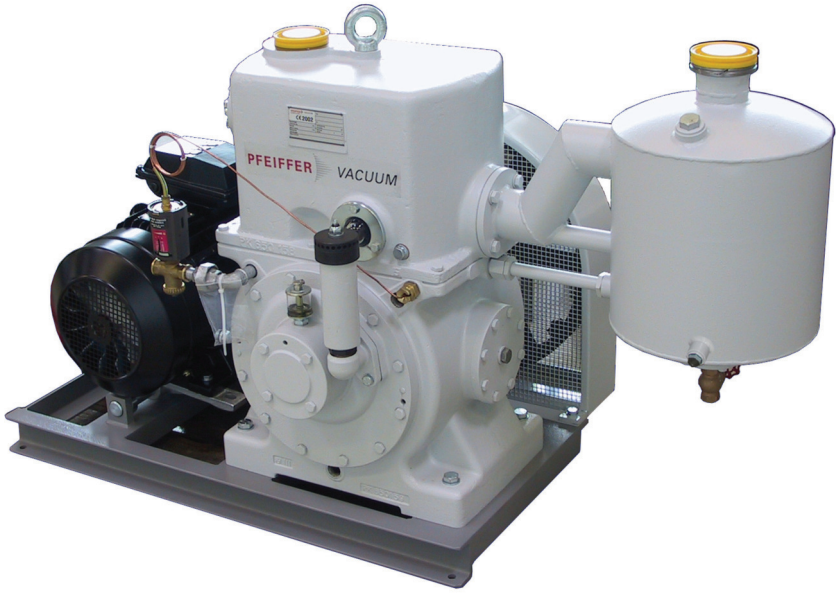


사용 설명서

KO

원본 번역문

BA 251 | BA 501

로터리 베인 펌프

PFEIFFER VACUUM

친애하는 고객님,

Pfeiffer Vacuum 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 선택하신 신규 로터리 베인 펌프는 귀하의 개별 애플리케이션에 영향을 주지 않으면서 구비 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 7
1.3.3 제품의 스티커 8
1.3.4 약어 9
1.3.5 상표 설명 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 14
2.6 예측 가능한 오용 15
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 16
2.7.3 Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 상급 교육 16

3 제품 설명 17
3.1 기능 17
3.1.1 액추에이터 17
3.1.2 가스 밸러스트 17
3.1.3 냉각수 제어기 17
3.1.4 환기 또는 측정 연결부 18
3.1.5 작동유, 오일 18
3.2 작동 원리 18
3.3 제품 특성 19
3.4 제품 확인 19
3.5 배송 범위 19

4 운송 및 보관 20
4.1 진공 펌프 운송하기 20
4.2 진공 펌프 보관하기 21

5 설치 22
5.1 진공 펌프 설정 22
5.2 진공 영역 연결하기 22
5.3 배기 영역 연결 24
5.4 냉각수 공급 장치 연결 25
5.5 본선 전원 공급장치에 연결하기 26
5.5.1 6핀 단자대가 달린 3상 모터 연결 26
5.5.2 모터 보호 스위치 설정 27
5.5.3 PTC 서미스터 트리핑 유닛 연결 28
5.5.4 회전 방향 점검하기 29
5.6 벨트 가드 설치 29
5.6.1 벨트 가드 제거 30
5.6.2 장력 조절 V벨트 30
5.6.3 벨트 가드 임시 장치 31
5.6.4 보호 커버링 표시하기 32
5.6.5 케이지 너트 설치 33

5.6.6 벨트 가드를 베이스 프레임에 장착하기 33
5.6.7 보호 커버링을 벨트 가드에 장착 34
5.7 작동유 보충 34

6 작동 36
6.1 진공 펌프 시운전하기 36
6.2 진공 펌프 켜기 37
6.3 냉각수 제어기 설정 38
6.4 가스 밸러스트가 달린 로터리 베인 펌프 작동 38
6.5 작동유 재충전 39
6.6 진공 펌프 끄기 40

7 정비 41
7.1 정비 지침 41
7.2 검사 및 정비 체크리스트 42
7.3 작동유 교체 43
7.3.1 P3 작동유의 노화도 측정 44
7.3.2 작동유 저장 탱크에서 작동유 교체 44
7.3.3 로터리 베인 펌프 헹굼 및 청소 45
7.3.4 베어링 작동유 교체 46
7.4 가스 밸러스트 밸브 분해 및 청소 47
7.5 소음 저감 나사 조절 50
7.6 장력 조절 V벨트 50

8 해체 52
8.1 장기간 사용 정지 52
8.2 재시운전 52

9 재활용 및 폐기 53
9.1 일반 폐기 정보 53
9.2 로터리 베인 펌프의 폐기 53

10 고장 54

11 Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션 57

12 예비 부품 59
12.1 예비 부품 패키지 주문 59
12.2 밀봉재 세트 59
12.3 정비 키트 1 – 정비 레벨 1 59
12.4 정비 키트 - RSSR 외부 59
12.5 정비 키트 - RSSR 내부 59
12.6 오버홀 키트 – 정비 레벨 3 59
12.7 V벨트 키트 60
12.8 배기 밸브 키트 60
12.9 날개 세트 60
12.10 냉각수 제어기 60

13 액세서리 61
13.1 액세서리 정보 61
13.2 액세서리 주문 61

14 기술 데이터 및 치수 63
14.1 일반 63
14.2 매질과 접촉하는 물질 63
14.3 기술 데이터 64
14.4 치수 65

EC 적합성 선언 67

UK 적합성 선언 68

테이블 목록

표 1:	제품의 스티커	8
표 2:	본 문서에서 사용된 약어	9
표 3:	제품 사용 제한	14
표 4:	로터리 베인 펌프의 특징	19
표 5:	냉각수 조성 요건	25
표 6:	BA 251용 모터 보호 스위치 설정	27
표 7:	BA 501용 모터 보호 스위치 설정	28
표 8:	V벨트 바이어스용 설정	31
표 9:	정비 주기	43
표 10:	V벨트 바이어스용 설정	51
표 11:	로터리 베인 펌프를 위한 문제 해결	56
표 12:	예비 부품 패키지	59
표 13:	BA 251용 액세서리	62
표 14:	BA 501용 액세서리	62
표 15:	소모품	62
표 16:	변환표: 압력 단위	63
표 17:	변환표: 기체 처리량 단위	63
표 18:	공정 매질과 접촉하는 재료	63
표 19:	기술 데이터	64

그림 목록

그림 1:	제품의 스티커 위치	9
그림 2:	로터리 베인 펌프의 구조	17
그림 3:	로터리 베인 진공 펌프의 기능 원리	18
그림 4:	진공 펌프 운송하기	20
그림 5:	진공 연결부 및 플랜지 연결부	23
그림 6:	배기 연결부 및 플랜지 연결부	24
그림 7:	냉각수 공급 장치 연결	25
그림 8:	저전압용 델타 결선	27
그림 9:	고전압용 스타 회로	27
그림 10:	PTC 서미스터 트리핑 유닛을 포함한 연결 예시	28
그림 11:	벨트 가드 제거	30
그림 12:	로드 후크로 V벨트 바이어스 검사	31
그림 13:	벨트 가드 임시 장치	32
그림 14:	내부에서 본 보호 커버링의 위치	32
그림 15:	벨트 가드를 베이스 프레임에 장착하기	33
그림 16:	보호 커버링을 벨트 가드에 장착	34
그림 17:	로터리 베인 펌프의 냉각수 제어기	36
그림 18:	냉각수 제어기 설정	38
그림 19:	가스 밸러스트 밸브의 상단부	39
그림 20:	작동유 저장 탱크의 밸브가 달린 플랜지 및 잠금 나사	46
그림 21:	베어링 실드의 급유기 및 잠금 나사	47
그림 22:	가스 밸러스트 밸브	48
그림 23:	가스 밸러스트 밸브의 상단부	50
그림 24:	로드 후크로 V벨트 바이어스 검사	51
그림 25:	UnoLine Plus BA 251 치수	65
그림 26:	UoLine Plus BA 501 치수	66

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

명칭	문서
적합성 선언	본 작동 지침의 구성 부품

1.1.2 변형 모델

본 지침은 UnoLine Plus 진공 펌프에 적용됩니다.

- BA 251
- BA 501

1.2 대상 그룹

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

- 운송
- 셋업(설치)
- 사용 및 작동
- 해체
- 정비 및 청소
- 보관 또는 폐기

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 제품의 스티커

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.

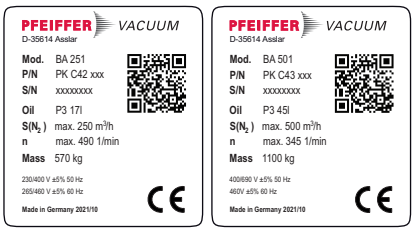
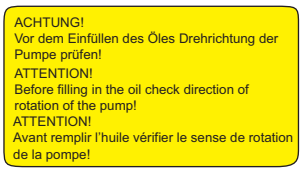
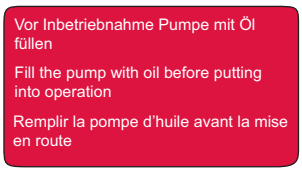
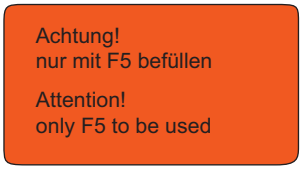
	**명판** (예시) 로터리 베인 진공 펌프 명판 **모터 명판(표시되지 않음)**
	**스티커(노란색) – 3상 모터만** 주의! 작동유로 충전하기 전에 로터리 베인 펌프의 회전 방향을 점검하십시오.
	**스티커(빨간색)** 시운전 전에 로터리 베인 펌프를 작동유로 충전하십시오.
	**스티커(주황색) – 특수 작동유만** 주의: **F5**으로만 충전
	경고 - 고온 표시 이 스티커는 작동 중 보호 없이 접촉하여 발생한 고온으로 인한 부상에 대해 경고합니다.
	경고: 벨트 드라이브에 끌려들어갈 위험 이 스티커는 작동 또는 정비 작업 중에 벨트 드라이브와 접촉해 발생할 수 있는 손상에 대해 경고합니다.
	회살표는 회전 방향을 나타냄 회전 방향 화살표는 필요한 모터 회전 방향을 나타냅니다.

표 1: 제품의 스티커

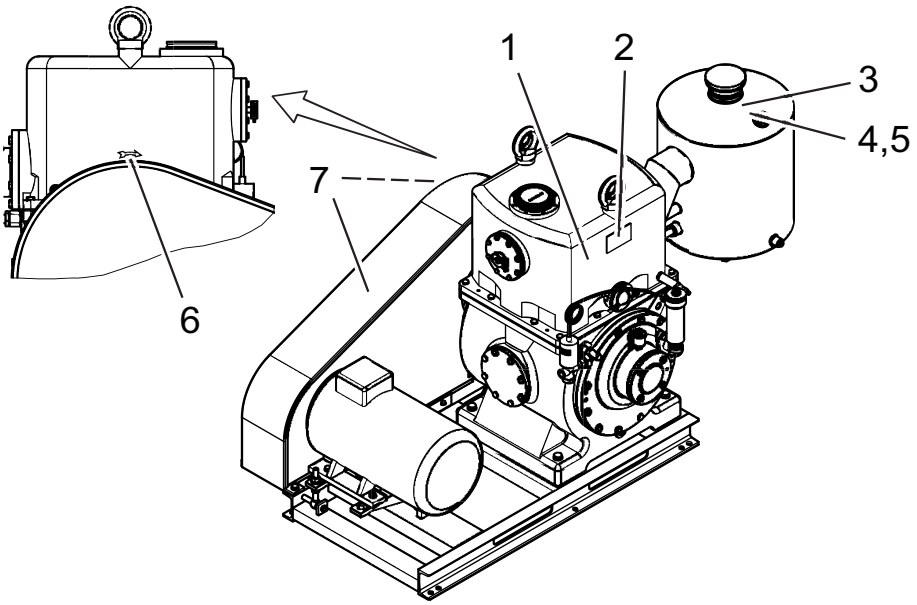


그림 1: 제품의 스티커 위치

1 고온 경고 표지
2 로터리 베인 진공 펌프 명판
3 참고: 작동유 충전
4 참고: 작동유 F5 옵션
5 스티커: 회전 방향 점검
6 회살표는 회전 방향을 나타냄
7 경고 기호: 벨트 드라이브에 끌려들어갈 위험

1.3.4 약어

약어	설명
OI	작동 지침
DN	공칭 직경
FKM	불소 고무
I_N	정격 전류
I_{max}	최대 전류
ISO	플랜지: ISO 1609 및 ISO 2861에 따른 커넥터
PE	보호 접지(접지 도체)
ODK	작동유 회수 라인(오일 배출 키트)
PTC	온도 의존 저항기(정온 계수)
OME	오일 미스트 필터(오일 미스트 제거제)
RSSR	방사상 샤프트 밀봉 링
WAF	맞변 거리
MM	정비 매뉴얼

표 2: 본 문서에서 사용된 약어

1.3.5 상표 설명

- Loctite®는 HENKEL IP & HOLDING GMBH의 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

ℹ 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 EN ISO 12100 Section 5에 따라 수행한 위험 평가 결과를 기초로 합니다. 해당되는 경우 제품의 모든 수명 주기 단계가 고려되었습니다.

운송 중 위험

⚠ 경고

흔들림, 전복 또는 낙물로 인해 심각한 부상 위험

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

▶ 필요한 경우 위험 구역을 확보하십시오.
▶ 운송 중 하중의 무게 중심에 주의하십시오.
▶ 균일한 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 설치는 자격이 있는 전기 기사만 수행해야 합니다.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 경고

노출된 벨트 드라이브에서 손상 위험

정비 및 설치 작업 중에, 모터 영역에서 벨드 가드와 필요하다면 벨트 드라이브 접촉 보호판을 제거합니다. 손이나 손가락이 압착될 위험이 있습니다.

- ▶ 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
- ▶ 정비 작업 중에 꽉 끼는 작업복을 착용하십시오.
- ▶ 어떤 신체 일부도 벨트 드라이브의 작동 범위에 노출시키지 마십시오.
- ▶ 전원을 켜기 전에, 모든 보호 장치가 올바로 설치되었는지 확인하십시오.

⚠ 경고

유독성 증기로 인한 중독 위험

합성 작동유 점화 및 가열 시 유독성 증기가 발생합니다. 흡입할 경우 중독 위험.

- ▶ 적용 지침 및 예방책을 준수하십시오.
- ▶ 담배 제품이 작동유와 접촉하지 않도록 하십시오.

⚠ 주의

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다. 진공 펌프 접근이 제한되지 않으면, 고온 표면 접촉으로 인한 화상 위험이 있습니다.

- ▶ 교육을 받지 않은 사람이 진공 펌프에 접근할 수 있는 경우, 적합한 접촉 보호 장치를 설치하십시오.
- ▶ 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
- ▶ 시스템 솔루션의 적합한 접촉 보호 장치에 대해서는 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

작동 중 위험

⚠ 경고

배기 파이프에서 빠져나오는 유독성 공정 매질로 인한 중독 위험

배기 라인 없이 작동 중 진공 펌프가 배기 가스 및 증기가 공기 중으로 자유롭게 빠져나가게 합니다. 유독성 매질을 포함하는 프로세스에서 중독으로 인한 부상 및 사망의 위험이 있습니다.

- ▶ 유독성 공정 매질 처리를 위해 관련 규정을 준수하십시오.
- ▶ 배기 라인을 통해 유독성 공정 매질을 안전하게 제거하십시오.
- ▶ 적절한 필터 장비를 사용하여 유독성 공정 매질을 분리하십시오.

⚠ 경고

유독성 증기로 인한 중독 위험

합성 작동유 점화 및 가열 시 유독성 증기가 발생합니다. 흡입할 경우 중독 위험.

- ▶ 적용 지침 및 예방책을 준수하십시오.
- ▶ 담배 제품이 작동유와 접촉하지 않도록 하십시오.

⚠ 주의

신체 부위 걸림으로 인한 상해 위험

정전 또는 과열로 인한 정지 후 모터가 자동으로 재시작합니다. 손가락과 손이 진공 플랜지와 직접 접촉하면 경미한 상해(예를 들어 혈종)를 입을 위험이 있습니다.

- ▶ 모든 작업 중에는 진공 플랜지와 충분한 거리를 유지하십시오.
- ▶ 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 모터가 재시작되지 않도록 조치하십시오.

⚠ 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

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다. 진공 펌프 접근이 제한되지 않으면, 고온 표면 접촉으로 인한 화상 위험이 있습니다.

- ▶ 교육을 받지 않은 사람이 진공 펌프에 접근할 수 있는 경우, 적합한 접촉 보호 장치를 설치하십시오.
- ▶ 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
- ▶ 시스템 솔루션의 적합한 접촉 보호 장치에 대해서는 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

정비, 해체, 오작동 중에 발생하는 위험

⚠ 경고

노출된 벨트 드라이브에서 손상 위험

정비 및 설치 작업 중에, 모터 영역에서 벨드 가드와 필요하다면 벨트 드라이브 접촉 보호판을 제거합니다. 손이나 손가락이 압착될 위험이 있습니다.

- ▶ 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
- ▶ 정비 작업 중에 꽉 끼는 작업복을 착용하십시오.
- ▶ 어떤 신체 일부도 벨트 드라이브의 작동 범위에 노출시키지 마십시오.
- ▶ 전원을 켜기 전에, 모든 보호 장치가 올바로 설치되었는지 확인하십시오.

⚠ 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

유독성 증기로 인한 중독 위험

합성 작동유 점화 및 가열 시 유독성 증기가 발생합니다. 흡입할 경우 중독 위험.

- ▶ 적용 지침 및 예방책을 준수하십시오.
- ▶ 담배 제품이 작동유와 접촉하지 않도록 하십시오.

⚠ 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

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.

⚠ 주의

고온 작동유로 인한 화상

작동유를 배출할 때 피부 접촉에 의한 화상 위험.

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

⚠ 주의

신체 부위 걸림으로 인한 상해 위험

정전 또는 과열로 인한 정지 후 모터가 자동으로 재시작합니다. 손가락과 손이 진공 플랜지와 직접 접촉하면 경미한 상해(예를 들어 혈종)를 입을 위험이 있습니다.

- ▶ 모든 작업 중에는 진공 플랜지와 충분한 거리를 유지하십시오.
- ▶ 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 모터가 재시작되지 않도록 조치하십시오.

⚠ 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

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.

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

제조사의 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

설치 위치	● 실내, 먼지 퇴적물로부터 보호 ● 실외, 직접적 날씨 영향으로부터 보호
설치 고도	최대 해발 1000 m [1)]
보호 등급(IEC 61010에 준함)	I
오염도(IEC 61010에 준함)	2
과전압 범주	II
보호 등급	IP55
허용 경사 각도	± 1 °
주위 온도	+12°C - +40°C
공기의 상대 습도	최대 85%
펌핑된 매질 흡입 온도, 최대	+40°C
진공 펌프의 배기 압력	≤ 1500 hPa(절대값)
OME의 배기 압력	최대 대기압

표 3: 제품 사용 제한

2.5 적절한 사용

- ► 진공 펌프는 진공 생성 용도로만 사용하십시오.
- ► 진공 펌프를 독립형 진공 펌프로 사용하거나 또는 루츠 펌프의 전단계로 사용하십시오.
- ► 산소 농도 레벨 ≥ 21%인 매질을 펌핑할 때 작동유로 과불소화 합성 오일(F4, F5, A113)만 사용하십시오.

1) 해발 > 1000 m 고도에서 설치하는 경우, 진공 펌프가 더 높은 온도로 가열되기 때문에 모터의 정격 전력을 낮추거나 주위 온도를 제한하십시오.

► 설치, 시운전, 작동 및 정비 지침을 준수하십시오.
► Pfeiffer Vacuum에서 권장하는 것 이외의 액세서리 부품을 사용하지 마십시오.

2.6 예측 가능한 오용

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

- 부식성 매질 펌핑(예외: 로터리 베인 펌프의 C 버전)
- 방사성 매질 펌핑
- 흡인 챔버로 발화원을 도입하는 가스의 펌핑
- 입자, 먼지 또는 응축물과 같은 오염을 함유한 가스의 펌핑
- 폭발성 매질 펌핑
- 승화 경향이 있는 매질의 펌핑
- 용액의 펌핑
- 폭발 위험이 있는 장소의 진공 펌프 사용
- 지정된 적용 범위를 벗어난 진공 펌프 사용
- 압력 발생에 사용하기
- 강한 전기, 자기장 또는 전자기장에서 사용
- 해당 작동 지침에 따라 이 목적에 적합하지 않은 진공 펌프 또는 장비에 연결
- 전류가 흐르는 부품이 노출된 장치에 연결
- 지침에 나열되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용
- Pfeiffer Vacuum이 지정한 것 이외의 작동유 사용
- 산소 농도 레벨 > 21%인 작동유로 D2 또는 광유 사용

  미네랄 오일은 가연성이며, 고온 및 순수 산소와 접촉할 때 발화합니다. 이 오일은 심하게 산화되기 때문에 윤활력이 손실됩니다.

2.7 작업자 자격 요건

본 문서에 나온 작업은 적합한 자격 요건과 필요한 경험을 보유한 사람 또는 Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 필요한 교육을 이수한 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

상급 교육 과정
Pfeiffer Vacuum은 정비 레벨 II 및 III에 대한 상급 교육 과정을 제공합니다.

적합한 교육을 받은 작업자는 다음과 같습니다.

- **정비 레벨 I**
  - 고객(교육을 이수한 전문 기술자)
- **정비 레벨 II**
  - 기술 교육을 받은 고객
  - Pfeiffer Vacuum 서비스 기사
- **정비 레벨 III**
  - Pfeiffer Vacuum 서비스 교육을 받은 고객
  - Pfeiffer Vacuum 서비스 기사

2.7.3 Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 상급 교육

이 제품을 최적의 상태로 문제 없이 사용할 수 있도록, Pfeiffer Vacuum은 종합적인 범위의 교육 과정 및 기술 교육을 제공합니다.

자세한 내용을 알아보려면 Pfeiffer Vacuum 기술 교육에 연락하십시오.

3 제품 설명

3.1 기능

수랭식 UnoLine Plus 로터리 베인 펌프는 싱글 스테이지 진공 펌프입니다. 진공 펌프에는 회수 라인이 달린 작동유 저장 탱크가 장착되어 있습니다. 스프링 작동식 펌프 밸브는 내마모성 스테인레스강으로 제작됩니다. 이 펌프는 견고한 설계 덕분에 산업용 진공 생성에 적합합니다.

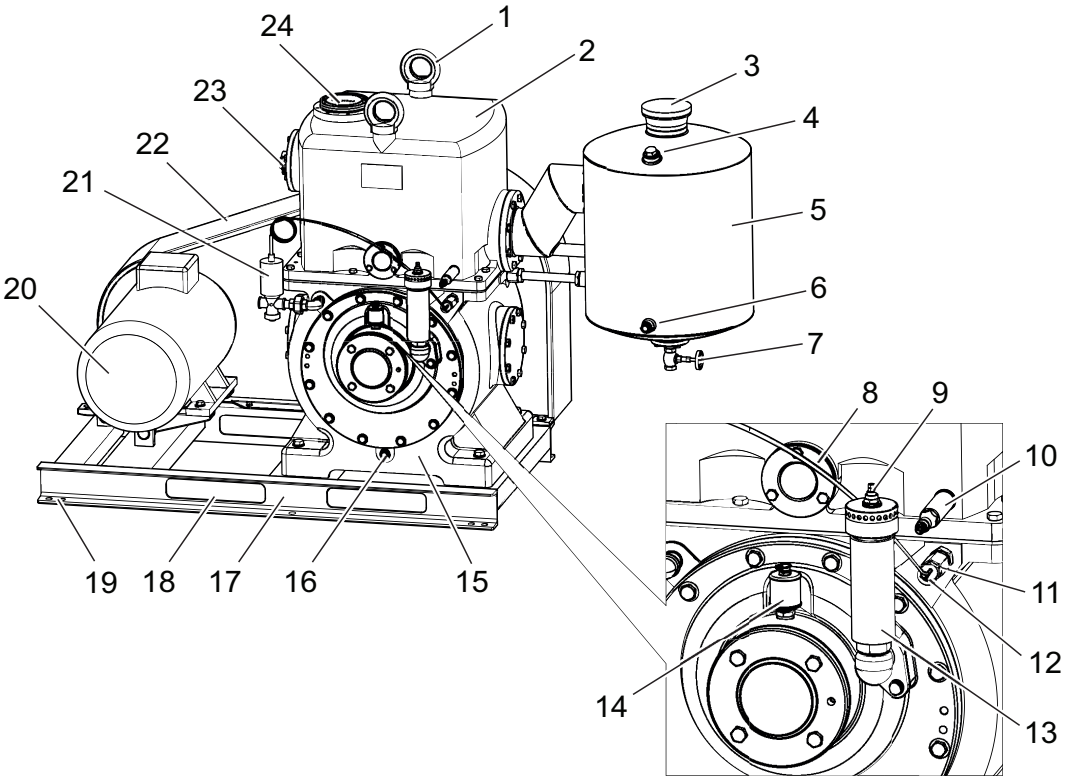


그림 2: 로터리 베인 펌프의 구조

1	아이볼트	13	가스 밸러스트 밸브
2	돔	14	급유기(2×)
3	배기구 플랜지용 클로징 캡	15	펌프 본체
4	충전구 나사, 1” 나사산	16	냉각수 유출구
5	회수 라인이 달린 작동유 저장 탱크	17	베이스 프레임
6	외부 오일 필터용 연결부, 옵션	18	지게차용 홀
7	작동유 및 응축물 배출구	19	장착 구멍
8	투시창	20	모터
9	소음 저감	21	냉각수 제어기
10	레벨 스위치 연결부, 옵션	22	벨트 가드
11	온도 센서	23	잠금 플랜지가 달린 수평 진공 연결부
12	냉각수 유출구	24	수직 진공 연결부

3.1.1 액추에이터

로터리 베인 펌프에는 50Hz 및 60Hz 모터용의 구동 벨트 풀리 직경이 다른 벨트 드라이브가 있습니다. 로터리 베인 펌프와 모터가 베이스 프레임에 함께 장착됩니다.

3.1.2 가스 밸러스트

가스 밸러스트 유닛을 사용하여 주변 공기 또는 불활성 가스를 펌핑 시스템의 공정 가스와 혼합합니다. 공기 함량을 높여, 흡인 챔버에서 응축을 일으키지 않고도 특정 한도 내에서 펌핑된 가스/증기 혼합을 압축하고 배출합니다.

3.1.3 냉각수 제어기

냉각수 제어기는 펌프 온도에 따라 냉각수 유량을 제어해서 로터리 베인 펌프를 작동 온도로 유지시킵니다. 냉각수 제어기는 온도 의존 냉매에 의해 제어되는 연속 작동 제어 밸브입니다. 열 센서가 작동유에 침

전되고 모세관을 통해 벨로우즈에 연결됩니다. 냉각수 제어기는 공장에서 설치되어 출고됩니다. 조정 디스크를 돌려 온도를 설정합니다.

3.1.4 환기 또는 측정 연결부

환기 또는 측정 연결부가 블랭크 플랜지로 진공 밀봉되었는지 확인하십시오(공장에서 설치되어 출고).

연결 옵션

- 전원을 끌 때 로터리 베인 펌프를 환기시키기 위한 수동 또는 전기 작동식 밸브
- 압력 측정용 진공 게이지
- 작동유 회수 연결부

3.1.5 작동유, 오일

로터리 베인 펌프는 작동유를 순환시켜 응축물, 오염 물질 및 분진 입자를 작동유에서 분리시키고 저장 탱크 배수조에 퇴적시킵니다. 따라서 로터리 베인 펌프의 작동유 저장조가 매우 큽니다.

펌프 오일('작동유'로도 지칭)은 로터리 베인 펌프에서 다음과 같이 다양한 과제를 이행합니다.

- 모든 이동 부품의 윤활
- 배기 밸브 아래 무용 부피(dead volume)의 부분 충전
- 흡입 채널과 배기 채널 사이, 그리고 날개와 작업 챔버 사이의 간극 밀봉재
- 열 전달을 통해 최적의 온도 균형 보장

3.2 작동 원리

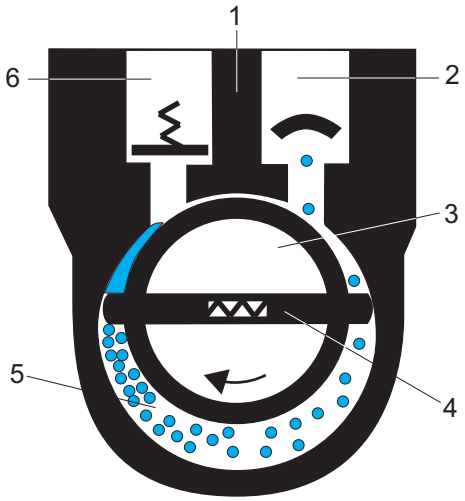


그림 3: 로터리 베인 진공 펌프의 기능 원리

1	하우징	4	날개
2	진공 플랜지(유입구)	5	흡인실
3	로터	6	배기(유출구)

로터리 베인 펌프는 오일 밀봉 회전 변위 펌프입니다. 펌핑 시스템은 하우징, 편심 장착 로터, 그리고 원심 분리 및 스프링 작동식 슬라이딩 날개로 구성되며, 이에 따라 흡인실이 여러 챔버로 나뉩니다. 각 챔버의 용량은 로터가 회전할 때 주기적으로 변경됩니다. 이로 인해 가스가 진공 플랜지에서 유입되며, 배기 밸브가 유출구의 대기압에 대해 열리고 가스를 배출할 때까지 로터의 회전에 의해 흡인 챔버에서 압축됩니다. 배기 밸브가 오일 밀봉됩니다. 밸브가 열리면 소량의 오일이 흡인 챔버로 침투합니다. 이로 인해 윤활에 추가하여 또한 밀봉할 로터, 고정자 및 날개 사이에서 간극이 발생합니다.

3.3 제품 특성

펌프 유형	특성	펌핑 속도 범주
BA 251	베이스 프레임에 설치되는 기본형 버전	250 m^3/h
BA 501	베이스 프레임에 설치되는 기본형 버전	500 m^3/h

표 4: 로터리 베인 펌프의 특징

3.4 제품 확인

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

3.5 배송 범위

- 로터리 베인 펌프
- 작동유 P3
- 연결 플랜지를 위한 원뿔형 여과기 및 O-링이 장착된 센터링 링
- 양쪽 연결 플랜지용 클로징 캡
- 냉각수 배출구용 잠금 나사
- 벨트 드라이브용 보호 커버링 및 보호 스크린
- 작동 지침

4 운송 및 보관

4.1 진공 펌프 운송하기

⚠ 경고

흔들림, 전복 또는 낙물로 인해 심각한 부상 위험

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

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

운송을 위한 준비

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

안전한 제품 운송

- ▶ 포장에 지정된 무게를 준수하십시오.
- ▶ 예를 들어 안전화 같은 개인 보호 장비를 사용하십시오.
- ▶ 운송 장비(예: 지게차 또는 크레인)를 사용하십시오.
- ▶ 가능한 경우 항상 제품을 본래의 포장에 넣어 운송 또는 배송하십시오.
- ▶ 운송 파손에 주의하십시오.
- ▶ 항상 제품을 적절한 크기의 편평한 표면 위에 놓으십시오.

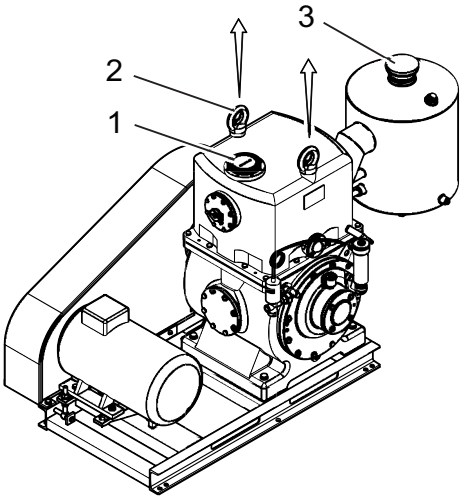


그림 4: 진공 펌프 운송하기

1 진공 연결부 보호 덮개
2 아이볼트
3 배기 연결부 보호 덮개

포장하지 않은 상태로 진공 펌프 운송하기

1. 진공 펌프의 포장을 푸십시오.
2. 펌프의 내부를 보호하기 위해 운반 중 연결 플랜지 위에 양쪽 클로징 캡을 그대로 둡니다.
3. 리프팅 장비의 올바른 사용과 고정에 주의하십시오.
4. 들어올리려면, 이 목적으로 펌프 상단에 장착된 아이볼트를 사용하십시오.
   – 로터리 베인 펌프 BA 251은 아이볼트가 하나만 있습니다.
5. 대안: 베이스 프레임 측면에 있는 두 개의 구멍을 사용해 지게차로 진공 펌프를 들어올리십시오.
6. 운송 포장물에서 진공 펌프를 수직으로 들어올리십시오.
7. 항상 진공 펌프를 적절한 크기의 편평한 표면 위에 놓으십시오.

4.2 진공 펌프 보관하기

지침

외부 진동으로 인한 재산피해

외부에서 발생하는 진동, 충격 또는 강한 요동은 진공 펌프의 베어링을 손상시킬 수 있습니다.

► 진공 펌프를 기계, 통행로 또는 이와 유사한 장소 근처에 보관하지 마십시오.

보관

Pfeiffer Vacuum은 제품을 본래의 운송 포장에 넣어 보관할 것을 권장합니다.

절차

1. 두 연결 플랜지와 진공 펌프의 모든 구멍을 닫으십시오.
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. 보관 기간이 2년 이상인 경우 작동유를 교체하십시오.

5 설치

5.1 진공 펌프 설정

⚠ 주의

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다. 진공 펌프 접근이 제한되지 않으면, 고온 표면 접촉으로 인한 화상 위험이 있습니다.

- ► 교육을 받지 않은 사람이 진공 펌프에 접근할 수 있는 경우, 적합한 접촉 보호 장치를 설치하십시오.
- ► 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
- ► 시스템 솔루션의 적합한 접촉 보호 장치에 대해서는 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

절차

- 설치 위치를 선택할 때, 화상 방지를 위한 접촉 보호 장치에 대한 요건을 준수하십시오.
  - 밀폐형 하우징: 접촉 보호 장치 불필요
  - 교육을 받은 사람만 접근할 수 있는 경우: 접촉 보호 장치 불필요
  - 교육을 받지 않은 사람의 접근이 제한되지 않는 경우: 접촉 보호 장치를 설치해야 함
- Pfeiffer Vacuum은 접촉 보호 장치의 설치를 지원합니다.

1. 작동유 공급을 보호하기 위해 진공 펌프를 편평한 수평면에 놓으십시오.
2. 설치 표면이 운반 하중을 충분히 견딜 수 있는지 확인하십시오.
3. 최대 허용 경사 각도를 준수하십시오.
4. 필요할 경우 설치 표면에 진공 펌프의 베이스 프레임을 조이십시오.
5. 옵션: 4개의 방진 장치(액세서리)에서 베이스 프레임을 탄성 장착하십시오.
6. 펌프를 밀폐된 하우징에 설치할 때 적절한 공기 순환을 확인하십시오.
   - 베이스 프레임은 모터 주위에 최소 150 mm 간격이 요구됩니다.
7. 투시창과 가스 밸러스트 밸브는 육안으로 확인이 가능하고 접근이 용이하게 유지하십시오.
8. 모터 명판의 전압 및 주파수 사양이 육안으로 확인이 가능하고 접근이 용이하게 유지하십시오.
9. 첫 시운전 이전에 작동유로 충전하십시오.
   - 작동유의 수량과 유형을 명판에서 찾아볼 수 있습니다.

5.2 진공 영역 연결하기

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.

필수 공구

- 소켓 키, **WAF 13**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

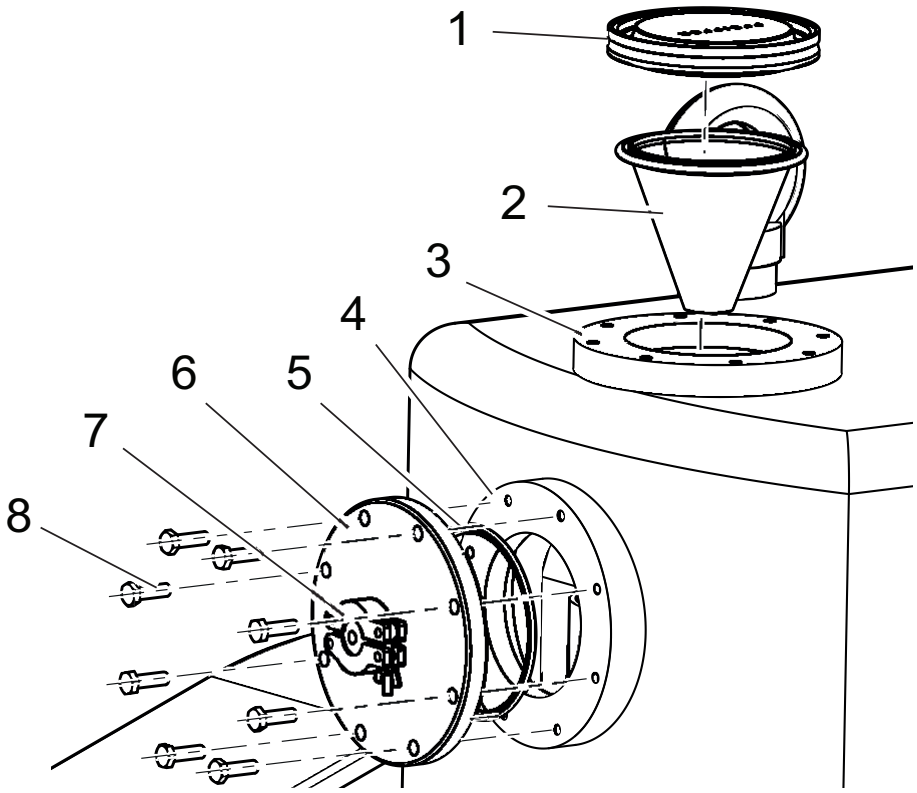


그림 5: 진공 연결부 및 플랜지 연결부

1 클로징 캡
2 원뿔형 여과기 및 O-링이 장착된 센터링 링
3 수직 진공 플랜지
4 수평 진공 플랜지
5 O-링
6 잠금 플랜지
7 환기 또는 측정 연결부
8 육각 헤드 세트 나사

수직 진공 연결부 확립

1. 진공 플랜지에서 클로징 캡을 제거하십시오.
2. 원뿔형 여과기와 O링이 있는 센터링 링이 진공 플랜지에 장착되었는지 확인하십시오.
3. 환기 또는 측정 연결부가 블랭크 플랜지로 밀봉되었는지 확인하십시오(공장에서 설치되어 출고).
4. 진공 펌프와 진공 챔버 사이에 가능한 짧게 연결하십시오.
5. 연결 플랜지의 공칭 직경과 동일한 최소 진공 라인 단면적을 선택합니다.
6. 펌프 유형에 따라, 플랜지 연결부를 포함한 PVC 또는 금속 호스를 사용하십시오(Pfeiffer Vacuum 부품 매장에서 구입).
7. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달니다.
8. 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum 액세서리 라인의 분리기 또는 필터를 사용하십시오.

수평 진공 연결부 확립

1. 환기 또는 측정 연결부와 O링이 있는 플랜지를 수평 진공 연결부에서 제거하십시오.
2. 환기 또는 측정 연결부와 O링이 있는 플랜지를 수직 진공 연결부에 연결하십시오.
   – 조임 토크: **20Nm**
3. 원뿔형 여과기와 O링이 있는 센터링 링을 수평 진공 연결부에 설치하고, 필요하면 말단부가 바깥을 향하게 하십시오.
4. 진공 펌프와 진공 챔버 사이에 가능한 짧게 연결하십시오.
5. 연결 플랜지의 공칭 직경과 동일한 최소 진공 라인 단면적을 선택합니다.
6. 펌프 유형에 따라, 플랜지 연결부를 포함한 PVC 또는 금속 호스를 사용하십시오(Pfeiffer Vacuum 부품 매장에서 구입).
7. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달니다.
8. 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum 액세서리 라인의 분리기 또는 필터를 사용하십시오.

5.3 배기 영역 연결

⚠ 경고

배기 파이프에서 빠져나오는 유독성 공정 매질로 인한 중독 위험

배기 라인이 연결되지 않으면 배기 가스 및 미스트가 대기로 그냥 배출됩니다. 유독성 매질을 포함하는 공정에서 중독으로 인한 부상 및 사망의 위험이 있습니다.

- ► 유독성 공정 매질 처리를 위해 관련 규정을 준수하십시오.
- ► 배기 라인을 통해 유독성 공정 매질을 안전하게 제거하십시오.
- ► 적절한 필터 장비를 사용하여 유독성 공정 매질을 분리하십시오.

⚠ 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.

지침

부적합한 배기 라인 설치로 인한 진공 펌프 고장 및 손상

배기 라인의 부압은 진공 펌프의 고장 및 손상을 일으킵니다. 부압은 자기 커플링을 포함한 로터리 베인 진공 펌프에서만 허용됩니다.

- ► 가스 소멸 시에는 배기 압력이 인입 압력보다 높은 최소 250hPa이어야 합니다.

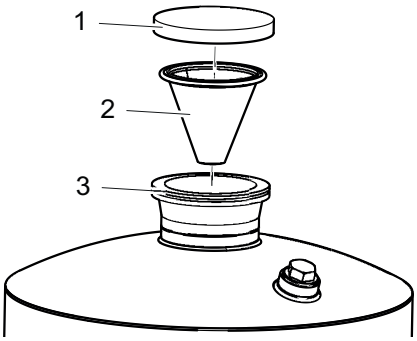


그림 6: 배기 연결부 및 플랜지 연결부

1 클로징 캡
2 원뿔형 여과기 및 O-링이 장착된 센터링 링
3 배기 연결부

응축물로부터 펌프 보호

1. 필요할 경우 배기 라인에서 응축물 분리기를 설치하십시오.
2. 응축물 배출구용 최저 배기 라인 지점을 사용하십시오.

절차

1. 배기 플랜지에서 클로징 캡을 제거하십시오.
2. 원뿔형 여과기와 O링이 있는 센터링 링이 배기 플랜지에 장착되었는지 확인하십시오.
3. 연결 플랜지의 공칭 직경과 동일한 최소 배기 라인 직경을 선택합니다.
4. 펌프 유형에 따라, 플랜지 연결부를 포함한 PVC 또는 금속 호스를 사용하십시오(Pfeiffer Vacuum 부품 매장에서 구입).
5. 응축물 역류를 막기 위해 진공 펌프에서 아래쪽으로 배관을 연결합니다.
6. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달니다.
7. 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum 액세서리 라인의 분리기 또는 필터를 사용하십시오.

5.4 냉각수 공급 장치 연결

⚠ 경고

고온 냉각수의 갑작스런 유출로 인한 화상 위험

냉각수 연결부는 양쪽이 열려 있습니다. 냉각수 공급 장치를 연결할 때 과압 상태의 고온수가 갑자기 유출될 위험이 있습니다.

- ► 설치 전에 냉각수 시스템에서 압력 배출 및 냉각 유무를 확인합니다.
- ► 보호 장비(예: 안전 고글 및 장갑)를 착용하십시오.

매개변수	냉각수
외형	• 필터링됨 • 기계적 청정 • 시각적 청정 • 혼탁하지 않음 • 침전물 없음 • 그리스 및 오일 없음
pH 값	7 ~ 9
최대 탄산염 경도	10 °dH 12.53 °e 17.8 °fH 178 ppm $CaC0_3$
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	500 µS/cm
최대 입자 크기	150 µm
냉각수 온도	"기술 데이터" 참조
냉각수 유량	"기술 데이터" 참조
공급 라인 최대 과압력	10 000 hPa

표 5: 냉각수 조성 요건

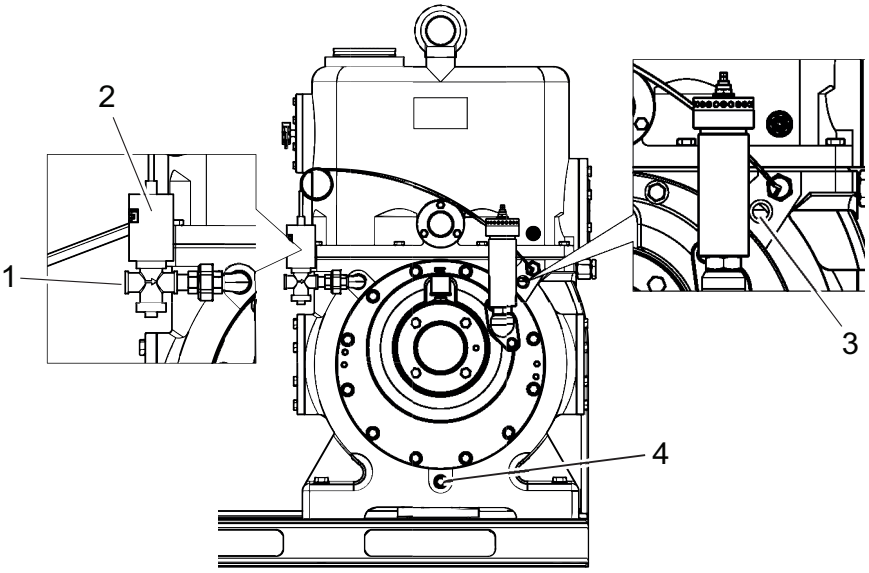


그림 7: 냉각수 공급 장치 연결

1 냉각수 유입구, 1/2" 스레드
2 냉각수 제어기
3 냉각수 유출구, 1/2" 스레드
4 냉각수 배출구 나사

권장 사항

- ▶ 공급 라인에 더트 트랩을 사용하십시오.
- ▶ 흐름을 육안으로 검사할 수 있도록 냉각수 공급 장치를 연결하십시오.
- ▶ 깔때기를 통해 냉각수가 자유롭게 유출되도록 하십시오.
- ▶ 높이 차이가 없어서 그와 같이 자유롭게 유출되도록 만들 수 없는 경우, 통상적인 유량 모니터 또는 유량 표시기를 펌프 연결부 자체에 직접 설치하십시오.

절차

1. 잠금 나사를 사용하여 냉각수 유출구를 잠그십시오.
   – O-링에 주의하십시오.
2. 냉각수 제어기 유입구에 냉각수 배관을 연결하십시오.
3. 냉각수 유출구에 냉각수 배관을 연결하십시오.

5.5 본선 전원 공급장치에 연결하기

⚠ 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 설치는 자격이 있는 전기 기사만 수행해야 합니다.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

⚠ 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.

지침

과잉 전압으로 인한 물적 손해 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.

로터리 베인 펌프(모터 불포함)

- 모터 없이 공급되는 로터리 베인 펌프에 적합한 모터를 선택하십시오.
- 허용 가능한 기술 데이터를 따르십시오.

펌프 유형에 따라 다음과 같이 서로 다른 모터 설계 또는 본선 전압이 있습니다.

- PTC가 장착된 3상 모터(스위치 및 본선 케이블 불포함)

5.5.1 6핀 단자대가 달린 3상 모터 연결

지침

높은 시작 토크로 인한 물적 손해

진공 펌프의 특정 부하 작용으로 인해 모터 전속력에 직접 온-라인 시작이 필요합니다. 다른 시작 회로를 사용하면 엔진 손상이 발생합니다.

- ▶ 항상 모터를 직접 시작하십시오.
- ▶ 스타-델타 시작 회로를 절대 사용하지 **마십시오**.

U1 – L1, V1 – L2 및 W1 – L3 커넥터는 모터 팬을 볼 때 시계 반대 방향으로 모터 샤프트를 회전시킵니다.

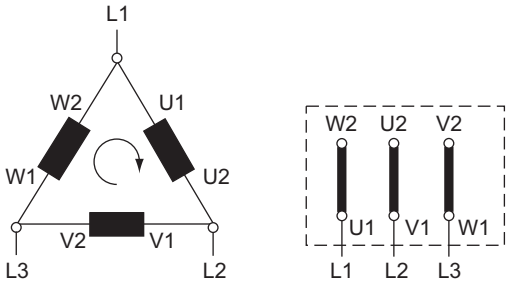


그림 8: 저전압용 델타 결선

3상이 직렬로 연결되고 연결점은 본선에 연결됩니다. 상 기준 전압은 본선 전압과 같으며, 반면 본선 전류는 상 전류의 √3배입니다. 델타 결선은 Δ 기호로 표시됩니다. 들어오는 본선 공급 라인 사이의 전압은 본선 전압이라고 합니다. 본선 전류는 들어오는 공급 라인에서 흐르는 전류입니다.

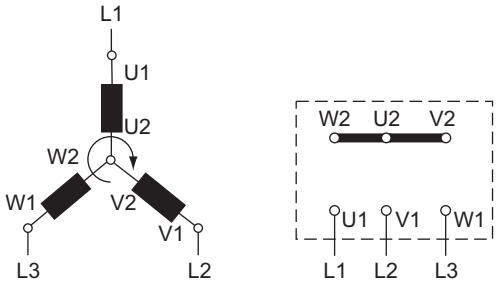


그림 9: 고전압용 스타 회로

3상의 끝은 스타 포인트에서 연결됩니다. 단자 전압은 상 전압의 √3배이고, 본선 전류는 상 전류와 같습니다. 스타 회로는 Y 기호로 표시됩니다.

5.5.2 모터 보호 스위치 설정

모터 보호 스위치는 드라이브 모터용 전류의존 보호 장치입니다. 느린 트리핑이 특징인 보호 스위치가 적합합니다. 모터 보호 스위치를 조정할 경우 특정 작동 조건(예를 들어, 펌프 콜드 스타트)이 전력 소비량의 단기 상승을 일으킬 수 있다는 점을 고려하십시오. 모터 보호 스위치 트리핑 없이, 드라이브 모터(EN 60034-1에 따름)에 2분에 걸쳐 정격 전류의 1.5배 상승이 허용됩니다.

전압 [V]	주파수 [Hz]	모터 정격 [kW]	I_N [A]	I_{max} [A]
230 400 265 460	50	11	34.3	323
	50	11	19.8	186
	60	13	34.5	332
	60	13	19.9	191
400 690 460	50	11	19.8	186
	50	11	11.4	108
	60	13	20.0	192
380	50	11	20.6	171

표 6: BA 251용 모터 보호 스위치 설정

전압 [V]	주파수 [Hz]	모터 정격 [kW]	I_N [A]	I_{max} [A]
400	50	15	27.5	262
690	50	15	15.9	151
460	60	18	28.1	267
220	60	18	59.0	561
380	60	18	34.0	323
440	60	18	29.5	281

표 7: BA 501용 모터 보호 스위치 설정

절차

► 접촉기에서 적절한 값을 설정하십시오.

5.5.3 PTC 서미스터 트리핑 유닛 연결

트리핑 유닛이 가동 중지를 저장합니다.
Pfeiffer Vacuum은 과부하 보호를 위해서 고정자 권선에 PTC가 장착된 모터를 PTC 저항기 트립핑 장치에 연결할 것을 권장합니다.

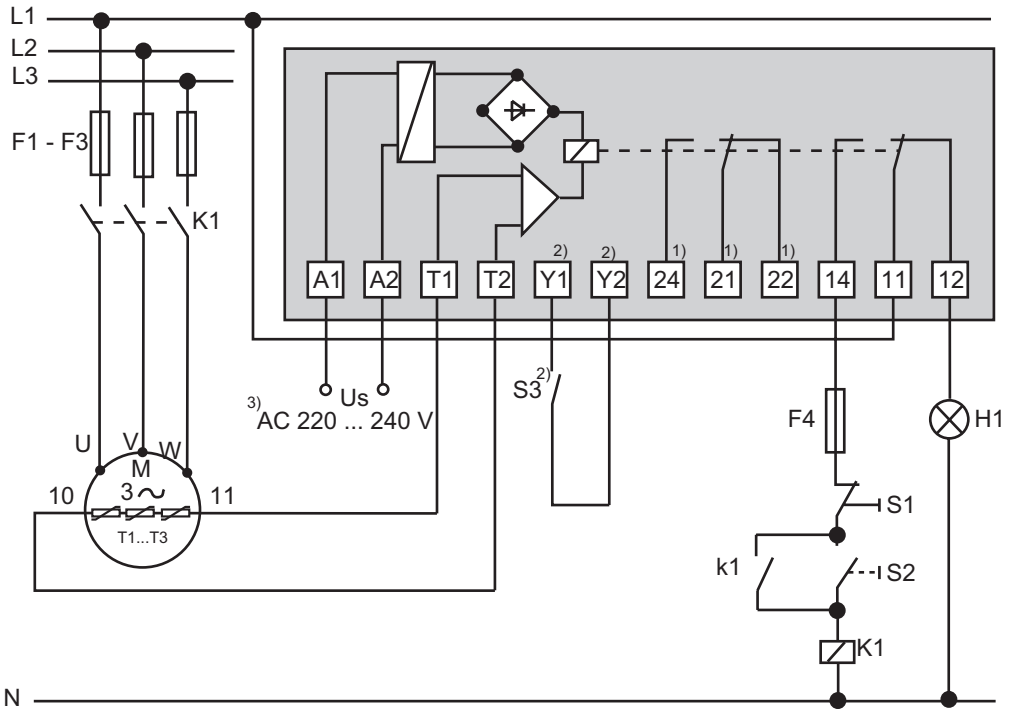


그림 10: PTC 서미스터 트리핑 유닛을 포함한 연결 예시

U_S	공급 전압	T1 – T3	PTC 저항기 센서
S_1	AUS 버튼	H1	트리핑 표시장치
S_2	EIN 버튼	M	모터, 3-상
S_3	RESET 버튼	1)	2개의 릴레이 출력 장치 전용
K1	접촉기	2)	MSR 유형(모델) 전용
F1 – F4	퓨즈	3)	다음 주문 번호만 해당: P 4768 052 FQ

절차

► 가동 중지 이후, 설치된 RESET 버튼 또는 외부 RESET S3을 통해 수동으로 트리핑 유닛을 다시 켜십시오.
– 본선을 켜면 자동 RESET으로 감지됩니다.

5.5.4 회전 방향 점검하기

지침

잘못된 회전 방향으로 인한 장비 파손

3상 모터 장착 진공 펌프에서 회전 방향을 점검해야 합니다. 진공 펌프의 회전 방향이 잘못되면 단시간 내에 펌핑 시스템이 파손될 수 있습니다.

- ► 화살표 스티커를 참조해 지정된 회전 방향을 확인하십시오.
- ► 이렇게 한 이후에만 작동유를 충전하십시오.

작동유 누출

3상 모터 장착 진공 펌프에서 회전 방향을 점검해야 합니다. 진공 펌프의 회전 방향이 잘못된 경우에는 진공 플랜지에서 작동유가 배출될 위험이 있습니다.

- 작동유를 재충전하기 전에 회전 방향을 점검하십시오.

절차

1. 배기 플랜지에서 보호 캡을 제거하십시오.
2. V벨트를 푸십시오.
3. 로터리 베인 펌프를 잠시(2-3초) 켜십시오.
   - 모터 벨트 도르레가 시계 방향(펌프 하우징의 화살표 방향)으로, 팬과 반대 방향으로 돌아가야 합니다.
4. 회전 방향이 잘못된 경우에는 연결 케이블에서 2상을 맞바꾸십시오.
5. 작동유를 재충전하십시오.
6. V벨트를 팽팽하게 당기십시오. (50페이지의 “장력 조절 V벨트” 장 참조)

5.6 벨트 가드 설치

⚠ 경고

노출된 벨트 드라이브에서 손상 위험

정비 및 설치 작업 중에, 모터 영역에서 벨드 가드와 필요하다면 벨트 드라이브 접촉 보호판을 제거합니다. 손이나 손가락이 압착될 위험이 있습니다.

- ► 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ► 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
- ► 정비 작업 중에 꽉 끼는 작업복을 착용하십시오.
- ► 어떤 신체 일부도 벨트 드라이브의 작동 범위에 노출시키지 마십시오.
- ► 전원을 켜기 전에, 모든 보호 장치가 올바로 설치되었는지 확인하십시오.

지침

잘못된 V벨트 설치로 인한 손상

V벨트를 잘못 설치하면 V벨트와 진공 펌프가 손상됩니다.

- ► 레버, 나사 드라이버 또는 비슷한 공구를 사용해 V벨트를 강제로 끼워맞추지 마십시오.
- ► 벨트 왁스 또는 벨트 스프레이를 사용하지 마십시오.

벨트 가드 육안 검사

더 명료하게 나타내기 위해서 모터와 펌프 부품이 그림에 표시되지 않았습니다.

V벨트는 팽팽하게 당겨지지 않은 상태로 공급됩니다.

전제 조건

- 드라이브 모터 회전 방향 확인

벨트 드라이브의 안전한 작동

- ► 하나 또는 여러 개의 V벨트가 고장나면, 새 V벨트 키트를 설치하십시오.
- ► 표준 V벨트 키트만 사용하십시오.
- ► 샤프트와 와셔를 < 1° 편향으로 정렬시키십시오.
- ► V벨트를 힘을 줄 필요 없이 홈에 끼워넣을 수 있을 정도로 회전축 사이의 거리를 줄이십시오.

► 벨트 드라이브의 마모와 손상 상태를 정기적으로 검사하십시오.
► V벨트 바이어스를 정기적으로 검사하십시오.

5.6.1 벨트 가드 제거

전제 조건

- 로터리 베인 펌프가 정지 상태임
- 로터리 베인 펌프 대기압으로 환기됨
- 로터리 베인 펌프가 닫힘
- 모터가 본선에서 분리되었음
- 보호 커버링이 제거됨

필수 공구

- 십자(+) 나사 드라이버, **크기 2**
- 소켓 키, **WAF 13**
- 소켓 키, **WAF 18**

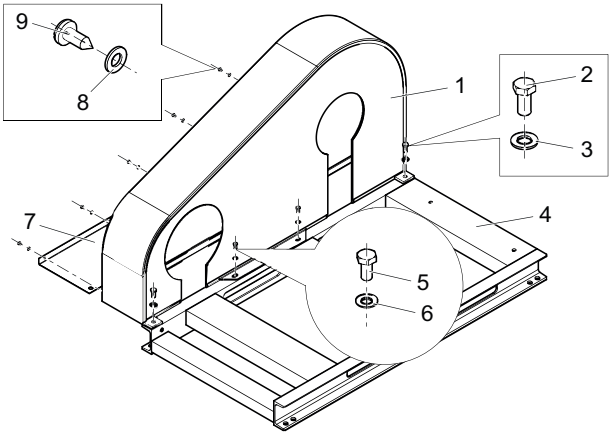


그림 11: 벨트 가드 제거

1 벨트 가드
2 육각 헤드 나사, M12×25, 2×
3 와셔
4 베이스 프레임
5 육각 헤드 나사, M8×16, 2×
6 와셔
7 플로어 패널
8 와셔, 5×
9 타원형 헤드 태핑 나사, 5x

절차

1. 플로어 패널의 타원형 헤드 태핑 나사와 와셔를 푸십시오.
2. 육각 헤드 나사와 와셔를 베이스 프레임에서 푸십시오.
3. 플로어 패널을 제거하십시오.
4. 벨트 가드를 위로 들어올려 베이스 프레임에서 제거하십시오.

5.6.2 장력 조절 V벨트

전제 조건

- 벨트 가드 제거됨

필수 공구

- 로드 후크가 달린 스프링 밸런스, 50 N

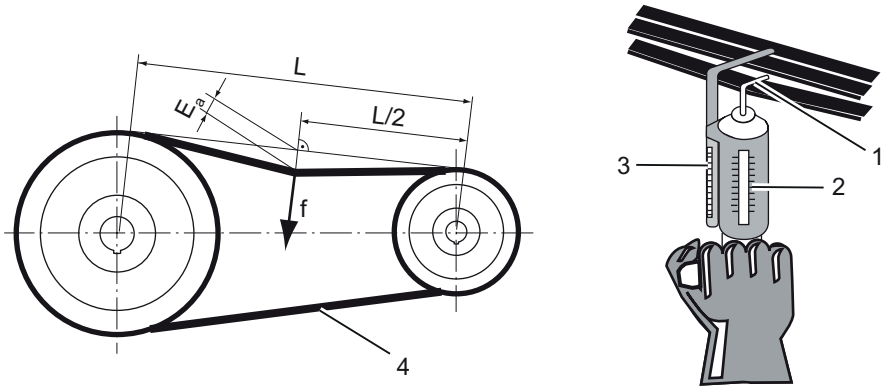


그림 12: 로드 후크로 **V**벨트 바이어스 검사

L	이론적 스트랜드 길이	1	로드 후크
L/2	이론적 스트랜드 길이의 절반	2	시험 하중 눈금
E_a	스트랜드의 편향	3	눈금이 적힌 편향 게이지
f	요구되는 시험 하중	4	스트랜드

매개변수	**BA 251**	**BA 501**
힘	50N	50N
경로	15^{+2} mm	21^{+2} mm

표 8: **V**벨트 바이어스용 설정

절차

1. 로드 후크가 달린 스프링 밸런스를 스트랜드 중앙에 배치하십시오.
2. 스프링 밸런스를 스트랜드와 수직으로 당기고 눈금을 사용해 필요한 시험 하중을 가하십시오.
3. 하중을 받는 V벨트의 편향을 편향 계측기로 측정하십시오.
4. V벨트 바이어스를 설정값에 도달할 때까지 필요한 대로 교정하십시오.

5.6.3 벨트 가드 임시 장치

전제 조건

- V벨트 당겨짐

필수 공구

- 십자(+) 나사 드라이버, **크기 2**
- 소켓 키, **WAF 13**
- 소켓 키, **WAF 18**

플로어 패널

플로어 패널을 설치할 필요가 없습니다.

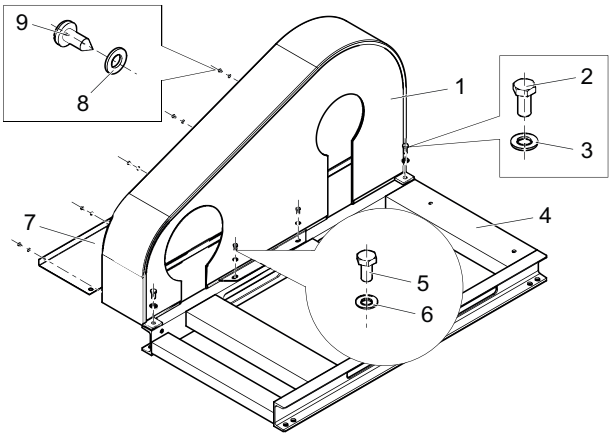


그림 13: 벨트 가드 임시 장치

1 벨트 가드
2 육각 헤드 나사, M12×25, 2×
3 와셔
4 베이스 프레임
5 육각 헤드 나사, M8×16, 2×
6 와셔
7 플로어 패널
8 와셔, 5×
9 타원형 헤드 태핑 나사, 5x

절차

1. 위쪽부터 벨트 가드를 베이스 프레임에 설치하십시오.
2. 모든 육각 헤드 나사를 와셔와 함께 베이스 프레임에 고정시키고 손으로 조이십시오.

5.6.4 보호 커버링 표시하기

전제 조건

- 벨트 가드가 임시 장착됨

필수 보조 장치

- 방수 펠트 펜

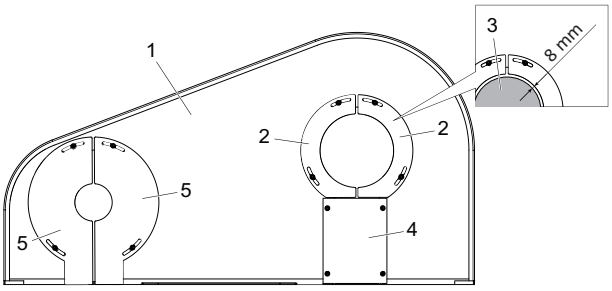


그림 14: 내부에서 본 보호 커버링의 위치

1 벨트 가드
2 보호 커버링, 펌프 영역
3 샤프트
4 보호 스크린
5 보호 커버링, 모터 영역

절차

1. 보호 스크린을 맨 아래가 수평이 되도록 벨트 가드에 설치하십시오.
   – BA 251: 수평 위치
   – BA 501: 수직 위치
2. 펌프 영역과 모터 영역의 보호 커버링을 벨트 가드에 설치하십시오.
   – 드라이브 플랜지 또는 샤프트와의 간격 8 mm에 주의하십시오.
   – 보호 커버링이 드라이브 플랜지 또는 샤프트와 접촉하지 않게 하십시오.
3. 보호 스크린과 보호 커버링의 윤곽선을 벨트 가드에 표시하십시오.
4. 보호 스크린과 보호 커버링을 벨트 가드에서 제거하십시오.
5. 벨트 가드를 제거하십시오. (30페이지의 “벨트 가드 제거” 장 참조)

5.6.5 케이지 너트 설치

필수 공구

- 케이지 너트용 플랫 플라이어

필수 재료

- 방수 펠트 펜
- 케이지 너트, M6, 12×

절차

1. 벨트 가드를 바깥쪽에 두십시오.
2. 보호 스크린을 벨트 가드의 표시된 부분에 배치하십시오.
3. 보호 커버링을 벨트 가드의 표시된 부분에 배치하십시오.
4. 보호 커버링의 슬롯 홀이 있는 부분에서, 8개의 피팅 스크린 구멍을 벨트 가드에 표시하십시오.
5. 보호 스크린의 경우, 4개의 피팅 스크린 구멍을 벨트 가드에 표시하십시오.
6. 보호 스크린과 보호 커버링을 벨트 가드에서 제거하십시오.
7. 펜치를 사용해 12개의 케이지 너트를 벨트 가드의 스크린 구멍에 안쪽부터 표시된 위치에 삽입하십시오.

5.6.6 벨트 가드를 베이스 프레임에 장착하기

전제 조건

- 케이지 너트 장착됨

필수 공구

- 십자(+) 나사 드라이버, **크기 2**
- 소켓 키, **WAF 13**
- 소켓 키, **WAF 18**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

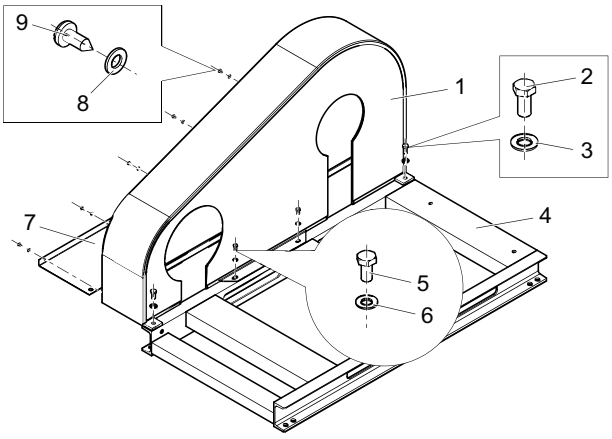


그림 15: 벨트 가드를 베이스 프레임에 장착하기

1 벨트 가드
2 육각 헤드 나사, M12×25, 2×
3 와셔
4 베이스 프레임
5 육각 헤드 나사, M8×16, 2×
6 와셔
7 플로어 패널
8 와셔, 5×
9 타원형 헤드 태핑 나사, 5x

절차

1. 위쪽부터 벨트 가드를 베이스 프레임에 설치하십시오.
2. 벨트 가드를 베이스 프레임에 설치하십시오.
3. 플로어 패널을 베이스 프레임과 벨트 가드 사이에 설치하십시오.
4. 벨트 가드 바깥쪽에서 타원형 헤드 나사와 와셔를 사용해 플로어 패널을 고정시키십시오.
5. **M8** 육각 헤드 나사와 와셔를 고정시키십시오.
   – 조임 토크: **20Nm**
6. **M12** 육각 헤드 나사와 와셔를 고정시키십시오.
   – 조임 토크: **50Nm**

5.6.7 보호 커버링을 벨트 가드에 장착

전제 조건

- 벨트 가드가 베이스 프레임에 장착됨

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 4**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

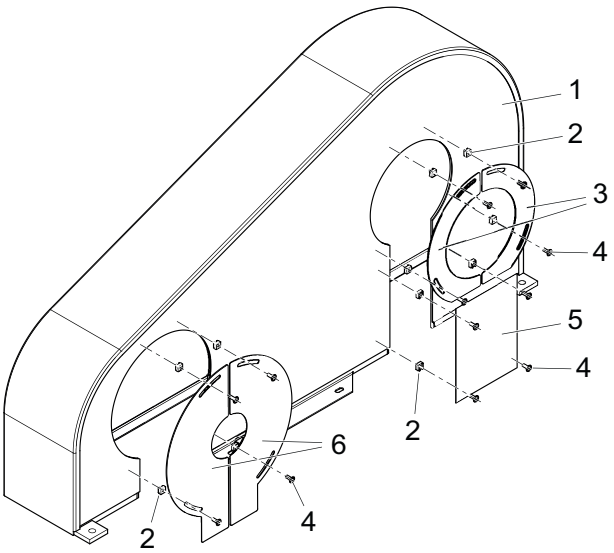


그림 16: 보호 커버링을 벨트 가드에 장착

1	벨트 가드	4	타원형 헤드 플랜지 나사, M6×16
2	케이지 너트, 벨트 가드의 안쪽에 위치	5	보호 스크린
3	보호 커버링, 펌프 영역	6	보호 커버링, 모터 영역

절차

1. 보호 커버링 스크린을 타원형 헤드 나사로 고정시키십시오.
2. 보호 커버링을 타원형 헤드 나사로 고정시키십시오.

5.7 작동유 보충

⚠ 경고

유독성 증기로 인한 중독 위험

합성 작동유 점화 및 가열 시 유독성 증기가 발생합니다. 흡입할 경우 중독 위험.

- ► 적용 지침 및 예방책을 준수하십시오.
- ► 담배 제품이 작동유와 접촉하지 않도록 하십시오.

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.

전제 조건

- 진공 펌프가 냉각된 상태여야 합니다

승인된 작동유

- 표준 용도 P3
- 부식성 가스 모델용 F5

필수 공구

- 소켓 키, **WAF 27**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

필수 소모품

- 진공 펌프의 작동유

작동유 유형은 명판에 기재됨

▶ 의도된 작동유의 유형 및 양은 명판을 참조하십시오.

작동유 보충

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 작동유를 재충전하십시오.
   – 최초 충전 시 충전 레벨: 검사창의 중간
3. 충전구 나사를 조이십시오.
   – O-링에 주의하십시오.
   – 조임 토크: **60.0Nm**

급유기 점검

베어링의 오일 챔버가 로터리 베인 펌프의 작동유로 충전되어 출고됩니다.

▶ 시운전 전에, 두 급유기의 충전 레벨을 점검하십시오.
▶ 필요에 따라 작동유를 보충하십시오.
   – 충전 레벨: 최대 1/3까지

6 작동

6.1 진공 펌프 시운전하기

⚠ 경고

배기 파이프에서 빠져나오는 유독성 공정 매질로 인한 중독 위험

배기 라인 없이 작동 중 진공 펌프가 배기 가스 및 증기가 공기 중으로 자유롭게 빠져나가게 합니다. 유독성 매질을 포함하는 프로세스에서 중독으로 인한 부상 및 사망의 위험이 있습니다.

- ► 유독성 공정 매질 처리를 위해 관련 규정을 준수하십시오.
- ► 배기 라인을 통해 유독성 공정 매질을 안전하게 제거하십시오.
- ► 적절한 필터 장비를 사용하여 유독성 공정 매질을 분리하십시오.

⚠ 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.

지침

과열에 의한 진공 펌프 손상

냉각 능력이 제한되면 진공 펌프 과열이 발생합니다.

- ► 시운전하기 전에 그리고 장시간 정지한 후에는 워터 챔버를 비우십시오.
- ► 냉각수가 잘 흐르는지 확인하십시오.

필수 공구

- 슬롯 나사 드라이버

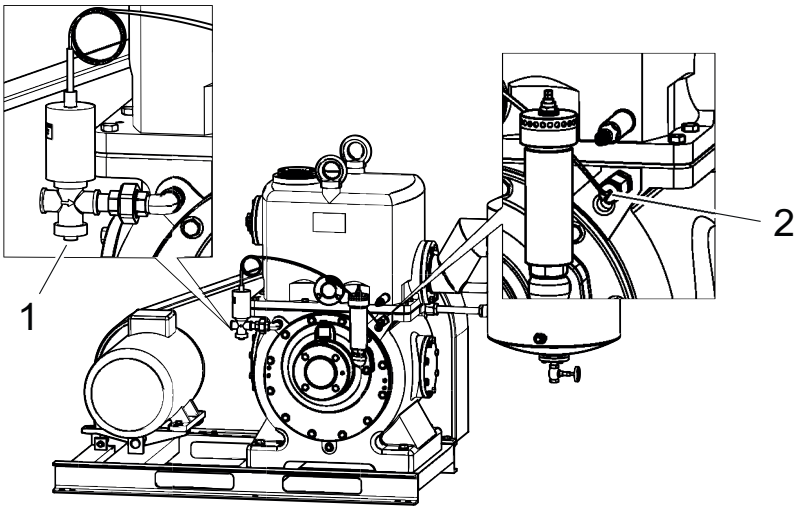


그림 17: 로터리 베인 펌프의 냉각수 제어기

1 냉각수 제어기의 환기 나사 2 냉각수 유출구

펌프를 켜기 전에

1. 투시창에서 작동유를 점검하십시오.
   – 진공 펌프를 켜고 나서 얼마 지나지 않아 믿을 수 있는 점검이 가능하기 때문에 최소 충전 레벨이면 괜찮습니다.
2. 모터 명판의 전압 및 주파수 사양을 사용 가능한 본선 전압 및 주파수와 비교하십시오.
3. 적합한 수단을 사용하여 오염물 유입으로부터 진공 펌프를 보호하십시오.

4. 작동유를 정기적으로 검사하십시오.
5. 배기 연결부가 막히지 않았는지 점검하십시오(최대 허용 압력: 1500hPa 절대).
6. 냉각수 공급 장치를 여십시오.
7. 나사 드라이버를 사용해 냉각수 제어기의 환기 나사를 풀고 냉각수 유출구에서 배출되는 물에 거품이 없을 때까지 물을 흘려보내십시오.
8. 환기된 진공 연결부가 대기압 상태에 있을 때만 로터리 베인 펌프를 켜십시오.
   – 정상적인 모터 출력이 진공 상태에서 시작하기에 충분하지 않습니다.

6.2 진공 펌프 켜기

⚠ 주의

신체 부위 걸림으로 인한 상해 위험

정전 또는 과열로 인한 정지 후 모터가 자동으로 재시작합니다. 손가락과 손이 진공 플랜지와 직접 접촉하면 경미한 상해(예를 들어 혈종)를 입을 위험이 있습니다.

- ► 모든 작업 중에는 진공 플랜지와 충분한 거리를 유지하십시오.
- ► 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ► 모터가 재시작되지 않도록 조치하십시오.

⚠ 주의

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다. 진공 펌프 접근이 제한되지 않으면, 고온 표면 접촉으로 인한 화상 위험이 있습니다.

- ► 교육을 받지 않은 사람이 진공 펌프에 접근할 수 있는 경우, 적합한 접촉 보호 장치를 설치하십시오.
- ► 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
- ► 시스템 솔루션의 적합한 접촉 보호 장치에 대해서는 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

지침

모터 전류 소모 상승으로 인한 드라이브 손상 위험

대략 300hPa의 흡입 압력과 불리한 작동 조건에서(예: 배기 영역 반대 압력) 전원 입력이 정격 전류를 초과합니다.

- ► 정격 전류의 1.5배인 최대 전원 입력을 최대 2분으로 제한합니다(EN 60034-1에 따름).

과부하 보호용 V벨트

모터를 켰을 때 휙 소리가 나는 짧은 미끄러짐은 허용됩니다. 이것은 벨트 장력이 너무 낮다는 신호가 아닙니다.

작동 조건

- 진공 펌프의 최적 작동 조건은 연속 작동입니다.
- 건성 가스를 펌핑할 때 필요한 특별 예방책은 없습니다.
- 낮은 최종 압력은 가스 밸러스트 밸브가 닫힌 상태에서 가능합니다.

진공 펌프 켜기

1. 현장 보호 회로를 통해 진공 펌프를 켜십시오.
2. 공정 시작 전에, 진공 연결부가 닫혀 있는 상태에서 진공 펌프를 약 30분 동안 예열하십시오.

작동유 레벨 점검하기

1. 진공 펌프가 작동하는 동안, 작동 온도에서, 진공 플랜지와 가스 밸러스트 밸브가 닫힌 상태에서 작동유 레벨을 정기적으로 검사하십시오.
2. 충전 레벨이 투시창 면적의 1/2과 3/4 사이에 있는지 확인하십시오.
3. 연속 작동 중에 그리고 진공 펌프를 켤 때마다 작동유 충전 레벨을 매일 검사하십시오.

6.3 냉각수 제어기 설정

Pfeiffer Vacuum와 상의한 후 설정

- Pfeiffer Vacuum과 상의하기 전에 작동 온도와 최대 작동 온도를 변경하지 마십시오.

공장 설정

- 온도 센서의 침전 튜브 바깥쪽에서 측정했을 때, 설정 온도 50°C
- 베어링 오일 온도 < 85°C
- 교체용 컨트롤러는 사전에 설정되어 있지 않음

필수 공구

- 슬롯 나사 드라이버

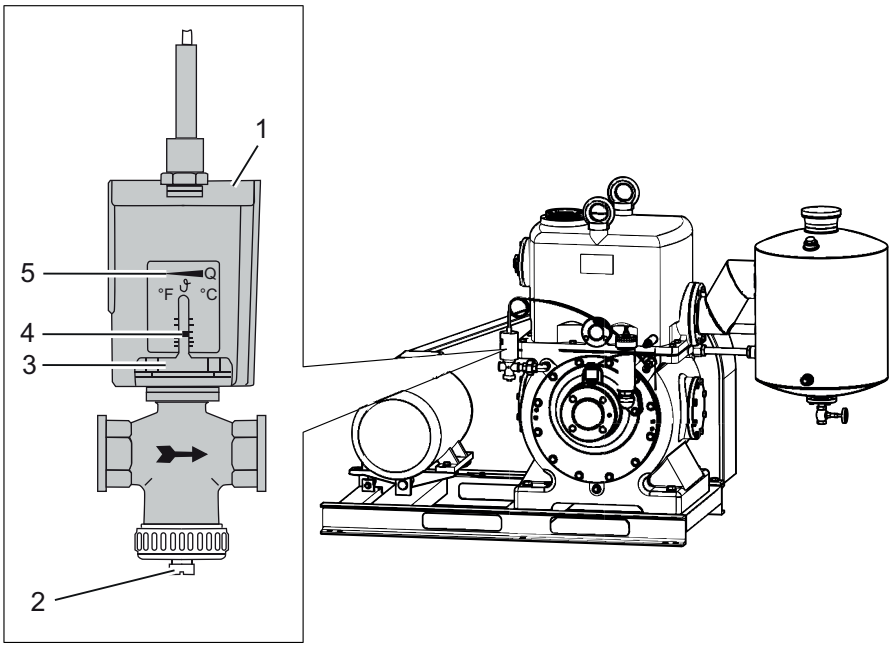


그림 18: 냉각수 제어기 설정

1 냉각수 제어기
2 조정 나사
3 설정 디스크
4 설정 눈금
5 온도 설정 화살표

절차

► 나사 드라이버로 조정 나사를 돌려서 냉각수 제어기의 조정 디스크를 원하는 작동 온도로 맞추십시오.

6.4 가스 밸러스트가 달린 로터리 베인 펌프 작동

지침

진공 펌프 내 응축으로 인한 손상 위험

가스 밸러스트 없이 작동 중 초과되는 진공 펌프의 증기 호환성 결과로 응축물이 형성될 수 있습니다.

► 진공 펌프가 따뜻하고 가스 밸러스트 밸브가 열린 상태일 때만 응축 가능한 증기를 펌핑하십시오.
► 공정 종료 후 추가로 30분 동안 가스 밸러스트 밸브가 열린 상태에서 진공 펌프를 계속 작동시키십시오.
  – 그러면 작동유를 청소할 수 있으며 진공 펌프의 부식을 방지합니다.

중간 설정 불가

열림과 닫힘 사이의 중간 설정은 불가능합니다.

가스 밸러스트 밸브는 압력 단계가 시작할 때 진공 펌프의 작업 챔버에 주기적으로 공기를 공급합니다. 증기를 펌핑 다운할 때 이 공기가 진공 펌프에서 특정 한도 내에서 응축을 방지합니다.

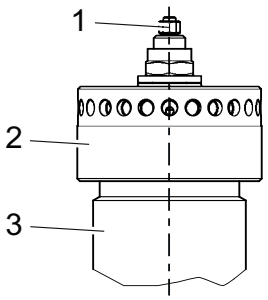


그림 19: 가스 밸러스트 밸브의 상단부

1 소음 저감
2 잠금 너트
3 가스 밸러스트 밸브

응축 가능한 증기를 포함한 공정 가스의 작용

► 가스 밸러스트로, 즉 가스 밸러스트 밸브를 연 상태에서 진공 펌프를 작동하십시오.

가스 밸러스트 밸브 열기

► 가스 밸러스트 밸브를 열기 위해서, 잠금 너트를 시계 반대 방향으로 정지할 때까지 돌리십시오.

가스 밸러스트 밸브 닫기

► 밀봉재의 저항 때문에 더 이상 돌아가지 않을 때까지 가스 밸러스트 밸브의 잠금 너트를 시계 방향으로 돌려서 닫으십시오.

6.5 작동유 재충전

⚠ 경고

유독성 증기로 인한 중독 위험

합성 작동유 점화 및 가열 시 유독성 증기가 발생합니다. 흡입할 경우 중독 위험.

► 적용 지침 및 예방책을 준수하십시오.
► 담배 제품이 작동유와 접촉하지 않도록 하십시오.

작동 중 재충전

Pfeiffer Vacuum은 가스 밸러스트 없이 최종 진공에서 작동하는 중에 작동유를 재충전할 것을 권장합니다.

작동유 레벨 점검하기

가스 처리량이 높은 경우, 작동유가 운동 상태에 있고 투시창에서 사라질 수 있습니다. 믿을 수 있는 모니터링은 흡입 압력 < 50 hPa에서만 가능합니다.

필수 소모품

- 진공 펌프의 작동유

필수 공구

- 소켓 키, **WAF 27**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

절차

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 1/2 레벨에 도달하기 전에 3/4 충전 레벨까지 작동유를 재충전하십시오.
3. 충전구 나사를 다시 조이십시오.
   – O-링에 주의하십시오.
   – 조임 토크: **60Nm**

6.6 진공 펌프 끄기

지침

작동유 역류로 인한 오염

진공 펌프가 꺼진 후 역류에 의해 연결된 진공 시스템이 오염될 위험이 있습니다. 이는 진공 펌프에 내부 진공 안전 밸브가 없기 때문입니다.

- ► 흡입 라인에 추가 차단 밸브를 설치하십시오.
- ► 진공 펌프를 끄기 전에 또는 직후에 흡입 라인을 차단하십시오.
- ► 끄고 난 직후에 환기 연결부를 통해 진공 펌프를 환기시키십시오.

절차

1. 필요시 각 압력 범위에서 진공 펌프를 끄십시오.
2. 드라이브 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
3. 진공 챔버에서 진공이 유지되도록 추가적인 차단 밸브를 흡입 라인에 설치하십시오.
4. 환기 연결부에서, 로터가 역회전하지 못하도록 진공 펌프를 대기압으로 환기시키십시오.
5. 냉각수 공급 원료를 닫습니다.
6. 장시간 가동을 중지하는 경우, 작동 온도가 0°C 미만이라면 냉각수를 배출시키십시오.

7 정비

7.1 정비 지침

⚠ 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

기울어짐 위험! 제품의 기울어짐으로 인한 심각한 부상

무게 중심의 변화 또는 잘못된 적재로 인해 고정되지 않은 진공 펌프가 넘어질 위험이 있습니다. 팔다리(예를 들어, 발)가 끼이거나 눌려서 심각한 부상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 진공 펌프를 클라이밍 보조 장치로 사용하지 마십시오.
- ▶ 제품에 힘을 가하지 마십시오.
- ▶ 구성품을 장착할 때 제품의 무게 중심이 안전한지 확인하십시오.
- ▶ 보호 장비 예를 들어, 안전화를 착용하십시오

⚠ 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.

지침

부적절한 정비로 인한 물적 손해의 위험

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

- ▶ 당사의 정비 교육 서비스를 활용할 것을 권장합니다.
- ▶ 예비 부품 주문 시 명판의 정보를 지정하십시오.

다음 섹션에서는 진공 펌프 청소 및 유지 보수를 위한 과제를 설명합니다. 상급 작업은 정비 지침에 설명되어 있습니다.

전제 조건

- 진공 펌프가 꺼져 있어야 합니다.
- 진공 펌프가 대기압으로 환기되어야 합니다.
- 진공 펌프가 냉각된 상태여야 합니다.

정비 준비

- ▶ 드라이브 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
- ▶ 정비 작업을 위해 진공 펌프는 필요한 정도까지만 해체하십시오.
- ▶ 각 경우에 해당 지역 규정에 따라 사용한 작동유를 처리하십시오.
- ▶ 합성 작동유를 사용할 때 관련 사용 지침을 준수하십시오.
- ▶ 산업용 알코올 또는 이소프로판올 또는 비슷한 매질만 사용해 펌프 부품을 청소하십시오.

7.2 검사 및 정비 체크리스트

정비 횟수 및 사용 수명

정비 횟수 및 사용 수명은 프로세스에 따라 다릅니다. 화학적 및 열 부하 또는 오염으로 인해 권장 참조 값이 감소합니다.

- 첫 번째 작동 주기 중에 특정 사용 수명을 결정합니다.
- 정비 횟수를 줄이려면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.

정비 레벨 1 의 정비 작업은 고객이 실시할 수 있습니다.

정비 레벨 2 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 Vacuum은 어떠한 보증 또는 책임 청구도 허용하지 않습니다. 이 사항은 순정 예비 부품을 사용하지 않은 경우에도 적용됩니다.

작업	검사	정비 레벨 1	정비 레벨 2	정비 레벨 3	필수 재료
문서에 나온 설명	**OI**	**OI**	**MM**	**MM**	
주기	**매일**	**최대 1년**	**≤ 2년**	**≤ 4년**	
검사					
시각 및 음향 점검 작동유 점검: ● 진공 펌프와 급유기에서 충전 레벨 검사 ● 색상 점검(오염) ● 진공 펌프의 누출 점검	■				
액세서리 점검(관련 작동 지침에 따라)	■ 필요에 따라				
정비 레벨 1 – 작동유 교환 및 V벨트 점검					
진공 펌프와 급유기에서 작동유를 교환		■			작동유
V벨트 바이어스와 상태를 점검		■			
진공 펌프의 외부 청소: ● 펌프 하우징 ● 모터의 팬 캡과 쿨링 핀 청소		■ 필요에 따라			
추가 작업: ● 오일 분리기 청소 ● 가스 밸러스트 밸브 분리 및 청소, 마모품 교체 ● 소음 저감 나사 조절		■ 필요에 따라			정비 키트 1
관련 작동 지침에 따라 **외부 액세서리의 필터 교체**(있는 경우)		■ 필요에 따라			
정비 레벨 2 – RSSR 교체					
RSSR 교체 ● 진공 펌프를 부분적으로 해체 ● RSSR 교체(외부) [2] 필요한 경우: ● RSSR 교체(내부) [3] ● 로터 베어링을 교체			■ 필요에 따라		작동유 정비 키트, RSSR 외부 필요한 경우: 정비 키트, RSSR 내부

2) 펌프 하우징의 작동유 누출 때문에 작동유의 상당한 손실 또는 급유기 내의 작동유 증가/감소가 발생하는 경우, RSSR을 교체하십시오.

3) 펌프 하우징의 작동유 누출 때문에 작동유의 상당한 손실 또는 급유기 내의 작동유 증가/감소가 발생하는 경우, RSSR을 교체하십시오.

작업	검사	정비 레벨 1	정비 레벨 2	정비 레벨 3	필수 재료
문서에 나온 설명	OI	OI	MM	MM	
주기	매일	최대 1년	≤ 2년	≤ 4년	
정비 레벨 3 – 오버홀					
진공 펌프 해체 및 청소, 밀봉 및 모든 마모품 교체: ● 날개 ● 밸브, 스프링 및 투시창 ● 베어링 및 급유기 ● 밀봉재 ● V벨트				■	작동유 오버홀 키트 V벨트 키트

표 9: 정비 주기

7.3 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.

Pfeiffer Vacuum은 첫 번째 정비 주기 내에 작동유의 정확한 사용 수명을 확인할 것을 권장합니다.

사용 가능한 수명은 열 및 화학적 부하, 그리고 작동유에 부유 입자 및 응축물 축적에 따라 지정된 기준값과 다를 수 있습니다.

작동유 유형

기본적으로 작동유를 충전, 재충전 또는 교체할 때 항상 명판에 지정된 작동유 유형을 사용해야 합니다. 공정 조건이 변경되면 다른 작동유 유형으로 전환할 수 있습니다.

안전 데이터 시트

작동 유체의 안전 데이터 시트는 요청 시 Pfeiffer Vacuum 또는 Pfeiffer Vacuum Download Center에서 제공됩니다.

작동유의 사용 가능한 수명은 로터리 베인 진공 펌프의 응용 분야에 따라 다릅니다.

작동유 교체 시기에 대한 지침

- 진공 펌프가 지정된 최종 압력에 이르지 못합니다.
- 작동유가 오염되었거나, 유백색이거나 탁합니다.
- 미네랄 작동유의 열 노화(색상 번호 > 4).

7.3.1 P3 작동유의 노화도 측정

⚠ 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.

이 QR 코드를 스캔하거나 여기를 클릭하고 색깔 차트(DIN 51578에 따름)를 사용하여 청정 공정에서 P3 작동 유체의 노후화 정도를 결정하는 데 도움이 되는 문서를 보십시오. 번호가 PK0219인 문서는 Pfeiffer Vacuum Download Center에서 요청할 수도 있습니다.

전제 조건

- 진공 펌프가 꺼져 있어야 합니다.
- 진공 펌프가 흡인 측의 대기압으로 환기되어야 합니다.
- 진공 펌프가 냉각된 상태여야 합니다.

필수 공구

- 소켓 키, **WAF 27**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

필수 보조 장치

- 테스트 튜브
- 유연한 호스가 달린 피펫

P3 작동유의 노화도 측정

1. 충전구 나사를 푸십시오.
   - O-링에 주의하십시오.
2. 호스를 사용하여 저장 탱크의 중간에서 작동유 표본을 추출하십시오.
3. 표본을 테스트 튜브에 부으십시오.
4. 밝은 빛에서 표본을 점검하십시오.
5. 적갈색인 경우(색 식별 번호 5와 일치) 작동유를 교체하십시오.
6. 충전구 나사를 조이십시오.
   - O-링에 주의하십시오.
   - 조임 토크: **60Nm**

7.3.2 작동유 저장 탱크에서 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.

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

- 소켓 키, **WAF 27**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

필수 소모품

- 진공 펌프의 작동유

필수 보조 장치

- BA 251: 수집 용기(> 20 l)
- BA 501: 수집 용기(> 50 l)

절차

1. 작동유 및 응축물 배출구 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
2. 충전구 나사를 푸십시오.
3. 작동유 및 응축물 배출구 밸브를 열고 작동유를 수집 용기로 배출시키십시오.
4. 작동유 및 응축물 배출구 밸브를 닫으십시오.
5. 충전구 나사를 조이십시오.
   – O-링에 주의하십시오.
   – 조임 토크: **60.0Nm**
6. 가스 밸러스트 밸브를 여십시오.
7. 진공 펌프를 약 5-10초 동안 작동시켜서 나머지 작동유를 펌프 본체에서 배출시키십시오.
8. 작동유 및 응축물 배출구 밸브를 열고 나머지 작동유를 수집 용기로 배출시키십시오.
9. 작동유 및 응축물 배출구 밸브를 닫으십시오.
10. 충전구 나사를 푸십시오.
11. 새 작동유를 투시장 중간까지 채우십시오.
12. 충전구 나사를 조이십시오.
    – O-링에 주의하십시오.
    – 조임 토크: **60.0Nm**

7.3.3 로터리 베인 펌프 헹굼 및 청소

작동유 교체로 인한 청소

공정 잔류물로 심하게 오염된 경우, Pfeiffer Vacuum는 작동유의 설계 및 대용량 때문에 작동유 저장 탱크의 작동유를 한 번만 교환해서 진공 펌프의 내부를 청소하는 것을 권장합니다.

전제 조건

- 작동유가 배출되어야 합니다

필수 공구

- 소켓 키, **WAF 13**
- 소켓 키, **WAF 19**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

필요한 예비 부품

- 정비 키트 – 정비 레벨 1

필수 소모품

- 진공 펌프의 작동유

필수 보조 장치

- BA 251: 수집 용기(> 20 l)
- BA 501: 수집 용기(> 50 l)

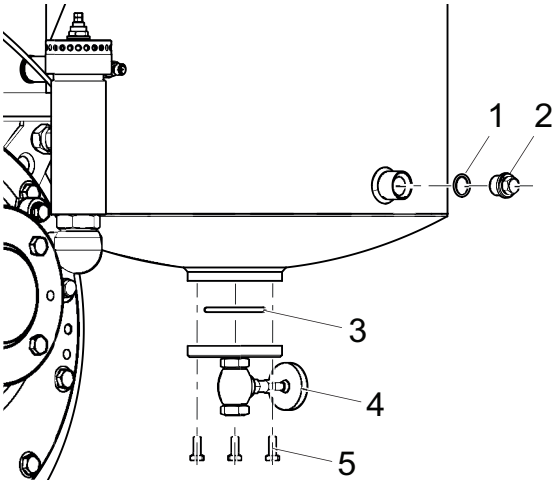


그림 20: 작동유 저장 탱크의 밸브가 달린 플랜지 및 잠금 나사

1 잠금 나사 O-링
2 잠금 나사
3 밸브 O-링
4 밸브가 달린 플랜지
5 육각 헤드 나사(4x)

절차

1. 육각 헤드 세트 나사를 푸십시오.
2. 밸브가 달린 플랜지를 작동유 저장 탱크에서 제거하십시오.
   – O-링에 주의하십시오.
3. 선택: 잠금 나사를 제거하십시오.
   – O-링에 주의하십시오.
4. 작동유 저장 탱크 내부를 아래부터 열린 부분까지 청소하십시오.
5. 클로징 나사를 조이십시오.
   – 조임 토크: **25Nm**
6. 육각 헤드 나사를 사용해 밸브가 달린 플랜지를 작동유 저장 탱크에 고정시키십시오.
   – 조임 토크: **15Nm**
7. 새 작동유 충전하기.

7.3.4 베어링 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.

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, **WAF 8**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

필수 소모품

- 진공 펌프의 작동유

필수 보조 장치

- 수집 용기(> 0.5 l)

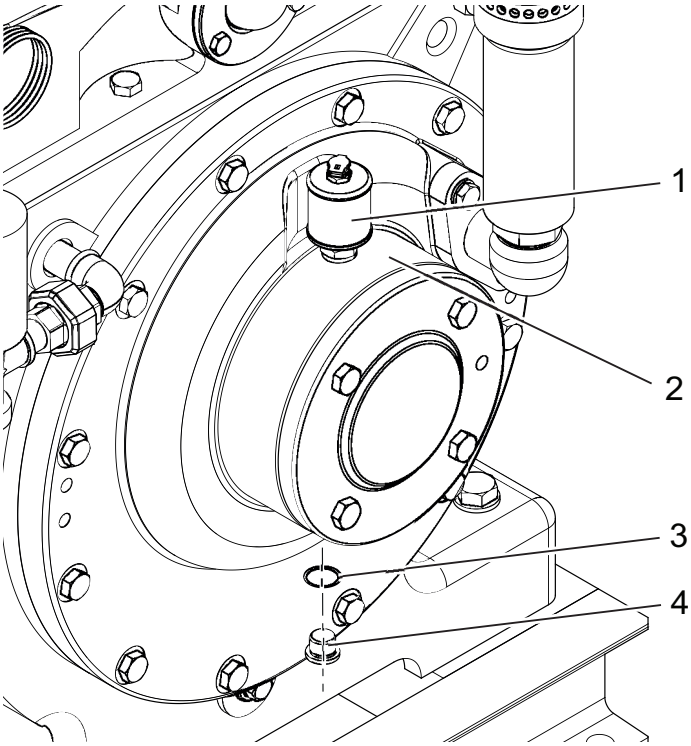


그림 21: 베어링 실드의 급유기 및 잠금 나사

1	급유기	3	O-링
2	베어링 실드	4	잠금 나사

절차

1. 잠금 나사 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
2. 잠금 나사를 푸십시오.
3. 작동유가 수집 용기 안으로 배출되도록 하십시오.
4. 클로징 나사를 조이십시오.
   – O-링에 주의하십시오.
   – 조임 토크: **15Nm**
5. 작동유를 급유기 유리 높이의 1/3까지 채우십시오.
6. 두 베어링에서 모두 절차를 진행하십시오.

7.4 가스 밸러스트 밸브 분해 및 청소

가스 밸러스트 작동 중에 진공 펌프가 먼지가 포함된 주변 공기를 흡입하는 경우 가스 밸러스트 밸브가 오염됩니다.

소음 저감 나사 조절

가스 밸러스트 밸브를 설치할 때마다, 밸브 스핀들을 조정해서 소음 저감 장치를 구성하십시오.

전제 조건

- 진공 펌프가 꺼져 있어야 합니다
- 진공 펌프가 대기압으로 환기되어야 합니다
- 진공 펌프가 만질 수 있을 정도로 냉각되어야 합니다

필수 공구

- 일자 나사 드라이버, **4 mm**
- 일자 나사 드라이버, **8 mm**
- 알렌 키, **WAF 5**
- 오픈 엔드 렌치, **WAF 8**
- 오픈 엔드 렌치, **WAF 16**
- 오픈 엔드 렌치, **WAF 18**
- 오픈 엔드 렌치, **WAF 41**
- 서클립용 펜치 **J1**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

필수 소모품

- Loctite 7063(세정제)
- Loctite 243(나사산 고정제)
- O-링용 오일
- 천(부드럽고 보풀이 없는 것)

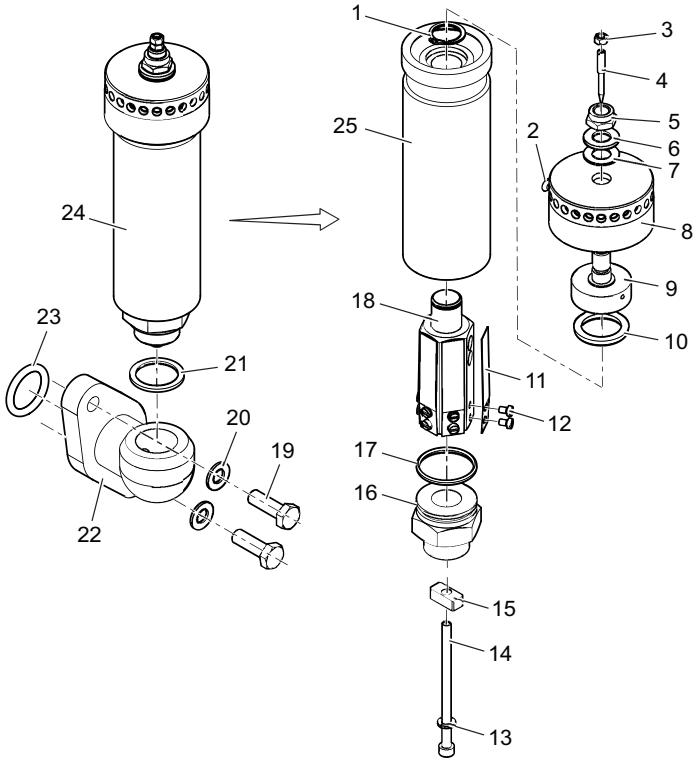


그림 22: 가스 밸러스트 밸브

1	서클립	14	알렌 헤드 나사, M6
2	타원형 헤드 나사	15	클램핑 블록
3	육각 너트, M5	16	중간 피스
4	밸브 스핀들	17	O-링, 32 × 3
5	육각 너트, M12	18	육각 인서트
6	와셔	19	육각 헤드 나사, M10
7	스프링 와셔	20	와셔
8	잠금 너트	21	충전 밀봉 링
9	밸브 콘	22	하우징
10	프로파일 밀봉재	23	O-링, 28 × 5
11	스프링	24	가스 밸러스트 밸브, 완성품
12	실린더 나사, M4	25	밸브 하우징
13	잠금 와셔		

가스 밸러스트 밸브 분해

1. 가스 밸러스트 밸브를 충전 밀봉 링과 함께 하우징에서 푸십시오.
2. M10 육각 헤드 나사, 와셔 및 하우징을 로터리 베인 펌프에서 제거하십시오.
3. 28×5 O-링을 하우징에서 분리하십시오.
4. 타원형 헤드 나사를 고정 너트에서 푸십시오.
5. 잠금 너트를 밸브 하우징에서 푸십시오.
6. M6 육각 소켓 나사를 육각 인서트에서 푸십시오.
7. M6 육각 소켓 나사를 중간 피스에서 당겨 빼내십시오.
8. 잠금 와셔와 클램핑 블록을 M6 육각 소켓 나사에서 제거하십시오.
9. 중간 피스를 밸브 하우징에서 당겨 빼내십시오.
10. 32×3 O-링을 중간 피스에서 제거하십시오.
11. 서클립을 푸십시오.
12. 육각 인서트을 스프링과 함께 밸브 하우징에서 분리하십시오.
13. M4 실린더 나사를 푸십시오.
14. 스프링을 육각 인서트에서 제거하십시오.
15. M5 잠금 너트를 푸십시오.
16. 밸브 스핀들을 밸브 콘에서 푸십시오.
17. M12 육각 너트, 스프링 와셔 및 와셔를 제거하십시오.
18. 밸브 콘을 잠금 너트에서 제거하십시오.
19. 프로파일 밀봉재를 밸브 콘에서 제거하십시오.

가스 밸러스트 밸브 청소하기

- ► 모든 부품을 청소하십시오.
- ► 모든 부품의 마모를 점검하십시오.
- ► 정비 키트를 사용해 예비 부품을 교체하십시오.

가스 밸러스트 밸브 설치하기

1. 밸브 콘에 프로파일 밀봉재를 설치하십시오.
2. 밸브 콘을 잠금 너트를 통과시켜 밀어넣으십시오.
3. 스프링 와셔, 와셔 및 M12 육각 너트를 장착하십시오.
   - 조임 토크: **3Nm**
4. Loctite 7063(그리스 무함유)으로 밸브 스핀들을 청소하십시오.
5. 밸브 스핀들을 밸브 콘에 고정시키십시오.
6. M5 육각 너트를 조이십시오.
   - 조임 토크: **3Nm**
7. Loctite 7063으로 육각 인서트의 나사산을 청소하십시오.
8. Loctite 243을 M4 실린더 나사에 칠하십시오.
9. 육각 인서트에 스프링을 설치하십시오. 이때 꼬인 부분이 바깥을 향하게 하십시오.
10. 바이어스와 나사로 스프링을 실린더 나사 M4에 장착하십시오.
    - 조임 토크: **1.5Nm**
11. 32×3 O-링에 오일을 얇게 도포하십시오.
12. 32×3 O-링을 중간 피스에 삽입하십시오.
13. 잠금 와셔와 클램핑 블록을 M6 육각 소켓 나사에 설치하십시오.
14. M6 육각 소켓 나사를 중간 피스에 밀어 넣으십시오.
15. M6 육각 소켓 나사를 2-3바퀴 돌려서 육각 인서트에 고정시키십시오.
16. 육각 인서트를 스프링과 함께 밸브 하우징에 밀어 넣으십시오.
17. 서클립을 고정하십시오.
18. M6 육각 소켓 나사를 조이십시오.
    - 조임 토크: **5Nm**
19. 밸브 하우징에 잠금 너트를 조이십시오.
20. 타원형 헤드 나사로 잠금 너트를 고정하십시오.
    - 조임 토크: **1 Nm(손으로 조임)**
21. 28×5 O-링에 오일을 얇게 도포하십시오.
22. 28×5 O-링을 하우징에 삽입하십시오.
23. M10 육각 헤드 나사와 와셔를 사용해 하우징을 로터리 베인 펌프에 고정하십시오.
    - 조임 토크: **25Nm**
24. 가스 밸러스트 밸브를 충전 밀봉 링과 함께 하우징에 고정하십시오.
    - 조임 토크: **40Nm**

7.5 소음 저감 나사 조절

소음 저감 장치가 오염되었거나 올바로 기능하지 않으면, 로터리 베인 펌프의 최종 진공 상태에서 망치로 치는 것 같은 소음(오일 해머)이 들릴 수 있습니다. 이러한 오일 해머는 로터리 베인 펌프에 해를 입히지 않지만, 설치 장소에서 불편함이 발생할 수 있습니다. 소음 저감 장치를 올바로 조절되었다면, 로터리 베인 펌프의 진공은 가스 밸러스트 없이 < 6.0 × 10^{-2} hPa이 됩니다.

전제 조건

- 로터리 베인 펌프가 작동 중이고 작동 온도에 있음
- 진공 연결부 닫힘
- 가스 밸러스트 밸브 닫힘

필수 공구

- 일자 나사 드라이버, **4 mm**
- 오픈 엔드 렌치, **WAF 8**

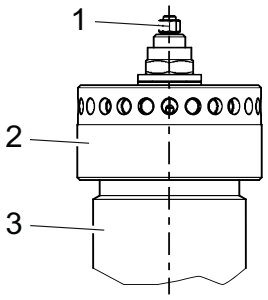


그림 23: 가스 밸러스트 밸브의 상단부

1 M5 육각 너트(니들 밸브)가 달린 밸브 스핀들
2 잠금 너트
3 가스 밸러스트 밸브

권장 사항

Pfeiffer Vacuum은 소음 저감을 공장에서 사전에 설정합니다.

► 가능하다면 사전에 설정된 소음 저감을 변경하지 마십시오. 변경하면 가스 밸러스트가 없는 로터리 베인 펌프의 최종 진공 그리고 소음 발생에 악영향을 미치기 때문입니다.
► Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.

절차

1. 밸브 스핀들의 M5 육각 너트를 푸십시오.
2. 밸브 스핀들의 니들 밸브를 닫고 오일 해머가 들릴 때까지 기다리십시오.
3. 오일 해머가 더 이상 들리지 않고 측정한 진공이 6 × 10^{-2} hPa을 넘지 않을 때까지 밸브 스핀들의 니들 밸브를 여십시오(약 1/2바퀴).
4. 나사 드라이버를 사용해, 밸브 스핀들을 이 설정으로 유지하고 M5 육각 너트를 조이십시오.
   – 조임 토크: **3Nm**

7.6 장력 조절 V벨트

⚠ 경고

노출된 벨트 드라이브에서 손상 위험

정비 및 설치 작업 중에, 모터 영역에서 벨드 가드와 필요하다면 벨트 드라이브 접촉 보호판을 제거합니다. 손이나 손가락이 압착될 위험이 있습니다.

► 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
► 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
► 정비 작업 중에 꽉 끼는 작업복을 착용하십시오.
► 어떤 신체 일부도 벨트 드라이브의 작동 범위에 노출시키지 마십시오.
► 전원을 켜기 전에, 모든 보호 장치가 올바로 설치되었는지 확인하십시오.

효과적으로 동력을 전달하고 정상적인 V벨트 수명을 달성하기 위해서는 올바른 벨트 바이어스가 중요합니다. 바이어스가 너무 낮거나 너무 높으면 V벨트가 일찍 고장납니다. V벨트 바이어스가 과도하면 로터리 베인 펌프 또는 모터에서 베어링 결함이 자주 발생합니다.

전제 조건

- 정지 상태의 로터리 베인 펌프가 대기압으로 환기됨
- 로터리 베인 펌프가 닫힘
- 모터가 본선에서 분리되었음
- 보호 커버링과 벨트 가드 제거됨

필수 공구

- 로드 후크가 달린 스프링 밸런스, 50 N

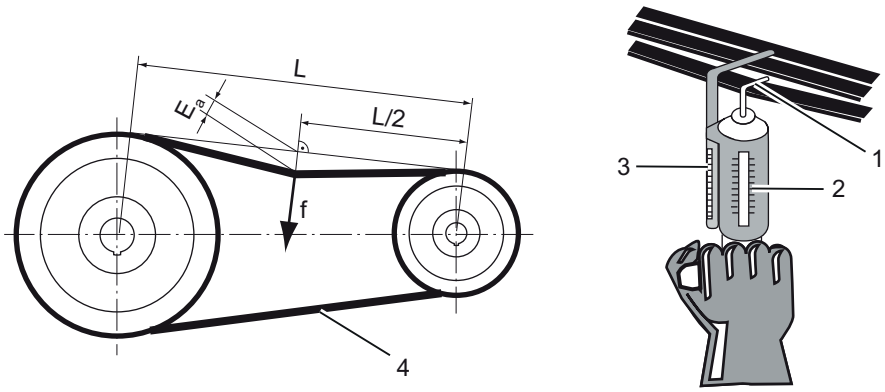


그림 24: 로드 후크로 V벨트 바이어스 검사

L	이론적 스트랜드 길이	1	로드 후크
L/2	이론적 스트랜드 길이의 절반	2	시험 하중 눈금
E_a	스트랜드의 편향	3	눈금이 적힌 편향 게이지
f	요구되는 시험 하중	4	스트랜드

매개변수	BA 251	BA 501
힘	50N	50N
경로	15^{+2} mm	21^{+2} mm

표 10: V벨트 바이어스용 설정

벨트 드라이브의 안전한 작동

- ► 하나 또는 여러 개의 V벨트가 고장나면, 새 V벨트 키트를 설치하십시오.
- ► 표준 V벨트 키트만 사용하십시오.
- ► 샤프트와 와셔를 < 1° 편향으로 정렬시키십시오.
- ► V벨트를 힘을 줄 필요 없이 홈에 끼워넣을 수 있을 정도로 회전축 사이의 거리를 줄이십시오.
- ► 벨트 드라이브의 마모와 손상 상태를 정기적으로 검사하십시오.
- ► V벨트 바이어스를 정기적으로 검사하십시오.

절차

1. 로드 후크가 달린 스프링 밸런스를 스트랜드 중앙에 배치하십시오.
2. 스프링 밸런스를 스트랜드와 수직으로 당기고 눈금을 사용해 필요한 시험 하중을 가하십시오.
3. 하중을 받는 벨트의 편향을 편향 계측기로 측정하십시오.
4. V벨트 바이어스를 설정값에 도달할 때까지 필요한 대로 교정하십시오.
5. 첫 작동 몇 시간 동안 드라이브를 모니터링하고, 약 0.5-4시간의 작동 시간 후에, 최대 하중 상태에서 V벨트에 장력을 다시 조정하십시오.
6. 약 24시간 작동 후에 V벨트 바이어스를 다시 점검하십시오.
7. 필요하다면 V벨트 바이어스를 교정하십시오.

8 해체

8.1 장기간 사용 정지

지침

외부 진동으로 인한 재산피해

외부에서 발생하는 진동, 충격 또는 강한 요동은 진공 펌프의 베어링을 손상시킬 수 있습니다.

► 진공 펌프를 기계, 통행로 또는 이와 유사한 장소 근처에 보관하지 마십시오.

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

1. 진공 펌프를 끕니다.
2. 진공 펌프를 배기시키십시오.
3. 진공 펌프를 냉각시킵니다.
4. 작동유를 교체하십시오.
5. 펌핑 시스템의 내부를 새 작동유로 적시기 위해 진공 펌프를 시작하고 작동 온도까지 올리십시오.
6. 진공 펌프를 끕니다.
7. 진공 펌프를 배기시키십시오.
8. 진공 펌프를 냉각시킵니다.
9. 진공 및 전진공 플랜지와 기타 구멍을 원래의 보호 덮개로 밀봉하십시오.
10. 냉각수 공급 장치를 중지시키십시오.
11. 냉각수 유입구와 배출구를 닫으십시오.
12. 냉각수 배출구 나사를 풀어 제거하십시오.
13. 녹과 결빙 손상을 피하기 위해 워터 챔버를 완전히 비우십시오.
14. 진공 펌프에 작동유를 충전하십시오.
    - BA 251: 5l
    - BA 501: 10l
15. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
16. 진공 펌프를 건조제와 함께 비닐 봉투에 포장하고, 습하거나 악조건 대기 영역에 보관해야 하는 경우 공기가 통하지 않게 진공 펌프를 밀봉하십시오.
17. 보관 기간이 더 길면(> 2년), Pfeiffer Vacuum은 재 시운전 전에 작동유를 다시 교체할 것을 권장합니다.

8.2 재시운전

지침

작동 유체 노화로 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.

작동유 배출

과충전된 작동유는 진공 펌프가 시작할 때 배기 연결부에서 배출됩니다.

- 다시 시운전하기 전에 작동유 레벨을 정상 레벨로 낮추십시오.

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.

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 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.

10 고장

⚠ 주의

신체 부위 걸림으로 인한 상해 위험

정전 또는 과열로 인한 정지 후 모터가 자동으로 재시작합니다. 손가락과 손이 진공 플랜지와 직접 접촉하면 경미한 상해(예를 들어 혈종)를 입을 위험이 있습니다.

- ▶ 모든 작업 중에는 진공 플랜지와 충분한 거리를 유지하십시오.
- ▶ 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 모터가 재시작되지 않도록 조치하십시오.

⚠ 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

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.

지침

과잉 전압으로 인한 물적 손해 위험

잘못되거나 과도한 본선 전압은 드라이브를 파손시킵니다.

- ▶ 항상 명판 사양을 준수하십시오.
- ▶ 해당 지역 규정에 따라 본선을 연결하십시오.
- ▶ 결함 발생 시 드라이브 및 공급 케이블을 보호하기 위해 항상 적합한 본선 퓨즈를 사용하십시오.

지침

부적절한 정비로 인한 물적 손해의 위험

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

- ▶ 당사의 정비 교육 서비스를 활용할 것을 권장합니다.
- ▶ 예비 부품 주문 시 명판의 정보를 지정하십시오.

오작동이 발생하면 가능한 원인 및 해결 방법에 대한 정보를 여기서 찾아볼 수 있습니다.

문제	예상 원인	해결책
진공 펌프가 시작하지 않음	● 본선 전압이 없거나 전압이 모터 데이터와 일치하지 않음	● 본선 전압 및 본선 퓨즈를 점검하십시오. ● 모터 스위치를 점검하십시오.
	● 펌프 온도가 너무 낮음	● 진공 펌프를 12°C 넘게 가열하십시오.
	● 흡인 챔버가 환기되지 않음	● 전원을 끈 후 흡입 영역에서 진공 펌프를 환기시키십시오.
	● 열 보호 스위치가 발동됨	● 원인을 확인하고 제거하십시오. ● 진공 펌프를 냉각시킵니다.
	● 모터 보호 스위치(현장) 결함	● 모터 보호 스위치를 재조정하십시오. ● 모터 보호 스위치를 교체하십시오.
	● 펌핑 시스템 오염됨	● 진공 펌프를 청소하십시오. ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	● 펌핑 시스템 손상됨	● 진공 펌프를 청소하고 정비하십시오. ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	● 모터 결함	● 모터를 교체하십시오.
진공 펌프가 시작되고 잠시 후에 꺼짐	● 모터의 열 보호 스위치가 발동됨	● 과열 원인을 확인하고 제거하십시오. ● 모터를 냉각시키십시오.
	● 과부하로 인해 본선 퓨즈 트리거됨(예를 들어, 콜드 스타트)	● 진공 펌프 상태를 허용 주위 온도 범위로 조정합니다.
	● 배기 압력이 너무 높음	● 배기 라인 유출구 및 배기 영역 액세서리를 점검하십시오.
작동 온도가 심하게 올라감	● 냉각수 회로 결함	● 유수 경로에 먼지와 물때가 있는지 점검하십시오. ● 유수 경로를 청소하십시오.
진공 펌프가 지정된 최종 압력에 이르지 못함	● 측정 결과가 왜곡됨	● 측정 계기를 점검하십시오. ● 시스템을 연결하지 않은 상태에서 최종 압력을 점검하십시오.
	● 진공 펌프 또는 연결된 액세서리 오염됨	● 진공 펌프를 청소하십시오. ● 구성품의 오염 여부를 점검하십시오.
	● 작동유 오염	● 가스 밸러스트 밸브를 연 상태에서 장시간 동안 진공 펌프를 작동하고, 또는 작동유를 교체하십시오.
	● 가스 밸러스트 밸브 열림	● 가스 밸러스트 밸브를 닫으십시오.
	● 소음 저감 장치 열림	● 소음 저감 장치를 조절하십시오.
	● 작동유 레벨이 너무 낮음	● 작동유를 가득 채우십시오.
	● 시스템 내 누출	● 누출 위치를 찾아 제거하십시오.
진공 펌프가 손상됨	-	● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
진공 펌프의 펌핑 속도가 너무 낮음	● 흡입 라인의 치수가 맞지 않음	● 연결부가 짧고 횡단면의 치수가 적절한지 확인하십시오.
	● 배기 압력이 너무 높음	● 배기 라인 유출구 및 배기 영역 액세서리를 점검하십시오.
진공 펌프와 급유기에서 작동유 손실	● 펌프 돔 O-링 누출	● O-링을 점검하고 교체하십시오.
	● 방사상 샤프트 밀봉재 링(RSSR)이 밀폐되지 않음	● RSSR을 점검하고 교체하십시오.
	● 작동 중에 작동유의 손실 ● 배기 라인의 작동유	● ONF/OME를 설치하십시오.

문제	예상 원인	해결책
작동 중 비정상적인 소음	● V벨트 장력이 너무 낮음	● V벨트 장력을 점검하십시오.
	● 소음 저감 장치 오염	● 소음 저감장치를 청소하거나 교체하십시오.
	● 펌핑 시스템 오염 또는 손상	● 진공 펌프를 청소하고 정비하십시오. ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	● 모터 베어링 결함	● 모터를 교체하십시오. ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.

표 11: 로터리 베인 펌프를 위한 문제 해결

11 Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션

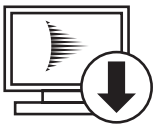
당사는 최고의 서비스를 제공합니다.
낮은 비가동시간과 함께 진공 구성품의 긴 사용 수명은 당사에 대한 고객의 분명한 기대치입니다. 우수한 제품과 뛰어난 서비스로 고객의 요구를 충족시킵니다.

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.

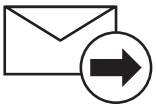
최적의 솔루션에 관한 조언은 Pfeiffer Vacuum 담당자에게 문의하십시오.
서비스 절차를 빠르고 원활하게 진행하려면 다음 단계를 권장합니다.



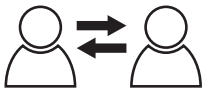
1. 템플릿에서 현재 양식을 다운로드합니다.
   - 서비스 요청서
   - 서비스 요청
   - 오염 신고서

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.

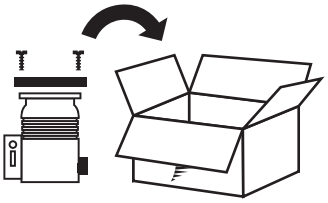


3. 양식을 이메일, 팩스 또는 우편을 이용하여 지역 서비스 센터로 보내십시오.

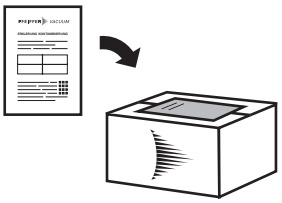


4. Pfeiffer Vacuum으로부터 답변을 받게됩니다.

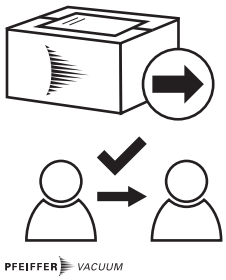
오염된 제품의 발송
미생물, 폭발성 또는 방사능 물질로 오염된 제품은 허용되지 않습니다. 제품이 오염되었거나 오염 선언서가 누락된 경우 Pfeiffer Vacuum이 정비를 시작하기 전에 고객에게 연락합니다. 또한, 제품 및 오염 수준에 따라 **추가 오염 제거 비용**이 청구될 수 있습니다.



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 준수하삽시오.



6. 포장 **외부**에 오염 선언서를 부착합니다.



7. 그런 다음 제품을 지역 서비스 센터로 보냅니다.

8. Pfeiffer Vacuum로부터 확인 메시지/견적을 받게됩니다.

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

12 예비 부품

12.1 예비 부품 패키지 주문

예비 부품 주문

- ► 필요한 대로 명판에 나온 기타 세부 정보와 함께 부품 번호를 준비하십시오.
- ► 정품 예비 부품만 설치하십시오.

예비 부품 패키지	주문 번호	
	BA 251	**BA 501**
밀봉재 세트	PK E40 001 AT	PK E40 002 AT
정비 키트 – 정비 레벨 1	PK E41 003 -T	PK E41 004 -T
정비 키트, RSSR 외부	PK E41 011 -T	PK E41 012 -T
정비 키트, RSSR 내부	PK E41 021 -T	PK E41 022 -T
오버홀 키트 – 정비 레벨 3	PK E42 013 AT	PK E42 014 AT
V벨트 키트	PK E43 001 -T	PK E43 002 -T
배기 밸브 키트	PK E45 002 -T	PK E45 001 -T
날개 세트	PK E48 001 -T	PK E48 002 -T
냉각수 제어기	PK 081 950 -T	PK 081 950 -T

표 12: 예비 부품 패키지

12.2 밀봉재 세트

밀봉재 세트는 다음과 같이 구성됩니다.

- 주요 조립체 및 하위 조립체의 모든 밀봉재
- 방사상 샤프트 밀봉재 링(RSSR)

12.3 정비 키트 1 – 정비 레벨 1

정비 키트 1 포함 요소:

- 분리기와 베어링에서 작동유 교체를 위한 충전구 및 배출구 나사 밀봉재
- 가스 밸러스트 밸브의 마모품

12.4 정비 키트 - RSSR 외부

정비 키트는 다음과 같이 구성됩니다.

- 샤프트 피드스루 오일 누출을 교정하기 위한 RSSR과 밀봉재

12.5 정비 키트 - RSSR 내부

정비 키트는 다음과 같이 구성됩니다.

- 로터 오일 누출을 교정하기 위한 RSSR과 밀봉재
- 로터용 베어링

12.6 오버홀 키트 – 정비 레벨 3

오버홀 키트에는 진공 펌프의 모든 **마모품**이 포함되고, 진공 펌프를 해체하고 청소한 후 다음과 같이 교체해야 합니다.

- 밀봉재 세트
- 펌핑 시스템의 마모품(베어링, 베인, 스프링 및 밸브 포함)
- 가스 밸러스트 밸브의 마모품
- 급유기 및 투시창

12.7 V벨트 키트

V벨트 키트는 다음과 같이 구성됩니다.

- V벨트

12.8 배기 밸브 키트

배기 밸브 키트는 다음을 포함합니다.

- 배기 밸브 수리용 마모품
- 펌프 돔 밀봉재

12.9 날개 세트

날개 세트 구성 요소:

- 날개
- 날개 스프링
- 가이드 핀(BA 501에만 해당)

12.10 냉각수 제어기

냉각수 제어기는 다음을 포함합니다.

- 냉각수 제어기
- 온도 센서용 보호 슬리브
- 냉각수 배관용 부품

13 액세서리

로터리 베인 펌프의 액세서리를 당사 웹사이트에서 찾아볼 수 있습니다.

13.1 액세서리 정보

응축물 분리기
유입 유체 및 응축 역류로부터 로터리 베인 펌프를 보호합니다.

오일 미스트 필터
오일 미스트 배출을 방지합니다.

오일 미스트 제거제용 지지 프레임
OME 160 오일 미스트 필터를 BA 501 로터리 베인 펌프로 컴팩트하게 연결할 수 있습니다.

오일 회수 장치
분리된 작동유를 오일 미스트 제거기에서 로터리 베인 펌프로 유도합니다.

분진 분리기
공정중 생성되는 물질로부터 펌프 보호

활성 탄소 필터
흡입 영역에 조립된 경우 로터리 베인 펌프 및 작동유를 가스성 오염 물질로부터 보호하고, 오일 미스트 제거제와 함께 배기 영역에 조립된 경우 유해성 배기 생성물의 농도를 낮춥니다.

가스 밸러스트 밸브 - KF 연결부에 대한 변환 키트
유연한 공정 적응을 위해, 예를 들어 질소를 가스 밸러스트로 사용해서, DN 10 ISO-KF 호스 연결부를 연결하는 데 사용합니다.

가스 밸러스트 밸브, 자석식
가스 밸러스트의 원격 작동 그리고 가스 밸러스트 제어를 공정 제어에 통합하기 위한 솔레노이드 밸브

환기 밸브
유입구 영역용 환기 밸브는 전원을 끈 후 펌프가 역회전하는 것을 방지합니다.

냉각수 회로용 압력 모니터
냉각수 압력을 모니터링하는 데 사용합니다.

모터 보호를 위한 PTC 저항기 트리핑 유닛
모터 권선 온도 모니터링

방진 장치
진공 펌프에서 기판으로 진동이 전달되는 것을 방지해서 민감한 공정이 진동에 의해 영향을 받는 것을 막습니다.

냉각수 연결 유닛
1/2 나사산 급수 공급 장치에 연결하기 위한 세트로서, 여기에는 압력 모니터, 더트 트랩, 수동 밸브가 포함됩니다.

작동유 레벨 스위치
작동유 레벨을 모니터링하고 작동유가 거의 소모되었을 때를 감지해서 작동 신뢰도를 향상시킵니다.

13.2 액세서리 주문

부품 번호	선택 필드
PK 133 115 -T	작동 유체 수준 스위치
P 4747 161 MF	냉각수 순환 시스템 BA 251/501용 압력 모니터
310VEP063-02	EVB 063 PA, 앵글 밸브, 전자공압식, PI 포함, PV 포함, 24 V DC
PK Z30 010	FAK 063, 활성 탄소 필터
P 4768 052 FQ	모터 보호를 위한 PTC-저항기 트립핑 장치 220 – 240 V AC

부품 번호	선택 필드
P 4768 052 FE	모터 보호를 위한 PTC-저항기 트립핑 장치 24 V AC/DC
PK Z10 010	KAS 63, 최대 360 m^3/h의 펌프 속도에 대한 응축물 분리기
PK Z80 010	KLF 063, 콜드 트랩
PK 133 100 -T	BA 251/501용 냉각수 연결 유닛
PK V52 001	자기화된 기체 밸러스트 밸브 230 V, 50 Hz
PK Z90 065	오일 회수 유닛, ODK 005, 표준 버전
PK Z40 012	OME 100 M, 최대 300 m^3/h의 펌프 속도에 대한 오일 분무 필터
PT 440 950 -T	OmniControl 200, TPR 270 포함
320RRG100-063-50	리듀싱 피스, 일자형, 스테인레스강 304/1.4301, DN 100/63 ISO-K
PK Z60 506	SAS 16, 분진 분리기, DN 16 ISO-KF
PK Z60 511	SAS 63, 분진 분리기, DN 63 ISO-K
PK 132 855 -T	BA 251/501용 진동 절연기
PK 133 863 -T	기체 밸러스트 밸브의 KF 연결 변환 키트
320SWS063-1000	펌프 장착용 연결 키트, DN 63 ISO-K
PK V52 024	VFS 016, 환기 밸브 24 V DC
PK 132 101 -T	저항 온도계 Pt 100

표 13: BA 251용 액세서리

부품 번호	선택 필드
PK 133 115 -T	작동 유체 수준 스위치
P 4747 161 MF	냉각수 순환 시스템 BA 251/501용 압력 모니터
310VEP100-02	EVB 100 PA, 앵글 밸브, 전자공압식, PI 포함, PV 포함, 24 V DC
PK Z30 012	FAK 100, 활성 탄소 필터
PK 133 904 -T	BA 501을 채택한 OME 160용 지지 프레임
P 4768 052 FQ	모터 보호를 위한 PTC-저항기 트립핑 장치 220 – 240 V AC
P 4768 052 FE	모터 보호를 위한 PTC-저항기 트립핑 장치 24 V AC/DC
PK Z10 012	KAS 100, 최대 760 m^3/h의 펌프 속도에 대한 응축물 분리기
PK 133 100 -T	BA 251/501용 냉각수 연결 유닛
PK V52 001	자기화된 기체 밸러스트 밸브 230 V, 50 Hz
PK Z90 065	오일 회수 유닛, ODK 005, 표준 버전
PK Z40 014	OME 160 M, 최대 500 m^3/h의 펌프 속도에 대한 오일 분무 분리기
PT 440 950 -T	OmniControl 200, TPR 270 포함
320RRG160-100-50	리듀싱 피스, 일자형, 스테인레스강 304/1.4301, DN 160/100 ISO-K
PK Z60 512	SAS 100, 분진 분리기, DN 100 ISO-K
PK Z60 506	SAS 16, 분진 분리기, DN 16 ISO-KF
PK 132 855 -T	BA 251/501용 진동 절연기
PK 133 863 -T	기체 밸러스트 밸브의 KF 연결 변환 키트
320SWS100-1000	펌프 장착용 연결 키트, DN 100 ISO-K
PK V52 024	VFS 016, 환기 밸브 24 V DC
PK 132 101 -T	저항 온도계 Pt 100

표 14: BA 501용 액세서리

소모품	주문 번호
P3, 미네랄 오일, 1 l	PK 001 106 -T
P3, 미네랄 오일, 5 l	PK 001 107 -T
P3, 미네랄 오일, 20 l	PK 001 108 -T

표 15: 소모품

14 기술 데이터 및 치수

14.1 일반

Pfeiffer Vacuum 로터리 베인 펌프의 기술 데이터에 대한 기본:

- 유럽공기압공업회(PNEUROP committee) PN5에 따른 사양
- ISO 21360-1: 2016: “진공 기술 - 진공 펌프 성능 측정을 위한 표준 방법 - Part 1: 일반 설명”
- EN 1779: 1999 테크닉 A1에 따라 내부 누출률을 확인하기 위한 누출 테스트; 20 % 헬륨 농도, 측정 기간 10초
- ISO 3744에 따른 소리압력 레벨, class2

	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
1Pa = $1N/m^2$						

표 16: 변환표: 압력 단위

	mbar l/s	Pa m^3/s	sccm	Torr l/s	atm cm^3/s
mbar l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa m^3/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 cm^3/s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

표 17: 변환표: 기체 처리량 단위

14.2 매질과 접촉하는 물질

펌프 부품	매질과 접촉하는 물질
배기 밸브	주철, 알루미늄, 강철, FKM
하우징	주철
유입/배기 플랜지	주철, 강철
투시창	보로실리케이트 유리
오일 회수 장치	강철
플러그	강철
로터	주철, 강철
밀봉재	FKM
샤프트 밀봉재	FKM
고정자/고정자 플랜지	주철
날개	합성 수지 컴파운드

표 18: 공정 매질과 접촉하는 재료

14.3 기술 데이터

유형 명칭	BA 251	BA 251	BA 501	BA 501
부품 번호	PK C42 602	PK C42 637	PK C43 602	PK C43 637
플랜지(입력)	DN 63 ISO-F	DN 63 ISO-F	DN 100 ISO-F	DN 100 ISO-F
플랜지(출력)	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
펌핑 속도 범주	250 m³/h	250 m³/h	500 m³/h	500 m³/h
펌핑 속도, 50 Hz	250 m³/h	–	500 m³/h	–
펌핑 속도, 60 Hz	–	250 m³/h	–	500 m³/h
가스 밸러스트	예	예	예	예
가스 밸러스트 압력	–	–	–	–
최종 압력, 가스 밸러스트 사용	1 hPa	1 hPa	1 hPa	1 hPa
최종 압력, 가스 밸러스트 미사용	$5 \cdot 10^{-2}$ hPa	$5 \cdot 10^{-2}$ hPa	$5 \cdot 10^{-2}$ hPa	$5 \cdot 10^{-2}$ hPa
최소 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압
최대 배기 압력	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
모터 유형	3상 모터	3상 모터	3상 모터	3상 모터
스위치 포함	아니오	아니오	아니오	아니오
본선 케이블	아니오	아니오	아니오	아니오
모터 보호	PTC	PTC	PTC	PTC
명목 회전 속도, 50 Hz	1500 rpm	–	1500 rpm	–
명목 회전 속도, 60 Hz	–	1800 rpm	–	1800 rpm
명목 회전 속도 펌프, 50 Hz	490 min^{-1}	–	345 min^{-1}	–
명목 회전 속도 펌프, 60 Hz	–	490 min^{-1}	–	345 min^{-1}
입력 전압	230 / 400 V AC (±5 %), 50 Hz	265 / 460 V AC (±5 %), 60 Hz	400 / 690 V AC (±5 %), 50 Hz	460 V AC (±5 %), 60 Hz
정격 전력 50 Hz	11 kW	–	15 kW	–
정격 전력 60 Hz	–	13 kW	–	18 kW
냉각 방법	물	물	물	물
냉각수 압력	2 000 – 10 000 hPa	2 000 – 10 000 hPa	2 000 – 10 000 hPa	2 000 – 10 000 hPa
냉각수 유량	50 l/h	50 l/h	90 l/h	90 l/h
냉각수 온도	10 – 30 °C	10 – 30 °C	10 – 30 °C	10 – 30 °C
주위 온도	12 – 40 °C	12 – 40 °C	12 – 40 °C	12 – 40 °C
운송 및 보관 온도	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C
작동유	P3	P3	P3	P3
작동유의 양	17 l	17 l	45 l	45 l
보호 등급	IP55	IP55	IP55	IP55
중량: 모터 포함	570 kg	570 kg	1100 kg	1100 kg
냉각 유형, 표준	–	–	–	–

표 19: 기술 데이터

14.4 치수

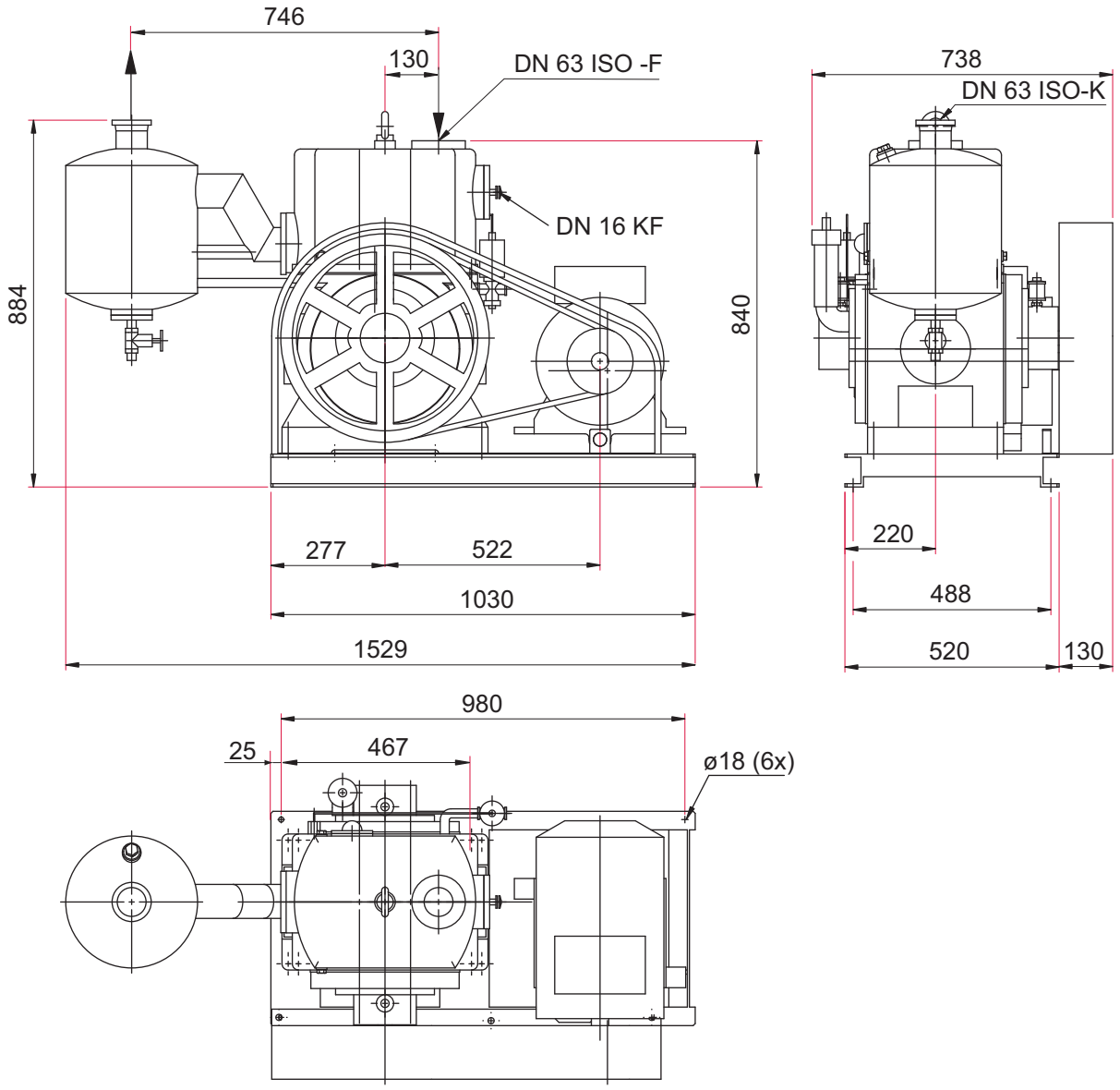


그림 25: UnoLine Plus BA 251 치수

치수(mm)

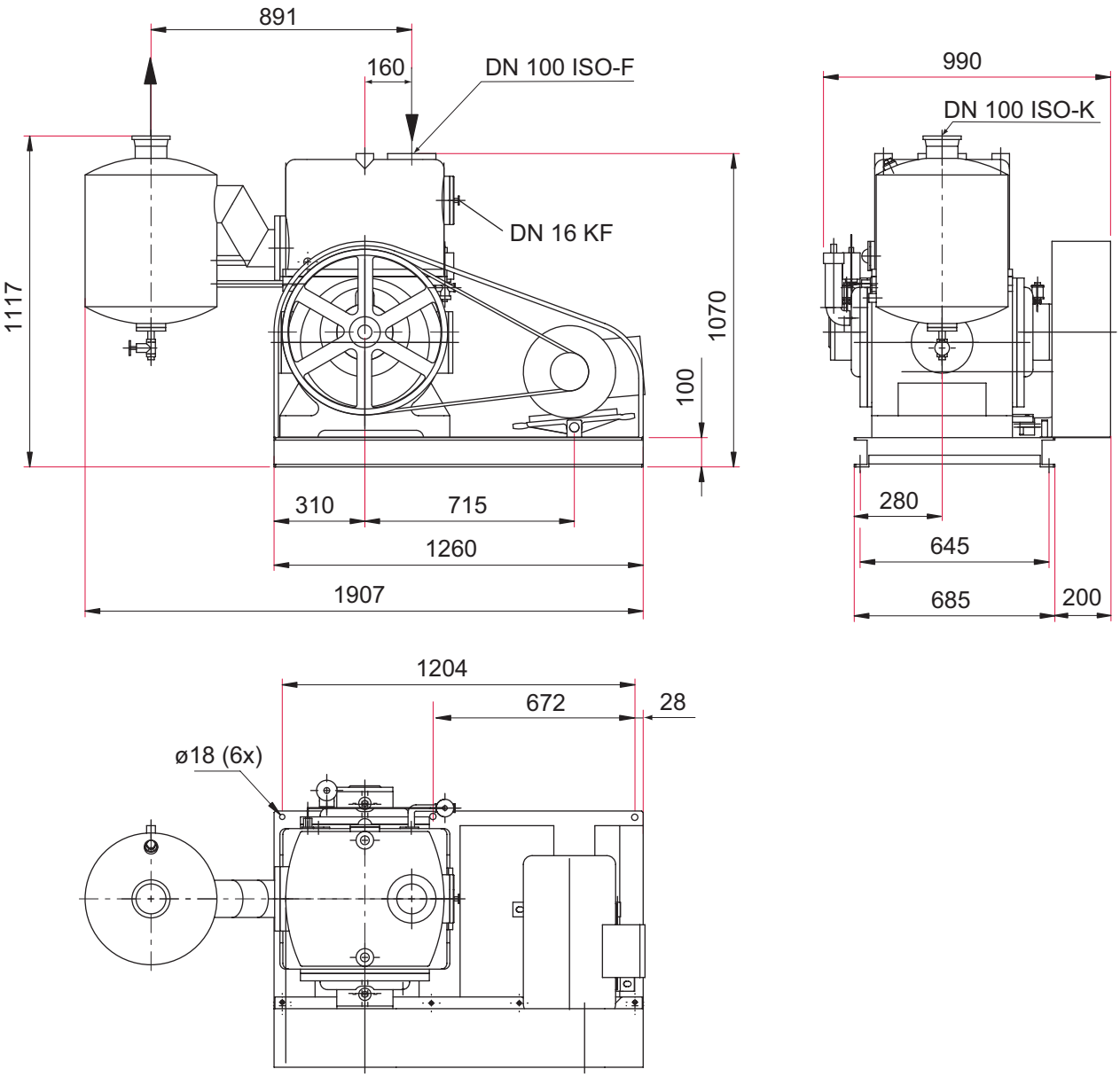


그림 26: UoLine Plus BA 501 치수
치수(mm)

EC 적합성 선언

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

UnoLine Plus 로터리 베인 펌프
BA 251
BA 501

당사는 목록에 나온 제품이 다음과 같은 **유럽 지침**과 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 61010-1:2020
DIN EN 1012-2: 2011	DIN EN IEC 61000-6-2:2019
DIN EN ISO 13857:2020	DIN EN IEC 61000-6-4:2020
DIN ISO 21360-1:2016	DIN EN ISO 2151:2009
ISO 21360-2:2020	DIN EN IEC 63000:2019

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

서명:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
Managing Director

Asslar, 2023-02-02

CE

PFEIFFER VACUUM

UK 적합성 선언

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

UnoLine Plus 로터리 베인 펌프
BA 251
BA 501

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

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

적용 표준 및 기술 규격:	
EN ISO 12100:2010	EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019
EN 1012-2:1996+A1:2009	EN IEC 61000-6-2:2019
EN ISO 13857:2019	EN IEC 61000-6-4:2019
ISO 21360-1:2012	EN ISO 2151:2:2008
ISO 21360-2: 2012	EN IEC 63000:2018

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

서명:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
Managing Director

Asslar, 2023-02-02

UK CA

PFEIFFER VACUUM

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. M - Date 2303 - P/N:PK0156BKO

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