



사용 설명서



원본 번역본

HEPTA 950 L

일체형 주파수 변환기가 있는 스크류 펌프



친애하는 고객님,

Pfeiffer Vacuum 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 선택하신 신규 스크류 펌프는 개별 애플리케이션에 영향을 주지 않으면서 성능과 완벽한 작동으로 고객을 지원하도록 설계되었습니다. Pfeiffer Vacuum이라는 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 Vacuum은 사전 통보없이 계속해서 제품을 최신 상태로 변경합니다. 온라인 작동 지침은 해당 제품과 함께 제공된 인쇄본 작동 지침과 다를 수 있음을 고려하시기 바랍니다.

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

저작권

이 문서는 Pfeiffer Vacuum의 지적 재산이며 이 문서의 모든 내용은 저작권 보호를 받습니다. Pfeiffer Vacuum의 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
1.4	상표 설명	9
2	안전	10
2.1	일반 안전 정보	10
2.2	안전 지침	10
2.3	안전 예방책	13
2.4	제품 사용 제한	14
2.5	적절한 사용	14
2.6	예측 가능한 오용	14
2.7	작업자 자격 요건	15
2.7.1	작업자 자격 요건 충족	15
2.7.2	정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건	15
3	제품 설명	16
3.1	기능	16
3.1.1	물 냉각	16
3.1.2	온도 모니터링	16
3.1.3	주파수 변환기	16
3.1.4	가스 밸러스트	17
3.1.5	밀봉 가스 시스템	17
3.1.6	소음기	17
3.2	제품 확인	17
3.3	제품 특성	17
3.4	배송 범위	17
4	운송 및 보관	18
4.1	운송	18
4.2	베어링	19
5	설치	20
5.1	진공 펌프 설정	20
5.2	진공 영역 연결	20
5.3	배기 영역 연결	21
5.4	냉각수 공급장치 연결	22
5.5	밀봉 가스 연결	23
5.6	윤활유 충전	24
5.6.1	모터 영역의 윤활유 충전	25
5.6.2	진공 영역의 윤활유 충전	26
5.7	본선 연결부 확립	26
5.8	작동 온도 모니터 연결	28
6	작동	30
6.1	진공 펌프 시운전하기	30
6.2	진공 펌프 켜기	30
6.3	진공 펌프 끄기	31

7	정비	32
7.1	정비 정보	32
7.2	검사 및 정비 체크리스트	33
7.3	윤활유 레벨 검사	34
7.4	윤활유 교환하기	35
	7.4.1 모터 영역에서의 윤활유 배출	36
	7.4.2 진공 영역에서의 윤활유 배출	36
	7.4.3 모터 영역의 윤활유 충전	37
	7.4.4 진공 영역의 윤활유 충전	38
7.5	흡입 여과기 청소	38
7.6	가스 밸러스트 필터 청소	39
8	해체	41
8.1	진공 펌프 해체	41
8.2	재시운전	41
9	재활용 및 폐기	42
9.1	일반 폐기 정보	42
9.2	스크류 펌프 폐기	42
10	고장	43
11	Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션	45
12	액세서리	47
12.1	액세서리 정보	47
12.2	기타 액세서리	47
12.3	소모품	47
13	기술 데이터 및 치수	48
13.1	일반	48
13.2	기술 데이터	48
13.3	매질과 접촉하는 물질	49
13.4	치수	49
	EC 적합성 선언	50
	UK 적합성 선언	51

테이블 목록

표 1:	제품 상의 스티커	8
표 2:	본 문서에서 사용된 약어	9
표 3:	제품 사용 제한	14
표 4:	스크류 펌프의 특성	17
표 5:	흡입 플랜지의 최대 허용 힘	21
표 6:	냉각수 조성 요건	23
표 7:	냉각수에 대한 전제 조건	23
표 8:	밀봉 가스에 대한 요구 사항	24
표 9:	기술 데이터	29
표 10:	정비 주기	34
표 11:	문제 해결	44
표 12:	액세서리	47
표 13:	소모품	47
표 14:	변환표: 압력 단위	48
표 15:	변환표: 기체 처리량 단위	48
표 16:	Hepta 950 L 의 기술 데이터	49
표 17:	공정 매질과 접촉하는 재료	49

그림 목록

그림 1:	스크류 펌프의 스티커 위치	9
그림 2:	작동 원리	16
그림 3:	스크류 펌프의 배열	16
그림 4:	진공 펌프 운반	19
그림 5:	배기 영역 연결	22
그림 6:	냉각수 연결부	22
그림 7:	밀봉 가스 연결부	24
그림 8:	모터 영역의 윤활유 충전	25
그림 9:	진공 영역의 윤활유 충전	26
그림 10:	주파수 변환기에 전원 공급 장치 연결	28
그림 11:	온도 스위치 연결	28
그림 12:	윤활유 레벨 검사	34
그림 13:	모터 영역에서의 윤활유 배출	36
그림 14:	진공 영역에서의 윤활유 배출	36
그림 15:	모터 영역의 윤활유 충전	37
그림 16:	진공 영역의 윤활유 충전	38
그림 17:	흡입 여과기 분해 및 청소	39
그림 18:	가스 밸러스트 필터 청소	40
그림 19:	치수 Hepta 950 L 72 Hz	49

1 본 매뉴얼 정보



중요

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

1.1 유효성

본 작동 지침은 Pfeiffer Vacuum 고객용 문서입니다. 이 작동 지침은 지정된 제품의 기능에 대해 설명하고 장치의 안전한 사용을 위해 가장 중요한 정보를 제공합니다. 그러한 설명은 관련 지침에 따라 작성되었습니다. 이 작동 지침에 나온 정보는 제품의 최신 개발 상태를 기준으로 합니다. 본 문서는 고객이 제품에 대해 어떠한 변경도 하는 경우에만 그 효력을 유지합니다.

1.1.1 해당 문서

문서	번호
INVEOR M 주파수 변환기가 장착된 스크류 펌프에 대한 추가 정보	PU 0093 BN
적합성 선언	본 지침의 구성 부품

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

1.1.2 변형 모델

본 지침은 HeptaDry 진공 펌프에 적용됩니다.

펌프 유형	펌프 버전	
Hepta 950 L	건식 압축 스크류 펌프, 최대 950 m³/h의 공칭 펌핑 속도	
주파수 변환기	크기	모터 정격
INVEOR M	D	22 kW

1.2 대상 그룹

이 작동 지침은 다음과 같은 작업을 수행하는 작업자를 위한 문서입니다.

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

이 문서에 나온 작업은 적합한 전문 자격(전문가)을 보유한 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



참



거짓

1.3.3 제품 상의 스티커

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.

	명판 (예시) 스크류 펌프용 명판
	모터 명판 모터의 명판
	경고 - 고온 표시 이 스티커는 작동 중 보호 없이 접촉하여 발생한 고온으로 인한 부상에 대해 경고합니다.
	작동 지침 참고 이 스티커는 작업을 수행하기 전에 본 작동 지침을 숙지해야 함을 나타냅니다.
	스티커(파란색) – 특수 윤활유만 사용 주의: D2로만 충전
	회살표는 회전 방향을 나타냄 회전 방향 화살표는 필요한 모터 회전 방향을 나타냅니다.

표 1: 제품 상의 스티커

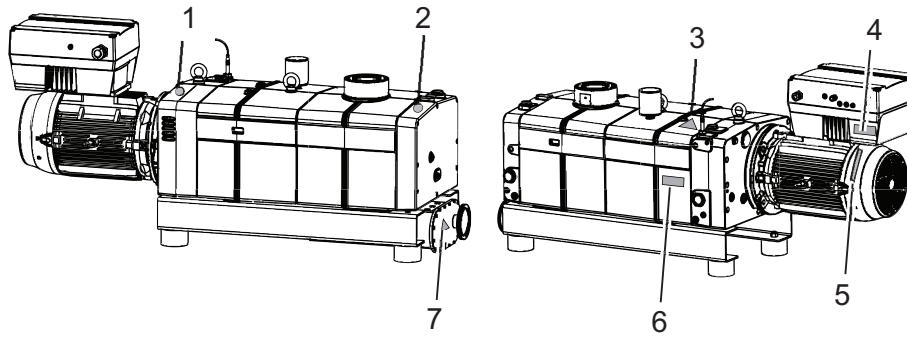


그림 1: 스크류 펌프의 스티커 위치

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1 작동 지침 참고 | 5 회살표는 회전 방향을 나타냄 |
| 2 윤활유 충전 날씨가 있는 스티커 | 6 스크류 펌프용 명판 |
| 3 고온 경고 표지 | 7 고온 경고 표지 |
| 4 주파수 변환기 명판 | |

1.3.4 약어

약어	본 문서에서 의미
OI	작동 지침
FKM	탄화 불소 고무
N.N.	평균 해수면
PE	보호 접지(접지 도체)
WAF	맞변 거리
SLM	분당 표준 리터
T	열 회로 차단기
VCI	취발성 부식 억제제

표 2: 본 문서에서 사용된 약어

1.4 상표 설명

- INVEOR® M은 KOSTAL Industrie Elektrik GmbH의 등록 상표입니다.

2 안전

2.1 일반 안전 정보

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

⚠ 위험

임박한 위험

준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 임박한 위험을 나타냅니다.

▶ 위험 상황 방지 지침

⚠ 경고

보류 중인 잠재적 위험

준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.

▶ 위험 상황 방지 지침

⚠ 주의

보류 중인 잠재적 위험

준수하지 않을 경우 경미한 상해를 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.

▶ 위험 상황 방지 지침

지침

물적 손해 위험

작업자 상해와 관련되지 않는 작업을 강조하기 위해 사용됩니다.

▶ 물적 손해 방지 지침



제품 또는 본 문서에 관한 중요 정보를 나타내는 참고 사항, 팁 또는 예시입니다.

2.2 안전 지침

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

운송 중 위험

⚠ 경고

진동, 전복 또는 낙하물로 인한 심각한 부상 위험

운송 중 진동, 전복 또는 낙하물에 의한 파쇄 및 충격 위험이 있습니다. 팔다리 골절, 뼈 골절 및 두부 손상에 이르는 부상 위험이 있습니다.

- ▶ 필요한 경우 위험 구역을 확보하십시오.
- ▶ 운송 중 하중의 무게 중심에 주의하십시오.
- ▶ 모터의 아이볼트를 통해 진공 펌프를 들어올리지 마십시오.
- ▶ 조화로운 움직임과 적절한 속도로 이동하십시오.
- ▶ 운송 장치를 안전하게 취급하십시오.
- ▶ 부착 보조 장치를 기울이지 마십시오.
- ▶ 제품들을 절대로 쌓지 마십시오.
- ▶ 보호 장비, 예를 들어, 안전화를 착용하십시오.

설치 중 위험

⚠ 위험**감전으로 인한 생명 위험**

노출된 내전압 요소 접촉 시 감전을 일으킵니다. 본선 공급장치에 잘못 연결할 경우 전류가 흐르는 하우징 부품에 접촉할 위험이 있습니다. 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 설치 전에 연결 리드가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 전기 설치에 자격이 있는 전기 기사만 수행해야 합니다.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 위험**주파수 변환기 접촉 시 감전으로 인한 생명 위험**

전원 공급장치를 분리한 후 단자와 주파수 변환기 내부에 고전압이 존재합니다. 만지면 감전 위험이 있습니다.

- ▶ 주파수 변환기에서 작업하기 전에 본선 전원 공급장치에서 본선 케이블을 분리하십시오.
- ▶ 작업을 시작하기 전에 주파수 변환기를 끈 후 최소 10분은 기다리십시오.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 설치 전에 연결 리드 및 단자가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 위험**감전으로 인한 생명 위험**

주파수 변환기와 모터에 작업할 때 감전 위험. 생명 위험이 있습니다!

- ▶ 전기 설치에 전기 안전 및 EMC 관련 안전 지침을 잘 알고 교육받은 전기 기술자만 수행해야 합니다.

⚠ 경고**노출된 회전 부품으로 인한 상해 위험**

진공 연결부가 열려 있을 때 손가락 및 손이 짓눌릴 위험.

- ▶ 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
- ▶ 손이나 손가락을 진공 연결부에 절대 넣지 마십시오.

⚠ 주의**배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험**

결함이 있거나 부적합한 배기 파이프는 위험한 상황, 예를 들어, 배기 압력 상승을 초래합니다. 폭발 위험이 있습니다. 파편, 고압 누출 및 장치 손상에 의한 부상 위험을 배제할 수 없습니다.

- ▶ 펌프 시작 직전이나 펌프 시작과 동시에 차단 장치를 개방하십시오.
- ▶ 배기 영역에 항상 대기압이 있다는 것을 주의하십시오. 초과 압력 또는 미달 압력은 허용되지 않습니다.
- ▶ 정기적으로 배기 라인의 기능을 점검하십시오.

⚠ 주의**의도하지 않은 시동 위험**

구성된 매개변수 설정에 따라 전원 공급장치가 켜져 있을 때 모터가 제어되지 않고 시동될 수 있습니다. 진공 플랜지와 직접 접촉할 경우 손가락과 손에 상해(예를 들어, 혈종)를 입을 위험이 있습니다.

- ▶ 모터 시동으로 위험한 상황이 발생하지 않도록 하십시오.
- ▶ 모든 작업 중에는 진공 플랜지와 충분한 거리를 유지하십시오.

작동 중 위험

⚠ 주의

소음 방출 증가로 인한 건강 위험

일정 시간 동안 진공 펌프를 가까이 두면 청력이 손상될 수 있습니다.

- ▶ 적합한 방음 조치를 취하십시오.
- ▶ 청력 보호구를 착용하십시오.

⚠ 주의

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다.

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

정비, 해체, 오작동 중에 발생하는 위험

⚠ 위험

감전으로 인한 생명 위험

노출된 내전압 요소 접촉 시 감전을 일으킵니다. 본선 공급장치에 잘못 연결할 경우 전류가 흐르는 하우징 부품에 접촉할 위험이 있습니다. 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 설치 전에 연결 리드가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 전기 설치에 자격이 있는 전기 기사만 수행해야 합니다.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 위험

주파수 변환기 접촉 시 감전으로 인한 생명 위험

전원 공급장치를 분리한 후 단자와 주파수 변환기 내부에 고전압이 존재합니다. 만지면 감전 위험이 있습니다.

- ▶ 주파수 변환기에서 작업하기 전에 본선 전원 공급장치에서 본선 케이블을 분리하십시오.
- ▶ 작업을 시작하기 전에 주파수 변환기를 끈 후 최소 10분은 기다리십시오.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 설치 전에 연결 리드 및 단자가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 위험

감전으로 인한 생명 위험

주파수 변환기와 모터에 작업할 때 감전 위험. 생명 위험이 있습니다!

- ▶ 전기 설치에 전기 안전 및 EMC 관련 안전 지침을 잘 알고 교육받은 전기 기술자만 수행해야 합니다.

⚠ 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

Danger to life from electric shock in the event of a fault

In the event of a fault, devices connected to the mains may be live. There is a danger to life from electric shock when making contact with live components.

- ▶ Always keep the mains connection freely accessible so you can disconnect it at any time.

⚠ 경고

오염된 유독성 윤활유로 인한 건강 위험 및 환경 훼손

유독성 공정 매질로 윤활유가 오염될 수 있습니다. 윤활유를 교체할 때 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 윤활유를 처리하십시오.

⚠ 주의

이동 부품으로 인한 부상 위험

정전 또는 과열로 인한 정지 후 모터가 자동으로 재시작합니다. 손가락과 손이 회전 부분의 작동 범위에 들어갈 경우 부상 위험이 있습니다.

- ▶ 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
- ▶ 검사를 위해, 필요할 경우 시스템에서 멀리 떨어져서 진공 펌프를 해체하십시오.

⚠ 주의

고온 표면에 화상 위험

결함이 있는 경우 진공 펌프의 표면 온도가 105 °C 이상으로 상승할 수 있습니다.

- ▶ 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
- ▶ 필요한 경우 개인 보호 장비를 착용하십시오.

⚠ 주의

고온 윤활유로 인한 화상

윤활유를 배출할 때 피부에 접촉할 경우 화상 위험.

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

폐기 과정 중 위험

⚠ 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.

2.3 안전 예방책



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.



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.
- ▶ 라인 및 케이블은 고온 표면(> 70 °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.
- ▶ 표면 온도가 70°C를 넘으면 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

2.4 제품 사용 제한

매개 변수	Hepta 950 L
설치 위치	• 실내, 먼지 퇴적물로부터 보호 • 실외, 직접적 날씨 영향으로부터 보호
설치 고도	최대 해발 1000 m
방향	수평
허용 경사 각도	$\pm 1^\circ$
펌핑된 매질 흡입 온도, 최대	$\leq 50 \text{ hPa: } +200^\circ\text{C}$ $> 50 \text{ hPa: } +70^\circ\text{C}$
주위 온도	$+5^\circ\text{C} - +40^\circ\text{C}$
공기의 상대 습도	30°C에서 최대 90%
배기 압력	대기압

표 3: 제품 사용 제한

2.5 적절한 사용

- ▶ 진공 펌프는 진공 생성 용도로만 사용하십시오.
- ▶ 고비등점, 부식성 또는 입자 가득한 매질(예를 들어, 솔벤트)을 펌핑하는 경우 윤활유 및 베어링 보호를 위해서 밀봉 가스를 사용하십시오.
- ▶ 제품 적용 한도 내에서 그리고 기술 데이터에 따라 진공 펌프를 작동시키십시오.
- ▶ 설치, 시운전, 작동 및 정비 지침을 준수하십시오.
- ▶ Pfeiffer Vacuum에서 권장하는 액세서리 부품만 사용하십시오.

2.6 예측 가능한 오용

제품을 부적절하게 사용한 경우 모든 보증 및 책임 청구가 무효화됩니다. 의도적이든 의도적이지 않은 제품의 목적에 반하는 사용은 부적절한 사용으로 간주됩니다. 특히 다음과 같은 경우에 해당됩니다:

- 부식성 매질 펌핑
- 폭발성 매질 펌핑
- 방사성 매질 펌핑
- 흡인 챔버로 발화원을 도입하는 매질 펌핑
- 입자 및 먼지와 같은 불순물을 함유한 가스의 펌핑
- 청소 기능이 없는 유체 펌핑
- 폭발 가능성이 있는 대기에서 진공 펌프 사용
- 지정된 용도 이외의 진공 펌프 사용

- 압력 발생에 사용하기
- 강한 전기, 자기장 또는 전자기장에서 사용
- 해당 작동 지침에 따라 이 목적으로 설계되지 않은 진공 펌프 및 장치에 연결
- 노출된 충전부가 있는 장치에 연결
- 이 작동 지침에 명시되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용
- 진공 펌프를 올라가는 보조 장치로 사용

2.7 작업자 자격 요건

이 문서에 나온 작업은 적합한 전문 자격과 필요한 경험을 보유한 사람만 수행할 수 있습니다.

작업자 교육

1. 기술 작업자에게 제품에 대해 교육시키십시오.
2. 제품을 사용한 작업 및 제품에 대한 작업은 교육을 받은 작업자의 감독 하에 진행되어야 합니다.
3. 교육을 받은 기술 작업자만 제품을 사용해 작업할 수 있습니다.
4. 작업을 시작하기 전에, 작업자는 특히 안전, 정비, 수리에 대한 정보를 포함해 본 작동 지침 및 모든 관련 문서를 읽고 이해해야 합니다.

2.7.1 작업자 자격 요건 충족

기계 전문 기술자

교육을 받은 전문 기술자만 기계 작업을 수행할 수 있습니다. 본 문서에서, 전문 기술자는 제품의 구성, 기계적 설치, 문제 해결, 정비 작업을 책임지고 다음과 같은 자격 요건을 충족시키는 사람을 말합니다.

- 해당 국가의 관련 규정에 따른 기계 분야의 자격증
- 본 문서를 읽고 이해했음

전기 전문 기술자

교육을 받은 전기 기술자만 전기 작업을 수행할 수 있습니다. 본 문서에서, 전기 기술자는 제품의 전기 설치, 시운전, 문제 해결, 정비 작업을 책임지고 다음과 같은 자격 요건을 충족시키는 사람을 말합니다.

- 해당 국가의 관련 규정에 따른 전기 분야의 자격증
- 본 문서를 읽고 이해했음

또한, 이러한 전문 기술자는 해당되는 안전 법규 및 그밖에 본 문서에 참조되어 있는 표준, 가이드라인, 법률을 잘 알고 있어야 합니다. 이러한 전문 기술자에게는 안전 기술 표준에 따라 장치, 시스템, 회로에 대해 시운전, 프로그램, 구성, 표지, 접지 작업을 수행할 권한이 명백하게 주어져야 합니다.

교육 이수자

그밖에 모든 운송, 보관, 작동, 폐기와 관련된 모든 작업은 적합한 교육을 받은 작업자만 수행할 수 있습니다. 그러한 교육에서 작업자는 필요한 활동 및 작업 단계를 안전하고 올바르게 수행할 수 있는 능력을 습득해야 합니다.

2.7.2 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건

적합한 교육을 받은 작업자는 다음과 같습니다.

- 정비 레벨 1
 - 기술 교육을 받은 고객
 - Pfeiffer Vacuum 서비스 기사
- 정비 레벨 3
 - Pfeiffer Vacuum 서비스 기사

3 제품 설명

3.1 기능

HeptaDry 스크류 펌프는 이중 스크류 펌프 원리에 따라 작동합니다. 두 개의 스크류 로터가 압축 챔버에서 회전합니다. 펌핑할 매질은 개별 스크류 코일 사이에 끼어 압축되고 가스 유출구로 운반됩니다. 압축 공정 중 두 개의 스크류 로터는 서로 접촉하지 않고 흡인 챔버와도 접촉하지 않습니다.

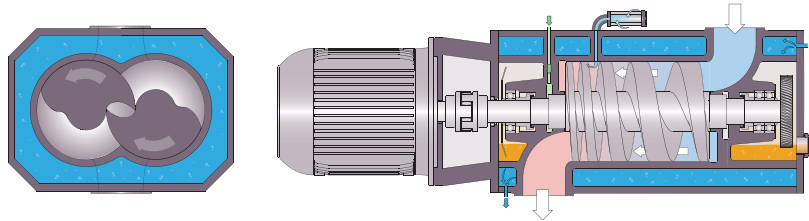


그림 2: 작동 원리

스크류 펌프의 작동은 대기와 최종 압력 사이의 흡입 압력이 발생할 때마다 시작됩니다. 스크류 펌프의 비접촉식 작동에도 불구하고 작동 챔버 내에 오일이나 물과 같은 작동유는 필요하지 않습니다. 가스 밸러스트 밸브, 밀봉 가스 장치 및/또는 소음기는 각 응용 분야에 따라 가스 배출구에 설치할 수 있습니다.

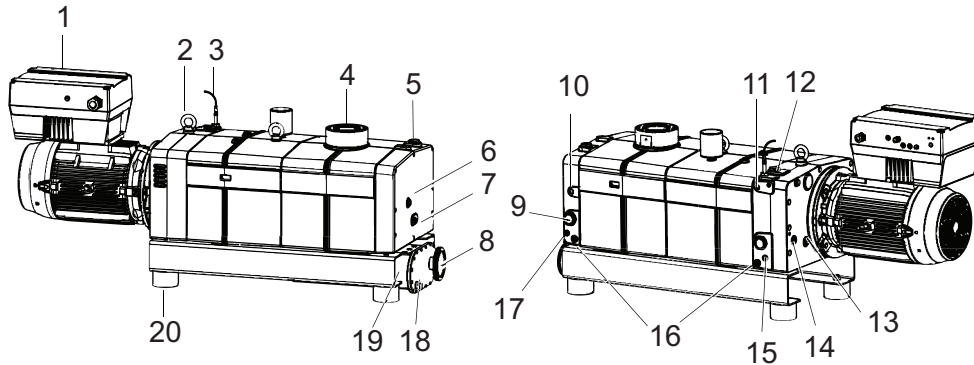


그림 3: 스크류 펌프의 배열

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 주파수 변환기 | 11 냉각수 유출구 |
| 2 아이볼트(2x) | 12 충전구 나사 |
| 3 열 회로 차단기 | 13 마그네틱 밀봉 플러그 |
| 4 진공 연결부 | 14 밀봉 가스 연결부 |
| 5 충전구 나사 | 15 배출구 나사 |
| 6 스크류 로터용 잠금 나사 | 16 냉각수 배출구 나사 |
| 7 마그네틱 밀봉 플러그 | 17 배출구 나사 |
| 8 배기 연결부 | 18 응축물 배출구 |
| 9 투시창(2x) | 19 소음기 |
| 10 냉각수 유입구 | 20 고무 금속 범퍼(4x) |

3.1.1 물 냉각

외부 냉각수 공급 장치에 연결하면 가스 압축 중에 발생하는 열이 방출됩니다. 냉각수는 스크류 펌프의 냉각 챔버를 통해 흐르고 그곳에서 열을 흡수합니다.

3.1.2 온도 모니터링

스위칭 온도는 펌프 크기 및 냉각 시스템의 유형에 따라 다릅니다. 온도 모니터링은 스크류 펌프의 과열 및 잠재적 막힘을 방지합니다.

3.1.3 주파수 변환기

주파수 변환기(INVEOR M 드라이브 컨트롤러)가 스크류 펌프에서 3상 모터 속도를 제어합니다. 주파수 변환기는 어댑터 플레이트를 이용하여 모터에 고정되고, 단자함에 전선 연결됩니다.

3.1.4 가스 밸러스트

일체형 가스 밸러스트 시스템은 흡인 챔버로 공급되는 주위 공기 또는 불활성 가스를 제어하는 기능을 수행합니다. 가스 밸러스트는 펌핑 시스템에 축적되는 응축물을 줄이는 데 도움을 줍니다.

3.1.5 밀봉 가스 시스템

밀봉 가스는 먼지가 많은 공정 또는 과도한 가스 처리량이 만연하는 모든 곳에서 스크류 펌프를 보호하기 위해 사용됩니다. 밀봉 가스는 모터 및 베어링 영역에 유해 물질이 유입되는 것을 방지합니다. 밀봉 가스 밸브 또는 밀봉 가스 스로틀을 통해 제어 없이 공급합니다.

3.1.6 소음기

소음기는 배기 라인 없이 작동하는 동안 소음 레벨을 감소시킵니다.

3.2 제품 확인

- ▶ Pfeiffer Vacuum에 문의할 때 제품의 명확한 식별을 위해 명판에 나온 모든 정보를 준비하십시오.
- ▶ 별도로 부착된 모터 명판에 나온 모터 데이터를 살펴보세요.

3.3 제품 특성

펌프 유형	특성
Hepta 950 L	● 72 Hz에서의 공칭 펌핑 속도: 950 m³/h ● 주파수 변환기 ● 물 냉각 ● 열 회로 차단기

표 4: 스크류 펌프의 특성

3.4 배송 범위

- 주파수 변환기가 장착된 스크류 펌프
- 윤활유
- 진공 및 배기 연결을 위한 잠금 캡
- 보호 여과기
- 아이볼트(2x)
- 작동 지침

4 운송 및 보관

4.1 운송

⚠ 경고

진동, 전복 또는 낙하물로 인한 심각한 부상 위험

운송 중 진동, 전복 또는 낙하물에 의한 파쇄 및 충격 위험이 있습니다. 팔다리 골절, 뼈 골절 및 두부 손상에 이르는 부상 위험이 있습니다.

- ▶ 필요한 경우 위험 구역을 확보하십시오.
- ▶ 운송 중 하중의 무게 중심에 주의하십시오.
- ▶ 모터의 아이볼트를 통해 진공 펌프를 들어올리지 마십시오.
- ▶ 조화로운 움직임과 적절한 속도로 이동하십시오.
- ▶ 운송 장치를 안전하게 취급하십시오.
- ▶ 부착 보조 장치를 기울이지 마십시오.
- ▶ 제품들을 절대로 쌓지 마십시오.
- ▶ 보호 장비, 예를 들어, 안전화를 착용하십시오.

지침

펌핑 시스템으로 누출되는 윤활유로 인한 물적 손해.

스크류 펌프를 기울이면 윤활유가 펌핑 시스템으로 넘칠 수 있습니다.

- ▶ 스크류 펌프를 항상 수평으로 운반하십시오.
- ▶ 스크류 펌프를 항상 윤활유가 없는 상태로 운반하십시오.
- ▶ 최종 설치 위치에서만 윤활유를 충전하십시오.



운송을 위한 준비

Pfeiffer Vacuum은 운송 포장 및 본래의 보호 덮개를 보관할 것을 권장합니다.

안전한 제품 운송

1. 포장에 지정된 무게를 준수하십시오.
2. 운송 장비(예: 지게차 또는 리프트 트럭)를 사용하십시오.
3. 가능한 경우 항상 제품을 본래의 포장에 넣어 운송 또는 배송하십시오.
4. 운송 파손에 주의하십시오.
5. 항상 제품을 적절한 크기의 편평한 표면 위에 놓으십시오.

포장된 상태로 진공 펌프 운송하기

1. 수동으로 작동되는 운송 장치의 안전한 취급에 유의하십시오.
2. 하중의 무게 중심에 주의하십시오.
3. 포장된 진공 펌프를 팔레트를 이용해 운송하십시오.
4. 조화로운 움직임과 적절한 속도로 이동하십시오.

필수 보조 장치

- 아이볼트 2개
- 운반 스트랩 (≥ 400 mm)

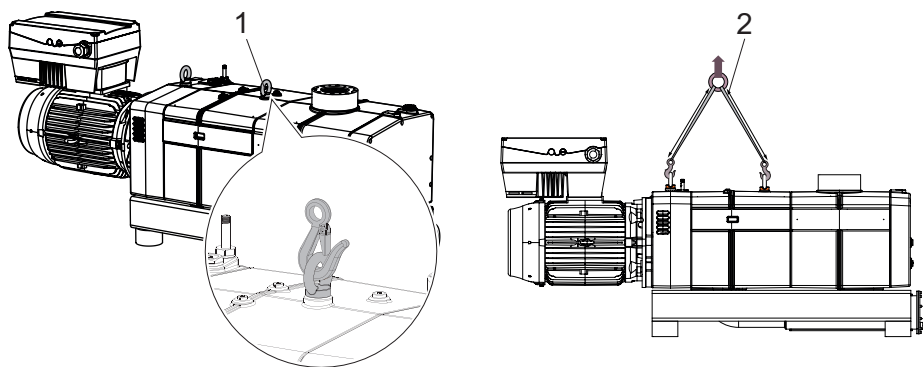


그림 4: 진공 펌프 운반

- 1 아이볼트(2x) 2 운반 스트랩(2x)

절차

1. 모든 아이볼트를 손으로 조이십시오.
2. 아이볼트 당 한 개의 운반 스트랩을 부착하십시오.
 - 두 개의 운반 스트랩 길이가 같은지 확인하십시오.

원래의 포장을 사용하지 않은 진공 펌프 운송

1. 진공 펌프의 포장을 푸십시오.
2. 펌프의 내부를 보호하기 위해 운반 중 연결부의 보호 캡을 그대로 둡니다.
3. 들어올리려면, 이 목적으로 펌프 상단에 장착된 아이볼트를 사용하십시오.
4. 운송 포장물에서 진공 펌프를 들어올리십시오.
5. 항상 진공 펌프를 적절한 크기의 편평한 표면 위에 놓으십시오.

4.2 베어링

지침

긴 보관 시간으로 인해 주파수 변환기의 손상

보관 시간이 길면 주파수 변환기 커패시터의 효율이 떨어질 수 있습니다. 전기화학 공정으로 단락이 발생하여 주파수 변환기가 손상될 수 있습니다.

- ▶ 스크류 펌프를 본선 전원 공급장치에 18개월마다 60분 동안 연결하십시오.

**보관**

Pfeiffer Vacuum은 제품을 본래의 운송 포장에 넣어 보관할 것을 권장합니다.

진공 펌프 보관

1. 진공 및 배기 연결부를 밀봉하십시오.
2. 가스 밸러스트 밸브가 닫혀 있는지 확인하십시오.
3. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
4. 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 비닐 봉투에 건조제와 함께 진공 펌프를 넣고 밀봉합니다.
5. 2년 넘게 보관한 후에는 윤활유를 교환하십시오.

장기간 진공 펌프 보관

진공 펌프가 부적절한 주변 조건(예: 공격적인 환경, 극심한 온도 변동)에 노출되거나 장비를 3개월 이상 보관해야 하는 경우 진공 펌프를 보존하십시오.

1. 윤활유 및 냉각수를 배출하십시오.
2. 모든 구멍을 닫아 밀폐되도록 합니다.
3. 느슨한 부분(예: 밀봉 링, 플랫 실)을 접착 테이프로 고정하십시오.
4. VCI 필름에 진공 펌프를 감습니다.
5. 진공 펌프는 건조하고 먼지가 없으며 진동에 노출되지 않는 실내에만 보관하십시오.
6. 가능하다면 진공 펌프를 본래 포장 상태로 보관하십시오.

5 설치

5.1 진공 펌프 설정

제품의 안전한 설치

1. 원활유 공급을 보장하는 평평하고 수평한 표면에 진공 펌프를 놓습니다.
2. 허용 경사 각도 $\pm 1^\circ$ 를 준수하십시오.
3. 필요한 경우, 진공 펌프를 견고하고 수평한 베이스에 있는 진동 방지 버퍼의 나사 구멍에 고정하십시오.
4. 펌프를 밀폐된 하우징에 설치할 때 적절한 공기 순환을 확인하십시오.
5. 정비 작업을 수행할 수 있도록 충분한 공간이 있는 진공 펌프를 설치하십시오.
6. 투시창이 분명하게 보이고 모터 영역 및 진공 영역에 쉽게 접근할 수 있는지 확인하십시오.
7. 모터 명판의 전압 및 주파수 사양이 육안으로 확인이 가능하고 접근이 용이하게 유지하십시오.

5.2 진공 영역 연결

⚠ 경고

노출된 회전 부품으로 인한 상해 위험

진공 연결부가 열려 있을 때 손가락 및 손이 짓눌릴 위험.

- ▶ 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
- ▶ 손이나 손가락을 진공 연결부에 절대 넣지 마십시오.

지침

오염된 가스로 인한 물적 손해

오염 물질이 포함된 가스를 펌핑하면 진공 펌프가 손상됩니다.

- ▶ 진공 펌프를 보호하기 위해 Pfeiffer Vacuum 액세서리 제품군에서 적합한 필터 또는 분리기를 사용하십시오.

지침

고체 입자 유입으로 인한 물적 손해

시운전 중에 시스템 또는 파이프에서 나온 먼지로 인해 흡인실이 손상될 위험이 있습니다.

- ▶ 흡입 플랜지에 적합한 보호 여과기("시동 여과기")를 사용하십시오.
- ▶ 진공 펌프로 들어가는 고체 입자의 위험을 배제할 수 있을 때만 이 여과기를 제거해야 합니다.
 - 펌프 속도가 줄어드는지 관찰하십시오.



전원 입력

- 스크류 펌프 연결에 표시된 것과 같이 전원 입력의 전체 길이에 대해 최소한 동일한 라인 단면을 선택하십시오.
- 줄의 길이를 최대한 짧게 유지하십시오.
- 라인 길이 > 5m의 경우, 연결 공칭 직경보다 더 큰 라인 단면을 선택하십시오.



연결 플랜지에 상부 구조 부품을 설치하는 것은 운영 회사의 책임입니다. 하중 용량은 사용하는 나사 펌프마다 다릅니다. 상부 구조 부품의 총 중량이 지정된 최대값을 초과하지 않아야 합니다.



액세서리 설치 및 작동

Pfeiffer Vacuum은 스크류 펌프용으로 특별히 맞춰진 액세서리의 폭넓은 제품군을 제공합니다.

- 승인된 액세서리에 대한 정보 및 주문 옵션은 온라인에서 확인할 수 있습니다.
- 설명에 나온 액세서리는 배송물에 포함되지 않습니다.

스크류 펌프	무게
Hepta 100 P	150 kg
Hepta 200 P	250 kg
Hepta 300 P	300 kg
Hepta 400 P	600 kg
Hepta 630 P	700 kg
Hepta 450 L	600 kg
Hepta 650 L	700 kg
Hepta 950 L	700 kg

표 5: 흡입 플랜지의 최대 허용 힘

진공 영역 연결

1. 진공 연결부에서 보호 캡을 제거하십시오.
2. 설치 전, 용접 라인에서 스케일링, 느슨한 파편 또는 이와 유사한 물질을 제거하십시오.
3. 진공 펌프를 진공 챔버에 연결하십시오.
4. 공정 가스의 유입을 차단하기 위해 차단 장치를 진공 라인에 설치하십시오.
5. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달립니다.

5.3 배기 영역 연결

 주의

배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험

결함이 있거나 부적합한 배기 파이프는 위험한 상황, 예를 들어, 배기 압력 상승을 초래합니다. 폭발 위험이 있습니다. 파편, 고압 누출 및 장치 손상에 의한 부상 위험을 배제할 수 없습니다.

- ▶ 펌프 시작 직전이나 펌프 시작과 동시에 차단 장치를 개방하십시오.
- ▶ 배기 영역에 항상 대기압이 있다는 것을 주의하십시오. 초과 압력 또는 미달 압력은 허용되지 않습니다.
- ▶ 정기적으로 배기 라인의 기능을 점검하십시오.



배기 영역 연결

- 배기 라인을 닫거나 조절하지 마십시오. 배출된 가스는 방해 없이 흘러나올 수 있어야 합니다.
- 배기 연결부의 공칭 직경과 동일한 최소 직경을 선택하십시오.
- 배기 라인을 압축 공기의 공급원으로 사용하지 마십시오.
- 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달립니다.
- 소음기가 있는 진공 펌프에서는 배기 연결부를 수평으로 맞춥니다.



응축물 분리기

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



액세서리 설치 및 작동

Pfeiffer Vacuum은 스크류 펌프용으로 특별히 맞춰진 액세서리의 폭넓은 제품군을 제공합니다.

- 승인된 액세서리에 대한 정보 및 주문 옵션은 온라인에서 확인할 수 있습니다.
- 설명에 나온 액세서리는 배송물에 포함되지 않습니다.

필수 보조 장치

- 수평 설치용 유출구 엘보우

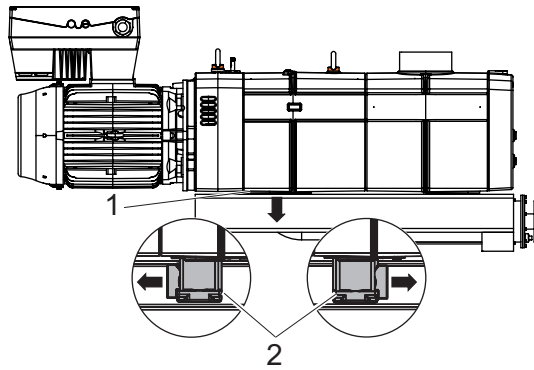


그림 5: 배기 영역 연결

- 1 배기 연결부 2 유출구 엘보우

절차

1. 배기 연결부에서 보호 캡을 제거하십시오.
2. 수직 설치의 경우, 배기 라인을 배기 연결부에 직접 연결하십시오.
3. 수평 설치(180°)의 경우, 유출구 엘보우를 사용하여 배기 라인을 연결하십시오.
4. 응축물 역류를 막기 위해 진공 펌프에서 아래쪽으로 배관을 연결합니다.
5. 필요한 경우 응축물 분리기를 설치하십시오.

5.4 냉각수 공급장치 연결

선택적인 모니터링 시스템

- 유량을 모니터
- 냉각수 압력 모니터

전제 조건

- 냉각수 연결부, 비가압
- 냉각 시스템 배기

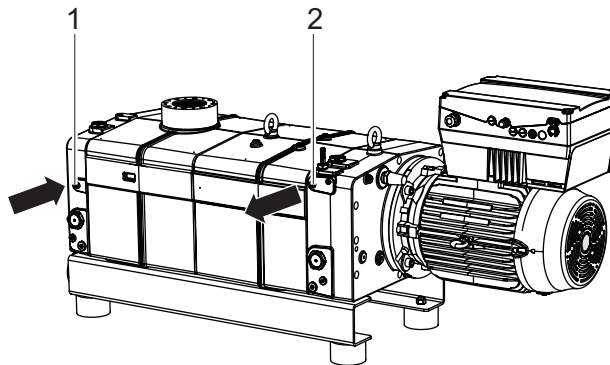


그림 6: 냉각수 연결부

- 1 냉각수 유입구 2 냉각수 유출구

냉각수 공급장치 연결

1. 냉각수 연결부를 급수 공급 장치와 연결합니다.
 - 연결부 크기: 1/2" 스레드, ISO 228-1
2. 물의 유입을 개방합니다.

매개 변수	냉각수
외형	• 필터링됨 • 기계적 청정 • 시각적 청정 • 혼탁하지 않음 • 침전물 없음 • 그리스 및 오일 없음
pH 값	7 ~ 8
최대 탄산염 경도	10 °dH 12.53 °e 17.8 °fH 178 ppm CaCO ₃
최대 염화물 함량	100 mg/l
최대 황산염 함량	240 mg/l
최대 탄산 함량	검출 불가
최대 암모니아 함량	검출 불가
최대 전기 전도율	≤ 100 µS/cm
최대 입자 크기	< 200 µm

표 6: 냉각수 조성 요건

매개 변수	냉각수
공급 용량	8 – 16 l/min
수압	1000 – 6000 hPa
공급 온도	10 – 30 °C
흐름과 복귀 흐름 사이에 필요한 차압	≥ 1000 Pa

표 7: 냉각수에 대한 전제 조건

5.5 밀봉 가스 연결

밀봉 가스는 용매 또는 반응성 가스를 전달할 때 샤프트 피드 스루 지점에서 오염을 방지합니다.

필수 소모품

- 질소 (N₂) 또는 다른 불활성 가스

필수 공구

- 오픈 엔드 렌치, **WAF 13**

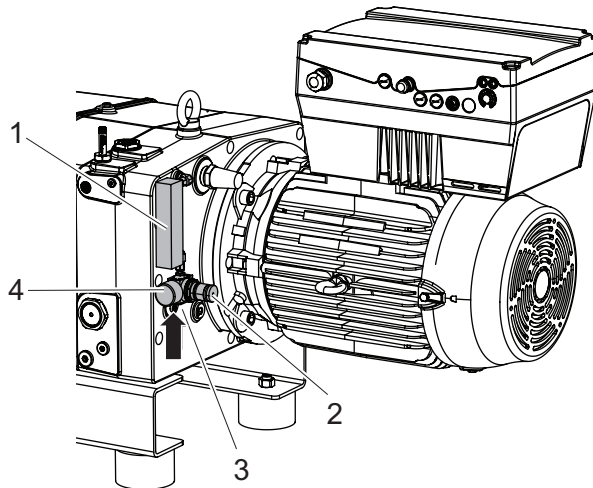


그림 7: 밀봉 가스 연결부

- | | |
|------------|-------------|
| 1 날개식 유량계 | 3 밀봉 가스 연결부 |
| 2 압력 조절 밸브 | 4 압력계 |

절차

1. 밀봉 가스 연결부를 가스 공급 장치에 연결하십시오.
 - 연결부 크기: 1/4" 스레드, ISO 228-1
 - 압력 감소기 및 날개식 유량계가 있는 가스 실린더를 사용하십시오.
2. 표에 따라 밀봉 가스량을 설정하십시오.

가스 유형	건조한 질소 또는 공기
가스 온도	0 – 60 °C
최대 가스 압력	13000 hPa
압력 조절 밸브에서의 권장 압력 설정	3000 hPa
여과	5 µm
권장 유속	15 – 20 SLM
공기 품질(압축 공기에만 해당)	ISO 8573-1, 등급 5.4.4.에 따름

표 8: 밀봉 가스에 대한 요구 사항

5.6 윤활유 충전

지침

비승인 윤활유 사용으로 인한 물적 손해

제품 성능 데이터 달성이 보장되지 않습니다. 비승인 윤활유를 사용하면 Pfeiffer Vacuum에 대한 모든 책임 및 보증이 무효가 됩니다.

- ▶ Pfeiffer Vacuum에서 승인한 윤활유만 사용하십시오.
- ▶ Pfeiffer Vacuum과 상의해서 용도에 적합한 다른 윤활유를 사용하십시오.



충전 레벨 점검

올바른 충전 레벨은 투시창의 MIN/MAX 표시 사이 또는 링 표시 이내입니다.



윤활유 교환용 스티커

- 윤활유 교환 날짜에 유의하십시오.
- 새 스티커가 필요하면 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

윤활유의 유형은 명판에 지정되어 있습니다.

- ▶ 지정된 윤활유의 유형 및 용량을 보려면 진공 펌프의 명판을 참조하십시오.
 - 초기 설치 중에 사용된 윤활유만 허용됩니다.
 - D2는 D1의 대체품으로 허용됩니다.
- ▶ 다른 유형의 윤활유를 사용하려면 Pfeiffer Vacuum에 문의하시기 바랍니다.

필수 소모품

- 윤활유

필수 공구

- 오픈 엔드 렌치, WAF 38

필수 보조 장치

- 깔때기(옵션)

5.6.1 모터 영역의 윤활유 충전

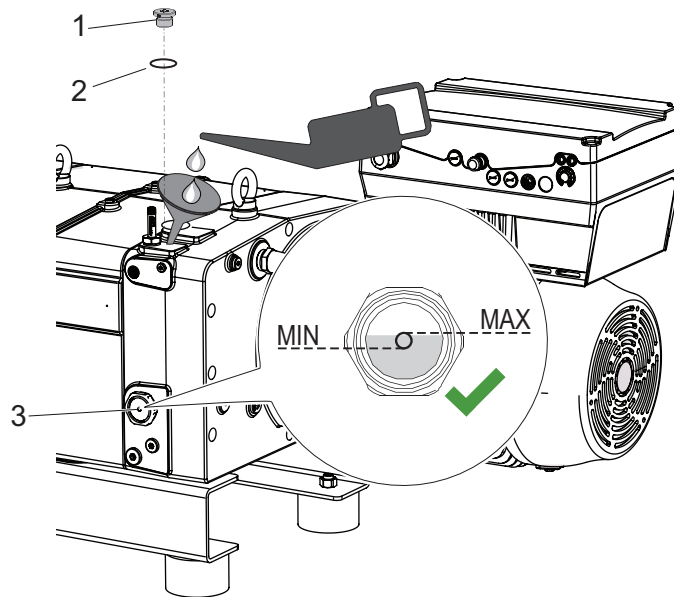


그림 8: 모터 영역의 윤활유 충전

- | | |
|----------|-------|
| 1 충전구 나사 | 3 투시창 |
| 2 O-링 | |

절차

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 투시창에 표시된 대로 윤활유를 충전하십시오.
3. 충전구 나사를 조이십시오.
4. 최종 압력으로 작동하는 동안 충전 레벨을 확인하십시오.

5.6.2 진공 영역의 윤활유 충전

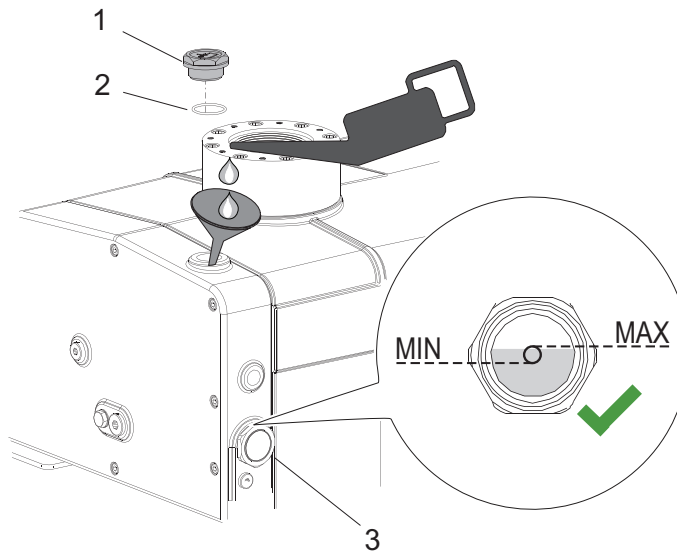


그림 9: 진공 영역의 윤활유 충전

- | | |
|----------|-------|
| 1 충전구 나사 | 3 투시창 |
| 2 O-링 | |

절차

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 투시창에 표시된 대로 윤활유를 충전하십시오.
3. 충전구 나사를 조이십시오.
4. 최종 압력으로 작동하는 동안 충전 레벨을 확인하십시오.

5.7 본선 연결부 확립

⚠ 위험

감전으로 인한 생명 위험

노출된 내전압 요소 접촉 시 감전을 일으킵니다. 본선 공급장치에 잘못 연결할 경우 전류가 흐르는 하우징 부품에 접촉할 위험이 있습니다. 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 설치 전에 연결 리드가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 전기 설치에 자격이 있는 전기 기사만 수행해야 합니다.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 위험

감전으로 인한 생명 위험

주파수 변환기와 모터에 작업할 때 감전 위험. 생명 위험이 있습니다!

- ▶ 전기 설치에 전기 안전 및 EMC 관련 안전 지침을 잘 알고 교육받은 전기 기술자만 수행해야 합니다.

⚠ 위험**주파수 변환기 접촉 시 감전으로 인한 생명 위험**

전원 공급장치를 분리한 후 단자와 주파수 변환기 내부에 고전압이 존재합니다. 만지면 감전 위험이 있습니다.

- ▶ 주파수 변환기에서 작업하기 전에 본선 전원 공급장치에서 본선 케이블을 분리하십시오.
- ▶ 작업을 시작하기 전에 주파수 변환기를 끈 후 최소 10분은 기다리십시오.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 설치 전에 연결 리드 및 단자가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 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.

⚠ 주의**의도하지 않은 시동 위험**

구성된 매개변수 설정에 따라 전원 공급장치가 켜져 있을 때 모터가 제어되지 않고 시동될 수 있습니다. 진공 플랜지와 직접 접촉할 경우 손가락과 손에 상해(예를 들어, 혈종)를 입을 위험이 있습니다.

- ▶ 모터 시동으로 위험한 상황이 발생하지 않도록 하십시오.
- ▶ 모든 작업 중에는 진공 플랜지와 충분한 거리를 유지하십시오.

지침**과잉 전압으로 인한 손상 위험**

잘못되거나 과도한 본선 전압은 모터를 파손시킵니다.

- ▶ 항상 모터 명판 사양을 준수하십시오.
- ▶ 해당 지역 규정에 따라 본선을 연결하십시오.
- ▶ 결함 발생 시 모터 및 공급 케이블을 보호하기 위해 항상 적합한 본선 퓨즈를 사용하십시오.
 - Pfeiffer Vacuum은 저속 트리핑 특성을 갖는 "K" 유형의 회로 차단기를 권장합니다.

지침**허용되지 않는 회전 속도로 인한 스크류 펌프의 파손**

허용 회전 속도 범위를 초과하거나 미달하면 스크류 펌프가 손상될 수 있습니다.

- ▶ 스크류 펌프의 공칭 회전 속도는 항상 1200 rpm (20 Hz) 이상이어야 합니다.

**주파수 변환기 작동 지침을 따르십시오.**

INVEOR M 주파수 변환기 작동의 자세한 설명은 동봉된 추가 정보를 참조하십시오.

본선 연결부 확립

1. 모터의 본선 전압이 모터 명판의 데이터와 일치하는지 확인하십시오.
2. 주파수 변환기의 본선 전압이 주파수 변환기 명판의 데이터와 일치하는지 확인하십시오.
3. 반드시 접지 도체(PE)에 안전하게 연결하십시오.
4. 전원 공급 장치에서 발생하는 전기 또는 전자기 펄스가 모터를 손상시키지 않도록 하십시오.
5. 모터를 주파수 변환기에 전기 연결하십시오.
6. 주파수 변환기를 전원 공급 장치에 연결하십시오.

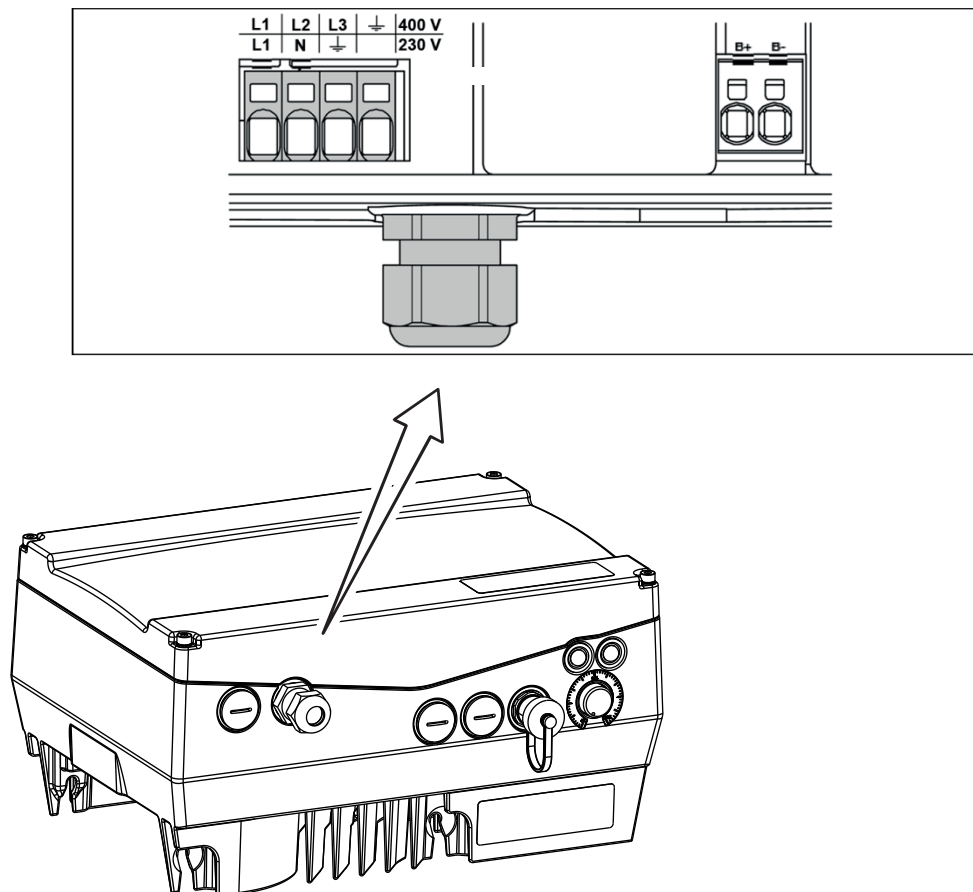


그림 10: 주파수 변환기에 전원 공급 장치 연결

L1	본선 상 1	L3	본선 상 3
L2	본선 상 2		접지 케이블

절차

- ▶ INVEOR M 주파수 변환기 작동 지침에 설명된 대로 전원 연결을 실행하십시오.

5.8 작동 온도 모니터 연결

열 회로 차단기가 진공 펌프의 작동 온도를 모니터링합니다.

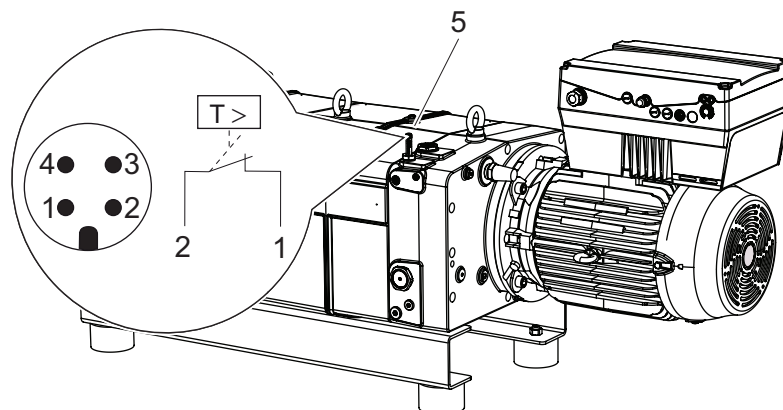


그림 11: 온도 스위치 연결

- | | |
|---------------|---------------|
| 1 연결 케이블, 갈색 | 4 연결 케이블, 흑색 |
| 2 연결 케이블, 흰색 | 5 열 회로 차단기(T) |
| 3 연결 케이블, 파란색 | |

절차

- 다음과 같이 온도 스위치를 전기적으로 연결합니다 :
 - 온도가 스위치 포인트를 초과하면 알람이 울리고 진공 펌프가 꺼집니다.
- 오경보를 방지하려면 제어 시스템에서 최소 20초의 지연을 구성하십시오.

열 회로 차단기

전압 공급[U]	≤ 250V AC/DC (50/60 Hz)
전류 소비량[I]	≤ 1A
연결부	M12 x 1, 4-핀
스위치 포인트	T= 70 °C

표 9: 기술 데이터

6 작동

6.1 진공 펌프 시운전하기

⚠ 주의

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다.

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

지침

비승인 윤활유 사용으로 인한 물적 손해

제품 성능 데이터 달성이 보장되지 않습니다. 비승인 윤활유를 사용하면 Pfeiffer Vacuum에 대한 모든 책임 및 보증이 무효가 됩니다.

- ▶ Pfeiffer Vacuum에서 승인한 윤활유만 사용하십시오.
- ▶ Pfeiffer Vacuum과 상의해서 용도에 적합한 다른 윤활유를 사용하십시오.

지침

건식 스크류 펌프의 윤활

압축 챔버를 윤활하면 스크류 펌프가 손상될 수 있습니다.

- ▶ 압축 챔버에 오일이나 그리스를 바르지 마십시오.

지침

오염된 가스로 인한 물적 손해

오염 물질이 포함된 가스를 펌핑하면 진공 펌프가 손상됩니다.

- ▶ 진공 펌프를 보호하기 위해 Pfeiffer Vacuum 액세서리 제품군에서 적합한 필터 또는 분리기를 사용하십시오.

스위치를 켜기 전에 확인하십시오.

1. 나사 펌프에 눈에 띄는 손상이 있는지 점검하고 스크류 펌프가 건전한 상태에서만 작동하는지 확인하십시오.
2. 모터 영역 및 진공 영역의 윤활유 충전 레벨을 확인하십시오. 필요에 따라 윤활유를 보충하십시오.
3. 모터 명판의 전압 및 주파수 사양을 사용 가능한 본선 전압 및 주파수와 비교하십시오.
4. 흡인 챔버에 이물질이 없는지 확인하십시오.
5. 적절한 수단(예를 들어, 먼지 필터)을 사용해 오염 물질이 유입되지 못하게 스크류 펌프를 보호하십시오.
6. 펌프를 가동하기 전에 압력 영역의 차단 장치가 열려 있는지 확인하십시오.
7. 냉각수 공급 장치를 열고 유속을 확인하십시오.
8. 밀봉 가스를 공급하여 밀봉 가스 공급 원료를 열고 밀봉 가스 압력을 설정합니다.

6.2 진공 펌프 켜기

⚠ 주의

소음 방출 증가로 인한 건강 위험

일정 시간 동안 진공 펌프를 가까이 두면 청력이 손상될 수 있습니다.

- ▶ 적합한 방음 조치를 취하십시오.
- ▶ 청력 보호구를 착용하십시오.

지침

심한 온도 변화로 인한 진공 펌프 손상

외부 영향 때문에 하우징이 너무 빨리 냉각되면 따뜻한 작동 온도 상태의 로터와 냉각된 펌프 하우징이 접촉될 위험이 있습니다. 이렇게 되면 되돌릴 수 없는 펌프 손상이 발생합니다.

- ▶ 펌프가 해당 압력 범위 내에서 지속적으로 작동하는지 확인하십시오.
- ▶ 냉각수의 처리량과 온도를 천천히 조정하십시오.
- ▶ 매시간 최대 6회 시작합니다.

절차

1. 주파수 변환기를 통해 전원 공급 장치를 연결하십시오.
2. 필요에 따라 대기압 및 최종 압력 사이의 모든 압력 범위에서 스크류 펌프를 켜십시오.
3. 공정 시작 전 진공 플랜지를 닫은 상태에서 스크류 펌프를 약 30분 동안 예열시켜야 합니다.
4. 모터 전류를 측정하고 향후 정비 작업 및 고장 진단을 위한 참조로 값을 기록해 두십시오.

6.3 진공 펌프 끄기

절차

1. 진공 라인에서 차단 밸브를 닫고 스크류 펌프를 공정에서 분리하십시오.
2. 필요에 따라 대기압 및 최종 압력 사이의 모든 압력 범위에서 진공 펌프를 끄십시오.
3. 냉각수 흐름을 차단하십시오.
4. 진공 영역을 통해 대기압에 스크류 펌프를 환기하십시오.
5. 스크류 펌프를 통해 진공 챔버를 환기시키지 마십시오.
6. 공정별 및 펌프별 매질 공급(예를 들어 밀봉 가스 공급)을 차단하십시오.

7 정비

7.1 정비 정보

⚠ 위험

감전으로 인한 생명 위험

노출된 내전압 요소 접촉 시 감전을 일으킵니다. 본선 공급장치에 잘못 연결할 경우 전류가 흐르는 하우징 부품에 접촉할 위험이 있습니다. 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 설치 전에 연결 리드가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 전기 설치에 자격이 있는 전기 기사만 수행해야 합니다.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 위험

감전으로 인한 생명 위험

주파수 변환기와 모터에 작업할 때 감전 위험. 생명 위험이 있습니다!

- ▶ 전기 설치에 전기 안전 및 EMC 관련 안전 지침을 잘 알고 교육받은 전기 기술자만 수행해야 합니다.

⚠ 위험

주파수 변환기 접촉 시 감전으로 인한 생명 위험

전원 공급장치를 분리한 후 단자와 주파수 변환기 내부에 고전압이 존재합니다. 만지면 감전 위험이 있습니다.

- ▶ 주파수 변환기에서 작업하기 전에 본선 전원 공급장치에서 본선 케이블을 분리하십시오.
- ▶ 작업을 시작하기 전에 주파수 변환기를 끈 후 최소 10분은 기다리십시오.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 설치 전에 연결 리드 및 단자가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 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 윤활유로 인한 건강 위험 및 환경 훼손

유독성 공정 매질로 윤활유가 오염될 수 있습니다. 윤활유를 교체할 때 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 윤활유를 처리하십시오.

⚠ 주의

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다.

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

지침

부적합한 세정제로 인한 손상

부적합한 세정제는 제품을 손상시킵니다.

- ▶ 표면을 부식시키는 솔벤트는 사용하지 마십시오.
- ▶ 침식성 또는 마모성 세정제는 사용하지 마십시오.



분해 및 청소

- 정비 작업을 수행할 때에는 필요한 범위까지만 스크류 펌프를 분해하십시오.
- 산업용 알코올, 이소프로판올 또는 유사 물질을 사용하여 펌프 부품을 청소하십시오.
- 스크류 펌프 내부에 세정제가 남지 않게 하십시오.

정비 준비

1. 스크류 펌프의 가동을 중지하고 필요에 따라 스크류 펌프를 식히십시오.
2. 모터를 본선에서 분리하십시오.
3. 모터가 의도하지 않게 다시 켜지지 않도록 안전 조치를 취하십시오.
4. 냉각수 공급 원료를 닫습니다.
5. 공정별 및 펌프별 매질 공급(예를 들어 밀봉 가스 공급)을 차단하십시오.
6. 진공 영역을 통해 대기압에 스크류 펌프를 환기하십시오.
7. 냉각수가 완전히 배출되도록 하십시오.
8. 모든 연결을 해제하십시오.
9. 필요에 따라 시스템에서 스크류 펌프를 제거하십시오.

7.2 검사 및 정비 체크리스트



정비 주기에 대한 참고 사항

정비 간격에 대한 시간은 공정 조건에 따라 크게 달라집니다. 공정 조건은 깨끗하고 불활성 가스로 작업하는 데 적용됩니다. 부식성 공정 가스를 사용하면 정비 주기가 현저히 앞당겨질 수 있습니다.

- Pfeiffer Vacuum Service의 극한 하중 또는 특정 공정에 대한 정비 주기 단축에 대해 동의합니다.



정비 주기

고객이 직접검사할 수 있습니다.

정비 레벨 1 및 **정비 레벨 3**(개정)의 정비 작업은 **Pfeiffer Vacuum** 서비스에 의뢰할 것을 권장합니다. 아래 나열된 필수 주기가 초과된 경우, 또는 정비 작업이 잘못 수행된 경우 **Pfeiffer Vacuum**은 어떠한 보증 또는 책임 청구도 허용하지 않습니다. 정품 예비 부품이 아닌 부품이 사용된 경우에도 적용됩니다.

작업	검사	정비 레벨 1	정비 레벨 3	필수 재료
문서에 나온 설명		이		
주기	매월	8500 시간 또는 늦어도 1년에 한 번	16000 시간 또는 4년 마다	
검사				
시각 및 음향적 펌프 점검	■			
• 윤활유 레벨 및 색상 검사 • 진공 펌프의 누출 점검	■			
정비 레벨 1 - 윤활유 및 필터 교체				

작업	검사	정비 레벨 1	정비 레벨 3	필수 재료
문서에 나온 설명		이		
주기	매월	8500 시간 또는 늦어도 1년에 한 번	16000 시간 또는 4년 마다	
- 펌프 하우징의 외부 청소 - 흡입 여과기 청소 - 설치된 경우 가스 밸러스트 필터를 검사하고 필요에 따라 청소하십시오. - 설치된 경우 소음기를 검사하고 필요에 따라 청소하십시오. - 설치된 경우 먼지 필터를 검사하고 필요에 따라 교체하십시오. - 설치된 경우 안전 밸브를 검사하고 필요에 따라 청소하십시오. - 마그네틱 실링 플러그를 청소하십시오.		■		- 공정에 맞는 적합한 세정제 - 먼지 필터
윤활유를 교환하십시오		■		윤활유
전기 연결 및 모니터링 장비를 점검하십시오		■		
정비 레벨 3 – 오버홀				
진공 펌프의 일반적인 수리			■	Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.

표 10: 정비 주기

7.3 윤활유 레벨 검사



충전 레벨 점검

올바른 충전 레벨은 투시창의 MIN/MAX 표시 사이 또는 링 표시 이내입니다.

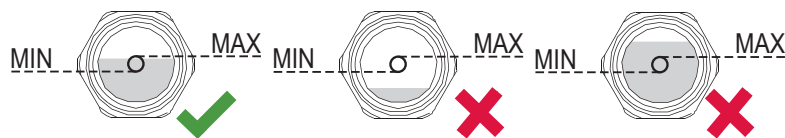


그림 12: 윤활유 레벨 검사

윤활유 레벨 검사

1. 진공 펌프를 끄십시오.
2. 1분 동안 기다린 후 투시창에서 윤활유 레벨을 점검하십시오.
 - 모터 영역 및 진공 영역의 윤활유 레벨을 점검하십시오.
3. 레벨이 투시창 가운데 부위에 또는 그보다 위로 최대 3 mm에 있는지 확인하십시오.
4. 필요에 따라 윤활유를 보충하십시오.
5. 연속 작동 중 또는 활성화하기 전에 매일 윤활유 레벨을 점검하십시오.

7.4 윤활유 교환하기

⚠ 경고

오염된 유독성 윤활유로 인한 건강 위험 및 환경 훼손

유독성 공정 매질로 윤활유가 오염될 수 있습니다. 윤활유를 교체할 때 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 윤활유를 처리하십시오.

⚠ 주의

고온 윤활유로 인한 화상

윤활유를 배출할 때 피부에 접촉할 경우 화상 위험.

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

지침

비승인 윤활유 사용으로 인한 물적 손해

제품 성능 데이터 달성이 보장되지 않습니다. 비승인 윤활유를 사용하면 **Pfeiffer Vacuum**에 대한 모든 책임 및 보증이 무효가 됩니다.

- ▶ **Pfeiffer Vacuum**에서 승인한 윤활유만 사용하십시오.
- ▶ **Pfeiffer Vacuum**과 상의해서 용도에 적합한 다른 윤활유를 사용하십시오.



Pfeiffer Vacuum은 작동 첫 해에 윤활유의 정확한 사용 수명을 확인할 것을 권장합니다.

사용 가능한 수명은 열화학적 부하에 따라서 또는 공정 매질이 기어 및 베어링 챔버에 침투했기 때문에 지정된 기준값과 다를 수 있습니다.



충전 레벨 점검

올바른 충전 레벨은 투시창의 **MIN/MAX** 표시 사이 또는 링 표시 이내입니다.



윤활유 교환용 스티커

- 윤활유 교환 날짜에 유의하십시오.
- 새 스티커가 필요하면 **Pfeiffer Vacuum**에 문의하십시오.



안전 데이터 시트

윤활유에 대한 안전 데이터 시트를 **Pfeiffer Vacuum**에 요청하거나 [Pfeiffer Vacuum Download Center](#)에서 구할 수 있습니다.

윤활유의 유형은 명판에 지정되어 있습니다.

- ▶ 지정된 윤활유의 유형 및 용량을 보려면 진공 펌프의 명판을 참조하십시오.
 - 초기 설치 중에 사용된 윤활유만 허용됩니다.
 - D2는 D1의 대체품으로 허용됩니다.
- ▶ 다른 유형의 윤활유를 사용하려면 **Pfeiffer Vacuum**에 문의하시기 바랍니다.

전제 조건

- 전원이 꺼지고 냉각된 진공 펌프
- 진공 펌프 배출

필수 소모품

- 윤활유

필수 공구

- 링 스패너, **WAF 8**
- 링 스패너, **WAF 22**
- 오픈 엔드 렌치, **WAF 38**

필수 보조 장치

- 청소용 천
- 수집용기
- 갈때기(옵션)

7.4.1 모터 영역에서의 윤활유 배출

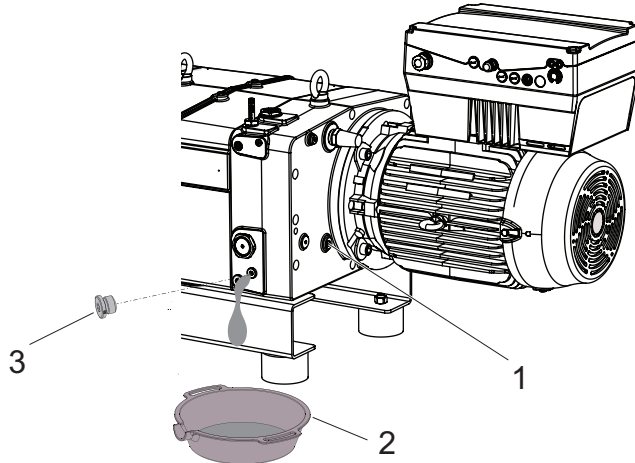


그림 13: 모터 영역에서의 윤활유 배출

- | | |
|---------------|----------|
| 1 마그네틱 실링 플러그 | 3 배출구 나사 |
| 2 수집용기 | |

절차

1. 모터 영역의 배출구 구멍 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
2. 배출구 나사를 푸십시오.
3. 마그네틱 실링 플러그를 푸십시오.
4. 윤활유를 완전히 비우십시오.
5. 마그네틱 실링 플러그를 청소하십시오.
6. 마그네틱 실링 플러그와 배출구 나사를 조이십시오.

7.4.2 진공 영역에서의 윤활유 배출

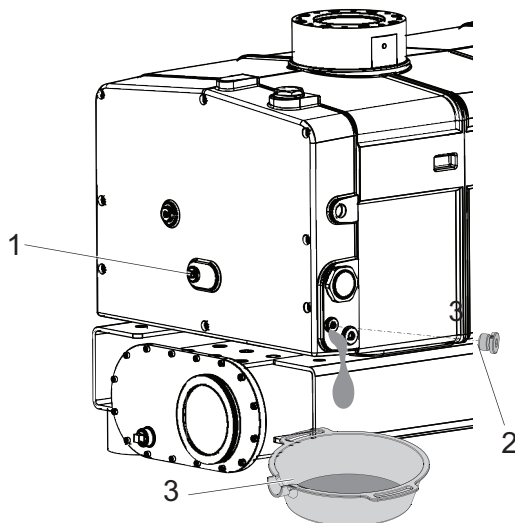


그림 14: 진공 영역에서의 윤활유 배출

- | | |
|---------------|--------|
| 1 마그네틱 실링 플러그 | 3 수집용기 |
| 2 배출구 나사 | |

절차

1. 진공 영역의 배출구 구멍 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
2. 배출구 나사를 푸십시오.
3. 마그네틱 실링 플러그를 푸십시오.
4. 윤활유를 완전히 비우십시오.
5. 마그네틱 실링 플러그를 청소하십시오.
6. 마그네틱 실링 플러그와 배출구 나사를 조이십시오.

7.4.3 모터 영역의 윤활유 충전

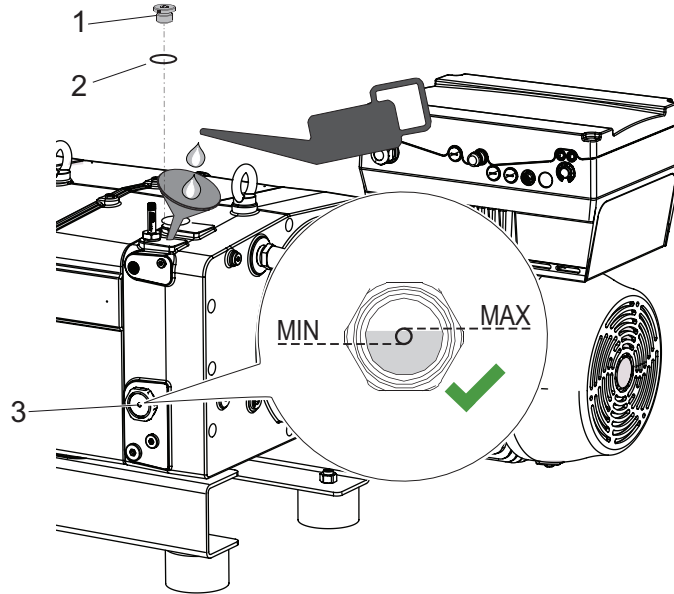


그림 15: 모터 영역의 윤활유 충전

- | | |
|----------|-------|
| 1 충전구 나사 | 3 투시창 |
| 2 O-링 | |

절차

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 투시창에 표시된 대로 윤활유를 충전하십시오.
3. 충전구 나사를 조이십시오.
4. 최종 압력으로 작동하는 동안 충전 레벨을 확인하십시오.

7.4.4 진공 영역의 윤활유 충전

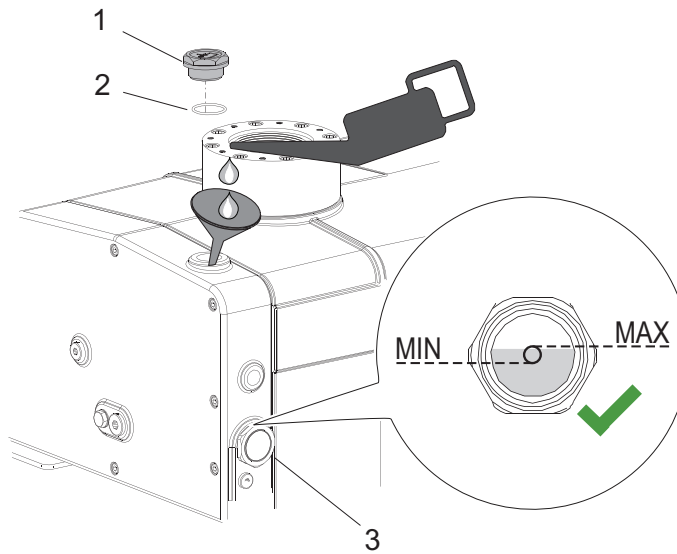


그림 16: 진공 영역의 윤활유 충전

- | | |
|----------|-------|
| 1 충전구 나사 | 3 투시창 |
| 2 O-링 | |

절차

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 투시창에 표시된 대로 윤활유를 충전하십시오.
3. 충전구 나사를 조이십시오.
4. 최종 압력으로 작동하는 동안 충전 레벨을 확인하십시오.

7.5 흡입 여과기 청소

흡입 여과기를 청소해야 하는 경우:

- 펌핑 용량이 감소할 때마다
- 눈에 보이는 오염이 발생한 경우

전제 조건

- 진공 펌프가 꺼져 있어야 합니다
- 진공 펌프가 냉각된 상태여야 합니다

필수 소모품

- 압축 공기

필수 공구

- 육각 렌치, **WAF 8**

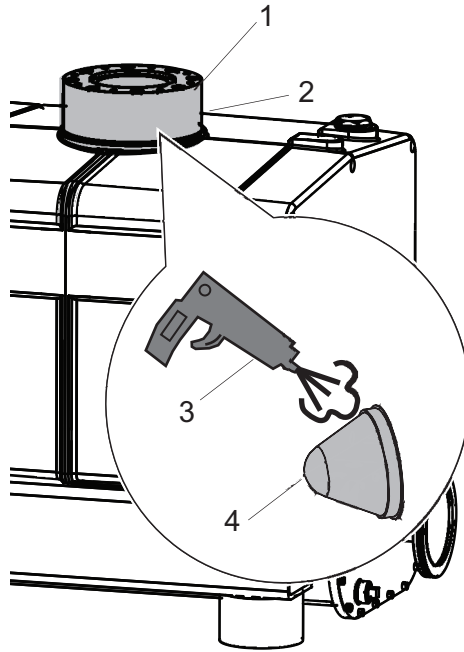


그림 17: 흡입 여과기 분해 및 청소

- | | |
|-------------------|----------|
| 1 내부 육각 소켓 나사(8x) | 3 압축 공기 |
| 2 진공 플랜지 | 4 흡입 여과기 |

흡입 여과기를 분해하고 청소하십시오

1. 내부의 육각형 소켓 나사를 푸십시오.
2. 진공 플랜지를 제거하십시오.
3. 흡입 덕트에서 흡입 여과기를 제거하십시오.
4. 압축 공기를 사용해 흡입 여과기를 청소하십시오.
5. 흡입 여과기의 마모를 검사하십시오.

흡입 여과기 장착

1. 흡입 덕트에 흡입 여과기를 삽입하십시오.
2. 진공 플랜지를 장착하십시오.
3. 내부의 육각형 소켓 나사를 조이십시오.

7.6 가스 밸러스트 필터 청소

가스 밸러스트 작동 중에 진공 펌프가 먼지가 포함된 주변 공기를 흡입하는 경우 가스 밸러스트 필터가 오염됩니다. 오염이 증가하면 가스 밸러스트 필터 처리량이 감소합니다. 진공 펌프의 응축 및 부식 위험이 높아집니다.

필수 소모품

- 압축 공기

필수 공구

- 렌치, **WAF 36**

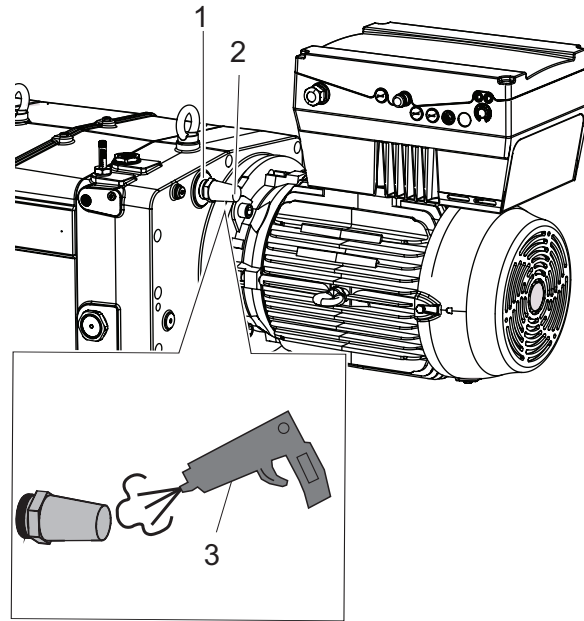


그림 18: 가스 밸러스트 필터 청소

- | | |
|--------------|---------|
| 1 가스 밸러스트 라인 | 3 압축 공기 |
| 2 가스 밸러스트 필터 | |

가스 밸러스트 필터 제거 및 청소

1. 가스 밸러스트 필터를 해체하십시오.
2. 가스 밸러스트 필터의 오염을 점검하십시오.
3. 압축 공기를 사용해 가스 밸러스트 필터를 청소하십시오.

가스 밸러스트 필터 설치

- ▶ 가스 밸러스트 필터를 가스 밸러스트 라인에 끼우십시오.

8 해체

8.1 진공 펌프 해체

진공 펌프를 종료하기 전에 다음 지침을 준수하여 부식되지 않도록 진공 펌프(흡인 챔버)의 내부를 적절히 보호하십시오.

장기간 사용 정지

1. 진공 라인에서 차단 밸브를 닫고 진공 펌프를 공정에서 분리하십시오.
2. 필요시 진공 펌프를 끄고 냉각시킵니다.
3. 드라이브 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
4. 냉각수 공급을 차단하십시오.
5. 공정별 및 펌프별 매질 공급(예를 들어 밀봉 가스 공급)을 차단하십시오.
6. 진공 영역을 통해 대기압에 진공 펌프를 환기하십시오.
7. 두 냉각수 배출구 나사에서 냉각수를 배출합니다.
8. 모든 연결을 해제하십시오.
9. 윤활유 배출.
10. 각 경우에 해당 지역 규정에 따라 사용한 윤활유를 처리하십시오.
11. 진공 연결 및 전진공 연결과 기타 구멍을 나사 캡으로 밀봉하십시오.
12. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
13. 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 비닐 봉투에 건조제와 함께 진공 펌프를 넣고 밀봉합니다.
14. 장비가 2년 이상 보관되어 있는 모든 곳에서 재시운전 전에 윤활유 교체를 포함하여 정비 작업을 수행하십시오.
15. 진공 펌프를 기계, 통행로 등의 주변에 보관하지 마십시오. 강한 진동이 베어링을 손상시킬 수 있기 때문입니다.
16. 진공 펌프가 부적절한 주변 조건(예: 공격적인 환경, 극심한 온도 변동)에 노출되거나 장비를 3개월 이상 보관해야 하는 경우 진공 펌프를 보존하십시오.

8.2 재시운전

지침

윤활유 노화로 인한 진공 펌프 손상

윤활유 사용 수명은 제한되어 있습니다(최대 2년). **2년 이상**이 경과하면 재시운전 전에, 다음 작업을 수행하십시오.

- ▶ 윤활유를 교환하십시오.
- ▶ 베어링 및 탄성체 부품을 교체하십시오.
- ▶ 정비 지침을 준수하십시오.
- ▶ 필요할 경우 Pfeiffer Vacuum과 상담하십시오.

진공 펌프를 재시운전하기 위한 절차

1. 진공 펌프가 올바른 상태에 있을 때만 작동하십시오.
2. 진공 펌프의 가시적인 손상을 점검합니다.
3. 진공 펌프 내부에 오염 물질이 있는지 점검하십시오.
4. 흡인 챔버에서 건조제를 제거하십시오.
5. 하우징 부품에 부식된 흔적이 있는 경우 진공 펌프를 작동하지 마십시오.
6. 하우징 부품에 부식된 흔적이 있을 때마다 Pfeiffer Vacuum 서비스에 알리십시오.
7. 필요에 따라 진공 펌프 재시운전 전에 누출 테스트를 실시하십시오.

고정된 스크류 로터 풀기

머칠 동안 정지한 뒤 또는 접착성 물질을 흡입한 뒤에 스크류 로터가 서로 달라 붙을 수 있습니다.

1. 스크류 로터의 수동 회전을 위해 클로징 나사를 푸십시오.
2. 알렌 키를 사용하여 스크류 로터를 푸십시오.
 - 손으로 알렌 키를 시계 방향으로 돌리십시오.
3. 클로징 나사를 조이십시오.
4. 진공 펌프를 켜십시오.

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 스크류 펌프 폐기

Pfeiffer Vacuum의 HeptaDry 시리즈 스크류 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.

10 고장

⚠ 위험

감전으로 인한 생명 위험

노출된 내전압 요소 접촉 시 감전을 일으킵니다. 본선 공급장치에 잘못 연결할 경우 전류가 흐르는 하우징 부품에 접촉할 위험이 있습니다. 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 설치 전에 연결 리드가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 전기 설치에 자격이 있는 전기 기사만 수행해야 합니다.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 경고

Danger to life from electric shock in the event of a fault

In the event of a fault, devices connected to the mains may be live. There is a danger to life from electric shock when making contact with live components.

- ▶ Always keep the mains connection freely accessible so you can disconnect it at any time.

⚠ 주의

고온 표면에 화상 위험

결함이 있는 경우 진공 펌프의 표면 온도가 105 °C 이상으로 상승할 수 있습니다.

- ▶ 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
- ▶ 필요한 경우 개인 보호 장비를 착용하십시오.

지침

부적절한 정비로 인한 물적 손해의 위험

진공 펌프에서 비전문가 작업 시 손상을 초래하며 Pfeiffer Vacuum은 이에 대해 어떤 책임도 지지 않습니다.

- ▶ 예비 부품 주문 시 명판의 정보를 지정하십시오.

문제	예상 원인	해결책
진공 펌프가 시작하지 않음	본선 전압 없음 또는 작동 전압 오류	- 본선 전압을 검사하십시오. - 본선 퓨즈를 검사하십시오. - 모터 스위치를 점검하십시오.
	열 보호 스위치가 작동되었습니다.	- 원인을 확인하고 결함을 제거하십시오. - 필요하면 진공 펌프를 냉각시킵니다.
	흡인 챔버가 오염됨	- 흡인 챔버를 청소하십시오. - Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	모터 결함	모터를 교체하십시오.
진공 펌프가 시작되고 잠시 후에 꺼짐	모터의 열 보호 스위치가 트리거됨	- 과열의 원인을 확인하고 결함을 제거하십시오. - 필요에 따라 모터를 냉각시키십시오.
진공 펌프가 도달 압력에 이르지 않음	- 흡입 라인이 연결됨 - 흡입 라인이 너무 길거나 직경이 너무 짧습니다.	더 큰 직경이나 더 짧은 라인을 사용하십시오.
	윤활유 오염	윤활유를 교환하십시오.
	흡입 여과기가 연결됨	흡입 여과기를 청소하십시오.
	모터의 잘못된 회전 방향	모터의 회전 방향을 점검하십시오.
	방사상 샤프트 밀봉재 링에서 또는 측면 밀봉재에서 윤활유 유출	- 방사상 샤프트 밀봉재 링 또는 측면 밀봉재를 검사하십시오. - 필요하다면 영향을 받는 밀봉재를 교체하십시오. - 필요하다면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.

문제	예상 원인	해결책
작동 중 비정상적인 소음	흡인 챔버 오염	- 진공 펌프를 즉시 끄십시오. - 흡인 챔버를 청소하십시오.
	베어링 또는 기어 훼손	- 진공 펌프를 즉시 끄십시오. - Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	모터 베어링 손상	- 진공 펌프를 즉시 끄십시오. - 모터를 교체하십시오. - 필요하다면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.
작동 중 과도한 열 발생	- 불충분한 냉각 - 주위 온도가 너무 높음 - 흡입구의 공정 가스 온도가 너무 높음 - 윤활유 레벨이 낮음	- 냉각수가 각 요구 사항을 준수하는지 확인하십시오. - 허용 주변 조건을 준수하는지 확인하십시오. - 공정 가스의 허용 흡입 온도를 준수하십시오. - 윤활유 레벨을 점검하십시오.
윤활유는 검정색입니다.	- 윤활유 교체 간격 초과 - 작동 중 과도한 열 발생	- 윤활유를 교환하십시오. - 과도한 열 발생에 대한 조치를 점검하십시오.

표 11: 문제 해결

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.

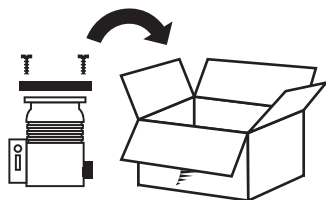


4. Pfeiffer Vacuum으로부터 답변을 받게됩니다.

PFEIFFER VACUUM

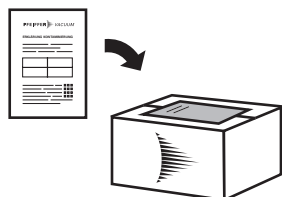
오염된 제품의 발송

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 비용**이 청구될 수 있습니다.

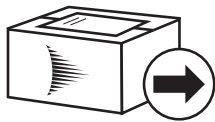


5. 오염 선언서의 세부사항에 따라 제품의 운송 준비를 합니다.

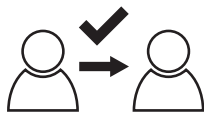
- a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
- b) 밀폐된 빈 플랜지로 모든 구멍을 폐쇄합니다.
- c) 적합한 보호 필름으로 제품을 밀봉합니다.
- d) 제품은 적합하고 안전한 운송 용기에만 포장해야 합니다.
- e) 해당 운송 조건을 준수하십시오.



6. 포장 **외부**에 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



나사 펌프의 액세서를 당사 웹사이트에서 찾아볼 수 있습니다.

12.1 액세서리 정보

분진 분리기
공정중 생성되는 물질로부터 펌프 보호

12.2 기타 액세서리

설명	부품 번호
SAS 100, 분진 분리기, DN 100 ISO-K	PK Z60 512
밸브 Hepta 950 L 점검	PU 000 077-T

표 12: 액세서리

12.3 소모품

윤활유의 유형 및 양을 선택할 때는 항상 명판의 기술 규격을 참조하십시오.

설명	주문 번호
D2, 합성 다이에스테르 베이스 오일, 1 l	PK 005 875 AT
D2, 합성 다이에스테르 베이스 오일, 5 l	PK 005 876 AT
D2, 합성 다이에스테르 베이스 오일, 20 l	PK 005 877 AT

표 13: 소모품

13 기술 데이터 및 치수

13.1 일반

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^5$	1000	100	750
Pa	0.01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0.01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7.5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr mm Hg	1.33	$1.33 \cdot 10^{-3}$	133.32	1.33	0.133	1

$$1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$$

표 14: 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	$1.69 \cdot 10^{-2}$	$1.69 \cdot 10^{-3}$	1	$1.27 \cdot 10^{-2}$	$1.67 \cdot 10^{-2}$
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 15: 변환표: 기체 처리량 단위

13.2 기술 데이터

유형 명칭	Hepta 950 L
부품 번호	PU V72 0007 011
플랜지(입력)	DN 100 ISO-K
플랜지(출력)	DN 100 ISO-K
최소 펌핑 속도	210 m³/h
최대 펌프 속도	950 m³/h
최종 압력, 가스 밸러스트 사용	$5 \cdot 10^{-2}$ hPa
최종 압력, 가스 밸러스트 미사용	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa
본선 연결부	400 – 480 V AC, 50/60 Hz
입력 전압 50 Hz	400 – 480 V
정격 전력 50 Hz	18.5 kW
회전 속도	1 200 – 4 320 rpm
방출 음압 레벨, 가스 밸러스트 불포함, 50 Hz	75 dB(A)
보호 등급	IP55
주위 온도	5 – 40 °C
연속 가스 입력 온도, <50 hPa 최대	200 °C
연속 가스 입력 온도, >50 hPa 최대	70 °C
운송 및 보관 온도	5 – 55 °C
냉각수 유량	480 – 960 l/h
냉각수 온도	10 – 30 °C
작동유의 양	2 l

유형 명칭	Hepta 950 L
무게	1000 kg
입력 전압	400 – 480 V AC, 50/60 Hz

표 16: Hepta 950 L의 기술 데이터

13.3 매질과 접촉하는 물질

다음 재료들이 운반되는 공정 매질에 화학적 내성이 있는지 확인하십시오.

펌프 부품	매질과 접촉하는 물질
펌프 하우징	주철(구상 흑연 주철)
로터	주철(구상 흑연 주철)
유입/배기 플랜지	알루미늄
밀봉재	FCR
나사	아연 도금강, 스테인레스강

표 17: 공정 매질과 접촉하는 재료

13.4 치수

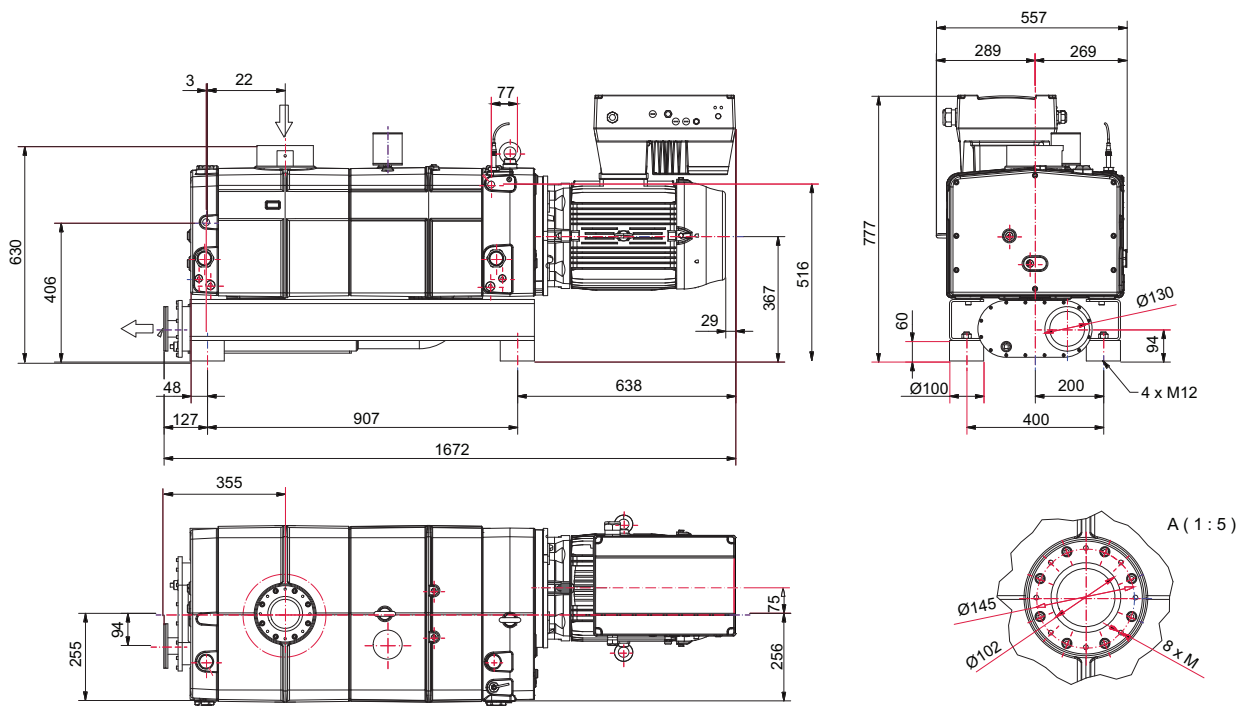


그림 19: 치수 Hepta 950 L | 72 Hz
치수(mm)

EC 적합성 선언

다음과 같은 유형의 제품에 대한 선언:

스크류 펌프
Hepta 950 L

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 60204-1: 2019

DIN EN ISO 13857: 2020

DIN EN IEC 61000-6-2: 2019

DIN EN 1012-2: 2011

DIN EN IEC 61000-6-4: 2020

DIN EN ISO 2151: 2009

DIN EN ISO 13849-1: 2016

기술 문서의 편집을 위한 권한을 받은 대리인: Dr. Adrian Wirth, Pfeiffer Vacuum GmbH,
Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany.

서명:



(Daniel Sälzer)
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

Asslar, 2022-08-24



UK 적합성 선언

이 적합성 선언은 제조업체의 전적인 책임하에 발행되었습니다.
다음과 같은 유형의 제품에 대한 선언:

스크롤 펌프
Hepta 950 L

당사는 목록에 나온 제품이 다음과 같은 **영국 지침**과 관련된 모든 조항을 충족하고 있음을 선언합니다.

기계류 공급(안전) 규정 2008
전기 장비(안전) 규정 2016
전자파 적합성 규정 2016
전기 및 전자 장비 규정 2012의 특정 유해 물질 사용 제한

통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양:

ISO 12100: 2010	EN 60204-1: 2018
ISO 13857: 2019	EN IEC 61000-6-2: 2019
EN 1012-2+A1: 1996	EN IEC 61000-6-4: 2019
EN ISO 2151: 2008	EN ISO 13849-1: 2016

영국에 있는 제조업체의 공식 대리인과 기술 문서 편집을 위한 공인 대리인은 **Pfeiffer Vacuum Ltd**, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell입니다.

서명:



(Daniel Sälzer)
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

Asslar, 2022-08-24

**UK
CA**

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. B - Date 2211 - P/N:PU0089BKO



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