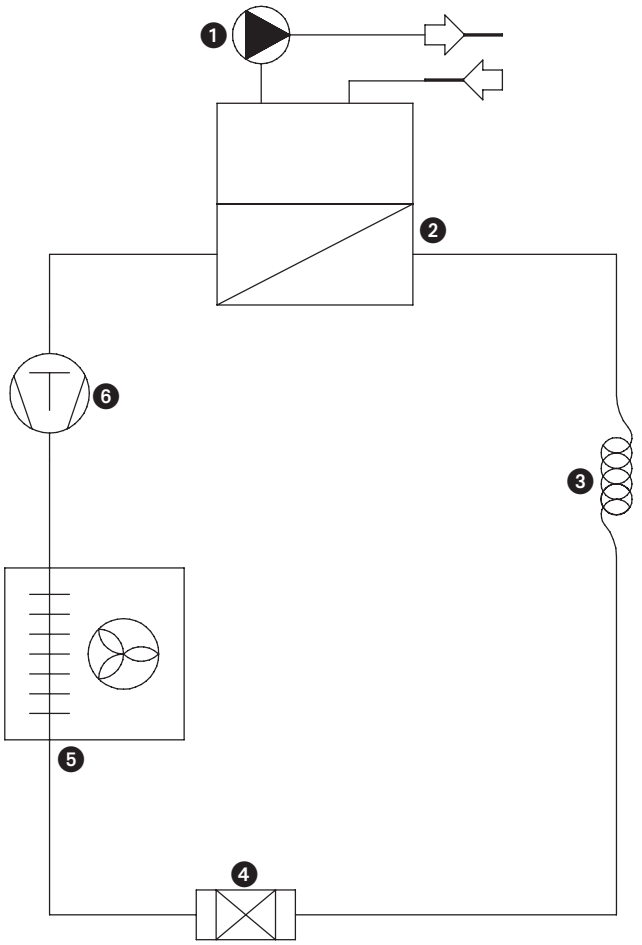
4 기능 설명

이 장에서는 순환 냉각기의 기본 작동 원리에 대해 설명합니다. 또한 장비 구조와 일반적인 기능 설명도 제공합니다.

4.1 기능적 원리

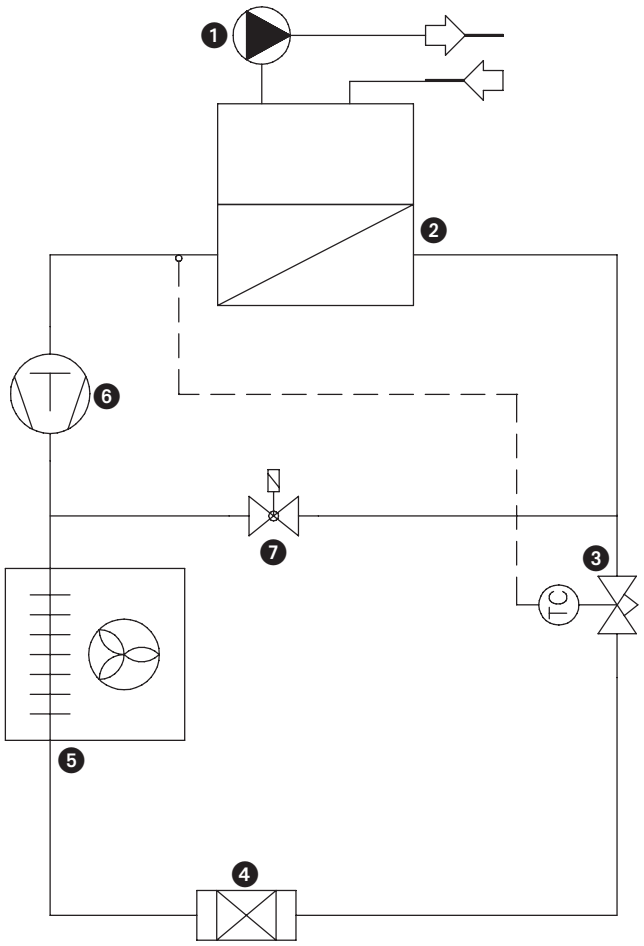
BUCHI 순환 냉각기는 적절한 실험실 장비와 함께 사용하는 밀폐형 냉각기입니다. . F-100은 디스플레이가 없는 고정 냉각 온도 모델입니다. F-105에는 실제 온도와 냉각 온도의 설정 점을 설정하고 표시하기위한 제어 장치와 내장형 디스플레이가 장착되어 있습니다.

F-100 회로도



1 순환 펌프
2 냉각 코일이 있는 컨테이너
3 캐필러리
4 필터 건조기
5 열 교환기
6 컴프레서

F-105 회로도



1. 순환 펌프
2. 냉각 코일이 있는 컨테이너
3. 팽창 밸브
4. 필터 건조기
5. 열 교환기
6. 컴프레서
7. 인라인 밸브

5 작동 준비

이 장에서는 장비 설치 방법에 대해 설명합니다. 또한 최초 시동 지침도 제공합니다.

참고
포장을 푸는 동안 장비에 손상된 부분이 있는지 검사하십시오. 필요한 경우 상태 보고서를 작성해 고객과 현지 BUCHI 대리점에 통보하십시오. 향후 운반할 경우를 대비해 원래 포장을 보관하십시오.
9.1항 보관 및 운반에서 설명하는 모든 운반 관련 지침을 준수하십시오.
장비를 이동하려면 손잡이(6.1항 작동 컨트롤 및 하우징)를 사용해 고정 미끄럼 방지 발판과 함께 장비 측면을 살짝 들어올린 다음 롤러를 사용해 장비를 조심스럽게 당기십시오.

5.1 설치 장소

위험

폭발성 환경에서 사용할 경우 사망이나 중상에 이를 수 있습니다.
- 장비를 폭발성 환경에 보관하거나 사용하지 마십시오.
- 가연성 증기의 모든 발생원을 제거하십시오.
- 장비 근처에 화학물질을 보관하지 마십시오.

장비를 깨끗하고 평평하고 수평인 표면에 놓으십시오. 최대 제품 치수와 무게를 고려하십시오. 3.1항 기술 데이터에서 설명한 환경 조건을 확인하십시오.

<u>설치 필수 조건 및 설치 단계:</u>
- 장비 앞이나 뒤에 어떤 물체도 두지 마십시오.
- 충분한 냉각을 위해 장비와 벽 사이에 40cm 간격을 두어야 합니다(앞과 뒤 모두).
- 장비 뒤에 용기, 화학물질 또는 기타 물체를 두지 마십시오.
- 순환 냉각기 위에 어떤 물체도 놓지 마십시오.

참고
- 운반 후 최소 2시간 동안 기다린 후 순환 냉각기를 켜십시오! 이 시간 동안 냉매가 컴프레서에 모여 컴프레서 손상을 방지합니다.
- 비상 상황에서 플러그를 뽑아 전원을 차단하려면 장비나 다른 물체가 주 플러그를 방해하지 않아야 합니다!
- 환경 조건에 따라 장비의 냉각 튜브와 모든 다른 차가운 표면의 응축수를 모을 수 있습니다!

경고

케이블과 호스를 부적절하게 설치하면 발에 걸리거나 넘어질 수 있습니다.
- 케이블 및 호스 길이는 최대한 짧아야 합니다.
- 튜브와 모든 다른 차가운 표면에서 응축수를 흡수하십시오.
- 가능하면 케이블과 호스를 통로에 설치하지 마십시오.
- 케이블과 호스를 통로에 설치할 수밖에 없을 경우 걸려 넘어지거나 손상되지 않도록 적절한 보호 패드를 사용하십시오.

경고

화재적 위험요소. 부적절한 공기 순환으로 과열에 의해 장비가 손상될 수 있습니다.

- 장비를 덮지 마십시오.
- 다른 물체와 최소 40cm 거리를 두어야 합니다.

주의

장비 무게 때문에 경상을 입을 위험이 있습니다.

- 장비나 운반 상자를 떨어뜨리지 마십시오.
- 장비를 평평하고 진동이 없는 표면에 두십시오.
- 팔 다리가 장비에 눌리지 않도록 주의하십시오.

주의

안정성 부족으로 물체가 떨어질 위험이 있습니다.

- 순환 냉각기 위에 다른 물체나 장비를 놓지 마십시오.

5.2 전기 연결

	알림
	주 전원이 올바르지 않을 경우 장비가 손상될 위험이 있습니다. • 외부 주 전원이 명판에 표시된 전압과 일치해야 합니다. • 적절히 접지되었는지 확인하십시오. • 결함이 있는 케이블은 즉시 교체하십시오.

설치 과정을 성공적으로 완료한 후 순환 냉각기의 전원 플러그를 주 전원에 연결할 수 있습니다.

사용되는 주 전원 회로의 요건은 다음과 같습니다.
- 장비 명판에 표시된 전압을 공급해야 합니다.
- 연결된 장비의 부하를 처리할 수 있어야 합니다.
- 적절한 퓨즈 및 전기 안전 조치가 갖춰져 있어야 합니다(특히 접지).

최소 시스템 요구사항은 부품의 기술 데이터를 참조하십시오!

참고
- 현지 법규를 준수하기 위해 누전 차단기 같은 추가 전기 안전 조치가 필요할 수 있습니다!
- 외부 전원 스위치(예: 비상 정지 스위치)는 IEC 60947-1 및 IEC 60947-3 요건을 충족해야 합니다. 이러한 장비에는 명확한 라벨 표시가 되어야 하고 언제든지 이용할 수 있어야 합니다.
- 외부 연결 및 연장선은 전도체 선이 접지되어야 합니다(3극 커플링, 코드 또는 플러그 장비). 모든 전기 케이블은 전원 정격에 적합해야 합니다.

5.3 냉각 용량에 영향을 미치는 요인

냉각 용량은 다양한 요인에 따라 달라집니다. 고려해야 할 가장 중요한 요인은 냉각 온도가 낮아지면 냉각 용량이 감소한다는 점입니다. F-105의 경우 20 °C에서는 약 600 W이지만, –5 °C에서는 약 50 W에 불과합니다. 주변 온도도 영향을 미칩니다. 35 °C 이상의 실온에서는 냉각기의 공기 냉각이 냉각 용량에 따라 더 이상 충분하지 않을 수 있고 냉각기가 과열 방지를 위해 꺼질 수 있습니다. 30 °C의 주변 온도에서는 F-105가 약 150 W의 냉각 용량을 유지합니다. 냉각 온도는 10–15 °C로 설정하고 실온은 25 °C를 넘지 않을 것을 권장합니다. 이러한 파라미터를 벗어나면 냉각 용량이 크게 감소합니다.

6 작동

이 장에서는 일반적인 장비 사용의 예와 장비를 올바르고 안전하게 작동하는 방법에 대해 설명합니다. 일반적인 경고는 2.5항 "제품 안전"을 참조하십시오.

6.1 작동 컨트롤 및 하우징

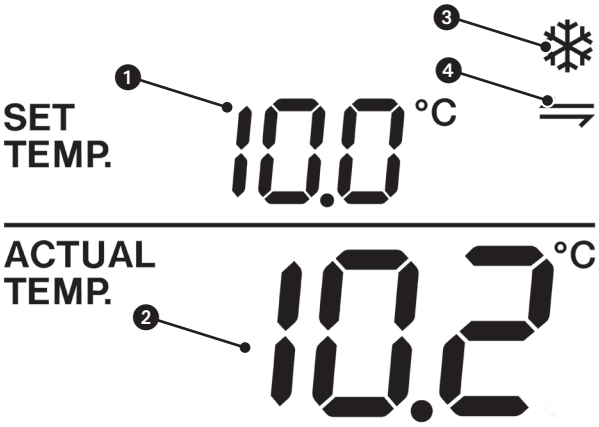
앞면

1. 냉매 주입구
2. 손잡이(장비를 잡아당길 때 사용)
3. ON/OFF 스위치(장비가 켜지면 녹색불이 들어옴)
4. 냉매 레벨 표시기
5. 공기 유입용 냉각면
6. 바퀴(비 고정식)
7. 고정 미끄럼 방지 발판
8. 다양한 파라미터가 표시되는 작동 패널 (F-100 제외)

버튼(F-100 제외)	
버튼	기능
UP	설정 온도가 0.1 °C씩 증가
DOWN	설정 온도가 0.1 °C씩 감소
START	냉각 제어 시작 또는 계속용 버튼

냉각 제어 정지용 버튼

디스플레이(**F-100** 제외)



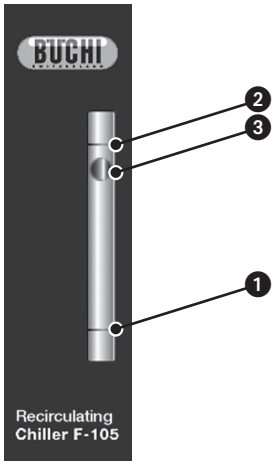
❶ 순환 냉각기 설정 온도(°C)

❷ 순환 냉각기 실제 온도(°C)

❸ 눈꽃으로 냉각 작동 표시

❹ 순환 냉각기가 BUCHI 진공 컨트롤러에 연결된 경우 연결 시스템 표시

레벨 표시기

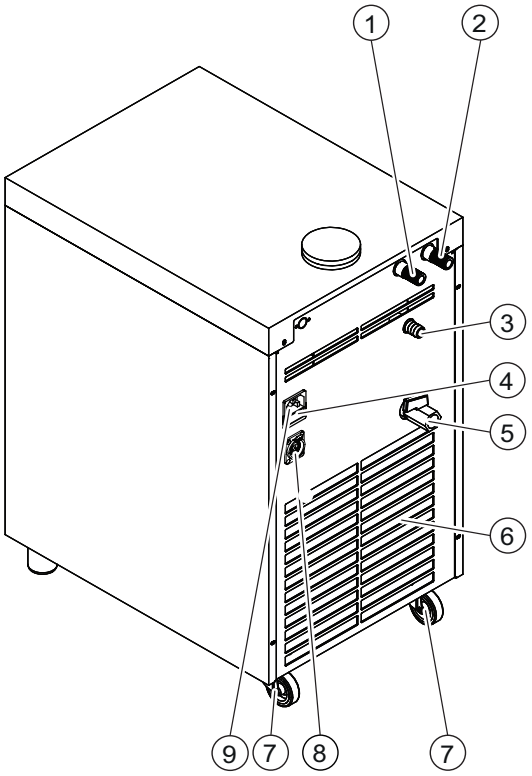


❶ 하단 검은선: 최소 주입 레벨

❷ 상단 검은선: 최대 주입 레벨

❸ 볼 플로트: 실제 냉매 주입 레벨

뒷면



❶ 냉매 유입
❷ 냉매 배출
❸ 탱크 오버 플로우
❹ 퓨즈
❺ 냉매 탱크 비우기용 배출 밸브
❻ 공기 배출용 슬롯
❼ 정전기 방지 바퀴(비 고정식)
❽ 통신 케이블 소켓, RS485 (F-100 모델 제외)
❾ 전원 소켓

6.2 사용 준비

전제 조건

- 모든 부품이 깨끗하고 손상된 부분이 없어야 합니다.
- 배출 밸브를 닫으십시오.

6.2.1 호스 설치

⚠	**경고** 케이블과 호스를 부적절하게 설치하면 발에 걸리거나 넘어질 수 있습니다. • 케이블 및 호스 길이는 최대한 짧아야 합니다. • 가능하면 케이블과 호스를 통로에 설치하지 마십시오. • 케이블과 호스를 통로에 설치할 수밖에 없을 경우 걸려 넘어지거나 손상되지 않도록 적절한 보호 패드를 사용하십시오.

- 순환 냉각기의 유입 및 배출 연결부와 회전 증발 농축기의 응축기를 연결하십시오.

참고
최소 –10 °C 및 2 bar의 압력을 견딜 수 있는 호스만 사용하고 호스 클램프로 호스를 고정하십시오.

- 냉매 배출구(OUT)를 펌프에 설치된 두 번째 응축기에 연결하십시오.
- 두 번째 응축기의 배출구를 Rotavapor® (회전 증발 농축기) 응축기에 연결하십시오.
- Rotavapor® (회전 증발 농축기) 응축기의 배출구를 순환 냉각기의 유입구(IN)에 연결하십시오.

6.2.2 냉매 주입

	알림
	잘못된 냉매를 사용하면 장비가 손상될 위험이 있습니다. • 냉매가 원하는 냉각 온도에서의 사용에 적합하고 작동 온도에서 얼지 않는지 확인하십시오.

순환 냉각기가 다른 장비에 연결되지 않은 상태에서 주입구를 통해 냉매를 최대 주입 레벨까지 주입하십시오. –16 °C까지 얼지 않는 에틸렌글리콜과 물을 최소 40/60 비율로 섞은 혼합물의 사용을 권장합니다.

6.3 작동 시작

참고
최초 작동 시 설치 지침(5.1항)을 참조하십시오!

	경고
	진동 때문에 장비가 넘어지거나 고장 나 부상을 당할 위험이 있습니다. • 작동 전에 장비 롤러를 고정해야 합니다(예외: F-100 및 F-105는 앞에 고정 발판이 있음). • 운반 후 켜기 전에 최소 간 순환 냉각기를 세워두어야 합니다.

주 스위치를 사용해 순환 냉각기를 켜십시오. 순환 냉각기에서 START 버튼을 눌러 냉각 코일을 채우십시오.

6.4 시스템에 **BUCHI** 진공 컨트롤러가 연결되어 있지 않을 때

<u>준비 단계</u>

- 시스템 상태가 양호해야 합니다. 5.1항에서 최종 설치 검사를 확인하십시오.
- 장비를 켜십시오.
- 6.1항 레벨 표시기에서 설명한 대로 냉매 레벨을 확인하십시오.
- UP 및 DOWN 버튼을 눌러 작동 온도를 설정하십시오(F-100 제외).
- START 버튼을 눌러 냉각 프로세스를 시작하십시오(F-100 제외).
- 원하는 온도에 도달할 때까지 순환 냉각기에서 실제 온도를 확인하고 작동을 시작하십시오.

<u>작동 단계</u>

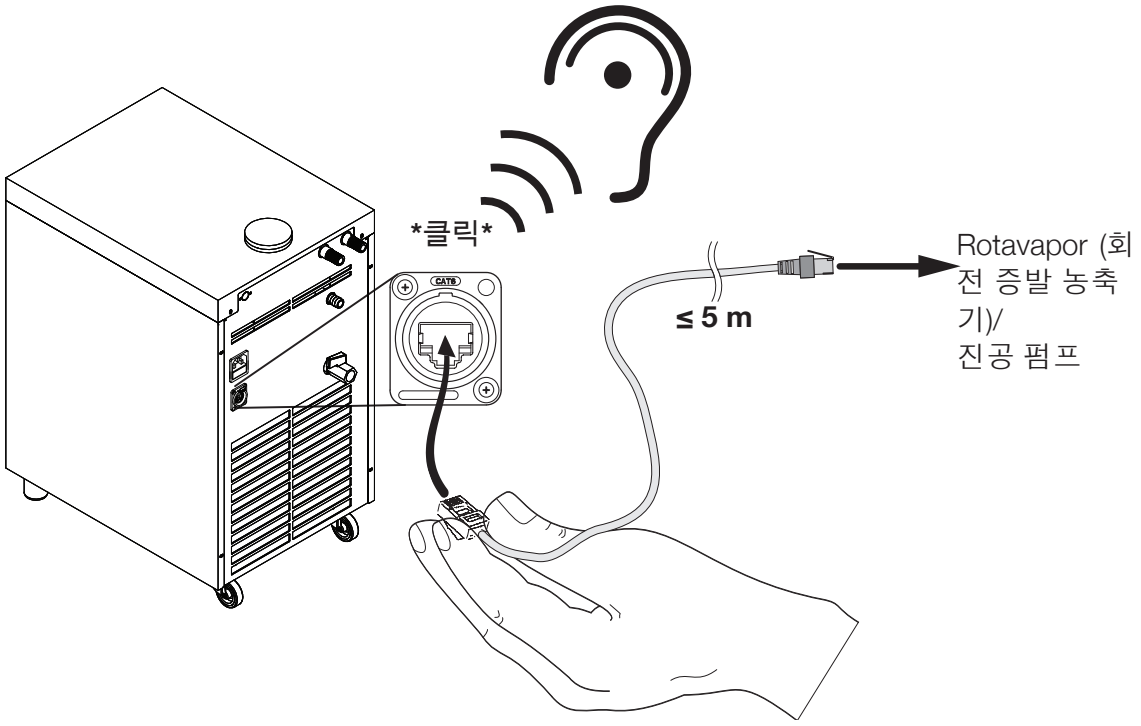
- 순환 냉각기에서 UP 및 DOWN 버튼을 눌러 작동 프로세스 중에 냉각 온도를 조절할 수 있습니다(F-100 제외).
- 순환 냉각기가 필요한 온도를 유지하지 못하면 냉각 코일로 유입되는 증기가 감소하도록 진공을 조금 더 높은 수준으로 감소시켜 증류 속도를 늦추십시오.

<u>프로세스 종료 단계</u>

- 순환 냉각기에서 STOP 버튼을 누르십시오.
  ➡ 냉각이 바로 중단됩니다.
  ➡ 몇 초 후 통풍도 멈춥니다.

6.5 BUCHI 진공 컨트롤러와 함께 사용할 때

F-105 이상 모델에는 통신 소켓이 있습니다. BUCHI 진공 컨트롤러(펌웨어 버전 3.0 이상이 설치된 V-850 이상 모델)가 장착된 BUCHI Rotavapor (회전 증발 농축기)나 다른 실험실 장비를 연결할 수 있습니다.
통신을 수립하려면 연결된 모든 장비를 켜십시오. 부팅 시간이 지난 후 순환 냉각기 작동 패널의 UP 및 DOWN 버튼이 차단되고, 진공 컨트롤러 버튼을 통해 순환 냉각기를 제어할 수 있습니다.



참고
최대 권장 케이블 길이(5 m)를 넘지 마십시오. 추가 작동 정보는 해당 진공 컨트롤러 설명서를 참조하십시오.

F-105 (순환 냉각기) 통신			
	Vacuum Controller V-850 또는 V-855 (진공 컨트롤러)	Interface I-100 (인터페이스 장치)	레거시 박스가 있는 Interface I-300 (인터페이스 장치)
컨트롤러나 인터페이스를 통한 순환 냉각기의 시작 및 정지	네	네	네
설정값 및 현재 온도 표시	네	아니요	네
컨트롤러나 인터페이스를 통한 설정값 조정	네	아니요	네

7 유지보수 및 수리

이 장에서는 장비를 안전하고 양호한 상태로 유지하는데 필요한 유지보수 작업 지침을 제공합니다. 장비 하우징을 열거나 제거해야 하는 모든 유지보수 및 수리 작업은 담당 BUCHI 서비스 직원이 전용 공구를 사용해 수행해야 합니다.

경고

감전에 의해 심각한 화상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.

- 순환 냉각기 내부 구성요소를 만지기 전에 장비를 끄고 전원 코드를 분리하고 우연한 재작동을 방지하십시오.
- 장비 위에 액체를 쏟지 마십시오.

알림

액체와 세제에 의해 하우징과 장비가 손상될 위험이 있습니다.

- 에탄올이나 비눗물만 사용해 세척하십시오.

참고

보증을 받고 시스템 성능을 유지하려면 유지보수 및 수리 작업에 정품 소모품과 부속품만 사용하십시오. 순환 냉각기나 순환 냉각기 부품을 개조하면 제조사로부터 사전 서면 승인을 받아야 합니다.

7.1 고객 서비스

자격이 있는 서비스 인력만 하우징을 열고 본 설명서에서 다루지 않은 수리 작업을 수행할 수 있습니다. 자격을 갖추려면 종합적인 기술 교육을 받고 장비에서 작업할 때 발생할 수 있는 위험을 인지하고 있어야 합니다. 이러한 교육 및 지식은 BUCHI를 통해서만 제공받을 수 있습니다.

공식 BUCHI 고객 서비스 센터 주소는 BUCHI 웹 사이트
www.buchi.com을 방문하면 확인할 수 있습니다. 장비에서 오동작이 발생하거나 기술적 질문이나 사용상의 문제가 있을 경우 고객 서비스 센터로 문의하시기 바랍니다.

고객 서비스 센터에서는 다음과 같은 업무를 수행합니다.

- 부속품 제공
- 수리
- 기술 자문

7.2 일반 검사 및 세척 지침

하우징에 눈에 보이는 결함(스위치, 플러그, 외함 등)이 있는지 점검하고 젖은 헝겊으로 안전한 상태에서 정기적으로 세척하십시오. 하우징 코팅 손상을 방지하려면 젖은 헝겊으로 부식성 화학물질이 튄 곳을 바로 닦아내십시오. 에탄올도 세제로 사용할 수 있습니다.

안전한 상태에서의 세척

- 순환 냉각기를 끄고 전원 코드를 분리하십시오.
  ➡ 시스템이 완전히 주변 온도에 도달하게 하십시오!
- 젖은 헝겊으로 세척하십시오.
- 정기적으로 적어도 1년에 한 번 젖은 헝겊을 사용해 냉각면에서 먼지를 제거하십시오.

호스

- 적어도 6개월에 한 번 호스 마모를 점검하십시오.
- 손상된 호스는 교체하십시오.

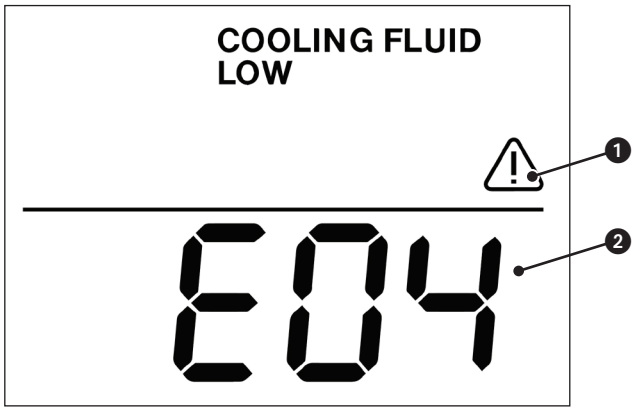
냉매 탱크

- 사용 전에 순환 냉각기 주입 레벨을 점검하십시오.
- 배출 밸브를 통해 1년에 한 번 냉매를 교환하십시오.

8 문제 해결

이 장에서는 장비에서 문제가 발생한 후 특수한 기술 교육 없이 작동을 재개하는 데 도움이 되는 정보를 제공합니다. 발생 가능한 문제와 가능한 원인에 대해 살펴보고 문제 해결 방법을 제시합니다.

8.1 오류 메시지 표시 (F-105 불과)



❶ 오류가 발생하면 삼각형이 표시됩니다.

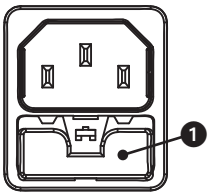
❷ 오류 번호가 화면에 표시됩니다.

8.2 오동작 및 해결 방법

아래의 문제 해결 표에는 장비에서 발생할 수 있는 오동작과 오류가 명시되어 있습니다. 사용자는 이러한 문제나 오류의 일부를 직접 해결할 수 있습니다. 이를 위해 “해결 방법”에 적절한 조치가 명시되어 있습니다.

오동작 및 해결 방법

오류 코드	문제	해결 방법
E01	온도 이상 온도 센서 회로 차단	장비를 껐다 켜십시오. 문제가 계속되면 서비스 센터에 연락하십시오.
E04	컴프레서 압력 이상	장비를 끄고 컴프레서를 식히십시오. 문제가 계속되면 서비스 센터에 연락해 시스템을 점검하십시오.
E05	데이터 이상	장비를 껐다 켜십시오. 문제가 계속되면 서비스 센터에 연락하십시오.
E06	전자장치 온도 이상	장비를 끄고 식힌 다음 공기 유입구를 세척하고 다시 켜십시오. 문제가 계속되면 서비스 센터에 연락하십시오.

오동작 및 해결 방법		
문제	해결 방법	
F-100 / F-105 작동 안 함	장비를 끄고 전원 코드를 분리하십시오. 기술 데이터에 따라 퓨즈를 교체한 다음 다시 켜십시오. 문제가 계속되면 서비스 센터에 연락하십시오.	 ❶ 퓨즈

9 종료, 보관, 운반 및 폐기

경고

유해 물질에 접촉하면 중독되거나 심각한 부상을 당할 수 있습니다.

- 보안경을 착용하십시오.
- 보호 장갑을 착용하십시오.
- 실험실 코트를 착용하십시오.
- 장비와 모든 액세서리를 깨끗이 세척해 남아 있을 수 있는 위험 물질을 완전히 제거하십시오.
- 압축 공기를 사용해 부품의 먼지를 제거하지 마십시오.
- 장비와 액세서리를 원래 포장에 싸서 건조한 장소에 보관하십시오.

이 장에서는 보관이나 운반을 위해 장비를 종료하고 포장하는 방법에 대해 설명합니다. 보관 및 운반 조건도 이 장에서 설명합니다.

참고
냉매 관련 제조사 물질안전보건자료(11장)를 참조하십시오!

9.1 보관 및 운반

알림

부적절한 포장이나 운반으로 장비가 손상될 수 있습니다.

- 안전한 운반을 위해 제품을 적절한 새 포장재로 포장하십시오.
- 운반 시 특히 컴프레서를 고정하십시오.
- 적절히 포장한 장비를 운반용 팔레트에 고정하십시오.

장비를 끄고 전원 코드를 분리하십시오. 순환 냉각기를 분해하려면 5장의 설치 지침을 역순으로 진행하십시오. 장비를 깨끗이 세척하십시오! 보관 또는 운반 전에 냉매를 배출합니다. 보관 시 장비를 원래 포장에 싸서 건조한 장소에 보관합니다. 운반 시에도 원래 포장에 싸서 반드시 세워서 운반합니다.

참고

- 운반 후 최소 2시간 동안 기다린 후 순환 냉각기를 켜십시오.
- 냉매를 완전히 배출하십시오(필요 시 장비를 살짝 기울이십시오). 그런 다음 배출 탭을 잠그십시오.

9.2 폐기

주의

R513에 직접 접촉하면 냉동 화상 및 눈 부상을 당할 수 있습니다.

- 피부 및 눈 접촉을 피하십시오.
- 항상 보안경을 착용하십시오.
- 항상 보호 장갑을 착용하십시오.
- 호스를 추가로 절연할 수 있습니다(호스 절연 옵션 참조).

장비 폐기

장비를 친환경적으로 폐기할 수 있도록 3.2항에 자재 목록이 나와 있습니다. 이 목록은 구성요소를 폐기 전문업체를 통해 올바르게 분리하고 재활용하는데 도움이 됩니다.
현지 폐기 관련 법규를 준수해야 합니다. 도움이 필요하면 관련 당국에 문의하십시오!

참고

제조사에게 장비 수리를 맡길 경우 다음 페이지의 보건안전승인양식을 작성한 다음 장비에 동봉하십시오.

냉매 R513의 폐기

냉매 R513는 산성 가스 및 기타 독성 처리 제품을 흡수하고 중화하는 장비를 갖춘 인가된 설비에서 폐기되어야 합니다.

10 부속품

이 장에서는 부속품, 액세서리 및 옵션 목록과 각 품목의 주문 정보를 제공합니다.
보증 상태를 유지하고 시스템 및 관련 구성요소의 성능 및 신뢰성을 극대화하려면 정품 BUCHI 부속품과 소모품만 사용하십시오. 부속품의 개조는 제조사의 사전 서면 승인이 있을 때만 허용됩니다.

부속품을 주문할 때는 보증 승인을 위해 항상 제품 명칭, 장비 일련번호 및 부품번호를 명시하십시오!

10.1 포함 부품

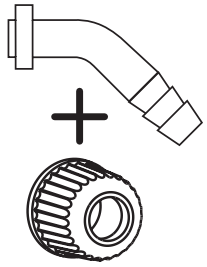
포함 부품표		
	F-100	F-105
주 전원 케이블	✓	✓
제어 케이블 RJ45, 2 m	—	✓
호스 D6/9 2 m, 2×	✓	✓
호스 꼭지 8 mm, 4×	✓	✓
나사 캡 GL14, 4×	✓	✓
호스 클램프 9.9 mm, 4×	✓	✓
사용 설명서	✓	✓

10.2 장비 구성

내용	
장비 버전:	주문번호
BUCHI Recirculating Chiller (순환 냉각기)	
F-1XX 230 V	
F-100 Model 300 Watt fix at 10 °C	11056460
F-105 Model 500 Watt controlled	11056462
F-1XX 115 V	
F-105 Model 500 Watt controlled	11056463

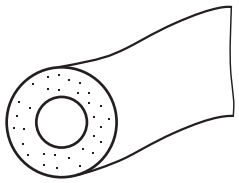
10.3 부속품, 액세서리 옵션

부속품	
설명	주문번호
전원 케이블 3핀, 타입 CH	010010
전원 케이블 3핀, 타입 SCHUKO	010016
전원 케이블 3핀, 타입 GB	017835
전원 케이블 3핀, 타입 AU	017836
전원 케이블 3핀, 타입 US	010020
전원 케이블 3핀, 타입 IND	11060536
이더넷 케이블, 2 m, RJ45 Cat. 5e, 회색	044989
케이블 RJ45, 5 m	11056240
튜브, 실리콘, 6/9 mm, 1 m, 투명 (F-100, F-105)	04133



호스 바브 세트, GL14 올리브 벤트(4개), 캡 너트(4개)	037287

호스 클램프 9.9 mm	027738



실리콘 호스용 절연 호스, Kaiflex, 11/23 mm, 1m, 검은색	28696

Y자 튜브 커플링, 8 mm	011043

퀵 핏 커플링, 12 mm 2개 세트	042885

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 – 200233 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