



사용 설명서



원본만 효력

HENA 401 | 631

로터리 베인 펌프



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 Vacuum**이라는 이름은 고품질 진공 기술뿐만 아니라 포괄적이고 완벽한 제품군에 속하는 최고 품질의 제품과 일류 서비스를 의미합니다. 이러한 전문성으로 당사는 효율적이고 안전한 제품 구현에 기여하는 다양한 기술을 획득했습니다.

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

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

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

면책 조항

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

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

저작권

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

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

목차

1	본 매뉴얼 정보	7
1.1	유효성	7
1.1.1	해당 문서	7
1.1.2	변형 모델	7
1.2	대상 그룹	7
1.3	규정	7
1.3.1	텍스트 지침	7
1.3.2	그림 문자	8
1.3.3	제품 상의 스티커	8
1.3.4	약어	9
1.4	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	15
2.6	예측 가능한 오용	15
2.7	작업자 자격 요건	15
2.7.1	작업자 자격 요건 충족	16
2.7.2	정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건	16
3	제품 설명	17
3.1	기능	17
3.1.1	작동유	17
3.1.2	작동유 회수	18
3.1.3	냉각	18
3.1.4	가스 밸러스트 시스템	18
3.2	제품 확인	18
3.3	제품 특성	18
3.4	배송 범위	19
4	운송 및 보관	20
4.1	운송	20
4.2	진공 펌프 보관	21
5	설치	22
5.1	진공 펌프 설정	22
5.2	진공 영역 연결	22
5.3	배기 영역 연결	23
5.4	작동유 보충	24
5.5	배기가스 온도 모니터링 연결	25
5.6	오일/물 열 교환기 연결	26
5.7	본선 연결부 확립	27
5.7.1	6핀 단자대가 달린 3상 모터 연결	28
5.7.2	12핀 단자대가 달린 3상 모터 연결	29
5.7.3	회전 방향 점검	29
5.7.4	모터 보호 스위치 설정	29
5.7.5	3상 모터 장착 진공 펌프용 주파수 변환기	30
5.7.6	PTC 서미스터 트리핑 유닛 연결	31
6	작동	32
6.1	진공 펌프 시운전하기	32
6.2	진공 펌프 켜기	32
6.3	가스 밸러스트로 로터리 베인 펌프 작동	33

6.4	작동유 재충전	34
6.5	진공 펌프 끄기	35
7	정비	37
7.1	정비 지침	37
7.2	검사 및 정비 체크리스트	38
7.3	작동유 교체	38
7.3.1	P3 작동유의 노화도 측정	39
7.3.2	작동유 교체	40
7.3.3	로터리 베인 진공 펌프 행궁 및 청소	41
7.3.4	작동유 필터 교체	42
7.4	작동유 분리기의 배기 필터 교체	43
7.4.1	배기 필터 해체	43
7.4.2	배기 필터 장착	44
7.5	흡입 여과기 청소	44
7.6	가스 밸러스트 필터 청소	45
7.7	작동유 회수 라인 청소	46
7.8	작동유 유형 교체	48
8	해체	49
8.1	장기간 사용 정지	49
8.2	재시운전	49
9	재활용 및 폐기	50
9.1	일반 폐기 정보	50
9.2	로터리 베인 펌프의 폐기	50
10	고장	51
11	Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션	53
12	예비 부품	55
12.1	예비 부품 패키지 주문	55
12.2	작동유 – 정비 레벨 1	55
12.3	정비 키트 – 정비 레벨 1	55
12.4	오버홀 키트 – 정비 레벨 3	55
12.5	밀봉재 세트	56
12.6	날개 세트	56
13	액세서리	57
13.1	액세서리 정보	57
13.2	액세서리 주문	57
14	기술 데이터 및 치수	58
14.1	일반	58
14.2	기술 데이터	58
14.3	치수	62
	UK 적합성 선언	66
	EC 적합성 선언	67

테이블 목록

표 1:	제품 상의 스티커	8
표 2:	본 문서에서 사용된 약어	9
표 3:	제품 사용 제한	15
표 4:	로터리 베인 펌프의 특징	18
표 5:	기술 데이터 / 온도 스위치	26
표 6:	냉각수 조성 요건	27
표 7:	Hena 401 글로벌 모터용 모터 보호 스위치 설정	30
표 8:	Hena 401 아시아 모터용 모터 보호 스위치 설정	30
표 9:	Hena 631 글로벌 모터용 모터 보호 스위치 설정	30
표 10:	Hena 631 아시아 모터용 모터 보호 스위치 설정	30
표 11:	정비 주기	38
표 12:	로터리 베인 펌프를 위한 문제 해결	52
표 13:	예비 부품 패키지	55
표 14:	소모품	55
표 15:	액세서리	57
표 16:	변환표: 압력 단위	58
표 17:	변환표: 기체 처리량 단위	58
표 18:	Hena 401 (공냉)	59
표 19:	Hena 401 (수냉)	60
표 20:	Hena 631 (공냉)	61
표 21:	Hena 631 (수냉)	62

그림 목록

그림 1:	제품의 스티커 위치	9
그림 2:	작동 원리	17
그림 3:	로터리 베인 펌프의 구조	17
그림 4:	진공 펌프 운반	21
그림 5:	측면 제한까지의 최소 거리 상면도	22
그림 6:	작동유 보충	24
그림 7:	배기 가스 온도 모니터링을 위한 열 회로 차단기	25
그림 8:	열 회로 차단기용 연결 데이터	25
그림 9:	냉각수 연결부 만들기	27
그림 10:	델타 연결	28
그림 11:	스타 회로	28
그림 12:	더블 스타 회로	29
그림 13:	델타 연결	29
그림 14:	스타 회로	29
그림 15:	PTC 서미스터 트리핑 유닛을 포함한 연결 예시	31
그림 16:	가스 밸러스트 밸브	34
그림 17:	작동유 재충전	35
그림 18:	작동유 배출	41
그림 19:	작동유 필터 교체	42
그림 20:	배기 필터 해체	43
그림 21:	배기 필터 장착	44
그림 22:	흡입 여과기 해체/조립	45
그림 23:	가스 밸러스트 필터 청소	46
그림 24:	플로트 밸브를 사용한 작동유 회수	47
그림 25:	치수 공냉식 Hena 401 3상 모터 IE3	62
그림 26:	치수 수냉식 Hena 401 S 3상 모터 IE3	63
그림 27:	치수 공냉식 Hena 631 3상 모터 IE3	64
그림 28:	치수 수냉식 Hena 631 S 3상 모터 IE3	65

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
"Hena K" 보충 정보	PD0109BN
적합성 선언	본 지침의 구성 부품

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

1.1.2 변형 모델

이 지침은 HenaLine 진공 펌프에 적용됩니다.

펌프 유형	펌프 버전
Hena 401	표준 버전의 로터리 베인 펌프
Hena 631	표준 버전의 로터리 베인 펌프
Hena 401 K	기저 프레임 및 흡입 플랜지가 있는 로터리 베인 펌프
Hena 631 K	기저 프레임 및 흡입 플랜지가 있는 로터리 베인 펌프

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

1.3.3 제품 상의 스티커

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.

	명판 (예시) 로터리 베인 진공 펌프 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.
	회살표는 회전 방향을 나타냄 회전 방향 화살표는 필요한 모터 회전 방향을 나타냅니다.

표 1: 제품 상의 스티커

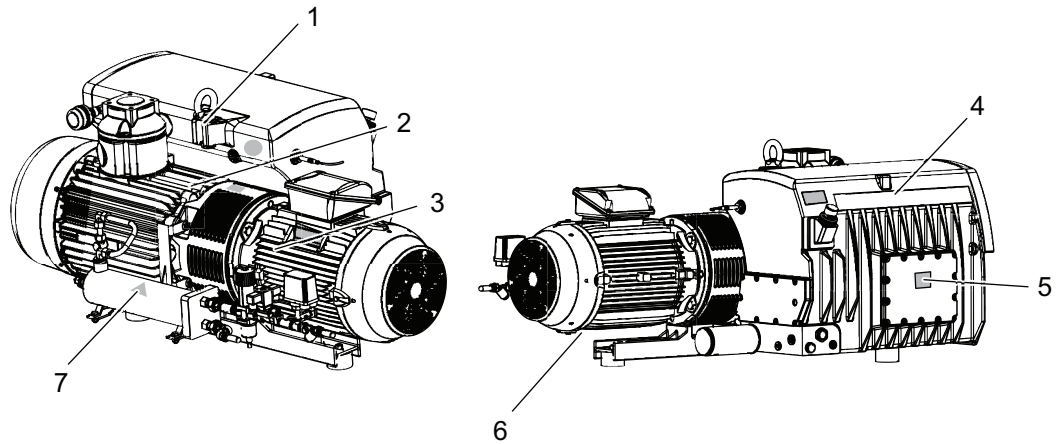


그림 1: 제품의 스티커 위치

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 작동 지침 참고 | 5 고온 경고 표지 |
| 2 고온 경고 표지 | 6 회살표는 회전 방향을 나타냄 |
| 3 모터의 명판 | 7 고온 경고 표지 |
| 4 로터리 베인 진공 펌프 명판 | |

1.3.4 약어

약어	본 문서에서 의미
BA	작동 지침
ID	내경
IE3	전기 모터 효율(프리미엄 효율 등급)
N.N.	평균 해수면
PE	접지 도체(보호 접지)
PTC	온도 의존 저항기(정온 계수)
PVC	폴리 염화 비닐(PVC)
WAF	맞변 거리(width across flats)
RSSR	방사상 샤프트 밀봉재 링
MM	정비 매뉴얼

표 2: 본 문서에서 사용된 약어

1.4 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



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

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

⚠ 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**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 눌러서 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.

⚠ 주의**배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험**

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

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

작동 중 위험

⚠ 경고**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

배출된 고온의 오일 미스트로 인한 화상 위험

작동 중에 고온 가압 상태의 오일 미스트가 작동유 분리기에서 배출됩니다.

- ▶ 충전구 나사가 단단히 장착된 상태에서만 진공 펌프를 작동시키십시오.
- ▶ 진공 펌프가 꺼진 상태에서만 분리기의 잠금 나사를 여십시오.

⚠ 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 눌러서 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

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.

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

정비, 해체, 오작동 중에 발생하는 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.

⚠ 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 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**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 눌러서 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**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 작동유로 인한 화상**

작동유를 배출할 때 피부 접촉에 의한 화상 위험.

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

⚠ 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

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

매개변수	Hena 401, Hena 631
설치 위치	• 다음으로부터 보호되는 실내: – 먼지 퇴적물 – 낙하 물체 – 방화수 • 다음으로부터 보호되는 실외: – 낙하 물체 – 빗물, 물튀김, 강한 바람, 햇빛 같은 날씨의 직접적인 영향 – 방화수 – 번개
설치 고도	최대 해발 1000 m ¹⁾
방향	수평
허용 경사 각도	±1°

1) 해발 > 1000 m의 설치 고도에서는 진공 펌프의 가열 증가를 피하십시오. 모터의 정격 전력을 낮추거나 주위 온도를 제한하십시오.

매개변수	Hena 401, Hena 631
미네랄계 작동유(P3) 사용 시 주위 온도	5+ °C - +35 °C
합성계 작동유(D2) 사용 시 주위 온도	+5°C - +40°C
공기의 상대 습도	최대 85%
펌핑된 매질 흡입 온도, 최대	+80°C
연속 작동 중에 허용 작동 압력 범위	< 800 hPa
배기 압력	대기압

표 3: 제품 사용 제한

2.5 적절한 사용

- ▶ 진공 펌프는 진공 생성 용도로만 사용하십시오.
- ▶ 깨끗한 공기나 기타 비공격성, 비유독성, 비폭발성 가스를 펌핑하기 위해서만 진공 펌프를 사용하십시오.
- ▶ 공기보다 밀도가 더 큰 매질을 이송할 때는 반드시 **Pfeiffer Vacuum**와 먼저 상의하시기 바랍니다. 로터리 베인 펌프 및 드라이브의 높은 열적 부하 및 기계적 하중을 피하십시오.
- ▶ 산소 농도 레벨 $\geq 21\%$ 인 매질을 펌핑할 때 작동유로 과불소화 합성 오일(F4, F5, A113)만 사용하십시오.
- ▶ 설치, 시운전, 작동 및 정비 지침을 준수하십시오.
- ▶ **Pfeiffer Vacuum**에서 권장하는 것 이외의 액세서리 부품을 사용하지 마십시오.

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
- 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 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
- **Pfeiffer Vacuum**이 지정한 것 이외의 작동유 사용
- 산소 농도 레벨 $> 21\%$ 인 작동유로 D2 또는 미네랄 오일 사용. 미네랄 오일은 가연성이며, 고온 및 순수 산소와 접촉할 때 발화합니다. 이 오일은 심하게 산화되기 때문에 윤활력이 손실됩니다.

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

HenaLine의 로터리 베인 펌프는 공냉 및 순환 윤활식의 단상, 오일 밀봉 로터리 양변위 펌프입니다. 로터리 베인 펌프가 깨지면 진공 연결부의 역류 방지 밸브가 흡입 라인을 자동으로 폐쇄해서 작동유 회수 흐름을 차단합니다. 일체형 오일 미스트 필터가 이송된 가스를 정화하고 작동유 미스트가 배기구에서 방출되는 것을 막습니다. 분리기에서 수집된 작동유는 로터리 베인 펌프로 다시 공급됩니다. 또한 작동유 청소를 위해 작동유 필터가 설치되어 있습니다.

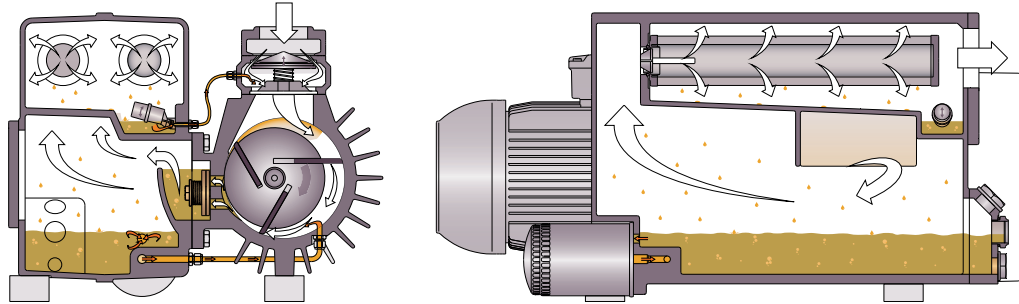


그림 2: 작동 원리

펌핑 시스템은 하우징, 편심 장착 로터 및 원심 분리식 슬라이딩 날개로 구성되며, 이에 따라 흡인 챔버가 여러 챔버로 나뉩니다. 각 챔버의 용량은 로터가 회전할 때 주기적으로 변경됩니다. 이로 인해 가스가 연속으로 진공 연결부에서 유입되며, 배기 밸브가 대기압에 대해 열리고 가스를 흡인 챔버에서 배출될 때까지 로터의 회전에 의해 흡인 챔버에서 압축됩니다.

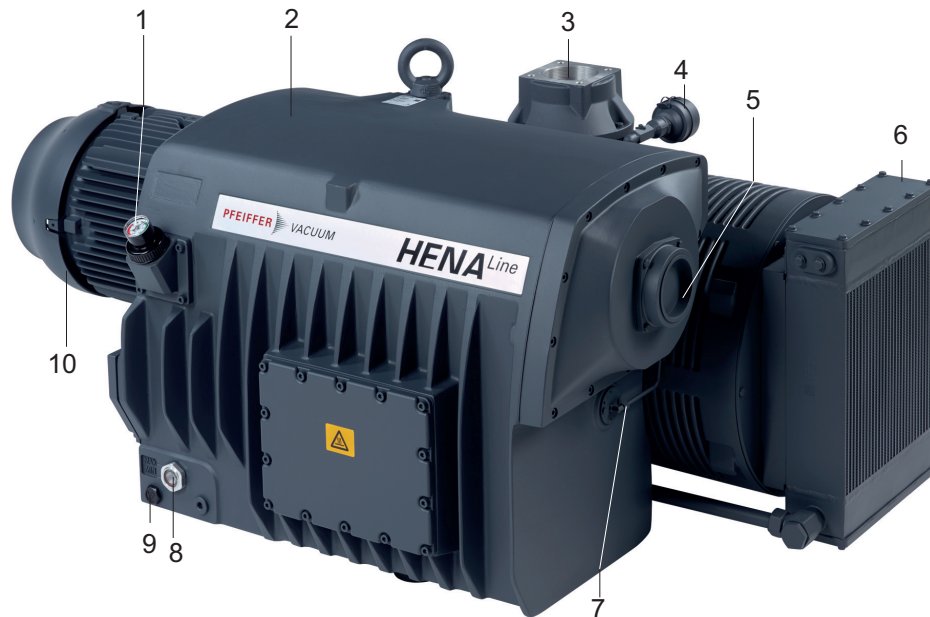


그림 3: 로터리 베인 펌프의 구조

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1 마노미터가 장착된 충전구 나사 | 6 오일/공기 열 교환기 |
| 2 작동유 분리기 | 7 플로트 밸브 |
| 3 진공 연결부 | 8 투시창 |
| 4 가스 밸러스트 필터 | 9 배출구 나사 |
| 5 배기 연결부 | 10 모터 |

3.1.1 작동유

작동유는 로터리 베인 펌프에서 다음과 같이 다양한 과제를 이행합니다.

- 모든 이동 부품의 윤활
- 배기 밸브 아래 무용 부피(dead volume)의 부분 충전
- 유입구 채널과 유출구 채널 사이의 틈새 밀봉.

- 베인과 작업 챔버 사이의 틈새 밀봉.
- 열 전달을 통해 최적의 온도 균형 보장

3.1.2 작동유 회수



작동유 회수 기능

작동유 회수는 작동 압력 < 800 hPa에서만 작동합니다.

로터리 베인 펌프에는 작동유 회수 기능이 기본으로 장착되어 있습니다. 작동유 분리기에 수집된 작동유가 특정한 레벨에 이르면, 플로트 밸브가 열리고 거부된 작동유가 진공 펌프의 흡입구로 회수됩니다.

3.1.3 냉각

표면의 열 발산, 두 개의 팬 날개를 사용한 공기 흐름, 펌핑된 가스에 의해 로터리 베인 펌프가 냉각됩니다.

열적으로 불리한 주위 조건의 경우, Pfeiffer Vacuum은 오일/물 열 교환기가 장착된 펌프를 사용할 것을 권장합니다.

- 공냉(기본)
- 오일/물 열 교환기(옵션)

3.1.4 가스 밸러스트 시스템

가스 밸러스트 시스템은 압력 단계가 시작할 때 로터리 베인 펌프의 작업 챔버에 주기적으로 공기를 공급합니다. 증기를 펌핑 다운할 때 이 공기가 로터리 베인 펌프의 특정 한도 내에서 응축을 방지합니다. 가스 밸러스트 밸브가 로터리 베인 펌프의 최종 압력에 영향을 줍니다.

3.2 제품 확인

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

3.3 제품 특성

펌프 유형	특성
Hena 401	• 공칭 펌핑 속도 — 50 Hz: 410 m³/h — 60 Hz: 480 m³/h • 진공 연결부 및 가스 유출구: G 3" • 플로트 밸브를 통한 작동유 회수 • 차단 밸브가 있는 가스 밸러스트 장치 • 오일/물 열 교환기(옵션)
Hena 401 K	Hena 401 기준, 추가 항목: • 흡입 플랜지 DN 160 ISO-F, 루츠 펌프의 직접 조립용 • 베이스 프레임
Hena 631	• 공칭 펌핑 속도 — 50 Hz: 630 m³/h — 60 Hz: 760 m³/h • 진공 연결부 및 가스 유출구: G 3" • 플로트 밸브를 통한 작동유 회수 • 차단 밸브가 있는 가스 밸러스트 장치 • 오일/물 열 교환기(옵션)
Hena 631 K	Hena 631 기준, 추가 항목: • 흡입 플랜지 DN 160 ISO-F, 루츠 펌프의 직접 조립용 • 베이스 프레임

표 4: 로터리 베인 펌프의 특징

3.4 배송 범위

- 로터리 베인 진공 펌프(모터 포함)
- 작동유
- 진공 및 배기 연결을 위한 잠금 캡
- 작동 지침

4 운송 및 보관

4.1 운송

⚠ 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.

지침

작동유가 펌핑 시스템으로 유출되어 발생하는 장비 손상

진공 펌프가 기울어지면 작동유가 펌핑 시스템으로 넘쳐 흘러서 진공 펌프를 컷을 때 날개가 파손됩니다.

- ▶ 항상 진공 펌프를 수평으로 또는 작동유를 충전하지 않은 상태에서 운송하십시오.
- ▶ 최종 위치에 설치한 후에만 작동유를 충전하십시오.



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 리프트 트럭)를 사용하십시오.
- ▶ 가능한 경우 항상 제품을 본래의 포장에 넣어 운송 또는 배송하십시오.
- ▶ 운송 파손에 주의하십시오.
- ▶ 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.

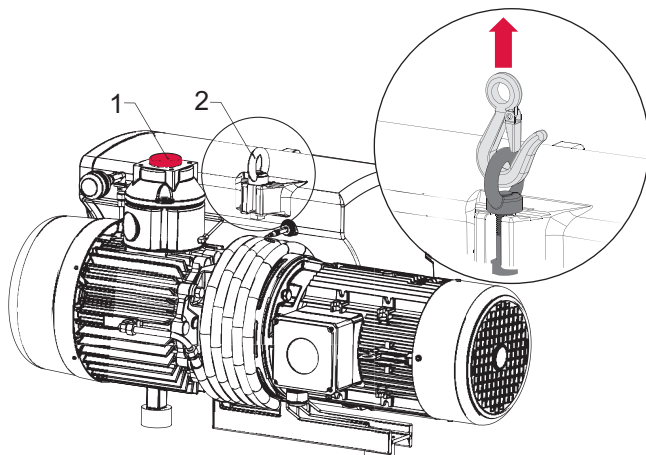


그림 4: 진공 펌프 운반

- 1 보호 캡 2 크레인 러그

포장하지 않은 상태로 진공 펌프 운송하기

1. 진공 펌프의 포장을 푸십시오.
2. 운송 중에는 커넥터의 보호 캡을 그대로 두십시오.
3. 들어올리려면 펌프 상단에 크레인 러그를 사용하십시오.
4. 운송 포장물에서 진공 펌프를 들어올리십시오.
5. 항상 진공 펌프를 적절한 크기의 편평한 표면 위에 놓으십시오.

4.2 진공 펌프 보관



보관

Pfeiffer Vacuum은 제품을 본래의 운송 포장에 넣어 보관할 것을 권장합니다.

절차

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. 보관 기간이 2년 이상인 경우 작동유를 교체하십시오.

5 설치

5.1 진공 펌프 설정

⚠ 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 눌러서 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

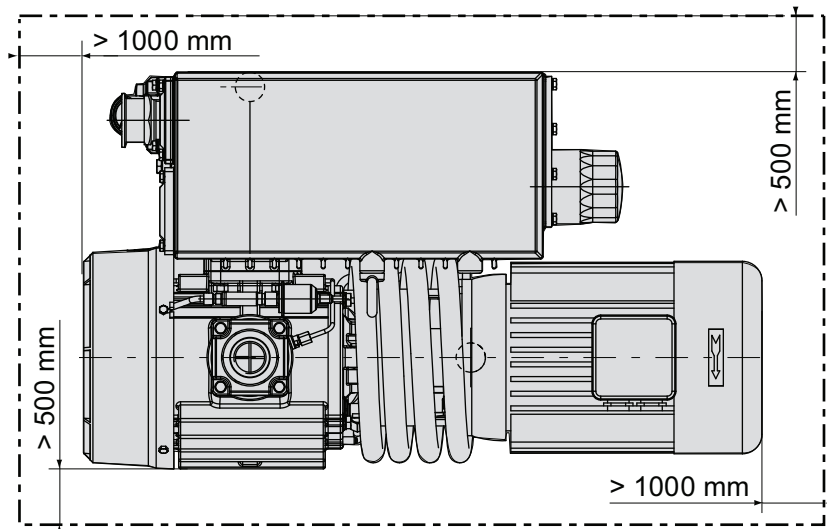


그림 5: 측면 제한까지의 최소 거리 상면도

절차

1. 작동유 공급을 보호하기 위해 진공 펌프를 편평한 수평면에 놓으십시오.
2. 허용 경사 각도 $\pm 1^\circ$ 를 준수하십시오.
3. 진공 펌프를 장착면의 고무-금속 패드에 나사로 고정시키십시오.
4. 펌프를 밀폐된 하우징에 설치할 때 적절한 공기 순환을 확인하십시오.
5. 투시창과 가스 밸러스트 밸브는 육안으로 확인이 가능하고 접근이 용이하게 유지하십시오.
6. 모터 명판의 전압 및 주파수 사양이 육안으로 확인이 가능하고 접근이 용이하게 유지하십시오.

5.2 진공 영역 연결

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.



액세서리 설치 및 작동

Pfeiffer Vacuum은 로터리 베인 펌프에 대해 호환 가능한 일련의 특수 액세서를 제공합니다.

- 허용되는 액세서리에 대한 정보 및 주문 옵션을 온라인에서 찾아볼 수 있습니다.
- 설명에 나온 액세서는 배송물에 포함되지 않습니다.

필수 소모품

- 나사 고정제(예: Loctite 245 또는 Loctite 577)

절차

1. 진공 연결부에서 보호 커버를 제거하십시오.
2. 진공 펌프 및 진공 챔버 사이에 가능한 짧게 배관을 설정하십시오.
3. 진공 연결부의 공칭 직경과 동일한 최소 직경을 선택하십시오.
4. 연결 나사를 청소하십시오.
5. 연결 나사를 나사 잠금으로 밀봉하십시오.
6. **Pfeiffer Vacuum** 구성품 매장에서 구입한 파이프 구성품 및 고정 장치가 장착된 배관을 설치하십시오.
7. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달립니다.
8. 필요한 경우 **Pfeiffer Vacuum** 액세서리 라인의 나사형 플랜지, 분리기 또는 필터를 사용하십시오.

5.3 배기 영역 연결**⚠ 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.

**액세서리 설치 및 작동**

Pfeiffer Vacuum은 로터리 베인 펌프에 대해 호환 가능한 일련의 특수 액세서리를 제공합니다.

- 허용되는 액세서리에 대한 정보 및 주문 옵션을 온라인에서 찾아볼 수 있습니다.
- 설명에 나온 액세서리는 배송물에 포함되지 않습니다.

**응축물 분리기**

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

필수 소모품

- 나사 고정제(예: Loctite 245 또는 Loctite 577)

절차

1. 배기 연결부에서 보호 캡을 제거하십시오.
2. 배기 연결부의 공칭 직경과 동일한 최소 직경을 선택하십시오.
3. 응축물 역류를 막기 위해 진공 펌프에서 아래쪽으로 배관을 연결합니다.
 - 시스템 내에 에어 트랩이 생기면 응축수 배출용 장치를 가장 낮은 지점에 설치해야 합니다.
4. 연결 나사를 청소하십시오.
5. 연결 나사를 나사 잠금으로 밀봉하십시오.
6. **Pfeiffer Vacuum** 구성품 매장에서 구입한 파이프 구성품 및 고정 장치가 장착된 배관을 설치하십시오.
7. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달립니다.

5.4 작동유 보충

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.



충전 레벨 점검

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

승인된 작동유

- P3(표준 작동유)
- 특수 용도 D2(예를 들어, 더 높은 작동 온도용)

작동유 유형은 명판에 기재됨

- ▶ 지정된 작동유 유형 및 용량을 보려면 진공 펌프의 명판을 참조하십시오.
 - 초기 설치 중에 사용된 작동유만 허용됩니다.
 - D2는 D1의 대체품으로 허용됩니다.
- ▶ 다른 유형의 작동유를 사용하려면 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

필수 소모품

- 작동유

필수 공구

- 오픈 엔드 렌치, **WAF 27**

필수 보조 장치

- 깔때기(옵션)

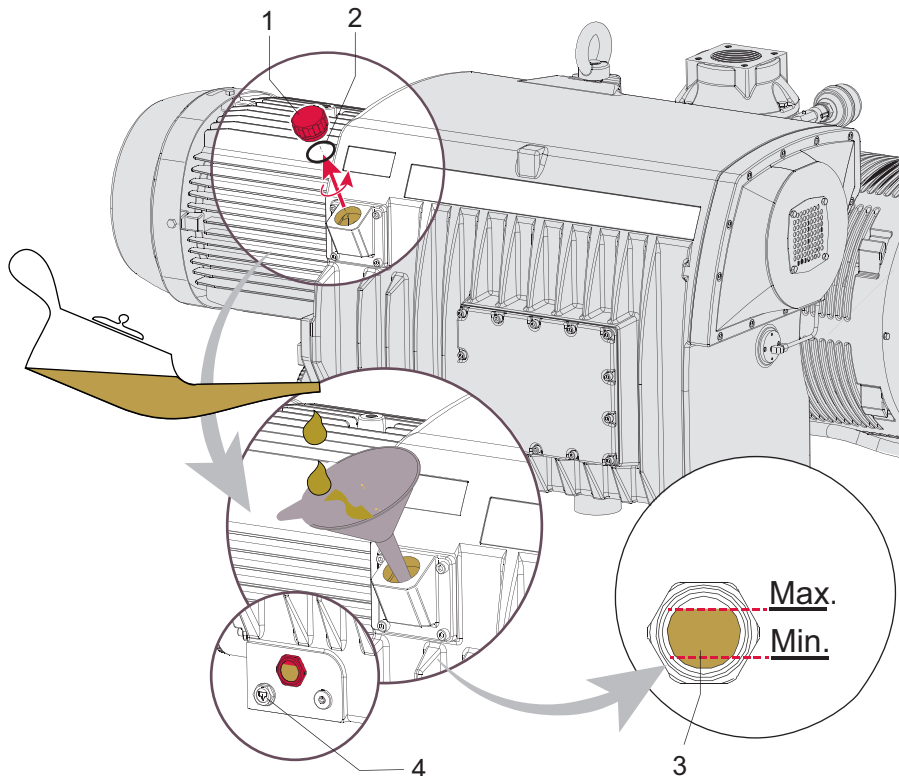


그림 6: 작동유 보충

- 1 마노미터가 장착된 충전구 나사
- 2 O-링

- 3 투시창
- 4 배출구 나사

작동유 충전

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 투시창에 따라 작동유를 충전하십시오.
3. 충전구 나사를 조이십시오.
- O-링에 주의하십시오.
4. 진공 연결부를 밀봉하십시오.
5. 진공 펌프의 시동을 거십시오.
6. 진공 펌프를 약 5분 동안 작동시키십시오.
7. 진공 펌프를 끕니다.
8. 작동유가 작동유 분리기에 채워질 때까지 약 1분 동안 기다립니다.
9. 충전 레벨을 점검하십시오.
10. 충전 레벨이 잘못되었다면 필요에 따라 작동유를 더 충전하십시오.

5.5 배기가스 온도 모니터링 연결

오일 미스트 필터의 열 회로 차단기가 가스 온도를 모니터링합니다. 열 회로 차단기는 공장에서 미리 설정됩니다.

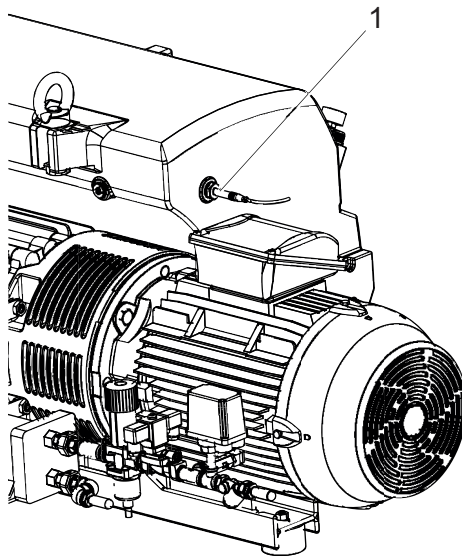


그림 7: 배기 가스 온도 모니터링을 위한 열 회로 차단기

1 열 회로 차단기

절차

- ▶ 가스 온도가 110°C를 초과할 때 알람이 울리고 진공 펌프가 가동 중지되도록 열 회로 차단기의 전기 연결부를 연결하십시오.

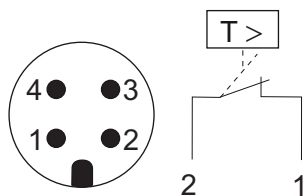


그림 8: 열 회로 차단기용 연결 데이터

- 핀 1 = 갈색
- 핀 2 = 백색
- 핀 3 = 연결되지 않음
- 핀 4 = 연결되지 않음

부품 번호	PK 100 135 -T
유형 명칭	온도 스위치
모니터링 특성	배기 가스 온도
펌프	Hena 400 – Hena 1600 Hena 401 Hena 631
작동 온도	-12 – 130 °C
연결	M12 x 1, 4핀
케이블 길이	3 m
스위치 포인트: 온도 최대	110 °C
정확도: 측정의 %	± 5 %
스위칭 전압	90 – 230 V AC / 1 – 48 V DC
최대 전류	1 A
접점	정상적으로 닫힘
보호 등급	IP65

표 5: 기술 데이터 / 온도 스위치

5.6 오일/물 열 교환기 연결

열적으로 분리한 주위 조건의 경우, Pfeiffer Vacuum은 선택적인 오일/물 열 교환기를 사용할 것을 권장합니다. 공장에서 설치되고 나중에 개조할 수 없습니다.

작동 조건 및 냉각수 온도에 따라 제어 밸브에서 냉각수량을 조절할 수 있습니다(위치 0 => 최대 유량을, 위치 5 => 최소 유량을).

현장에서 설치해야 하는 추가 모니터링 장치

- 냉각수 공급 장치의 개폐용 솔레노이드 밸브(진공 펌프가 꺼졌을 때 공급을 중지).
- 냉각수 압력 모니터링을 위한 압력 스위치.

지침

다른 냉각 특성에 의한 진공 펌프 손상

스위칭 사이클이 짧거나 주위 온도가 높은 경우, 일시적으로 스위치를 끈 후 로터가 손상될 위험이 있습니다.

- ▶ 항상 진공 펌프와 함께 오일/물 냉각을 차단하십시오.
- ▶ 냉각수 유량을 점검하기 위해서, 진공 펌프가 꺼졌을 때만 열리는 솔레노이드 밸브를 사용하십시오.

매개 변수	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 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	500 µS/cm
최대 입자 크기	150 µm
냉각수 온도	5 – 35 °C

매개 변수	냉각수
냉각수 흐름	300 l/h
공급 라인 최대 과압력	2000 – 6000 hPa

표 6: 냉각수 조성 요건

필수 재료

- 냉각수 호스, ID 19 mm
- 호스 클램프

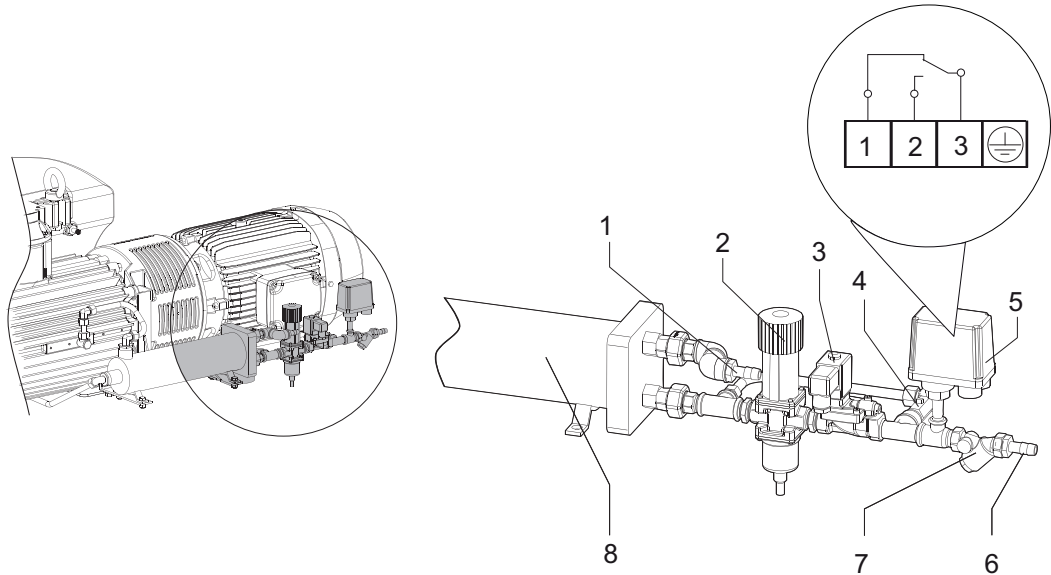


그림 9: 냉각수 연결부 만들기

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1 냉각수 유출구 | 5 압력 스위치 |
| 2 냉각수 제어 밸브 | 6 냉각수 유입구 |
| 3 솔레노이드 밸브 | 7 물 필터 |
| 4 볼 밸브(바이패스 밸브) | 8 오일/물 열 교환기 |

냉각수 연결부 만들기

1. 냉각수 라인 연결:
 - 냉각수 유입구
 - 냉각수 유출구
2. 유출구가 비가압 상태인지 확인하십시오.
3. 유입구를 여십시오.
4. 바이패스 밸브를 열고 이와 동시에 냉각수가 유출구에서 배출될 때까지 냉각 시스템을 충전하십시오.
5. 바이패스 밸브를 닫으십시오.
6. 필요한 경우 공급업체의 설명서에 규정된 대로 냉각수 유량의 모니터링 및 제어를 위해 압력 스위치 및 솔레노이드 밸브를 닫으십시오.

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 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 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**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.

5.7.1 6핀 단자대가 달린 3상 모터 연결

다음과 같이 2개의 회로 구성이 있습니다.

- 저전압용 델타 결선
- 고전압용 스타 회로

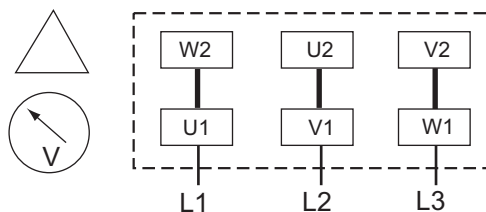


그림 10: 델타 연결

3개의 전선이 직렬로 연결됩니다. 연결 지점이 본선에 연결됩니다. 상 기준 전압은 본선 전압과 같으며, 반면 본선 전류는 상 전류의 $\sqrt{3}$ 배입니다. 델타 연결은 Δ 기호로 표시됩니다. 들어오는 본선 공급 라인 사이의 전압은 본선 전압이라고 합니다. 본선 전류는 들어오는 공급 라인에서 흐르는 전류입니다.

3상 모터를 델타 연결로 연결

- ▶ 다음과 같이 연결 도면에 따라 3상 모터를 연결하십시오.

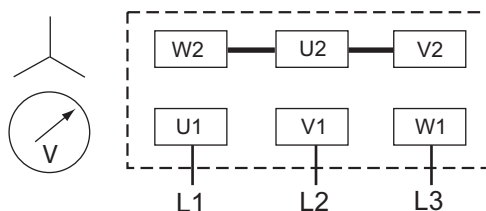


그림 11: 스타 회로

3상의 끝은 스타 포인트에서 연결됩니다. 단자 전압은 상 전압의 $\sqrt{3}$ 배이고, 본선 전류는 상 전류와 같습니다. 스타 회로는 Y 기호로 표시됩니다.

3상 모터를 스타 회로로 연결

- ▶ 다음과 같이 연결 도면에 따라 3상 모터를 연결하십시오.

5.7.2 12핀 단자대가 달린 3상 모터 연결

다음과 같이 3개의 회로 구성이 있습니다.

- 저전압용 더블 스타 회로
- 중전압용 델타 연결
- 고전압용 스타 회로

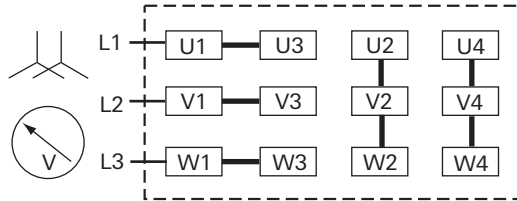


그림 12: 더블 스타 회로

3상 모터를 더블 스타 회로로 연결

▶ 다음과 같이 연결 도면에 따라 3상 모터를 연결하십시오.

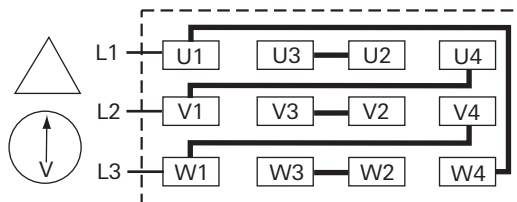


그림 13: 델타 연결

3상 모터를 델타 연결로 연결

▶ 다음과 같이 연결 도면에 따라 3상 모터를 연결하십시오.

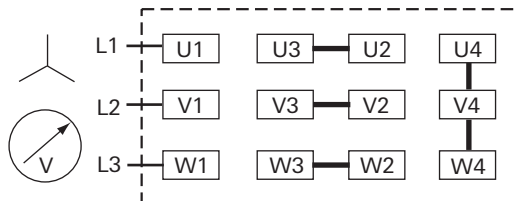


그림 14: 스타 회로

3상 모터를 스타 회로로 연결

▶ 다음과 같이 연결 도면에 따라 3상 모터를 연결하십시오.

5.7.3 회전 방향 점검

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.

절차

1. 진공 펌프를 잠시(2-3초) 켜십시오.
 - 모터 및 모터 팬이 시계 반대 방향으로 회전해야 합니다(팬 커버의 화살표 참조).
2. 회전 방향이 잘못된 경우에는 연결 케이블에서 2상을 맞바꾸십시오.

5.7.4 모터 보호 스위치 설정

모터 보호 스위치는 드라이브 모터용 전류의존 보호 장치입니다. 느린 트리핑이 특징인 보호 스위치가 적합합니다.

모터 보호 스위치 트리핑 없이, 드라이브 모터(EN 60034-1에 따름)에 2분에 걸쳐 정격 전류의 1.5배 상승이 허용됩니다.

절차

1. 다음 표에서 모터 보호 스위치용 설정을 택하십시오.
2. 특정 작동 조건(예를 들어, 차가운 진공 펌프 시동)으로 인해 전류 소비량이 단기 상승할 수 있다는 점을 고려하십시오.
3. 모터 보호 스위치에서 원하는 값을 설정합니다.

전압 [V]	주파수 [Hz]	모터 정격 [kW]	I_N [A]	I_{max} [A]
190 – 200	50	13.5	54.2	494
220 – 230	50	13.5	47.1	429
380 – 400	50	13.5	27.1	247
208	60	15.0	54.7	449
220	60	15.0	52.9	482
230	60	15.0	51.9	504
440	60	15.0	26.5	242
460	60	15.0	25.9	252

표 7: Hena 401 글로벌 모터용 모터 보호 스위치 설정

전압 [V]	주파수 [Hz]	모터 정격 [kW]	I_N [A]	I_{max} [A]
200	50	13.5	54.2	494
346	50	13.5	31.3	285
220	60	15.5	56.9	467
380	60	15.0	32.9	270

표 8: Hena 401 아시아 모터용 모터 보호 스위치 설정

전압 [V]	주파수 [Hz]	모터 정격 [kW]	I_N [A]	I_{max} [A]
190 – 200	50	15.0	62.3	630
220 – 230	50	15.0	54.2	548
380 – 400	50	15.0	31.2	316
208	60	18.5	66.5	579
220	60	18.5	64.4	612
230	60	18.5	64.0	628
440	60	18.5	32.2	306
460	60	18.5	32.0	314

표 9: Hena 631 글로벌 모터용 모터 보호 스위치 설정

전압 [V]	주파수 [Hz]	모터 정격 [kW]	I_N [A]	I_{max} [A]
200	50	15.0	64.0	653
346	50	15.0	37.0	378
220	60	18.5	66.1	661
380	60	18.5	38.3	383

표 10: Hena 631 아시아 모터용 모터 보호 스위치 설정

5.7.5 3상 모터 장착 진공 펌프용 주파수 변환기

가변 회전 속도를 갖는 로터리 베인펌프는 본선 주파수 범위 35 - 60Hz 내에서 작동될 수 있습니다. 시동이 급격히 진행됩니다(최대 런업 시간: 30s). 즉시 종료될 수 있습니다.

5.7.6 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.

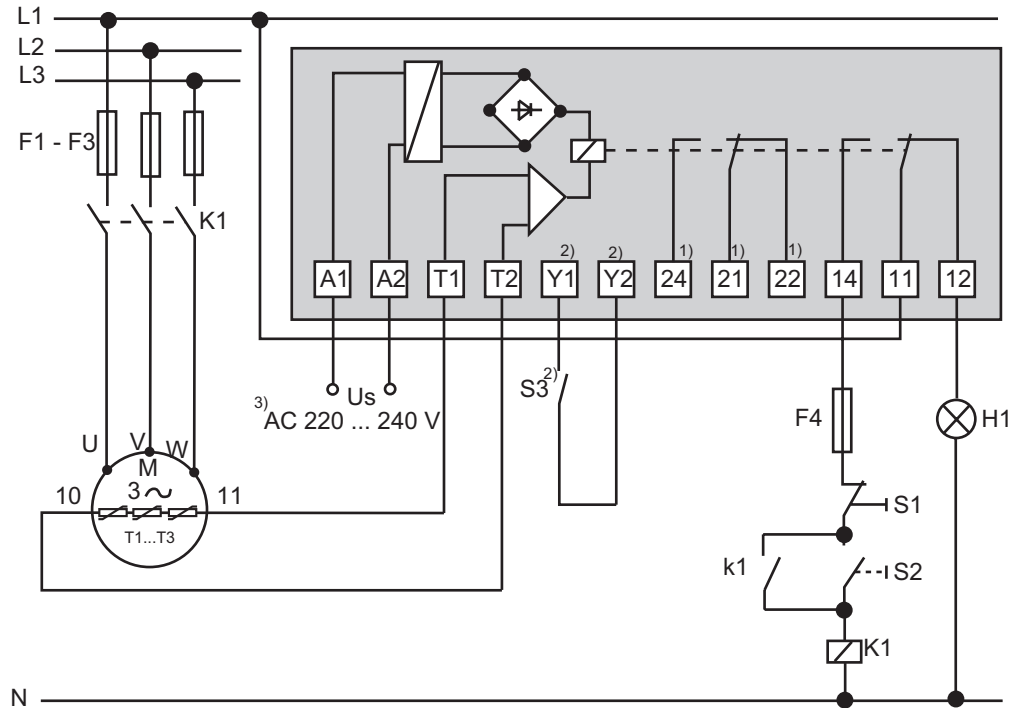


그림 15: PTC 서미스터 트리핑 유닛을 포함한 연결 예시

U_s	제어 전압	T1 – T3	PTC 저항기 센서
S_1	OFF 버튼	H1	트리핑 표시장치
S_2	ON 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 및 P 4768 052 FE

절차

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

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.

⚠ 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 눌러서 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

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.

펌프를 켜기 전에

1. 투시창에서 작동유를 점검하십시오.
2. 모터 명판의 전압 및 주파수 사양을 사용 가능한 본선 전압 및 주파수와 비교하십시오.
3. 적합한 수단을 사용하여 오염물 유입으로부터 진공 펌프를 보호하십시오.
4. 배기 연결부가 막히지 않았는지 점검하십시오(최대 허용 압력: 대기압).
5. 냉각수 공급 장치를 여십시오.

6.2 진공 펌프 켜기

⚠ 경고

배출된 고온의 오일 미스트로 인한 화상 위험

작동 중에 고온 가압 상태의 오일 미스트가 작동유 분리기에서 배출됩니다.

- ▶ 충전구 나사가 단단히 장착된 상태에서만 진공 펌프를 작동시키십시오.
- ▶ 진공 펌프가 꺼진 상태에서만 분리기의 잠금 나사를 여십시오.

⚠ 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.

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

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).

**주기 작동**

시간당 최대 10주기로 주기 작동이 가능합니다.

작동 단계가 더 길고 정지 시간이 더 짧으면 기능적으로 안전한 진공 펌프의 작동 조건을 구현할 수 있습니다.

작동 조건

- 진공 펌프의 최적 작동 조건은 연속 작동입니다.
- 건성 가스를 펌핑할 때 필요한 특별 예방책은 없습니다.
- 가스 밸러스트 시스템이 영구적으로 열린 상태인 경우 도달 가능한 진공 펌프의 최종 압력이 제한됩니다.
- 낮은 최종 압력은 가스 밸러스트 밸브가 닫힌 상태에서 가능합니다. 가스 밸러스트 시스템을 밀봉하거나 제어하기 위해 사용할 수 있는 다양한 액세서리가 있습니다.

진공 펌프 켜기

1. 필요하다면 각 압력 범위에서 진공 펌프를 켜십시오.
2. 진공 연결부 및 가스 밸러스트 밸브를 닫으십시오.
3. 공정 시작 전에 진공 연결부가 닫혀 있는 상태에서 약 30분 동안 진공 펌프를 예열하십시오.

작동유 레벨 점검

- ▶ 진공 펌프가 작동 온도에서 작동 중인 상태에서 작동유 충전 레벨을 정기적으로 검사하십시오.
- ▶ 충전 레벨이 투시창 표시 내에 있는지 확인하십시오.
- ▶ 연속 작동 중에 그리고 진공 펌프를 켤 때마다 작동유 충전 레벨을 매일 검사하십시오.

6.3 가스 밸러스트로 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.

필수 공구

- 일자 나사 드라이버

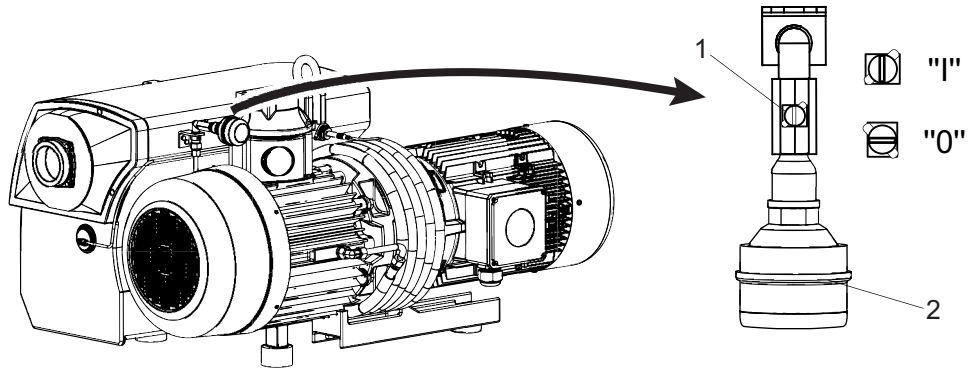


그림 16: 가스 밸러스트 밸브

1 가스 밸러스트 밸브

2 가스 밸러스트 필터

응축 가능한 증기를 포함한 공정 가스의 작용

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

가스 밸러스트 밸브 열기

- ▶ 밸브를 열려면, 가스 밸러스트 밸브의 나사를 "1" 위치로 돌리십시오.

가스 밸러스트 밸브 닫기

- ▶ 닫으려면, 가스 밸러스트 밸브의 나사를 "0" 위치로 돌리십시오.

6.4 작동유 재충전

전제 조건

- 충전 레벨 낮음
- 진공 펌프가 꺼져 있어야 합니다

필수 소모품

- 작동유

필수 공구

- 오픈 엔드 렌치, WAF 27

필수 보조 장치

- 깔때기(옵션)

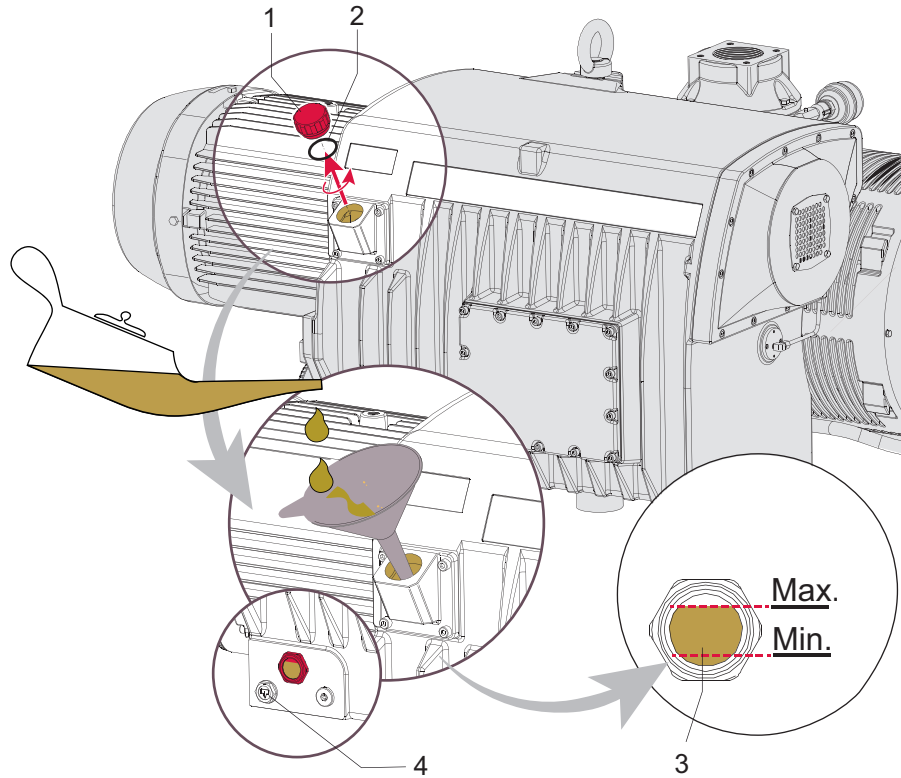


그림 17: 작동유 재충전

- | | |
|--------------------|----------|
| 1 마노미터가 장착된 충전구 나사 | 3 투시창 |
| 2 O-링 | 4 배출구 나사 |

절차

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 진공 펌프가 작동 온도에 있는 상태에서 작동유를 가득 채우십시오.
3. 충전구 나사를 다시 조이십시오.
 - O-링에 주의하십시오.

6.5 진공 펌프 끄기**지침****작동 유체 역류로 인한 오염**

진공 펌프가 꺼진 후 역류에 의해 연결된 진공 시스템이 오염될 위험이 있습니다. 진공 펌프의 안전 밸브는 장기 밀봉에 적합하지 않습니다.

- ▶ 인입 라인에 추가 차단 밸브를 설치합니다.
- ▶ 진공 펌프를 끈 직후 인입 라인을 차단합니다.

지침**작동 유체 역류로 인한 진공 챔버 오염**

진공 펌프가 꺼진 후 역류에 의해 연결된 진공 시스템이 오염될 위험이 있습니다.

- ▶ 크기에 관계 없이 30초 이내에 진공 챔버를 환기합니다.
- ▶ 오랜 환기 작동 중 진공 펌프가 꺼진 후 추가 차단 밸브로 흡입 라인을 차단하십시오.

HenaLine의 로터리 베인 진공 펌프의 흡입 영역에는 일체형 역류 방지 밸브가 장착되어 있습니다. 이 역류 방지 밸브는 진공 펌프가 꺼지면 자동으로 닫혀서 가스 및 처리 재료가 흡입 라인으로 되돌아가는 것을 막습니다.

절차

1. 필요시 각 압력 범위에서 진공 펌프를 끄십시오.
2. 본선 스위치를 끄거나 본선에서 드라이브 모터를 안전하게 분리하십시오.
3. 냉각수 흐름을 차단하십시오.

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 눌러서 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.

⚠ 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

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 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 주기

고객이 직접 검사할 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 Vacuum은 어떠한 보증 또는 책임 청구도 허용하지 않습니다. 정품 예비 부품이 아닌 부품이 사용된 경우에도 적용됩니다.

작업 문서에 나온 설명	검사		정비 레벨 1 이	정비 레벨 3	필수 재료
주기	매일	6개월마다	매년	5년마다	
검사					
• 작동유 충전 레벨 점검 • 진공 펌프의 작동유 누출 검사	■				
• 펌프 하우징의 외부 청소 • 장착된 경우 가스 밸러스트 밸브 필터 청소 • 장착된 경우 공기/오일 열 교환기 점검 및 청소		■			
정비 레벨 1 – 작동유 및 필터 교체					
• 작동유 교체 • 작동유 필터 교체 • 배기 필터 교체			■		• 작동유 • 정비 설정 레벨 1
정비 레벨 3 – 모든 마모품 교체를 포함한 오버홀					
• 베어링, 밀봉재 및 밸브 교체 • 날개 교체, 옵션				■	Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. • 날개 세트, 옵션 • 오버홀 키트

표 11: 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.



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.



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 Center](#)에서 제공됩니다.

작동유 교체 시기에 대한 지침

- 진공 펌프가 지정된 도달 압력에 이르지 않습니다.
- 투시창을 통해 볼 때 작동유가 인식할 수 있을 정도로 오염되었거나, 유백색 또는 탁합니다.
- 색 식별 번호에서 작동유의 열적 노화를 인식할 수 있습니다(광유만 해당).

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 Center](#)에서 요청할 수도 있습니다.

전제 조건

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

필수 보조 장치

- 테스트 튜브
- 유연한 호스가 달린 피펫

P3 작동유의 노화도 측정

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 피펫을 사용하여 충전구에서 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.

7.3.2 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.



작동 유체 교체로 청소

Pfeiffer Vacuum은 공정 잔류물에 의한 오염이 심한 경우 여러 차례 작동 유체를 교체하고 진공 펌프 내부를 청소할 것을 권장합니다.



충전 레벨 점검

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

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 소모품

- 작동유

필수 공구

- 오픈 엔드 렌치, **WAF 27**
- 오픈 엔드 렌치, **WAF 30**

필수 보조 장치

- 수집 용기(> 16 l)

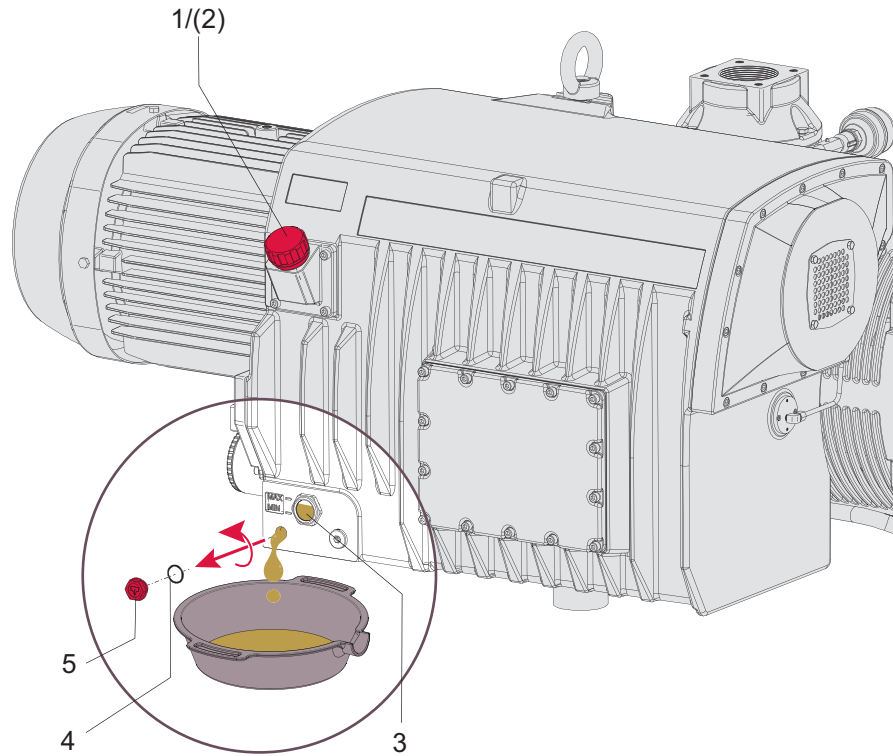


그림 18: 작동유 배출

- | | | | |
|---|------------------|---|--------|
| 1 | 마노미터가 장착된 충전구 나사 | 4 | O-링 |
| 2 | O-링 | 5 | 배출구 나사 |
| 3 | 투시창 | | |

작동유 배출

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

새 작동유 충전

1. 배출구 나사를 조이십시오.
 - O-링에 주의하십시오.
2. 새 작동유를 충전하십시오.
3. 레벨을 점검하십시오.
4. 충전구 나사를 조이십시오.
 - O-링에 주의하십시오.

7.3.3 로터리 베인 진공 펌프 행궁 및 청소



작동 유체 교체로 청소

Pfeiffer Vacuum은 공정 잔류물에 의한 오염이 심한 경우 여러 차례 작동 유체를 교체하고 진공 펌프 내부를 청소할 것을 권장합니다.

필수 소모품

- 작동유
- 정비 설정 레벨 1

필수 보조 장치

- 수집 용기(> 16 l)

청소를 위해 작동유 교체

1. 따뜻해질 때까지 가스 밸브를 연 상태에서 진공 펌프를 작동하십시오.
2. 작동유를 교체하십시오.
3. 오염 수준을 점검하고 필요할 경우 작동유 교체를 반복하십시오.
4. 작동유가 많이 오염된 경우, 작동유 필터 및 배기 필터를 교체하십시오.

7.3.4 작동유 필터 교체

다음과 같은 경우에 작동유 필터를 교체해야 합니다.

- 포화된 경우
 - 로터리 베인 펌프가 작동 온도에서 작동하고 있을 때 필터 하우징 바깥면이 차갑다면 작동유 필터가 포화된 것입니다.
- 작동유를 교체할 때마다
- 정비 레벨에 따름

전제 조건

- 진공 펌프가 꺼져 있어야 합니다.
- 진공 펌프가 대기압으로 환기되어야 합니다.
- 작동유가 배출되어야 합니다.

필수 공구

- 스트랩 렌치

필수 보조 장치

- 수집 용기(> 1 l)

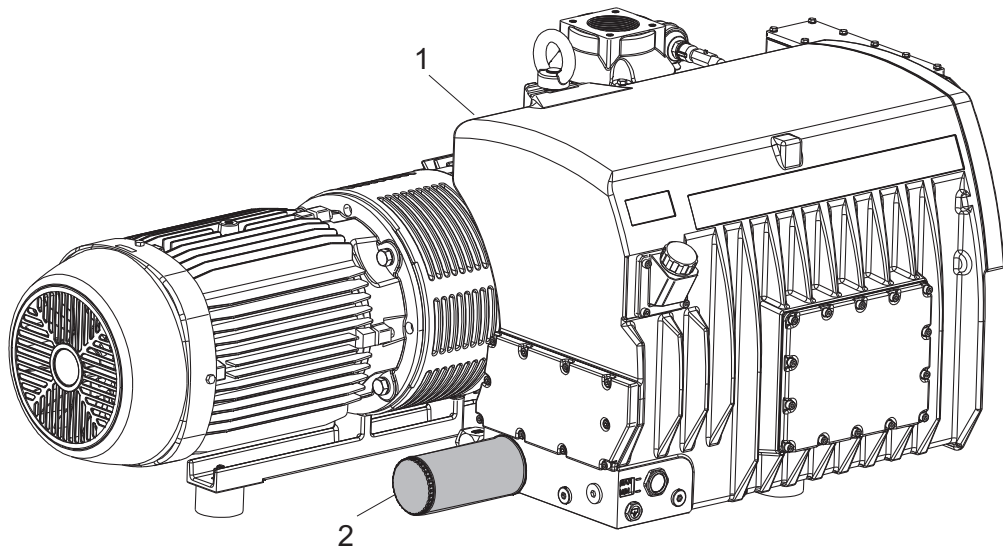


그림 19: 작동유 필터 교체

- 1 작동유 분리기 2 작동유 필터

절차

1. 작동유 필터 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
2. 스트랩 렌치를 사용해 작동유 필터를 푸십시오.
 - 작동유 배출에 주의를 기울이십시오.
3. 작동유 필터의 밀봉 표면에 오일을 칠하십시오.
4. 손으로 작동유 필터를 단단히 조이십시오.

7.4 작동유 분리기의 배기 필터 교체

⚠ 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.



매년 배기 필터를 교체하십시오.

Pfeiffer Vacuum은 작업 공정 및 운용 중에 발생하는 오염에 따라 매년 작동유 분리기의 배기 필터를 교환할 것을 권장합니다.

배기 필터의 포화를 나타내는 신호:

- 모터의 전류 소비량 증가
- 가스 유출구에서 작동유 미스트 방출 증가
- 작동유 분리기 압력 증가(빨간색 영역의 압력 게이지 디스플레이)

7.4.1 배기 필터 해체

전제 조건

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

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 6**
- 소켓 키, **WAF 10**
- 슬롯 나사 드라이버

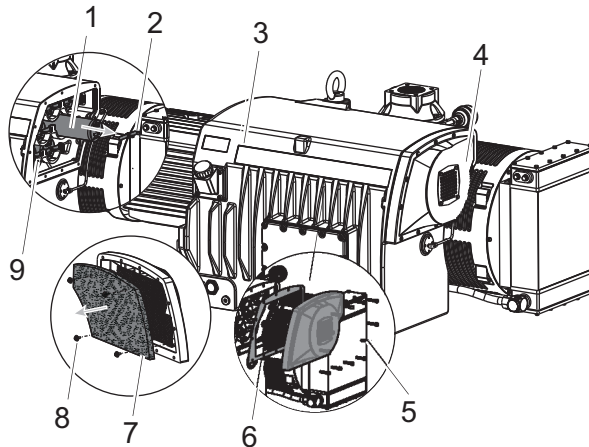


그림 20: 배기 필터 해체

- | | |
|------------|-----------|
| 1 배기 필터 | 6 평탄 밀봉재 |
| 2 필터 스프링 | 7 필터 재료 |
| 3 작동유 분리기 | 8 나사 (4x) |
| 4 분리기 덮개판 | 9 필터 지지대 |
| 5 나사 (12x) | |

절차

1. 분리기 덮개판을 제거하십시오.
 - 평탄 밀봉재에 주의하십시오.
2. 필터 재료를 제거하십시오.
3. 필터 스프링 나사를 풀어 스프링 장력을 완화시키십시오.

4. 필터 스프링을 제거하십시오.
5. 작동유 분리기에서 배기 필터를 당겨 빼내십시오.
 - 필요하다면 필터 지지대를 제거하십시오.

7.4.2 배기 필터 장착

전제 조건

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

필수 소모품

- 정비 키트 – 정비 레벨 1

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 6**
- 소켓 키, **WAF 10**
- 일자 나사 드라이버
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

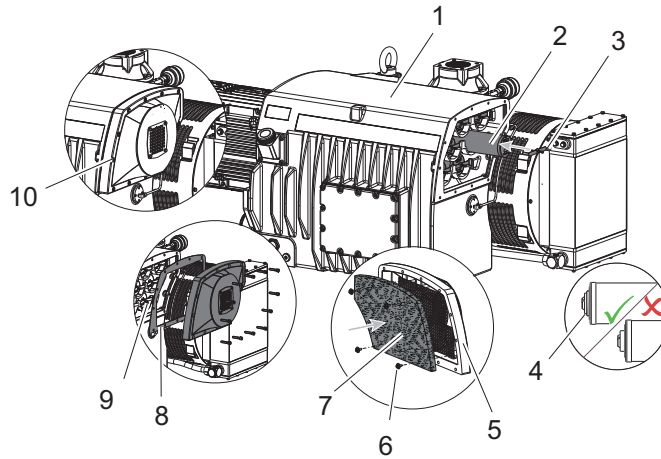


그림 21: 배기 필터 장착

- | | |
|-----------|-------------|
| 1 작동유 분리기 | 6 나사 (4x) |
| 2 배기 필터 | 7 필터 재료 |
| 3 필터 스프링 | 8 평탄 밀봉재 |
| 4 O-링 | 9 필터 지지대 |
| 5 분리기 덮개판 | 10 나사 (12x) |

절차

1. O-링이 배기 필터의 정면에 장착되어 있는지 점검하십시오.
2. 필터 스프링을 사용해 배기 필터를 장착하십시오.
 - 필터의 화살표는 설치 방향을 나타냅니다. 화살표가 위로(↑) 향해야 합니다.
3. 필터 스프링이 올바르게 장착되었는지 확인하십시오.
4. 필터 스프링 나사를 조이십시오.
5. 분리기 덮개판에 새 필터 재료를 삽입하십시오.
6. 분리기 덮개판에 새 평탄 밀봉재를 장착하십시오.
7. 분리기 덮개판을 균일하게 나사로 조이십시오.
 - 조임 토크: **21 Nm**.

작동 중에 새 배기 필터가 오일로 포화됩니다. 따라서 필터 교환 후에 작동유 충전 레벨이 약간 떨어지는 것이 정상입니다.

7.5 흡입 여과기 청소

다음과 같은 경우에 진공 연결부 상부의 흡입 여과기를 청소해야 합니다:

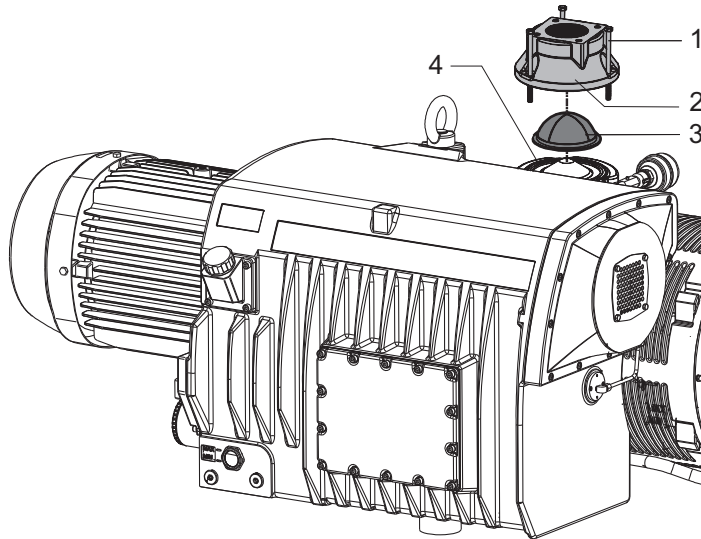
- 처리량이 감소할 때
- 눈에 보이는 오염이 발생한 경우

전제 조건

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

필수 공구

- 육각 렌치, **WAF 13**

**그림 22: 흡입 여과기 해체/조립**

- | | |
|----------|----------|
| 1 실린더 나사 | 3 흡입 여과기 |
| 2 진공 연결부 | 4 O-링 |

흡입 여과기 해체

1. 치즈 헤드 나사를 푸십시오.
2. 진공 연결부를 제거하십시오.
 - O-링에 주의하십시오.
3. 흡입 덕트에서 흡입 여과기를 제거하십시오.

모든 부품을 청소하고 마모를 점검하십시오.

1. 모든 부품을 청소하십시오.
2. 모든 부품의 마모를 점검하십시오.

흡입 여과기 장착

1. 흡입 덕트에 흡입 여과기를 삽입하십시오.
2. 진공 연결부를 장착하십시오.
 - O-링에 주의하십시오.
3. 실린더 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

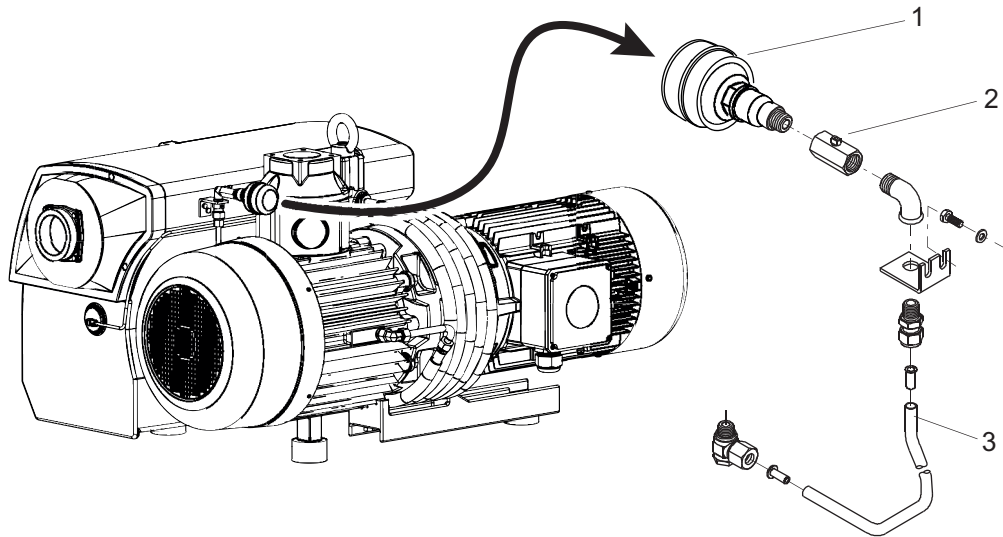


그림 23: 가스 블러스트 필터 청소

- | | |
|--------------|--------------|
| 1 가스 블러스트 필터 | 3 가스 블러스트 라인 |
| 2 가스 블러스트 밸브 | |

가스 블러스트 필터 제거 및 청소

1. 가스 블러스트 필터를 해체하십시오.
2. 압축 공기를 사용해 가스 블러스트 필터를 청소하십시오.
3. 중대한 오염 또는 파손이 발생했다면 가스 블러스트 필터를 교체하십시오.
4. 가스 블러스트 라인이 막혔다면 압축 공기를 사용해 가스 블러스트 라인을 점검하고 청소하십시오.

7.7 작동유 회수 라인 청소

올바른 작동유 회수 기능을 보장하기 위해서, Pfeiffer Vacuum은 다음과 같은 경우 작동유 회수 라인 및 플로트 밸브의 청소를 권장합니다.

- 작동유를 교체할 때마다
- 배기 필터를 교체할 때마다

이를 통해 진공 펌프가 최종 압력에 도달하고 작동유가 배기 플랜지에서 배출되지 않습니다.

전제 조건

- 진공 펌프가 꺼져 있어야 합니다.
- 진공 펌프가 대기압으로 환기되어야 합니다.
- 진공 펌프가 냉각된 상태여야 합니다.
- 작동유가 배출되어야 합니다.
- 작동유 분리기의 배기 필터 교체

필수 소모품

- 진공 펌프의 작동유
- 정비 키트의 부품
- 압축 공기

필수 공구

- 육각 렌치, WAF 4

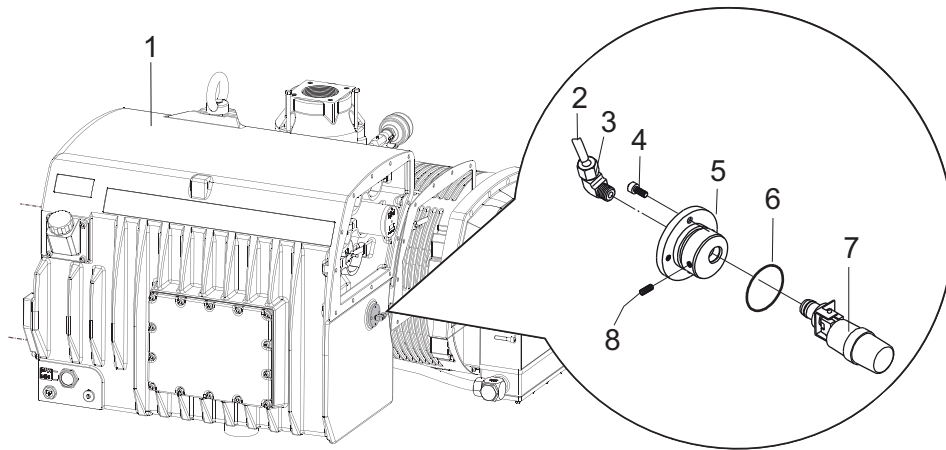


그림 24: 플로트 밸브를 사용한 작동유 회수

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1 작동유 분리기 | 5 밸브 홀더 |
| 2 작동유 회수 라인 | 6 O-링 |
| 3 엘보 유니언 | 7 플로트 밸브 |
| 4 나사 | 8 그라브 나사, 세트 나사 |

플로트 밸브 해체



작동유 누출

아래에 설명된 작업을 할 때 소량의 작동유가 누출될 수 있습니다.

1. 필요하다면 작동유 분리기 안쪽의 플로드 챔버에서 잔류 작동유를 추출하십시오.
2. 엘보 유니언에서 작동유 회수 라인을 분리하십시오.
3. 밸브 홀더에서 나사를 제거하십시오.
4. 필요하다면 나사를 사용해 밸브 홀더를 누르십시오.
5. O-링에 특별히 주의하면서 플로트 밸브가 장착된 밸브 홀더를 제거하십시오.
6. 밸브 홀더에서 그라브 나사를 푸십시오.
7. 밸브 홀더에서 플로트 밸브를 제거하십시오.

플로트 밸브 및 작동유 회수 라인을 청소하십시오.

1. 플로트 밸브를 청소하십시오.
2. 압축 공기로 작동유 회수 라인을 청소하십시오.

플로트 밸브 장착

1. 플로트 밸브의 기능을 점검하십시오.
 - 플로트가 자체 무게에 의해 쉽게 움직이는지 확인하십시오.
 - 플로터의 축 방향 밀봉 표면이 깨끗한지 확인하십시오.
2. 플로트 밸브를 밸브 홀더의 올바른 설치 위치에 장착하십시오.
3. 새 O-링을 사용해 밸브 홀더를 작동유 분리기에 장착하십시오.
4. 엘보 유니언 및 작동유 회수 라인을 장착하십시오.
5. 작동유를 재충전하십시오.
6. 진공 펌프의 시동을 거십시오.
7. 작동유 회수 라인에서 최종 압력 테스트를 실시해 누출 여부를 점검하십시오.

7.8 작동유 유형 교체



작동유 유형 교체 가능성

작동유 유형은 미네랄 작동유 **P3**와 합성 작동유 **D2** 중에서만 교체할 수 있습니다.
P3/D2에서 **F4/F5**로 또는 그 반대로 교체할 수 없습니다.

필수 소모품

- 새 작동유 충전량의 3배

작동유 유형 교체

1. 진공 펌프를 행구기 위해서 작동유를 새 작동유로 **두 번** 교체하십시오.
2. 작동유 분리기의 배기 필터를 교체하십시오.
3. 작동유 필터를 교체하십시오.
4. 진공 펌프에 작동유를 **1/3** 가량 충전하십시오.
5. 진공 펌프의 적합한 위치(예: 명판 위)에서 현재 사용되는 작동유 유형에 주의하십시오.

8 해체

8.1 장기간 사용 정지

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

1. 진공 펌프를 끕니다.
2. 진공 펌프를 배기시키십시오.
3. 진공 펌프를 냉각시킵니다.
4. 필요할 경우 진공 시스템에서 진공 펌프를 분리합니다.
5. 작동유를 교체하십시오.
6. 진공 펌프의 내부를 새 작동유로 적시기 위해 진공 펌프를 시작하고 작동 온도까지 올리십시오.
7. 원래의 보호 덮개로 연결부를 밀봉하십시오.
8. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
9. 진공 펌프를 건조제와 함께 비닐 봉투에 포장하고, 습하거나 악조건 대기 영역에 보관해야 하는 경우 공기가 통하지 않게 진공 펌프를 밀봉하십시오.
10. 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.

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 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

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.

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.

고장이 발생하는 경우 잠재적 원인과 해결 방법에 대한 정보를 여기서 찾을 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 5 °C 넘게 가열하십시오.
	열 보호 스위치가 트리거됨	- 원인을 확인하고 제거하십시오. - 필요에 따라 진공 펌프를 냉각시키십시오.
	펌핑 시스템 오염됨	Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	펌핑 시스템 손상됨	Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	모터 결함	- 모터를 교체하십시오. - Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	커플링 결함	Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
진공 펌프가 시작되고 잠시 후에 꺼짐	모터의 열 보호 스위치가 트리거됨	- 과열 원인을 확인하고 제거하십시오. - 필요에 따라 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.

문제	예상 원인	해결책
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 진공 펌프를 장기간 동안 작동시키십시오. - 작동유를 교체하십시오.
	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 적합하지 않음	연결부가 짧고 횡단면의 치수가 적절한지 확인하십시오.
	배기 압력이 너무 높음	배기 라인 유출구 및 배기 영역 액세서리를 점검하십시오.
작동유의 손실	작동유 분리기 누출	- 누출이 있는지 점검하십시오. - 필요에 따라 밀봉재를 교체하십시오.
	방사상 샤프트 밀봉재 링(RSSR) 누출	Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	배기 필터 포화 또는 오염됨	배기 필터를 교체하십시오.
	배기 필터와 밀봉재가 잘못 조립됨	배기 필터와 밀봉재가 올바르게 장착되었는지 점검하십시오.
	작동 중에 작동유의 손실	작동유 분리기의 오일 회수를 점검하십시오.
작동 중 비정상적인 소음	펌핑 시스템이 오염되거나 손상됨	Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	커플링 마모	Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	모터 베어링 결함	- 모터를 교체하십시오. Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.

표 12: 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.

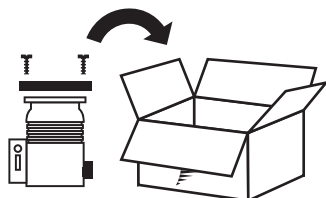


4. Pfeiffer Vacuum으로부터 답변을 받게됩니다.

PFEIFFER VACUUM

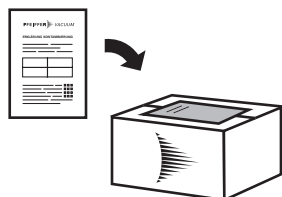
오염된 제품의 발송

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.

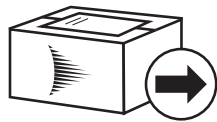


5. 오염 선언서의 세부사항에 따라 제품의 운송 준비를 합니다.

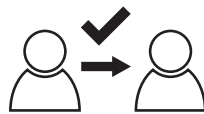
- a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
- b) 밀폐된 빈 플랜지로 모든 구멍을 폐쇄합니다.
- c) 적합한 보호 필름으로 제품을 밀봉합니다.
- d) 제품은 적합하고 안전한 운송 용기에만 포장해야 합니다.
- e) 해당 운송 조건을 준수하십시오.



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 예비 부품

12.1 예비 부품 패키지 주문

절차

1. 명판에 나온 기타 세부 정보와 함께 진공 펌프 부품 번호를 준비하십시오.
2. 정품 예비 부품만 설치하십시오.

예비 부품 패키지	펌프 유형	주문 번호
밀봉재 세트	Hena 401 Hena 631	PK E60 024 -T
정비 키트	Hena 401 Hena 631	PK E61 023 -T
점검 세트(날개 없음)	Hena 401 Hena 631	PK E62 026 -T PK E62 027 -T
날개 세트	Hena 401 Hena 631	PK E68 026 -T PK E68 027 -T
작동유 필터	Hena 401 Hena 631	P 0920 549 E
가스 밸러스트 필터	Hena 401 Hena 631	PK 100 172 -U
압력 게이지, 0 – 1000 hPa	Hena 401 Hena 631	PK 100 128
배기 공기 온도를 위한 온도 스위치	Hena 401 Hena 631	PK 100 135 -T

표 13: 예비 부품 패키지

12.2 작동유 – 정비 레벨 1

명판에 나온 상세 정보를 고려해 해당되는 작동유 유형과 수량을 선택하십시오.

설명	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
D2, 합성 다이에스테르 베이스 오일, 1 l	PK 005 875 AT
D2, 합성 다이에스테르 베이스 오일, 5 l	PK 005 876 AT

표 14: 소모품

12.3 정비 키트 – 정비 레벨 1

정비 키트는 다음과 같이 구성됩니다.

- 1회 작동유 교체를 위한 충전구 및 배출구 나사 밀봉재
- 오일 챔버 청소를 위한 분리기 덮개판 밀봉재
- 배기 필터
- 작동유 필터
- 필터 재료

12.4 오버홀 키트 – 정비 레벨 3

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

- 기능과 관련된 모든 밀봉재가 포함된 밀봉재 세트
- 베어링
- 흡입 여과기
- 작동유 및 배기 필터
- 밸브의 마모품
- 커플링 슬리브

12.5 밀봉재 세트

밀봉재 세트는 다음과 같이 구성됩니다.

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

12.6 날개 세트

날개 세트 구성 요소:

- 날개

13 액세서리



로터리 베인 펌프의 액세서를 당사 웹사이트에서 찾아볼 수 있습니다.

13.1 액세서리 정보

작동유 레벨 스위치

유체 레벨 작동 모니터

작동유 온도 스위치

작동유 온도를 모니터링합니다

나사형 플랜지

ISO-K와 구성품 연결 가능

응축물 분리기

유입구 라인의 액체 또는 배출 라인의 역류로부터 펌프를 보호

분진 분리기

공정중 생성되는 물질로부터 펌프 보호

자석식 가스 밸러스트 밸브

가스 밸러스트 리모트 컨트롤용 솔레노이드 밸브

PTC 저항기 트립핑 장치

모터 권선의 온도 모니터링

13.2 액세서리 주문

설명	부품 번호
작동유 레벨 스위치	PK 100 116
작동유 온도 스위치	PK 100 125
KAS 100, 응축물 분리기	PK Z10 012
SAS 100, 분진 분리기	PK Z60 512
나사 체결 플랜지 DN 100 ISO-K	PK 100 061
PTC 저항기 트립핑 장치 220 – 240 V AC	P 4768 052 FQ
PTC 저항기 트립핑 장치 24 V AC/DC	P 4768 052 FE
자석식 가스 밸러스트 밸브 24 VDC	PK 100 141 -U

표 15: 액세서리

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

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

표 16: 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 17: 변환표: 기체 처리량 단위

14.2 기술 데이터

유형 명칭	Hena 401	Hena 401	Hena 401	Hena 401	Hena 401
부품 번호	PK D03 500	PK D04 171 111	PK D04 171 112	PK D04 171 121	PK D04 171 122
명목 펌핑 속도, 50 Hz	400 m³/h	410 m³/h	410 m³/h	410 m³/h	410 m³/h
명목 펌핑 속도, 60 Hz	480 m³/h	480 m³/h	480 m³/h	480 m³/h	480 m³/h
최종 압력, 가스 밸러스트 사용	$\leq 7 \cdot 10^{-1}$ hPa	≤ 1.5 hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa	≤ 1.5 hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa
최종 압력, 가스 밸러스트 미사용	$\leq 3 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 1 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 1 \cdot 10^{-1}$ hPa
최대 연속 유입구 압력	800 hPa	800 hPa	800 hPa	800 hPa	800 hPa
누출률 안전 밸브	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s
최대 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압	대기압
최소 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압	대기압
수증기 용량 50 Hz	9000 g/h	9000 g/h	9000 g/h	9000 g/h	9000 g/h
수증기 용량 60 Hz	11000 g/h	11000 g/h	11000 g/h	11000 g/h	11000 g/h
수증기 허용치, 50 Hz	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa
수증기 허용치, 60 Hz	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa
방출 음압 레벨, 가스 밸러스트 불포함, 50 Hz	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)

유형 명칭	Hena 401	Hena 401	Hena 401	Hena 401	Hena 401
방출 음압 레벨, 가스 밸러스트 불포함, 60 Hz	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)
냉각 방법	공기	공기	공기	공기	공기
최대 연속 가스 입력 온도	80 °C	80 °C	80 °C	80 °C	80 °C
작동유	P3	D2	P3	D2	P3
작동유의 양	12 l	12 l	12 l	12 l	12 l
주위 온도	12 – 40 °C	5 – 40 °C	5 – 35 °C	5 – 40 °C	5 – 35 °C
운송 및 보관 온도	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C
모터 유형	3상 모터	3상 모터	3상 모터	3상 모터	3상 모터
입력 전압 50 Hz	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	200 / 346 V	200 / 346 V
입력 전압 60 Hz	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	220 / 380 V	220 / 380 V
입력 전압: 허용치	±5 %	±5 %	±5 %	±5 %	±5 %
정격 전력 50 Hz	13.5 kW	13.5 kW	13.5 kW	13.5 kW	13.5 kW
정격 전력 60 Hz	15 kW	15 kW	15 kW	15 kW	15 kW
회전 속도, 50 Hz	1000 rpm	1000 rpm	1000 rpm	1000 rpm	1000 rpm
회전 속도, 60 Hz	1200 rpm	1200 rpm	1200 rpm	1200 rpm	1200 rpm
보호 등급	IP55	IP55	IP55	IP55	IP55
모터 보호	PTC	PTC	PTC	PTC	PTC
스위치	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오
본선 케이블	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오
무게	554 kg	554 kg	554 kg	554 kg	554 kg

표 18: Hena 401(공냉)

유형 명칭	Hena 401	Hena 401	Hena 401	Hena 401
부품 번호	PK D04 171 211	PK D04 171 212	PK D04 171 221	PK D04 171 222
명목 펌핑 속도, 50 Hz	410 m³/h	410 m³/h	410 m³/h	410 m³/h
명목 펌핑 속도, 60 Hz	480 m³/h	480 m³/h	480 m³/h	480 m³/h
최종 압력, 가스 밸러스트 사용	≤ 1.5 hPa	≤ 5 · 10 ⁻¹ hPa	≤ 1.5 hPa	≤ 5 · 10 ⁻¹ hPa
최종 압력, 가스 밸러스트 미사용	≤ 5 · 10 ⁻¹ hPa	≤ 1 · 10 ⁻¹ hPa	≤ 5 · 10 ⁻¹ hPa	≤ 1 · 10 ⁻¹ hPa
최대 연속 유입구 압력	800 hPa	800 hPa	800 hPa	800 hPa
누출률 안전 밸브	≤ 8 · 10 ⁻³ Pa m³/s	≤ 8 · 10 ⁻³ Pa m³/s	≤ 8 · 10 ⁻³ Pa m³/s	≤ 8 · 10 ⁻³ Pa m³/s
최대 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압
최소 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압
수증기 용량 50 Hz	9000 g/h	9000 g/h	9000 g/h	9000 g/h
수증기 용량 60 Hz	11000 g/h	11000 g/h	11000 g/h	11000 g/h
수증기 허용치, 50 Hz	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa
수증기 허용치, 60 Hz	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa
방출 음압 레벨, 가스 밸러스트 불포함, 50 Hz	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)
방출 음압 레벨, 가스 밸러스트 불포함, 60 Hz	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)
냉각 방법	물	물	물	물
최대 연속 가스 입력 온도	80 °C	80 °C	80 °C	80 °C
작동유	D2	P3	D2	P3
작동유의 양	12 l	12 l	12 l	12 l
주위 온도	5 – 40 °C	5 – 35 °C	5 – 40 °C	5 – 35 °C
운송 및 보관 온도	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C

유형 명칭	Hena 401	Hena 401	Hena 401	Hena 401
모터 유형	3상 모터	3상 모터	3상 모터	3상 모터
입력 전압 50 Hz	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	200 / 346 V	200 / 346 V
입력 전압 60 Hz	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	220 / 380 V	220 / 380 V
입력 전압: 허용치	±5 %	±5 %	±5 %	±5 %
정격 전력 50 Hz	13.5 kW	13.5 kW	13.5 kW	13.5 kW
정격 전력 60 Hz	15 kW	15 kW	15 kW	15 kW
회전 속도, 50 Hz	1000 rpm	1000 rpm	1000 rpm	1000 rpm
회전 속도, 60 Hz	1200 rpm	1200 rpm	1200 rpm	1200 rpm
보호 등급	IP55	IP55	IP55	IP55
모터 보호	PTC	PTC	PTC	PTC
스위치	아니오	아니오	아니오	아니오
본선 케이블	아니오	아니오	아니오	아니오
무게	554 kg	554 kg	554 kg	554 kg

표 19: Hena 401(수냉)

유형 명칭	Hena 631	Hena 631	Hena 631	Hena 631	Hena 631
부품 번호	PK D03 600	PK D04 181 111	PK D04 181 112	PK D04 181 121	PK D04 181 122
명목 펌핑 속도, 50 Hz	630 m³/h	630 m³/h	630 m³/h	630 m³/h	630 m³/h
명목 펌핑 속도, 60 Hz	760 m³/h	760 m³/h	760 m³/h	760 m³/h	760 m³/h
최종 압력, 가스 밸러스트 사용	$\leq 7 \cdot 10^{-1}$ hPa	≤ 1.5 hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa	≤ 1.5 hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa
최종 압력, 가스 밸러스트 미사용	$\leq 3 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 1 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 1 \cdot 10^{-1}$ hPa
최대 연속 유입구 압력	800 hPa	800 hPa	800 hPa	800 hPa	800 hPa
누출률 안전 밸브	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s
최대 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압	대기압
최소 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압	대기압
수증기 용량 50 Hz	18000 g/h	18000 g/h	18000 g/h	18000 g/h	18000 g/h
수증기 용량 60 Hz	22000 g/h	22000 g/h	22000 g/h	22000 g/h	22000 g/h
수증기 허용치, 50 Hz	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa
수증기 허용치, 60 Hz	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa
방출 음압 레벨, 가스 밸러스트 불포함, 50 Hz	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)
방출 음압 레벨, 가스 밸러스트 불포함, 60 Hz	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)
냉각 방법	공기	공기	공기	공기	공기
최대 연속 가스 입력 온도	80 °C	80 °C	80 °C	80 °C	80 °C
작동유	P3	D2	P3	D2	P3
작동유의 양	15 l	15 l	15 l	15 l	15 l
주위 온도	12 – 40 °C	5 – 40 °C	5 – 35 °C	5 – 40 °C	5 – 35 °C
운송 및 보관 온도	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C
모터 유형	3상 모터	3상 모터	3상 모터	3상 모터	3상 모터
입력 전압 50 Hz	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	200 / 346 V	200 / 346 V
입력 전압 60 Hz	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	220 / 380 V	220 / 380 V
입력 전압: 허용치	±5 %	±5 %	±5 %	±5 %	±5 %

유형 명칭	Hena 631	Hena 631	Hena 631	Hena 631	Hena 631
정격 전력 50 Hz	15 kW	15 kW	15 kW	15 kW	15 kW
정격 전력 60 Hz	18.5 kW	18.5 kW	18.5 kW	18.5 kW	18.5 kW
회전 속도, 50 Hz	1000 rpm	1000 rpm	1000 rpm	1000 rpm	1000 rpm
회전 속도, 60 Hz	1200 rpm	1200 rpm	1200 rpm	1200 rpm	1200 rpm
보호 등급	IP55	IP55	IP55	IP55	IP55
모터 보호	PTC	PTC	PTC	PTC	PTC
스위치	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오
본선 케이블	아니오	아니오	아니오	아니오	아니오
무게	706 kg	706 kg	706 kg	706 kg	706 kg

표 20: Hena 631(공냉)

유형 명칭	Hena 631	Hena 631	Hena 631	Hena 631	Hena 631
부품 번호	PK D03 610	PK D04 181 211	PK D04 181 212	PK D04 181 221	PK D04 181 222
명목 펌핑 속도, 50 Hz	630 m³/h	630 m³/h	630 m³/h	630 m³/h	630 m³/h
명목 펌핑 속도, 60 Hz	760 m³/h	760 m³/h	760 m³/h	760 m³/h	760 m³/h
최종 압력, 가스 밸러스트 사용	$\leq 7 \cdot 10^{-1}$ hPa	≤ 1.5 hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa	≤ 1.5 hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa
최종 압력, 가스 밸러스트 미사용	$\leq 3 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 1 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 5 \cdot 10^{-1}$ hPa	$\leq 1 \cdot 10^{-1}$ hPa
최대 연속 유입구 압력	800 hPa	800 hPa	800 hPa	800 hPa	800 hPa
누출률 안전 밸브	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s	$\leq 8 \cdot 10^{-3}$ Pa m³/s
최대 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압	대기압
최소 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압	대기압
수증기 용량 50 Hz	18000 g/h	18000 g/h	18000 g/h	18000 g/h	18000 g/h
수증기 용량 60 Hz	22000 g/h	22000 g/h	22000 g/h	22000 g/h	22000 g/h
수증기 허용치, 50 Hz	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa
수증기 허용치, 60 Hz	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa	40 hPa
방출 음압 레벨, 가스 밸러스트 불포함, 50 Hz	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)	≤ 77 dB(A)
방출 음압 레벨, 가스 밸러스트 불포함, 60 Hz	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)	≤ 79 dB(A)
냉각 방법	물	물	물	물	물
냉각수 압력	2 000 – 6 000 hPa	2 000 – 6 000 hPa	2 000 – 6 000 hPa	2 000 – 6 000 hPa	2 000 – 6 000 hPa
냉각수 유량	300 l/h	300 l/h	300 l/h	300 l/h	300 l/h
냉각수 온도	5 – 35 °C	5 – 35 °C	5 – 35 °C	5 – 35 °C	5 – 35 °C
최대 연속 가스 입력 온도	80 °C	80 °C	80 °C	80 °C	80 °C
작동유	P3	D2	P3	D2	P3
작동유의 양	15 l	15 l	15 l	15 l	15 l
주위 온도	12 – 40 °C	5 – 40 °C	5 – 35 °C	5 – 40 °C	5 – 35 °C
운송 및 보관 온도	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C
모터 유형	3상 모터	3상 모터	3상 모터	3상 모터	3상 모터
입력 전압 50 Hz	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	190 – 200 / 220 – 230 / 380 – 400 V	200 / 346 V	200 / 346 V
입력 전압 60 Hz	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	208 / 220 / 230 / 440 / 460 V	220 / 380 V	220 / 380 V
입력 전압: 허용치	± 5 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %
정격 전력 50 Hz	15 kW	15 kW	15 kW	15 kW	15 kW

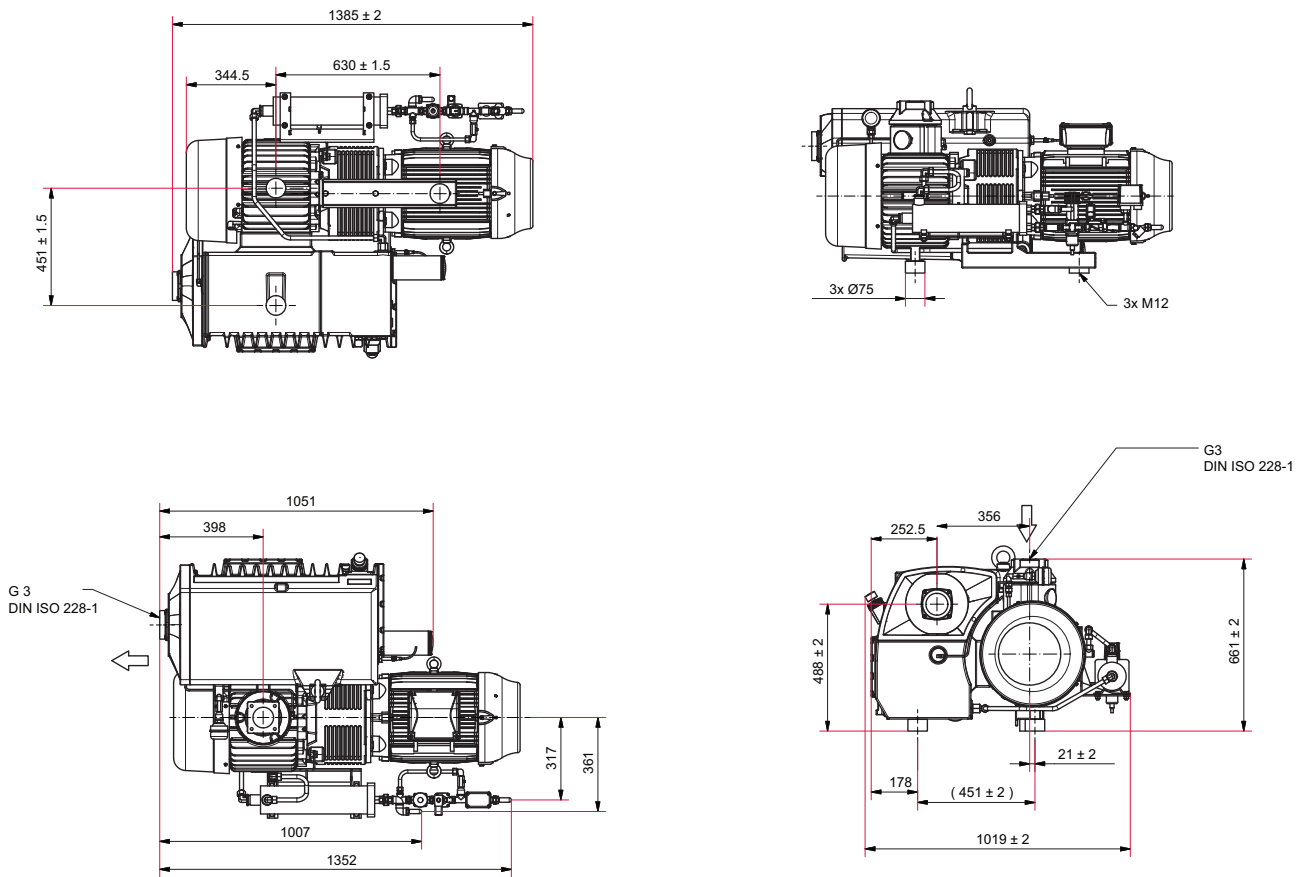


그림 26: 치수 수냉식 Hena 401 S | 3상 모터 IE3
치수(mm)

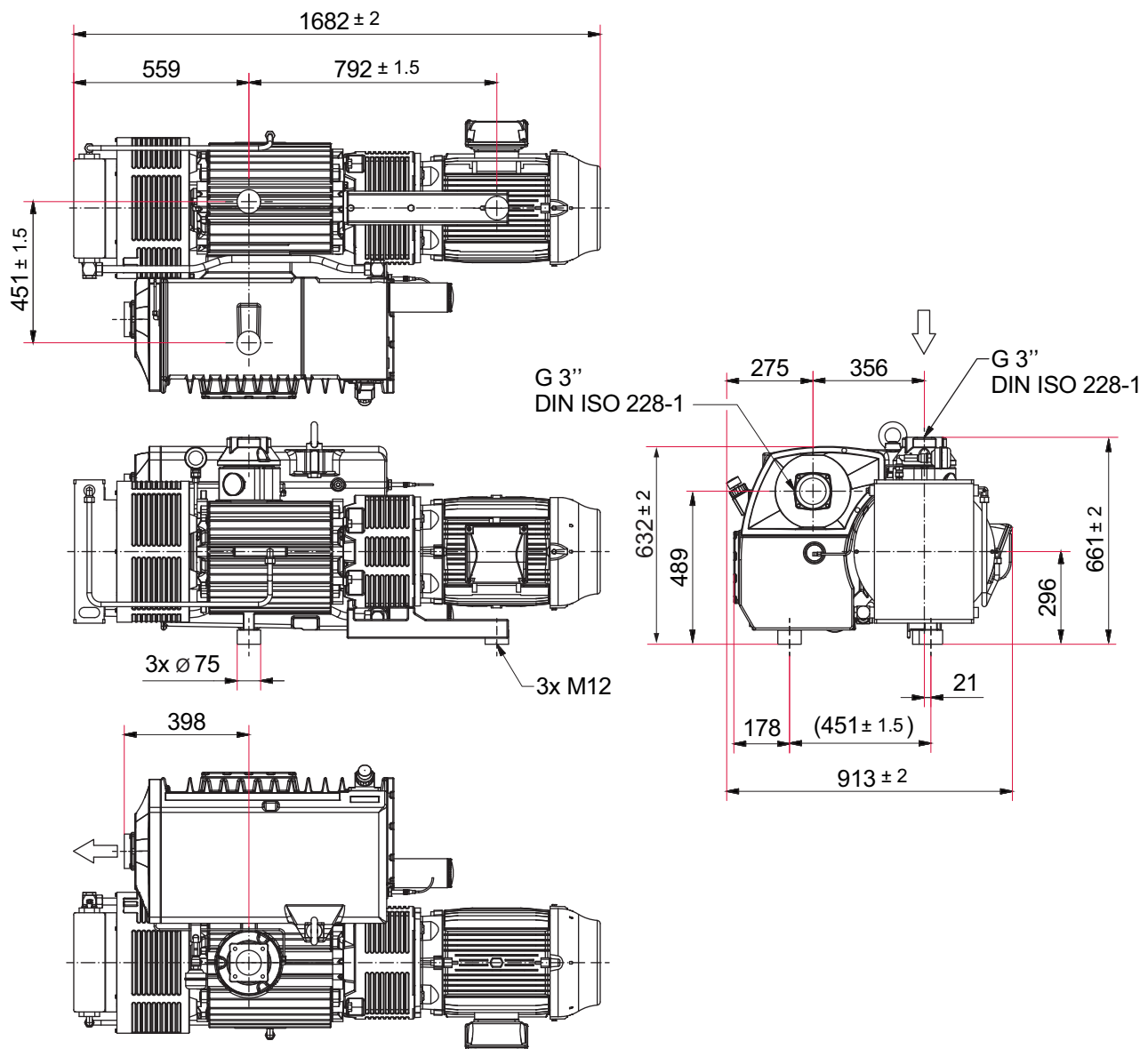


그림 27: 치수 공냉식 Hena 631 | 3상 모터 IE3
치수(mm)

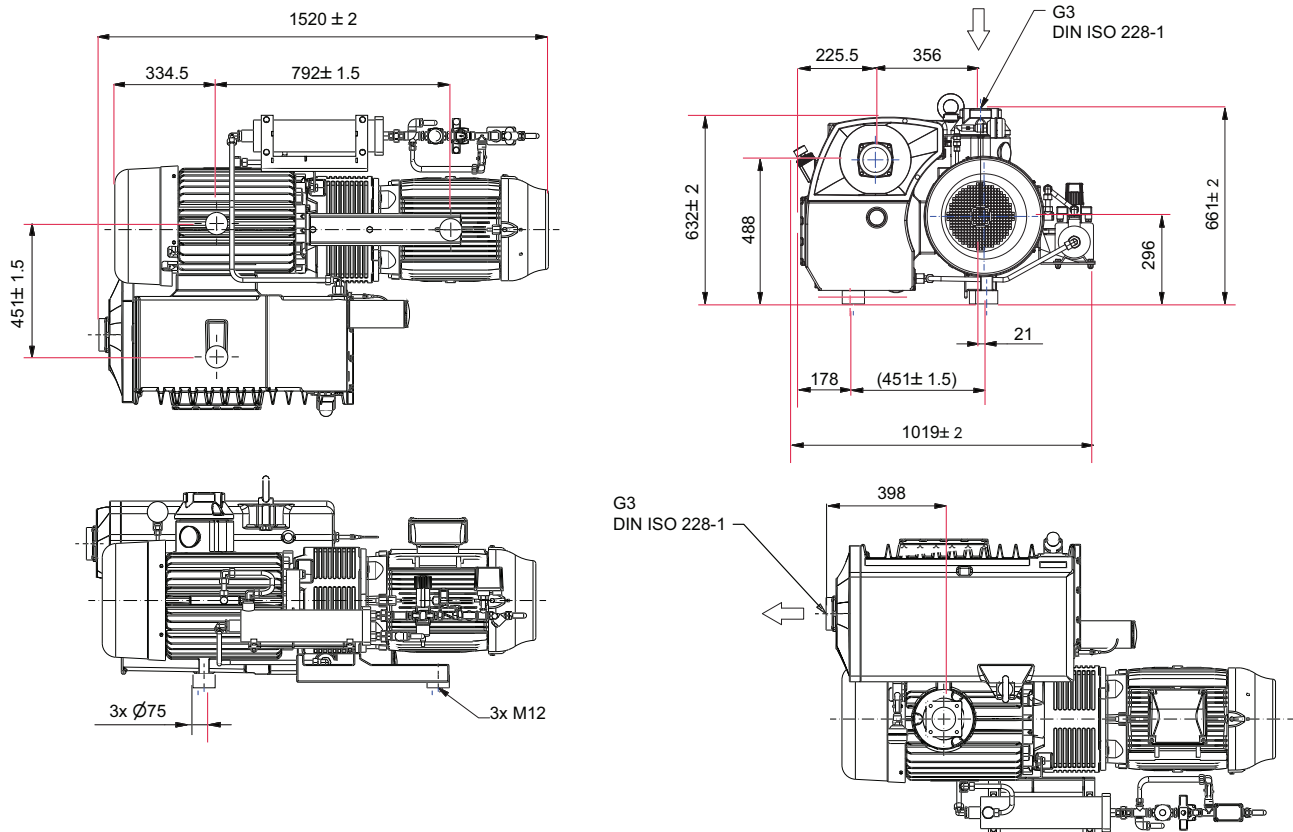


그림 28: 치수 수냉식 Hena 631 S | 3상 모터 IE3
치수(mm)

UK 적합성 선언

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

로터리 베인 펌프
Hena 401
Hena 631

당사는 목록에 나온 제품이 다음과 같은 영국 지침과 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

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 1012-1: 2010	EN IEC 61000-6-4: 2019
EN 1012-2: 1996+A1: 2009	EN ISO 13849-1: 2016
EN ISO 2151: 2008	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:



(Daniel Sälzer)
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

Asslar, 2022-10-21

UK
CA

EC 적합성 선언

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

로터리 베인 펌프
Hena 401
Hena 631

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 60204-1: 2019
DIN EN ISO 13857: 2020	DIN EN IEC 61000-6-2: 2019
DIN EN 1012-1: 2011	DIN EN IEC 61000-6-4: 2020
DIN EN 1012-2: 2011	DIN EN ISO 13849-1: 2016
DIN EN ISO 2151: 2009	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:



(Daniel Sälzer)
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

Asslar, 2022-10-24



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. E - Date 2211 - P/N:PD0088BKO



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

