



# 사용 설명서



원본 판권

## SMARTVANE 55 | 70

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.de](mailto:info@pfeiffer-vacuum.de)로 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

<b>1</b>	<b>본 매뉴얼 정보</b>	<b>8</b>
1.1	유효성	8
	1.1.1 해당 문서	8
	1.1.2 변형 모델	8
1.2	대상 그룹	8
1.3	규정	8
	1.3.1 텍스트 지침	8
	1.3.2 그림 문자	8
	1.3.3 제품 상의 스티커	9
	1.3.4 약어	10
<b>2</b>	<b>안전</b>	<b>11</b>
2.1	일반 안전 정보	11
2.2	안전 지침	11
2.3	안전 예방책	16
2.4	제품 사용 제한	16
2.5	적절한 사용	16
2.6	예측 가능한 오용	17
2.7	작업자 자격 요건	17
	2.7.1 작업자 자격 요건 충족	17
	2.7.2 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건	18
<b>3</b>	<b>제품 설명</b>	<b>19</b>
3.1	기능	19
	3.1.1 드라이브	19
	3.1.2 작동유	19
	3.1.3 냉각	20
3.2	연결부	20
3.3	제품 확인	20
3.4	제품 특성	20
3.5	배송 범위	20
<b>4</b>	<b>운송 및 보관</b>	<b>21</b>
4.1	진공 펌프 운송하기	21
4.2	진공 펌프 보관하기	22
<b>5</b>	<b>설치</b>	<b>23</b>
5.1	진공 펌프 설정	23
5.2	진공 영역 연결	24
5.3	배기 영역 연결	24
5.4	작동유 보충	25
5.5	본선 전원 공급장치에 연결하기	26
<b>6</b>	<b>인터페이스</b>	<b>28</b>
6.1	인터페이스 개요	28
6.2	"Remote" 인터페이스	28
	6.2.1 입력	29
	6.2.2 출력	29
	6.2.3 RS-485	30
	6.2.4 제어 유닛 연결하기	30
6.3	RS-485 인터페이스 사용하기	30
6.4	액세서리 연결	31
6.5	RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜	31
	6.5.1 텔레그램 프레임	31
	6.5.2 텔레그램 설명	32
	6.5.3 텔레그램 예시 1	32

	6.5.4 텔레그램 예시 2	32
	6.5.5 데이터 유형	33
<b>7</b>	<b>매개변수 세트</b>	<b>34</b>
	7.1 일반	34
	7.2 제어 명령	34
	7.3 상태 요청	35
	7.4 기준값 입력	36
<b>8</b>	<b>작동</b>	<b>37</b>
	8.1 진공 펌프 시운전하기	37
	8.2 진공 펌프 켜기	37
	8.3 작동유 레벨 점검하기	39
	8.4 작동유 재충전	39
	8.5 Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 연결부 구성	40
	8.5.1 디지털 출력 구성	40
	8.5.2 디지털 입력 구성하기	41
	8.5.3 인터페이스 선택	41
	8.6 작동 모드 선택하기	41
	8.7 속도 모드 선택하기	41
	8.7.1 정상 작동	42
	8.7.2 대기 모드	42
	8.7.3 속도 작동기 작동	42
	8.8 LED를 통한 작동 모드 디스플레이	42
	8.9 진공 펌프 끄기	43
<b>9</b>	<b>정비</b>	<b>44</b>
	9.1 정비 지침	44
	9.2 검사 및 정비 체크리스트	45
	9.3 작동유 교체	45
	9.3.1 작동유 배출하기	46
	9.3.2 작동유 보충	47
	9.3.3 로터리 베인 진공 펌프 행궁 및 청소	48
	9.4 작동유 분리기 정비하기	48
	9.4.1 배기 필터 분해하기	48
	9.4.2 배기 필터 장착하기	49
<b>10</b>	<b>해체</b>	<b>50</b>
	10.1 장기간 사용 정지	50
	10.2 재시운전	50
<b>11</b>	<b>재활용 및 폐기</b>	<b>51</b>
	11.1 일반 폐기 정보	51
	11.2 로터리 베인 펌프 폐기하기	51
<b>12</b>	<b>고장</b>	<b>52</b>
	12.1 일반	52
	12.2 오류 코드	53
<b>13</b>	<b>Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션</b>	<b>56</b>
<b>14</b>	<b>액세서리</b>	<b>58</b>
	14.1 액세서리 정보	58
	14.2 액세서리 주문	58
<b>15</b>	<b>기술 데이터 및 치수</b>	<b>59</b>
	15.1 일반	59
	15.2 기술 데이터	59
	15.3 치수	61

<b>EC 적합성 선언</b>	<b>63</b>
<b>UK 적합성 선언</b>	<b>64</b>

## 테이블 목록

표 1:	제품 상의 스티커	9
표 2:	본 문서에서 사용된 약어	10
표 3:	제품 사용 제한	16
표 4:	전자 드라이브 유닛의 인터페이스	20
표 5:	로터리 베인 펌프의 특징	20
표 6:	15핀 "원격" 연결부의 연결부 지정	29
표 7:	RS-485 인터페이스의 특성	30
표 8:	매개변수의 설명 및 의미	34
표 9:	제어 명령	35
표 10:	상태 요청	36
표 11:	기준값 입력	36
표 12:	매개변수 [P:019] 및 [P:024] 구성	40
표 13:	매개변수 [P:063] 구성	41
표 14:	매개변수 [P:060]	41
표 15:	전자 드라이브 유닛의 LED 작동 및 의미	43
표 16:	LED 대기의 동작 및 의미	43
표 17:	정비 주기	45
표 18:	로터리 베인 펌프를 위한 문제 해결	53
표 19:	전자 드라이브 유닛의 오류 메시지	54
표 20:	전자 드라이브 유닛의 경고 메시지	55
표 21:	액세서리	58
표 22:	작동유	58
표 23:	변환표: 압력 단위	59
표 24:	변환표: 기체 처리량 단위	59
표 25:	SmartVane 55   SmartVane 70의 기술 데이터	60

## 그림 목록

그림 1:	제품의 스티커 위치	9
그림 2:	로터리 베인 펌프의 구조	19
그림 3:	진공 펌프 운송하기	22
그림 4:	측면 제한까지의 최소 거리(상면도)	23
그림 5:	충전 점검하기	25
그림 6:	작동유 보충	26
그림 7:	본선 전원 공급장치에 연결하기	27
그림 8:	전자 드라이브 유닛의 인터페이스	28
그림 9:	15핀 "원격" 연결의 배선도	28
그림 10:	"원격" 연결을 통한 제어 유닛 연결하기	30
그림 11:	연결 케이블 및 액세서리를 사용하여 연결 RS-485를 통해 교차 결합	31
그림 12:	투시창에서 작동유 레벨 점검하기	39
그림 13:	작동유 보충	40
그림 14:	작동유 배출하기	47
그림 15:	작동유 보충	47
그림 16:	배기 필터 분해하기	49
그림 17:	SmartVane 55의 치수	61
그림 18:	SmartVane 70의 치수	62

# 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
적합성 선언	본 지침의 구성 부품

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

### 1.1.2 변형 모델

본지침은 다음 **SmartVane** 라인 진공 펌프에 적용됩니다.

- SmartVane 55
- SmartVane 70

## 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 Vacuum**에서 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



QR 코드를 스캔하면 자세한 정보를 온라인으로 확인할 수 있습니다.  
태블릿 컴퓨터에서 볼 것을 권장합니다.  
발생하는 데이터의 양에 주의하십시오.

### 1.3.3 제품 상의 스티커

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.

	<p><b>명판 (예시)</b> 로터리 베인 진공 펌프 명판</p>
	<p><b>경고 - 고온 표시</b> 이 스티커는 작동 중 보호 없이 접촉하여 발생한 고온으로 인한 부상에 대해 경고합니다.</p>
	<p><b>전압 경고</b> 이 스티커는 하우징을 연 상태에서 작업할 때 감전 위험에 대해 경고합니다.</p>
	<p><b>밝고 올라서지 말 것</b> 이 스티커는 진공 펌프를 밝고 올라서지 말라고 경고합니다.</p>
	<p><b>작동 지침 참고</b> 이 스티커는 작업을 수행하기 전에 본 작동 지침을 숙지해야 함을 나타냅니다.</p>

표 1: 제품 상의 스티커

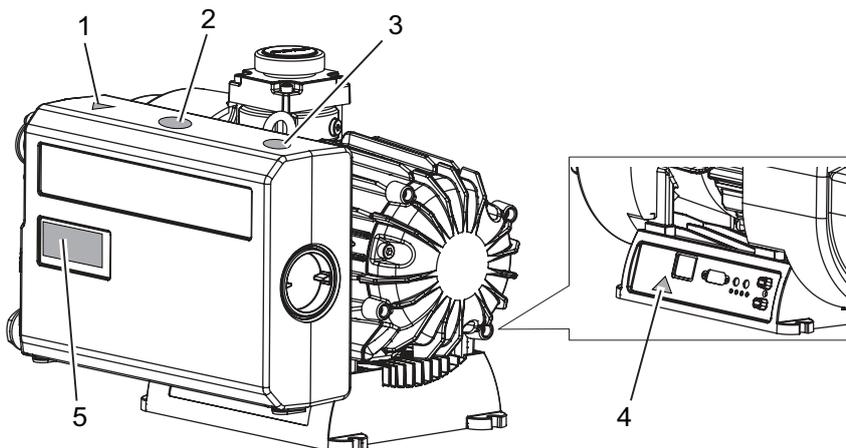


그림 1: 제품의 스티커 위치

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1 고온 경고 표시            | 4 라이브 전압에 대한 경고 표시 |
| 2 작동 지침 참고            | 5 로터리 베인 진공 펌프 명판  |
| 3 금지 표시 - 밝고 올라서지 말 것 |                    |

### 1.3.4 약어

약어	본 문서에서 의미
<b>OI</b>	작동 지침
<b>CB</b>	IEC(international electrotechnical commission), 국제전기표준회의에 따른 인증 기관
<b>DI</b>	디지털 입력
<b>DO</b>	디지털 출력
<b>f</b>	진공 펌프의 회전 속도 값(진동수, rpm 또는 Hz 단위)
<b>FCC</b>	연방 통신 위원회 Federal Communications Commission (미국)
<b>N/A</b>	연결되지 않음
<b>N.N.</b>	평균 해수면
<b>NRTL</b>	Nationally Recognized Test Laboratory(미국국가인증시험소)
<b>[P:xxx]</b>	매개변수는 대괄호 안에 세 자리 숫자로 굵게 인쇄됩니다. 예시: <b>[P:xxx]</b> 소프트웨어 버전
<b>PC</b>	퍼스널 컴퓨터
<b>PE</b>	보호 접지(접지 도체)
<b>PFC</b>	전원 공급장치 팩의 역률 보정 회로
<b>RCD</b>	잔류 전류 장치
<b>RS-485</b>	비동기식 직렬 데이터 전송을 위한 물리적 인터페이스의 표준(권장 표준)
<b>WAF</b>	맞변 거리
<b>MM</b>	정비 매뉴얼

표 2: 본 문서에서 사용된 약어

## 2 안전

### 2.1 일반 안전 정보

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

<b>⚠ 위험</b>
<p><b>임박한 위험</b></p> <p>준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 임박한 위험을 나타냅니다.</p> <p>▶ 위험 상황 방지 지침</p>

<b>⚠ 경고</b>
<p><b>보류 중인 잠재적 위험</b></p> <p>준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.</p> <p>▶ 위험 상황 방지 지침</p>

<b>⚠ 주의</b>
<p><b>보류 중인 잠재적 위험</b></p> <p>준수하지 않을 경우 경미한 상해를 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.</p> <p>▶ 위험 상황 방지 지침</p>

<b>지침</b>
<p><b>물적 손해 위험</b></p> <p>작업자 상해와 관련되지 않는 작업을 강조하기 위해 사용됩니다.</p> <p>▶ 물적 손해 방지 지침</p>

<b>i</b>	<p>제품 또는 본 문서에 관한 중요 정보를 나타내는 참고 사항, 팁 또는 예시입니다.</p>
----------	--

### 2.2 안전 지침

이 문서의 모든 안전 지침은 기계류 지침 2006/42/EC Annex I, DIN EN ISO 12100 Chapter 5 및 DIN EN 1012-2에 따라 수행된 위험 평가 결과를 기초로 합니다. 해당되는 경우 제품의 모든 수명 주기 단계가 고려되었습니다.

#### 운송 중 위험

<b>⚠ 경고</b>
<p><b>흔들림, 전복 또는 낙물로 인해 심각한 부상 위험</b></p> <p>운송 중 흔들림, 전복 또는 낙하물에 의한 파쇄 및 충격의 위험이 있습니다. 팔다리 골절, 뼈 골절 및 두부 손상에 이르는 부상 위험이 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 필요한 경우 위험 구역을 확보하십시오.</li> <li>▶ 운송 중 하중의 무게 중심에 주의하십시오.</li> <li>▶ 균일한 움직임과 적절한 속도로 이동하십시오.</li> <li>▶ 운송 장치를 안전하게 취급하십시오.</li> <li>▶ 부착 보조 장치를 기울이지 마십시오.</li> <li>▶ 제품들을 절대로 쌓지 마십시오.</li> <li>▶ 보호 장비, 예를 들어, 안전화를 착용하십시오.</li> </ul>

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**

**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**

**부적절한 설치로 인한 감전으로 치명적인 위험**

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

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

**⚠ 경고**

**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

**⚠ 경고**

**물 손상으로 인한 감전으로 치명적인 부상 위험**

이 장치는 IP 20 보호 등급(EN 60529: 2014)을 충족하며 물 침투로부터 보호되지 않습니다. 바닥에서 작동되는 진공 펌프는 침투된 물 및 주변 물에서 누설 전류를 유발합니다. 흐르는 물과 접촉할 때 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 물 손상의 경우, 영향을 받은 영역에서 전원 공급을 완전히 차단하십시오.
- ▶ 위험한 지역에서는 현장에 전기 퓨즈 보호장치(예: RCD)를 제공하십시오.
- ▶ 설치 장소를 선택할 때, 물로 인한 잠재적 손상 여부를 확인하십시오.

**⚠ 주의**

**배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험**

결함이 있거나 부적합한 배기 파이프는 배기 압력 상승과 같은 위험한 상황을 초래합니다. 폭발 위험이 있습니다. 또한, 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.

**⚠ 주의**

**예상치 못한 자동 시동으로 인해 신체의 일부가 끼여 다칠 위험**

개방형 제어 입력을 사용하면 본선 전압이 이미 적용되었다면 외부 접촉 후에 예상치 못하게 모터가 시작될 수 있습니다.

손가락과 손이 진공 플랜지와 직접 접촉하면 경미한 상해(예를 들어 혈종)를 입을 위험이 있습니다.

- ▶ 안전한 시동을 위해 지정된 전원 켜기 절차를 확인하십시오.

**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

**⚠ 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**

**머리카락이나 헐린 옷이 빨려 들어갈 경우 부상의 위험**  
 팬의 회전 부분에서 빨려 들어가 부상을 입을 위험이 있습니다.

- ▶ 헐린 장신구를 착용하거나 옷 속에 숨기지 마십시오.
- ▶ 꼭 맞는 옷을 입으십시오.
- ▶ 필요한 경우 머리망을 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**

**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**

**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**

**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**

**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**

**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 적절한 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

제조사 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	SmartVane 55   SmartVane 70
설치 위치	실내, 먼지 퇴적물로부터 보호
설치 고도	최대 해발 4000 m
방향	수평
허용 경사 각도	± 1 °
가스 유입구 온도, 연속, 최대	+40°C
주위 온도 범위	+15°C - +45°C
공기의 상대 습도	최대 80%
연속 작동 중에 허용 작동 압력 범위	< 15 hPa 무제한
배기 압력	대기압
허용 보호등급	IP20 하우징 유형: Nema 타입 1(UL 50E 기준)
오염도	2
전압 범위 제한	<b>SmartVane 70:</b> 100~127V +/-10%의 전압 범위는 피하십시오. 10A의 최대 허용 입력 전류 및 온도 제한으로 인해 최대 회전 속도에 도달하지 못하기 때문입니다.

표 3: 제품 사용 제한

## 2.5 적절한 사용

- ▶ 진공 펌프는 진공 생성 용도로만 사용하십시오.
- ▶ 산소 농도 레벨 > 21%인 매질을 펌핑할 때 과불소화 합성 오일(F4)만 작동유로 사용하십시오.
- ▶ 진공 펌프를 깨끗한 공기 또는 기타 비가연성 및 무독성 가스를 펌핑하는 용도로만 사용하십시오.

- ▶ 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 않은 제품의 목적에 반하는 사용은 부적절한 사용으로 간주됩니다. 특히 다음과 같은 경우에 해당됩니다:

- 부식성 매질 펌핑
- 방사성 매질 펌핑
- 응축성 증기 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
- 지면 아래에서 진공 펌프를 사용하여 압력 생성
- 대기로 개방된 진공 플랜지가 있는 진공 펌프 사용하기
- 산발적 부하 및 진동 또는 주기적인 힘이 장치에 작용하는 시스템에서 사용하기
- 강한 전기, 자기장 또는 전자기장에서 진공 펌프를 사용
- 해당 작동 지침에 따라 이 목적으로 설계되지 않은 진공 펌프 및 장치에 연결
- 노출된 충전부가 있는 장치에 연결
- 산소 농도 레벨 > 21%인 작동유로 H1 또는 미네랄 오일 사용. 미네랄 오일은 가연성이며, 고온 및 순수 산소와 접촉할 때 발화합니다. 이 오일은 심하게 산화되기 때문에 윤활력이 손실됩니다.
- 이 작동 지침에 명시되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용
- 진공 펌프를 올라가는 보조 장치로 사용
- Pfeiffer Vacuum이 지정한 것 이외의 작동유 사용

## 2.7 작업자 자격 요건

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

### 작업자 교육

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

### 2.7.1 작업자 자격 요건 충족

#### 기계 전문 기술자

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

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

#### 전기 전문 기술자

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

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

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

**교육 이수자**

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

**2.7.2 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건**

적합한 교육을 받은 작업자는 다음과 같습니다.

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

### 3 제품 설명

#### 3.1 기능

SmartVane 라인의 로터리 베인 펌프는 공냉 및 순환 윤활식의 단일 단계, 오일 밀봉 로터리 양변위 펌프입니다. 로터리 베인 펌프가 꺼지면 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.

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.



QR 코드를 스캔하거나 여기를 클릭하면 단일 단계 Pfeiffer Vacuum 로터리 베인 펌프의 작동 방식을 살펴볼 수 있습니다.

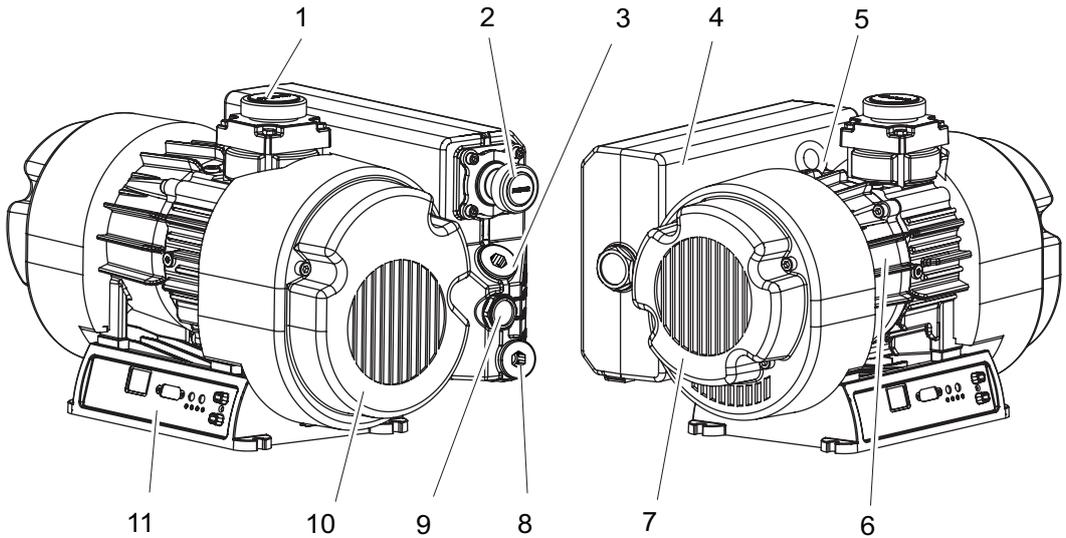


그림 2: 로터리 베인 펌프의 구조

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| 1 DN 40 진공 연결용 보호 캡                    | 7 축 방향 팬(SmartVane 70 전용) |
| 2 DN 25 배기 연결용 보호 캡,<br>(내부 나사 G 1/2") | 8 배출구 나사                  |
| 3 충전구 나사                               | 9 투시창                     |
| 4 작동유 분리기                              | 10 축 방향 팬                 |
| 5 인양 고리                                | 11 인터페이스가 있는 전자 드라이브 유닛   |
| 6 모터                                   |                           |

#### 3.1.1 드라이브

진공 펌프에는 Schrödl 교수의 특허 받은 INFORM 절차에 따라 센서 없이 제어할 수 있는 고효율 동기 모터가 장착되어 있습니다.

전자 드라이브 유닛이 기본 장착되기 때문에 디스플레이 및 제어 패널을 사용하여 "원격" 인터페이스를 통해 펌핑 기능을 제어 및 모니터링할 수 있습니다.

#### 3.1.2 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

### 3.1.3 냉각

- 공냉 장치

전자 드라이브 유닛은 냉각 요구 사항에 따라 축 방향 팬의 속도를 조절합니다.

## 3.2 연결부

연결	설명
	<b>본선 입력</b> 전압 공급 장치용 하우스링 커넥터
	<b>원격</b> 원격 제어 구성 및 연결을 위한 15핀 장착 D-sub 소켓.
	<b>대기 버튼</b> 이 버튼을 누르면 진공 펌프의 대기 모드가 활성화 또는 비활성화됩니다. 매개변수 <b>[P:002]</b> 에 해당됩니다.
	<b>On/Off 버튼</b> 구성에 따라 진공 펌프 및 연결된 모든 구성품을 켜거나 끕니다. 매개변수 <b>[P:010]</b> 에 해당됩니다.
	<b>액세서리 연결부</b> 적합한 Pfeiffer Vacuum 액세서리 장치 작동을 위한 2개의 연결 소켓

표 4: 전자 드라이브 유닛의 인터페이스

## 3.3 제품 확인

- ▶ Pfeiffer Vacuum과의 의사소통 시 제품의 명확한 식별을 위해 명판에 있는 모든 정보를 항상 쉽게 찾을 수 있는 곳에 보관하십시오.
- ▶ 제품에 대한 테스트 실을 통해 또는 [www.certipedia.com](http://www.certipedia.com)에서 회사 ID No. 000024550로 인증에 대해 알아보십시오.

## 3.4 제품 특성

펌프 유형	특성
<b>SmartVane 55</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공칭 펌핑 속도 최대 50m³/h</li> <li>• 소형 플랜지가 달린 진공 및 배기 연결부</li> <li>• 전자 드라이브 유닛</li> </ul>
<b>SmartVane 70</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공칭 펌핑 속도 최대 70m³/h</li> <li>• 소형 플랜지가 달린 진공 및 배기 연결부</li> <li>• 축 방향 팬 2개</li> <li>• 전자 드라이브 유닛</li> </ul>

표 5: 로터리 베인 펌프의 특징

## 3.5 배송 범위

- 전자 드라이브 유닛이 장착된 로터리 베인 펌프
- 작동유
- 윤활유 버전에 따라 진공 및 배기 연결용 잠금 캡 또는 블랭크 플랜지 플러그
- 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.

#### 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.

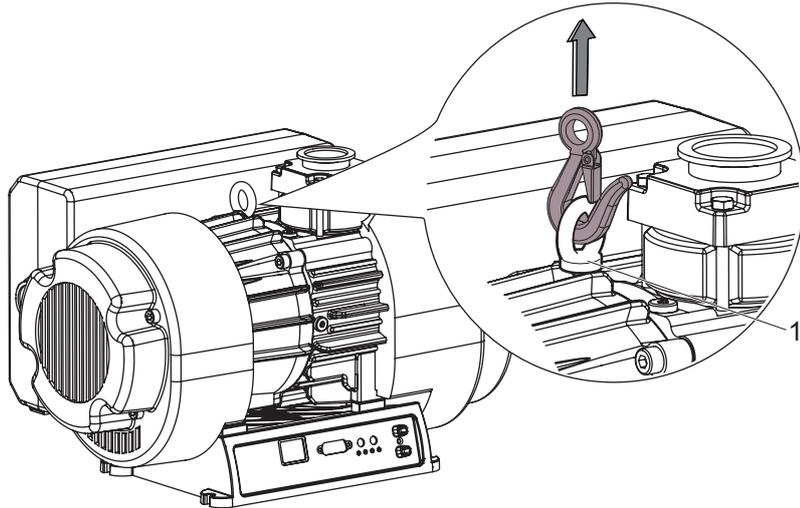


그림 3: 진공 펌프 운송하기

1 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 보관하기

### 지침

**작동유 노화로 인한 진공 펌프 손상 위험**

작동유 가용성이 제한됩니다(최대 2년). **2년 이상**이 경과하면 재시운전 전에, 다음 작업을 수행하십시오.

- ▶ 작동유를 교체하십시오.
- ▶ 모든 탄성체 부품을 교체하십시오.
- ▶ 정비 지침을 준수하고 필요할 경우 Pfeiffer Vacuum과 상담하십시오.



**보관**

Pfeiffer Vacuum은 제품을 본래의 운송 포장에 넣어 보관할 것을 권장합니다.

**절차**

1. 정품 보호 커버로 진공 및 배기 플랜지를 밀봉하십시오.
2. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
3. 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 진공 펌프를 부식 방지 필름으로 감으십시오.

## 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

#### ⚠ 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

##### 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.

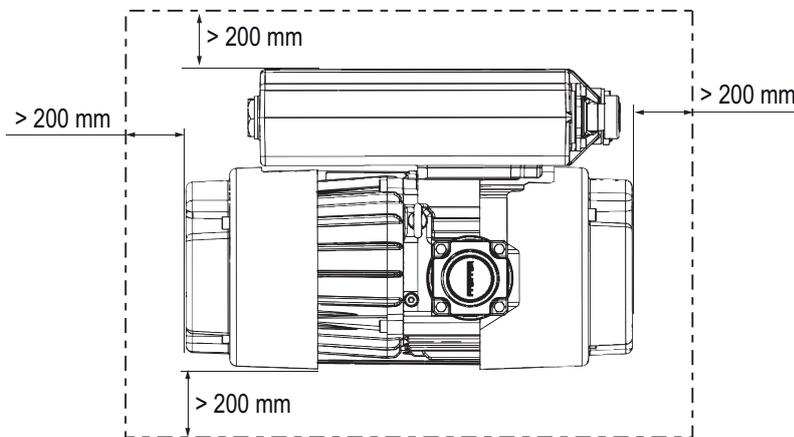


그림 4: 측면 제한까지의 최소 거리(상면도)

#### 절차

- 설치 위치를 선택할 때, 화상 방지를 위한 접촉 보호 장치에 대한 요건을 준수하십시오.
  - 밀폐형 하우스: 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. 진공 펌프를 편평한 수평면에 놓으십시오.
  2. 허용 경사 각도를 준수하십시오.
  3. 진공 펌프는 필요에 따라 고정 설치로 베이스에 고정됩니다.
  4. 펌프를 밀폐된 하우스에 설치할 때 적절한 공기 순환을 확인하십시오.
  5. 투시창이 보이고 접근이 용이하게 유지하십시오.

6. 모터 명판의 전압 및 주파수 사양이 육안으로 확인이 가능하고 접근이 용이하게 유지하십시오.
7. 연결부에 언제든지 자유롭게 접근할 수 있는 상태를 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 액세서리를 제공합니다.

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

**절차**

1. 진공 연결부에서 보호 캡을 제거하십시오.
2. 진공 펌프 및 진공 챔버 사이에 가능한 짧게 배관을 설정하십시오.
3. 진공 연결부의 공칭 직경과 동일한 최소 직경을 선택하십시오.
4. 펌프 유형에 따라, 플랜지 연결부를 포함한 PVC 또는 금속 호스를 사용하십시오(Pfeiffer Vacuum 부품 매장에서 구입).
5. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달립니다.
6. 필요한 경우 **Pfeiffer Vacuum** 액세서리 라인의 분리기 또는 필터를 사용하십시오.
7. 진공 연결부를 사용하여 진공 시스템에 진공 펌프를 연결하십시오.

## 5.3 배기 영역 연결

**⚠ 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.

**나사산형 커넥터를 사용할 때 필요한 공구**

- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

**절차**

i

**나사산형 커넥터 사용에 대한 정보**

- 나사산형 커넥터 사용 시 최대 허용 토크: **12Nm**

1. 배기 연결부에서 보호 캡을 제거하십시오.
2. 배기 라인에 대해 최소한 배기 연결부의 공칭 직경과 동일한 최소 직경을 선택하십시오.
3. 펌프 유형에 따라, 플랜지 연결부를 포함한 PVC 또는 금속 호스를 사용하십시오(Pfeiffer Vacuum 부품 매장에서 구입).
4. 응축물 역류를 막기 위해 진공 펌프에서 아래쪽으로 배관을 연결합니다.
5. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달립니다.
6. 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum 액세서리 라인의 분리기 또는 필터를 사용하십시오.

## 5.4 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.



#### 작동유 유형 확인하기

작동유 충전, 재충전 또는 교체 시 항상 명판에 지정된 작동유 유형을 사용하십시오. 작동유의 충전 또는 제공은 배송 사양에 따라 다릅니다.

- 시운전 전에 충전을 확인하고 작동 중에 충전 레벨을 확인하십시오.

#### 승인된 작동유

- H1(표준 작동유)
- F4

#### 필수 소모품

- 작동유

#### 필수 공구

- 알렌 키, WAF 12 mm
- 보정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq 2.5$ )

#### 필수 보조 장치

- 깔때기(옵션)

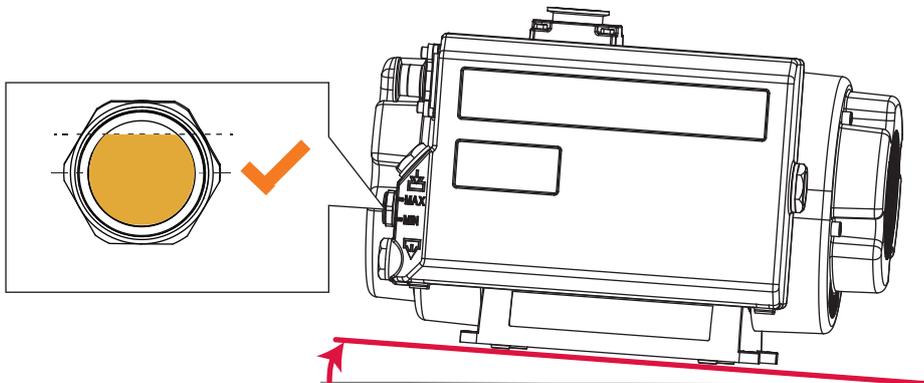


그림 5: 충전 점검하기

**충전 감지하기**

공장에서 로터리 베인 펌프에 작동유를 충전한 경우, 충전 레벨이 투시창의 보이는 영역을 초과할 수 있습니다.

- ▶ 작동유 충전을 감지하려면 투시창 쪽에서 펌프를 약 10° 올리십시오.
  - 펌프를 기울였을 때 충전 레벨이 보이면 로터리 베인 펌프에 작동유가 충전된 것입니다.
  - 공장에서 펌프에 작동유를 충전하지 않은 경우, 작동유를 충전하십시오.
- ▶ 작동 중에 충전 레벨을 점검하십시오.
  - 최적 충전 레벨: 검사창의 중간

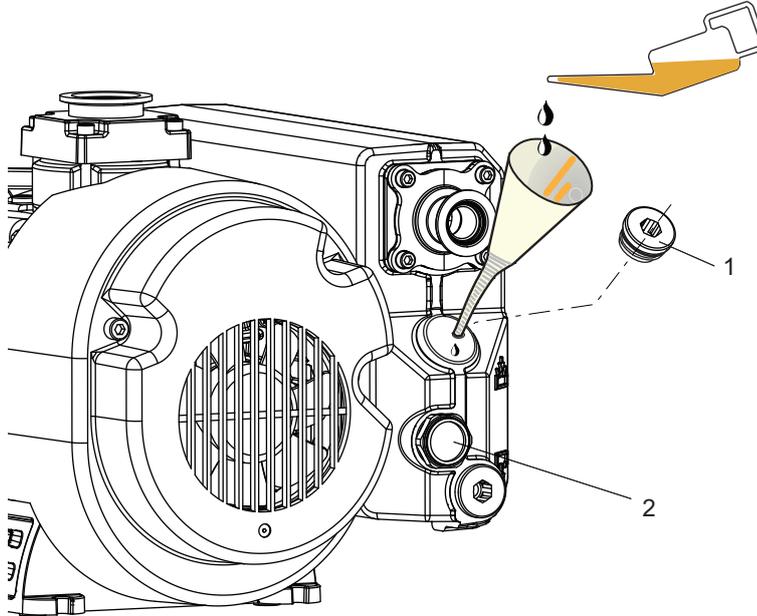


그림 6: 작동유 보충

- 1 밀봉재가 있는 충전구 나사                      2 투시창

**작동유 보충**

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 명판의 세부 사항에 따라 작동유를 보충하십시오.
3. 충전구 나사를 다시 조이십시오.
  - 밀봉재에 주의하십시오.
  - 조임 토크: **37Nm**

**5.5 본선 전원 공급장치에 연결하기**

**⚠ 위험**

**감전으로 인한 생명 위험**

유닛의 접지가 부적합하거나 잘못된 경우 하우징의 전압이 접촉에 민감해집니다. 접촉 시 누설 전류가 증가하여 생명을 위협하는 감전을 일으킵니다.

- ▶ 설치 전에 연결 리드가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 해당 지역 조항에 따라 전기를 연결하십시오.
- ▶ 지역 본선 전압 및 주파수가 명판 사양과 일치하는지 확인하십시오.
- ▶ 본선 케이블 및 확장 케이블이 IEC 61010 및 IEC 60950에 따라 입력 전압과 출력 전압 사이에 이중 절연을 위한 요건을 충족하는지 확인하십시오.
- ▶ 적절히 연결된 보호 접지(접지 도체)로 3-핀 본선 케이블 및 확장 케이블만 사용하십시오.
- ▶ 본선 플러그를 접점 접지만으로 소켓에 연결하십시오.
- ▶ 연속적인 보호 접지를 위해 다른 모든 케이블에 앞서 항상 본선 케이블을 연결하십시오.

**⚠ 경고****부적절한 설치로 인한 감전으로 치명적인 위험**

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

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

**⚠ 경고****물 손상으로 인한 감전으로 치명적인 부상 위험**

이 장치는 IP 20 보호 등급(EN 60529: 2014)을 충족하며 물 침투로부터 보호되지 않습니다. 바닥에서 작동되는 진공 펌프는 침투된 물 및 주변 물에서 누설 전류를 유발합니다. 흐르는 물과 접촉할 때 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 물 손상의 경우, 영향을 받은 영역에서 전원 공급을 완전히 차단하십시오.
- ▶ 위험한 지역에서는 현장에 전기 퓨즈 보호장치(예: RCD)를 제공하십시오.
- ▶ 설치 장소를 선택할 때, 물로 인한 잠재적 손상 여부를 확인하십시오.

**⚠ 주의****예상치 못한 자동 시동으로 인해 신체의 일부가 끼여 다칠 위험**

개방형 제어 입력을 사용하면 본선 전압이 이미 적용되었다면 외부 접촉 후에 예상치 못하게 모터가 시작될 수 있습니다.

손가락과 손이 진공 플랜지와 직접 접촉하면 경미한 상해(예를 들어 혈종)를 입을 위험이 있습니다.

- ▶ 안전한 시동을 위해 지정된 전원 커기 절차를 확인하십시오.

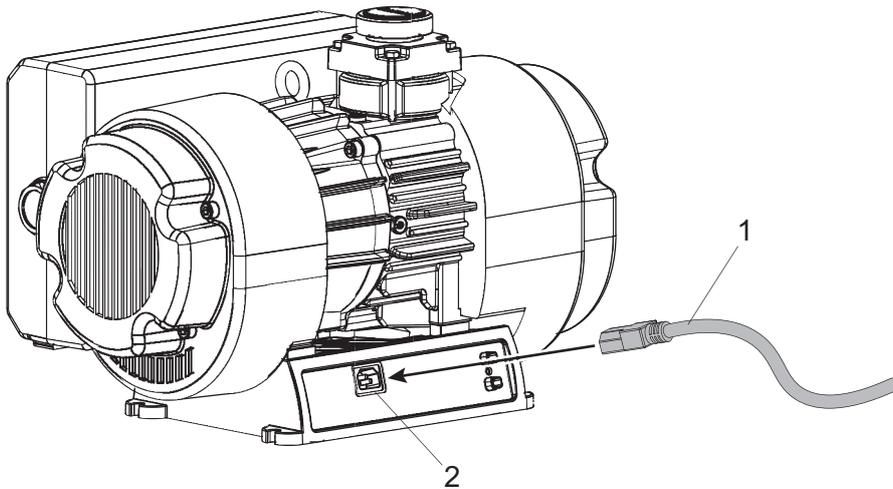


그림 7: 본선 전원 공급장치에 연결하기

- 1 전원 공급장치 케이블, 국가별      2 본선 연결부 ACin

**본선 공급**

전자 드라이브 유닛은 전압 공급 장치의 연결부와 함께 작동합니다.

**본선 공급 설정하기**

1. Pfeiffer Vacuum 액세서리 제품군에 있는 해당 전원 공급 케이블을 사용하십시오.
2. 반드시 접지 도체(PE)에 안전하게 연결하십시오.
3. 언제든지 연결을 중단할 수 있도록 본선 연결부에 쉽게 접근할 수 있는지 확인하십시오.
4. DIN EN 60204-1 또는 DIN EN 61010-1에 따라 진공 펌프용 과부하 보호 장치를 설치하십시오.
5. 전자 드라이브 유닛의 연결 플러그에 본선 케이블을 연결하십시오.

## 6 인터페이스

### 6.1 인터페이스 개요

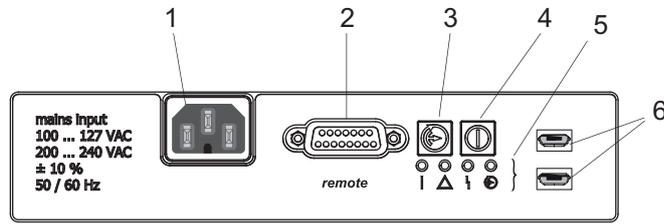


그림 8: 전자 드라이브 유닛의 인터페이스

- |   |                  |   |                    |
|---|------------------|---|--------------------|
| 1 | 본선 연결부 ACin, C16 | 4 | On/Off 버튼          |
| 2 | "원격" 연결부         | 5 | LED 작동 모드 디스플레이    |
| 3 | 대기 버튼            | 6 | 액세서리 커넥터 "C" 및 "D" |

### 6.2 "Remote" 인터페이스

"원격"이라고 표시된 15핀 sub-D 연결부를 사용하면 전자 드라이브 유닛을 원격 제어로 작동할 수 있습니다. 다음 사양은 전자 드라이브 유닛의 공장 설정입니다. Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 구성할 수 있습니다.

▶ 차폐 플러그와 케이블을 사용하십시오.

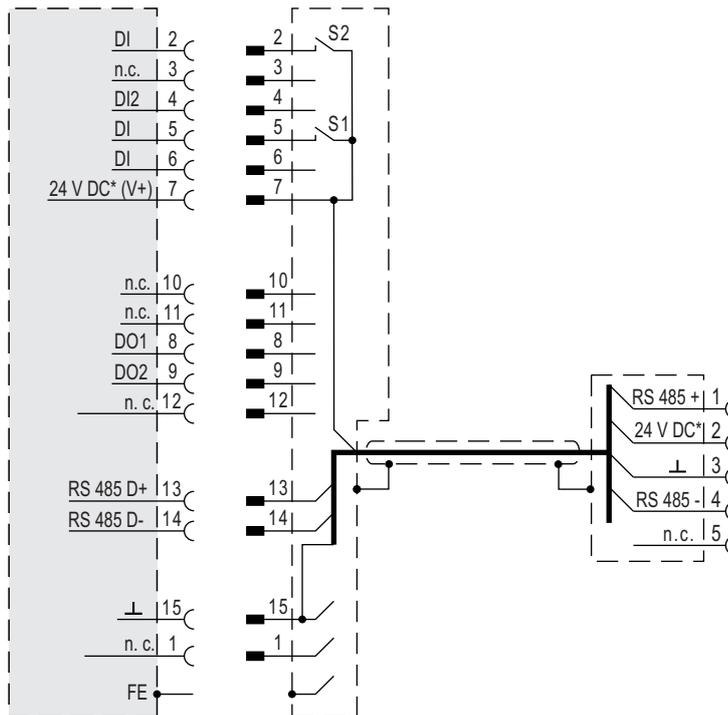


그림 9: 15핀 "원격" 연결의 배선도

핀	지정	설명, 공장 설정
1	비지정	
2	DI 원격 우선 순위	"원격" 인터페이스를 통한 작동
3	비지정	
4	DI2	개방: 꺼짐; V+: 켜짐
5	DI 펌핑 스테이션	개방: 꺼짐; V+: 켜짐 그리고 고장 인식
6	DI 대기	개방: 대기 꺼짐, V+: 대기 켜짐
7	+24V DC* 출력(V+)	모든 디지털 입력의 기준 전압(최대 5W)
8	DO1	GND: 아니요, V+: 예 ( $I_{\text{최대}} = 50 \text{ mA}/24 \text{ V}$ ), 매개변수를 통해 기능 선택 가능
9	DO2	GND: 아니요, V+: 예 ( $I_{\text{최대}} = 50 \text{ mA}/24 \text{ V}$ ), 매개변수를 통해 기능 선택 가능
10	비지정	
11	비지정	
12	비지정	
13	RS-485	D+
14	RS-485	D-
15	접지(GND)	모든 디지털 입력 및 출력에 대한 기준 접지

표 6: 15핀 "원격" 연결부의 연결부 지정

### 6.2.1 입력

"원격" 연결에 디지털 입력을 사용하여 다양한 전자 드라이브 유닛 기능을 전환합니다. 입력 항목과 기능은 공장에서 설정되어 출고됩니다. RS-485 인터페이스 및 Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트를 통해 구성할 수 있습니다.

#### DI 원격 우선 순위/핀 2

**V+:** "Remote" 연결부가 다른 모든 컨트롤 소스보다 높은 제어 우선 순위를 갖습니다.

**개방:** 원격 우선 순위 비활성

#### DI/Pin 4

**V+:** 켜짐

**개방:** 꺼짐

#### DI 펌핑 스테이션/핀 5

**V+:** 펌핑 스테이션 켜짐 및 오작동 인식.  
원인을 제거한 후 보류된 오류 메시지를 리셋하십시오.

**개방:** 펌핑 스테이션 꺼짐

#### DI 대기/핀 6

**V+:** 대기 켜짐

**개방:** 공칭 회전 속도 또는 회전 속도 설정 모드에서 선택한 회전 속도로 작동

### 6.2.2 출력

"원격" 연결에서 디지털 출력의 최대 부하 한계는 출력 당 24V/50mA입니다. 나열된 모든 출력은 RS-485 인터페이스를 통해 Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 구성할 수 있습니다(설명은 공장 설정과 관련).

#### DO1/핀 8

활성 높음 예

GND 아니오

#### DO2/핀 9

활성 높음 예

GND 아니오

### 6.2.3 RS-485

#### D-Sub를 통한 RS-485 연결하기

- ▶ Pfeiffer Vacuum 제어 유닛 또는 외부 PC를 전자 드라이브 유닛의 D-Sub 연결부의 핀 13 및 핀 14를 통해 연결합니다.

### 6.2.4 제어 유닛 연결하기

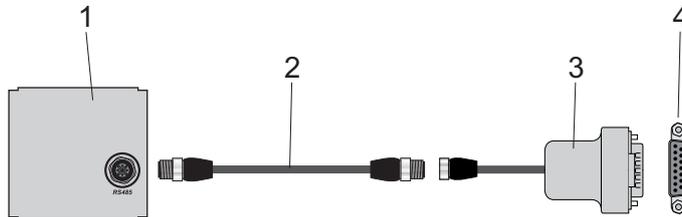


그림 10: "원격" 연결을 통한 제어 유닛 연결하기

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| 1 제어 유닛                 | 3 RS-485와 M12 연결 어댑터 |
| 2 M12와 M12 연결 인터페이스 케이블 | 4 "원격" 연결부           |

#### 절차

- ▶ 제어 유닛의 인도 범위에 속한 케이블 또는 액세서리 프로그램의 케이블을 사용합니다.
- ▶ "원격" 연결과 제어 유닛의 "RS-485" 연결 사이에 인터페이스 케이블을 설치하십시오.
  - 조임 토크: **0.4Nm**
- ▶ 항상 RS-485 인터페이스를 하나의 외부 제어 유닛에만 연결하십시오.

## 6.3 RS-485 인터페이스 사용하기

### ⚠ 위험

#### 감전으로 인한 생명 위험

지정된 안전 초저전압을 초과하는 전압을 설정할 때(IEC 60449 및 VDE 0100 기준) 절연 수단이 손상됩니다. 통신 인터페이스에서 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 버스 시스템에 적합한 장치만 연결합니다.

"RS-485"로 지정된 인터페이스는 Pfeiffer Vacuum 제어 유닛 또는 외부 PC를 연결하는 데 사용합니다. 연결부는 전류 발생 측면에서 안전하며 전자 드라이브 유닛에 대한 최대 공급 전압으로부터 격리됩니다.

명칭	값
직렬 인터페이스	RS-485
전송 속도	9600 Baud
데이터 단어 길이	8 비트
패리티	없음(패리티 없음)
시작 비트	1
정지 비트	1

표 7: RS-485 인터페이스의 특성

#### Pfeiffer Vacuum 제어 유닛 또는 PC 연결하기

- ▶ 제어 유닛의 인도 범위에 속한 연결 케이블 또는 Pfeiffer Vacuum 액세서리의 연결 케이블을 사용합니다.
- ▶ 제어 유닛을 RS-485 인터페이스에 연결합니다.
- ▶ USB/RS-485 변환기를 통해 PC를 연결합니다.

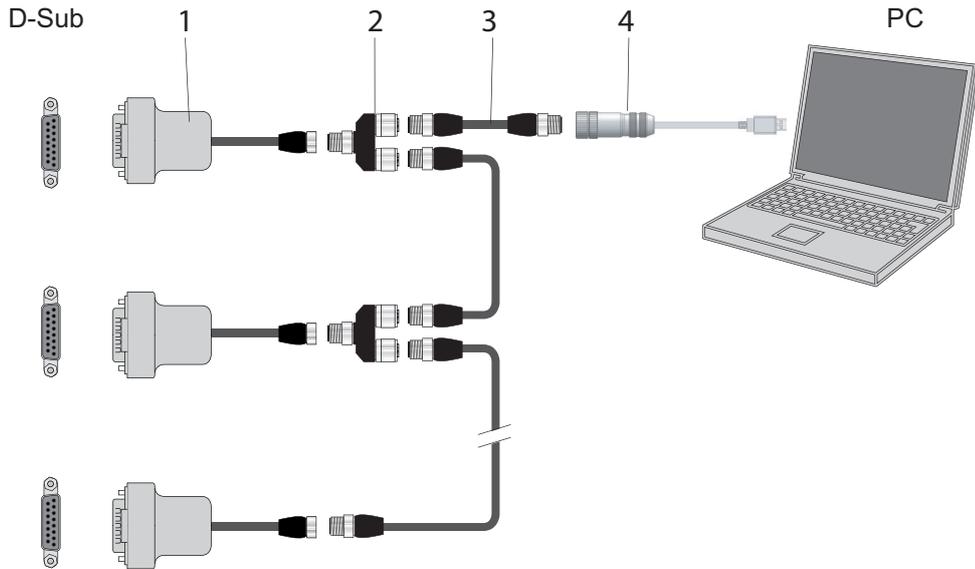


그림 11: 연결 케이블 및 액세서리를 사용하여 연결 RS-485를 통해 교차 결합

- 1 RS-485와 M12 연결 어댑터
- 2 RS-485용 Y-커넥터
- 3 M12와 M12 연결 인터페이스 케이블
- 4 USB RS-485 변환기

**RS-485 버스로 네트워킹**

전자 드라이브 유닛의 그룹 주소는 **902**입니다.

1. RS-485 인터페이스의 기술 규격에 따라 장치를 설치합니다.
2. 버스에 연결된 모든 장치가 다른 RS-485 장치 주소 **[P:797]**인지 확인합니다.
3. 모든 장치를 RS-485 D+ 및 RS-485 D-로 버스에 연결합니다.

**6.4 액세서리 연결**

**지침**

**타사 전자 장치에 대한 재산 피해**

진공 펌프의 액세서리 연결이 USB 표준을 충족하지 않습니다. 연결 할당이 표준을 준수하지 않습니다. 구성에 따라 24V DC 공급 전압은 태블릿 컴퓨터 등의 타사 전자 장치를 손상시키거나 파손시킬 수 있습니다.

- ▶ 타사 전자 장치를 액세서리 연결부에 연결하지 마십시오.
- ▶ 펌프 전용 액세서리용 연결 소켓만 사용하십시오.

USB 소켓 "C" 및 "D"는 각각 액세서리를 연결하는 데 사용됩니다. 전자 드라이브 유닛의 소프트웨어는 인터페이스에 연결된 액세서리를 자동으로 감지합니다.

**6.5 RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜**

**6.5.1 텔레그램 프레임**

Pfeiffer Vacuum 프로토콜의 텔레그램 프레임은 ASCII 코드 문자 [32; 127]만 포함하고 텔레그램 C<sub>R</sub>의 마지막 문자는 예외입니다. 기본적으로 마스터 (예를 들어, PC)가 텔레그램을 보내고, 슬레이브 (예를 들어, 전자 드라이브 유닛 또는 게이지)가 응답합니다.

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C <sub>R</sub>
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----------------

a2 – a0	슬레이브에 대한 유닛 주소 ○ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 유닛의 개별 주소 ["001";"255"]</li> <li>• 동일한 모든 유닛에 대한 그룹 주소 "9xx"(응답 없음)</li> <li>• 버스의 모든 유닛에 대한 전역 주소 "000"(응답 없음)</li> </ul>
*	텔레그램 설명에 따른 작업
n2 – n0	Pfeiffer Vacuum 매개변수 번호
l1 – l0	데이터 길이 dn - d0
dn – d0	개별 데이터 유형 (33페이지의 “데이터 유형” 장 참조)의 데이터.
c2 – c0	검사 합계(a2 - d0 셀의 ASCII 값 합계) 모듈로 256
C <sub>R</sub>	캐리지 리턴(ASCII 13)

### 6.5.2 텔레그램 설명

데이터 쿼리 ☞ --> ○ ?

a2	a1	a0	0	0	n2	n1	n0	0	2	=	?	c2	c1	c0	C <sub>R</sub>
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	----------------

제어 명령 ☞ --> ○ !

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C <sub>R</sub>
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----------------

데이터 응답/제어 명령 이해 ○ --> ☞

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C <sub>R</sub>
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----------------

오류 메시지 ○ --> ☞

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	0	6	N	O	_	D	E	F	c2	c1	c0	C <sub>R</sub>
										_	R	A	N	G	E				
										_	L	O	G	I	C				

NO\_DEF 매개변수 번호 n2–n0 더 이상 존재하지 않음  
 \_RANGE 데이터 dn–d0 허용 범위를 벗어남  
 \_LOGIC 논리적 접근 오류

### 6.5.3 텔레그램 예시 1

데이터 쿼리

현재 회전 속도(매개변수 [P:309], 장치 주소 슬레이브: "123")

☞ --> ○ ?	1	2	3	0	0	3	0	9	0	2	=	?	1	1	2	C <sub>R</sub>
ASCII	49	50	51	48	48	51	48	57	48	50	61	63	49	49	50	13

데이터 응답: 633 Hz

현재 회전 속도(매개변수 [P:309], 장치 주소 슬레이브: "123")

○ --> ☞	1	2	3	1	0	3	0	9	0	6	0	0	0	6	3	3	0	3	7	C <sub>R</sub>
ASCII	49	50	51	49	48	51	48	57	48	54	48	48	48	54	51	51	48	51	55	13

### 6.5.4 텔레그램 예시 2

제어 명령

펌핑 스테이션 켜기(매개변수 [P:010], 장치 주소 슬레이브: "042")

☞ --> ○ !	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	C <sub>R</sub>
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

제어 명령 이해

펌핑 스테이션 켜기(매개변수 [P:010], 장치 주소 슬레이브: "042")

○ --> 	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	C <sub>R</sub>
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

### 6.5.5 데이터 유형

번호	데이터 유형	설명	길이 11 - 10	예시
0	boolean_old	논리값(거짓/참)	06	000000은 거짓에 해당 111111은 참에 해당
1	u_integer	양의 정수	06	000000 ~ 999999
2	u_real	양의 고정 소수점 수	06	001571은 15.71과 일치
4	string	6자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드	06	TC_110, TM_700
6	boolean_new	논리값(거짓/참)	01	0은 거짓에 해당 1은 참에 해당
7	u_short_int	양의 정수	03	000 ~ 999
10	u_expo_new	양의 지수. 두 숫자의 마지막은 마이너스 20의 지수입니다.	06	100023은 $1,0 \cdot 10^3$ 에 해당 100000은 $1,0 \cdot 10^{-20}$ 에 해당
11	string16	16자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드	16	BrezelBier&Wurst
12	string8	8자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드	08	예시

## 7 매개변수 세트

### 7.1 일반

중요한 설정 및 기능 관련 특성은 전자 드라이브 유닛에 매개변수로서 공장에서 프로그래밍됩니다. 각 매개변수에는 세 자리 숫자와 설명이 있습니다. 매개변수는 **Pfeiffer Vacuum** 제어 유닛을 통해 또는 외부에서 **Pfeiffer Vacuum** 프로토콜을 사용하는 **RS-485**를 통해 액세스할 수 있습니다.

진공 펌프는 공장 기본 설정의 사전 설정 매개변수로 표준 모드로 시작합니다.

<b>i</b>	<p><b>비휘발성 데이터 저장</b></p> <p>스위치-오프 또는 의도하지 않은 전압 강하 발생 시 <b>매개변수</b> 및 작동 시간은 전자장치에 저장되어 유지됩니다.</p>
----------	--

#	매개변수의 세 자리 숫자
표시장치	매개변수 설명 표시
설명	매개변수의 간단한 설명
기능	매개변수의 기능 설명
데이터 유형	<b>Pfeiffer Vacuum</b> 프로토콜과 함께 사용하기 위한 매개변수의 포맷 유형
액세스 유형	<b>R</b> (읽기): 읽기 권한; <b>W</b> (쓰기): 쓰기 권한
단위	설명된 변수의 물리적 단위
최소/최대	값 입력을 위한 허용 한계값
기본	공장 기본 사전 설정(부분적으로 펌프 한정)
	매개변수를 전자 드라이브 유닛에 고정적으로 저장 가능

표 8: 매개변수의 설명 및 의미

### 7.2 제어 명령

#	표시장치	명칭	기능	데이터 유형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	
002	대기	대기	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	0	✓
006	자동 대기	자동 대기	지원되지 않음	0	RW		0	1	0	✓
009	ErrorAckn	고장 인식	1 = 고장 인식	0	W		1	1		
010	PumpgStatn	펌핑 스테이션	0 = 꺼짐 1 = 켜짐 및 고장 인식	0	RW		0	1	0	✓
011	자동 부스트	자동 부스트 작동 (지원되지 않음)	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	0	✓
019	Cfg DO2	출력 DO2 구성	0 = 전환점에 도달 1 = 오류 없음 2 = 오류 5 = 설정 회전 속도에 도달함 6 = 펌프 켜짐 9 = 항상 "0" 10 = 항상 "1" 11 = 원격 우선 순위 활성화	7	RW		0	21	5	✓

#	표시장치	명칭	기능	데이터 유형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	☑
024	Cfg DO1	출력 DO1 구성	0 = 전환점에 도달 1 = 오류 없음 2 = 오류 5 = 설정 회전 속도에 도달함 6 = 펌프 켜짐 9 = 항상 "0" 10 = 항상 "1" 11 = 원격 우선 순위 활성화	7	RW		0	21	2	☑
026	SpdSetMode	회전 속도 설정 모드	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	7	RW		0	1	0	☑
034	Auto start	정전 후 자동 시작	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	1	☑
052	BalGasValv	가스 밸러스트 밸브 제어 (지원되지 않음)	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	0	☑
060	CtrlVialnt	인터페이스를 통해 작동	1 = 원격 2 = RS-485 255 = 인터페이스 선택 잠금 해제	7	RW		1	255	1	☑
061	IntSelLckd	인터페이스 선택 잠금	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	0	☑
063	Cfg DI2	구성 입력 DI2	0 - 4 = 비활성화됨 5 = 회전 속도 설정 모드 켜짐	7	RW		0	5	0	☑
095	FactorySet	공장 설정	1 = 공장 구성으로 재설정	0	RW		0	1	0	☑

표 9: 제어 명령

### 7.3 상태 요청

#	디스플레이	명칭	기능	데이터 유형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	☑
300	RemotePrio	원격 우선 순위	0 = 아니오 1 = 예	0	R		0	1		
303	오류 코드	오류 코드		4	R					
304	OvTempElec	과잉 온도 드라이브 전자장치	0 = 아니오 1 = 예	0	R		0	1		
308	SetRotSpd	설정 회전 속도(Hz)		1	R	Hz	0	999999		
309	ActualSpd	실제 회전 속도(Hz)		1	R	Hz	0	999999		
310	DrvCurrent	드라이브 전류		2	R	A	0	9999.99		
311	OpHrsPump	펌프 작동 시간		1	R	h	0	999999		☑
312	Fw version	드라이브 전자장치 소프트웨어 버전		4	R					
313	DrvVoltage	드라이브 전압		2	R	V	0	9999.99		
314	OpHrsElec	드라이브 전자장치 작동 시간		1	R	h	0	999999		☑
315	Nominal Spd	공칭 회전 속도(Hz)		1	R	Hz	0	999999		
316	DrvPower	드라이브 출력		1	R	W	0	999999		
324	TempPwrStg	최종 단계 온도		1	R	°C	0	999999		
326	TempElec	전자장치 온도		1	R	°C	0	999999		
346	TempMotor	모터 온도		1	R	°C	0	999999		
349	ElecName	전자 드라이브 유닛 명칭		4	R					

#	디스플레이	명칭	기능	데이터 유형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	☑
360	ErrHist1	오류 코드 이력, 항목 1		4	R					☑
361	ErrHist2	오류 코드 이력, 항목 2		4	R					☑
362	ErrHist3	오류 코드 이력, 항목 3		4	R					☑
397	SetRotSpd	설정 회전 속도(rpm)		1	R	rpm	0	999999		
398	ActualSpd	실제 회전 속도(rpm)		1	R	rpm	0	999999		
399	NominalSpd	공칭 회전 속도(rpm)		1	R	rpm	0	999999		

표 10: 상태 요청

## 7.4 기준값 입력

#	표시장치	명칭	기능	데이터 유형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	☑
707	SpdSVal	회전 속도 설정 모드에서 값 설정   SmartVane 55		2	RW	%	60	100	100	☑
		회전 속도 설정 모드에서 값 설정   SmartVane 70		2	RW	%	45	100	100	☑
717	StdbySVal	대기 모드에서 회전 속도 값 설정   SmartVane 55		2	RW	%	60	100	80	☑
		대기 모드에서 회전 속도 값 설정   SmartVane 70		2	RW	%	45	100	60	☑
721	SlgVlvTime	가스 밸러스트 밸브 개방 간격		2	RW	min	0	60	5	☑
730	Press. Set	켜기 임계값 및 자동 대기 / 목표 압력 및 압력 조정		10	RW	hPa	0.01	30.0	10.0	☑
732	Press. Rel	끄기 임계값 및 자동 대기		10	RW	hPa	1.0	100.0	20.0	☑
739	PrsSn1Name	센서 1 이름		4	R					
740	압력 1	압력 값 1		10	RW	hPa	1 · 10 <sup>-5</sup>	1200.0		☑
742	PrsCorrPi 1	보정 계수 1		2	RW		0.1	8.0	-	☑
797	RS485Adr	RS-485 인터페이스 주소		1	RW		1	255	2	☑

표 11: 기준값 입력

## 8 작동

### 8.1 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

##### 머리카락이나 헐렁한 옷이 빨려 들어갈 경우 부상의 위험

팬의 회전 부분에서 빨려 들어가 부상을 입을 위험이 있습니다.

- ▶ 헐렁한 장신구를 착용하거나 옷 속에 숨기지 마십시오.
- ▶ 꼭 맞는 옷을 입으십시오.
- ▶ 필요한 경우 머리망을 사용하십시오.

#### ⚠ 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

- 명판의 전압 및 주파수 규격을 사용 가능한 본선 전압 및 주파수와 비교하십시오.
- 적합한 수단을 사용하여 오염물 유입으로부터 진공 펌프를 보호하십시오.
- 작동유 레벨을 점검하십시오.
- 배기 연결부가 막히지 않았는지 점검하십시오(최대 허용 압력: 대기압).

### 8.2 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. 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**

**영구적으로 너무 높은 흡입 압력으로 인한 오일 회수 흐름 라인의 오작동**

장기적으로 흡입 압력이 영구적으로 너무 높은 상태에서 작동하면 작동유 공급이 불충분해집니다. 이로 인해 로터리 베인 펌프가 손상됩니다.

- ▶ 흡입 압력이 높은 더 긴 배출 단계 후에 흡입 압력이 < 15 hPa인 작동 단계로 전환합니다.

"펌핑 스테이션" 매개변수 [P:010]은 연결된 모든 인터페이스 및 구성의 제어를 통한 진공 펌프의 작동을 구성합니다.

**전자 드라이브 유닛을 통해 켜기**

1. **ⓘ** 버튼을 한 번 눌러서 진공 펌프를 켜십시오.
  - 자체 테스트를 성공적으로 완료한 후(약 5초) 전자 드라이브 유닛이 보류 중인 오류 메시지 및 교정된 오류 메시지를 재설정합니다.

**대안: Pfeiffer Vacuum 매개변수를 통해 켜기**

- ▶ 매개변수 [P:010]을 "1"로 설정합니다.

**대안: "원격" 인터페이스를 통해 켜기**

- ▶ 브릿지 핀 7, 2 및 5.

### 8.3 작동유 레벨 점검하기

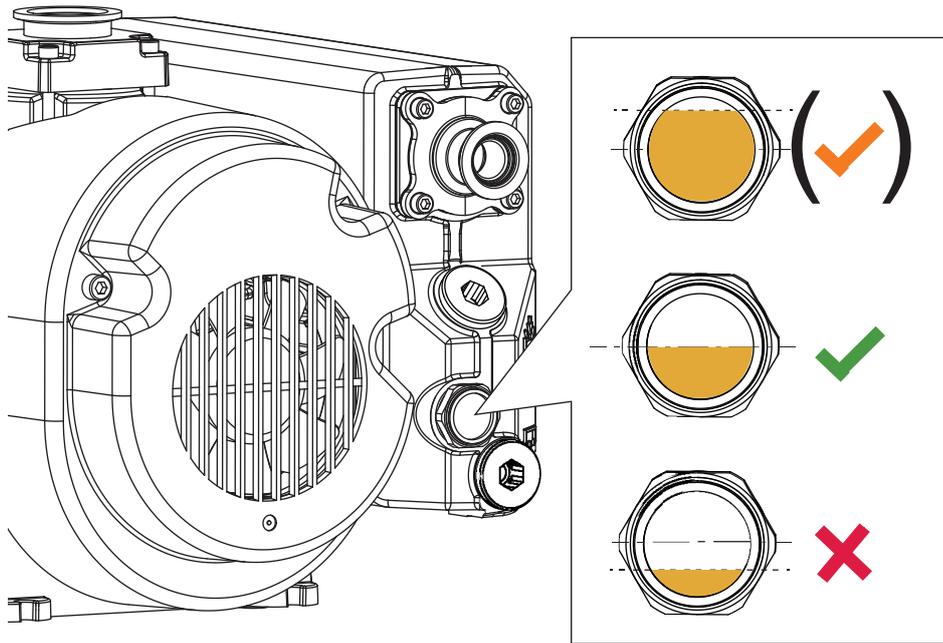


그림 12: 투시창에서 작동유 레벨 점검하기

#### 작동유 레벨 점검하기

- ▶ 진공 연결부를 닫은 상태에서 작동시 충전 레벨을 확인하십시오.
- ▶ 연속 작동시, 충전 레벨을 매일 점검하십시오.
- ▶ 필요에 따라 작동유를 보충하십시오.

### 8.4 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.

#### 필수 공구

- 알렌 키, **WAF 12 mm**

#### 필수 소모품

- 작동유

#### 필수 보조 장치

- 깔때기(옵션)

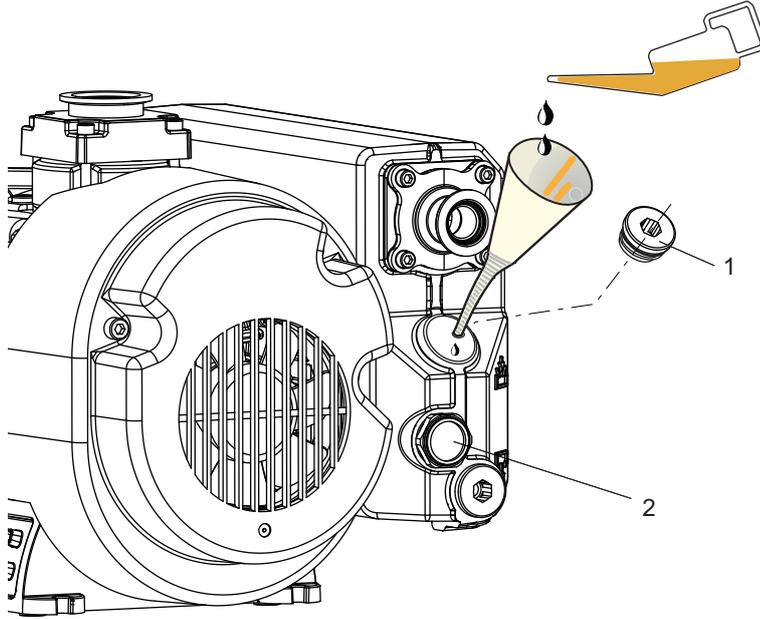


그림 13: 작동유 보충

- 1 밀봉재가 있는 충전구 나사
- 2 투시창

**작동유 재충전**

1. 진공 펌프를 끕니다.
2. 충전구 나사를 푸십시오.
3. 모자라는 양의 작동유를 보충하십시오.
  - 최적 충전 레벨: 검사창의 중간
  - 투시창의 5 mm 레벨 차이는 약 150 ml에 해당합니다.
4. 충전구 나사를 조이십시오.
  - 밀봉재에 주의하십시오.
  - 조임 토크: **37Nm**
5. 진공 펌프를 켜십시오.
6. 레벨을 점검하십시오.

## 8.5 Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 연결부 구성

전자 드라이브 유닛은 공장 기본 설정 기본 기능으로 사전 구성되며 작동 준비 상태입니다. 개별 요건을 위해 매개변수 세트에 전자 드라이브 유닛에 대한 대부분 연결을 구성할 수 있습니다.

### 8.5.1 디지털 출력 구성

옵션	설명
0 = 회전 속도 스위치 포인트 도달	활성, 일단 스위치 포인트에 도달한 경우
1 = 오류 없음	활성, 문제 없이 작동
2 = 오류	활성, 오류 메시지가 활성 상태인 경우
5 = 설정 회전 속도에 도달함	활성, 설정 회전 속도 스위치 포인트에 도달한 경우
6 = 펌프 켜짐	활성, 펌핑 스테이션 켜짐, 모터 켜짐 및 오류 없음인 경우
9 = 항상 "0"	외부 장치의 제어를 위한 GND
10 = 항상 "1"	외부 장치의 제어를 위한 +24V DC
11 = 원격 우선 순위 활성화	활성, 원격 우선 순위가 활성 상태인 경우

표 12: 매개변수 [P:019] 및 [P:024] 구성

### 8.5.2 디지털 입력 구성하기

옵션	설명
0 - 4 = 비활성화됨	연결 작동하지 않음
5= 회전 속도 설정 모드	매개변수 [P:026]에 해당되는 제어

표 13: 매개변수 [P:063] 구성

### 8.5.3 인터페이스 선택

[P:060] 매개변수는 작업 우선순위를 가진 현재 선택된 인터페이스를 표시합니다. 전자 드라이브 유닛은 작업 우선순위를 가진 인터페이스를 통해서만 제어 명령을 받아들입니다. 매개변수 [P061] = 1 에 의한 실질적인 설정이 차단되지 않은 상태에서 다른 인터페이스가 제어 명령을 보내면, 작업 우선순위는 자동으로 다른 인터페이스로 넘어갑니다.

옵션	설명
1 = 원격	"원격" 연결을 통한 작동
2 = RS-485	"RS-485" 연결을 통한 작동
255 = 인터페이스 선택 잠금 해제	-

표 14: 매개변수 [P:060]

## 8.6 작동 모드 선택하기

작동 전압을 인가한 후 전자 드라이브 유닛이 자체 테스트를 수행하여 공급 전압을 점검합니다.

가능한 작동 모드:

- 제어 유닛 없이 작동하기
- 외부 제어 유닛을 통한 작동
- RS-485 및 주변 장치 또는 PC를 통한 작동
- 자동 시작으로 작동

컨트롤러 없이 진공 펌프 작동하기

1. 전류 공급을 설정합니다.
2. On/Off 및 대기 버튼으로 진공 펌프를 작동합니다.

외부 컨트롤러로 진공 펌프 작동하기

1. "원격" 15핀 D-Sub 소켓을 통해 원격 제어를 연결합니다.
2. "PLC 레벨"을 이용하여 진공 펌프를 제어합니다.

주변 장치로 진공 펌프 작동하기

1. 주변 장치의 작동 지침을 준수하십시오.
2. 개별 주변 장치를 "원격" 15핀 D-Sub 소켓에 연결합니다.
3. 주변 장치를 사용하여 RS-485를 통해 원하는 설정을 정하십시오.

자동 시작 기능으로 진공 펌프 작동하기

- ▶ 매개변수 [P:010] = 1: 5초 이상  버튼을 누르십시오.
  - 이로써 자동 시작 기능이 꺼집니다: [P:034] = 0. 진공 펌프가 활성화된 상태를 유지합니다. 정전 후 본선 공급이 복구되면, 진공 펌프는 비활성화된 상태를 유지합니다.
- ▶ 매개변수 [P:010] = 0: 5초 이상  버튼을 누르십시오.
  - 이로써 자동 시작 기능이 켜집니다: [P:034] = 1. 진공 펌프가 비활성화된 상태를 유지합니다. 본선 공급이 복구되면, 진공 펌프가 정전 이전에 설정된 작동 상태를 복구합니다.

명령을 확인하려면, 누르고 있던 버튼을 놓으세요. 노란색 LED가 1초간 점멸합니다.

## 8.7 속도 모드 선택하기

진공 펌프에는 서로 다른 속도 모드가 있습니다.

- 일반 속도 모드
  - 정상 작동
  - 대기 모드
  - 회전 속도 설정 모드

### 8.7.1 정상 작동

진공 펌프가 공칭 회전 속도로 시작하고 작동합니다.

#### 관련 매개변수 설정

1. 매개변수 **[P:002]**을 "0"로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:026]**을 "0"로 설정합니다.
3. 설정 회전 속도(매개변수 **[P:308]** 또는 **[P:397]**)를 확인합니다.

### 8.7.2 대기 모드

Pfeiffer Vacuum은 공정 및 생산 정지 중 대기 모드를 권장합니다. 대기 모드가 활성화 상태일 때 전자 드라이브 유닛은 진공 펌프의 회전 속도를 줄입니다. 대기 모드는 정상 작동 및 회전 속도 설정 모드보다 우선합니다.

#### 공장 설정:

- SmartVane 55: 정격 속도의 80%
- SmartVane 70: 정격 속도의 60%

#### 대기 모드 켜기

- ▶  버튼을 누르십시오.

#### 대안: 매개변수를 이용한 작동 대기

- ▶ 매개변수 **[P:002]**을 "1"로 설정합니다.

#### 대안: "원격" 인터페이스를 통한 작동 대기

- ▶ DI 대기를 위한 핀 7과 6 사이의 브릿지.

#### 대기 회전 속도 설정

- SmartVane 55: 60% – 100%(800 – 1350 rpm)
  - SmartVane 70: 45% – 100%(800 – 1800 rpm)
1. 매개변수 **[P:717]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
  2. 매개변수 **[P:002]**를 "1"로 설정합니다.
  3. 설정 회전 속도(매개변수 **[P:308]** 또는 **[P:397]**)를 확인합니다.

### 8.7.3 속도 작동기 작동

회전 속도 설정 모드로 속도가 감소하여 진공 펌프의 처리량이 감소합니다. 펌핑 속도는 회전 속도에 비례하여 변합니다. 대기 작동이 회전 속도 설정 모드보다 우선합니다. 회전 속도 설정 모드 **[P:707]**의 사양에 따라 설정 회전 속도가 설정됩니다. 회전 속도 스위치 포인트는 설정된 회전 속도와 함께 변합니다.



#### 허용 가능한 회전 속도 범위

회전 속도 모드 또는 대기 모드에서 설정은 개별 진공 펌프의 허용 회전 속도 범위에 따릅니다(기술 데이터). 전자 드라이브 유닛이 설정 회전 속도를 다음 유효 값으로 자동 조정합니다.

#### 회전 속도 설정 모드를 설정

1. 매개변수 **[P:707]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:026]**를 "1"로 설정합니다.
3. 설정 회전 속도(매개변수 **[P:308]** 또는 **[P:397]**)를 확인합니다.

## 8.8 LED를 통한 작동 모드 디스플레이

전자 드라이브 유닛의 LED는 진공 펌프의 기본 작동 상태를 보여줍니다. 차별화된 오류 및 경고 표시는 오직 Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛 또는 PC로 작동하는 경우에만 가능합니다.

LED	기호	LED 상태	디스플레이	의미
녹색 		꺼짐	—	전류 공급되지 않음
		켜짐, 정밀		"펌핑 스테이션 꺼짐", 회전 속도 ≤ 60rpm
		켜짐, 깜박임		"펌핑 스테이션 꺼짐", 회전 속도 > 60 rpm
		켜짐, 역정밀		"펌핑 스테이션 켜짐", 설정 회전 속도에 도달하지 않음
		켜짐, 일정		"펌핑 스테이션 켜짐", 설정 회전 속도에 도달함 대기 켜짐
		켜짐, 역으로 두 번 정밀		선택한 속도를 자동 속도 모드로 일시적으로 덮어씀
노란색 		꺼짐	—	경고 없음
		켜짐, 짧은 시간 깜박임		참고1)
		켜짐, 일정		경고
		켜짐, 1초 깜박임		확인, 명령 승인
빨간색 		꺼짐	—	오류 없음
		켜짐, 일정		오류

표 15: 전자 드라이브 유닛의 LED 작동 및 의미

LED	기호	LED 상태	디스플레이	의미
녹색 		꺼짐	—	대기 꺼짐
		켜짐, 일정		대기 켜짐
		켜짐, 역으로 두 번 정밀		자동 대기 활성화

표 16: LED 대기의 동작 및 의미

## 8.9 진공 펌프 끄기

**i** **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.

"펌핑 스테이션" 매개변수 [P:010]은 연결된 모든 인터페이스 및 구성의 제어를 통한 진공 펌프의 작동을 구성합니다.

### 전자 드라이브 유닛을 통해 끄기

1.  버튼을 한 번 눌러서 작동 중인 진공 펌프를 끄십시오.
2. 전압 공급을 끄십시오.

### 대안: Pfeiffer Vacuum 매개변수를 통해 끄기

- ▶ 매개변수 [P:010]을 "0"로 설정합니다.

### 대안: "원격" 인터페이스를 통해 끄기

- ▶ 핀 7과 5 사이의 점퍼를 차단합니다.

1) 진공 펌프의 성능 데이터를 정기적으로 확인하십시오.

## 9 정비

### 9.1 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.

**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.

## 9.2 검사 및 정비 체크리스트

i

**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 1의 정비 작업은 고객이 실시할 수 있습니다.

정비 레벨 3(오버홀)의 정비 작업은 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 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 문서에 나온 설명	검사 이	청소 이	정비 레 벨 1 이	정비 레벨 3 MM	필수 재료
주기	매주	매6개월 이하	≤ 2년	≤ 4년	
<b>검사</b>					
시각 및 음향적 펌프 점검 • 작동유 충전 레벨 점검 • 색상 점검(오염)	■				
액세서리 점검(관련 작동 지침에 따라)	■				
<b>청소</b>					
• 펌프 하우스의 외부 청소 • 모터 및 펌프의 팬 캡 청소 • 축 방향 팬 청소		■			
<b>정비 레벨 1 – 작동유 변경</b>					
• 작동유 교체 • 배기 필터 교체			■		작동유 정비 키트(예비 부품 참조)
<b>정비 레벨 3 – 오버홀</b>					
진공 펌프 해체 및 청소, 밀봉 및 모든 마 모품 교체: • 베어링 교체(필요한 경우) • 배기 밸브 청소 • 베인 교체 • 밀봉재 교체				■	오버홀 키트 (밀봉재 및 베 인 포함) 작동유

표 17: 정비 주기

## 9.3 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.

**⚠ 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 작동유로 인한 화상**  
 작동유를 배출할 때 피부 접촉에 의한 화상 위험.

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

**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.

**i 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.

**i 작동유 유형**  
 기본적으로 작동유를 충전, 재충전 또는 교체할 때 항상 명판에 지정된 작동유 유형을 사용해야 합니다.

**💡 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 도달 압력에 이르지 않습니다.
- 투시창을 통해 볼 때 작동유가 인식할 수 있을 정도로 오염되었거나, 유백색 또는 탁합니다.

**끄기 절차**

1. 필요한 경우 흡입구 밸브를 닫으십시오.
2. 작동유가 역류하지 않도록 진공 펌프를 대기압으로 환기하십시오.

**필수 소모품**

- 작동유

**필수 공구**

- 알렌 키, **WAF 12**

**필수 보조 장치**

- 수집 용기(> 2 l)
- 깔때기(옵션)

**9.3.1 작동유 배출하기**

**전제 조건**

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

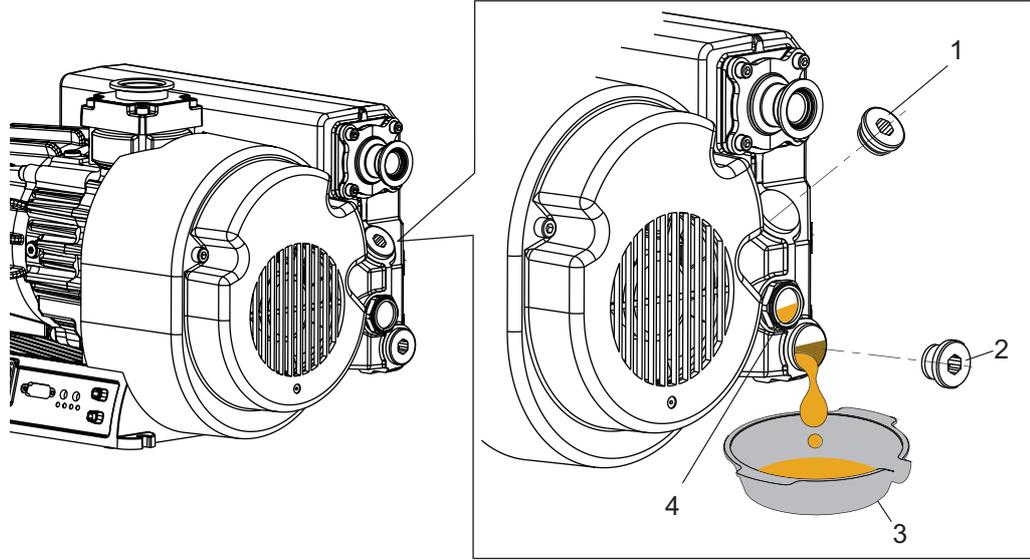


그림 14: 작동유 배출하기

- |                  |        |
|------------------|--------|
| 1 밀봉재가 있는 충전구 나사 | 3 수집용기 |
| 2 밀봉재가 달린 배출구 나사 | 4 투시창  |

**작동유 배출하기**

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 배출구 구멍 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
3. 배출구 나사를 푸십시오.
4. 작동유가 수집 용기 안으로 배출되도록 하십시오.
5. 배출구 나사를 다시 조입니다.
  - 밀봉재에 주의하십시오.
  - 조임 토크: **37Nm**

**9.3.2 작동유 보충**

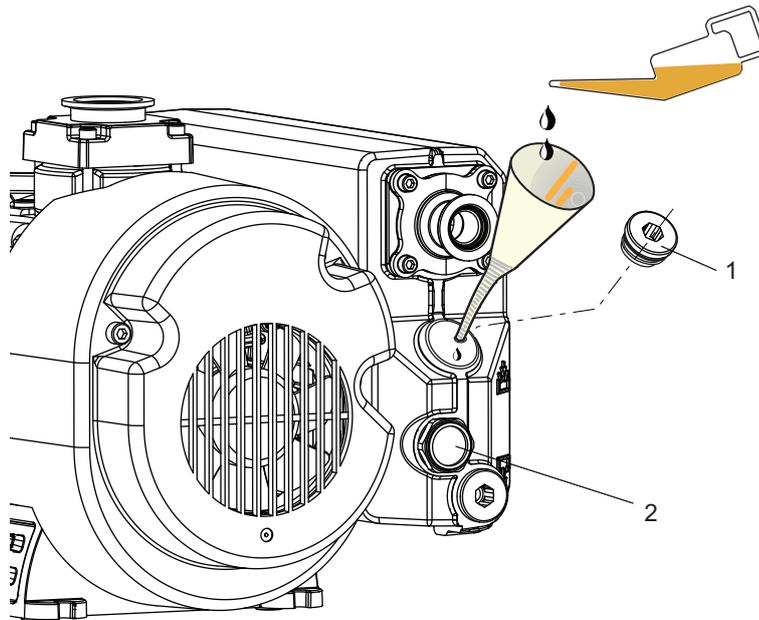


그림 15: 작동유 보충

- |                  |       |
|------------------|-------|
| 1 밀봉재가 있는 충전구 나사 | 2 투시창 |
|------------------|-------|

새 작동유 보충하기

1. 명판에 지정된 대로 작동유를 보충하십시오.
2. 충전구 나사를 다시 조이십시오.
  - 밀봉재에 주의하십시오.
  - 조임 토크: **37Nm**
3. 진공 연결부를 밀봉하십시오.
4. 작동 중에 충전 레벨을 점검하십시오.
  - 최적 충전 레벨: 검사창의 중간

9.3.3 로터리 베인 진공 펌프 헹굼 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.

전제 조건

- 새 작동유가 충전되어야 합니다

필수 보조 장치

- 수집 용기(> 2 l)

청소를 위해 작동유 교체

1. 진공 펌프를 예열하십시오.
2. 작동유를 교체하십시오.
3. 오염 수준을 점검하고 필요할 경우 작동유 교체를 반복하십시오.
4. 작동유를 교체할 때마다 배기 필터도 교체하십시오.

9.4 작동유 분리기 정비하기

**⚠ 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.

배기 필터의 포화를 나타내는 표시:

- 모터의 전류 소비량 증가
- 가스 유출구에서 작동유 미스트 방출 증가
- 작동유 분리기의 압력 증가.

9.4.1 배기 필터 분해하기

전제 조건

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

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 5**

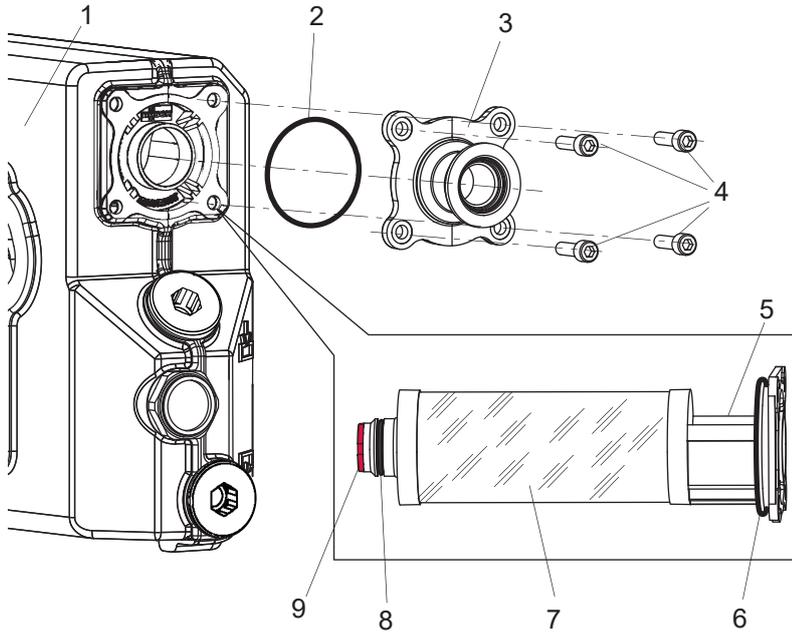


그림 16: 배기 필터 분해하기

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 작동유 분리기 | 6 O-링      |
| 2 O-링     | 7 배기 필터    |
| 3 배기 커버   | 8 O-링      |
| 4 나사      | 9 오리피스(적색) |
| 5 절단부     |            |

절차

1. 배기 라인을 제거하십시오.
2. 배기 커버를 제거하십시오.
  - O-링에 주의하십시오.
3. 작동유 분리기에서 배기 필터를 완전히 당겨 빼내십시오.
4. 해당 규정에 따라 배기 필터를 폐기하십시오.

### 9.4.2 배기 필터 장착하기

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 5**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq 2.5$ )

절차

1. 오리피스가 새 배기 필터에 설치되었는지 확인합니다.
2. 배기 필터를 설치합니다.
  - 슬리브 표면의 절단부에 주의합니다.
  - 절단부는 위쪽을 향해야 합니다(↑).
3. 배기 커버와 새 O-링을 장착합니다.
4. 배기 커버의 나사를 균일하게 조입니다.
  - 조임 토크: **4 Nm**.
5. 배기 라인을 조립하십시오.

# 10 해체

## 10.1 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.

## 10.2 재시운전

지침
<p><b>작동유 노화로 인한 진공 펌프 손상 위험</b></p> <p>작동유 가용성이 제한됩니다(최대 2년). <b>2년 이상</b>이 경과하면 재시운전 전에, 다음 작업을 수행하십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 작동유를 교체하십시오.</li> <li>▶ 모든 탄성체 부품을 교체하십시오.</li> <li>▶ 정비 지침을 준수하고 필요할 경우 Pfeiffer Vacuum과 상담하십시오.</li> </ul>

## 11 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.

### 11.1 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

### 11.2 로터리 베인 펌프 폐기하기

Pfeiffer Vacuum 로터리 베인 펌프 시스템에는 재활용해야 하는 재료가 포함되어 있습니다.

1. 작동유를 완전히 배수합니다.
2. 공정 가스와 접촉되는 구성품의 오염을 제거하십시오.
3. 구성품을 재활용 가능한 재료로 분리하십시오.
4. 비오염된 구성품을 재활용하십시오.
5. 해당 지역 규정에 따라 제품 또는 구성품을 안전하게 폐기하십시오.

# 12 고장

## 12.1 일반

**⚠ 경고**

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

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

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

**⚠ 주의**

**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.

진공 펌프 및 전자 드라이브 유닛 고장 시 항상 경고 또는 오류 메시지가 표시됩니다. 두 경우에 전자 드라이브 유닛의 인터페이스를 통해 확인할 수 있는 오류 코드가 표시됩니다. 일반적으로, 전자 드라이브 유닛의 LED는 작동 메시지를 표시합니다.

문제	예상 원인	해결책
진공 펌프가 시동되지 않음; 전자 드라이브 유닛에 내장된 LED가 켜지지 않음	• 전류 공급이 중단됨	• 전류 공급 라인을 점검하십시오.
	• 잘못된 작동 전압	• 올바른 작동 전압을 공급하십시오.
	• 전자 드라이브 유닛 결함	• <a href="#">Pfeiffer Vacuum Service</a> 에 문의하십시오.
	• 펌프 온도가 너무 낮음	• 진공 펌프를 15°C 넘게 가열하십시오.
	• 펌핑 시스템 오염됨	• 진공 펌프를 청소하십시오. • <a href="#">Pfeiffer Vacuum Service</a> 에 문의하십시오.
	• 펌핑 시스템 손상됨	• 진공 펌프를 청소하고 정비하십시오. • <a href="#">Pfeiffer Vacuum Service</a> 에 문의하십시오.
	• 모터 또는 드라이브 결함	• <a href="#">Pfeiffer Vacuum Service</a> 에 문의하십시오.

문제	예상 원인	해결책
진공 펌프가 시작되고 잠시 후에 꺼짐	<ul style="list-style-type: none"> <li>드라이브의 열 보호가 트리거됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>과열 원인을 확인하고 제거하십시오.</li> <li>필요에 따라 진공 펌프를 냉각시키십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>배기 압력이 너무 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배기 라인이 감압되었는지 확인하십시오.</li> </ul>
진공 펌프가 지정된 최종 압력에 이르지 못함	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 결과가 왜곡됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 계기를 점검하십시오.</li> <li>시스템을 연결하지 않은 상태에서 최종 압력을 점검하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프 또는 연결된 액세서리 오염됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프를 청소하십시오.</li> <li>구성품의 오염 여부를 점검하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동유 오염</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동유를 교체하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동유 레벨이 너무 낮음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동유를 가득 채우십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템 내 누출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>누출 위치를 찾아 제거하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프가 손상됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul>
진공 펌프의 펌핑 속도가 너무 낮음	<ul style="list-style-type: none"> <li>진공 라인의 치수가 잘못되었음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연결부가 짧고 횡단면의 치수가 적절한지 확인하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>펌프의 회전 속도가 너무 낮음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제어 입력에서 신호를 점검하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>배기 압력이 너무 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배기 라인의 깔끔한 통과 여부를 점검하십시오.</li> </ul>
작동유의 손실	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동유 분리기 누출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>누출이 있는지 점검하십시오.</li> <li>필요에 따라 밀봉재를 교체하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 중에 작동유의 손실</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배기 필터를 점검하고 필요하다면 교체하십시오.</li> </ul>
작동 중 비정상적인 소음	<ul style="list-style-type: none"> <li>펌핑 시스템 오염 또는 손상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프를 청소하고 정비하십시오.</li> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>펌프 베어링 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul>
전자 드라이브 유닛의 빨간색 LED 켜짐	<ul style="list-style-type: none"> <li>그룹 오류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전류 공급을 껐다가 다시 켜십시오.</li> <li>① 을 누르십시오.</li> <li>매개변수 [P: 010]을 "0"으로 설정한 다음 RS-485 인터페이스를 통해 "1"로 확인하십시오.</li> <li>매개변수 [P: 009]을 RS-485 인터페이스를 통해 "1"로 설정하십시오.</li> <li>핀 13의 V+를 "원격"으로 연결하십시오.</li> <li>제어 유닛으로 차별화된 오작동 분석을 수행하십시오.</li> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul>

표 18: 로터리 베인 펌프를 위한 문제 해결

## 12.2 오류 코드

오류(\*\* Error E——\*\*) 발생시 항상 진공 펌프 및 연결된 주변 장치가 꺼집니다.

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

### 고장 메시지 처리

1. Pfeiffer Vacuum 제어 유닛 또는 PC를 통해 오류 코드를 판독합니다.
2. 고장의 원인을 제거합니다.
3. 매개변수 [P:009]로 고장 메시지를 리셋합니다.
  - Pfeiffer Vacuum 제어 유닛에서 사전 구성된 인터페이스 또는 화면 타일을 사용합니다.

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Err001	과잉 회전 속도	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인</li> </ul>
Err002	과잉 전압	<ul style="list-style-type: none"> <li>본선 전압 잘못됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>본선 입력 전압을 점검</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인</li> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err006	과부하	<ul style="list-style-type: none"> <li>가스 처리량이 너무 높음</li> <li>온도 과부하</li> <li>회전 속도 감소</li> <li>전력 제한</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가스 처리량 감소</li> </ul>
Err021	인식되지 않는 펌프		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err037 Err041	과전류, 모터 최종 단계		<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err044	초과 온도, 전자 장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬이 작동하는지 점검하십시오.</li> <li>팬 연결 케이블이 꼭 맞게 연결되어 있고 손상되었는지 확인하십시오.</li> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Err045	과잉 온도, 모터	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬이 작동하는지 점검하십시오.</li> <li>팬 연결 케이블이 꼭 맞게 연결되어 있고 손상되었는지 확인하십시오.</li> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Err093	모터 온도 평가 결함	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err094	전자장치 온도 평가 결함	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err098	내부 통신 오류	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err114	최종 단계 온도 평가 결함	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err118	과잉 온도, 최종 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬이 작동하는지 점검하십시오.</li> <li>팬 연결 케이블이 꼭 맞게 연결되어 있고 손상되었는지 확인하십시오.</li> <li>작동 조건 점검</li> <li>냉각 개선</li> </ul>
Err175	PFC 과전류	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err176	플래시 프로그램 오류	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err825	내부 통신 오류	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err913	회전 방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>회전 방향 허위</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>

표 19: 전자 드라이브 유닛의 오류 메시지

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Wrn007	부족 전압 또는 정전	<ul style="list-style-type: none"> <li>본선 고장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>본선 입력 전압을 점검</li> </ul>
Wrn037	자동 대기 비활성화	<ul style="list-style-type: none"> <li>원격 설정된 제어</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원격 우선 순위를 비활성화하십시오</li> </ul>

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Wrn040	참고	정비 레벨 1 권장	<ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프의 성능 데이터를 정기적으로 확인하십시오.</li> <li>필요한 경우 정비 작업 실행</li> <li>메시지를 리셋하려면, (↔) 및 (Ⓛ) 를 동시에 5초간 누르십시오.</li> </ul>
Wrn042	정비가 필요함	정비를 실행하 십시오	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Wrn044	전자장치 고온	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬이 작동하는지 점검하십시오.</li> <li>팬 연결 케이블이 꼭 맞게 연결되어 있고 손상되었는지 확인하십시오.</li> <li>작동 조건 점검</li> <li>냉각 개선</li> </ul>
Wrn045	모터 고 온	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬이 작동하는지 점검하십시오.</li> <li>팬 연결 케이블이 꼭 맞게 연결되어 있고 손상되었는지 확인하십시오.</li> <li>작동 조건 점검</li> <li>냉각 개선</li> </ul>
Wrn118	고전력 전자 온 도	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬이 작동하는지 점검하십시오.</li> <li>팬 연결 케이블이 꼭 맞게 연결되어 있고 손상되었는지 확인하십시오.</li> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>

표 20: 전자 드라이브 유닛의 경고 메시지

## 13 Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션

당사는 최고의 서비스를 제공합니다.

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

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

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

### Pfeiffer Vacuum Service 이용

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

최적의 솔루션에 관한 조언은 Pfeiffer Vacuum 담당자에게 문의하십시오.

서비스 절차를 빠르고 원활하게 진행하려면 다음 단계를 권장합니다.

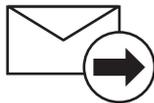


1. 템플릿에서 현재 양식을 다운로드합니다.
  - 서비스 요청서
  - 서비스 요청
  - 오염 신고서

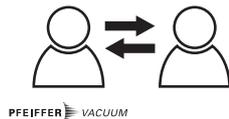
- a) 모든 액세서리를 해체하여 보관합니다(밸브, 유입구 스크린 등 모든 외부 장착 부품).
- b) 필요에 따라 작동 유체/윤활제를 배수합니다.
- c) 냉각 매체를 필요에 따라 배수하십시오.
2. 서비스 요청서와 오염 신고서를 작성합니다.



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



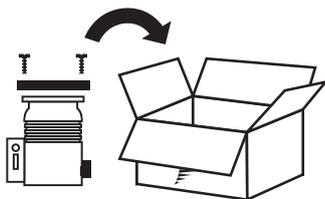
4. Pfeiffer Vacuum으로부터 답변을 받게됩니다.



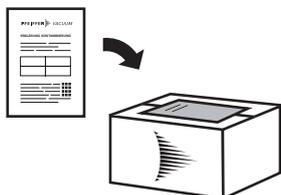
PFEIFFER VACUUM

### 오염된 제품의 발송

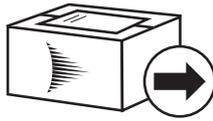
미생물, 폭발성 또는 방사능 물질로 오염된 제품은 허용되지 않습니다. 제품이 오염되었거나 오염 선언서가 누락된 경우 Pfeiffer Vacuum이 정비를 시작하기 전에 고객에게 연락합니다. 또한, 제품 및 오염 수준에 따라 추가 오염 제거 비용이 청구될 수 있습니다.



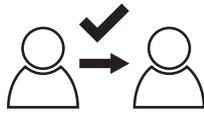
5. 오염 선언서의 세부사항에 따라 제품의 운송 준비를 합니다.
  - a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
  - b) 밀폐된 빈 플래지로 모든 구멍을 폐쇄합니다.
  - c) 적합한 보호 필름으로 제품을 밀봉합니다.
  - d) 제품은 적합하고 안전한 운송 용기에만 포장해야 합니다.
  - e) 해당 운송 조건을 준수하십시오.



6. 포장 외부에 오염 선언서를 부착합니다.



7. 그런 다음 제품을 지역 서비스 센터로 보냅니다.



8. Pfeiffer Vacuum로부터 확인 메시지/견적을 받게됩니다.

PFEIFFER VACUUM

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

## 14 액세서리



로터리 베인 펌프의 액세서를 당사 웹사이트에서 찾아볼 수 있습니다.

### 14.1 액세서리 정보

**제어 유닛**

제어 유닛은 작동 매개변수를 점검하고 조정하는 데 사용됩니다.

**케이블 및 어댑터**

본선, 인터페이스, 연결부 및 확장 케이블로 안전하고 적절하게 연결할 수 있습니다. 요청 시 다양한 길이

**분진 분리기**

공정중 생성되는 물질로부터 펌프 보호

**활성 탄소 필터**

흡입 영역의 어셈블리로 진공 펌프 및 작동유를 가스성 오염 물질로부터 보호하고, 배기 영역의 어셈블리로 유해성 배기 생성물의 농도를 낮춥니다

### 14.2 액세서리 주문

설명	주문 번호
FAK 040, 활성 탄소 필터	PK Z30 008
SAS 40, 분진 분리기	PK Z60 510
본선 케이블 230 V AC, CEE 7/7, C15, 3 m	PK 050 343
본선 케이블 115 V AC, NEMA 5-15, C15, 3 m	PK 050 344
RS-485용 Y-분배기 M12	P 4723 010
어댑터 RS485 M12	PE 100 150 -X
OmniControl 001 모바일, 제어 유닛	PE D20 000 0
OmniControl 001, 랙 유닛, 통합형 전원 공급장치 팩 불포함	PE D40 000 0
M12를 갖춘 RJ 45 인터페이스 케이블	PM 051 726 -T
USB RS-485 변환기	PM 061 207 -T
인터페이스 케이블, M12 m 직선형 / M12 m 직선형, 3 m	PM 061 283 -T

표 21: 액세서리

설명	주문 번호
H1, 1 l	PK 001 210 -T
F4, 퍼플루오로폴리에테르, 0.25 l	PK 005 885 -T
F4, 퍼플루오로폴리에테르, 0.5 l	PK 005 886 -T
F4, 퍼플루오로폴리에테르, 1 l	PK 005 887 -T

표 22: 작동유

# 15 기술 데이터 및 치수

## 15.1 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<sup>2</sup>

표 23: 변환표: 압력 단위

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

표 24: 변환표: 기체 처리량 단위

## 15.2 기술 데이터

유형 명칭	SmartVane 55	SmartVane 55	SmartVane 70	SmartVane 70
부품 번호	PK D80 000	PK D80 001	PK D81 000	PK D81 001
플랜지(입력)	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
플랜지(출력)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
영역 펌핑 속도	31 – 50 m <sup>3</sup> /h	31 – 50 m <sup>3</sup> /h	31 – 70 m <sup>3</sup> /h	31 – 70 m <sup>3</sup> /h
최종 압력, 가스 밸러스트 미사용	$\leq 2 \cdot 10^{-1}$ hPa			
최대 연속 유입구 압력	15 hPa	15 hPa	15 hPa	15 hPa
최소 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압
최대 배기 압력	대기압	대기압	대기압	대기압
누출률, 역류 방지 밸브	$\leq 1 \cdot 10^{-2}$ Pa m <sup>3</sup> /s	$\leq 1 \cdot 10^{-2}$ Pa m <sup>3</sup> /s	$\leq 1 \cdot 10^{-2}$ Pa m <sup>3</sup> /s	$\leq 1 \cdot 10^{-2}$ Pa m <sup>3</sup> /s
방출 음압 레벨(EN ISO 2151), 배기 라인 연결	$\leq 60$ dB(A)	$\leq 60$ dB(A)	$\leq 60$ dB(A)	$\leq 60$ dB(A)
가스 밸러스트	아니오	아니오	아니오	아니오
냉각 방법	공기, 강제 대류	공기, 강제 대류	공기, 강제 대류	공기, 강제 대류
본선 케이블	아니오, C16-플러그(단자함 내부)	아니오, C16-플러그(단자함 내부)	아니오, C16-플러그(단자함 내부)	아니오, C16-플러그(단자함 내부)

유형 명칭	SmartVane 55	SmartVane 55	SmartVane 70	SmartVane 70
스위치	예, 제어 입력 포함			
모터 보호	내부	내부	내부	내부
보호 등급	IP20	IP20	IP20	IP20
입력 전압	100 – 127 / 200 – 240 V AC (±10 %), 50/60 Hz	100 – 127 / 200 – 240 V AC (±10 %), 50/60 Hz	100 – 127 / 200 – 240 V AC (±10 %), 50/60 Hz	100 – 127 / 200 – 240 V AC (±10 %), 50/60 Hz
회전 속도	800 – 1 350 rpm	800 – 1 350 rpm	800 – 1 800 rpm	800 – 1 800 rpm
정격 전력, 최대 회전 속도	0.75 kW	0.75 kW	1 kW	1 kW
I/O 인터페이스	RS-485	RS-485	RS-485	RS-485
작동유	H1	F4	H1	F4
작동유의 양	1.75 l	1.75 l	1.75 l	1.75 l
최대 연속 가스 입력 온도	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C
주위 온도	15 – 45 °C			
운송 및 보관 온도	-25 – 55 °C			
최대 작동 고도	4000 m	4000 m	4000 m	4000 m
무게	36 kg	36 kg	37 kg	37 kg

표 25: SmartVane 55 | SmartVane 70의 기술 데이터

### 15.3 치수

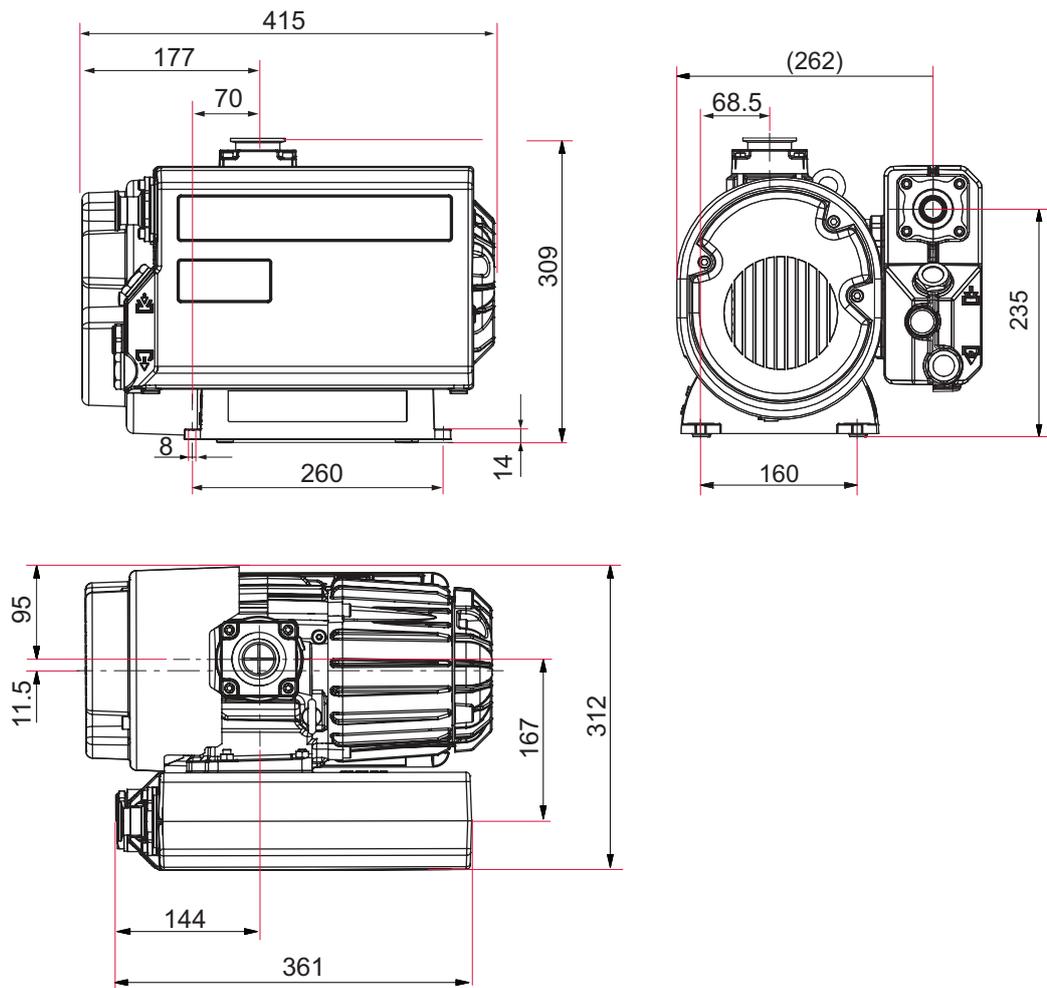


그림 17: SmartVane 55의 치수

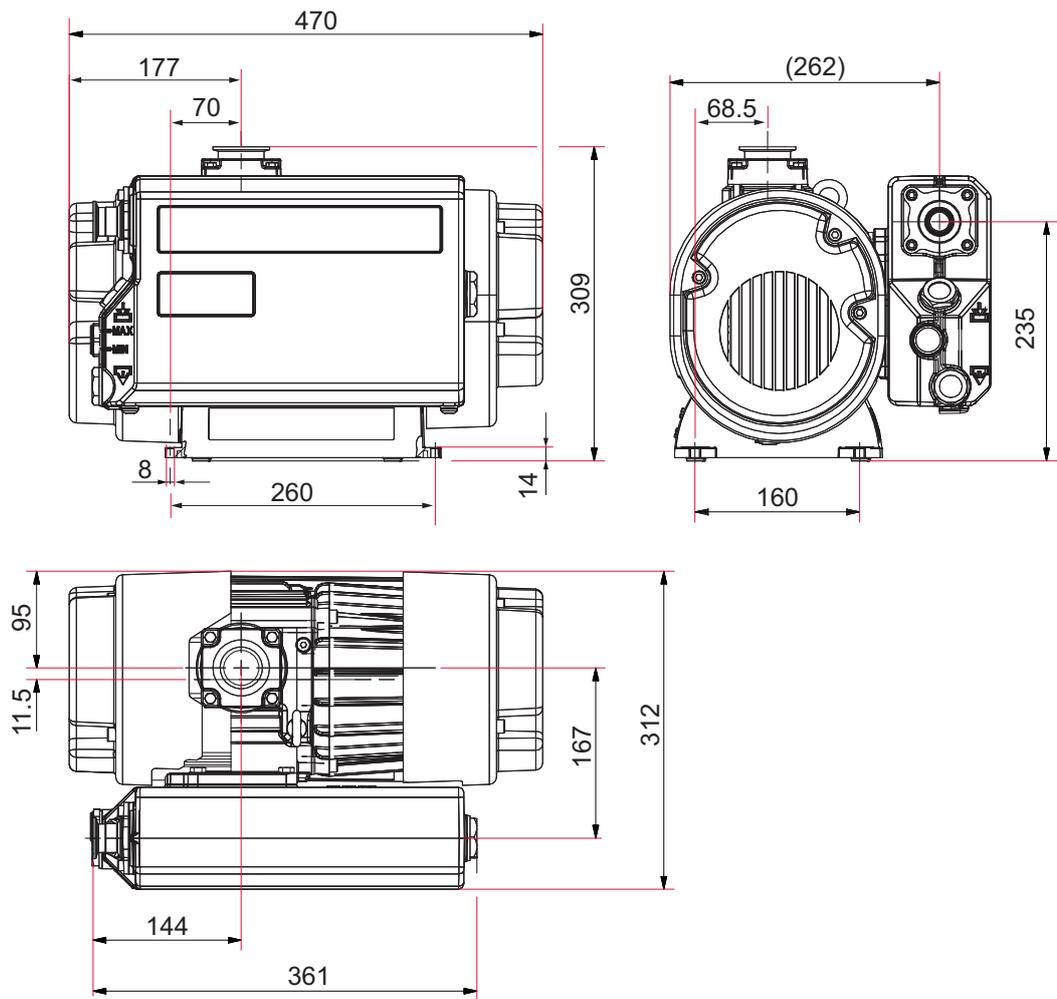


그림 18: SmartVane 70의 치수  
치수(mm)

# EC 적합성 선언

다음과 같은 유형의 제품에 대한 선언:

로터리 베인 펌프

SmartVane 55

SmartVane 70

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

기계류 2006/42/EC(Annex II, no. 1 A)

전자기 호환성 2014/30/EU

특정 유해 물질 사용 제한 2011/65/EU

특정 유해 물질 사용 제한 위임된 지시문 2015/863/EU

통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양:

DIN EN ISO 12100: 2011

EN ISO 13857: 2019

DIN EN 1012-2: 2011

DIN EN ISO 2151: 2009

DIN EN 61010-1: 2020

DIN EN IEC 61000-6-2: 2019

DIN EN IEC 61000-6-4: 2020

EN 61000-3-2: 2019

DIN EN 13849-1: 2016

DIN EN 61326-1: 2013

DIN ISO 21360-1: 2016

ISO 21360-2: 2012

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, 2021-08-05



# UK 적합성 선언

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

로터리 베인 펌프  
SmartVane 55  
SmartVane 70

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

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

통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양

ISO 12100: 2010	EN ISO 13849-1: 2016
ISO 13857: 2019	EN 61326-1: 2013
EN 1012-1: 2010	ISO 21360-1: 2020
EN 1012-2+A1: 1996	
EN ISO 2151: 2008	ISO 21360-1: 2020
IEC 61010-1: 2010	IEC 61000-3-2: 2018
EN IEC 61000-6-2: 2019	
EN IEC 61000-6-4: 2019	

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

서명:



(Daniel Sälzer)  
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

Asslar, 2022-08-24

UK  
CA







## VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

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

## COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

From a single component to complex systems:

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

## COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

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

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

ed. A - Date 2301 - P/N:PD0114BKO



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](http://www.pfeiffer-vacuum.com)

**PFEIFFER**  **VACUUM**