



사용 설명서



원본만요

HICUBE PRO

터보 펌핑 스테이션



친애하는 고객님,

Pfeiffer Vacuum 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 새로 출시된 터보 펌핑 스테이션은 개별 애플리케이션에 영향을 주지 않으면서 구비 성능과 완벽한 작동으로 고객을 지원하도록 설계되었습니다. **Pfeiffer Vacuum**이라는 이름은 고품질 진공 기술뿐만 아니라 포괄적이고 완벽한 제품군에 속하는 최고 품질의 제품과 일류 서비스를 의미합니다. 이러한 전문성으로 당사는 효율적이고 안전한 제품 구현에 기여하는 다양한 기술을 획득했습니다.

제품이 실제 작업에 방해가 되어서는 안된다는 신념으로 당사는 개별 애플리케이션을 효과적이고 문제없이 실행할 수 있도록 솔루션을 제공합니다.

제품을 처음 작동하기 전에 본 작동 지침을 읽으십시오. 질문이나 제안사항이 있으면 언제든지 info@pfeiffer-vacuum.de로 문의하시기 바랍니다.

Pfeiffer Vacuum의 자세한 작동 지침은 당사 웹사이트([Download Center](#))에서 찾을 수 있습니다.

면책 조항

이 작동 지침에서는 해당 제품의 모든 모델 및 변형에 대해 설명합니다. 제품에는 본 문서에 설명된 모든 기능들이 갖춰져 있지 않을 수 있습니다. **Pfeiffer Vacuum**은 사전 통보없이 계속해서 제품을 최신 상태로 변경합니다. 온라인 작동 지침은 해당 제품과 함께 제공된 인쇄본 작동 지침과 다를 수 있음을 고려하시기 바랍니다.

또한, **Pfeiffer Vacuum**은 적절하지 않거나 예측 가능한 오용으로 명시적으로 정의된 제품의 사용으로 인해 발생하는 손상에 대해 책임을 지지 않습니다.

저작권

이 문서는 **Pfeiffer Vacuum**의 지적 재산이며 이 문서의 모든 내용은 저작권 보호를 받습니다. **Pfeiffer Vacuum**의 사전 서면 승인 없이 복사, 변경, 복제 또는 게시할 수 없습니다.

당사는 이 문서에 있는 기술 데이터 및 정보를 변경할 권리가 있습니다.

목차

1	본 매뉴얼 정보	7
1.1	유효성	7
	1.1.1 해당 문서	7
	1.1.2 변형 모델	7
1.2	대상 그룹	7
1.3	규정	7
	1.3.1 텍스트 지침	7
	1.3.2 그림 문자	8
	1.3.3 제품 상의 스티커	8
	1.3.4 약어	9
2	안전	10
2.1	일반 안전 정보	10
2.2	안전 지침	10
2.3	안전 예방책	14
2.4	제품 사용 제한	14
2.5	적절한 사용	15
2.6	예측 가능한 오용	15
3	제품 설명	16
3.1	기능	16
	3.1.1 작동 인터페이스	16
	3.1.2 드라이브	17
	3.1.3 냉각	17
3.2	제품 확인	17
3.3	제품 특성	18
3.4	배송 범위	19
4	운송 및 보관	20
4.1	펌핑 스테이션 운송	20
4.2	운송 잠금장치	21
4.3	펌핑 스테이션 보관	21
5	설치	22
5.1	설치 준비	22
5.2	펌핑 스테이션 설치	22
5.3	펌핑 스테이션 고정	23
5.4	고진공 축 연결	23
	5.4.1 카운터 플랜지 설계	23
	5.4.2 스플린터 차폐 또는 보호 스크린 사용	24
	5.4.3 진동 보상기 사용	24
	5.4.4 터보 펌프 외부 연결	25
	5.4.5 ISO-KF 플랜지 설치	25
	5.4.6 ISO-K에 ISO-K 플랜지 부착	26
	5.4.7 ISO-F에 ISO-K 플랜지 설치	26
	5.4.8 CF-F에 CF 플랜지 부착	27
5.5	배기 영역 연결	29
5.6	운송 잠금장치 제거	30
5.7	작동유 충전	31
5.8	액세서리 연결	32
5.9	측정관 연결	33
5.10	펌핑 스테이션 접지	34
5.11	본선 전원 공급장치에 연결	34
6	작동	36
6.1	시운전	36

6.2	터보 펌핑 스테이션 켜기	37
6.3	정상 작동	37
6.4	대기 작동	38
6.5	가스 밸러스트로 작동	38
6.6	응축물 하중 제거	39
6.7	작동 모니터링	39
	6.7.1 LED를 통한 작동 모드 디스플레이	39
	6.7.2 온도 모니터링	40
6.8	전진공 밸브 작동	40
6.9	전원 끄기 및 환기	40
	6.9.1 터보 펌핑 스테이션 종료	40
	6.9.2 환기	40
7	정비	42
7.1	일반 정비 정보	42
7.2	정비 간격 및 책임	42
7.3	정비를 위한 구성품 제거	42
	7.3.1 준비 작업 수행	43
	7.3.2 터보 펌프 제거	43
	7.3.3 터보펌프 설치	45
7.4	작동유 교체	45
8	해체	47
8.1	장기간 사용 정지	47
8.2	재시운전	47
9	재활용 및 폐기	48
9.1	일반 폐기 정보	48
9.2	터보 펌프 폐기	48
9.3	로터리 베인 펌프의 폐기	48
9.4	다단계 루츠 펌프 폐기	49
9.5	스크롤 펌프 폐기	49
10	고장	50
10.1	일반	50
10.2	문제 해결	50
10.3	오류 코드	50
11	Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션	54
12	액세서리	56
13	기술 데이터 및 치수	57
13.1	일반	57
13.2	기술 데이터	57
	13.2.1 HiCube 80 Pro의 기술 데이터	57
	13.2.2 기술 데이터 HiCube 300 Pro	61
	13.2.3 기술 데이터 HiCube 300 H Pro	63
	13.2.4 기술 데이터 HiCube 400 Pro	65
	13.2.5 기술 데이터 HiCube 700 Pro	68
	13.2.6 기술 데이터 HiCube 700 H Pro	70
13.3	치수 도면	72
	적합성 선언	74

테이블 목록

표 1:	제품 상의 스티커	8
표 2:	본 문서에서 사용된 약어	9
표 3:	터보 펌프 스테이션의 사용 제한	15
표 4:	펌핑 스테이션 구성품 조합 옵션	19
표 5:	고객이 제공한 고진공 연결부의 치수 요구사항	24
표 6:	스플린터 차폐 또는 보호 스크린을 사용할 때 펌핑 속도의 감소	24
표 7:	전자 드라이브 유닛 TC 400에 사전 설정된 액세서리 연결부	32
표 8:	DCU에 연결하기 위해 사용 가능한 Pfeiffer Vacuum 송신기	33
표 9:	배송 시 주요 매개변수의 공장 설정	36
표 10:	DCU의 키 기능 설명	38
표 11:	ACP 및 HiScroll 배압 펌프 사용 시 대기 작동을 위한 사전 설정 스위칭 임계	38
표 12:	DCU에서 LED 디스플레이 및 의미	39
표 13:	터보 펌프에 지연된 환기를 위한 공장 출고 시 설정	41
표 14:	사전 설정된 액세서리 연결부	43
표 15:	터보펌프 고정을 위한 조임 토크	45
표 16:	문제 해결	50
표 17:	DCU 사용 시 경고 및 오류 메시지	51
표 18:	터보펌프 전자 드라이브 유닛의 오류 및 경고 메시지	53
표 19:	변환표: 압력 단위	57
표 20:	변환표: 기체 처리량 단위	57
표 21:	기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 40 ISO-KF	58
표 22:	기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 40 ISO-KF	58
표 23:	기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 63 ISO-K	59
표 24:	기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 63 ISO-K	59
표 25:	기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 63 CF-F	60
표 26:	기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 63 CF-F	60
표 27:	기술 데이터 HiCube 300 Pro, DN 100 ISO-K	61
표 28:	기술 데이터 HiCube 300 Pro, DN 100 ISO-K	62
표 29:	기술 데이터 HiCube 300 Pro, DN 100 CF-F	62
표 30:	기술 데이터 HiCube 300 Pro, DN 100 CF-F	63
표 31:	기술 데이터 HiCube 300 H Pro, DN 100 ISO-K	63
표 32:	기술 데이터 HiCube 300 H Pro, DN 100 ISO-K	64
표 33:	기술 데이터 HiCube 300 H Pro, DN 100 CF-F	65
표 34:	기술 데이터 HiCube 300 H Pro, DN 100 CF-F	65
표 35:	기술 데이터 HiCube 400 Pro, DN 100 ISO-K	66
표 36:	기술 데이터 HiCube 400 Pro, DN 100 ISO-K	66
표 37:	기술 데이터 HiCube 400 Pro, DN 100 CF-F	67
표 38:	기술 데이터 HiCube 400 Pro, DN 100 CF-F	67
표 39:	기술 데이터 HiCube 700 Pro, DN 160 ISO-K	68
표 40:	기술 데이터 HiCube 700 Pro, DN 160 ISO-K	69
표 41:	기술 데이터 HiCube 700 Pro, DN 160 CF-F	69
표 42:	기술 데이터 HiCube 700 Pro, DN 160 CF-F	70
표 43:	기술 데이터 HiCube 700 H Pro, DN 160 ISO-K	70
표 44:	기술 데이터 HiCube 700 H Pro, DN 160 ISO-K	71
표 45:	기술 데이터 HiCube 700 H Pro, DN 160 CF-F	72
표 46:	기술 데이터 HiCube 700 H Pro, DN 160 CF-F	72
표 47:	치수 HiCube 80 Pro	73
표 48:	치수 HiCube 300 Pro	73
표 49:	치수 HiCube 400 Pro	73
표 50:	치수 HiCube 700 Pro	73

그림 목록

그림 1:	제품의 스티커 위치	9
그림 2:	조합 예시를 포함한 제품 개요	16
그림 3:	DCU 제어 패널	16
그림 4:	통합형 전원 공급장치 팩을 포함한 DCU, 배면도	17
그림 5:	개요: 터보 및 배압 펌프 조합	18
그림 6:	터보 펌핑 스테이션 운송	20
그림 7:	펌핑 스테이션을 래싱 스트랩으로 고정	23
그림 8:	ISO-KF에 ISO-KF 플랜지 연결	25
그림 9:	ISO-F에 ISO-K 플랜지 연결, 브래킷 나사	26
그림 10:	플랜지 연결 CF-F, 육각 헤드 나사 및 관통 구멍	28
그림 11:	플랜지 연결 CF-F, 스테드 나사 및 탭 구멍	28
그림 12:	플랜지 연결 CF-F, 스테드 나사 및 관통 구멍	29
그림 13:	배압 펌프 배기 연결부 예시	30
그림 14:	배압 펌프 운송 잠금장치	30
그림 15:	작동유 충전	31
그림 16:	어댑터 TCS 12를 통한 액세서리 연결의 예	33
그림 17:	접지 케이블	34
그림 18:	HiCube Pro에서 전원 공급장치 커넥터 및 본선 스위치	34
그림 19:	전기 연결	43
그림 20:	터보 펌프에 연결부	44
그림 21:	터보 펌프 해체	44
그림 22:	배압 펌프로서 로터리 베인 펌프 사용 시 작동유 교체	46
그림 23:	치수 HiCube Pro	73

1 본 매뉴얼 정보



중요

사용 전에 주의 깊게 읽으십시오.
나중에 참고하기 위하여 매뉴얼을 보관하십시오.

1.1 유효성

본 작동 지침은 Pfeiffer Vacuum의 고객을 위한 것입니다. 지정된 제품의 기능에 대해 설명하고 제품의 안전한 사용을 위해 가장 중요한 정보를 제공합니다. 설명은 해당 지침을 따릅니다. 본 작동 지침에 제공된 모든 정보는 제품의 현재 개발 상태를 나타냅니다. 고객이 제품을 어떤 방식으로든 변경하지 않는 한 해당 문서는 유효합니다.

1.1.1 해당 문서

HiCube Pro	작동 지침
적합성 선언	본 지침의 구성 부품
개별 구성품의 작동 지침	제품 설명 참조

[Pfeiffer Vacuum Download Center](#)에서 이 문서를 찾아볼 수 있습니다.

1.1.2 변형 모델

이 지침은 HiCube Eco 라인 터보 펌핑 스테이션에 적용됩니다:

- HiCube 80 Pro
- HiCube 300 Pro
- HiCube 300 H Pro
- HiCube 400 Pro
- HiCube 700 Pro
- HiCube 700 H Pro

1.2 대상 그룹

이 작동 지침은 제품에 대해 다음과 같은 활동을 수행하는 모든 사람들을 대상으로 합니다.

- 운송,
- 설치,
- 사용 및 작동,
- 해체,
- 정비 및 청소,
- 보관 또는 처리.

본 문서에서 설명한 작업은 적절한 기술 자격을 갖추고(전문 담당자), 또는 Pfeiffer Vacuum에서 관련 교육을 받은 사람만 수행할 수 있습니다.

1.3 규정

1.3.1 텍스트 지침

문서의 사용 지침은 그 자체로 완전한 일반적인 구조를 따릅니다. 필수 작업은 개별 단계 또는 다중 작업 단계로 표시됩니다.

개별 작업 단계

수평의 단색 삼각형은 작업의 유일한 단계를 나타냅니다.

- ▶ 이것은 개별 작업 단계입니다.

다중 작업 단계의 시퀀스

숫자 목록은 다중 단계가 필요한 작업을 나타냅니다.

1. 단계 1
2. 단계 2
3. ...

1.3.2 그림 문자

문서에서 사용된 그림 문자는 유용한 정보를 나타냅니다.



참고



팁

1.3.3 제품 상의 스티커

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.

<p>PFEIFFER VACUUM D-35614 Asslar Mod. HiCube 80 Pro P/N PM S41 620 00 S/N Fuse T 2 AH 230 VAC Input 200-230 V +/-10 % 2.00 A 50/60 Hz Mass 62.0 kg Made in Germany 2020/06</p>	<p>명판 명판은 전자장치 하우징의 뒷면에 위치합니다.</p>
	<p>필수사항: 본선 플러그 분리 이 스티커는 설치 및 정비 작업 전에 본선 플러그를 장치에서 분리해야 함을 나타냅니다.</p>
	<p>전압 경고 이 스티커는 하우징을 연 상태에서 작업할 때 감전 위험에 대해 경고합니다.</p>
<p>VOR INBETRIEBNAHME TRANSPORTSICHERUNG LÖSEN BEFORE USE UNFASTEN THE TRANSPORT PROTECTION</p>	<p>운송 잠금장치 이 스티커는 시운전 이전에 배압 펌프 운송 잠금장치를 풀어야 하는 것을 나타냅니다.</p>
<p>기타 스티커</p>	<p>개별 작동 지침에 따라 구성품의 스티커를 제거하십시오.</p>

표 1: 제품 상의 스티커

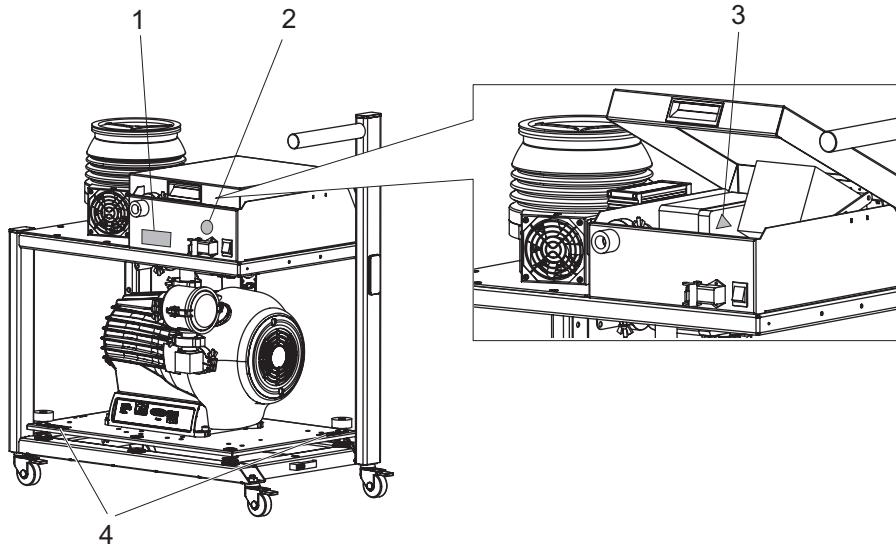


그림 1: 제품의 스티커 위치

- 1 명판
- 2 필수사항: 본선 플러그 분리
- 3 전압(전원 공급장치 팩) 경고 표시
- 4 운송 잠금장치 스티커

1.3.4 약어

약어	본 문서에서 의미
CF	플랜지: ISO 3669에 따른 금속 밀봉 커넥터
d	직경값(mm)
DCU	디스플레이 제어 유닛(Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛).
DN	크기 설명으로서 공칭 직경
f	진공 펌프의 회전 속도 값(진동수, rpm 또는 Hz 단위)
HV	고진공 플랜지, 고진공 영역
ISO	플랜지: ISO 1609 및 ISO 2861에 따른 커넥터
LC	디스플레이: 액정 디스플레이(LCD)
LED	발광 다이오드
MVP	격막 진공 펌프
PE	보호 접지(접지 도체)
[P:xxx]	전자 드라이브 유닛 제어 매개변수. 꺾쇠 괄호 안에 세 자리 숫자로 굵게 인쇄됨. 짧은 설명과 함께 자주 표시됨. 예시: [P:312] 소프트웨어 버전
T	온도(°C)
TC	터보 펌프 전자 드라이브 유닛(터보 컨트롤러)
TPS	전압 공급(터보 전원 공급장치)
X3	터보 펌프 TC 110 전자 드라이브 유닛에 15-극 D-Sub 연결 소켓
원격	터보 펌프 TC 400 전자 드라이브 유닛에 26-극 D-Sub 연결 소켓

표 2: 본 문서에서 사용된 약어

2 안전

2.1 일반 안전 정보

본 문서에서는 다음의 4개 위험 수준과 1개 정보 수준을 고려합니다.

⚠ 위험	
<p>임박한 위험</p> <p>준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 임박한 위험을 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 위험 상황 방지 지침 	
⚠ 경고	
<p>보류 중인 잠재적 위험</p> <p>준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 위험 상황 방지 지침 	
⚠ 주의	
<p>보류 중인 잠재적 위험</p> <p>준수하지 않을 경우 경미한 상해를 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 위험 상황 방지 지침 	
지침	
<p>물적 손해 위험</p> <p>작업자 상해와 관련되지 않는 작업을 강조하기 위해 사용됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 물적 손해 방지 지침 	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  </div>	<p>제품 또는 본 문서에 관한 중요 정보를 나타내는 참고 사항, 팁 또는 예시입니다.</p>

2.2 안전 지침

본 문서의 모든 안전 지침은 기계류 지침 2006/42/EC Annex I 및 EN ISO 12100 Section 5에 따라 수행한 위험 평가 결과를 기초로 합니다. 해당되는 경우 제품의 모든 수명 주기 단계가 고려되었습니다.

운송 중 위험

⚠ 경고
<p>떨어지는 물건에 의한 중상 위험</p> <p>물건이 떨어질 경우 골절을 포함하여 신체에 부상을 입을 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 제품을 손으로 수송할 때 특히 주의하고 조심해야 합니다. ▶ 제품을 쌓아두지 마십시오. ▶ 안전화 등과 같은 보호 장구를 착용하십시오.
⚠ 주의
<p>편평 스테이션 기울어짐 또는 쓰러짐으로 인한 위험</p> <p>상부 구조 부품이 무게 중심을 바꿀 수 있습니다. 쓰러짐 또는 기울어짐으로 인해 끼일 위험이 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 편평 스테이션을 편평한 수평면에 설치하십시오. ▶ 편평 스테이션을 설치 위치에 고정시키십시오. ▶ 개인 보호 장비를 착용하십시오.

설치 중 위험

⚠ 경고

결함 발생 시 감전으로 인한 생명 위험

결함 발생 시 본선에 연결된 장치에 전류가 흐를 수 있습니다. 전류가 흐르는 구성품과 접촉할 때 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 항상 본선 연결부에 자유롭게 접근할 수 있도록 하여 언제든지 연결을 끊을 수 있습니다.

⚠ 경고

부적절한 설치로 인한 감전으로 치명적인 위험

본 장치의 전원 공급장치는 생명을 위협할 수 있는 전압을 사용합니다. 불안정한 또는 잘못된 설치는 기기를 사용하거나 기기에서 작업할 때 감전 사고를 포함한 생명을 위협하는 상황으로 이어질 수 있습니다.

- ▶ 반드시 비상 정지 안전 회로에 안전하게 통합하십시오.
- ▶ 유닛을 직접 개조하거나 변경하지 마십시오.

⚠ 경고

개방된 고진공 플랜지에 닿을 때 이동하는 날카로운 가장자리 부분에서 절단 위험

고진공 플랜지가 열린 상태에서는 가장자리가 날카로운 부품에 접근할 수 있습니다. 로터의 수동 회전 시 위험 상황이 증가합니다. 신체 부분(예: 손가락 끝)이 절단될 수 있는 자상 위험이 있습니다. 모발 및 느슨한 옷이 빨려들어갈 위험이 있습니다. 물건이 떨어지는 경우 이후 작업 중 터보펌프가 파손됩니다.

- ▶ 고진공 플랜지를 연결하기 바로 직전에만 본래의 보호 덮개를 제거합니다.
- ▶ 고진공 연결부 안에 손을 넣지 마십시오.
- ▶ 설치 중에는 보호 장갑을 착용하십시오.
- ▶ 진공 연결부가 열린 상태로 터보펌프를 시작하지 마십시오.
- ▶ 전기 연결 전에 항상 기계 설치 작업을 수행합니다.
- ▶ 오퍼레이터 측에서 터보펌프의 고진공 연결부에 대한 접근을 막으십시오(예를 들어, 열린 진공 실).

⚠ 경고

고장 시 진동 보상기와 함께 터보펌프 고장으로 발생하는 부상 위험

갑작스런 로터 걸림은 ISO 27892에 따라 파괴적인 높은 토크를 발생시킵니다. 진동 보상기를 사용할 때 터보펌프가 사용 중 부러져 나갈 수 있습니다. 방출될 에너지에 의해서는 부서진 조각들이 전체 터보펌프 또는 주변 공간을 통해 내부에서 밖으로 보내어질 수 있습니다. 잠재적으로 위험한 기체들이 빠져 나올 수 있습니다. 사망을 포함하여 매우 심각한 부상과 광범위한 물적 손해의 위험이 있습니다.

- ▶ 발생하는 토크 보상을 위해 현장에서 적절한 안전 예방책을 취하십시오.
- ▶ 진동 보상기를 설치하기 전에 먼저 Pfeiffer Vacuum에 문의해야 합니다.

⚠ 경고

독성 기체가 배기 라인 없이 배출되는 중독으로 인한 사망의 위험

정상 사용 중 방해받지 않고 터보 펌핑 스테이션에서 배기가스 및 증기가 방출됩니다. 유독성 매질이 사용되는 프로세스의 경우 중독으로 인한 부상 위험 및 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 유독성 물질 취급 관련 규정에 유의하십시오.
- ▶ 유독성 공정 가스는 배기 라인을 통해 안전하게 이송되어야 합니다.

⚠ 주의

펌핑 스테이션 기울어짐 또는 쓰러짐으로 인한 위험

상부 구조 부품이 무게 중심을 바꿀 수 있습니다. 쓰러짐 또는 기울어짐으로 인해 끼일 위험이 있습니다.

- ▶ 펌핑 스테이션을 편평한 수평면에 설치하십시오.
- ▶ 펌핑 스테이션을 설치 위치에 고정시키십시오.
- ▶ 개인 보호 장비를 착용하십시오.

⚠ 주의

배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험

결함이 있거나 부적합한 배기 파이프는 배기 압력 상승과 같은 위험한 상황을 초래합니다. 폭발 위험이 있습니다. 파편, 고압 누출 및 장치 손상에 의한 부상 위험을 배제할 수 없습니다.

- ▶ 차단 장치 없이 배기 라인을 연결하십시오.
- ▶ 제품의 허용 압력 및 차압을 준수하십시오.
- ▶ 정기적으로 배기 라인의 기능을 점검하십시오.

작동 중 위험

⚠ 경고

독성 기체가 배기 라인 없이 배출되는 중독으로 인한 사망의 위험

정상 사용 중 방해받지 않고 터보 펌핑 스테이션에서 배기가스 및 증기가 방출됩니다. 유독성 매질이 사용되는 프로세스의 경우 중독으로 인한 부상 위험 및 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 유독성 물질 취급 관련 규정에 유의하십시오.
- ▶ 유독성 공정 가스는 배기 라인을 통해 안전하게 이송되어야 합니다.

⚠ 경고

가스 밸러스트 시스템의 부정확한 사용으로 인한 중독 위험

스크롤 펌프의 가스 밸러스트 시스템은 유효한 스냅 위치 "0", "1" 및 "2"에서 사용될 때만 진공 밀봉됩니다. 중간 단계에서 밸브를 작동할 때, 공정 매질이 주위로 제어되지 않은 채 빠져나갈 위험이 있습니다. 독성 공정 매질을 사용할 때, 중독의 위험이 있습니다.

- ▶ 가스 밸러스트 단계 설정을 위해서만 밸브 위치를 변경하십시오.
- ▶ 정해진 스냅 위치에서만 가스 밸러스트 밸브를 작동하십시오.

⚠ 주의

배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험

결함이 있거나 부적합한 배기 파이프는 배기 압력 상승과 같은 위험한 상황을 초래합니다. 폭발 위험이 있습니다. 파편, 고압 누출 및 장치 손상에 의한 부상 위험을 배제할 수 없습니다.

- ▶ 차단 장치 없이 배기 라인을 연결하십시오.
- ▶ 제품의 허용 압력 및 차압을 준수하십시오.
- ▶ 정기적으로 배기 라인의 기능을 점검하십시오.

⚠ 주의

환기 시 진공과의 접촉으로 인해 부상 위험

진공 펌프를 환기하는 동안 진공과 신체 부분의 직접 접촉으로 인한 가벼운 부상 위험(예: 혈종)이 있습니다.

- ▶ 환기 중 하우스징에서 환기 나사를 완전히 풀지 마십시오.
- ▶ 환기 밸브와 같은 자동 환기 장치로부터 거리를 유지하십시오.

정비, 해체 및 폐기 중에 발생하는 위험

⚠ 경고

정비 및 서비스 작업 중 감전으로 인한 생명 위험

본선 플러그를 분리하고 터보펌프가 정지 상태일 때만 장치에 전원이 완전히 공급되지 않습니다. 전류가 흐르는 구성품과 접촉할 때 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 모든 작업을 수행하기 전에 본선 스위치를 끄십시오.
- ▶ 터보펌프가 정지할 때까지(회전 속도 =0) 기다리십시오.
- ▶ 장치에서 본선 플러그를 분리하십시오.
- ▶ 장치가 의도하지 않게 재시작하지 않도록 보호하십시오.

⚠ 경고

오염된 유독성 구성품 또는 장치에 의한 중독으로 인한 건강 위험

유독성 공정 매질은 장치 또는 그 부품의 오염을 유발합니다. 정비 작업 중 이러한 유독성 물질과 접촉할 경우 건강 위험이 있습니다. 유독성 물질의 불법 처리는 환경 피해를 야기합니다.

- ▶ 유독성 공정 매질에 의한 건강 위험 또는 환경 오염을 방지하기 위해 적합한 안전 예방책을 취하십시오.
- ▶ 정비 작업을 수행하기 전에 해당 부품의 오염을 제거하십시오.
- ▶ 보호 장비를 착용하십시오.

⚠ 경고

오염된 유독성 작동유로 인한 건강 위험 및 환경 훼손 위험

유독성 공정 매질로 작동유가 오염될 수 있습니다. 작동유를 교체할 때에는 유독성 물질 접촉으로 인한 건강상의 위험이 있습니다. 유독성 물질의 불법 처리는 환경 피해를 야기합니다.

- ▶ 이 매질을 취급할 때에는 개인 보호 장비를 착용하십시오.
- ▶ 해당 지역 규정에 따라 작동유를 처리하십시오.

⚠ 경고

개방된 고진공 플랜지에 닿을 때 이동하는 날카로운 가장자리 부분에서 절단 위험

고진공 플랜지가 열린 상태에서는 가장자리가 날카로운 부품에 접근할 수 있습니다. 로터의 수동 회전 시 위험 상황이 증가합니다. 신체 부분(예: 손가락 끝)이 절단될 수 있는 자상 위험이 있습니다. 모발 및 느슨한 옷이 빨려들어갈 위험이 있습니다. 물건이 떨어지는 경우 이후 작업 중 터보펌프가 파손됩니다.

- ▶ 고진공 플랜지를 연결하기 바로 직전에만 본래의 보호 덮개를 제거합니다.
- ▶ 고진공 연결부 안에 손을 넣지 마십시오.
- ▶ 설치 중에는 보호 장갑을 착용하십시오.
- ▶ 진공 연결부가 열린 상태로 터보펌프를 시작하지 마십시오.
- ▶ 전기 연결 전에 항상 기계 설치 작업을 수행합니다.
- ▶ 오퍼레이터 측에서 터보펌프의 고진공 연결부에 대한 접근을 막으십시오(예를 들어, 열린 진공 실).

⚠ 주의

고온 작동유로 인한 화상

작동유를 배출할 때 피부 접촉에 의한 화상 위험.

- ▶ 보호 장비를 착용하십시오.
- ▶ 적합한 수집용기를 사용하십시오.

고장 시 위험

⚠ 경고

결함 발생 시 감전으로 인한 생명 위험

결함 발생 시 본선에 연결된 장치에 전류가 흐를 수 있습니다. 전류가 흐르는 구성품과 접촉할 때 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 항상 본선 연결부에 자유롭게 접근할 수 있도록 하여 언제든지 연결을 끊을 수 있습니다.

⚠ 경고

결함 발생 시 터보펌프 분리로 인한 생명 위험

갑작스런 로터 걸림은 ISO 27892에 따라 파괴적인 높은 토크를 발생시킵니다. 터보펌프가 제대로 고정되지 않으면 부러져 나갈 수 있습니다. 방출될 에너지에 의해서는 부서진 조각들이 전체 터보펌프 또는 주변 공간을 통해 내부에서 밖으로 보내어질 수 있습니다. 잠재적으로 위험한 가스가 빠져나올 수 있습니다. 사망을 포함하여 매우 심각한 부상과 광범위한 물적 손해의 위험이 있습니다.

- ▶ 이 터보펌프에 대한 설치 지침을 따르십시오.
- ▶ 카운터 플랜지의 안정성 및 설계 요건을 준수하십시오.
- ▶ 설치 시 Pfeiffer Vacuum이 승인한 정품 액세서리 또는 고정 재료만 사용하십시오.

⚠ 경고

고장 시 진동 보상기와 함께 터보펌프 고장으로 발생하는 부상 위험

갑작스런 로터 걸림은 ISO 27892에 따라 파괴적인 높은 토크를 발생시킵니다. 진동 보상기를 사용할 때 터보펌프가 사용 중 부러져 나갈 수 있습니다. 방출될 에너지에 의해서는 부서진 조각들이 전체 터보펌프 또는 주변 공간을 통해 내부에서 밖으로 보내어질 수 있습니다. 잠재적으로 위험한 기체들이 빠져 나올 수 있습니다. 사망을 포함하여 매우 심각한 부상과 광범위한 물적 손해의 위험이 있습니다.

- ▶ 발생하는 토크 보상을 위해 현장에서 적합한 안전 예방책을 취하십시오.
- ▶ 진동 보상기를 설치하기 전에 먼저 Pfeiffer Vacuum에 문의해야 합니다.

2.3 안전 예방책

i **잠재적 위험에 대한 정보 제공 의무**

제품 소유자 또는 사용자는 모든 작동 담당자에게 본 제품에 의한 위험을 알릴 의무가 있습니다.

제품의 설치, 작동 또는 정비에 관여하는 모든 사람은 본 문서의 안전 관련 부분을 숙지하고 준수해야 합니다.

i **제품 변경으로 인한 적합성 위반**

제조사사의 적합성 선언은 오퍼레이터가 원 제품을 변경하거나 추가 장비를 설치한 경우 더 이상 유효하지 않습니다.

- 시스템에 설치한 후 오퍼레이터는 해당 시스템을 시운전하기 전에 관련 유럽 지침의 맥락에서 필요에 따라 전체 시스템의 적합성을 점검하고 재평가해야 합니다.

제품 취급 시 일반적인 안전 예방책

- ▶ 해당되는 모든 안전 및 사고 방지 규정을 준수하십시오.
- ▶ 모든 안전 조치가 준수되는지 정기적으로 점검하십시오.
- ▶ 신체 부분을 진공에 노출하지 마십시오.
- ▶ 반드시 접지 도체(PE)에 안전하게 연결하십시오.
- ▶ 작동 중에는 플러그 연결부를 분리하지 마십시오.
- ▶ 위 종료 절차를 준수하십시오.
- ▶ 고진공 연결부에서 작업하기 전에는 로터가 완전히 정지할 때까지(회전 속도 $f = 0$) 기다리십시오.
- ▶ 고진공 연결부가 열린 상태에서 절대로 장치를 작동시키지 마십시오.
- ▶ 라인 및 케이블은 고온 표면($> 70^{\circ}\text{C}$)에서 멀리 유지하십시오.
- ▶ 세정제 또는 세정제 잔류물이 있는 상태에서 장치를 충전하거나 작동하지 마십시오.
- ▶ 유닛을 직접 개조하거나 변경하지 마십시오.
- ▶ 다른 환경에서 설치 또는 작동하기 전에는 장치 보호등급을 준수하십시오.

2.4 제품 사용 제한

i **주변 조건에 대한 참고 사항**

지정된 허용 주변 온도는 냉각 유형에 따라 최대 허용 배압 또는 최대 기체 처리량 기준으로 터보펌프의 작동에 적용됩니다. 터보펌프는 이중 온도 모니터링으로 인해 본질적으로 안전합니다.

- 배압 또는 기체 처리량의 감소로 더 높은 주변 온도에서 터보펌프의 작동이 가능합니다.
- 터보펌프의 최대 허용 작동 온도를 초과한 경우 전자 드라이브 유닛이 먼저 구동 출력을 줄인 다음 필요한 경우 전원을 끕니다.

매개 변수	한계 값
설치 위치	내후성(내부 공간)
공압	750hPa - 1060hPa
설치 고도	최대 2000m
상대 공기 습도	최대 80%, $T < 31^{\circ}\text{C}$ 기준 최대 50%까지, $T < 40^{\circ}\text{C}$ 기준
설치 표면 평평도	≤ 5 도

매개 변수		한계 값
보호 등급		I
과전압 범주		II
허용 보호등급		IP20
오염도		2
주위 온도		5°C - 35°C(공기 냉각) 5°C - 40°C(물 냉각)
최대 허용 주변 자기장	<ul style="list-style-type: none"> ● HiPace 80 ● HiPace 300 ● HiPace 400 ● HiPace 700 	<ul style="list-style-type: none"> ● 3.3 mT ● 5.5 mT ● 6 mT ● 6 mT
최대 방사 열 입력	<ul style="list-style-type: none"> ● HiPace 80 ● HiPace 300 ● HiPace 400 ● HiPace 700 	<ul style="list-style-type: none"> ● 3 W ● 8 W ● 14 W ● 14 W
터보펌프의 최대 허용 로터 온도		90 °C

표 3: 터보 펌프 스테이션의 사용 제한

2.5 적절한 사용

- 터보 펌핑 스테이션은 진공 생성 목적으로만 설계되었습니다.
- 터보 펌핑 스테이션은 건조한 비활성 가스 배출 목적으로만 설계되었습니다.
- 터보 펌핑 스테이션은 밀폐된 내부 공간에서만 사용하도록 설계되었습니다.

2.6 예측 가능한 오용

제품을 부적절하게 사용한 경우 모든 보증 및 책임 청구가 무효화됩니다. 의도적이든 의도적이지 않은 제품의 목적에 반하는 사용은 특히 다음과 같은 경우 오용으로 간주됩니다.

- 올바르게 설치하지 않고 전압 공급 설정
- 지정되지 않은 고정 재료로 설치
- 폭발성 매질 펌핑
- 부식성 매질 펌핑
- 응축 증기의 펌핑
- 용액의 펌핑
- 분진의 펌핑
- 허용되지 않는 높은 기체 처리량으로 작동
- 허용되지 않는 높은 전진공 압력으로 작동
- 과도하게 높은 방사열 출력으로 작동
- 허용되지 않는 고자기장에서 작동
- 잘못된 기체 모드로 작동
- 허용되지 않는 높은 환기 속도로 환기
- 압력 발생에 사용
- 이온화 방사능 영역에서 사용
- 폭발 위험 영역에서 작동
- 산발적 부하 및 진동 또는 주기적인 힘이 장치에 작용하는 시스템에서 사용
- 프로세스에 적합하지 않은 전자 드라이브 유닛의 사전 설정에 의해 위험한 작동 조건 발생
- 지침에 나열되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용

3 제품 설명

3.1 기능

터보펌프 스테이션은 전자동 펌프 유닛으로서 연결 준비가 되어 있습니다. 터보 펌핑 스테이션은 터보 펌프 및 특히 적합하게 조정된 배압 펌프를 포함하여 휴대용 또는 이동식 진공 펌프 유닛으로 구성됩니다.

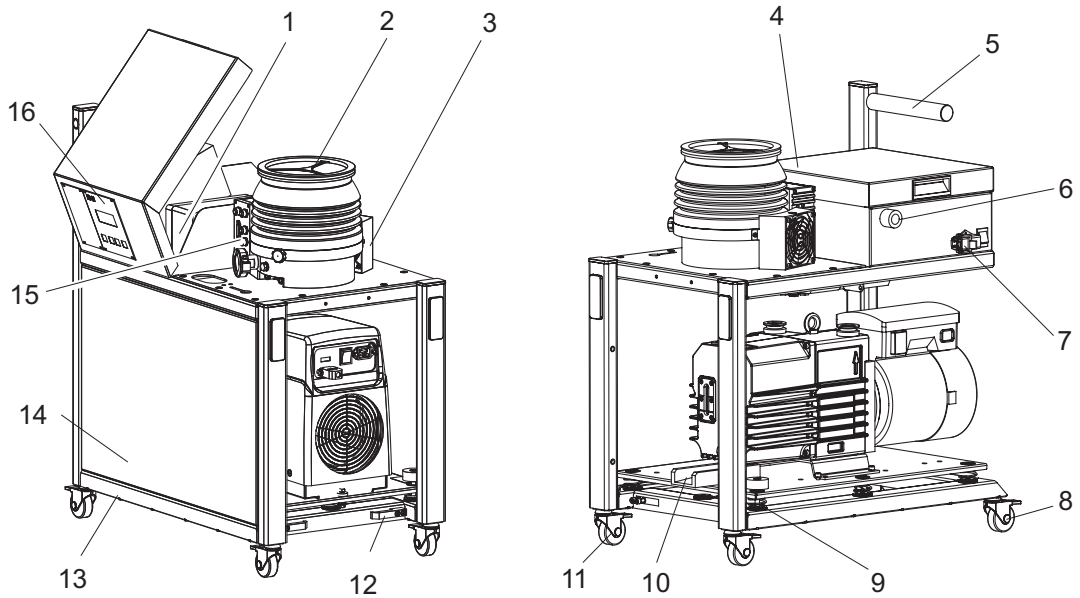


그림 2: 조합 예시를 포함한 제품 개요

- | | |
|------------|---------------------|
| 1 릴레이 박스 | 9 운송 잠금장치 |
| 2 터보펌프 | 10 작동유 배출구 채널 |
| 3 공냉 | 11 휠 브레이크가 있는 회전 바퀴 |
| 4 전자장치 하우징 | 12 고정 후크 또는 안전 후크 |
| 5 운송용 핸들 | 13 프레임 |
| 6 배기 연결부 | 14 덮개, 케이싱, 피복 |
| 7 본선 연결부 | 15 전자 드라이브 유닛 TC |
| 8 회전 바퀴 | 16 디스플레이 및 제어 유닛 |

3.1.1 작동 인터페이스

일체형 디스플레이 및 제어 유닛(DCU)을 사용해서 전체 터보 펌핑 스테이션을 제어하고 모니터링합니다. DCU는 하우징에서 제거하여 확장 케이블과 함께 사용하는 경우 선택적으로 리모콘으로 사용됩니다.

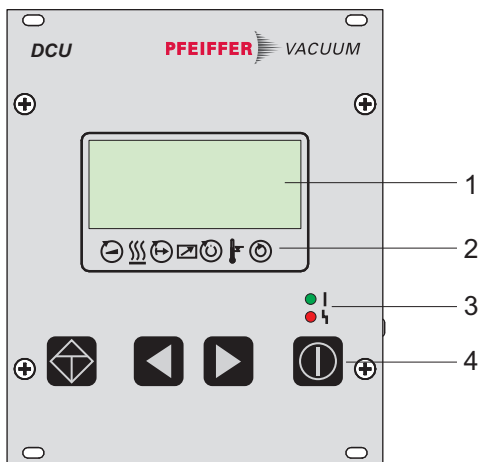


그림 3: DCU 제어 패널

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 LC 디스플레이, 조명 켜짐 | 3 LED 작동 모드 디스플레이 |
| 2 상태 기호 | 4 제어장치 |

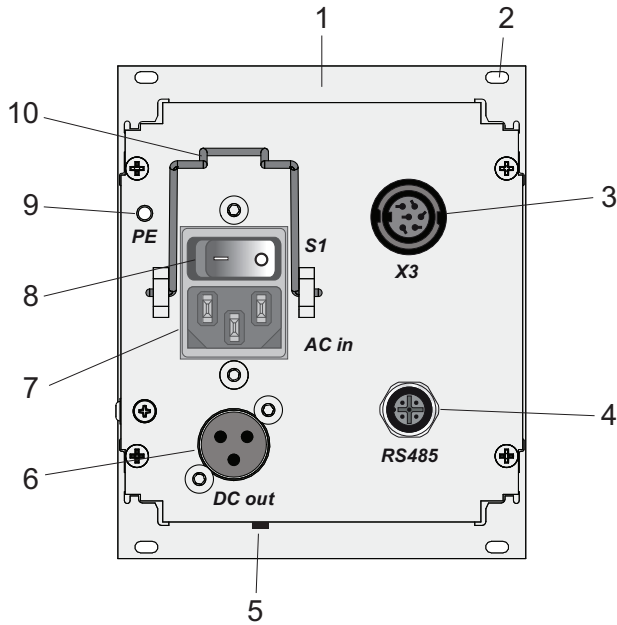


그림 4: 통합형 전원 공급장치 팩을 포함한 DCU, 배면도

- | | | | |
|---|--------------|----|--------------------|
| 1 | 전면 플레이트, 후면 | 6 | 연결 소켓 DC 출력 |
| 2 | 장착 구멍 | 7 | 연결 플러그 ACin, 본선 입력 |
| 3 | 연결 소켓 X3 | 8 | 본선 스위치 S1 |
| 4 | 연결 소켓 RS-485 | 9 | 접지 도체, M4 |
| 5 | 대비 설정 | 10 | 본선 연결부용 장착 브래킷 |

3.1.2 드라이브

- 터보펌프의 전자 드라이브 유닛
- 배압 펌프의 전자 드라이브 유닛

3.1.3 냉각

- 공기 냉각
- 물 냉각(옵션)

과도하게 높은 온도에서 전자 드라이브 유닛은 드라이브 출력을 자동으로 줄입니다.

3.2 제품 확인

- ▶ Pfeiffer Vacuum과의 의사소통 시 제품의 명확한 식별을 위해 명판에 있는 모든 정보를 항상 쉽게 찾을 수 있는 곳에 보관하십시오.
- ▶ 제품에 부착된 테스트 표지를 통해 또는 www.certipedia.com에서 회사 ID No. 000021320로 인증에 대해 알아보십시오.

3.3 제품 특성

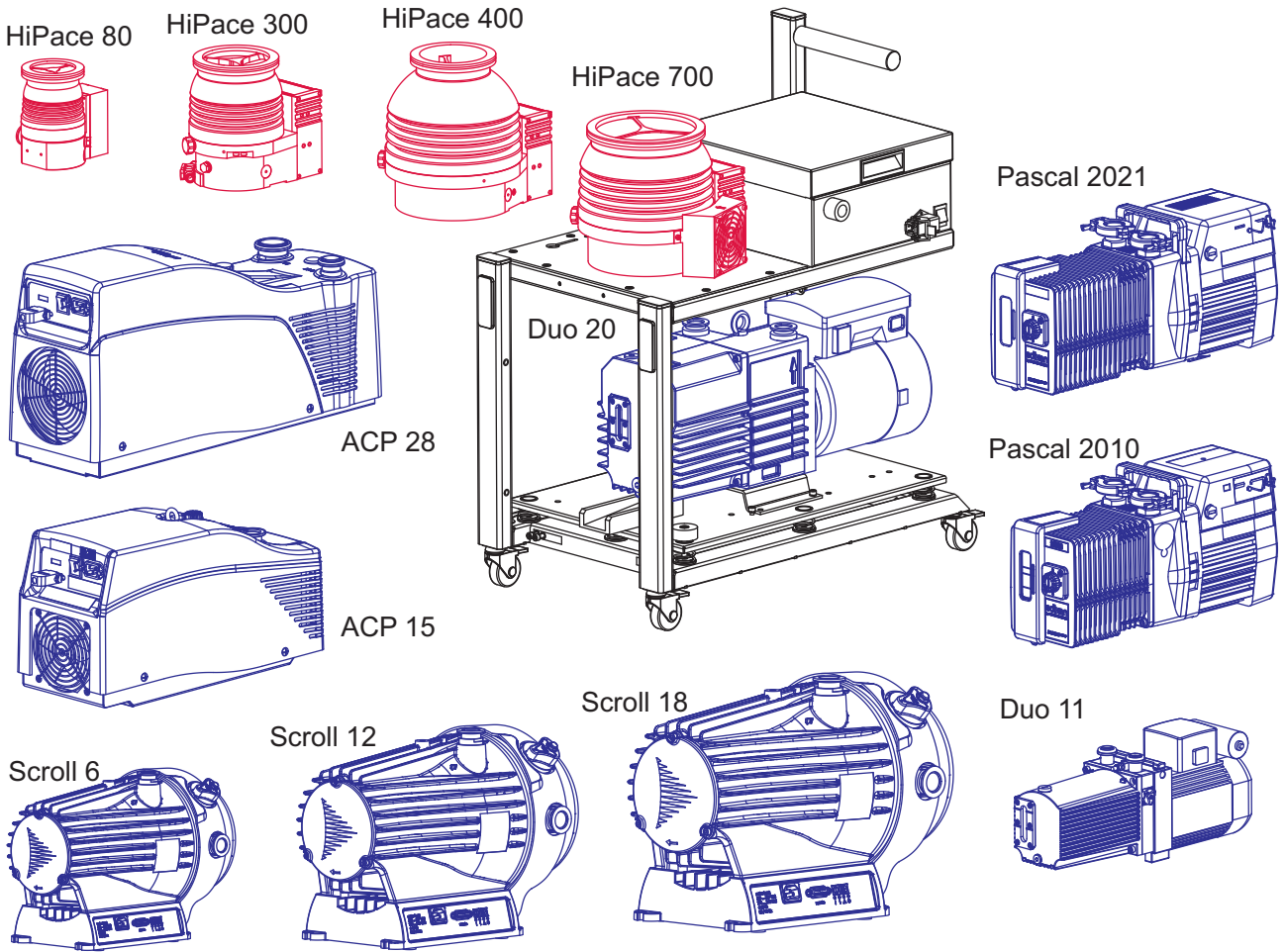


그림 5: 개요: 터보 및 배압 펌프 조합

특성	HiCube Pro				작동 지침
HV 플랜지 크기	DN 40 DN 63	DN 100		DN 160	
터보펌프	HiPace 80				PT 0208 BN
		HiPace 300			PT 0200 BN
		HiPace 300 H			PT 0509 BN
			HiPace 400		PT 0210 BN
				HiPace 700	PT 0209 BN
				HiPace 700 H	PT 0621 BN
전자 드라이브 유닛	TC 110	TC 400 TC 110	TC 400	TC 400	PT 0203 BN PT 0204 BN
공냉	예	예	예	예	PT 0500 BN
배압 펌프: 다단계 루츠 펌프	ACP 15	ACP 15	ACP 15	ACP 15	123884 O
	ACP 18	ACP 18	ACP 18	ACP 18	112369 O
배압 펌프: 로터리 베인 펌프	Duo 11 M	Duo 11 M	Duo 11 M	Duo 11 M	PD 0070 BN
	Duo 20 M	Duo 20 M	Duo 20 M	Duo 20 M	PK 0203 BN
배압 펌프: 스크롤 펌프	Pascal 2010	Pascal 2010	Pascal 2010	Pascal 2010	103275 O
	Pascal 2021	Pascal 2021	Pascal 2021	Pascal 2021	103275 O
배압 펌프: 스크롤 펌프	HiScroll 6	HiScroll 6	HiScroll 6	HiScroll 6	PU 0080 BN
	HiScroll 12	HiScroll 12	HiScroll 12	HiScroll 12	PU 0081 BN
	HiScroll 18	HiScroll 18	HiScroll 18	HiScroll 18	

특성	HiCube Pro				작동 지침
	DCU 110	DCU 310	DCU 400	DCU 400	
디스플레이 및 제어 유닛을 통한 전류 공급					PT 0250 BN
액세서리					
환기 밸브	옵션	옵션	옵션	옵션	PT 0228 BN
하우징 히터(물 냉각 필수)	옵션 (CF-F만 해당)	옵션 (CF-F만 해당)	옵션 (CF-F만 해당)	옵션 (CF-F만 해당)	PT 0233 BN
액세서리용 제어 어댑터	예	예	예	예	PT 0521 BN

표 4: 펌핑 스테이션 구성품 조합 옵션

3.4 배송 범위

- HiCube Pro 터보 펌핑 스테이션
- 고진공 플랜지용 보호 덮개
- 전원 공급장치 케이블, 국가별
- 접지 케이블, 3 m (고정 재료 포함)
- 작동유 및 충전 호스(배압 펌프로서 로터리 베인 펌프 사용 시에만)
- 터보 펌핑 스테이션 및 개별 구성품의 작동 지침

4 운송 및 보관

4.1 펌핑 스테이션 운송

⚠ 경고

떨어지는 물건에 의한 중상 위험

물건이 떨어질 경우 골절을 포함하여 신체에 부상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 제품을 손으로 수송할 때 특히 주의하고 조심해야 합니다.
- ▶ 제품을 쌓아두지 마십시오.
- ▶ 안전화 등과 같은 보호 장구를 착용하십시오.

⚠ 주의

펌핑 스테이션 기울어짐 또는 쓰러짐으로 인한 위험

상부 구조 부품이 무게 중심을 바꿀 수 있습니다. 쓰러짐 또는 기울어짐으로 인해 끼일 위험이 있습니다.

- ▶ 펌핑 스테이션을 편평한 수평면에 설치하십시오.
- ▶ 펌핑 스테이션을 설치 위치에 고정시키십시오.
- ▶ 개인 보호 장비를 착용하십시오.



포장

운송 포장 및 본래의 보호 덮개를 보관할 것을 권장합니다.

안전한 운송에 관한 일반 정보

1. 포장에 지정된 무게를 준수하십시오.
2. 가능한 경우 항상 펌핑 스테이션을 본래의 포장에 넣어 운송 또는 배송하십시오.
3. 항상 제품을 수직으로 세우고 가능한 한 가장 편평한 표면 위로 이동하십시오.
4. 설치 직전에 보호 덮개를 제거하십시오.

진공 펌프의 포장 운송에 관한 정보

1. 팔레트 트럭을 사용해 포장 상태의 진공 펌프를 운송하십시오.
2. 하중의 무게 중심에 주의하십시오.
3. 수동으로 작동되는 운송 장치의 안전한 취급에 유의하십시오.
4. 조화로운 움직임과 적절한 속도로 이동하십시오.
5. 기관이 편평한지 확인합니다.
6. 보호 장비, 예를 들어, 안전화를 착용하십시오.

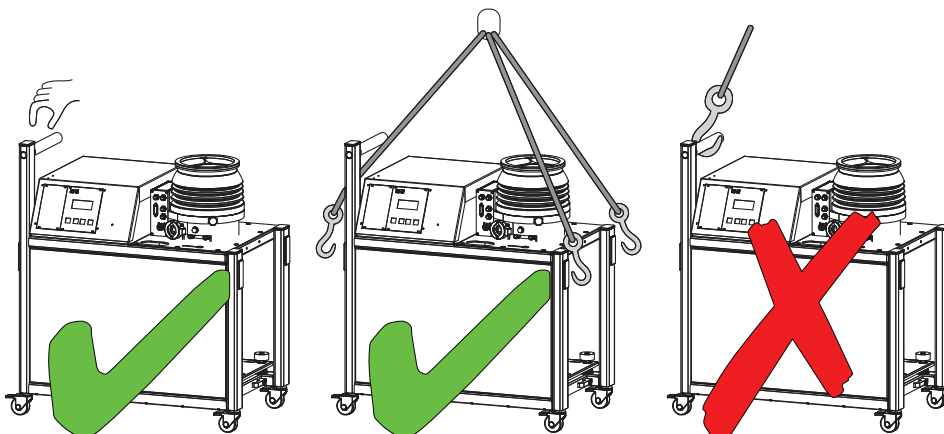


그림 6: 터보 펌핑 스테이션 운송

1 보호 캡

2 부착 지정

포장하지 않은 진공 펌프 운송을 위한 정보

포장 없이 운송하기 위해 HiCube Pro 터보펌프 스테이션에는 하우징 프레임의 측면에 홈이 있습니다.

1. 홈에서 보호 캡을 제거하십시오.
2. 최소 3개의 부착 지점에 적합한 리프팅 장치를 부착하십시오.
3. 리프팅 장비의 올바른 사용과 고정에 주의하십시오.
4. 펌핑 스테이션을 수직으로(예: 포장 밖으로) 들어올리십시오.
5. 적절한 크기의 편평한 표면 위에 터보 펌핑 스테이션을 안전하게 놓으십시오.
6. 부착 지점의 홈 안으로 보호 캡을 삽입하십시오.
7. 설치 위치에서 시운전 전에 운송 잠금장치를 푸십시오.

4.2 운송 잠금장치

HiCube 라인 터보펌프 스테이션의 배압 펌프는 운송 중 손상으로부터 보호됩니다.

운송 잠금장치 처리

1. 설치 위치에서 시운전 바로 직전에 배압 펌프 운송 잠금장치를 푸십시오.
2. 설치 지침 을 준수하십시오.

4.3 펌핑 스테이션 보관



포장

제품을 본래 포장에 보관하는 것을 권장합니다.

1. 본래의 보호 커버로 플랜지 구멍을 밀봉하십시오.
2. 다른 모든 연결부(예를 들어, 배기)를 해당 보호 커버로 덮으십시오.
3. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
4. 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 비닐 봉투에 건조제와 함께 터보 펌핑 스테이션을 넣고 밀봉합니다.

5 설치

터보펌프의 설치 및 고정은 매우 중요합니다. 터보펌프의 로터는 매우 빠른 속도로 회전합니다. 실제로 (예를 들어, 고진공 연결부 내부로의 이물질 침투 때문에) 로터가 고정자에 닿는 위험을 배제할 수 없습니다. 방출된 운동 에너지가 순식간에 터보펌프의 앵커링과 하우징에 영향을 미칩니다.

ISO 27892에 따른 포괄적인 테스트 및 계산이 충돌(로터 블레이드의 파손)과 파열(로터 샤프트의 파손)로부터 터보펌프의 안전성을 확인합니다. 실험적이고 이론적인 결과는 터보펌프의 정확하고 안전한 고정을 위한 안전조치 및 권장사항으로 나타냅니다.

5.1 설치 준비

⚠ 경고

결함 발생 시 감전으로 인한 생명 위험

결함 발생 시 본선에 연결된 장치에 전류가 흐를 수 있습니다. 전류가 흐르는 구성품과 접촉할 때 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 항상 본선 연결부에 자유롭게 접근할 수 있도록 하여 언제든지 연결을 끊을 수 있습니다.

진공 구성품 설치 일반 사항

- ▶ 항상 제품 및 공급 라인에 접근할 수 있는 설치 위치를 선택하십시오.
- ▶ 사용 제한에 주어진 주변 조건을 준수하십시오.
- ▶ 조립 중에는 가능한 한 높은 청결도를 제공하십시오.
- ▶ 설치 중에는 플랜지 구성품에 그리스 및 먼지가 없고 건조하게 유지하십시오.

5.2 펌핑 스테이션 설치

⚠ 경고

개방된 고진공 플랜지에 닿을 때 이동하는 날카로운 가장자리 부분에서 절단 위험

고진공 플랜지가 열린 상태에서는 가장자리가 날카로운 부품에 접근할 수 있습니다. 로터의 수동 회전 시 위험 상황이 증가합니다. 신체 부분(예: 손가락 끝)이 절단될 수 있는 자상 위험이 있습니다. 모발 및 느슨한 옷이 빨려들어갈 위험이 있습니다. 물건이 떨어지는 경우 이후 작업 중 터보펌프가 파손됩니다.

- ▶ 고진공 플랜지를 연결하기 바로 직전에만 본래의 보호 덮개를 제거합니다.
- ▶ 고진공 연결부 안에 손을 넣지 마십시오.
- ▶ 설치 중에는 보호 장갑을 착용하십시오.
- ▶ 진공 연결부가 열린 상태로 터보펌프를 시작하지 마십시오.
- ▶ 전기 연결 전에 항상 기계 설치 작업을 수행합니다.
- ▶ 오퍼레이터 측에서 터보펌프의 고진공 연결부에 대한 접근을 막으십시오(예를 들어, 열린 진공 실).

절차

1. 측면 경계 또는 인접한 장치까지 최소 거리 50cm를 유지하십시오.
2. 펌핑 스테이션에 냉각 옵션이 충분한지 확인하십시오.
3. 주변 자기장이 허용 수준을 초과하는 경우 적절한 차폐를 설치하십시오.
4. 하우징 가열 및 물 냉각을 사용하는 경우 진공 챔버 연결 플랜지에서 온도가 120°C를 넘지 않도록 하십시오.
5. 공정으로 인해 고온이 발생하면 방사 열 출력이 허용 값을 초과하지 않도록 적절한 차폐를 설치하십시오.

5.3 펌핑 스테이션 고정

⚠ 주의

펌핑 스테이션 기울어짐 또는 쓰러짐으로 인한 위험

상부 구조 부품이 무게 중심을 바꿀 수 있습니다. 쓰러짐 또는 기울어짐으로 인해 끼일 위험이 있습니다.

- ▶ 펌핑 스테이션을 편평한 수평면에 설치하십시오.
- ▶ 펌핑 스테이션을 설치 위치에 고정시키십시오.
- ▶ 개인 보호 장비를 착용하십시오.

i

펌핑 스테이션 고정

고정에 대한 책임은 작업자에게 있습니다.

- 작업자가 설치한 펌핑 스테이션 하우징 고정으로 터보펌프 로터가 갑자기 막히는 경우 발생하는 토크가 흡수되는지 확인하십시오.

필수 보조 장치

- 길이와 적재 하중이 적절한 래싱 스트랩 3개; 폭은 대략 3 cm
- 래싱 스트랩을 유지하기 위한는 현장 부착 지점

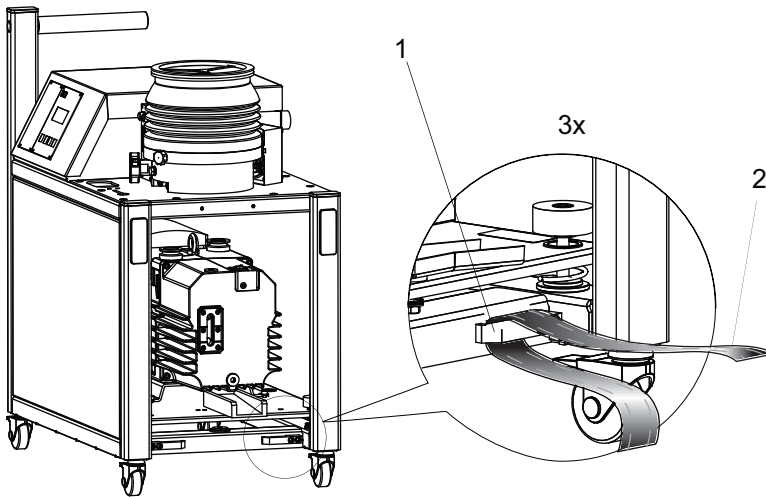


그림 7: 펌핑 스테이션을 래싱 스트랩으로 고정

- 1 장착 후크(3개) 2 래싱 스트랩

비틀리지 않도록 펌핑 스테이션 고정

1. 항상 세 개의 장착 후크에 래싱 스트랩으로 펌핑 스테이션을 고정하십시오.
 - 장착 지점 당 최대 하중 2000 N을 준수하십시오.
2. 장착 후크 구멍에 수직으로, 즉 터보 펌프 회전 방향과 반대로 래싱 스트랩을 부착합니다.
3. 벨트를 올바르게 끼우고 팽팽한지 확인합니다. 벨트 루프가 장착 후크의 구멍에 있는지 확인합니다.

5.4 고진공 측 연결

5.4.1 카운터 플랜지 설계

지침

잘못된 카운터 플랜지 설계로 인한 손상 위험

오퍼레이터 측 카운터 플랜지가 고르지 않으면 올바르게 부착된 경우에도 진공 펌프 하우징에서 응력이 발생합니다. 이로 인해 누출이나 작동 특성의 부정적 변화를 일으킬 수 있습니다.

- ▶ 카운터 플랜지의 형상 공차를 준수하십시오.
- ▶ 전체 표면에 걸쳐 최대 평평도 편차에 주의하십시오.



고진공 연결에 상부 구조 부품 및 피팅

고진공 연결부에 상부 구조 부품 및 피팅 설치의 운영 회사의 책임입니다. 고진공 플랜지의 적재 하중은 사용된 터보펌프에 따릅니다.

- 상부 구조 부품의 총 중량이 지정된 최대 축방향 값을 초과하지 않아야 합니다.
- 로터가 갑자기 막혔을 때 발생하는 모든 토크가 운전자 영역의 시스템에서 그리고 고진공 연결부에서 흡수되는지 확인하십시오.
- 터보펌프의 고진공 연결 시에는 Pfeiffer Vacuum의 승인된 장착 키트만 사용하십시오.

매개 변수	HiCube 80 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 700 Pro
파열 시 발생하는 최대 토크 ¹⁾	620 Nm	2000 Nm	4200 Nm	4200 Nm
고진공 플랜지에서 최대 허용 축방향 하중 ²⁾	1000 N (100 kg과 같음)	1000 N (100 kg과 같음)	1000 N (100 kg과 같음)	1000 N (100 kg과 같음)
평탄도	± 0.05mm	± 0.05mm	± 0.05mm	± 0.05mm
고정 나사의 체결 깊이에 대한 모든 작동상태에서의 플랜지 재료의 최소 인장 강도	170 N/mm ² at 2.5 x d 270 N/mm ² at 1.5 x d	170 N/mm ² at 2.5 x d 270 N/mm ² at 1.5 x d	170 N/mm ² at 2.5 x d 270 N/mm ² at 1.5 x d	170 N/mm ² at 2.5 x d 270 N/mm ² at 1.5 x d
최대 허용 주변 자기장	3.3 mT	5.5 mT	6.0 mT	6.0 mT
최대 허용 방사 열 출력	3.0 W	8.0 W	14.0 W	14.0 W
최대 허용 로터 온도	90 °C	90 °C	90 °C	90 °C

표 5: 고객이 제공한 고진공 연결부의 치수 요구사항

5.4.2 스플린더 차폐 또는 보호 스크린 사용

고진공 플랜지에 스플린더 차폐 또는 보호 스크린과 함께 Pfeiffer Vacuum 센터링 링은 진공 챔버의 이물질에 대해 터보 펌프를 보호합니다. 터보 펌프의 펌핑 속도는 관 가이드 값 및 고진공 플랜지의 크기에 따라 감소합니다.

플랜지 크기	가스 유형에 대한 펌핑 속도 감소(%)			
	H ₂	He	N ₂	Ar
스플린더 차폐 DN 40	6	9	17	18
스플린더 차폐 DN 63	3	6	15	16
보호 스크린 DN 63	1	1	4	4
스플린더 차폐 DN 100	5	7	24	24
보호 스크린 DN 100	2	2	10	8
스플린더 차폐 DN 160	6	9	20	23
보호 스크린 DN 160	1	2	6	7

표 6: 스플린더 차폐 또는 보호 스크린을 사용할 때 펌핑 속도의 감소

절차

- ▶ ISO 플랜지와 함께 보호 스크린 또는 스플린더 차폐와 센터링 링을 사용합니다.
- ▶ CF 플랜지의 경우, 클램핑 러그가 고진공 플랜지의 로터를 향하도록 한 상태에서 보호 스크린 또는 스플린더 쉴드를 삽입하십시오.

5.4.3 진동 보상기 사용

Pfeiffer Vacuum 진동 보상기는 진동에 민감한 시스템에서 사용하기에 적합합니다.

- 1) ISO 27892에 따라 파열 시(로터 샤프트 파손) 이론적으로 계산된 토크는 모든 실험적 테스트에서 도달되지 않았습니다.
- 2) 일반적인 하중은 허용되지 않습니다.

⚠ 경고**고장 시 진동 보상기와 함께 터보펌프 고장으로 발생하는 부상 위험**

갑작스런 로터 걸림은 ISO 27892에 따라 파괴적인 높은 토크를 발생시킵니다. 진동 보상기를 사용할 때 터보펌프가 사용 중 부러져 나갈 수 있습니다. 방출될 에너지에 의해서는 부서진 조각들이 전체 터보펌프 또는 주변 공간을 통해 내부에서 밖으로 보내어질 수 있습니다. 잠재적으로 위험한 기체들이 빠져 나올 수 있습니다. 사망을 포함하여 매우 심각한 부상과 광범위한 물적 손해의 위험이 있습니다.

- ▶ 발생하는 토크 보상을 위해 현장에서 적합한 안전 예방책을 취하십시오.
- ▶ 진동 보상기를 설치하기 전에 먼저 Pfeiffer Vacuum에 문의해야 합니다.

진동 보상기 설치

1. 오직 수직관과 함께 진동 보상기를 설치하십시오.
2. 흐름 저항을 고려하십시오.
3. 고진공 플랜지에 추가적으로 터보펌프를 고정하십시오.
4. ISO 플랜지의 고정에 유의하십시오.

5.4.4 터보 펌프 외부 연결

구성에 따라 터보 펌프는 펌핑 스테이션과 독립적으로 작동될 수 있습니다.

**터보 펌프 해체**

펌핑 스테이션 (42페이지의 “정비를 위한 구성품 제거” 장 참조)에서 터보 펌프 제거를 위한 설명을 참조하십시오.

절차

1. 개별 구성품에 대한 관련 작동 지침에서 터보 펌프에 대한 설치 지침을 따르십시오.
2. 배송 범위의 적합한 케이블 세트를 사용하십시오.
 - 요청 시 다른 길이를 사용할 수 있습니다.
3. 전진공 라인을 확장하거나 필요한 길이의 라인을 활용하십시오.

5.4.5 ISO-KF 플랜지 설치**ISO 플랜지 연결부**

ISO-KF 또는 ISO-K 디자인에서 플랜지 연결의 경우, 올바른 설치에도 불구하고 로터가 갑자기 차단되는 경우 비틀림이 발생할 수 있습니다.

- 그러나 이와 관련해 플랜지 연결부의 누출 방지가 위태롭게 되지는 않습니다.

필수 공구

- 알렌 키
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 1.6)

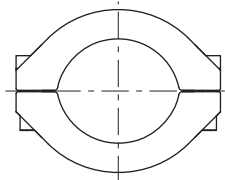


그림 8: ISO-KF에 ISO-KF 플랜지 연결

클램핑 링 사용

1. 연결 시 Pfeiffer Vacuum에 의해 승인된 장착 키트만 사용하십시오.
2. 터보펌프에 고진공 연결부를 고정하고 카운터 플랜지에 클램핑 링을 고정합니다.
3. 터보펌프의 규정된 모든 구성품을 사용합니다.
4. 클램핑 링 나사를 고르게 조이십시오.
 - 조임 토크: **3,7 Nm**.

5.4.6 ISO-K에 ISO-K 플랜지 부착



ISO 플랜지 연결부

ISO-KF 또는 ISO-K 디자인에서 플랜지 연결의 경우, 올바른 설치에도 불구하고 로터가 갑자기 차단되는 경우 비틀림이 발생할 수 있습니다.

- 그러나 이와 관련해 플랜지 연결부의 누출 방지가 위태롭게 되지는 않습니다.

필수 공구

- 렌치, WAF 15
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 1.6)

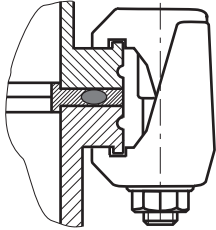


그림 9: ISO-F에 ISO-K 플랜지 연결, 브래킷 나사

브래킷 나사로 연결

1. 터보펌프를 연결하려면 Pfeiffer Vacuum의 승인된 장착 키트만 사용합니다.
2. 그림과 같이 장착 키트의 구성품으로 플랜지를 연결합니다.
3. 터보펌프의 규정된 모든 구성품에 사용합니다.
4. 3단계에 십자형으로 브래킷 나사를 조입니다.
 - 조임 토크: **5, 15, 25 ± 2 Nm**

5.4.7 ISO-F에 ISO-K 플랜지 설치

ISO-F 플랜지와 ISO-K 설치를 위한 연결 유형은 다음과 같습니다.

- "갈고리 모양의 도구와 탭 구멍"
- "육각 헤드 세트 나사와 탭 구멍"
- "스터드 나사와 탭 구성"
- "스터드 나사와 관통 구멍"

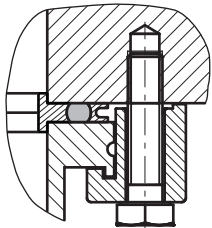


ISO 플랜지 연결부

ISO-KF 또는 ISO-K 디자인에서 플랜지 연결의 경우, 올바른 설치에도 불구하고 로터가 갑자기 차단되는 경우 비틀림이 발생할 수 있습니다.

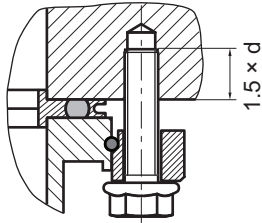
- 그러나 이와 관련해 플랜지 연결부의 누출 방지가 위태롭게 되지는 않습니다.

갈고리 모양의 도구와 탭 구멍의 연결



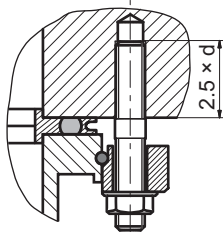
1. 연결 시 Pfeiffer Vacuum에 의해 승인된 장착 키트만 사용하십시오.
2. 장착 키트의 구성품을 사용하여 다이어그램에 따라 플랜지를 연결합니다.
3. 터보펌프의 규정된 모든 구성품을 사용합니다.
4. 갈고리 모양의 도구를 반대편에서 3단계로 조입니다.
 - 조임 토크: **5, 10, 16 ± 1Nm**

육각 헤드 세트 나사와 탭 구멍의 연결



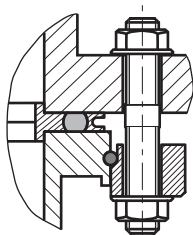
1. 연결 시 Pfeiffer Vacuum에 의해 승인된 장착 키트만 사용하십시오.
2. 터보펌프의 고진공 플랜지 위에 칼라 플랜지를 놓습니다.
3. 터보펌프의 고진공 플랜지에서 측면 홈에 스냅 링을 삽입합니다.
4. 칼라 플랜지, 스냅 링 및 센터링 링을 사용해서 다이어그램에 따라 카운터 플랜지에 터보펌프를 고정합니다.
5. 터보펌프의 규정된 모든 구성품을 사용합니다.
6. 육각 헤드 나사 세트를 탭 구멍에 조입니다.
 - 플랜지 재료의 최소 인장 강도와 나사 매립 깊이에 유의합니다.
7. 육각 헤드 세트 나사를 반대편에서 3단계로 조입니다.
 - 조임 토크: **5, 10, 16 ± 1Nm**

스터드 나사와 탭 구멍의 연결



1. 연결 시 Pfeiffer Vacuum에 의해 승인된 장착 키트만 사용하십시오.
2. 더 짧은 나사 매립 끝을 카운터 플랜지의 구멍에 넣고 필요한 수의 스테드 나사를 조입니다.
 - 플랜지 재료의 최소 인장 강도와 나사 매립 깊이에 유의합니다.
3. 터보펌프의 고진공 플랜지 위에 칼라 플랜지를 놓습니다.
4. 터보펌프의 고진공 플랜지에서 측면 홈에 스냅 링을 삽입합니다.
5. 칼라 플랜지, 스냅 링 및 센터링 링을 사용해서 다이어그램에 따라 카운터 플랜지에 터보펌프를 고정합니다.
6. 터보펌프의 규정된 모든 구성품을 사용합니다.
7. 너트를 반대편에서 3단계로 조입니다.
 - 조임 토크: **5, 10, 16 ± 1Nm**

스터드 나사와 관통 구멍의 연결



1. 연결 시 Pfeiffer Vacuum에 의해 승인된 장착 키트만 사용하십시오.
2. 터보펌프의 고진공 플랜지 위에 칼라 플랜지를 놓습니다.
3. 터보펌프의 고진공 플랜지에서 측면 홈에 스냅 링을 삽입합니다.
4. 칼라 플랜지, 스냅 링 및 센터링 링을 사용해서 다이어그램에 따라 카운터 플랜지에 터보펌프를 고정합니다.
5. 터보펌프의 규정된 모든 구성품을 사용합니다.
6. 너트를 반대편에서 3단계로 조입니다.
7. 조임 토크: **5, 10, 16 ± 1Nm**

5.4.8 CF-F에 CF 플랜지 부착

CF 플랜지에 의한 CF 설치를 위한 연결 유형은 다음과 같습니다.

- "육각 헤드 나사와 관통 구멍"
- "탭 구멍이 있는 스테드 나사"
- "관통 구멍이 있는 스테드 나사"

지침

CF 플랜지 설치 오류로 인해 누출이 발생할 수 있습니다.
 CF 플랜지 및 구리 개스킷을 취급할 때 충분히 청결하지 않을 경우 누출이 발생하여 프로세스 손상을 일으킬 수 있습니다.

- ▶ 구성품을 만지거나 장착하기 전에 항상 적합한 장갑을 착용하십시오.
- ▶ 건조하고 그리스가 없는 경우에만 밀봉 작업을 합니다.
- ▶ 손상된 표면과 잘려진 가장자리에 주의하십시오.
- ▶ 손상된 구성품을 교체하십시오.

필수 공구

- 육각 렌치(13 WAF)
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 1.6)

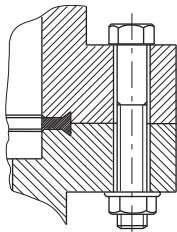


그림 10: 플랜지 연결 CF-F, 육각 헤드 나사 및 관통 구멍

육각 헤드 나사와 관통 구멍 연결

1. 터보펌프를 연결하려면 Pfeiffer Vacuum의 승인된 장착 키트만 사용합니다.
2. 사용된 경우: 터보펌프 고진공 플랜지에서 클램핑 러그가 아래를 향한 상태에서 보호 스크린 또는 스플린더 차폐를 삽입합니다.
3. 실을 정확히 구멍 안에 놓습니다.
4. 그림과 같이 장착 키트의 구성품으로 플랜지를 연결합니다.
5. 나사 커플링을 완전히 조입니다.
 - 조임 토크: **22 ± 2 Nm**
6. 그런 다음 밀봉재의 흐름으로 인해 필요한 경우 나사를 다시 조여야 하므로 토크를 점검하십시오.

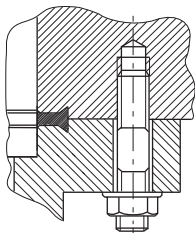


그림 11: 플랜지 연결 CF-F, 스테드 나사 및 탭 구멍

스테드 나사와 탭 구멍의 연결

1. 터보펌프를 연결하려면 Pfeiffer Vacuum의 승인된 장착 키트만 사용합니다.
2. 끝이 더 짧은 카운터 플랜지의 구멍에 넣고 필요한 수의 스테드 나사를 조입니다.
3. 사용된 경우: 터보펌프 고진공 플랜지에서 클램핑 러그가 아래를 향한 상태에서 보호 스크린 또는 스플린더 차폐를 삽입합니다.
4. 실을 정확히 구멍 안에 놓습니다.
5. 그림과 같이 장착 키트의 구성품으로 플랜지를 연결합니다.
6. 나사 커플링을 완전히 조입니다.
 - 조임 토크: **22 ± 2 Nm**
7. 그런 다음 밀봉재의 흐름으로 인해 필요한 경우 나사를 다시 조여야 하므로 토크를 점검하십시오.

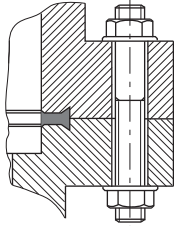


그림 12: 플랜지 연결 CF-F, 스타드 나사 및 관통 구멍

스타드 나사와 관통 구멍의 연결

1. 터보펌프를 연결하려면 Pfeiffer Vacuum의 승인된 장착 키트만 사용합니다.
2. 사용된 경우: 터보펌프 고진공 플랜지에서 클램핑 러그가 아래를 향한 상태에서 보호 스크린 또는 스프린터 차폐를 삽입합니다.
3. 실을 정확히 구멍 안에 놓습니다.
4. 그림과 같이 장착 키트의 구성품으로 플랜지를 연결합니다.
5. 나사 커플링을 완전히 조입니다.
 - 조임 토크: $22 \pm 2 \text{ Nm}$
6. 그런 다음 밀봉재의 흐름으로 인해 필요한 경우 나사를 다시 조여야 하므로 토크를 점검하십시오.

5.5 배기 영역 연결

⚠ 경고

독성 기체가 배기 라인 없이 배출되는 중독으로 인한 사망의 위험

정상 사용 중 방해받지 않고 터보 펌핑 스테이션에서 배기가스 및 증기가 방출됩니다. 유독성 매질이 사용되는 프로세스의 경우 중독으로 인한 부상 위험 및 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 유독성 물질 취급 관련 규정에 유의하십시오.
- ▶ 유독성 공정 가스는 배기 라인을 통해 안전하게 이송되어야 합니다.

⚠ 주의

배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험

결함이 있거나 부적합한 배기 파이프는 배기 압력 상승과 같은 위험한 상황을 초래합니다. 폭발 위험이 있습니다. 파편, 고압 누출 및 장치 손상에 의한 부상 위험을 배제할 수 없습니다.

- ▶ 차단 장치 없이 배기 라인을 연결하십시오.
- ▶ 제품의 허용 압력 및 차압을 준수하십시오.
- ▶ 정기적으로 배기 라인의 기능을 점검하십시오.



응축물 분리기

Pfeiffer Vacuum은 배기 라인의 최저 지점에 응축물 배수구와 함께 응축물 분리기를 설치하는 것을 권장합니다.

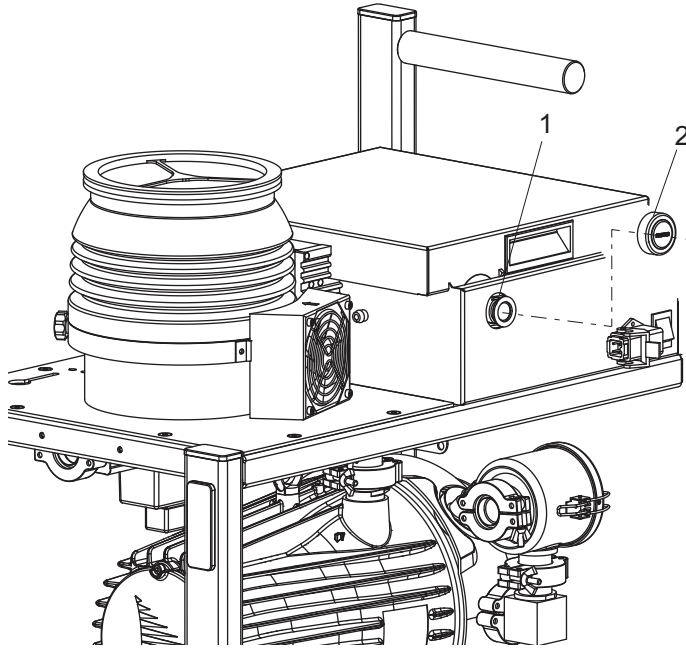


그림 13: 배압 펌프 배기 연결부 예시

- 1 배기 연결, 1/2" 내부 스레드
- 2 보호 덮개

절차

1. 배기 연결부에서 보호 커버를 제거하십시오.
2. 연결부의 공칭 크기와 동일한 최소 배기 라인 단면을 선택하십시오.
3. 소형 플랜지 구성품, 예를 들어 Pfeiffer Vacuum 구성품 [샷의 나사 체결 플랜지 DN 16 ISO-KF](#)와 함께 진공 연결부를 설치합니다.
4. 응축물 역류를 막기 위해 진공 펌프에서 아래쪽으로 배관을 연결합니다.
5. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달립니다.

5.6 운송 잠금장치 제거

운송 잠금장치는 2개의 널링 나사로 스프링 장착 바닥 패널을 대각선으로 고정합니다.

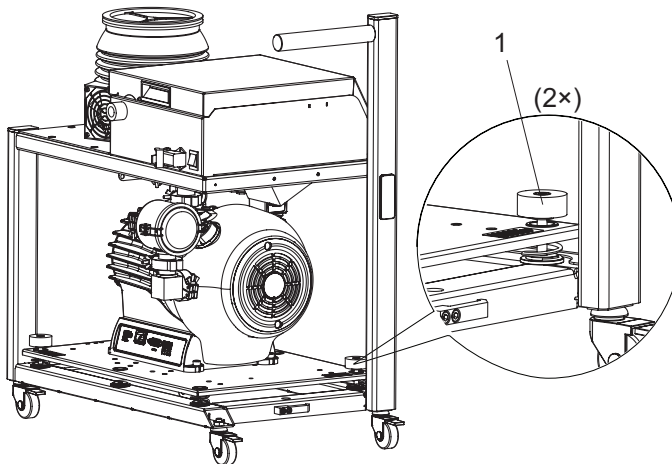


그림 14: 배압 펌프 운송 잠금장치

- 1 운송 잠금장치의 널링 나사

절차

1. 운송 잠금장치의 널링 나사를 멈출 때까지 위쪽으로 돌리십시오.
2. 반대 영역에서 운송 잠금 장치를 풉니다.

5.7 작동유 충전

지침

승인되지 않은 작동 유체 사용으로 인한 손상 위험

제품별 성능 데이터가 수집되지 않습니다. Pfeiffer Vacuum에 대한 모든 책임 및 보증 청구도 배제됩니다.

- ▶ 승인된 작동 유체만 사용하십시오.
- ▶ Pfeiffer Vacuum과 상담한 후에만 다른 용도별 작동 유체를 사용하십시오.



작동유 사용

배압 펌프로서 로터리 베인 펌프 장착 HiCube Pro에만 적용됩니다.

- 로터리 베인 펌프용 작동유가 배송 범위에 포함됩니다.
- 터보펌프의 작동유 저장조가 이미 충전되어 설치됩니다.
- 건식 밀봉 ACP 배압 펌프는 공장에서 윤활유로 채워져 있습니다.
- 건식 밀봉 스크롤 펌프는 윤활유가 필요하지 않습니다.

허용 작동유

- P3(표준 작동유)

명판에 나온 작동유 유형을 확인하십시오.

- ▶ 지정된 작동유의 유형 및 용량을 보려면 진공 펌프의 명판을 참조하십시오.

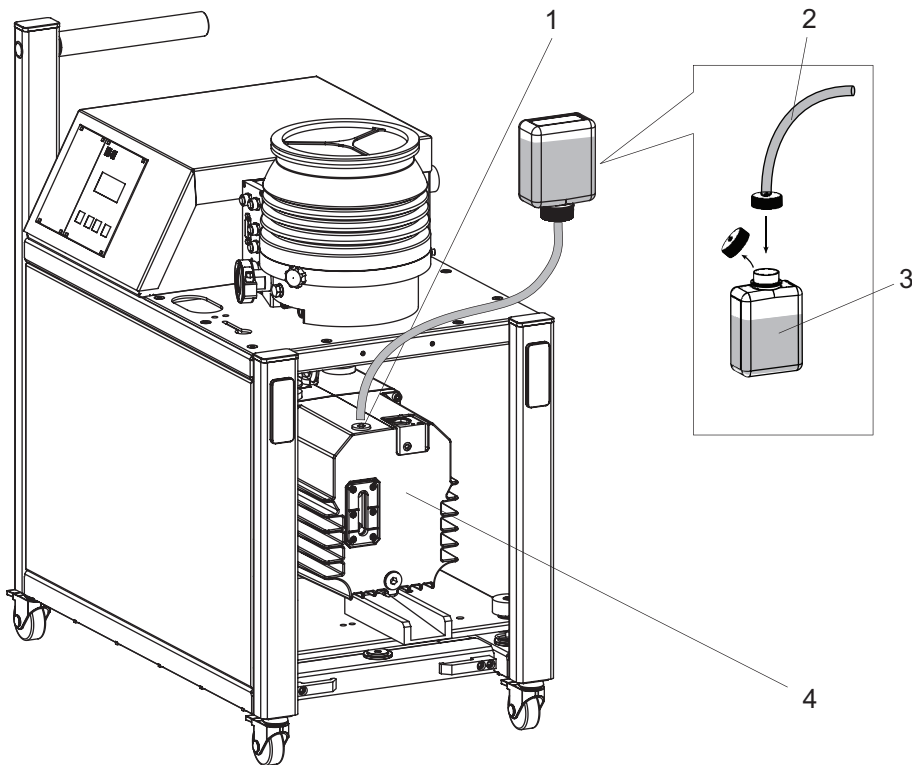


그림 15: 작동유 충전

- | | |
|----------|--------------------|
| 1 충전구 나사 | 3 작동유 병 |
| 2 충전구 튜브 | 4 배압 펌프: 로터리 베인 펌프 |

필수 소모품

- 진공 펌프의 작동유
- 충전구 튜브

필수 공구

- 알렌 키, WAF 5
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

절차

1. 작동유 병의 잠금 나사를 풀고 제거합니다.
2. 작동유 병에 충전 호스를 고정합니다.
3. 로터리 베인 펌프에서 충전구 나사를 풀고 제거합니다.
4. 로터리 베인 펌프 작동 지침에 따라 작동유를 충전합니다.
5. 충전구 나사를 다시 조이십시오.
 - O-링에 주의하십시오.

5.8 액세서리 연결



액세서리 설치 및 작동

Pfeiffer Vacuum은 자사 제품에 대해 호환가능한 일련의 특수 액세서리를 제공합니다.

- 승인된 하이브리드 베어링 터보펌프용 액세서리에 대한 정보 및 주문 옵션은 온라인에서 확인할 수 있습니다.

전자 드라이브 유닛 TC 400 액세서리 연결부



전자 드라이브 유닛 TC 400 및 TM 700에 보조 연결

터보 펌프의 전자 드라이브 유닛은 최대 4개의 액세서리 장치 연결을 위한 공간이 있습니다. 이 목적으로 "액세서리" 명칭의 M12 커넥터 소켓을 사용할 수 있습니다.

- 액세서리 연결부는 공장 출고 시 사전 구성되었습니다.
- 사전 구성된 액세서리 장치를 연결한 후에는 공장 설정에 따라 즉시 작동할 준비가 됩니다.
- 터보 펌프에 다른 액세서리를 사용할 수 있으며, 이 경우 전자 드라이브 유닛의 구성에 설정이 필요합니다.
- 원하는 액세서리 출력은 Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛 또는 PC를 사용해서 RS-485를 통해 구성됩니다.
- 자세한 내용은 "전자 드라이브 유닛 TC 400" 또는 "전자 드라이브 유닛 TC 700" 작동 지침을 참조하십시오.

	전자 드라이브 유닛 연결	액세서리 연결부	Y-커넥터	사전 설정된 구성
	액세서리 A	A1	Y-1	팬(온도 제어됨)
		A2	Y-2	배압 펌프
	액세서리 B	B1	Y-1	환기 밸브
		B2	Y-2	가열

표 7: 전자 드라이브 유닛 TC 400에 사전 설정된 액세서리 연결부

전자 드라이브 유닛 TC 110 액세서리 연결부



액세서리 장치를 TC 110에 연결

- TC 110 전자 드라이브 유닛을 통한 Pfeiffer Vacuum 액세서리 사용은 X3 다기능 연결부에서 해당 연결 케이블 및/또는 어댑터를 사용해서만 가능합니다.
- Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛 또는 PC를 사용하여 RS-485를 통해 필수 액세서리 출력을 구성합니다.

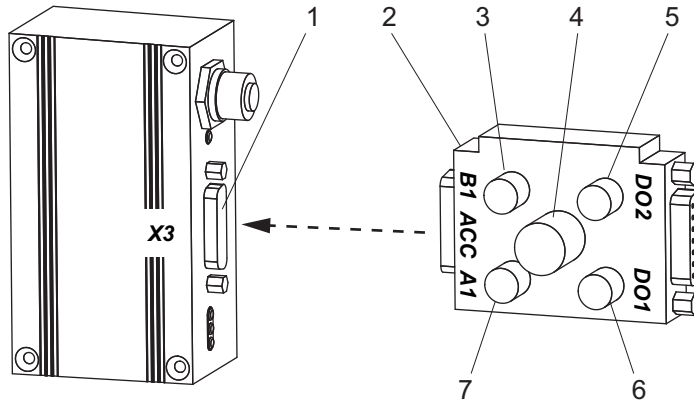


그림 16: 어댑터 TCS 12를 통한 액세서리 연결의 예

- 1 다기능 연결부 X3
- 2 어댑터 TCS
- 3 액세서리 연결부 B1
- 4 연결부 RS-485
- 5 디지털 출력 DO2
- 6 디지털 출력 DO1
- 7 액세서리 연결부 A1

미리 구성된 액세서리 연결

- ▶ 관련 액세서리에 대한 작동 지침의 설치 방법을 준수하십시오.
- ▶ 기존 연결부 및 제어 라인의 기존 구성에 주의하십시오.
- ▶ 전자 드라이브 유닛에 일치하는 액세서리 장치만 연결하십시오.
- ▶ 3개 또는 4개의 장치를 TC 400에 연결하려는 경우 액세서리 제품군의 Y-커넥터를 사용하십시오.

5.9 측정관 연결

명칭 "X3"의 연결 소켓을 사용하여 Pfeiffer Vacuum 송신기를 연결합니다.

측정관	DCU의 디스플레이 [P:738]
APR 250/260	CMRx61
CMR 261/361	CMRx61, 매뉴얼 선택에 따름
CMR 262/362	CMRx62, 매뉴얼 선택에 따름
CMR 263/363	CMRx63, 매뉴얼 선택에 따름
CMR 264/364	CMRx64, 매뉴얼 선택에 따름
CMR 365	CMRx65, 매뉴얼 선택에 따름
MPT 200 AR	PKR2xx
PCR 280	TP/PCR
PKR 251/261/360/361	PKR2xx
PPT 200 AR	TP/PCR
RPT 200 AR	TP/PCR
TPR 270/280/281	TP/PCR

표 8: DCU에 연결하기 위해 사용 가능한 Pfeiffer Vacuum 송신기

절차

1. 필요에 따라 DCU의 연결부 "X3"에 압력 측정관을 연결합니다.
2. 해당 연결 케이블을 Pfeiffer Vacuum 액세서리로 이용할 수 있습니다.
3. 매개변수 [P:738]을 설정하여 필요에 따라 송신기의 이름을 변경합니다.

5.10 펌핑 스테이션 접지

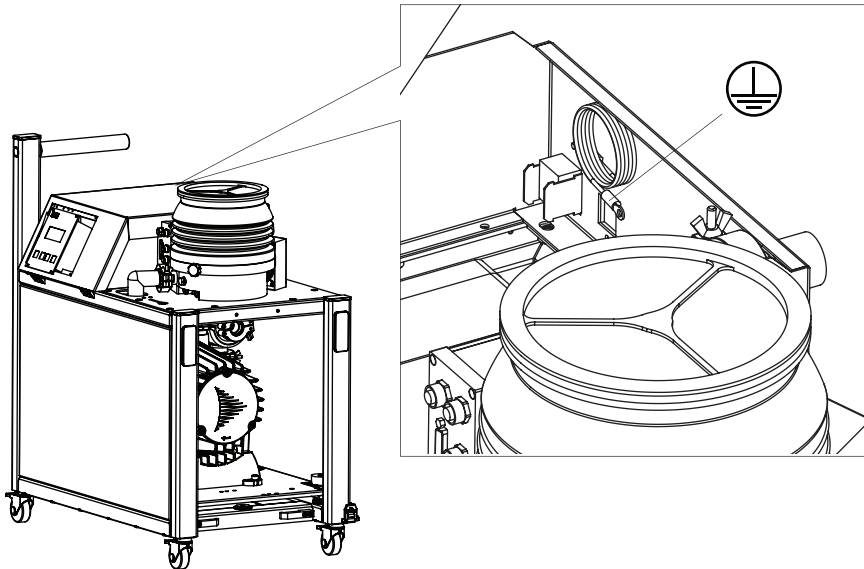


그림 17: 접지 케이블

필수 보조 장치

- 나사 M4 × 8
- 흔들림 방지 와셔 M4(필요한 경우)

절차

1. 전자장치 하우징 내부에 접지 케이블을 사용하여 적용 간섭을 방지하십시오.
2. M4 접지 케이블의 고리를 적합한 커넥터에 연결하십시오.
3. 해당 지역 규정에 따라 연결하십시오.

5.11 본선 전원 공급장치에 연결

⚠ 경고

부적절한 설치로 인한 감전으로 치명적인 위험

본 장치의 전원 공급장치는 생명을 위협할 수 있는 전압을 사용합니다. 불안정한 또는 잘못된 설치는 기기를 사용하거나 기기에서 작업할 때 감전 사고를 포함한 생명을 위협하는 상황으로 이어질 수 있습니다.

- ▶ 반드시 비상 정지 안전 회로에 안전하게 통합하십시오.
- ▶ 유닛을 직접 개조하거나 변경하지 마십시오.

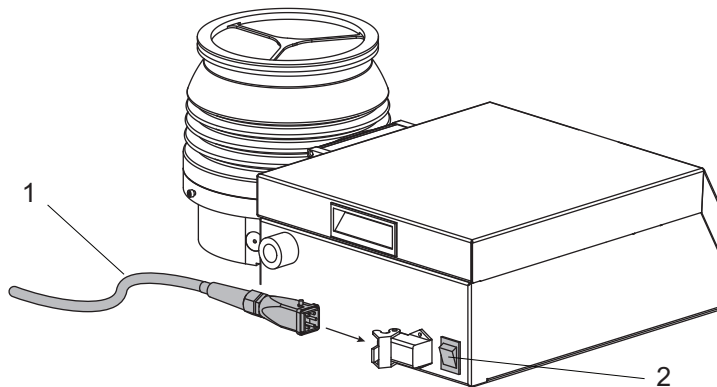


그림 18: HiCube Pro에서 전원 공급장치 커넥터 및 본선 스위치

- 1 전원 공급장치 케이블 2 본선 스위치

HiCube Pro용 본선 전원 공급장치 설정

1. 연결하기 전에 마스터 스위치가 꺼져 있는지 확인하십시오.
2. 반드시 접지 도체(PE)에 안전하게 연결하십시오.
3. 배송 범위에 제공된 전원 공급장치 케이블을 펌핑 스테이션 하우징의 측면에 있는 전원 공급장치 플러그에 연결합니다.
4. 장착 브래킷을 사용하여 본선 케이블을 고정합니다.
5. 전원 공급장치 케이블을 현장 본선 전원 공급장치에 연결합니다.

6 작동

6.1 시운전

중요 설정 및 기능 관련 변수는 진공 펌프 전자 드라이브 유닛에 매개변수로서 공장에서 프로그래밍됩니다. 각 매개변수에는 세 자리 숫자와 설명이 있습니다. 매개변수는 Pfeiffer Vacuum DCU 디스플레이 및 제어 유닛을 통해, 또는 Pfeiffer Vacuum 프로토콜을 사용하여 외부적으로 RS-485를 통해 사용할 수 있습니다.

매개 변수	이름	명칭	옵션	HiCube 80 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 400 Pro HiCube 700 Pro
[P:001]	가열	가열	가열 없음	0	0	0
			가열 포함	1	1	1
[P:012]	EnableVent	환기 가능		1	1	1
[P:019]	Cfg DO2	출력 DO2 구성		13 (= 배압 펌프)	-	-
[P:023]	MotorPump	모터 펌프		-	1	1
[P:024]	Cfg DO1	출력 DO1 구성		-	21 = 진공 밸브, 지연됨	21 = 진공 밸브, 지연됨
[P:025]	OpMode	배압 펌프 작동 모드	Duo/Pascal	0 = 연속 작동	0 = 연속 작동	0 = 연속 작동
			ACP	1 = 간헐적 작동	1 = 간헐적 작동	1 = 간헐적 작동
			스크롤	1 = 간헐적 작동	1 = 간헐적 작동	1 = 간헐적 작동
[P:035]	Cfg Acc A1	액세서리 연결부 A1 구성	공냉	4	4	4
			물 냉각	2	2	2
[P:036]	Cfg Acc B1	액세서리 연결부 B1 구성		1 = 환기 밸브, 전류 인가 없이 닫힘	1 = 환기 밸브, 전류 인가 없이 닫힘	1 = 환기 밸브, 전류 인가 없이 닫힘
[P:046]		구성 릴레이 2		-	15 = 펌핑 스테이션	15 = 펌핑 스테이션
[P:047]		구성 릴레이 3		-	13 = 배압 펌프	13 = 배압 펌프
[P:055]		출력 DO1 구성		8 = 전진공 제어	-	13 = 배압 펌프
[P:710]	Swoff BKP	인터벌 작동의 배압 펌프 스위치-오프 임계	Duo/Pascal	0 W	0 W	0 W
			ACP 15/28	10 W	50 W	65 W
			스크롤	10 W	50 W	65 W
[P:711]	SwOn BKP	인터벌 작동의 배압 펌프 스위치-온 임계	Duo/Pascal	0 W	0 W	0 W
			ACP 15/28	10 W	50 W	65 W
			스크롤	20 W	70 W	110 W
[P:794]	Param set	매개변수 세트		1 = 고급	1 = 고급	1 = 고급
[P:795]	Servicelin	서비스 행 보기		309 = 실제 속도	309 = 실제 속도	309 = 실제 속도

표 9: 배송 시 주요 매개변수의 공장 설정

지침

분자량이 너무 높은 기체로 인한 터보펌프 파손

허용되지 않는 높은 분자 질량의 기체를 펌핑할 때 터보펌프가 파손됩니다.

- ▶ 기체 모드가 전자 드라이브 유닛에서 **[P:027]**로 맞게 설정되어 있는지 확인합니다.
- ▶ 분자 질량이 더 높은(> 80) 기체를 사용하기 전에 Pfeiffer Vacuum과 상담하십시오.



런업 시간 준수

전진공 영역의 응축물 또는 습기로 인해 펌핑 스테이션의 처리량이 감소하고 런업 시간이 연장될 수 있습니다.

- 스위치가 켜진 후 펌핑 스테이션을 약 5분 동안 가스 밸러스트 밸브를 연 상태로 작동시키십시오.

터보 펌핑 스테이션 시운전

1. 운송 잠금장치의 잠금이 해제되었는지 확인합니다.
2. 해당되는 경우 냉각수 공급 및 유량률을 확인합니다.
3. 해당되는 경우 밀봉 가스 공급 및 유량률을 확인합니다.
4. 제품에 전류 공급을 제공합니다.

6.2 터보 펌핑 스테이션 켜기

⚠ 경고

독성 기체가 배기 라인 없이 배출되는 중독으로 인한 사망의 위험

정상 사용 중 방해받지 않고 터보 펌핑 스테이션에서 배기가스 및 증기가 방출됩니다. 유독성 매질이 사용되는 프로세스의 경우 중독으로 인한 부상 위험 및 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 유독성 물질 취급 관련 규정에 유의하십시오.
- ▶ 유독성 공정 가스는 배기 라인을 통해 안전하게 이송되어야 합니다.

⚠ 주의

배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험

결함이 있거나 부적합한 배기 파이프는 배기 압력 상승과 같은 위험한 상황을 초래합니다. 폭발 위험이 있습니다. 파편, 고압 누출 및 장치 손상에 의한 부상 위험을 배제할 수 없습니다.


- ▶ 차단 장치 없이 배기 라인을 연결하십시오.
- ▶ 제품의 허용 압력 및 차압을 준수하십시오.
- ▶ 정기적으로 배기 라인의 기능을 점검하십시오.

전원 공급장치 켜기

- ▶ 본선 스위치를 켭니다.

전류 공급을 설정한 후 DCU가 자체 테스트와 연결된 유닛의 점검을 수행합니다. 자체 테스트의 지속시간은 대략 20초이고 디스플레이에 진행 표시줄로 시각화됩니다.






펌핑 스테이션 시운전

- ▶  터보 펌핑 스테이션을 켭니다.

6.3 정상 작동

DCU 작동

- ▶ DCU 002 Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛으로 작업할 경우 배송품에 제공된 관련 작동 지침을 참조하십시오.

키	매개변수 사용	설명
	[010] = 0 또는 1에 해당	펌핑 스테이션 켜짐/꺼짐: 모든 구성품은 해당 구성에 따라 작동 시작/작동 종료로 전환
		오류 확인(리셋): 원인이 제거된 경우에 활성 상태 고장 메시지를 리셋합니다.
	[308] --> [309]	매개변수 세트를 통해 앞으로 이동
	[309] --> [308]	매개변수 세트를 통해 뒤로 이동



키	매개변수 사용	설명
 	동시에 누름	편집 모드: 매개변수 옵션의 설정 허용 화살표 --->는 디스플레이에 옵션 선택 지정
	다시 동시에 누름	선택 모드: 선택 모드를 허용("변경 확인"이 표시됨)

표 10: DCU의 키 기능 설명

6.4 대기 작동

터보펌프의 전력 소비에 따라 전자 드라이브 유닛이 배압 펌프 작동을 제어합니다. 배압 펌프가 대기 작동일 때 펌핑 스테이션의 전체 전력 소비와 배압 펌프 작동 온도가 감소합니다.

- ACP 배압 펌프에 대한 대기 작동 --> 사전 설정
- HiScroll 배압 펌프에 대한 대기 작동 --> 사전 설정
- 로터리 베인 펌프에 대한 대기 작동 --> 설정 가능

터보펌프	스위치-오프 임계 [P:710]	스위치-온 임계 [P:711]
HiPace 80/TC 110	10 W	20 W
HiPace 300/TC 400	50 W	70 W
HiPace 400/TC 400	65 W	110 W
HiPace 700/TC 400	65 W	110 W

표 11: ACP 및 HiScroll 배압 펌프 사용 시 대기 작동을 위한 사전 설정 스위칭 임계

대안: 로터리 베인 펌프의 대기 작동 켜기

전력 소비의 변동은 유틸 모드 중 터보펌프의 전력 소비와 전진공 압력 변화에 따릅니다.

배압 펌프로서 로터리 베인 펌프의 대기 작동에 대한 스위칭 임계는 DCU를 통해 설정 가능합니다.

1. 해당 애플리케이션을 위해 개별 로터리 베인 펌프에 대한 최적의 스위칭 임계를 결정하십시오.
2. 매개변수 [P:794]를 "1" (확장 매개변수 세트 디스플레이)로 설정합니다.
3. 개별 전자 드라이브 유닛의 작동 지침에 따라 매개변수 [P:710] 및 [P:711]에 대한 스위칭 임계를 설정하십시오.

6.5 가스 밸러스트로 작동

⚠ 경고

가스 밸러스트 시스템의 부정확한 사용으로 인한 중독 위험

스크롤 펌프의 가스 밸러스트 시스템은 유효한 스냅 위치 "0", "1" 및 "2"에서 사용될 때만 진공 밀봉됩니다. 중간 단계에서 밸브를 작동할 때, 공정 매질이 주위로 제어되지 않은 채 빠져나갈 위험이 있습니다. 독성 공정 매질을 사용할 때, 중독의 위험이 있습니다.

- ▶ 가스 밸러스트 단계 설정을 위해서만 밸브 위치를 변경하십시오.
- ▶ 정해진 스냅 위치에서만 가스 밸러스트 밸브를 작동하십시오.

지침

진공 펌프 내 응축으로 인한 손상 위험

압축 단계에서 공정 매질의 포화 증기압을 초과하면 흡입 챔버에 응축이 발생합니다. 그 결과 도달 가능한 최종 압력이 증가하고 전체적으로 진공 펌프 성능 데이터가 저하됩니다. 부식 및 오염으로 인해 수명이 감소합니다.

- ▶ 가스 밸러스트를 사용하십시오.
- ▶ 건조한 실내 공기 또는 불활성 가스를 공급하여 공정 매질의 증기 용량을 늘립니다.
- ▶ 진공 펌프가 따뜻하고 가스 밸러스트 밸브가 열린 상태일 때만 응축 가능한 증기를 펌핑하십시오.
- ▶ 공정 종료 후 약 30분간 더 가스 밸러스트로 진공 펌프를 작동하여 모든 잔류 수분을 없앱니다.



배압 펌프용 가스 밸러스트 연결부

모든 배압 펌프에는 가스 밸러스트 밸브가 있습니다.

- 가스 밸러스트 작동에 대한 자세한 지침은 개별 배압 펌프의 작동 지침을 참조하십시오.



가스 흐름

유입 압력에 따라 유량을(가스 흐름)이 증가합니다.

전제 조건

- 배압 펌프가 작동 온도까지 가열됩니다.
- 필요한 경우 외부 가스 공급 장치가 필요합니다.

절차

1. 필요한 경우 기존의 차단 장치를 진공 영역에 연결하십시오.
2. 허용 가능한 유입 압력을 준수하십시오.
3. 가스 밸러스트 밸브의 셀렉터 스위치를 원하는 위치로 회전하십시오.
 - 셀렉터 스위치가 제자리에 완전히 연결되도록 하십시오.
4. 외부 가스 공급 장치가 사용되는 경우, 공급 장치를 여십시오.

6.6 응축물 하중 제거

배압 펌프에서 가스 밸러스트 밸브를 여는 것만으로 응축물 하중을 줄이기에 충분하지 않은 경우 터보펌프의 환기 연결부도 사용하십시오.

전제 조건

- 터보펌프 꺼짐

필수 보조 장치

- 가능한 경우 건조한 불활성 가스
- 연결된 가스 공급장치를 포함한 환기 밸브

절차

1. ① 터보 펌핑 스테이션을 종료합니다.
2. 매개변수 **[P:023]**을 "0" (터보펌프 모터 꺼짐)으로 설정합니다.
3. 매개변수 **[P:025]**를 "0" (작동 모드: 연속 작동에서 배압 펌프)으로 설정합니다.
4. 매개변수 **[P:036]**을 "7" (연속 작동에서 환기 밸브)로 설정합니다.
5. ① 터보 펌핑 스테이션을 켭니다.
6. 환기 나사를 여십시오.
7. 연결된 환기 밸브를 통해 환기되도록 합니다.
8. 응축물을 내보내기 위해 배압 펌프를 약 5분 동안 작동하십시오.
 - 필요하면 작동을 반복하십시오.
9. ① 터보 펌핑 스테이션을 종료합니다.
10. 초기 구성 (36페이지의 "시운전" 장 참조)을 복구하십시오.

6.7 작동 모니터링

6.7.1 LED를 통한 작동 모드 디스플레이

DCU의 전면 패널에 LED는 기본 작동 상태를 표시합니다.

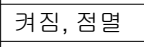
LED	기호	LED 상태	디스플레이	의미
녹색 		꺼짐	_____	전류 공급되지 않음
		켜짐, 점멸		"펌핑 스테이션 꺼짐", 회전 속도 ≤ 60rpm
		켜짐, 일정		"펌핑 스테이션 켜짐", 설정 회전 속도에 도달하지 않음
		켜짐, 일정		"펌핑 스테이션 켜짐", 설정 회전 속도에 도달함
빨간색 		꺼짐	_____	오류 없음, 경고 없음
		켜짐, 점멸		경고
		켜짐, 일정		오류

표 12: DCU에서 LED 디스플레이 및 의미

6.7.2 온도 모니터링

임계값이 초과된 경우 온도 센서의 출력 신호로 진공 펌프를 안전한 상태로 전환할 수 있습니다. 펌프 유형에 따라 경고 및 고장 메시지에 대한 온도 임계값이 전자 드라이브 유닛에 변동 없이 저장됩니다. 정보 목적으로 다양한 상태 문의가 매개변수 세트에 준비됩니다.

- 터보펌프의 드라이브 출력은 허용되지 않는 모터 온도 또는 허용되지 않을 정도로 높은 하우징 온도의 경우에 감소합니다. 이로써 모터가 설정된 회전 속도 전환점 아래로 떨어지고 그 결과 터보펌프가 꺼집니다.
- 배압 펌프의 허용되지 않을 정도로 높은 온도(> 75°C)에서 모터 회전 속도가 명목 회전 속도로 감소하여 과열을 방지합니다. 냉각(< 72°C) 후 배압 펌프가 설정된 회전 속도로 다시 실행됩니다.

6.8 전진공 밸브 작동

전진공 안전 밸브는 터보펌프와 배압 펌프 사이의 전진공 라인에 위치합니다. 배압 펌프를 끈 후 또는 정전 시 부주의한 환기로부터 공정 진공 및 터보펌프를 보호합니다. 전진공 밸브는 컷을 때 역류를 피하기 위해 시간 지연 후 다른 펌핑 스테이션 구성품으로 전환됩니다. 밸브는 무전류로 닫혀 있습니다.

- [P:010] 펌핑 스테이션 "켜짐" = 전진공 안전 밸브가 8초 후 열립니다.
- [P:010] 펌핑 스테이션 "꺼짐" = 전진공 안전 밸브가 닫힙니다.

6.9 전원 끄기 및 환기



권장사항

종료 후에는 터보펌프를 환기합니다. 그러면 입자가 전진공 영역에서 진공 시스템으로 다시 유입되는 것이 방지됩니다.

6.9.1 터보 펌핑 스테이션 종료

절차

- ▶ ① 터보 펌핑 스테이션을 종료합니다.
 - 구성품이 해당 구성에 따라 종료됩니다. 펌핑 스테이션은 작동 준비 완료 상태를 유지합니다.
- ▶ 마스터 스위치에서 전체 전류 공급을 차단합니다.

6.9.2 환기

⚠ 주의

환기 시 진공과의 접촉으로 인해 부상 위험

진공 펌프를 환기하는 동안 진공과 신체 부분의 직접 접촉으로 인한 가벼운 부상 위험(예: 혈종)이 있습니다.

- ▶ 환기 중 하우징에서 환기 나사를 완전히 풀지 마십시오.
- ▶ 환기 밸브와 같은 자동 환기 장치로부터 거리를 유지하십시오.

⚠ 지침

환기 중 허용되지 않는 빠른 압력 상승으로 인한 터보펌프의 손상

허용되지 않는 높은 압력 상승률이 로터와 터보펌프의 자기 베어링에 상당한 하중이 가해집니다. 진공 실 또는 터보펌프에서 매우 적은 양의 환기 중 제어할 수 없는 압력 상승의 위험이 있습니다. 이로 인해 잠재적 고장을 포함하여 터보펌프에 기계적 손상이 발생합니다.

- ▶ 규정된 최대 압력 상승 속도 **15hPa/s**를 준수하십시오.
- ▶ 매우 적은 양의 제어되지 않은 수동 환기를 피하십시오.
- ▶ 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum 액세서리 제품군의 환기 밸브를 사용하십시오.

수동 환기

수동 환기에서는 터보 펌핑 스테이션 환기의 표준 공정에 대해 설명합니다.

1. 진공 시스템이 종료되었는지 확인하십시오.
2. 최대 한 번의 회전으로 터보 펌프의 검은색 환기 나사를 엽니다.
3. 진공 시스템에서 대기압에 대한 압력 균등화를 기다리십시오.
4. 환기 나사를 다시 닫습니다.

Pfeiffer Vacuum 환기 밸브 사용

Pfeiffer Vacuum 환기 밸브는 터보 펌프에 설치를 위한 액세서리 옵션입니다.

환기 밸브는 보통 닫혀 있습니다. 터보 펌프 전자 드라이브 유닛, 그리고 매개변수 **[P:012]** 및 **[P:030]**의 구성을 통해 제어됩니다. 정전 발생 시, 적절한 환기 공정을 시작하기 위해 터보 펌프는 런다운 기간 중 충분한 에너지를 계속 전달합니다. 전원이 복구되면, 환기 공정이 중단됩니다.

- ▶ 터보 펌프를 끕니다.
 - 환기 공정이 자동으로 시작합니다.

환기 속도 [P:720]	환기 지속기간 [P:721]	정전 발생 시 환기 지속기간
정격 속도의 50%	3600s	3600s

표 13: 터보 펌프에 지연된 환기를 위한 공장 출고 시 설정

빠른 환기를 위한 일반 정보

대용량의 빠른 환기를 4단계로 권장합니다.

1. 터보 펌프용 Pfeiffer Vacuum 환기 밸브를 사용하거나 밸브 단면적을 수용기의 크기 및 최대 환기율에 맞춥니다.
2. **15hPa/s**의 최대 압력 상승률로 진공 시스템을 20초 동안 환기합니다.
3. 그런 다음 임의의 크기의 두 번째 환기 밸브로 시스템을 환기합니다(예를 들어; 진공 챔버에서 직접).
4. 진공 시스템에서 대기압에 대한 압력 균등화를 기다리십시오.

7 정비

7.1 일반 정비 정보

⚠ 경고

정비 및 서비스 작업 중 감전으로 인한 생명 위험

본선 플러그를 분리하고 터보펌프가 정지 상태일 때만 장치에 전원이 완전히 공급되지 않습니다. 전류가 흐르는 구성품과 접촉할 때 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 모든 작업을 수행하기 전에 본선 스위치를 끄십시오.
- ▶ 터보펌프가 정지할 때까지(회전 속도 =0) 기다리십시오.
- ▶ 장치에서 본선 플러그를 분리하십시오.
- ▶ 장치가 의도하지 않게 재시작하지 않도록 보호하십시오.

⚠ 경고

오염된 유독성 구성품 또는 장치에 의한 중독으로 인한 건강 위험

유독성 공정 매질은 장치 또는 그 부품의 오염을 유발합니다. 정비 작업 중 이러한 유독성 물질과 접촉할 경우 건강 위험이 있습니다. 유독성 물질의 불법 처리는 환경 피해를 야기합니다.

- ▶ 유독성 공정 매질에 의한 건강 위험 또는 환경 오염을 방지하기 위해 적합한 안전 예방책을 취하십시오.
- ▶ 정비 작업을 수행하기 전에 해당 부품의 오염을 제거하십시오.
- ▶ 보호 장비를 착용하십시오.

⚠ 경고

개방된 고전공 연결부에 닿을 때 이동하는 날카로운 가장자리 부분에서 절단 위험

정비 작업 전에 터보펌프를 잘못 취급할 경우 부상 위험과 함께 위험한 상황이 발생합니다. 터보펌프를 제거할 때 가장자리가 날카로운 회전 부품에 접근하면서 자상의 위험이 있습니다.

- ▶ 터보펌프가 정지할 때까지(회전 속도 f=0) 기다리십시오.
- ▶ 터보펌프를 적절히 끕니다.
- ▶ 터보펌프가 재시작하지 않도록 보호합니다.
- ▶ 분리한 직후 본래의 보호 덮개를 사용하여 열린 연결부를 밀봉하십시오.

7.2 정비 간격 및 책임

정비 수행 지침

1. 개별 작동 지침의 지침에 따라 펌핑 스테이션 구성품에 대한 필수 정비를 수행하십시오.
2. 보풀 없는 천과 약간의 이소프로판올로 터보펌프 스테이션 외부를 청소하십시오.
3. Pfeiffer Vacuum Service와 상담하여 극한 하중 또는 불순한 프로세스에 대해서는 정비 간격을 단축하십시오.
4. 기타 모든 청소, 정비 또는 수리 작업은 해당 Pfeiffer Vacuum Service Center 지점에 문의하십시오.

7.3 정비를 위한 구성품 제거

지침

연결 구성 변경으로 인한 오작동

펌핑 스테이션 연결부는 공장에서 사전 설정됩니다. 커넥터의 제어 라인이 혼동되면 펌핑 스테이션이 오작동하거나 작동되지 않을 수 있습니다.

- ▶ 구성품 제거 시 추후 재조립을 위해 본래 레이아웃에 유의하십시오.
- ▶ 펌핑 스테이션 또는 구성품의 분해 전에 DCU에서 액세서리 구성 및 중요 설정 값을 기록하십시오.

펌핑 스테이션 구성품의 고객 정비 시 펌핑 스테이션 프레임에서 구성품 제거가 필요할 수 있습니다.

TC의 커넥터	사전 설정된 액세서리
액세서리 A1	공냉
액세서리 B1	환기 밸브
DO2	배압 펌프(HiCube 80 Pro만)

표 14: 사전 설정된 액세서리 연결부

7.3.1 준비 작업 수행

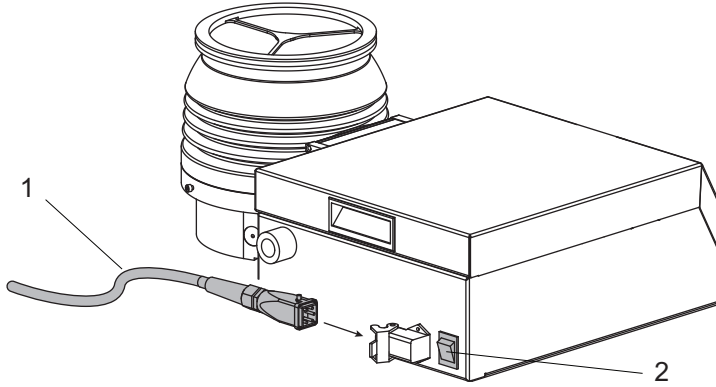


그림 19: 전기 연결

- 1 본선 케이블 2 본선 스위치

절차

1. 본선 스위치에서 펌핑 스테이션을 끄십시오.
2. 모든 구성품이 완전히 정지할 때까지 기다리십시오.
3. 본선 플러그를 분리합니다.
4. 물 냉각의 경우: 냉각수 공급을 차단하십시오.

7.3.2 터보 펌프 제거

i **공장 설정**

모든 터보펌프 액세서리 연결은 공장에서 사전 설정됩니다. 혼동으로 인해 오작동 또는 작동 오류가 발생할 수 있습니다.

1. 초기 제품 구성에 유의하십시오.
2. 변경하기 전에 케이블 연결 및 매개변수 설정에 유의하십시오.

필수 공구

- 알렌 키
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 1.6)

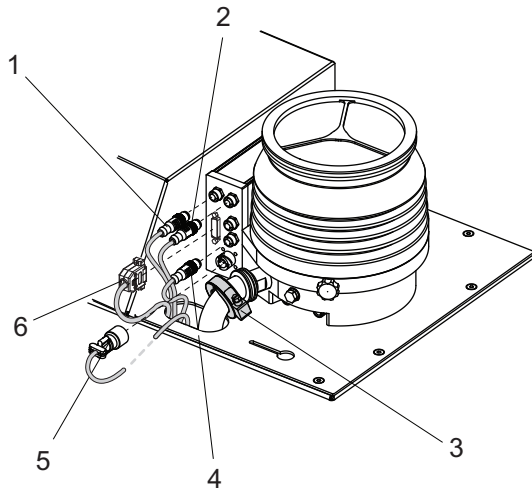


그림 20: 터보 펌프에 연결부

- | | |
|------------------------|--------------------------------------|
| 1 공기 냉각 제어 케이블("액세서리") | 4 RS-485 인터페이스 케이블 |
| 2 환기 밸브 제어 케이블("액세서리") | 5 연결 "DC in" |
| 3 전진공 연결부, 클램프 링 | 6 ACP 또는 HiScroll 배압 펌프 제어 케이블("원격") |

절차

1. 전자 드라이브 유닛에서 모든 전원 공급장치를 제거하십시오.
2. 터보 펌프에서 전진공 연결부를 제거하십시오.
3. 전진공 호스의 손상을 피하십시오.

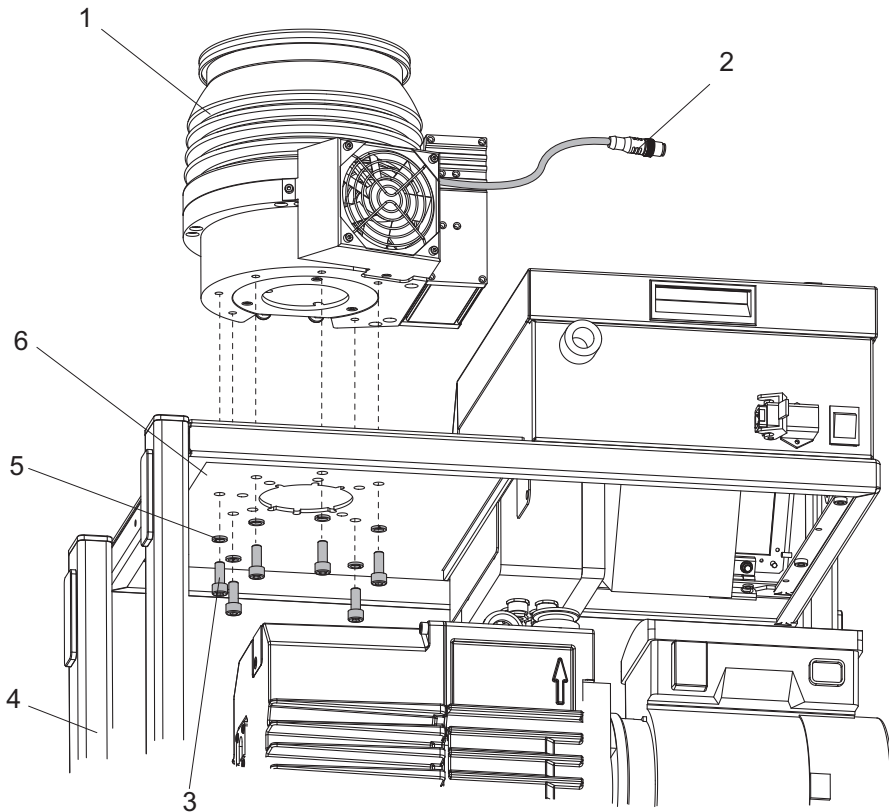


그림 21: 터보 펌프 해체

- | | |
|----------------|-----------|
| 1 터보 펌프, 전체 | 4 프레임, 랙 |
| 2 공기 냉각 제어 케이블 | 5 와셔 |
| 3 고정 나사(와셔 포함) | 6 장착 플레이트 |

필수 공구

- 알렌 키

절차

1. 장착 플레이트에서 모든 고정 나사와 와셔를 풉니다.
2. 장착 플레이트에서 터보펌프를 들어올립니다.
3. 제어 케이블에 주의하십시오.
4. 작동 지침에 지정된 대로 정비를 수행하십시오.



터보 펌프 정비

장착 플레이트의 개구는 터보펌프 정비 작업을 용이하게 수행하도록 합니다(예를 들어, 작동유 저장조 교체).

7.3.3 터보펌프 설치

필수 공구

- 알렌 키
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 1.6)

절차

1. 장착 플레이트에 터보펌프를 놓습니다.
2. 펌프 하단부에 와셔와 함께 실린더 나사를 조입니다.
3. 표준 토크를 준수하십시오.

터보펌프	고정 나사	수량, 번호	조임 토크
HiPace 80	육각 소켓 M5 × 12	6개	10 Nm
HiPace 300	육각 소켓 M8 × 20	5개	30 Nm
HiPace 400	육각 소켓 M8 × 20	6개	30 Nm
HiPace 700	육각 소켓 M8 × 20	6개	30 Nm

표 15: 터보펌프 고정을 위한 조임 토크

7.4 작동유 교체

⚠ 경고

오염된 유독성 작동유로 인한 건강 위험 및 환경 훼손 위험

유독성 공정 매질로 작동유가 오염될 수 있습니다. 작동유를 교체할 때에는 유독성 물질 접촉으로 인한 건강상의 위험이 있습니다. 유독성 물질의 불법 처리는 환경 피해를 야기합니다.

- ▶ 이 매질을 취급할 때에는 개인 보호 장비를 착용하십시오.
- ▶ 해당 지역 규정에 따라 작동유를 처리하십시오.

⚠ 주의

고온 작동유로 인한 화상

작동유를 배출할 때 피부 접촉에 의한 화상 위험.

- ▶ 보호 장비를 착용하십시오.
- ▶ 적합한 수집용기를 사용하십시오.



작동유 사용

배압 펌프로서 로터리 베인 펌프 장착 HiCube Pro에만 적용됩니다.

전제 조건

- 진공 펌프가 꺼져 있어야 합니다
- 진공 펌프가 대기압으로 환기되어야 합니다.
- 진공 펌프가 만질 수 있을 정도로 냉각되어야 합니다.
- 작동유가 여전히 따뜻해야 합니다.

필수 공구

- 알렌 키
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 1.6)

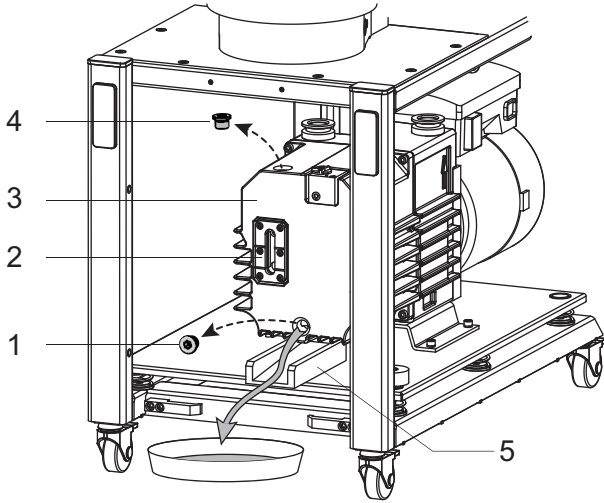


그림 22: 배압 펌프로서 로터리 베인 펌프 사용 시 작동유 교체

- | | |
|----------|----------|
| 1 배출구 나사 | 4 충전구 나사 |
| 2 투시창 | 5 배출구 채널 |
| 3 배압 펌프 | |

작동유 배출

1. 충전구 나사를 푸십시오.
 - O-링에 주의하십시오.
2. 배출구 구멍 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
3. 배출구 나사를 푸십시오.
 - O-링에 주의하십시오.
4. 작동유가 수집 용기 안으로 배출되도록 하십시오.

남은 작동유 교반

1. 충전구 나사를 조이십시오.
 - O-링에 주의하십시오.
2. 배출구 나사를 조이십시오.
 - O-링에 주의하십시오.
3. 최대 5초 동안 진공 플렌지가 열린 상태로 진공 펌프를 켜십시오.

남은 작동유 배출

1. 배출구 나사를 푸십시오.
 - O-링에 주의하십시오.
2. 진공 펌프를 부드럽게 기울이십시오.
3. 남은 작동유를 배출하십시오.
4. 배출구 나사를 조이십시오.
 - O-링을 다시 설치하십시오.
 - 조임 토크: **6 Nm**
5. 해당 지역 규정에 따라 사용한 작동유를 폐기하십시오.

새로운 작동유 충전

1. 배출구 나사를 마지막으로 조이십시오.
 - O-링에 주의하십시오.
2. 개별 구성품의 작동 지침에 따라 허용 조임 토크를 준수하십시오.
3. 새 작동유를 충전하십시오.
4. 레벨을 점검하십시오.
5. 배출구 나사를 완전히 조이십시오.
 - O-링에 주의하십시오.
6. 개별 구성품의 작동 지침에 따라 허용 조임 토크를 준수하십시오.

8 해체

8.1 장기간 사용 정지

절차

1. 필요하면 진공 시스템에서 펌핑 스테이션을 제거합니다.
2. 필요하면 터보펌프의 작동유 저장조를 교체하십시오.
3. 본래의 보호 캡으로 모든 플랜지 구멍을 밀봉하십시오.
4. 펌핑 스테이션은 -10°C - $+40^{\circ}\text{C}$ 온도 범위의 실내에만 보관합니다.
5. 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 비닐 봉투에 건조제와 함께 펌핑 스테이션을 넣고 밀봉합니다.

8.2 재시운전

지침

재 시운전 후 작동 유체 노후화로 인한 터보펌프의 손상 위험

터보펌프 작동 유체의 유통 기한은 제한적입니다. 작동 유체가 노화되면 볼 베어링의 고장으로 이어지고 터보펌프가 손상될 수 있습니다.

- ▶ 다음의 작동 유체의 교체 시기에 주의하십시오.
 - 작동하지 않고 최대 2년 후,
 - 작동과 비가동 시간을 합하여 최대 4년 후.
- ▶ 정비 지침을 준수하고 Pfeiffer Vacuum Service에 알립니다.

지침

작동 유체 노후화로 인한 진공 펌프 손상 위험

작동 유체 가용성이 제한됩니다(최대 2년). **2년 이상**이 경과하면 재 시운전 전에, 다음 작업을 수행하십시오.

- ▶ 작동 유체를 교체하십시오.
- ▶ 필요한 경우 방사상 샤프트 실 링 및 다른 탄성 중합체 부품을 교체하십시오.
- ▶ 정비 지침을 준수하고 필요할 경우 Pfeiffer Vacuum과 상담하십시오.

펌핑 스테이션 재 시운전 절차

1. 펌핑 스테이션의 불순물 및 습기를 점검합니다.
2. 보풀 없는 천과 약간의 이소프로판올로 터보 펌프 스테이션 외부를 청소하십시오.
3. 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum Service가 펌핑 스테이션을 완전히 청소할 수 있도록 준비합니다.
4. 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum Service가 펌핑 스테이션 부품을 완전히 청소할 수 있도록 준비합니다.
5. 이 지침 (22페이지의 "설치" 장 참조)에 따라 펌핑 스테이션을 설치합니다.
6. 이 지침 에 따라 펌핑 스테이션을 재 시운전합니다.

9 재활용 및 폐기

⚠ 경고

오염된 유독성 구성품 또는 장치에 의한 중독으로 인한 건강 위험

유독성 공정 매질은 장치 또는 그 부품의 오염을 유발합니다. 정비 작업 중 이러한 유독성 물질과 접촉할 경우 건강 위험이 있습니다. 유독성 물질의 불법 처리는 환경 피해를 야기합니다.

- ▶ 유독성 공정 매질에 의한 건강 위험 또는 환경 오염을 방지하기 위해 적합한 안전 예방책을 취하십시오.
- ▶ 정비 작업을 수행하기 전에 해당 부품의 오염을 제거하십시오.
- ▶ 보호 장비를 착용하십시오.



환경 보호

사람, 환경, 자연을 보호하기 위해서 **반드시** 모든 관련 규정에 따라 제품 및 구성품을 폐기해야 합니다.

- 천연 자원의 낭비를 줄일 수 있도록 도움을 주십시오.
- 오염을 예방하십시오.



환경 보호

제품 및 그 부품은 **환경 보호 및 인간의 건강과 관련된 해당 규정에 따라 폐기해야 합니다.** 이는 천연자원의 낭비를 줄이고 오염을 방지하기 위해서입니다.

9.1 일반 폐기 정보

Pfeiffer Vacuum 제품에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

- ▶ 다음과 같이 제품을 폐기하십시오.
 - 철
 - 알루미늄
 - 구리
 - 합성
 - 전자 구성품
 - 오일 및 지방, 솔벤트 무함유
- ▶ 다음을 폐기할 때는 특별 예방 조치를 취하십시오.
 - 불소고무(FKM)
 - 매질과 접촉되는 오염 가능한 구성품

9.2 터보 펌프 폐기

Pfeiffer Vacuum 터보 펌프에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

1. 전체 작동유 저장조를 제거하십시오.
2. 전자 드라이브 유닛을 제거하십시오.
3. 공정 가스와 접촉되는 구성품의 오염을 제거하십시오.
4. 구성품을 재활용 가능한 재료로 분리하십시오.
5. 비오염된 구성품을 재활용하십시오.
6. 해당 지역 규정에 따라 제품 또는 구성품을 안전한 방법으로 폐기하십시오.

9.3 로터리 베인 펌프의 폐기

Pfeiffer Vacuum 로터리 베인 펌프에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

1. 윤활유를 완전히 비우십시오.
2. 모터를 해체하십시오.
3. 공정 가스와 접촉되는 구성품의 오염을 제거하십시오.
4. 구성품을 재활용 가능한 재료로 분리하십시오.
5. 비오염된 구성품을 재활용하십시오.
6. 해당 지역 규정에 따라 제품 또는 구성품을 안전한 방법으로 폐기하십시오.

9.4 다단계 루츠 펌프 폐기

Pfeiffer Vacuum ACP 시리즈 루츠 펌프에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

1. 윤활유를 완전히 비우십시오.
2. 공정 가스와 접촉되는 구성품의 오염을 제거하십시오.
3. 구성품을 재활용 가능한 재료로 분리하십시오.
4. 비오염된 구성품을 재활용하십시오.
5. 해당 지역 규정에 따라 제품 또는 구성품을 안전한 방법으로 폐기하십시오.

9.5 스크롤 펌프 폐기

Pfeiffer Vacuum 스크롤 펌프에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

1. 전자 드라이브 유닛을 분리하십시오.
2. 모터를 해체하십시오.
3. 공정 가스와 접촉되는 구성품의 오염을 제거하십시오.
4. 구성품을 재활용 가능한 재료로 분리하십시오.
5. 비오염된 구성품을 재활용하십시오.
6. 해당 지역 규정에 따라 제품 또는 구성품을 안전한 방법으로 폐기하십시오.

10 고장

10.1 일반

⚠ 경고

결함 발생 시 터보펌프 분리로 인한 생명 위험

갑작스런 로터 걸림은 ISO 27892에 따라 파괴적인 높은 토크를 발생시킵니다. 터보펌프가 제대로 고정되지 않으면 부러져 나갈 수 있습니다. 방출될 에너지에 의해서는 부서진 조각들이 전체 터보펌프 또는 주변 공간을 통해 내부에서 밖으로 보내어질 수 있습니다. 잠재적으로 위험한 가스가 빠져나올 수 있습니다. 사망을 포함하여 매우 심각한 부상과 광범위한 물적 손해의 위험이 있습니다.

- ▶ 이 터보펌프에 대한 설치 지침을 따르십시오.
- ▶ 카운터 플랜지의 안정성 및 설계 요건을 준수하십시오.
- ▶ 설치 시 Pfeiffer Vacuum이 승인한 정품 액세서리 또는 고정 재료만 사용하십시오.

⚠ 경고

고장 시 진동 보상기와 함께 터보펌프 고장으로 발생하는 부상 위험

갑작스런 로터 걸림은 ISO 27892에 따라 파괴적인 높은 토크를 발생시킵니다. 진동 보상기를 사용할 때 터보펌프가 사용 중 부러져 나갈 수 있습니다. 방출될 에너지에 의해서는 부서진 조각들이 전체 터보펌프 또는 주변 공간을 통해 내부에서 밖으로 보내어질 수 있습니다. 잠재적으로 위험한 기체들이 빠져나올 수 있습니다. 사망을 포함하여 매우 심각한 부상과 광범위한 물적 손해의 위험이 있습니다.

- ▶ 발생하는 토크 보상을 위해 현장에서 적합한 안전 예방책을 취하십시오.
- ▶ 진동 보상기를 설치하기 전에 먼저 Pfeiffer Vacuum에 문의해야 합니다.

펌핑 스테이션의 오작동은 보통 개별 구성품의 결함에 의해 발생합니다. 터보펌프 및 배압 펌프에서 LED는 개별 장치에 대한 작동 상태를 나타냅니다.

- DCU 디스플레이 및 제어 유닛은 기본 펌핑 스테이션 작동 상태를 나타냅니다 (39페이지의 “LED를 통한 작동 모드 디스플레이” 장 참조).
- DCU가 디스플레이에 오류 코드를 출력하여 시스템 오작동을 표시합니다.

10.2 문제 해결

문제	예상 원인	해결책
펌핑 스테이션 시작하지 않음. DCU의 LED가 켜지지 않음.	• 전류 공급이 중단됨	<ul style="list-style-type: none"> • 펌핑 스테이션에 대한 공급 라인을 점검하십시오. • 내장된 전원 공급장치 팩의 “DC 출력” 연결부에 24V DC 출력 전압을 점검하십시오. • 전원 공급장치 팩의 플러그 접점을 점검하십시오. • 전원 공급장치 팩, 배압 펌프와 터보 펌프 간 연결 케이블을 점검하십시오.
	• 잘못된 작동 전압	<ul style="list-style-type: none"> • 명판 사양에 유의하십시오. • 올바른 작동 전압을 공급하십시오.
	• 작동 전압 없음	<ul style="list-style-type: none"> • 작동 전압을 연결하십시오.
	• 전자 드라이브 유닛 결함	<ul style="list-style-type: none"> • 터보 펌프 작동 지침에 따라 전자 드라이브 유닛을 교체하십시오. • Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
펌핑 스테이션이 최종 압력에 도달하지 않음.	• 배압 펌프에 응축물	<ul style="list-style-type: none"> • 배압 펌프 가스 밸러스트 밸브를 엽니다.
	• 가스 밸러스트 밸브 열림	<ul style="list-style-type: none"> • 배압 펌프 가스 밸러스트 밸브를 닫습니다.


표 16: 문제 해결

10.3 오류 코드

오류(** Error E——**) 발생 시 항상 연결된 주변 장치가 꺼집니다.

경고(* Warning F —— *)가 표시만 되고 구성품이 꺼지지 않습니다.

HiCube Eco에서 오류 메시지 처리

1. 먼저 결함 원인을 제거하십시오.
2.  버튼을 눌러 오류 메시지를 리셋하십시오.

DCU의 디스플레이	문제	예상 원인	해결책
* Warning F110 *	압력계	<ul style="list-style-type: none"> ● 압력계 결함 ● 작동 중 분리된 압력계에 연결 	<ul style="list-style-type: none"> ● 케이블 연결 확인 ● 압력계가 연결된 상태에서 재시작 ● 압력계를 완전히 교체
** Error E040 **	하드웨어 오류	<ul style="list-style-type: none"> ● 외부 RAM 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
** Error E042 **	하드웨어 오류	<ul style="list-style-type: none"> ● EPROM 검사 합계 틀림 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
** Error E043 **	하드웨어 오류	<ul style="list-style-type: none"> ● EPROM 쓰기 오류 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
** Error E090 **	내부 장치 오류	<ul style="list-style-type: none"> ● RAM 크기가 충분하지 않음 ● DCU가 잘못된 전자 드라이브 유닛에 연결됨 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. ● DCU를 올바른 전자 드라이브 유닛에 연결합니다.
** Error E698 **	통신 오류	<ul style="list-style-type: none"> ● 전자 드라이브 유닛이 응답하지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.

표 17: DCU 사용 시 경고 및 오류 메시지

디스플레이	문제	예상 원인	해결책
E001	과잉 속도		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. ● 회전 속도 f = 0에서만 확인 응답
E002	과전압	<ul style="list-style-type: none"> ● 잘못된 전원 공급장치 팩 사용 	<ul style="list-style-type: none"> ● 전원 공급장치 팩 유형 점검 ● 본선 전압 점검
E006	런업 결함	<ul style="list-style-type: none"> ● 설정된 런업 시간 임계가 너무 낮음 ● 누출 또는 열린 밸브를 통한 수신기의 기체 흐름 ● 계속해서 속도 제어 스위치 포인트 아래에서 런업 시간 만료 	<ul style="list-style-type: none"> ● 런업 시간을 프로세스 조건에 맞게 조정 ● 진공실의 누출 및 닫힌 밸브 점검 ● 회전 속도 스위치 포인트 조정
E007	작동 유체 낮음	<ul style="list-style-type: none"> ● 작동 유체 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> ● 작동 유체를 점검 ● 회전 속도 f = 0에서만 확인 응답
E008	연결, 전자 드라이브 유닛 - 펌프 결함	<ul style="list-style-type: none"> ● 결함 있는 펌프에 연결 	<ul style="list-style-type: none"> ● 연결부 점검 ● 회전 속도 f = 0에서만 확인 응답
E010	내부 장치 오류		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. ● 회전 속도 f = 0에서만 확인 응답
E021	전자 드라이브 유닛이 펌프를 감지하지 못함		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. ● 회전 속도 f = 0에서만 확인 응답
E043	내부 구성 오류		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
E044	과잉 온도, 전자장치	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 개선 ● 작동 조건 점검
E045	과잉 온도, 모터	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 개선 ● 작동 조건 점검
E046	내부 초기화 오류		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
E091	내부 장치 오류		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
E092	알 수 없는 연결 패널		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
E093	모터 온도 평가 결함		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
E094	전자장치 온도 평가 결함		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
E098	내부 통신 오류		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
E107	최종 단계 그룹 오류		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. ● 회전 속도 f = 0에서만 확인 응답

디스플레이	문제	예상 원인	해결책
E108	회전 속도 측정 결함		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. ● 회전 속도 $f = 0$에서만 확인 응답
E109	소프트웨어 릴리스되지 않음		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
E110	작동 유체 평가 결함		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. ● 회전 속도 $f = 0$에서만 확인 응답
E111	작동 유체 펌프 통신 오류		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. ● 회전 속도 $f = 0$에서만 확인 응답
E112	작동 유체 펌프 그룹 오류		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. ● 회전 속도 $f = 0$에서만 확인 응답
E114	최종 단계 온도 평가 결함		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
E117	과잉 온도, 펌프 하단부	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 개선 ● 작동 조건 점검
E118	과잉 온도, 최종 단계	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 개선 ● 작동 조건 점검
E119	과잉 온도, 베어링	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 개선 ● 작동 조건 점검
E143	작동 유체 펌프 과잉 온도	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 개선 ● 작동 조건 점검 ● 회전 속도 $f = 0$에서만 확인 응답
E777	명목 회전 속도가 확인되지 않음	<ul style="list-style-type: none"> ● 전자 드라이브 유닛을 교체한 후 명목 회전 속도가 확인되지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> ● [P:777]로 명목 회전 속도 확인 ● 회전 속도 $f = 0$에서만 확인 응답
F001	TMS 가열 시간 만료됨	<ul style="list-style-type: none"> ● 가열 모니터링을 위한 내부 타이머 초과됨 	<ul style="list-style-type: none"> ● 작동 조건 점검
F003	TMS 가열 회로 온도 센서	<ul style="list-style-type: none"> ● TMS 온도가 $+5^{\circ}\text{C} - 85^{\circ}\text{C}$의 허용 범위 내에 있지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> ● 작동 조건 점검 ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
F007	부족 전압/정전	<ul style="list-style-type: none"> ● 본선 고장 	<ul style="list-style-type: none"> ● 본선 공급장치 점검
F018	작동 우위 충돌	<ul style="list-style-type: none"> ● E74 입력 "시작/정지"가 꺼진 상태에서(열려 있음) 펌핑 스테이션이 [P:010]으로 켜짐 	<ul style="list-style-type: none"> ● E74를 통해 펌핑 스테이션 켜기 ● [P:010]을 통해 펌핑 스테이션을 끄십시오.
F021	차단 신호 무효	<ul style="list-style-type: none"> ● 차단 신호 모니터링의 신호가 유효 범위를 벗어남 	<ul style="list-style-type: none"> ● 밀봉 기체 모니터링의 연결부 점검 ● 액세서리 출력의 매개변수 옵션 점검
F034	밀봉 기체 흐름 낮음	<ul style="list-style-type: none"> ● 밀봉 기체 모니터링의 신호가 유효하지만 설정된 임계 [P:791]보다 아래 	<ul style="list-style-type: none"> ● 밀봉 기체 공급장치를 점검하고 개선 ● 작동 조건 점검
F045	모터 고온	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 개선 ● 작동 조건 점검
F076	전자장치 고온	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 개선 ● 작동 조건 점검
F097	유효하지 않은 펌프 정보	<ul style="list-style-type: none"> ● 펌프 결함 데이터 	<ul style="list-style-type: none"> ● 확인 응답을 통해 공장 설정 복원
F098	불완전한 펌프 정보	<ul style="list-style-type: none"> ● 결함 있는 펌프에 연결 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
F100	최소 값으로 올림한 회전 속도	<ul style="list-style-type: none"> ● 회전 속도 작동 또는 대기 오류에 대한 허용 사양 	<ul style="list-style-type: none"> ● [P:707] 또는 [P:717] 점검 ● 터보펌프의 기술 데이터에서 유효한 회전 속도 범위 확인
F115	펌프 하단부 온도 평가 결함		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
F116	베어링 온도 평가 결함		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
F117	펌프 하단부 고온	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 개선 ● 작동 조건 점검
F118	최종 단계 고온	<ul style="list-style-type: none"> ● 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. ● 작동 조건 점검

디스플레이	문제	예상 원인	해결책
F119	베어링 고온	<ul style="list-style-type: none"> 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> 냉각 개선 작동 조건 점검
F143	작동 유체 펌프 고온	<ul style="list-style-type: none"> 냉각 결함 	<ul style="list-style-type: none"> 냉각 개선 작동 조건 점검
F168	높은 지연	<ul style="list-style-type: none"> 압력 상승률이 너무 높음, 환기율이 너무 높음 	<ul style="list-style-type: none"> 펌프별 환기율 점검 및 조정

표 18: 터보펌프 전자 드라이브 유닛의 오류 및 경고 메시지

11 Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션

당사는 최고의 서비스를 제공합니다.

낮은 비가동시간과 함께 진공 구성품의 긴 사용 수명은 당사에 대한 고객의 분명한 기대치입니다. 우수한 제품과 뛰어난 서비스로 고객의 요구를 충족시킵니다.

당사는 주력 제품인 진공 구성품에 대한 서비스를 완벽하게 구현하기 위해 끊임없이 노력하고 있습니다. 아울러 한 번 Pfeiffer Vacuum의 제품을 구매한 고객에게는 영구적인 서비스를 제공하는 것을 원칙으로 합니다. 서비스는 바로 시작됩니다. 입증된 Pfeiffer Vacuum 품질도 마찬가지입니다.

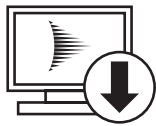
당사의 전문적인 영업 엔지니어와 정비 기술자는 전세계 고객에게 실무 지원을 제공할 준비가 되어 있습니다. Pfeiffer Vacuum은 순정 예비부품부터 서비스 계약에 이르기까지 완벽한 서비스 목록을 제공합니다.

Pfeiffer Vacuum Service 이용

당사의 필드 서비스를 통한 사고 예방 현장 서비스, 새로운 교체품으로 신속하게 교체 또는 가까운 서비스 센터에서의 수리 등 여러 가지 방법으로 고객의 기기 가용성을 유지하기 위한 다양한 옵션들이 있습니다. 자세한 정보 및 주소는 당사 웹사이트 Pfeiffer Vacuum Service 섹션에서 찾을 수 있습니다.

최적의 솔루션에 관한 조언은 Pfeiffer Vacuum 담당자에게 문의하십시오.

서비스 절차를 빠르고 원활하게 진행하려면 다음 단계를 권장합니다.

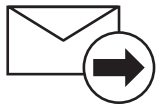


1. 템플릿에서 현재 양식을 다운로드합니다.
 - 서비스 요청서
 - 서비스 요청
 - 오염 신고서

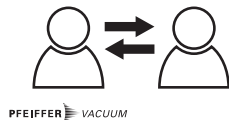
- a) 모든 액세서리를 해체하여 보관합니다(밸브, 유입구 스크린 등 모든 외부 장착 부품).
- b) 필요에 따라 작동 유체/윤활제를 배수합니다.
- c) 냉각 매체를 필요에 따라 배수하십시오.
2. 서비스 요청서와 오염 신고서를 작성합니다.



3. 양식을 이메일, 팩스 또는 우편을 이용하여 지역 서비스 센터로 보내십시오.



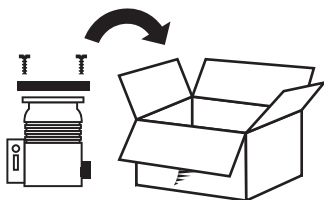
4. Pfeiffer Vacuum으로부터 답변을 받게됩니다.



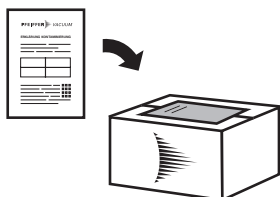
PFEIFFER VACUUM

오염된 제품의 발송

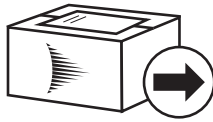
미생물, 폭발성 또는 방사능 물질로 오염된 제품은 허용되지 않습니다. 제품이 오염되었거나 오염 선언서가 누락된 경우 Pfeiffer Vacuum이 정비를 시작하기 전에 고객에게 연락합니다. 또한, 제품 및 오염 수준에 따라 추가 오염 제거 비용이 청구될 수 있습니다.



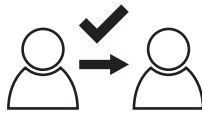
5. 오염 선언서의 세부사항에 따라 제품의 운송 준비를 합니다.
 - a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
 - b) 밀폐된 빈 플래지로 모든 구멍을 폐쇄합니다.
 - c) 적합한 보호 필름으로 제품을 밀봉합니다.
 - d) 제품은 적합하고 안전한 운송 용기에만 포장해야 합니다.
 - e) 해당 운송 조건을 준수하십시오.



6. 포장 외부에 오염 선언서를 부착합니다.



7. 그런 다음 제품을 지역 서비스 센터로 보냅니다.



8. Pfeiffer Vacuum로부터 확인 메시지/견적을 받게됩니다.

PFEIFFER VACUUM

모든 서비스 주문의 경우 당사 판매 및 공급 일반 약관과 수리 및 정비 일반 약관이 진공 장비 및 구성품에 적용됩니다.

12 액세서리



권장사항

해당 작동 지침 또는 온라인 [하이브리드 베어링 터보펌프용 액세서리 포트폴리오](#)에서 개별 구성품에 대한 액세서리 목록을 참조하십시오.

13 기술 데이터 및 치수

13.1 일반

이 섹션에서는 Pfeiffer Vacuum 터보펌프의 기술 데이터에 대한 기초를 설명합니다.

i	기술 데이터 최대값은 오직 단일 부하로서 입력을 나타냅니다.
----------	---

- 유럽공기압공업회(PNEUROP committee) PN5에 따른 사양
- ISO 27892 2010: "진공 기술 - 터보분자 펌프 - 빠른 종료 토크 측정"
- ISO 21360 2012: "진공 기술 - 진공 펌프 성능 측정을 위한 표준 방법 - Part 1: 일반 설명"
- ISO 21360 2018: "진공 기술 - 진공 펌프 성능 측정을 위한 표준 방법 - Part 4: 터보분자 진공 펌프"
- 48시간 베이크아웃을 지속한 후 테스트 돔에서 극한 압력
- 수냉과 기체 처리량; 배압 펌프 = 회전 날개 펌프(10m³/h)
- 최대 기체 처리량에서 냉각수 소비, 냉각수 온도 25°C
- 필수 누출율(100% 헬륨 농도), 10s 측정 기간
- 진공 펌프까지 거리 = 1m에서 음압 수준

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr mm Hg
mbar	1	1 · 10 ⁻³	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	1 · 10 ⁵	1000	100	750
Pa	0.01	1 · 10 ⁻⁵	1	0.01	1 · 10 ⁻³	7.5 · 10 ⁻³
hPa	1	1 · 10 ⁻³	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr mm Hg	1.33	1.33 · 10 ⁻³	133.32	1.33	0.133	1

1Pa = 1N/m²

표 19: 변환표: 압력 단위

	mbar l/s	Pa m³/s	sccm	Torr l/s	atm cm³/s
mbar l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa m³/s	10	1	592	7.5	9.87
sccm	1.69 · 10 ⁻²	1.69 · 10 ⁻³	1	1.27 · 10 ⁻²	1.67 · 10 ⁻²
Torr l/s	1.33	0.133	78.9	1	1.32
atm cm³/s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

표 20: 변환표: 기체 처리량 단위

13.2 기술 데이터

13.2.1 HiCube 80 Pro의 기술 데이터

분류	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
플랜지(입력)	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸류스 트 제외 시 최종 압력	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa	1 · 10 ⁻⁷ hPa	1 · 10 ⁻⁷ hPa	1 · 10 ⁻⁷ hPa

분류	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
N ₂ 펌핑스피드	35 l/s	35 l/s	35 l/s	35 l/s	35 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m³/h	27 m³/h	6.1 m³/h	12.1 m³/h	18.1 m³/h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	590 W	840 W	620 W	1100 W	1580 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	64 kg	87 kg	67.7 kg	72.7 kg	71.7 kg

표 21: 기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 40 ISO-KF

분류	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
플랜지(입력)	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa
N ₂ 펌핑스피드	35 l/s	35 l/s	35 l/s	35 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m³/h	20 m³/h	9 m³/h	18 m³/h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	430 W	1030 W	680 W	680 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	62 kg	87 kg	69 kg	71 kg

표 22: 기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 40 ISO-KF

분류	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
플랜지(입력)	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2

분류	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
터보 펌프	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	67 l/s	67 l/s	67 l/s	67 l/s	67 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	590 W	840 W	620 W	1100 W	1580 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	64 kg	87 kg	67.7 kg	72.7 kg	71.7 kg

표 23: 기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 63 ISO-K

분류	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
플랜지(입력)	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2021	Pascal 2010
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	67 l/s	67 l/s	67 l/s	67 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m ³ /h	20 m ³ /h	18 m ³ /h	9 m ³ /h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	430 W	1030 W	680 W	680 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	62 kg	87 kg	71 kg	69 kg

표 24: 기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 63 ISO-K

분류	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
플랜지(입력)	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	5 · 10 ⁻¹⁰ hPa
N ₂ 펌핑스피드	67 l/s	67 l/s	67 l/s	67 l/s	67 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	590 W	840 W	620 W	1100 W	1580 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	66 kg	89 kg	69.1 kg	74.1 kg	73.1 kg

표 25: 기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 63 CF-F

분류	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
플랜지(입력)	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa
N ₂ 펌핑스피드	67 l/s	67 l/s	67 l/s	67 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m ³ /h	20 m ³ /h	9 m ³ /h	18 m ³ /h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	430 W	1030 W	680 W	680 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	64 kg	89 kg	71 kg	73 kg

표 26: 기술 데이터 HiCube 80 Pro, DN 63 CF-F

13.2.2 기술 데이터 HiCube 300 Pro

분류	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
플랜지(입력)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	800 W	1050 W	830 W	1310 W	1790 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	67 kg	90 kg	72 kg	77 kg	76 kg

표 27: 기술 데이터 HiCube 300 Pro, DN 100 ISO-K

분류	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
플랜지(입력)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m ³ /h	20 m ³ /h	9 m ³ /h	18 m ³ /h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	640 W	1240 W	890 W	890 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)

분류	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	65 kg	90 kg	72 kg	74 kg

표 28: 기술 데이터 HiCube 300 Pro, DN 100 ISO-K

분류	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
플랜지(입력)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	5 · 10 ⁻¹⁰ hPa
N ₂ 펌핑스피드	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모더	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	800 W	1050 W	830 W	1310 W	1790 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	69 kg	92 kg	74 kg	79 kg	78 kg

표 29: 기술 데이터 HiCube 300 Pro, DN 100 CF-F

분류	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
플랜지(입력)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa
N ₂ 펌핑스피드	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m ³ /h	20 m ³ /h	9 m ³ /h	18 m ³ /h

분류	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	640 W	1240 W	890 W	890 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	67 kg	92 kg	74 kg	76 kg

표 30: 기술 데이터 HiCube 300 Pro, DN 100 CF-F

13.2.3 기술 데이터 HiCube 300 H Pro

분류	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro
플랜지 (입력)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
플랜지 (출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N ₂ 펌핑 속도	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	800 W	1050 W	830 W	1310 W	1790 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	77.4 kg	84.4 kg	71.5 kg	76.5 kg	75.5 kg

표 31: 기술 데이터 HiCube 300 H Pro, DN 100 ISO-K

분류	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro
플랜지(입력)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m³/h	20 m³/h	9 m³/h	18 m³/h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	640 W	1240 W	890 W	890 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	71.5 kg	96.5 kg	78.5 kg	80.5 kg

표 32: 기술 데이터 HiCube 300 H Pro, DN 100 ISO-K

분류	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro
플랜지(입력)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$5 \cdot 10^{-10}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m³/h	27 m³/h	6.1 m³/h	12.1 m³/h	18.1 m³/h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	800 W	1050 W	830 W	1310 W	1790 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음

분류	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	79.4 kg	86.4 kg	73.5 kg	78.5 kg	77.5 kg

표 33: 기술 데이터 HiCube 300 H Pro, DN 100 CF-F

분류	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro
플랜지(입력)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m ³ /h	20 m ³ /h	9 m ³ /h	18 m ³ /h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	640 W	1240 W	890 W	890 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	73.5 kg	98.5 kg	80.5 kg	82.5 kg

표 34: 기술 데이터 HiCube 300 H Pro, DN 100 CF-F

13.2.4 기술 데이터 HiCube 400 Pro

분류	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
플랜지(입력)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	355 l/s	355 l/s	355 l/s	355 l/s	355 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz

분류	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	910 W	1160 W	940 W	1420 W	1900 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	73 kg	96 kg	76.9 kg	81.9 kg	80.9 kg

표 35: 기술 데이터 HiCube 400 Pro, DN 100 ISO-K

분류	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
플랜지(입력)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa
N ₂ 펌핑스피드	355 l/s	355 l/s	355 l/s	355 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m ³ /h	20 m ³ /h	9 m ³ /h	18 m ³ /h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	750 W	1350 W	1000 W	1000 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	71 kg	96 kg	78 kg	80 kg

표 36: 기술 데이터 HiCube 400 Pro, DN 100 ISO-K

분류	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
플랜지(입력)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18

분류	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$5 \cdot 10^{-10}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	355 l/s	355 l/s	355 l/s	355 l/s	355 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	910 W	1160 W	940 W	1420 W	1900 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	79 kg	102 kg	82.8 kg	87.8 kg	86.8 kg

표 37: 기술 데이터 HiCube 400 Pro, DN 100 CF-F

분류	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
플랜지(입력)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	355 l/s	355 l/s	355 l/s	355 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m ³ /h	20 m ³ /h	9 m ³ /h	18 m ³ /h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	750 W	1350 W	1000 W	1000 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	77 kg	102 kg	84 kg	86 kg

표 38: 기술 데이터 HiCube 400 Pro, DN 100 CF-F

13.2.5 기술 데이터 HiCube 700 Pro

분류	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
플랜지(입력)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	910 W	1160 W	940 W	1420 W	1900 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	73 kg	96 kg	76.8 kg	81.8 kg	80.8 kg

표 39: 기술 데이터 HiCube 700 Pro, DN 160 ISO-K

분류	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
플랜지(입력)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m ³ /h	20 m ³ /h	9 m ³ /h	18 m ³ /h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	750 W	1350 W	1000 W	1000 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)

분류	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	71 kg	96 kg	78 kg	80 kg

표 40: 기술 데이터 HiCube 700 Pro, DN 160 ISO-K

분류	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
플랜지(입력)	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	5 · 10 ⁻¹⁰ hPa
N ₂ 펌핑스피드	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모더	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	910 W	1160 W	940 W	1420 W	1900 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	79 kg	102 kg	82.7 kg	87.7 kg	86.7 kg

표 41: 기술 데이터 HiCube 700 Pro, DN 160 CF-F

분류	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
플랜지(입력)	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 · 10 ⁻¹⁰ hPa
N ₂ 펌핑스피드	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m ³ /h	20 m ³ /h	9 m ³ /h	18 m ³ /h

분류	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	750 W	1350 W	1000 W	1000 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	77 kg	102 kg	84 kg	86 kg

표 42: 기술 데이터 HiCube 700 Pro, DN 160 CF-F

13.2.6 기술 데이터 HiCube 700 H Pro

분류	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro
플랜지 (입력)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K
플랜지 (출력)	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2	G 1/2	G 1/2
터보 펌프	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa	< 1 · 10 ⁻⁷ hPa	1 · 10 ⁻⁷ hPa	1 · 10 ⁻⁷ hPa	1 · 10 ⁻⁷ hPa
N ₂ 펌핑 스피드	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	910 W	1160 W	940 W	1420 W	1900 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	83 kg	90 kg	77.1 kg	82.1 kg	81.1 kg

표 43: 기술 데이터 HiCube 700 H Pro, DN 160 ISO-K

분류	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro
플랜지(입력)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K
플랜지(출력)	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
터보 펌프	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m ³ /h	20 m ³ /h	9 m ³ /h	18 m ³ /h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	750 W	1350 W	1000 W	1000 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	77.1 kg	102.1 kg	84.1 kg	86.1 kg

표 44: 기술 데이터 HiCube 700 H Pro, DN 160 ISO-K

분류	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro
플랜지(입력)	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
터보 펌프	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H
배압 펌프	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$1 \cdot 10^{-10}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	14 m ³ /h	27 m ³ /h	6.1 m ³ /h	12.1 m ³ /h	18.1 m ³ /h
입력 전압	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	910 W	1160 W	940 W	1420 W	1900 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음

분류	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro
운송 및 보관 온도	-10 – 55 °C	-10 – 55 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
무게	88.9 kg	95.9 kg	83 kg	88 kg	87 kg

표 45: 기술 데이터 HiCube 700 H Pro, DN 160 CF-F

분류	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro
플랜지(입력)	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F
플랜지(출력)	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
터보 펌프	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H
배압 펌프	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
기체 밸러스트 제외 시 최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa
N ₂ 펌핑스피드	685 l/s	685 l/s	685 l/s	685 l/s
50 Hz에서의 배압 펌프 속도	9 m³/h	20 m³/h	9 m³/h	18 m³/h
입력 전압	200 – 240 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz	200 – 230 V AC, 50/60 Hz
입력 전압: 허용치	±10 %	±10 %	±10 %	±10 %
지역 용 모터	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽	아시아, 유럽
전력 소비 최대	750 W	1350 W	1000 W	1000 W
음압 레벨	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
냉각 유형, 표준	공기	공기	공기	공기
상대 습도	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음	5 – 85 %, 응축되지 않음
운송 및 보관 온도	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
무게	83 kg	108 kg	90 kg	92 kg

표 46: 기술 데이터 HiCube 700 H Pro, DN 160 CF-F

13.3 치수 도면

모든 치수 단위는 mm임

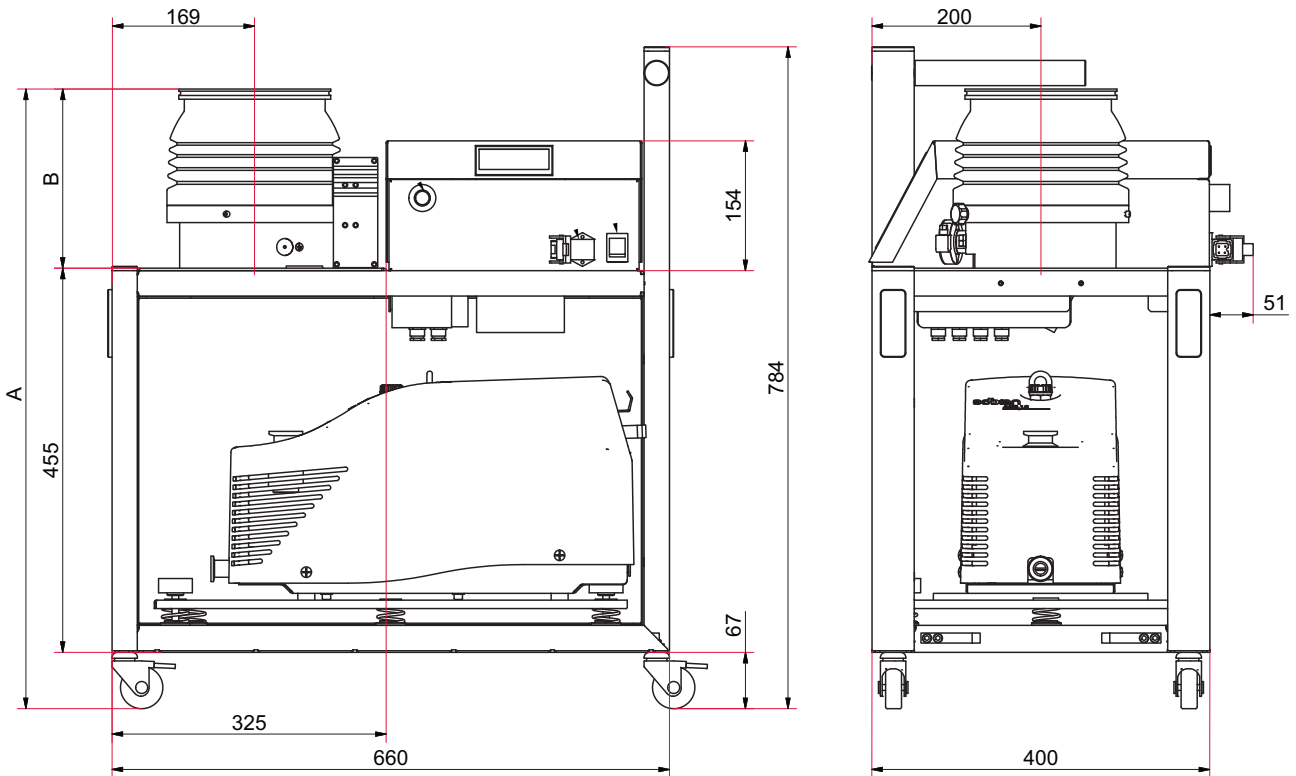


그림 23: 치수 HiCube Pro

치수	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
플랜지	DN 40 ISO-KF	DN 63 ISO-K	DN 63 CF-F
A	680 mm	671 mm	676 mm
B	158 mm	149 mm	155 mm

표 47: 치수 HiCube 80 Pro

치수	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
플랜지	DN 100 ISO-K	DN 100 CF-F
A	716 mm	728 mm
B	195 mm	207 mm

표 48: 치수 HiCube 300 Pro

치수	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
플랜지	DN 100 ISO-K	DN 100 CF-F
A	760 mm	760 mm
B	239 mm	239 mm

표 49: 치수 HiCube 400 Pro

치수	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
플랜지	DN 160 ISO-K	DN 160 CF-F
A	733 mm	745 mm
B	212 mm	224 mm

표 50: 치수 HiCube 700 Pro

적합성 선언

다음과 같은 유형의 제품에 대한 선언:

터보 펌핑 스테이션
HiCube Pro

당사는 목록에 나온 제품이 다음과 같은 유럽 지침과 관련된 모든 조항을 충족하고 있음을 선언합니다.

기계류 **2006/42/EC(Annex II, no. 1 A)**
전자기 호환성 **2014/30/EU**
특정 유해 물질 사용 제한 **2011/65/EU**
특정 유해 물질 사용 제한 위임 된 지시문 **2015/863/EU**

통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양:

DIN EN ISO 12100: 2011	DIN EN 62061: 2013
DIN EN 1012-2: 2011	DIN EN 61326-1: 2013
DIN EN ISO 13857: 2008	DIN EN 1127-1: 2019
DIN EN ISO 2151: 2009	DIN EN 50581: 2013
DIN EN 61000-3-2: 2015	ISO 21360-1: 2016
DIN EN 61000-3-3: 2014	ISO 21360-2: 2012
DIN EN 61000-6-2: 2006	ISO 21360-4: 2018
DIN EN 61000-6-4: 2011	DIN EN IEC 63000: 2019
DIN EN 61010-1: 2011	

기술 문서의 편집을 위한 권한을 받은 대리인: Mr. Tobias Stoll, Pfeiffer Vacuum GmbH,
Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany.

서명:



(Daniel Sälzer)
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

Asslar, 2020-16-09





VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

Pfeiffer Vacuum stands for innovative and custom vacuum solutions worldwide, technological perfection, competent advice and reliable service.

COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

From a single component to complex systems:

We are the only supplier of vacuum technology that provides a complete product portfolio.

COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

Benefit from our know-how and our portfolio of training opportunities!

We support you with your plant layout and provide first-class on-site service worldwide.

ed. F - Date 2010 - P/N:PT0265BKO



Are you looking for a
perfect vacuum solution?
Please contact us

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters • Germany
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER  **VACUUM**