



# 사용 설명서



원본만요

## HISCROLL 6 | 12 | 18

통합된 압력 센서가 있는 스크롤 펌프

**PFEIFFER**  **VACUUM**

---

## 친애하는 고객님,

Pfeiffer Vacuum 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 선택하신 신규 스크를 펌프는 개별 애플리케이션에 영향을 주지 않으면서 성능과 완벽한 작동으로 고객을 지원하도록 설계되었습니다. Pfeiffer Vacuum이라는 이름은 고품질 진공 기술뿐만 아니라 포괄적이고 완벽한 제품군에 속하는 최고 품질의 제품과 일류 서비스를 의미합니다. 이러한 광범위한 실무 경험을 통해 당사는 효율적인 배치 및 사용자의 개인 안전에 기여할 수 있는 많은 정보를 확보하고 있습니다.

당사 제품은 제품의 소모적인 작업 결과를 방지하고 개별 애플리케이션이 효과적이고 문제 없이 구현될 수 있도록 사용자를 지원하는 최상의 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 Vacuum은 사전 통보없이 계속해서 제품을 최신 상태로 변경합니다. 온라인 작동 지침은 해당 제품과 함께 제공된 인쇄본 작동 지침과 다를 수 있음을 고려하시기 바랍니다.

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

## 저작권

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

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

# 목차

<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 그림 문자	8
	1.3.2 텍스트 지칭	9
	1.3.3 제품 상의 스티커	9
	1.3.4 약어	10
<b>2</b>	<b>안전</b>	<b>12</b>
2.1	일반 안전 정보	12
2.2	안전 지칭	12
2.3	안전 예방책	15
2.4	제품 사용 제한	16
2.5	적절한 사용	16
2.6	예측 가능한 오용	16
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	17
	2.7.3 Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 상급 교육	18
<b>3</b>	<b>제품 설명</b>	<b>19</b>
3.1	기능	19
	3.1.1 드라이브	20
	3.1.2 냉각	20
	3.1.3 샤프트 베어링	20
	3.1.4 가스 밸러스트	20
	3.1.5 압력 센서	20
3.2	연결부	21
3.3	제품 확인	21
3.4	제품 특성	21
3.5	배송 범위	21
<b>4</b>	<b>운송 및 보관</b>	<b>22</b>
4.1	진공 펌프 운송하기	22
4.2	진공 펌프 보관	23
<b>5</b>	<b>설치</b>	<b>24</b>
5.1	진공 펌프 설정	24
5.2	진공 영역 연결하기	24
5.3	배기 영역 연결	25
5.4	가스 밸러스트 외부 공급 연결하기	26
5.5	본선 전원 공급장치에 연결하기	27
<b>6</b>	<b>인터페이스</b>	<b>29</b>
6.1	인터페이스 개요	29
6.2	"Remote" 인터페이스	29
	6.2.1 입력	30
	6.2.2 출력	30
	6.2.3 RS-485	31
6.3	제어 유닛 연결하기	31
6.4	RS-485 인터페이스 사용하기	31
6.5	RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜	32
	6.5.1 텔레그램 프레임	32

6.5.2	텔레그램 설명	32
6.5.3	텔레그램 예시 1	33
6.5.4	텔레그램 예시 2	33
6.5.5	데이터 유형	33
<b>7</b>	<b>매개변수 세트</b>	<b>35</b>
7.1	일반	35
7.2	제어 명령	35
7.3	상태 요청	37
7.4	기준값 입력	37
<b>8</b>	<b>작동</b>	<b>39</b>
8.1	진공 펌프 작동	39
8.2	진공 펌프 켜기	39
8.3	Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 연결부 구성	39
8.3.1	디지털 출력 구성	39
8.3.2	디지털 입력 구성하기	40
8.3.3	인터페이스 선택	40
8.3.4	액세서리 구성하기	40
8.4	작동 모드 선택하기	41
8.5	속도 모드	41
8.5.1	정상 작동	42
8.5.2	대기 모드	42
8.5.3	속도 작동기 작동	42
8.5.4	자동 부스트	43
8.5.5	자동 대기	43
8.5.6	Auto start	43
8.6	압력 조정 작업	43
8.7	보정 계수로 유효 압력 판정하기	44
8.8	가스 밸러스트로 작동	45
8.8.1	압력 센서가 있는 가스 밸러스트 밸브 제어하기	46
8.8.2	압력 센서가 없는 가스 밸러스트 밸브 제어하기	47
8.9	LED를 통한 작동 모드 디스플레이	48
8.10	진공 펌프 끄기	48
<b>9</b>	<b>정비</b>	<b>49</b>
9.1	정비 정보	49
9.2	검사 및 정비 체크리스트	49
9.3	배기 영역의 역류 방지 밸브 교체하기	50
9.3.1	역류 방지 밸브 제거하기	51
9.3.2	역류 방지 밸브 설치하기	51
9.4	가스 밸러스트 밸브 교체하기	52
9.4.1	가스 밸러스트 밸브 제거하기	52
9.4.2	가스 밸러스트 밸브 설치하기	53
9.5	팁 밀봉재 변경	54
9.5.1	나선형 하우징 분해	54
9.5.2	팁 밀봉재 교체	56
9.5.3	펌프 하우징 조립	58
9.6	최종 검사	59
<b>10</b>	<b>해체</b>	<b>60</b>
10.1	장기간 사용 정지	60
10.2	재시운전	60
<b>11</b>	<b>재활용 및 폐기</b>	<b>61</b>
11.1	일반 폐기 정보	61
11.2	스크롤 펌프 폐기	61
<b>12</b>	<b>고장</b>	<b>62</b>
12.1	일반	62



12.2	오류 코드	63
12.3	제어 유닛으로 작동할 때의 경고 및 오작동 메시지	64
<b>13</b>	<b>Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션</b>	<b>66</b>
<b>14</b>	<b>예비 부품</b>	<b>68</b>
<b>15</b>	<b>액세서리</b>	<b>70</b>
15.1	액세서리 정보	70
15.2	액세서리 주문	70
<b>16</b>	<b>기술 데이터 및 치수</b>	<b>71</b>
16.1	일반	71
16.2	기술 데이터	71
16.3	매질과 접촉하는 물질	74
16.4	치수	75
	<b>EC 적합성 선언</b>	<b>77</b>
	<b>UK 적합성 선언</b>	<b>78</b>

## 테이블 목록

표 1:	사용한 약어	11
표 2:	허용되는 주변 조건	16
표 3:	전자 드라이브 유닛의 인터페이스	21
표 4:	스크롤 펌프 특성	21
표 5:	15핀 "원격" 연결부의 연결부 지정	30
표 6:	RS-485 인터페이스의 특성	31
표 7:	매개변수의 설명 및 의미	35
표 8:	제어 명령	36
표 9:	상태 요청	37
표 10:	기준값 입력	38
표 11:	매개변수 [P:019] 및 [P:024] 구성	40
표 12:	매개변수 [P:063] 구성	40
표 13:	매개변수 [P:060]	40
표 14:	압력 범위 < 1 hPa에 대한 보정 계수	44
표 15:	HiScroll 가스 밸러스트 밸브 스위치 설정	46
표 16:	전자 드라이브 유닛의 LED 작동 및 의미	48
표 17:	LED 대기의 동작 및 의미	48
표 18:	정비 주기	50
표 19:	스크롤 펌프 고장 진단	63
표 20:	전자 드라이브 유닛의 오류 메시지	64
표 21:	전자 드라이브 유닛의 경고 메시지	64
표 22:	경고 및 오작동 메시지	65
표 23:	예비 부품 패키지	68
표 24:	예비 부품 패키지	69
표 25:	HiScroll 액세서리	70
표 26:	변환표: 압력 단위	71
표 27:	변환표: 기체 처리량 단위	71
표 28:	HiScroll 6 기술 데이터	72
표 29:	HiScroll 12 기술 데이터	73
표 30:	HiScroll 18 기술 데이터	73
표 31:	공정 매질과 접촉하는 재료	74

# 그림 목록

그림 1:	제품의 스티커 위치	10
그림 2:	스크롤 펌프의 도식 압축 사이클	19
그림 3:	HiScroll 디자인, 압력 센서 포함 버전	20
그림 4:	스크롤 펌프 운송을 위한 슬링 포인트	22
그림 5:	최소 간격 및 허용 경사	24
그림 6:	진공 연결부의 예	25
그림 7:	배기 연결부의 예시	26
그림 8:	가스 밸러스트 외부 공급 연결하기	27
그림 9:	본선 전원 공급장치에 연결하기	28
그림 10:	전자 드라이브 유닛의 인터페이스	29
그림 11:	15핀 "원격" 연결의 배선도	29
그림 12:	"원격" 연결을 통한 제어 유닛 연결하기	31
그림 13:	연결 케이블 및 액세서리를 사용하여 연결 RS-485를 통해 교차 결합	32
그림 14:	액세서리 커넥터 지정	41
그림 15:	속도 모드	42
그림 16:	표시 압력	45
그림 17:	자동 모드에서 압력 의존형 가스 밸러스트 밸브 제어	47
그림 18:	자동 모드에서 가스 밸러스트 밸브 제어	47
그림 19:	밸브 제거하기	51
그림 20:	밸브 설치하기	51
그림 21:	가스 밸러스트 밸브 제거하기	52
그림 22:	가스 밸러스트 밸브 제거하기	53
그림 23:	가스 밸러스트 밸브 조립	53
그림 24:	가스 밸러스트 밸브 설치하기	54
그림 25:	스크롤 펌프에서 팬 커버 풀기	55
그림 26:	스크롤 펌프에서 팬 커버 제거하기	55
그림 27:	스크롤 펌프 나선형 하우징 제거	56
그림 28:	스크롤 펌프의 팁 밀봉재 교체	57
그림 29:	나선형 하우징의 팁 밀봉재 너트	57
그림 30:	하우징 부품 조립	58
그림 31:	HiScroll 정비 키트 1	68
그림 32:	HiScroll 밸브 세트	69
그림 33:	HiScroll 6   압력 센서 포함 버전	75
그림 34:	HiScroll 12   HiScroll 18   압력 센서 포함 버전	76

# 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. 본 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
가스 밸러스트 밸브용 작동 지침, 자동화	PU 0104 BN
적합성 선언	본 지침의 구성 부품

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

### 1.1.2 변형 모델

- HiScroll 6, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함
- HiScroll 6, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함, GB 불포함
- HiScroll 6, 스크롤 펌프, 압력 센서 및 자동 GB 포함
- HiScroll 12, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함
- HiScroll 12, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함, GB 불포함
- HiScroll 12, 스크롤 펌프, 압력 센서 및 자동 GB 포함
- HiScroll 18, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함
- HiScroll 18, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함, GB 불포함
- HiScroll 18, 스크롤 펌프, 압력 센서 및 자동 GB 포함

## 1.2 대상 그룹

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

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

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

## 1.3 규정

### 1.3.1 그림 문자

문서에서 사용된 그림 문자는 유용한 정보를 나타냅니다.



참고



팁

### 1.3.2 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. ...

### 1.3.3 제품 상의 스티커

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.

	<p><b>명판</b> 명판은 진공 펌프의 세로 측면에 명확하게 보이도록 배치되어 있습니다.</p>
	<p><b>명판</b> 명판은 진공 펌프의 세로 측면에 명확하게 보이도록 배치되어 있습니다.</p>
	<p><b>명판</b> 명판은 진공 펌프의 세로 측면에 명확하게 보이도록 배치되어 있습니다.</p>

	<p><b>경고 - 고온 표시</b> 이 스티커는 작동 중 보호 없이 접촉하여 발생한 고온으로 인한 부상에 대해 경고합니다.</p>
	<p><b>작동 지침 참고</b> 이 스티커는 작업을 수행하기 전에 본 작동 지침을 숙지해야 함을 나타냅니다.</p>
	<p><b>보증 스티커</b> 제품은 공장 출고 시 밀봉됩니다. 보증 스티커를 손상시키거나 제거하면 보증이 무효가 됩니다.</p>

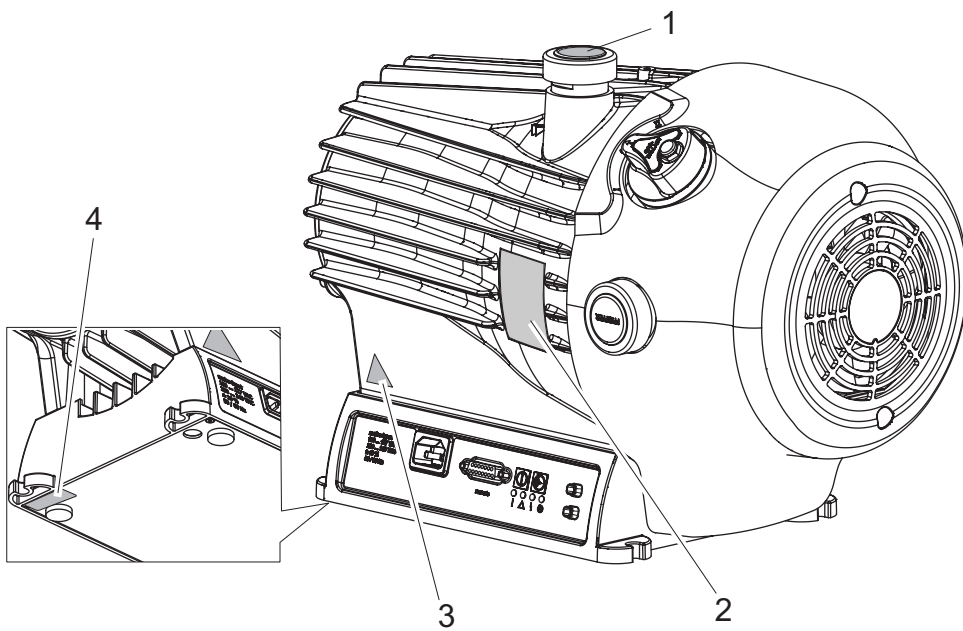


그림 1: 제품의 스티커 위치

- 1 참고: 작동 지침을 읽어볼 것
- 2 명판
- 3 고온 경고 표지
- 4 보증 스티커

### 1.3.4 약어

약어	설명
ATM	대기압
OI	작동 지침
f	진공 펌프의 회전 속도 값(진동수, rpm 또는 Hz 단위)
FKM	불소 고무
GB	가스 밸러스트
HV	고진공
[P:xxx]	매개변수는 대괄호 안에 세 자리 숫자로 굵게 인쇄됩니다. 예시: [P:xxx] 소프트웨어 버전
PC	퍼스널 컴퓨터
PTFE	폴리테트라플루오르에틸렌
RCD	잔류 전류 장치
RPT	디지털 압력 센서 (RPT 010)

약어	설명
<b>RS-485</b>	비동기식 직렬 데이터 전송을 위한 물리적 인터페이스의 표준(권장 표준)
<b>SI</b>	정비 지침
<b>USB</b>	범용 직렬 버스

표 1: 사용한 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>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  </div>	<p>제품 또는 본 문서에 관한 중요 정보를 나타내는 참고 사항, 팁 또는 예시입니다.</p>

### 2.2 안전 지침

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

#### 운송 중 위험

<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**

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.

**⚠ 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.

**⚠ 경고**

**부적절한 설치로 인한 감전으로 치명적인 위험**

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

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

**⚠ 경고**

**물 손상으로 초래된 감전 사망 위험**

이 장치는 DIN EN 60529에 따른 보호 등급 IP40: 2014를 충족하며 물 침투로부터 보호되지 않습니다. 바닥에서 작동되는 진공 펌프는 침투하는 물과 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.

**⚠ 경고**

**유독성 공정 가스가 배기 라인 없이 누출되는 중독으로 인한 생명 위험**

정상 작동 중에는 진공 펌프가 배기가스 및 증기를 공기 중으로 자유롭게 배출합니다. 유독성 매질과 관련된 공정에서 부상 위험이 있으며 중독으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 유독성 물질 처리를 위해 관련 규정을 준수하십시오.
- ▶ 배기 라인을 통해 유독성 공정 가스를 안전하게 제거하십시오.

**⚠ 주의**

**배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험**

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

- ▶ 차단 장치 없이 배기 라인을 연결하십시오.
- ▶ 최대 허용 가능 압력 1500hPa(절대)를 준수하십시오.
- ▶ 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**

**가스 밸러스트 시스템의 부정확한 사용으로 인한 중독 위험**

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

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

**⚠ 경고**

**운송 손상으로 초래된 작업 중 감전 사망 위험**

운송 패키징에 대한 손상이 발생하면 진공 펌프에 습기 또는 전기 전도성 매질이 들어갈 수 있습니다. 본선에 연결된 장비에 전류가 여전히 흐를 수 있습니다. 전류가 흐르는 구성품과 접촉할 때 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 시운전하기 전에, 진공 펌프에 문제가 없는지 확인하십시오.
- ▶ 액체 또는 응축 잔류물에 주의하십시오.
- ▶ 명백한 외부 손상이 보이면 진공 펌프를 작동하지 마십시오.

**⚠ 경고**

**물 손상으로 초래된 감전 사망 위험**

이 장치는 DIN EN 60529에 따른 보호 등급 IP40: 2014를 충족하며 물 침투로부터 보호되지 않습니다. 바닥에서 작동되는 진공 펌프는 침투하는 물과 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 위험한 상황, 예를 들어, 배기 압력 상승을 초래합니다. 폭발 위험이 있습니다. 파편, 고압 누출 및 장치 손상에 의한 부상 위험을 배제할 수 없습니다.

- ▶ 차단 장치 없이 배기 라인을 연결하십시오.
- ▶ 최대 허용 가능 압력 1500hPa(절대)를 준수하십시오.
- ▶ 제품의 허용 압력 및 차압을 준수하십시오.
- ▶ 정기적으로 배기 라인의 기능을 점검하십시오.

**⚠ 주의**

**고온 공정 가스가 배기 라인 없이 누출되어 화상을 입는 부상 위험**

배기 라인 없이 작동 중 진공 펌프가 배기 가스 및 증기가 공기 중으로 자유롭게 빠져나가게 합니다. 고온 공정의 경우, 뜨거운 배기 가스에 화상을 입을 위험이 있습니다.

- ▶ 필요한 경우 배기 라인을 통해 고온 공정 가스를 안전하게 제거하십시오.
- ▶ 필요한 경우 개인 보호 장비를 착용하십시오.

정비 중 위험

**⚠ 경고**

**정비 및 서비스 작업 중 감전으로 인한 생명 위험**

진공 펌프를 끈 후에도 전류가 흐르는 구성품과 접촉하면 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 본선에서 안전하게 진공 펌프를 분리하십시오.
- ▶ 진공 펌프가 정지할 때까지(회전 속도 = 0) 기다리십시오.
- ▶ 진공 펌프를 끈 후 커패시터가 방전될 때까지 5분을 더 기다리십시오.

**⚠ 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**

**정비 작업 중 예측할 수 없는 자동 가동으로 보호받지 못하는 부품의 끼임 및 절단 위험 발생.**

노출된 기계적 구성품에서 작업하는 동안, 갑작스러운 가동으로 인한 끼임 및 절단 부상의 위험이 있습니다.

- ▶ 진공 펌프를 끈 후 모든 정비 작업 및 관련 작업을 진행하십시오.
- ▶ 진공 펌프를 대기압으로 환기합니다
- ▶ 본선에서 안전하게 진공 펌프를 분리하십시오.
- ▶ 진공 펌프가 재시작되지 않도록 조치하십시오.
- ▶ 진공 펌프에서 본선 케이블을 분리하십시오.

고장 시 위험

**⚠ 경고**

**결함 발생 시 감전으로 인한 생명 위험**

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

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

**⚠ 주의**

**오작동 시 고온 표면으로 인한 화상 위험**

운송 손상 또는 이전에 무시한 손상으로 인한 환기 실패로 허용할 수 없는 고온이 발생합니다. 돌발적 접촉으로 인한 화상 위험이 있습니다. 진공 펌프가 손상되거나 심지어 파손될 위험이 있습니다.

- ▶ 진공 펌프를 본선에서 분리하십시오.
- ▶ 모든 정비 작업을 하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
- ▶ 필요한 경우 개인 보호 장비를 착용하십시오.

2.3 안전 예방책

**i** **잠재적 위험에 대한 정보 제공 의무**

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

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



**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 지침에 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.
- ▶ 진공 펌프에서 작업하기 전에, 완전히 정지할 때까지(회전 속도  $f = 0$ ) 기다리십시오.
- ▶ 진공 연결부가 열린 상태에서 절대로 장치를 작동시키지 마십시오.
- ▶ 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 보호 등급을 준수하십시오.

**2.4 제품 사용 제한**

설치 위치	비폭발성 건조 환경에서 먼지 및 날씨 영향의 축적으로부터 보호되는 실내
공압	750hPa - 1060hPa
설치 고도	최대 2500 m
일정한 권장 흡입 압력	200 hPa <sup>1)</sup>
설치 표면 평평도	±10 %
상대 공기 습도	최대 90 %, 비응축
주위 온도	5°C - 40°C
운송 온도	-25°C~ 55°C
보관 온도	-10°C~ 50°C
보호 등급	I
과전압 범주	II
허용 보호등급	IP40 UL 50E 기준 타입 1
오염도	2

표 2: 허용되는 주변 조건

**2.5 적절한 사용**

- ▶ 스크롤 펌프는 진공 발생 용도로만 사용합니다.
- ▶ 밀폐된 실내 영역에서만 스크롤 펌프를 사용합니다.
- ▶ 건조한 불활성 가스 배출용도로만 스크롤 펌프를 사용합니다.
- ▶ 습성 가스 배기를 위한 가스 밸러스트가 장착된 스크롤 펌프를 사용합니다.

**2.6 예측 가능한 오용**

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

- 허용할 수 없는 공간 위치에서 진공 펌프의 운송, 설치 또는 작동
- 올바르게 설치하지 않고 전압 공급 설정
- 적합한 작동 전압에 진공 펌프 연결

1) 영구 흡입 압력이 더 높으면 마모도가 높아집니다

- 폭발성 매질 펌핑
- 부식성 매질 펌핑
- 분진의 펌핑
- 용액의 펌핑
- 허용되지 않는 높은 가스 처리량으로 작동
- 허용되지 않는 가스 밸러스트 양으로 작동
- 허용되지 않는 가스 밸러스트 밸브의 설정 단계로 작동
- 과도한 방사열 출력으로 작동
- 허용되지 않는 높은 배기 압력으로 작동
- 허용되지 않는 고자기장에서 작동
- 압력 발생에 사용
- 이온화 방사능 영역에서 사용
- 폭발 가능성이 있는 구역에서 사용
- 산발적 부하 및 진동 또는 주기적인 힘이 장치에 작용하는 시스템에서 사용
- 지침에 나열되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용
- 전자 드라이브 유닛의 분리, 교체 또는 재사용.

## 2.7 작업자 자격 요건

본 문서에 나온 작업은 적합한 자격 요건과 필요한 경험을 보유한 사람 또는 Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 필요한 교육을 이수한 사람만 수행할 수 있습니다.

### 작업자 교육

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

### 2.7.1 작업자 자격 요건 충족

#### 기계 전문 기술자

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

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

#### 전기 기술 작업 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. 상기 전문 기술자에게는 안전 기술 표준에 따라 장치, 시스템, 회로에 대해 시운전, 프로그램, 구성, 표지, 접지 작업을 수행할 권한이 명확하게 주어져야 합니다.

#### 교육 이수자

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

### 2.7.2 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건



#### 상급 교육 과정

Pfeiffer Vacuum은 정비 레벨 2 및 3에 대한 상급 교육 과정을 제공합니다.

적합한 교육을 받은 작업자는 다음과 같습니다.

- 정비 레벨 1
  - － 고객(교육을 이수한 전문 기술자)
- 정비 레벨 2
  - － 기술 교육을 받은 고객
  - － Pfeiffer Vacuum 서비스 기사
- 정비 레벨 3
  - － Pfeiffer Vacuum 서비스 교육을 받은 고객
  - － Pfeiffer Vacuum 서비스 기사

### 2.7.3 Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 상급 교육

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

자세한 내용을 알아보려면 [Pfeiffer Vacuum 기술 교육](#)에 연락하십시오.

### 3 제품 설명

#### 3.1 기능

Pfeiffer Vacuum 스크롤 펌프는 흡입 챔버에서 건조 작동하는 진공 펌프로 나선형 진공 펌프의 물리적 펌핑 원리에 따라 거친 진공 또는 중간 진공을 생성합니다. 펌프에는 통합형 드라이브 및 제어 유닛이 장착되어 있습니다. 3단계 가스 밸러스트 시스템으로 진공 펌프에 응축이 방지됩니다.

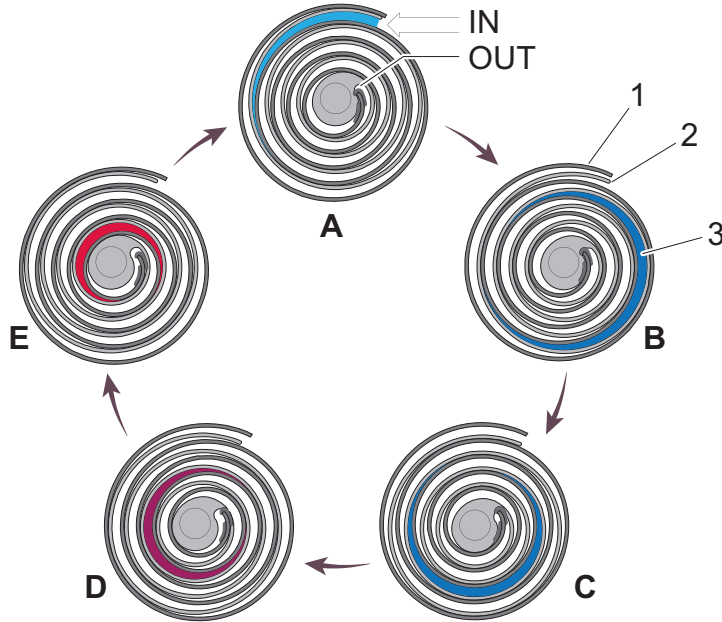


그림 2: 스크롤 펌프의 도식 압축 사이클

IN	가스 유입구	2	궤도선회형 나선
OUT	가스 유출구	3	가스 압축
1	고정형 나선	A bis E	펌핑 사이클에서 증가하는 압축 섹션

나선형 진공 펌프는 고정형 나선 및 궤도선회형 나선으로 구성됩니다. 가스를 흡입하는 궤도선회형 나선의 이동으로 인해 펌프 유입구에 다양한 구멍이 생성됩니다. 로터의 작동으로 가스가 펌프 유출구에서 대기 중으로 배출될 때까지 지속적으로 압축됩니다. 흡입 챔버는 윤활할 필요가 전혀 없습니다.

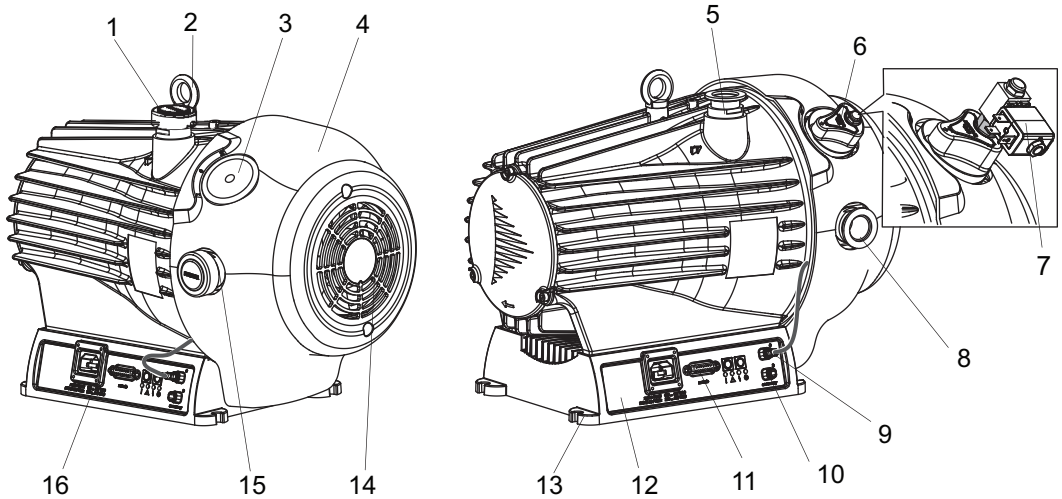


그림 3: HiScroll 디자인, 압력 센서 포함 버전

- |                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| 1 DN 25 진공 연결용 보호 커버      | 9 액세서리 연결부 "C"     |
| 2 아이볼트                    | 10 액세서리 연결부 "D"    |
| 3 GB 불포함 버전용 더미 커버        | 11 "원격" 연결 소켓      |
| 4 팬 커버                    | 12 전자 드라이브 유닛      |
| 5 진공 연결부                  | 13 고정 구멍이 있는 베이스   |
| 6 수동 GB 포함 버전용 가스 밸러스트 밸브 | 14 팬               |
| 7 자동 GB 포함 버전(선택 사항)      | 15 DN 25 배기용 보호 커버 |
| 8 배기 연결부                  | 16 본선 공급장치 플러그     |

### 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 냉각

- 공냉

전자 드라이브 유닛은 냉각 요구사항에 따라 통합된 팬의 냉각 용량을 조정합니다.

### 3.1.3 샤프트 베어링

볼베어링 장착 편심 샤프트 진공 펌프의 드라이 작동형 작업 챔버는 샤프트 베어링에서 밀봉 분리되어 있습니다.

- 2x 깊은 홈 볼 베어링, 정비 필요 없음

### 3.1.4 가스 밸러스트

펌프 버전에 따라, 진공 펌프에는 흡입 챔버에 불활성 가스의 수동 또는 자동 공급을 위한 가스 밸러스트 시스템이 있습니다. 가스 밸러스트는 펌핑 시스템에 축적되는 응축물을 줄이는 데 도움을 줍니다.

### 3.1.5 압력 센서

진공 펌프에는 압력 센서가 펌핑 시스템에 기본으로 장착됩니다. RPT 010 디지털 피에조/피라니 센서가 진공 펌프의 흡입 압력을 측정합니다. 진공 펌프에서 설명된 일부 기능은 압력 센서가 설치된 상태에서만 사용할 수 있습니다.



### 3.2 연결부

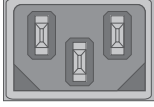



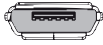
연결	설명
	<b>본선 입력</b> 전압 공급 장치용 하우스링 커넥터
	<b>원격</b> 원격 제어 구성 및 연결을 위한 15핀 장착 D-sub 소켓.
	<b>대기 버튼</b> 이 버튼을 누르면 진공 펌프의 대기 모드가 활성화 또는 비활성화됩니다. 매개변수 <b>[P:002]</b> 에 해당됩니다.
	<b>On/Off 버튼</b> 구성에 따라 진공 펌프 및 연결된 모든 구성품을 켜거나 끕니다. 매개변수 <b>[P:010]</b> 에 해당됩니다.
	<b>액세서리 연결부</b> 적합한 Pfeiffer Vacuum 액세서리 장치 작동을 위한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

표 3: 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 부착된 테스트 표지를 통해 또는 [www.certipedia.com](http://www.certipedia.com)에서 회사 ID No. 000021320로 인증에 대해 알아보십시오.

### 3.4 제품 특성

버전	명목 펌핑 속도
HiScroll 6, 스크롤 펌프	6.1 m³/h
HiScroll 12, 스크롤 펌프	12.1 m³/h
HiScroll 18, 스크롤 펌프	18.1 m³/h

표 4: 스크롤 펌프 특성

### 3.5 배송 범위

- 전자 드라이브 유닛이 장착된 스크롤 펌프
- 진공 연결을 위한 보호 캡
- 배기 연결부용 보호 덮개
- 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.



#### 포장

운송 포장 및 본래의 보호 덮개를 보관할 것을 권장합니다.

#### 안전한 제품 운송

1. 명판에 지정된 무게를 준수하십시오.
2. 가능하면 항상 진공 펌프를 본래의 포장 상태로 운송 또는 배송하십시오.
3. 설치 직전에 보호 랍을 제거하십시오.

#### 원래 포장 상태의 진공 펌프 운송

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

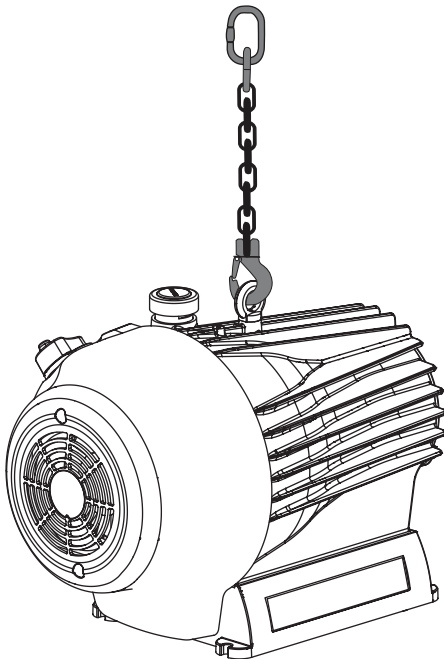


그림 4: 스크롤 펌프 운송을 위한 슬링 포인트

**포장하지 않은 상태로 진공 펌프 운송하기**

1개의 아이볼트가 배송 범위에 포함됩니다. 공장에서 진공 펌프에 단단히 고정됩니다.

1. 적합한 리프팅 공구를 아이볼트에 부착합니다.
2. 리프팅 장비의 올바른 사용과 고정에 주의하십시오.
3. 진공 펌프를 수직으로 들어올리십시오(예: 포장 밖으로).
4. 필요시 운송 및 설치 후 아이볼트를 제거하십시오.
  - 나중에 사용하기 위해 아이볼트를 보관하십시오.

**4.2 진공 펌프 보관**



**포장**

제품을 본래 포장에 보관하는 것을 권장합니다.

**스크롤 펌프 보관**

1. 본래의 보호 캡으로 모든 플랜지 구멍을 폐쇄합니다.
2. 가스 밸러스트 밸브를 닫으십시오 ("0" 위치).
3. 허용 온도 범위 내에서 진공 펌프를 실내에만 보관합니다.
4. 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 비닐 봉투에 건조제와 함께 진공 펌프를 넣고 밀봉합니다.

## 5 설치

### 5.1 진공 펌프 설정

**⚠ 경고**

**물 손상으로 초래된 감전 사망 위험**

이 장치는 DIN EN 60529에 따른 보호 등급 IP40: 2014를 충족하며 물 침투로부터 보호되지 않습니다. 바닥에서 작동되는 진공 펌프는 침투하는 물과 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.

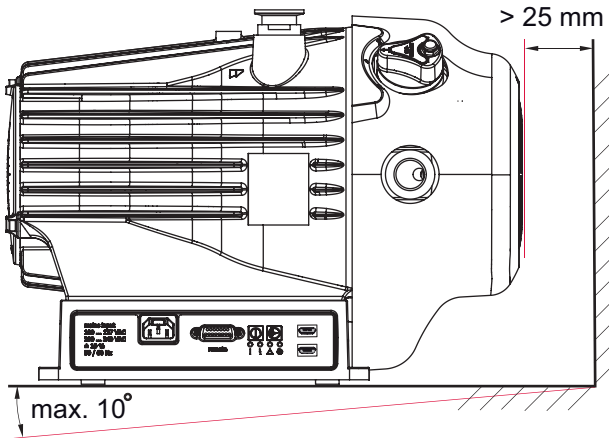


그림 5: 최소 간격 및 허용 경사

**절차**

- ▶ 진공 펌프를 편평한 수평면에 놓으십시오.
- ▶ 항상 연결부 및 수동 제어 요소에 자유롭게 접근할 수 있도록 유지하십시오.
- ▶ 모터 명판의 사양이 육안으로 확인이 가능하고 접근이 용이하게 유지하십시오.
- ▶ 고정 설치를 위해 필요하면 진공 펌프를 바닥면에 직접 나사로 고정시키십시오.
  - 고무발을 제거하십시오.
- ▶ 펌프를 밀폐된 하우징에 설치할 때 적절한 공기 순환을 확인하십시오.

### 5.2 진공 영역 연결하기

**지침**

**교체 입자 유입으로 인한 물적 손해**

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

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



**스로틀 손실 방지**

공칭 직경이 큰 짧은 진공 라인을 사용하면 교축 손실을 방지합니다.



**응축물 분리기**

Pfeiffer Vacuum은 배출 중 습기로 인해 증기가 형성되는 경우 응축물 분리기의 설치를 권장합니다.

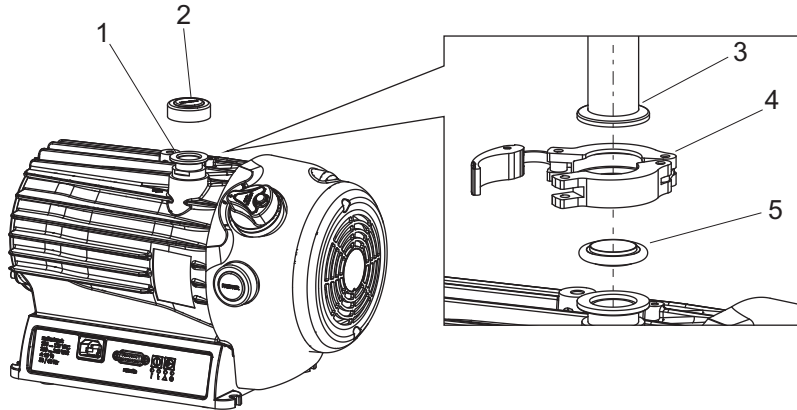


그림 6: 진공 연결부의 예

- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| 1 스크롤 펌프의 진공 연결       | 4 서클립   |
| 2 보호 캡                | 5 센터링 링 |
| 3 진공 구성품 DN 25 ISO-KF |         |

**절차**

1. 스크롤 펌프 진공 연결에서 보호 커버를 제거하십시오.
2. 진공 펌프와 진공 시스템 간 연결부를 가능한 한 짧게 설치하십시오.
3. 소형 플랜지 구성품, 예를 들어 Pfeiffer Vacuum 구성품 샵의 조임 장치 및 파이프 구성품 DN 25 ISO-KF과 함께 진공 연결부를 설치합니다.
4. 진공 연결부를 사용하여 진공 시스템에 진공 펌프를 연결하십시오.

**5.3 배기 영역 연결****⚠ 경고****유독성 공정 가스가 배기 라인 없이 누출되는 중독으로 인한 생명 위험**

정상 작동 중에는 진공 펌프가 배기가스 및 증기를 공기 중으로 자유롭게 배출합니다. 유독성 매질과 관련된 공정에서 부상 위험이 있으며 중독으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 유독성 물질 처리를 위해 관련 규정을 준수하십시오.
- ▶ 배기 라인을 통해 유독성 공정 가스를 안전하게 제거하십시오.

**⚠ 주의****배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험**

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

- ▶ 차단 장치 없이 배기 라인을 연결하십시오.
- ▶ 최대 허용 가능 압력 **1500hPa(절대)**를 준수하십시오.
- ▶ 제품의 허용 압력 및 차압을 준수하십시오.
- ▶ 정기적으로 배기 라인의 기능을 점검하십시오.

**응축물 분리기**

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

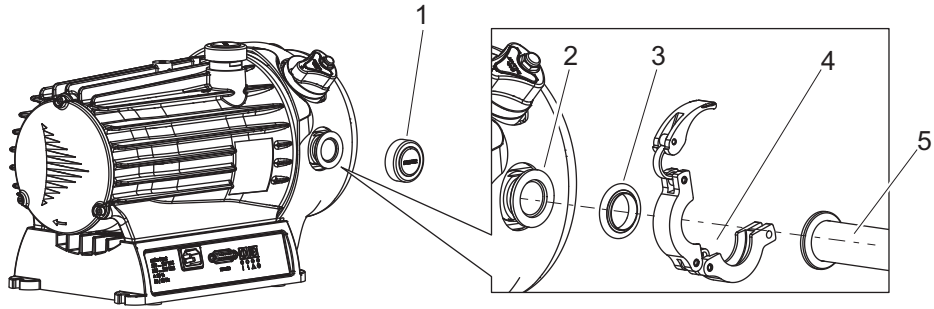


그림 7: 배기 연결부의 예시

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 1 보호 덮개         | 4 서클립                 |
| 2 스크롤 펌프의 배기 연결 | 5 진공 구성품 DN 25 ISO-KF |
| 3 센터링 링         |                       |

**절차**

1. 배기 연결부에서 보호 커버를 제거하십시오.
2. 연결 공칭 직경과 동일한 최소 배기 라인 단면적을 선택합니다.
3. 소형 플랜지 구성품, 예를 들어 Pfeiffer Vacuum 구성품 샵의 조임 장치 및 파이프 구성품 DN 25 ISO-KF과 함께 진공 연결부를 설치합니다.
4. 응축물 역류를 막기 위해 진공 펌프에서 아래쪽으로 배관을 연결합니다.
5. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달립니다.

## 5.4 가스 밸러스트 외부 공급 연결하기

**지침**

**진공 펌프 내 응축으로 인한 손상 위험**

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

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

스크롤 펌프의 가스 밸러스트 시스템은 가스 외부 공급에 연결하기에 적합합니다. 이런 목적으로 Pfeiffer Vacuum 액세서리 제품의 G 1/8" 연결용 커플링을 사용할 수 있습니다.

**필수 공구**

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

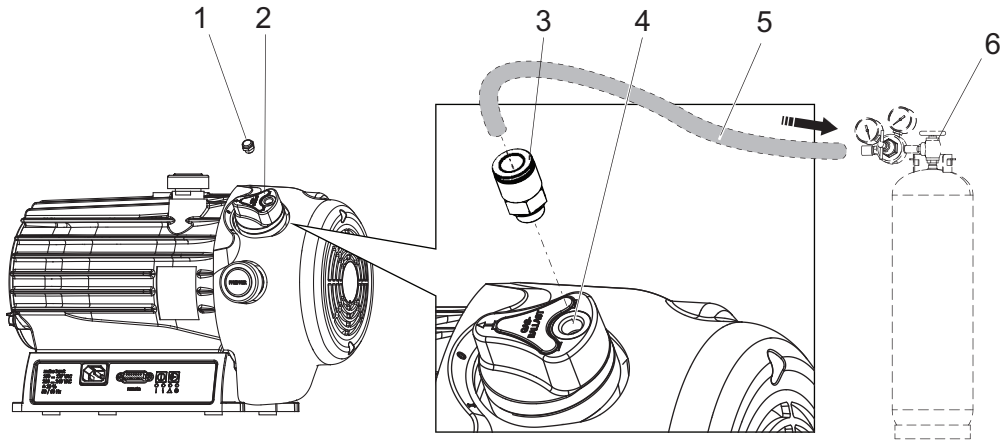


그림 8: 가스 블러스트 외부 공급 연결하기

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1 소결 필터      | 4 가스 블러스트 연결 열기 |
| 2 가스 블러스트 밸브 | 5 외부 가스 공급 라인   |
| 3 커플링 연결의 예  | 6 외부 가스 공급      |

#### 가스 공급 연결하기

1. 가스 블러스트 밸브를 "0" 위치로 회전하십시오.
2. 밸브 하우징에서 소결 필터를 분리하십시오.
3. 실링 링으로 연결 커플링을 G 1/8" 필터 구멍에 나사로 고정하십시오.
  - 조임 토크: **2.5 Nm**.
4. 질소(N<sub>2</sub>) 또는 기타 건조한 불활성 가스로 외부 공급을 커플링에 연결하십시오.
5. 가스 공급 시, 최대 허용 유입 압력을 준수하십시오.

## 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

#### 본선 분리 장치 누락 시 생명 위험

터보펌프 및 전자 드라이브 유닛은 본선 분리 장치(본선 스위치)를 갖추고 있지 **않습니다**.

- ▶ SEMI-S2에 따라 본선 분리 장치를 설치합니다.
- ▶ 최소 10,000A 중단 등급의 회로 차단기를 설치합니다.

### ⚠ 경고

#### 부적절한 설치로 인한 감전으로 치명적인 위험

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

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

**⚠ 경고**

**물 손상으로 초래된 감전 사망 위험**

이 장치는 DIN EN 60529에 따른 보호 등급 IP40: 2014를 충족하며 물 침투로부터 보호되지 않습니다. 바닥에서 작동되는 진공 펌프는 침투하는 물과 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.

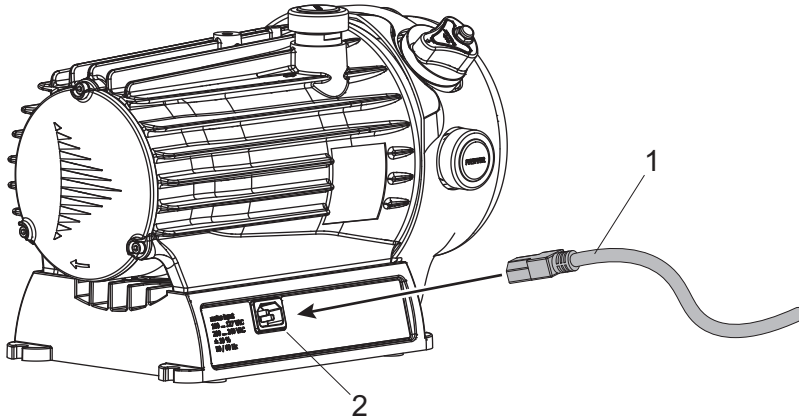


그림 9: 본선 전원 공급장치에 연결하기

- 1 본선 케이블      2 전원 공급장치 플러그 ACin



**본선 공급**

본선 공급이 설정되면 전자 드라이브 유닛이 시작됩니다.

**본선 공급 설정하기**

1. Pfeiffer Vacuum 액세서리에서 국가별 전원 케이블을 주문하십시오.
2. 반드시 접지 도체(PE)에 안전하게 연결하십시오.
3. 전자 드라이브 유닛의 연결 플러그에 본선 케이블을 연결하십시오.



## 6 인터페이스

### 6.1 인터페이스 개요

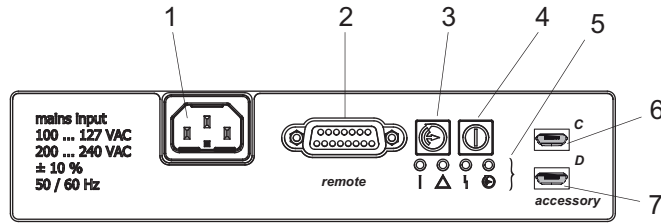


그림 10: 전자 드라이브 유닛의 인터페이스

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1 본선 연결부 ACin, C14 | 5 LED 작동 모드 디스플레이 |
| 2 원격 연결            | 6 액세서리 연결부 "C"    |
| 3 대기 버튼            | 7 액세서리 연결부 "D"    |
| 4 On/Off 버튼        |                   |

### 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.

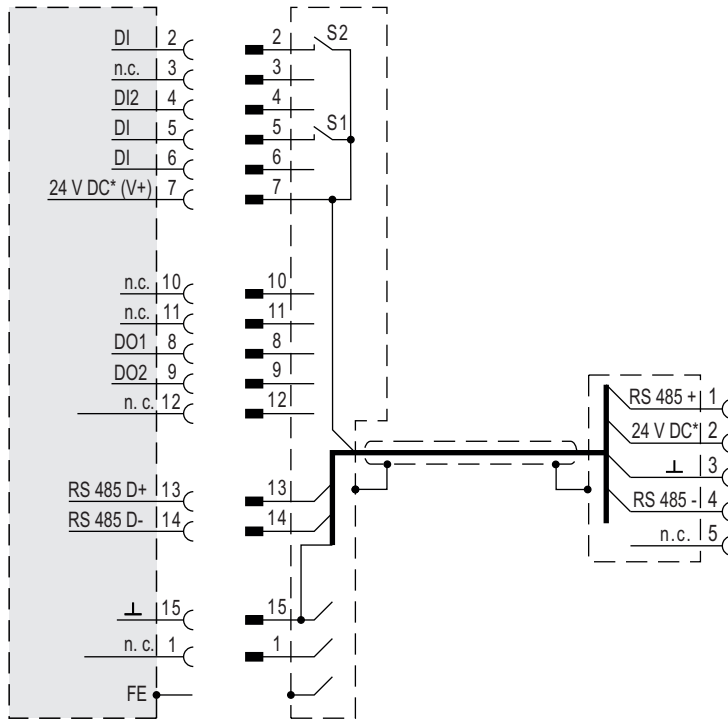


그림 11: 15핀 "원격" 연결의 배선도

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 5: 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+:** "원격" 연결부가 다른 모든 컨트롤 소스보다 높은 작동 우선 순위를 갖습니다.

**개방:** 원격 우선 순위 비활성

#### DI/Pin 4

**V+:** 회전 속도를 선택할 수 있는 회전 속도 설정 모드 켜짐

**개방:** 최종 회전 속도의 작동

#### 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+:** 회전 속도를 선택할 수 있는 대기 작동 켜짐

**개방:** 최종 회전 속도의 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.

### 6.3 제어 유닛 연결하기

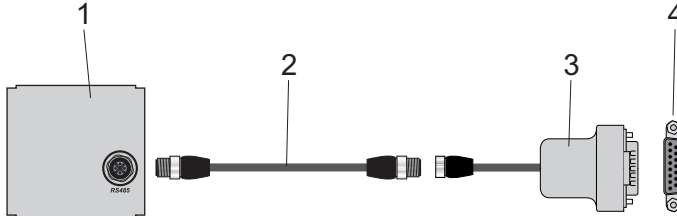


그림 12: "원격" 연결을 통한 제어 유닛 연결하기

- 1 제어 유닛
- 2 M12와 M12 연결 인터페이스 케이블
- 3 RS-485와 M12 연결 어댑터
- 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.

### 6.4 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 6: 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.

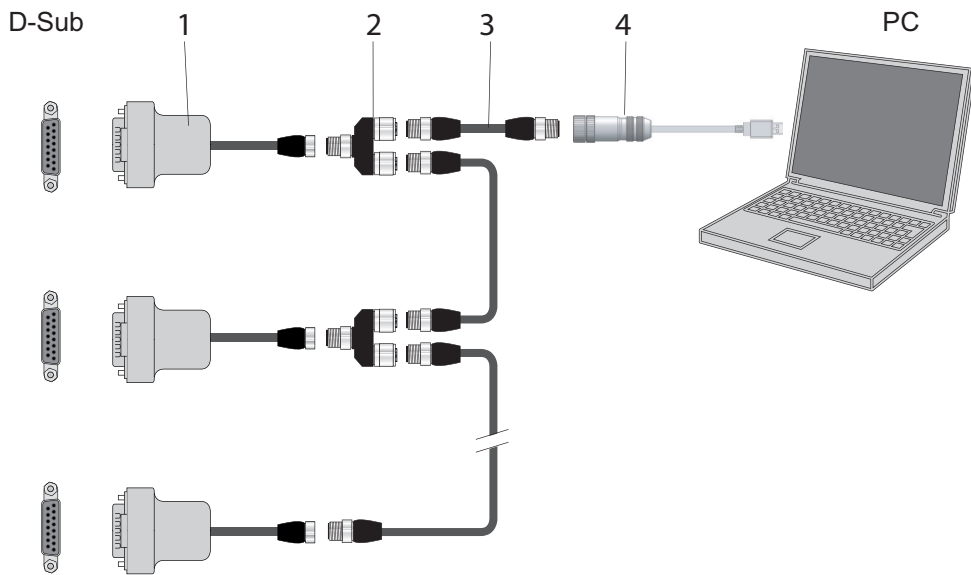


그림 13: 연결 케이블 및 액세서리를 사용하여 연결 RS-485를 통해 교차 결합

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1 RS-485와 M12 연결 어댑터 | 3 M12와 M12 연결 인터페이스 케이블 |
| 2 RS-485용 Y-커넥터      | 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.

## 6.5 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  $C_R$ 의 마지막 문자는 예외입니다. 기본적으로 호스트 (예를 들어, PC)가 텔레그램을 보내고, 장치 (예를 들어, 전자 드라이브 유닛 또는 게이지)가 응답합니다.

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
a2 – a0		장치 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														
$C_R$		캐리지 리턴(ASCII 13)														

### 6.5.2 텔레그램 설명

데이터 쿼리 (PC) --> ○ ?

a2	a1	a0	0	0	n2	n1	n0	0	2	=	?	c2	c1	c0	$C_R$
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	-------

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: "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: 633Hz

현재 회전 속도(매개변수 [P:309], 장치 주소: "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: "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: "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 l1 - l0	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	고정 포인트 번호(부호 없음)	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

번호	데이터 유형	설명	길이 11 - 10	예시
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 7: 매개변수의 설명 및 의미

### 7.2 제어 명령

#	디스플레이	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	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	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	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 21 = 가스 블래스트	7	RW		0	21	5	✓
020	PressMode	압력 조정	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	0	✓

#	디스플레이	명칭	기능	데이터유형	액세스유형	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 21 = 가스 블래스트	7	RW		0	21	21	☑
026	SpdSetMode	회전 속도 설정 모드	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	7	RW		0	1	0	☑
030	VentMode	밸브 모드	0 = 자동(공장 설정) 1 = 닫힘 2 = 열림	7	RW		0	2	0	☑
034	Auto start	정전 후 자동 시작	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	0	☑
052	BalGasValv	가스 밸러스트 밸브 제어	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	☑
068	Cfg Acc C1	액세서리 연결부 C1 구성 <sup>2)</sup>	6 = 출력 항상 "0" 7 = 출력 항상 "1" 15 = 가스 밸러스트 밸브 16 = 진공 안전 밸브, 유형 IV 16 M 17 = 압력 센서 <sup>3)</sup> 18 = 진공 안전 밸브, 유형 ISV 25	7	RW		0	18	0	☑
069	Cfg Acc D1	액세서리 연결부 D1 구성 <sup>4)</sup>	6 = 출력 항상 "0" 7 = 출력 항상 "1" 15 = 가스 밸러스트 밸브 16 = 진공 안전 밸브, 유형 IV 16 M 17 = 압력 센서 18 = 진공 안전 밸브, 유형 ISV 25	7	RW		0	18	0	☑
095	FactorySet	공장 설정	1 = 공장 구성으로 재설정	0	RW		0	1	0	☑

표 8: 제어 명명

2) 인터페이스를 통한 감지  
3) 선호하는 플러그인 위치  
4) 인터페이스를 통한 감지



### 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		
305	OvTempPump	과잉 온도, 펌프	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					
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 9: 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		2	RW	%	40	100	83	☑
717	StdbySVal	대기 작동의 회전 속도 설정 값		2	RW	%	40	100	50	☑
721	SlgVlvTime	가스 밸러스트 밸브 개방 간격		2	RW	min	0	60	5	☑
730	Press. Set	커기 임계값 및 자동 대기 / 목표 압력 및 압력 조정		10	RW	hPa	0.01	30.0	10.0	☑
731	AuxGasThrs	밸브 모드에서 가스 밸러스트 밸브의 스위칭 한계 [P:030] = 0		10	RW	hPa	$9 \cdot 10^{-2}$	30	3	☑
732	Press. Rel	고기 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) 액세서리 연결부 "C"		10	RW	hPa	$1 \cdot 10^{-5}$	1200.0		☑

#	표시장치	명칭	기 능	데이 터 유 형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	값
742	PrsCorrPi 1	보정 계수 1		2	RW		0.1	8.0	-	✓
750	압력 2	압력 값 2 <sup>6)</sup> 액세서리 연결부 "D"		10	RW	hPa	$1 \cdot 10^{-5}$	1200.0		✓
797	RS485Adr	RS-485 인터페이스 주소		1	RW		1	255	2	✓

표 10: 기준값 입력

5) 압력 센서가 액세서리 연결부 "C"에 있는 경우의 압력값에 대한 압력값  
 6) 압력 센서가 액세서리 연결부 "D"에 있는 경우의 압력값에 대한 압력값

## 8 작동

### 8.1 진공 펌프 작동

**⚠ 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**

**고온 표면에 화상 위험**

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

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

중요한 설정 및 기능 관련 변수는 진공 펌프 전자 드라이브 유닛에서 매개변수로서 공장에서 미리 프로그래밍됩니다. 각 매개변수에는 세 자리 숫자와 설명이 있습니다. 매개변수 기반 작동 및 제어는 Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛을 통해, 또는 Pfeiffer Vacuum 프로토콜을 사용하여 RS-485를 통해 외부적으로 지원됩니다.

### 8.2 진공 펌프 켜기

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

**전자 드라이브 유닛을 통해 켜기**

자체 테스트를 성공적으로 완료한 후 전자 드라이브 유닛이 보류 중인 오류 메시지 및 교정된 오류 메시지를 재설정합니다.

1. 전압 공급을 켜십시오.
2. **ⓘ** 버튼을 한 번 눌러서 진공 펌프를 켜십시오.

**대안: Pfeiffer Vacuum 매개변수를 통해 켜기**

- ▶ 매개변수 [P:010]을 "1"로 설정합니다.

**대안: "원격" 인터페이스를 통해 켜기**

- ▶ 핀 7, 2, 5를 브릿지합니다.

### 8.3 Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 연결부 구성

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

#### 8.3.1 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

옵션	설명
11 = 원격 우선 순위 활성화	활성, 원격 우선 순위가 활성화 상태인 경우
21 = 가스 밸러스트 밸브, 지연	펌핑 스테이션이 켜진 후 시간 지연이 있는 +24 VDC, 가스 밸러스트 밸브 포함 버전에만 해당

표 11: 매개변수 [P:019] 및 [P:024] 구성

### 8.3.2 디지털 입력 구성하기

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

표 12: 매개변수 [P:063] 구성

### 8.3.3 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 13: 매개변수 [P:060]

### 8.3.4 액세서리 구성하기

지침
<p><b>타사 전자 장치에 대한 재산 피해</b></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 타사 전자 장치를 액세서리 연결부에 연결하지 마십시오.</li> <li>▶ 펌프 전용 액세서리용 연결 소켓만 사용하십시오.</li> </ul>

액세서리 커넥터 "C" 및 "D"는 각각 액세서리를 연결하는 데 사용됩니다. 전자 드라이브 유닛의 소프트웨어는 인터페이스에 연결된 액세서리를 자동으로 감지합니다. 두 개의 압력 센서를 동시에 연결하면 압력 조절을 위해 액세서리 연결부 "C"가 우선적으로 사용됩니다.

#### 승인된 액세서리

- 압력 센서
- 가스 밸러스트용 솔레노이드 밸브
- 진공 안전 밸브

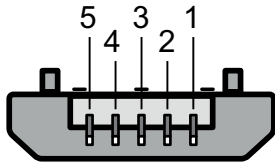


그림 14: 액세서리 커넥터 지정

- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 1 + 5 V(파란색)         | 4 + 24 V(소프트웨어 구성에 따라 다름) |
| 2 센서 RxD/호스트 TxD(흰색) | 5 GND(검정색)                |
| 3 센서 TxD/호스트 RxD(녹색) |                           |

**액세서리 구성하기**

- ▶ 필요한 경우, 연결된 액세서리를 매개변수 **[P:068]** 및 **[P:069]**로 구성합니다.
  - 수동 구성은 자동으로 감지된 값을 덮어씁니다.

## 8.4 작동 모드 선택하기

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

**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.

## 8.5 속도 모드

진공 펌프에는 6가지 서로 다른 속도 모드가 있습니다.

- 일반 속도 모드
  - 정상 작동
  - 대기 모드
  - 회전 속도 설정 모드
- 자동 속도 모드
  - 자동 부스트
  - 자동 대기
  - 압력 조정

**i**

**압력 조절이 우선임**

압력 조절이 활성화되면, 다른 모든 속도 모드가 비활성화됩니다.

대기 모드는 회전 속도 설정 모드, 자동 부스트 및 정상 작동보다 우선합니다.

자동 속도 모드는 연결된 압력 센서와 결합했을 때만 가능합니다. 자동 증진 및 자동 대기 모드를 결합할 수 있습니다.

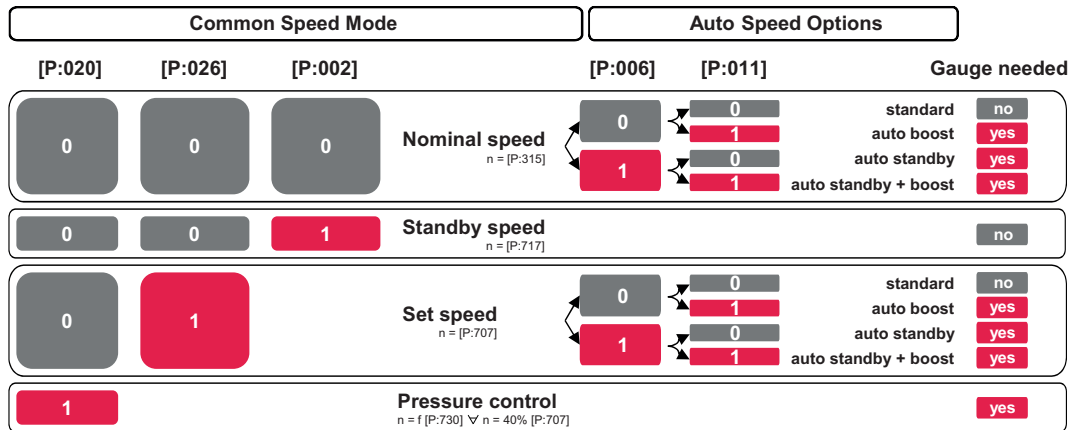


그림 15: 속도 모드

### 8.5.1 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.

### 8.5.2 대기 모드

Pfeiffer Vacuum은 공정 및 생산 정지 중 대기 모드를 권장합니다. 대기 모드가 활성 상태일 때 전자 드라이브 유닛은 진공 펌프의 회전 속도를 줄입니다. 공장 설정은 공칭 회전 속도의 50%입니다. 대기 모드는 회전 속도 설정 모드보다 우선합니다.

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

진공 펌프에는 공칭 회전 속도 40%~100%의 다양한 작동 범위가 있습니다.

1. 매개변수 **[P:717]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:002]**을 "1"로 설정합니다.
3. 설정 회전 속도(매개변수 **[P:308]** 또는 **[P:397]**)를 확인합니다.

### 8.5.3 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.

### 8.5.4 자동 부스트

공장 설정 임계값을 초과하면, 진공 펌프가 현재 선택된 설정 회전 속도의 120%로 최장 30초간 작동하고 녹색 LED가 깜박입니다. 소프트웨어로 5분간 부스트 모드를 비활성화합니다 (회복 시간).

#### 관련 매개변수 설정

1. 매개변수 **[P:011]**을 "1"로 설정합니다.
2. 설정 회전 속도(매개변수 **[P:308]** 또는 **[P:397]**)를 확인합니다.
3. 실질적인 회전 속도(매개변수 **[P:309]** 또는 **[P:398]**)를 확인합니다.

### 8.5.5 자동 대기

특정 흡입 압력에 도달하지 않으면 **[P:730]**, 전자 드라이브 유닛이 자동으로 회전 속도를 줄입니다. 흡입 압력이 초과되면 **[P:732]**, 전자 드라이브 유닛이 다시 회전 속도를 원래 값으로 올립니다. 작동 우선순위가 1 = "원격"이라면, 자동 대기를 실행할 수 없으며 Wrn037 경고가 표시됩니다.




#### 관련 매개변수 설정

1. 매개변수 **[P:002]**을 "0"로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:006]**을 "1"로 설정합니다.
3. 설정 회전 속도(매개변수 **[P:308]** 또는 **[P:397]**)를 확인합니다.

#### 자동 대기 회전 속도 설정

1. 매개변수 **[P:717]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:730]**로 켜기 임계값을 설정합니다.
3. 매개변수 **[P:732]**로 끄기 임계값을 설정합니다.
4. 설정 회전 속도(매개변수 **[P:308]** 또는 **[P:397]**)를 확인합니다.

#### 자동 대기 기능이 있는 작동


- ▶ 5초 이상  버튼을 누르십시오.
  - 매개변수 **[P:006]**가 변경됩니다.
  - 명령을 확인하면, 버튼을 놓은 후 노란색 LED가 1초간 점멸합니다.
- 매개변수 **[P:002] = 1**: 5초간  버튼을 누르고 자동 대기를 끄십시오. **[P:006] = 0**. 대기 사전 선택이 활성화된 상태를 유지합니다.
- 매개변수 **[P:002] = 0**: 5초간  버튼을 누르고 자동 대기 모드를 켭니다. **[P:006] = 1**. 대기 사전 선택이 비활성화된 상태를 유지합니다.

### 8.5.6 Auto start

자동 시작 기능은 진공 펌프가 정지 상태일 때만 활성화할 수 있습니다(**[P:010] = 0**).


자동 시작 기능은 진공 펌프가 정지 상태일 때만 비활성화될 수 있습니다(**[P:010] = 1**).

#### 자동 시작 켜기

1. 진공 펌프를 끄고 진공 펌프가 정지할 때까지 기다립니다.
2.  버튼을 5초 이상 길게 누르면 자동 시작이 켜집니다.
  - **[P:034] = 1**
  - 버튼을 놓으면 노란색 LED가 약 1초간 점멸합니다.

정전 후 전원이 복구되면 진공 펌프는 정전 당시의 작동 상태로 복원됩니다.

#### 자동 시작 끄기

- ▶  버튼을 5초 이상 길게 누르면 자동 시작이 꺼집니다.
  - **[P:034] = 0**
  - 버튼을 놓으면 노란색 LED가 약 1초간 점멸합니다.

정전 후 전원이 복구되는 경우 진공 펌프는 비활성화된 상태로 유지됩니다.

## 8.6 압력 조정 작업

압력 조정 작업은 압력 센서가 연결된 상태에서만 가능합니다. 압력 센서가 흡입 압력을 측정합니다. 전자 드라이브 유닛이 진공 펌프의 회전 속도를 변경하면서 목표 압력을 조정합니다. 특정 조건(예: 더 높은 가스 처리량) 하에서 목표 압력에 도달할 수 없다면, Wrn038 경고가 표시됩니다. 압력 조정 작업은 최종 압력과 30 hPa 사이의 범위에서 실행됩니다.

**관련 매개변수 설정**

1. 매개변수 **[P:020]**을 "1"로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:730]**를 사용하여 목표 압력을 조정하십시오.

## 8.7 보정 계수로 유효 압력 판정하기



**가스과 증기 혼합물**

공정 가스는 대부분 가스과 증기 혼합물입니다. 가스과 증기 혼합물의 정확한 측정을 위해서는 부분 압력 측정 계기(예를 들어 4중 극자 질량 분석기)를 사용해야 합니다.

압력 센서의 측정 신호는 피라니 영역의 가스 유형에 따라 결정됩니다. 질소(N<sub>2</sub>), 산소(O<sub>2</sub>), 건조 공기 및 일산화탄소(CO)에 대해 미리 설정된 보정 계수 = 1이 적용됩니다.

가스 유형	보정 계수(C)
공기, 산소(O <sub>2</sub> ), 일산화탄소(CO), 질소(N <sub>2</sub> )	1.0
수소(H <sub>2</sub> )	0.5
이산화탄소(CO <sub>2</sub> )	0.9
수증기	0.5
헬륨(He)	0.8
네온(Ne)	1.4
아르곤(Ar)	1.7
크립톤(Kr)	2.4
크세논(Xe)	3.0
디클로로디플루오로메탄(CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> , R12)	0.7

제공된 보정 계수는 평균값입니다.

**표 14:**      압력 범위 < 1 hPa에 대한 보정 계수



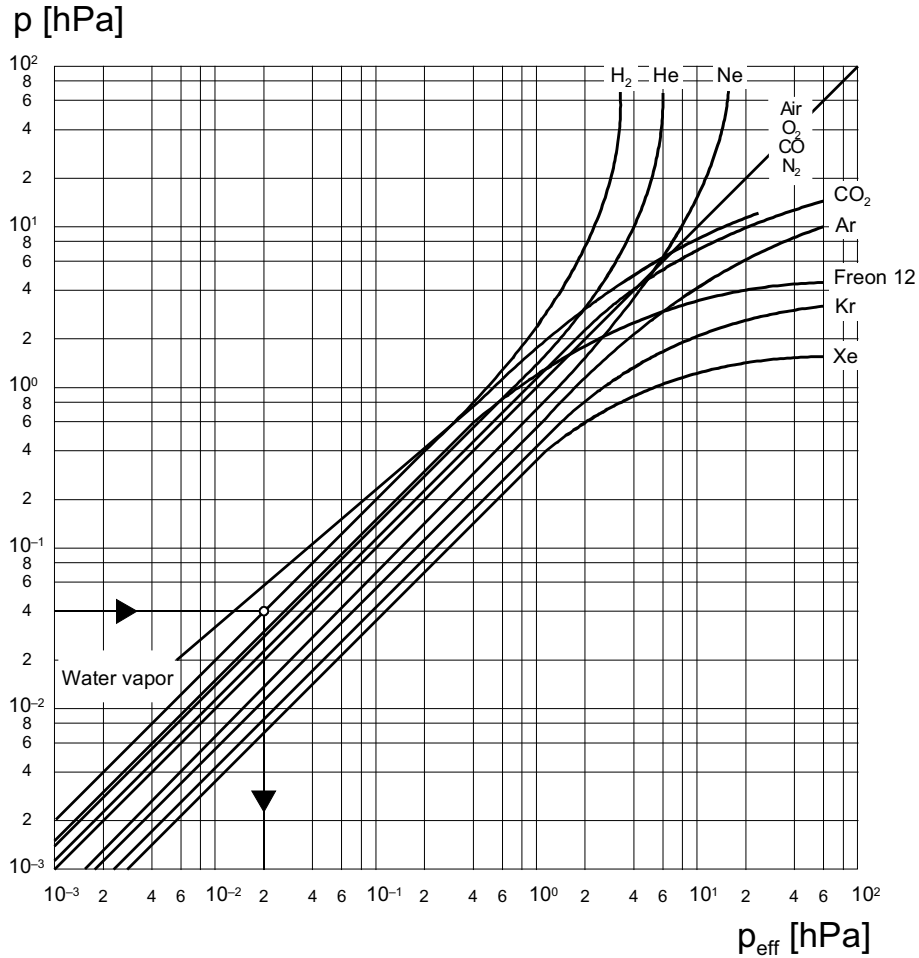


그림 16: 표시 압력

압력 범위 < 1 hPa 내에서 디스플레이는 선형입니다.

**전자 드라이브 유닛의 보정 계수 설정**

- ▶ **[P:742]**를 사용하여 보정 계수를 입력하고 표시된 측정값을 보정하십시오.

**대안: 공기 이외의 가스에 대한 압력 계산**

1. 전자 드라이브 유닛의 보정 계수를 1로 설정하십시오
2. 다음 공식을 사용해 유효 압력을 계산하십시오:

$$P_{\text{eff}} = C \times p$$

- $P_{\text{eff}}$  = 유효 압력
- $C$  = 측정할 가스의 보정 계수
- $p$  = 표시 압력(공기에 대해 보정된 게이지)

## 8.8 가스 밸러스트로 작동

**⚠ 경고**

**가스 밸러스트 시스템의 부정확한 사용으로 인한 중독 위험**

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

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

**지침**

**진공 펌프 내 응축으로 인한 손상 위험**

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

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



**가스 흐름**

유입 압력에 따라 유량률(가스 흐름)이 증가합니다.

펌프 버전에 따라 진공 펌프에는 흡입 챔버로의 불활성 가스 공급을 제어하기 위한 기계 작동식 2단 가스 밸러스트 밸브가 있습니다.

**전제 조건**

- 진공 펌프가 따뜻합니다.
- 필요한 경우 외부 가스 공급 장치가 달립니다.

**절차**

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

	<p><b>위치 "0":</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 응축 없는 매질을 위한 스위치 설정</li> <li>• 가스 밸러스트 밸브 닫힘</li> <li>• 흡입 챔버로 가스가 유입되지 않음</li> </ul>
	<p><b>위치 "1":</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 약관에서 중간 정도의 응축 발생을 위한 스위치 설정</li> <li>• 가스 밸러스트 밸브 열림</li> <li>• 가스 흐름은 유형에 따라 달라집니다</li> </ul>
	<p><b>위치 "2":</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 중간에서 심한 정도의 응축 발생을 위한 스위치 설정</li> <li>• 가스 밸러스트 밸브 열림</li> <li>• 가스 흐름은 유형에 따라 달라집니다</li> </ul>

표 15: HiScroll 가스 밸러스트 밸브 스위치 설정

**8.8.1 압력 센서가 있는 가스 밸러스트 밸브 제어하기**



**자동 밸브 제어**

솔레노이드 밸브는 매개변수화 및 해당 작동 상태에 따라 자동으로 열립니다.

- 시운전 전에 사전 설정 매개변수를 준수합니다.

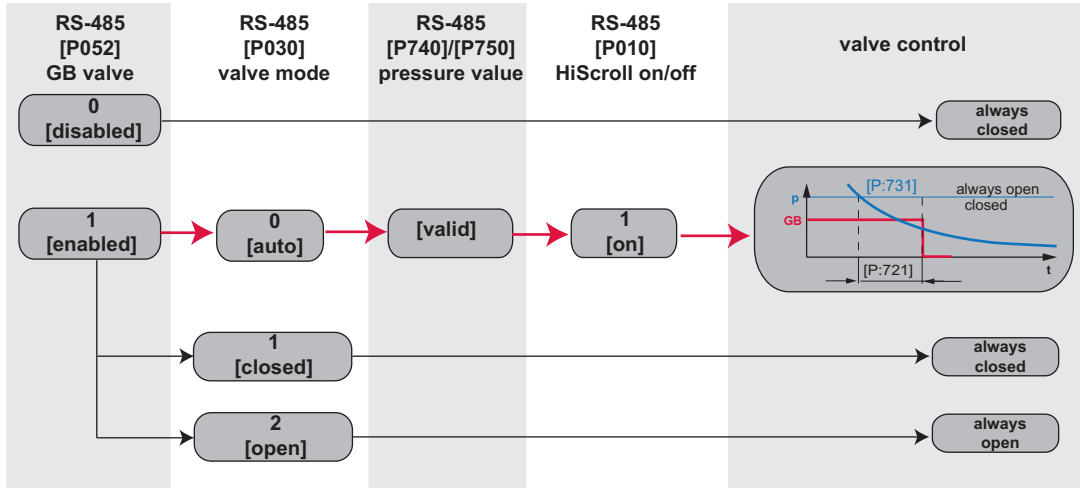


그림 17: 자동 모드에서 압력 의존형 가스 밸러스트 밸브 제어

절차

- ▶ 매개변수 **[P:721]**을 사용하여 가스 밸러스트 밸브의 원하는 개방 간격을 설정하십시오.
- ▶ 파라미터 **[P:731]**을 사용하여 가스 밸러스트 밸브의 스위칭 한계를 설정하십시오.

압력 센서가 있는 버전의 경우 자동 모드의 시퀀스

- 가스 밸러스트 밸브는 펌프가 기동할 때마다 열립니다. 압력값이 선택한 스위칭 한계 미만으로 감소하면, **[P:721]**에 설정된 시간 후에 솔레노이드 밸브가 닫힙니다.
- 압력값이 설정된 스위칭 한계 미만으로 유지되면, 가스 밸러스트 밸브는 영구적으로 닫힌 상태로 유지됩니다.
- 압력이 증가하여 스위칭 한계에 도달하면 가스 밸러스트 밸브가 지체 없이 열립니다.

### 8.8.2 압력 센서가 없는 가스 밸러스트 밸브 제어하기

**i** **자동 밸브 제어**  
 솔레노이드 밸브는 매개변수화 및 해당 작동 상태에 따라 자동으로 열립니다.

- 시운전 전에 사전 설정 매개변수를 준수합니다.

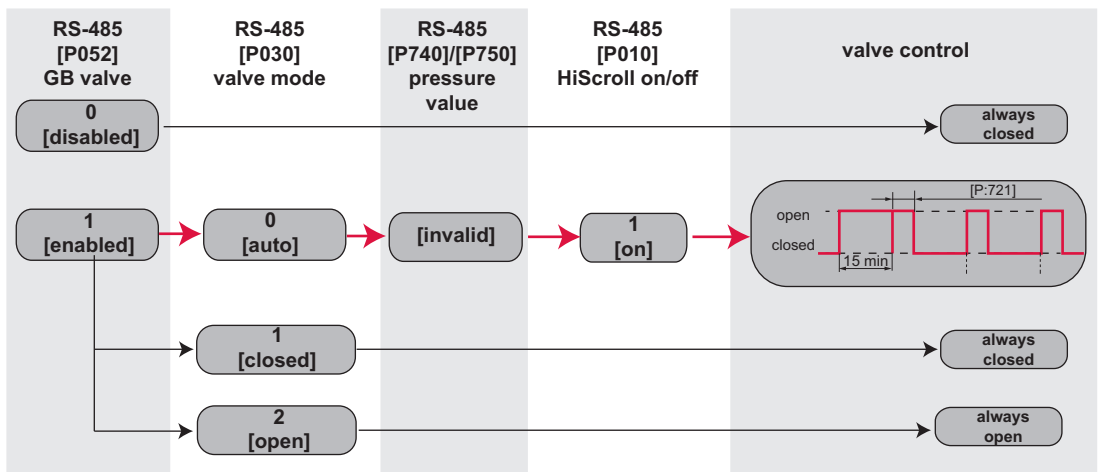


그림 18: 자동 모드에서 가스 밸러스트 밸브 제어

절차

- ▶ **[P:721]**을 사용하여 가스 밸러스트 밸브의 원하는 개방 간격을 설정합니다.

압력 센서가 없는 버전의 경우 자동 모드의 시퀀스

- 펌프가 기동할 때마다 가스 밸러스트 밸브가 **15분 + [P:721]**에 설정된 시간 동안 자동으로 열립니다.
- 그런 다음 가스 밸러스트 밸브가 **[P:721]**에 설정된 시간 동안 **15분** 간격으로 열립니다.

### 8.9 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, 정렬		"펌핑 스테이션 꺼짐", 회전 속도 ≤ 60rpm
		켜짐, 깜박임		"펌핑 스테이션 꺼짐", 회전 속도 > 60 rpm
		켜짐, 역정렬		"펌핑 스테이션 꺼짐", 설정 회전 속도에 도달하지 않음
		켜짐, 일정		"펌핑 스테이션 꺼짐", 설정 회전 속도에 도달함 대기 꺼짐
		켜짐, 역으로 두 번 정렬		선택한 속도를 자동 속도 모드로 일시적으로 덮어씀
노란색 		꺼짐	_____	경고 없음
		켜짐, 짧은 시간 깜박임		참고 <sup>7)</sup>
		켜짐, 일정		경고
		켜짐, 1초 깜박임		확인, 명령 승인
빨간색 		꺼짐	_____	오류 없음
		켜짐, 일정		오류

표 16: 전자 드라이브 유닛의 LED 작동 및 의미






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

표 17: LED 대기의 동작 및 의미

### 8.10 진공 펌프 끄기

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

절차

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

대안: 매개변수를 통해 끄기

- ▶ 매개변수 **[P:010]**을 "0"로 설정합니다.

대안: "원격" 인터페이스를 통해 끄기

- ▶ 핀 7과 5 사이의 브릿지를 제거하십시오.

7) 진공 펌프의 성능 데이터를 정기적으로 확인하십시오.

## 9 정비

### 9.1 정비 정보

**⚠ 경고**

**정비 및 서비스 작업 중 감전으로 인한 생명 위험**

진공 펌프를 끈 후에도 전류가 흐르는 구성품과 접촉하면 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 본선에서 안전하게 진공 펌프를 분리하십시오.
- ▶ 진공 펌프가 정지할 때까지(회전 속도 = 0) 기다리십시오.
- ▶ 진공 펌프를 끈 후 커패시터가 방전될 때까지 5분을 더 기다리십시오.

**⚠ 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**

**정비 작업 중 예측할 수 없는 자동 가동으로 보호받지 못하는 부품의 끼임 및 절단 위험 발생.**

노출된 기계적 구성품에서 작업하는 동안, 갑작스러운 가동으로 인한 끼임 및 절단 부상의 위험이 있습니다.

- ▶ 진공 펌프를 끈 후 모든 정비 작업 및 관련 작업을 진행하십시오.
- ▶ 진공 펌프를 대기압으로 환기합니다
- ▶ 본선에서 안전하게 진공 펌프를 분리하십시오.
- ▶ 진공 펌프가 재시작되지 않도록 조치하십시오.
- ▶ 진공 펌프에서 본선 케이블을 분리하십시오.

**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.

**일반 청소 및 정비 작업**

- 환기 그릴을 청소하십시오
- 진공 펌프의 외부를 청소하십시오

### 9.2 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.



**노란색 LED 점멸: 성능 데이터를 확인하십시오**

점멸하는 노란색 LED는 정비가 필요할 수 있다는 의미입니다. 팁 밀봉재의 마모 및 수명은 기본적으로 애플리케이션에 따라 달라집니다. 팁 밀봉재의 마모가 심해도 HiScroll은 정상 작동합니다. 펌핑 용량이 충분하지 않다면, 레벨 1 정비 작업을 실행하는 것이 좋습니다.

- 스크롤 펌프의 성능 데이터를 정기적으로 확인하십시오.
- 메시지를 리셋하려면, (→) 및 (ⓘ) 를 동시에 5초간 누르십시오.

팁 밀봉재를 교체한 후, 일정 시간 동안 작동시켜 보아야 합니다. 하중 없이 스크롤 펌프를 열 마다 작동하여 성능 데이터를 복원하십시오.



**정비 레벨**

레벨 3 정비 작업은 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터(PV)에 의뢰할 것을 권장합니다. 적합한 정비 작업이 실행되지 않은 경우 Pfeiffer Vacuum은 모든 품질보증 및 책임에서 해제됩니다. 정품 예비 부품이 아닌 부품이 사용된 경우에도 적용됩니다.

레벨 1의 정비 작업은 고객이 실시할 수 있습니다.

작업	검사	정비 레벨 1	정비 레벨 3	필수 재료
설명:	OI	OI	SI	
주기	매일	필요에 따라	5년 또는 40,000 작동 시간	
<b>검사</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 육안 및 청각 테스트</li> <li>• 진공 펌프 성능 테스트</li> <li>• 굽힘, 변색 및 기타 이상에 대한 장비 점검</li> <li>• 액션 플랜 생성</li> </ul>	■			
<b>정비 레벨 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 팁 밀봉재 교체</li> <li>• 밸브 교체</li> </ul>		■		팁 밀봉재 정비 세트 밸브 세트
<b>정비 레벨 3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 모든 마모 부품 교체</li> <li>• 청소 완료</li> </ul>			■ (PV)	정비 설정 레벨 3

표 18: 정비 주기

### 9.3 배기 영역의 역류 방지 밸브 교체하기

**전제 조건**

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

**필수 공구**

- 페이스 스패너, 핀 직경 3 mm, 부품 번호: PV D40 012
- 오픈 엔드 렌치, WAF 13
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

### 9.3.1 역류 방지 밸브 제거하기

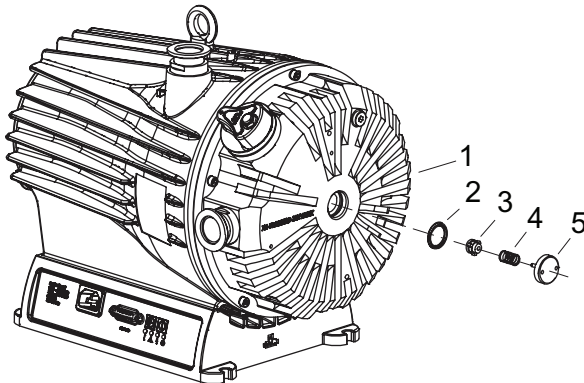


그림 19: 밸브 제거하기

- |           |          |
|-----------|----------|
| 1 나선행 하우징 | 4 압축 스프링 |
| 2 O-링     | 5 밸브 가이드 |
| 3 밸브 플레이트 |          |

#### 밸브 제거하기

1. 페이스 스패너를 사용하여 나선행 하우징에서 압축 스프링과 밸브 플레이트가 있는 밸브 가이드의 나사를 풉니다.
2. 나선행 하우징의 구멍에서 O-링을 제거하십시오.
3. 밸브 플레이트를 압축 스프링에서 풉니다.
4. 밸브 시트와 밸브 가이드를 청소하십시오.
5. 예비 부품 패키지에 따라 마모품을 모두 교체하십시오.

### 9.3.2 역류 방지 밸브 설치하기

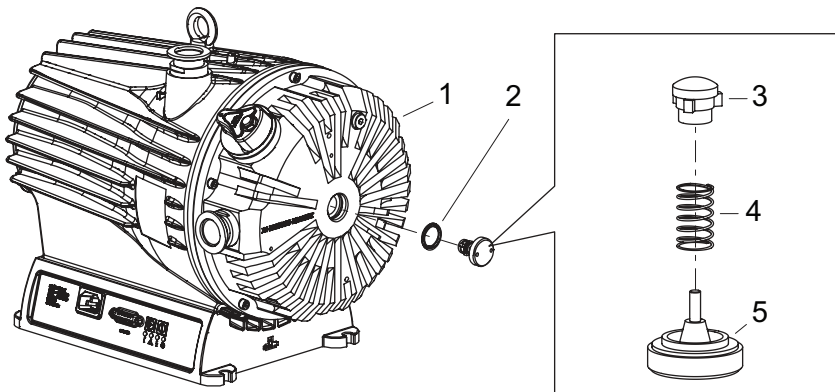


그림 20: 밸브 설치하기

- |           |          |
|-----------|----------|
| 1 나선행 하우징 | 4 압축 스프링 |
| 2 O-링     | 5 밸브 가이드 |
| 3 밸브 플레이트 |          |

#### 밸브 설치하기

1. 나선행 하우징의 지정된 홈에 O-링을 삽입합니다.
2. 밸브 플레이트의 압축 스프링을 돌려서 여십시오.
  - 밸브 가이드는 압축 스프링을 중앙에 놓고 고정합니다.
3. 밸브 플레이트를 밸브 가이드에 올려놓으십시오.
4. 밸브를 나선행 하우징에 삽입합니다.
5. O-링과 밸브가 올바르게 장착되었는지 확인하십시오.
6. 페이스 스패너를 사용하여 밸브를 나선행 하우징에 조이십시오.
  - 조임 토크: **5Nm**

## 9.4 가스 밸러스트 밸브 교체하기

### 전제 조건

- 진공 펌프가 꺼져 있어야 합니다
- 진공 시스템이 대기압으로 환기
- 전기 공급 차단
- 본선 케이블 분리됨
- 진공 유입구가 원래의 보호 덮개로 밀봉되었습니다

### 필수 공구

- 슬롯 나사 드라이버
- 알렌 키, **WAF 2.5**
- 육각 소켓 토크 렌치, **WAF 2.5**

### 9.4.1 가스 밸러스트 밸브 제거하기

#### 필수 공구

- 슬롯 나사 드라이버
- 알렌 키, **WAF 2.5**
- O-링 피커

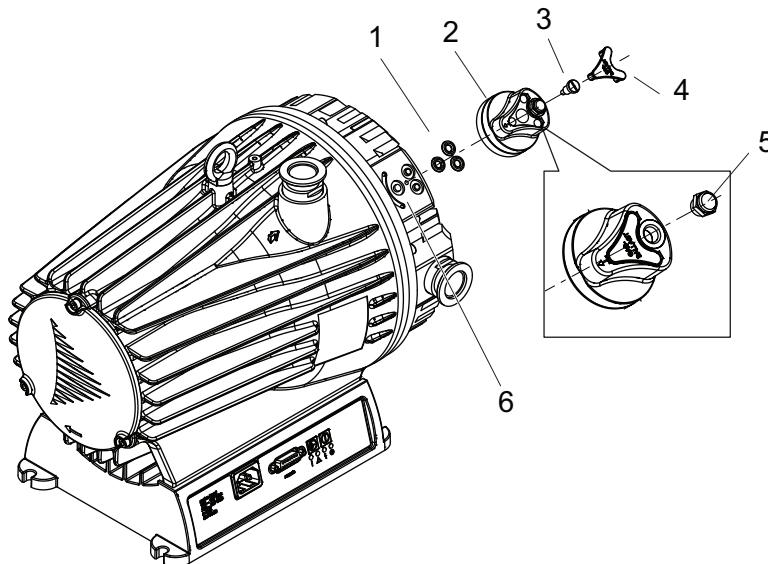


그림 21: 가스 밸러스트 밸브 제거하기

- |              |           |
|--------------|-----------|
| 1 O-링, 3개    | 4 커버      |
| 2 가스 밸러스트 밸브 | 5 소결 필터   |
| 3 특수 나사      | 6 나선형 하우징 |

#### 가스 밸러스트 밸브 제거하기

1. 나사 드라이버를 사용하여 가스 밸러스트 밸브의 커버를 들어 올립니다.
2. 베이스 플레이트에서 특수 나사를 풉니다.
3. 나선형 하우징에서 가스 밸러스트 밸브를 제거하십시오.
4. 가스 밸러스트 밸브와 나선형 하우징 사이의 O-링을 교체하십시오.



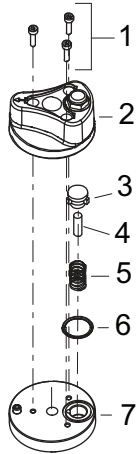


그림 22: 가스 밸러스트 밸브 제거하기

- |              |            |
|--------------|------------|
| 1 실린더 나사, 3개 | 5 압축 스프링   |
| 2 가스 밸러스트 핸들 | 6 O-링      |
| 3 밸브 플레이트    | 7 베이스 플레이트 |
| 4 무게         |            |

가스 밸러스트 밸브 제거하기

1. 실린더 나사를 가스 밸러스트 핸들에서 풀니다.
2. 가스 밸러스트 핸들을 베이스 플레이트에서 제거하십시오.
3. 밸브 플레이트가 있는 압축 스프링을 가스 밸러스트 핸들에서 제거합니다.
4. 밸브 플레이트를 압축 스프링에서 풀니다.
5. 추를 밸브 플레이트에서 당겨 빼냅니다.
  - 설치를 위해 밸브 플레이트 로드용 추를 유지합니다.
6. 가스 밸러스트 핸들과 베이스 플레이트 사이의 O-링을 교체하십시오.

9.4.2 가스 밸러스트 밸브 설치하기

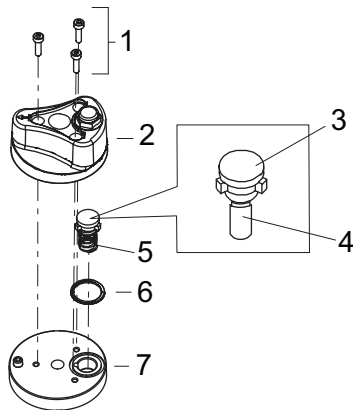


그림 23: 가스 밸러스트 밸브 조립

- |              |            |
|--------------|------------|
| 1 실린더 나사, 3개 | 5 압축 스프링   |
| 2 가스 밸러스트 핸들 | 6 O-링      |
| 3 밸브 플레이트    | 7 베이스 플레이트 |
| 4 무게         |            |

가스 밸러스트 밸브 조립

1. 밸브 플레이트의 압축 스프링을 돌려서 여십시오.
2. 베이스 플레이트의 지정된 홈에 O-링을 삽입합니다.
3. 밸브 플레이트를 압축 스프링 및 추와 함께 베이스 플레이트에 삽입합니다.
4. 가스 밸러스트 핸들을 밸브 플레이트 위에 놓습니다.
5. 실린더 나사를 가스 밸러스트 핸들에 결합하십시오.
  - 조임 토크: **1Nm**

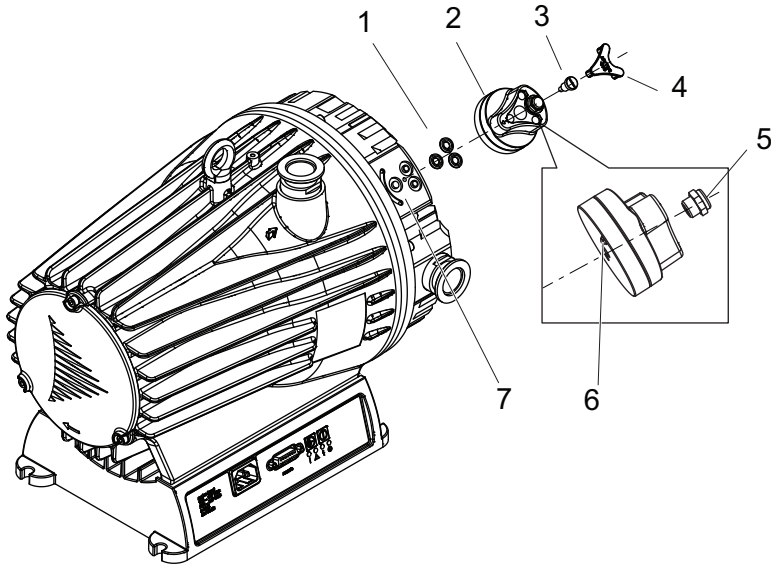


그림 24: 가스 밸러스트 밸브 설치하기

- |              |           |
|--------------|-----------|
| 1 O-링, 3개    | 5 소결 필터   |
| 2 가스 밸러스트 밸브 | 6 볼       |
| 3 특수 나사      | 7 나선형 하우징 |
| 4 커버         |           |

가스 밸러스트 밸브 설치하기

1. 나선형 하우징의 지정된 홈에 O-링을 삽입합니다.
2. 볼이 나선형 하우징의 홈에 장착되었는지 확인하며 가스 밸러스트 밸브를 나선형 하우징 위에 놓습니다.
3. 특수 나사를 가스 밸러스트 밸브에 조이십시오.
  - 조임 토크: **2.5Nm**
4. 가스 밸러스트 밸브를 모든 위치로 돌리면서 기능을 점검하십시오.
5. 커버를 가스 밸러스트 밸브 안으로 누르십시오.

## 9.5 팁 밀봉재 변경

전제 조건

- 진공 펌프가 꺼져 있어야 합니다.
- 진공 시스템이 대기압으로 환기되었습니다.
- 전기 공급이 차단되어 있어야 합니다.
- 본선 케이블 분리됨
- 진공 유입구가 원래의 보호 덮개로 밀봉되었습니다.

### 9.5.1 나선형 하우징 분해

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 5**

필수 소모품

- 실험실용 장갑

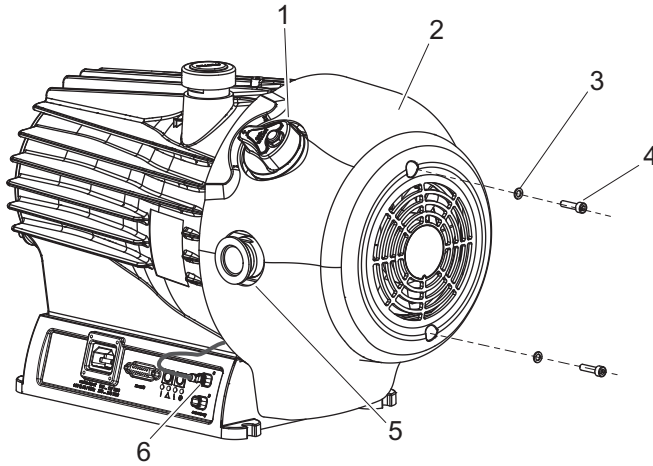


그림 25: 스크롤 펌프에서 팬 커버 풀기

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1 가스 밸러스트 밸브 | 4 육각 소켓 나사       |
| 2 팬 커버       | 5 보호 캡이 없는 배기 연결 |
| 3 와셔         | 6 액세서리 연결부       |

**팬 커버 풀기**

- 액세서리 연결부(예: 압력 센서)에서 전원 공급장치 플러그를 제거하십시오.
- 팬 커버에서 2개의 육각 소켓 나사와 와셔를 푸십시오.
- 배기 연결부에서 보호 캡을 제거하십시오.

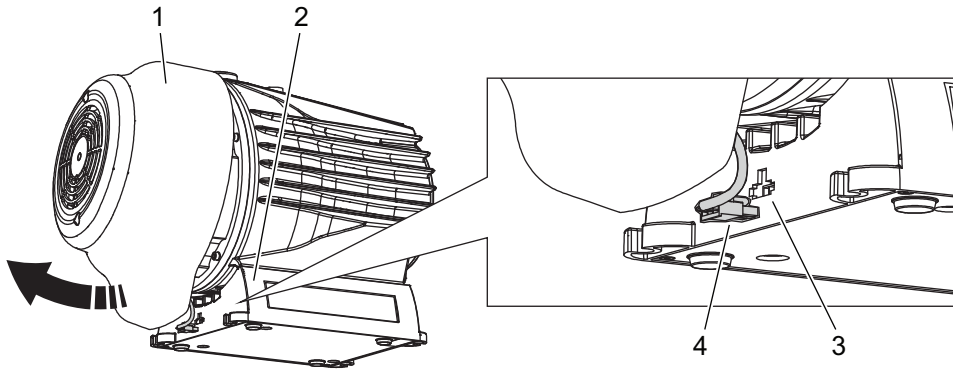


그림 26: 스크롤 펌프에서 팬 커버 제거하기

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1 팬 커버       | 3 공기 냉각용 연결 소켓 |
| 2 전자 드라이브 유닛 | 4 팬 케이블        |

**팬 커버 제거**

- 바닥의 팬 커버를 약간 앞쪽으로 당기십시오.
- 전자 드라이브 유닛에서 팬 케이블 플러그를 분리하십시오.
  - 서클립에 주의하십시오.
- 가스 밸러스트 밸브와 배기 연결부 위로 팬 커버를 들어올리십시오.
- 배기 연결부를 원래의 보호 커버로 밀봉하십시오.

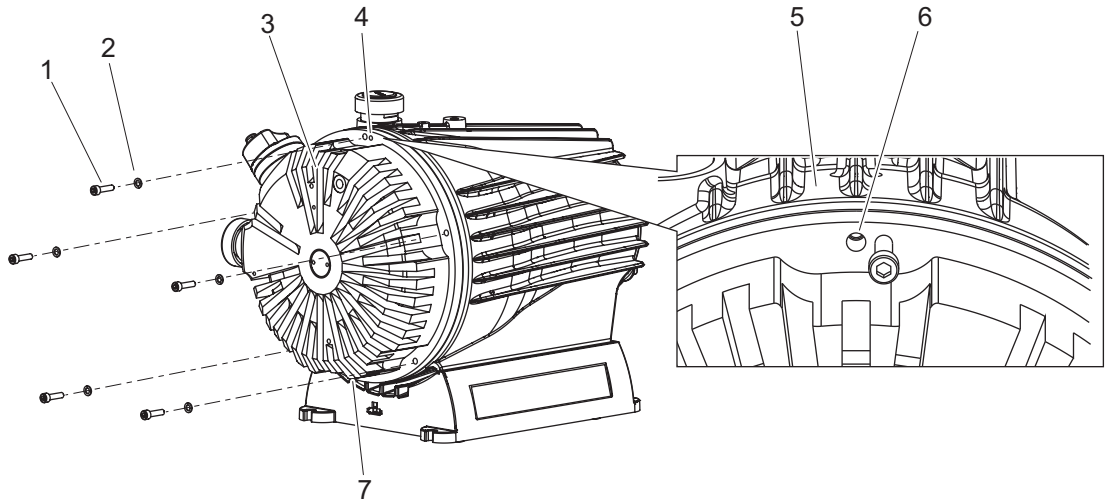


그림 27: 스크롤 펌프 나선형 하우징 제거

- |                |                      |
|----------------|----------------------|
| 1 육각 소켓 나사(5개) | 5 펌프 하우징             |
| 2 와셔(5×)       | 6 보조 구멍으로써의 육각 소켓 나사 |
| 3 나선형 하우징      | 7 바닥 보조 구멍           |
| 4 상단 보조 구멍     |                      |

#### 나선형 하우징 제거

1. 나선형 하우징에서 5개의 육각 소켓 나사를 모두 푸십시오.
  - 와셔에 주의하십시오.
2. 상단 및 바닥의 보조 구멍에 2개의 육각 소켓 나사를 균일하게 교차하여 조이십시오.
3. 펌프 하우징에서 나선형 하우징을 밀어서 기울어지지 않도록 합니다.
4. 나선형 하우징에서 보조 나사를 푸십시오.

### 9.5.2 팁 밀봉재 교체

#### 필수 공구

- O-링 피커
- 사이드 컷터

#### 필수 소모품

- 실험실용 장갑
- 보풀 없는 깨끗한 천
- 이소프로판올
- 예비 부품 패키지 1

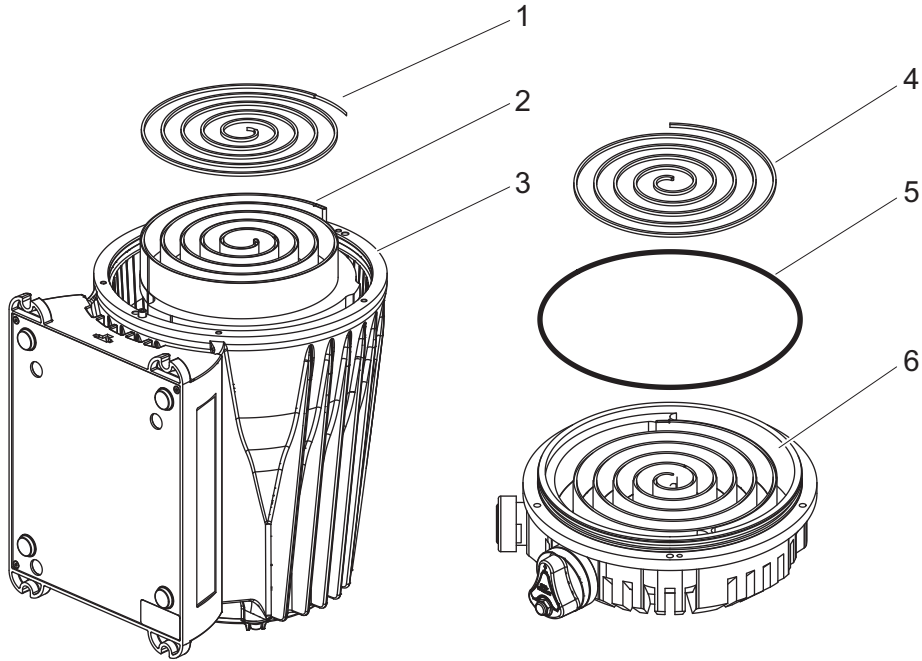


그림 28: 스크롤 펌프의 팁 밀봉재 교체

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1 팁 밀봉재  | 4 팁 밀봉재   |
| 2 궤도 장치  | 5 O-링     |
| 3 펌프 하우징 | 6 나선형 하우징 |

**팁 밀봉재 교체**

1. 펌프 하우징을 똑바로 세웁니다.
2. O-링 피커를 사용하여 나선형 하우징에서 O-링을 제거합니다.
3. O-링 피커를 사용하여 궤도 장치에서 팁 밀봉재를 제거합니다.
4. O-링 피커를 사용하여 나선형 하우징에서 팁 밀봉재를 제거합니다.
5. 궤도 장치의 작업 영역과 나선형 하우징 및 양쪽 나선형 홈을 깨끗하고 보푸라기 없는 천과 약간의 이소프로판올로 청소하십시오.
6. 나선형 하우징의 냉각 핀을 청소하여 냉각 성능에 영향을 줄 수 있는 모든 먼지를 제거하십시오.

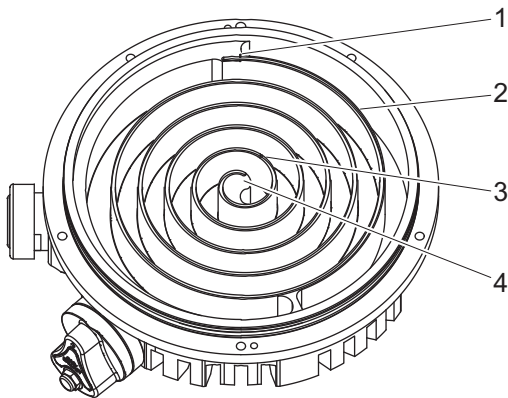


그림 29: 나선형 하우징의 팁 밀봉재 너트

- |         |           |
|---------|-----------|
| 1 커팅 마크 | 3 클램핑 포인트 |
| 2 나선형 홈 | 4 나선형의 시작 |

**팁 밀봉재 삽입**

설명된 단계를 나선형 하우징과 펌프 하우징의 궤도 장치에 똑같이 적용합니다.

1. 새 팁 밀봉재를 내부에서 시작하여 나선형 홈 쪽으로 누르십시오.
  - 홈의 클램핑 포인트를 이용하여 팁 밀봉재를 제자리에 고정하십시오.
2. 사이드 커팅기를 이용하여 외부 커팅 마크의 팁 밀봉재를 주의하여 절단하십시오.
3. O-링의 조립 보조 장치로 약간의 이소프로판올을 사용하여 나선형 하우징의 홈을 적셔줍니다.
4. O-링을 나선형 하우징에 주의하여 삽입하십시오.

### 9.5.3 펌프 하우징 조립

**필수 공구**

- 알렌 키, **WAF 5**
- 보정된 토크 렌치

**필수 소모품**

- 실험실용 장갑
- 이소프로판올

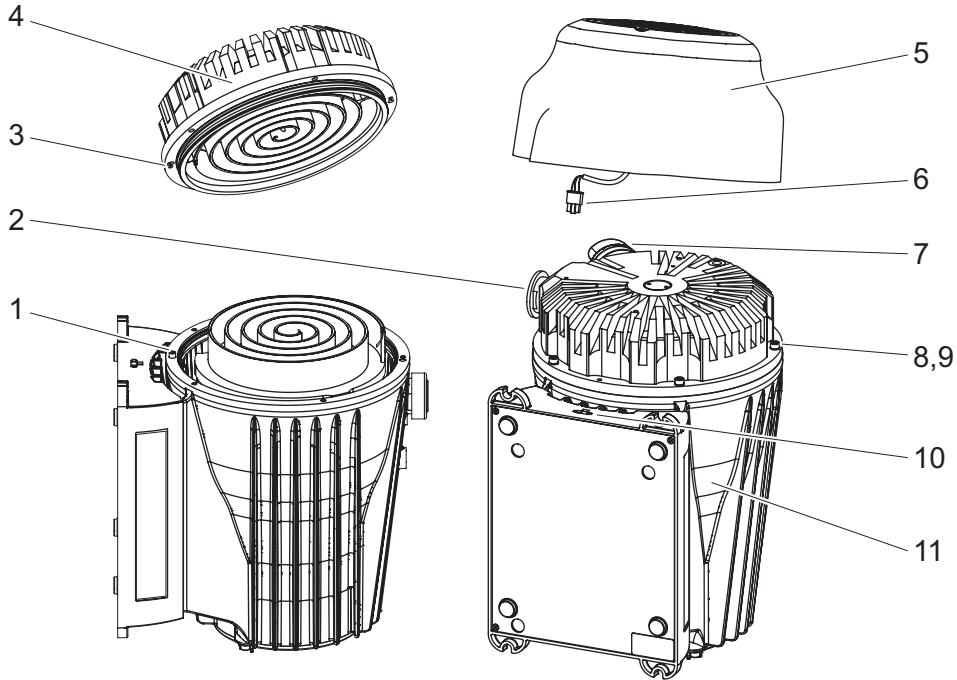


그림 30: 하우징 부품 조립

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1 가이드 핀          | 7 가스 밸러스트 밸브    |
| 2 보호 캡이 없는 배기 연결 | 8 육각 소켓 나사      |
| 3 가이드 구멍         | 9 와셔            |
| 4 나선형 하우징        | 10 공기 냉각용 연결 소켓 |
| 5 팬 커버           | 11 펌프 하우징       |
| 6 팬 케이블          |                 |

**나선형 하우징 조립**

1. 배기 연결부에서 보호 캡을 제거하십시오.
2. O-링 조립 보조 장치로 약간의 이소프로판올을 사용하여 나선형 하우징에 O-링을 적셔줍니다.
3. 펌프 하우징의 가이드 핀에서 나선형 하우징을 가이드 구멍에 정확하게 맞추십시오.
  - 팁 밀봉재가 홈에 남아있는지 확인하십시오.
4. 육각 소켓 나사(5개)와 와셔로 나선형 하우징을 펌프 하우징에 단단하게 고정하십시오.
5. 나사를 균일하게 단계적으로 교차하여 조이십시오.
  - 조임 토크: **5Nm**

**팬 커버 조립**

1. 팬 커버의 홈에 맞춰 팬 케이블을 고정하십시오.
2. 팬 커버를 나선형 하우징의 가스 밸러스트 밸브 및 배기 연결부 위에 배치하고, 기울어지지 않게 확인하십시오.
  - 기존의 케이블 및 팬 커버 안의 간격 핀에 유의하십시오.
3. 팬 케이블을 전자 드라이브 유닛의 연결 소켓에 끼우십시오.
4. 육각 소켓 나사와 와셔로 팬 하우징을 고정하십시오.
  - 조임 토크: **3.5Nm**
5. **옵션:** 전자 드라이브 유닛의 "원격" 연결부에 기존의 결합 플러그를 고정하십시오.
  - 조임 토크: **0.4Nm**

## 9.6 최종 검사

### 전제 조건

- 하우징 개봉 시 수행되는 정비 작업

### 최종 검사 수행하기

- ▶ 기능 테스트를 수행합니다.
- ▶ 팬이 작동하는지 점검하십시오.

### 최종 점검 권장

- ▶ 누출 테스트를 수행하십시오.

# 10 해체

## 10.1 장기간 사용 정지

**⚠ 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.

### 진공 펌프를 장시간 가동 중지하기 위한 절차

1. 진공 펌프를 끕니다.
2. 진공 펌프를 배기시키십시오.
3. 진공 펌프를 냉각시킵니다.
4. 진공 연결부를 닫으십시오.
5. 배기 연결부를 통해 진공 펌프 배기를 실행합니다.
6. 펌프 내부를  $p < 1 \text{ hPa}$ 로 배기하십시오.
7. 오일 없이 건조한 공기 또는 불활성 가스로 진공 펌프를 환기합니다.
8. 원래의 보호 캡으로 모든 연결부를 밀봉하십시오.
9. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
10. 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 비닐 봉투에 건조제와 함께 진공 펌프를 넣고 밀봉합니다.
11. 진공 펌프를 기계, 통행로 등의 주변에 보관하지 마십시오. 강한 진동이 베어링을 손상시킬 수 있기 때문입니다.

## 10.2 재시운전

### 상태 점검

- ▶ 진공 펌프의 가시적인 손상을 점검합니다.
- ▶ 진공 펌프의 오염 및 습기를 점검합니다.
- ▶ 진공 펌프가 올바른 상태에 있을 때만 작동하십시오.
- ▶ 필요하다면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.

### 진공 펌프를 재시운전하기 위한 절차

1. 보풀 없는 천과 약간의 이소프로판올로 진공 펌프 외부를 청소하십시오.
2. 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum Service가 진공 펌프를 완벽하게 청소할 수 있도록 준비합니다.
3. 진공 펌프의 총 작동 시간을 관찰하고, 필요하다면 Pfeiffer Vacuum의 지원 서비스를 이용하십시오.
4. 이 지침에 따라 진공 펌프를 설치합니다 (24페이지의 “설치” 장 참조).
5. 이 지침에 따라 진공 펌프를 재시운전합니다 (39페이지의 “작동” 장 참조).



## 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 스크롤 펌프 폐기

Pfeiffer Vacuum 스크롤 펌프에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

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

# 12 고장

## 12.1 일반

**⚠ 경고**

**결함 발생 시 감전으로 인한 생명 위험**

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

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

진공 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. 오류가 발생하는 경우 진공 펌프 및 연결된 장치들이 꺼집니다.

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	• Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
진공 펌프가 런업 시간 내에 공칭 회전 속도에 도달하지 못함	• 진공 펌프에서 누출 발생	1. 누출 감지를 수행하십시오. 2. 실링제 및 플랜지 연결부를 점검하십시오. 3. 누출을 제거하십시오.
	• 가스 처리량이 너무 높음	• 공정 가스 부하를 줄이십시오.
	• 모터가 원활하게 실행되지 않음, 결함 베어링	1. 소음 발생을 확인하려면 진공 펌프를 점검하십시오. 2. Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	<b>열 부하의 원인:</b> • 환기 부족 • 주변 온도가 너무 높음	1. 팬이 작동하는지 검사하십시오. - 팬 연결 케이블이 올바르게 설치되었고 손상되지 않았는지 검사하십시오. 2. 열 부하를 줄입니다. - 적절한 공기 공급을 보장하십시오. - 주변 조건을 조정하십시오.
진공 펌프가 도달 압력에 이르지 않음	• 진공 펌프가 오염됨	1. Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. 2. 청소하십시오.
	• 진공 챔버, 파이프 또는 진공 펌프 누출 발생	1. 진공 챔버에서부터 누출 감지를 수행하십시오. 2. 실링제 및 플랜지 연결부를 점검하십시오. 3. 진공 시스템에서 누출을 제거하십시오.
	• 압력 측정이 잘못되었거나 보정되지 않았습니다.	• 압력 측정 설정을 검사하십시오. • 일체형 압력 센서를 보정하십시오. - 기준값 측정을 위해 진공 게이지를 사용하십시오.
	• 흡입 챔버의 응축물	1. 공정 매질을 점검하십시오. 2. 가스 밸러스트로 스크롤 펌프 작동
	• 틱 밀봉제 밀봉	• Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오. • 틱 실링제를 교체하십시오.
	• 틱 밀봉제 런업 작업 불충분(예: 틱 밀봉제 교체 후)	• 한 동안 무부하 상태로 진공 펌프를 작동하십시오.


작동 중 비정상적인 소음	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 베어링 손상됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로터 손상됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 나선형 요소가 오염 또는 손상됨</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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. OFF/ON  버튼을 눌러서 오류를 리셋하십시오.</li> <li>2. 매개변수 <b>[P: 010]</b>을 인터페이스 <b>RS-485</b>를 통해 0 = 꺼짐으로 설정한 다음 1 = 켜짐 및 고장 인식으로 설정합니다.</li> <li>3. "원격" 연결부의 핀 13에 V+로 오작동을 리셋합니다.</li> <li>4. 매개변수 <b>[P: 009]</b>를 인터페이스 <b>RS-485</b>를 통해 1 = 고장 인식으로 설정합니다.</li> <li>5. 전류 공급을 껐다가 켜서 오작동을 리셋합니다.</li> <li>6. 디스플레이 및 제어 유닛으로 차별화된 고장 분석을 수행하십시오.</li> <li>7. Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ol>

표 19: 스크롤 펌프 고장 진단

## 12.2 오류 코드

오류(\*\* Error E——\*\*) 발생 시 항상 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 f = 0에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err002	과잉 전압	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잘못된 본선 입력 전압</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 본선 입력 전압을 점검</li> <li>• 회전 속도 f = 0에 대해서만 확인 응답</li> <li>• Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err006	과부하	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하중 너무 높음</li> <li>• 회전 속도를 유지할 수 없습니다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하중을 줄이십시오 (초과 온도로 인해 전력 제한 가능성)</li> </ul>
Err021	인식되지 않는 펌프		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err037	과류 모터 최종 단계		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err041	과류 모터 최종 단계		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err044	과잉 온도, 전자장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팬이 작동하는지 검사하십시오.</li> <li>• 팬 연결 케이블이 올바르게 설치되었고 손상되지 않았는지 검사하십시오.</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 검사하십시오.</li> <li>• 팬 연결 케이블이 올바르게 설치되었고 손상되지 않았는지 검사하십시오.</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>

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
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 검사하십시오.</li> <li>팬 연결 케이블이 올바르게 설치되었고 손상되지 않았는지 검사하십시오.</li> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</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	부정확한 회전 방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>

표 20: 전자 드라이브 유닛의 오류 메시지

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Wrm007	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>
Wrm037	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>
Wrm038	압력 조정 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>목표 압력에 도달할 수 없습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가스 부하 증가 또는 감소</li> </ul>
Wrm040	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>
Wrm042	정비가 필요함	정비를 실행하십시오	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Wrm044	전자장치 고온	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬이 작동하는지 검사하십시오.</li> <li>팬 연결 케이블이 올바르게 설치되었고 손상되지 않았는지 검사하십시오.</li> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Wrm045	모터 고온	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬이 작동하는지 검사하십시오.</li> <li>팬 연결 케이블이 올바르게 설치되었고 손상되지 않았는지 검사하십시오.</li> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Wrm118	고전력 전자 온도	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>팬이 작동하는지 검사하십시오.</li> <li>팬 연결 케이블이 올바르게 설치되었고 손상되지 않았는지 검사하십시오.</li> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>

표 21: 전자 드라이브 유닛의 경고 메시지

### 12.3 제어 유닛으로 작동할 때의 경고 및 오작동 메시지

전자 드라이브 유닛의 장치별 경고 및 오류 메시지 외에, 추가 메시지가 연결된 제어 유닛에 표시됩니다.

표시장치	문제	예상 원인	해결책
* Warning F110 *	압력 게이지	<ul style="list-style-type: none"> <li>압력계 결함</li> <li>작동 중 분리된 압력계에 연결</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>케이블 연결 확인</li> <li>압력계가 연결된 상태에서 재시작</li> <li>압력계를 완전히 교체</li> </ul>
** Error E040 **	하드웨어 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>외부 RAM 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
** Error E042 **	하드웨어 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPROM 검사 합계 틀림</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
** Error E043 **	하드웨어 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>E<sup>2</sup>PROM 쓰기 오류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>

표시장치	문제	예상 원인	해결책
** Error E090 **	내부 장치 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>RAM 크기가 충분하지 않음</li> <li>유닛이 잘못된 전자 드라이브 유닛에 연결됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>유닛을 올바른 전자 드라이브 유닛에 연결합니다.</li> </ul>
** Error E698 **	통신 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>전자 드라이브 유닛이 응답하지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>

표 22: 경고 및 오작동 메시지

## 13 Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션

### 당사는 최고의 서비스를 제공합니다

낮은 정지 시간과 함께 고진공 구성품의 사용 수명은 당사에 대한 고객의 분명한 기대치입니다. 당사는 효율적 제품과 뛰어난 서비스로 고객의 요구를 충족시킵니다.

당사는 핵심 역량인 진공 구성품에 대한 서비스를 완벽하게 구현하는 데 항상 초점을 맞춥니다. Pfeiffer Vacuum에서 제품을 구매하신 후에도 당사의 서비스는 계속됩니다. 이 때 보통 서비스가 시작됩니다. 물론 검증된 Pfeiffer Vacuum의 품질을 통해서 시작됩니다.

당사의 전문 영업 및 서비스 직원이 전 세계에서 신뢰할 수 있는 지원을 제공합니다. Pfeiffer Vacuum은 순정 교체 부품부터 서비스 계약에 이르기까지 모든 범위의 서비스를 제공합니다.

### Pfeiffer Vacuum 서비스 이용하기

예방적 서비스, 당사의 필드 서비스를 통해 수행되는 현장 서비스, 신품 상태의 교체 부품으로 신속한 교체, 또는 가까운 서비스 센터에서 수행되는 수리 등의 다양한 옵션으로 장비의 가용성을 유지 관리할 수 있습니다. 자세한 정보와 주소는 당사 홈페이지의 Pfeiffer Vacuum 서비스 섹션에서 확인할 수 있습니다.

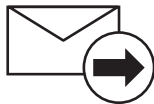
### Pfeiffer Vacuum 담당자로부터 최적의 솔루션에 대한 조언을 얻을 수 있습니다.

빠르고 원활한 서비스 프로세스 처리를 위해 다음을 권장합니다.

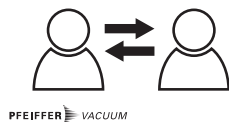


1. 최신 양식 템플릿을 다운로드하십시오.
  - 서비스 요청에 대한 설명
  - 서비스 요청
  - 오염 신고

- a) 모든 액세서리(밸브, 보호 스크린 등 모든 외부 부품)를 분리하여 보관합니다.
- b) 필요한 경우 작동유/윤활유를 배출합니다.
- c) 필요한 경우 냉각수를 배출합니다.
2. 서비스 요청서 및 오염 신고서를 작성합니다.



3. 양식을 이메일, 팩스 또는 우편으로 가까운 서비스 센터로 보냅니다.

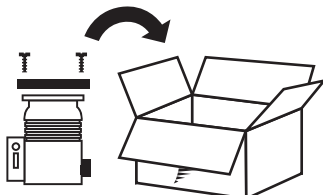


4. Pfeiffer Vacuum으로부터 확인을 받게 됩니다.

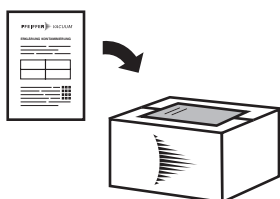
PFEIFFER VACUUM

### 오염된 제품의 제출

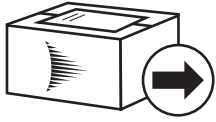
미생물, 폭발물 또는 방사능으로 오염된 제품은 접수되지 않습니다. 제품이 오염되었거나 오염 신고서가 누락된 경우, Pfeiffer Vacuum은 서비스 작업을 시작하기 전에 고객에게 연락을 드릴 것입니다. 제품 및 오염 정도에 따라 추가 오염 제거 비용이 발생할 수 있습니다.



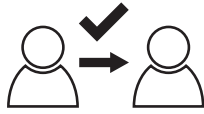
5. 오염 신고서의 규정에 따라 제품을 운송하도록 준비하십시오.
  - a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
  - b) 모든 구멍을 블라인드 플랜지로 밀봉하여 공기가 새지 않도록 합니다.
  - c) 제품을 적절한 보호 호일로 수축 포장합니다.
  - d) 제품을 적합하고 안정적인 운송 용기에만 포장합니다.
  - e) 해당 운송 조건을 유지합니다.



6. 포장 외부에 오염 신고서를 부착합니다.



7. 이제 제품을 가까운 서비스 센터로 보냅니다.



8. Pfeiffer Vacuum으로부터 확인서/견적서를 받게 됩니다.

PFEIFFER VACUUM

진공 장치 및 구성품에 대한 당사의 판매 및 배송 조건과 수리 및 유지보수 조건은 모든 서비스 주문에 적용됩니다.

## 14 예비 부품

예비 부품 주문 시 다음 지침을 준수:

### 예비 부품 주문

- ▶ 제품 명판에 나온 데이터를 읽어보십시오.
- ▶ 항상 명판에 기재된 기타 세부 정보와 함께 진공 펌프 부품 번호를 준비하십시오.
- ▶ 정품 예비 부품만 설치하십시오.

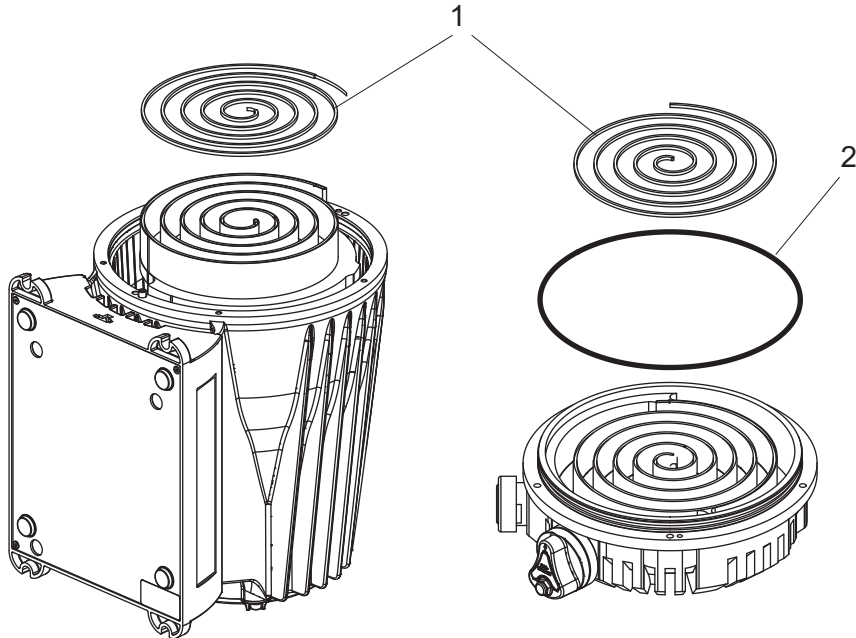


그림 31: HiScroll 정비 키트 1

1 스프링 코일      2 O-링

예비 부품 패키지	주문 번호	
	HiScroll 6	HiScroll 12   HiScroll 18
정비 키트 1 – 정비 레벨 1	PD E10 000 -T	PD E20 000 -T

표 23: 예비 부품 패키지



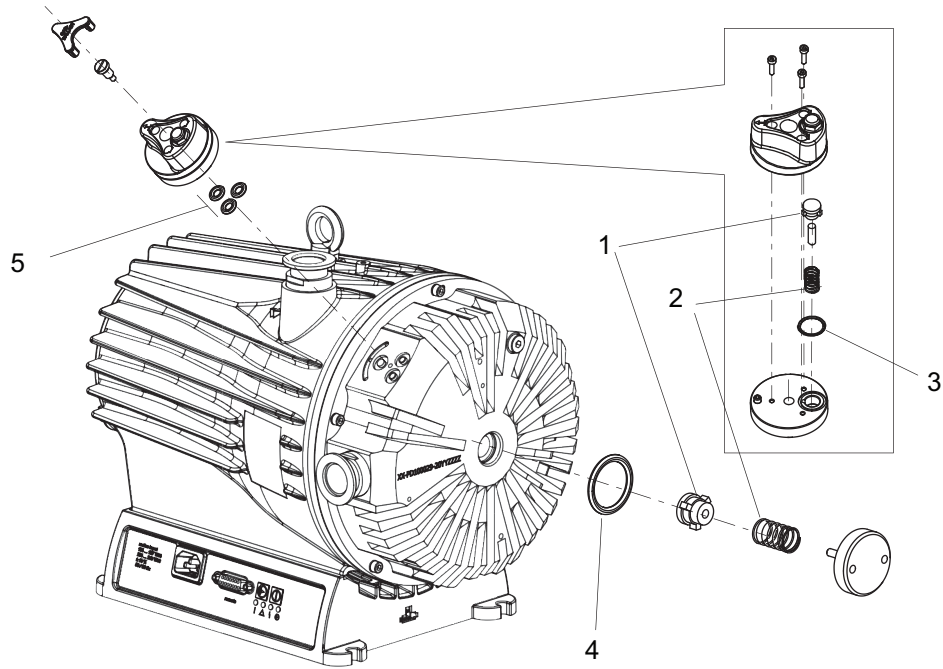


그림 32: HiScroll 밸브 세트

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1 밸브 플레이트, 2×   | 4 O-링, 19 × 2.5 |
| 2 압축 스프링, 2×    | 5 O-링, 6 × 3    |
| 3 O-링, 16 × 1.5 |                 |

예비 부품 패키지	주문 번호
	HiScroll 6   HiScroll 12   HiScroll 18
밸브 세트	PD E13 000 -T

표 24: 예비 부품 패키지

# 15 액세서리

## 15.1 액세서리 정보

### 디스플레이 유닛

디스플레이 및 작동 유닛을 사용하여 작동 매개 변수를 점검하고 조정합니다.

### 케이블 및 어댑터

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

### 통합 압력 측정

추가 전원 공급장치와 관계 없이 통합 전자 드라이브 유닛에 의한 평가 및 제어

### 응축물 분리기

흡입 라인 및 배기 라인의 응축물 회수 장치에서 유체로부터 진공 펌프를 보호합니다.

### 분진 분리기

공정에서 발생하는 입자로부터 진공 펌프를 보호합니다.

### 자동 가스 밸러스트 밸브용 변환 키트

개조 가능한 전자기 가스 밸러스트 밸브는 스크롤 펌프의 가스 유입구를 자동화하는 데 사용됩니다.

### 인라인 밸브

자동 인라인 밸브는 스크롤 펌프의 진공 영역에 있는 진공 안전 밸브로서 진공 챔버를 역류로부터 보호합니다.

## 15.2 액세서리 주문

물품	주문 번호
본선 케이블 230 V AC, CEE 7/7, C13, 3 m	P 4564 309 ZA
본선 케이블 115 V AC, NEMA 5-15, C13, 3 m	P 4564 309 ZL
외부 소음기 ES 25 M, DN 25	PD Z10 000
외부 소음기 ES 25 L, DN 25	PD Z10 001
SAS 25 S, 분진 분리기, DN 25 ISO-KF	PK Z60 507
자동 가스 밸러스트 밸브, 24 V DC, G 1/8"	PD Z10 100
IV 16 M, 자동 진공 안전 밸브, 24 V DC, DN 25	PD Z10 050
IV 25 M, 자동 진공 안전 밸브, 24 V DC, DN 25	115902
ISV 25용 연결 케이블	PD Z10 051
OmniControl 001 모바일, 제어 유닛	PE D20 000 0
OmniControl 001, 랙 유닛, 통합형 전원 공급장치 팩 불포함	PE D40 000 0
누름식 피팅 G 1/8" 호스 연결부를 위한 밀봉재 포함 (8/6 mm)	P 4131 029
가스 밸러스트 밸브용 나사 캡	PD 100 067 AT
연결 케이블 HiScroll - HiPace - TC110 - TPS, 3m	PM 071 733 -T
연결 케이블 HiScroll - HiPace - TC400, 3 m	PM 071 732 -T
연결 케이블 TPS-HiScroll-TC80, 3 m	PM 071 780 -T
어댑터 RS-485 M12	PE 100 150 -X
인터페이스 케이블, M12 m 직선형 / M12 m 직선형, 3 m	PM 061 283 -T
전원 공급장치 팩 TPS/DCU에 연결하기 위한 TC 400/TM 700 장착 HiPace®용 연결 케이블	PM 061 352 -T
연결 케이블, 각형, TC 80/110/120부터 전원 공급장치 팩까지 연결하기 위한 RS-485 인터페이스 및 2개의 액세서리 포트 포함, 1 m	PM 071 655 -T
RS-485용 Y-분배기 M12	P 4723 010
RJ 45 인터페이스 케이블, 플러그 M12(HiPace)	PM 051 726 -T
USB RS-485 변환기	PM 061 207 -T

표 25: HiScroll 액세서리

## 16 기술 데이터 및 치수

### 16.1 일반

Pfeiffer Vacuum 나선형 진공 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”
- 필수 누출률(100% 헬륨 농도), 60초 측정 시간

	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 26: 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 27: 변환표: 기체 처리량 단위

### 16.2 기술 데이터



**성능 데이터**

- 테스트된 기본 압력은 가스 유형의 독립적인 측정 장치(ISO 21360에 따라)를 사용하여 배송 전 품질 점검 중에 측정됩니다.

선택 필드	HiScroll 6, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함	HiScroll 6, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함, GB 불포함	HiScroll 6, 스크롤 펌프, 압력 센서 및 자동 GB 포함
부품 번호	PD S10 010	PD S10 011	PD S10 012
플랜지(입력)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
플랜지(출력)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
냉각 방법	공기(강제 대류)	공기(강제 대류)	공기(강제 대류)
시험 기저 압력	-	-	-
최대 인입 압력	1100 hPa	1100 hPa	1100 hPa
권장 연속 유입구 압력, 최대	200 hPa	200 hPa	200 hPa
최대 배기 압력	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
펌핑 속도	6.1 m³/h	6.1 m³/h	6.1 m³/h
가스 밸러스트	예	아니오	예
가스 밸러스트 압력	1500 hPa	-	1500 hPa
가스 밸러스트 유량 단계 1	11 l/min	-	10 l/min
가스 밸러스트 유량 단계 2	16 l/min	-	15 l/min
회전 속도	1 000 – 3 000 rpm	1 000 – 3 000 rpm	1 000 – 3 000 rpm

선택 필드	HiScroll 6, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함	HiScroll 6, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함, GB 불포함	HiScroll 6, 스크롤 펌프, 압력 센서 및 자동 GB 포함
명목 회전 속도	2500 rpm	2500 rpm	2500 rpm
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
모터 유형	–	–	–
정격 전류 소비량	100 V – 127 V: 4 A   200 V – 240 V: 2 A	100 V – 127 V: 4 A   200 V – 240 V: 2 A	100 V – 127 V: 4 A   200 V – 240 V: 2 A
모터 보호	내부	내부	내부
본선 케이블 포함	아니오	아니오	아니오
I/O 인터페이스	RS-485	RS-485	RS-485
방출 음압 레벨(EN ISO 2151)	48 dB(A)	48 dB(A)	48 dB(A)
최대 작동 고도	2500 m	2500 m	2500 m
보호 등급	IP40, Type 1	IP40, Type 1	IP40, Type 1
주위 온도	5 – 40 °C	5 – 40 °C	5 – 40 °C
온도: 보관	–	–	–
온도: 운송	–	–	–
총 누출률	5 · 10 <sup>-7</sup> Pa m³/s	5 · 10 <sup>-7</sup> Pa m³/s	5 · 10 <sup>-7</sup> Pa m³/s
무게	19 kg	19 kg	19 kg

표 28: HiScroll 6 기술 데이터

선택 필드	HiScroll 12, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함	HiScroll 12, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함, GB 불포함	HiScroll 12, 스크롤 펌프, 압력 센서 및 자동 GB 포함
부품 번호	PD S20 010	PD S20 011	PD S20 012
플랜지(입력)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
플랜지(출력)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
냉각 방법	공기(강제 대류)	공기(강제 대류)	공기(강제 대류)
시험 기저 압력	–	–	–
최대 인입 압력	1100 hPa	1100 hPa	1100 hPa
권장 연속 유입구 압력, 최대	200 hPa	200 hPa	200 hPa
최대 배기 압력	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
펌핑 속도	12.1 m³/h	12.1 m³/h	12.1 m³/h
가스 밸러스트	예	아니오	예
가스 밸러스트 압력	1500 hPa	–	1500 hPa
가스 밸러스트 유량 단계 1	18 l/min	–	16 l/min
가스 밸러스트 유량 단계 2	30 l/min	–	24 l/min
회전 속도	624 – 1 870 rpm	624 – 1 870 rpm	624 – 1 870 rpm
명목 회전 속도	1560 rpm	1560 rpm	1560 rpm
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
모터 유형	–	–	–
정격 전류 소비량	100 V – 127 V: 8 A   200 V – 240 V: 4 A	100 V – 127 V: 8 A   200 V – 240 V: 4 A	100 V – 127 V: 8 A   200 V – 240 V: 4 A
모터 보호	내부	내부	내부
본선 케이블 포함	아니오	아니오	아니오
I/O 인터페이스	RS-485	RS-485	RS-485
방출 음압 레벨(EN ISO 2151)	47 dB(A)	47 dB(A)	47 dB(A)

선택 필드	HiScroll 12, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함	HiScroll 12, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함, GB 불포함	HiScroll 12, 스크롤 펌프, 압력 센서 및 자동 GB 포함
최대 작동 고도	2500 m	2500 m	2500 m
보호 등급	IP40, Type 1	IP40, Type 1	IP40, Type 1
주위 온도	5 – 40 °C	5 – 40 °C	5 – 40 °C
온도: 보관	–	–	–
온도: 운송	–	–	–
총 누출률	$5 \cdot 10^{-7}$ Pa m <sup>3</sup> /s	$5 \cdot 10^{-7}$ Pa m <sup>3</sup> /s	$5 \cdot 10^{-7}$ Pa m <sup>3</sup> /s
무게	24 kg	24 kg	24 kg

표 29: HiScroll 12 기술 데이터

선택 필드	HiScroll 18, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함	HiScroll 18, 스크롤 펌프, 압력 센서 포함, GB 불포함	HiScroll 18, 스크롤 펌프, 압력 센서 및 자동 GB 포함
부품 번호	PD S30 010	PD S30 011	PD S30 012
플랜지(입력)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
플랜지(출력)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
냉각 방법	공기(강제 대류)	공기(강제 대류)	공기(강제 대류)
시험 기저 압력	–	–	–
최대 인입 압력	1100 hPa	1100 hPa	1100 hPa
권장 연속 유입구 압력, 최대	200 hPa	200 hPa	200 hPa
최대 배기 압력	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
펌핑 속도	18.1 m <sup>3</sup> /h	18.1 m <sup>3</sup> /h	18.1 m <sup>3</sup> /h
가스 밸러스트	예	아니오	예
가스 밸러스트 압력	1500 hPa	–	1500 hPa
가스 밸러스트 유량 단계 1	23 l/min	–	20 l/min
가스 밸러스트 유량 단계 2	30 l/min	–	24 l/min
회전 속도	624 – 1 870 rpm	624 – 1 870 rpm	624 – 1 870 rpm
명목 회전 속도	1560 rpm	1560 rpm	1560 rpm
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
모터 유형	용 단상 펌프	용 단상 펌프	용 단상 펌프
정격 전류 소비량	100 V – 127 V: 10 A   200 V – 240 V: 6 A	100 V – 127 V: 10 A   200 V – 240 V: 6 A	100 V – 127 V: 10 A   200 V – 240 V: 6 A
모터 보호	내부	내부	내부
본선 케이블 포함	아니오	아니오	아니오
I/O 인터페이스	RS-485	RS-485	RS-485
방출 음압 레벨(EN ISO 2151)	47 dB(A)	47 dB(A)	47 dB(A)
최대 작동 고도	2500 m	2500 m	2500 m
보호 등급	IP40, Type 1	IP40, Type 1	IP40, Type 1
주위 온도	5 – 40 °C	5 – 40 °C	5 – 40 °C
온도: 보관	–	–	–
온도: 운송	–	–	–
총 누출률	$5 \cdot 10^{-7}$ Pa m <sup>3</sup> /s	$5 \cdot 10^{-7}$ Pa m <sup>3</sup> /s	$5 \cdot 10^{-7}$ Pa m <sup>3</sup> /s
무게	23 kg	23 kg	23 kg

표 30: HiScroll 18 기술 데이터

### 16.3 매질과 접촉하는 물질

펌프 부품	매질과 접촉하는 물질	표준	압력 센서 장착
하우징	알루미늄	X	X
유입 플랜지	스테인레스 스틸	X	X
유출 플랜지	스테인레스 스틸	X	X
주름형 벨로우즈	스테인레스 스틸	X	X
펌핑 시스템	양극처리 알루미늄, PTFE 화합물	X	X
역류 방지 밸브	스테인레스 스틸, FKM	X	X
가스 밸러스트 밸브	니켈 도금 알루미늄, 스테인레스 스틸, FKM, PTFE	X	X
스크류-인 필터 가스 밸러스트 밸브	청동/황동	X	X
압력 센서 RPT	세라믹, 니켈, 스테인레스 스틸, 텅스텐, 이산화실리콘, 애럴다이트, 팜납	-	X
나사	스테인레스 스틸	X	X
밀봉재	FKM	X	X

표 31: 공정 매질과 접촉하는 재료

## 16.4 치수

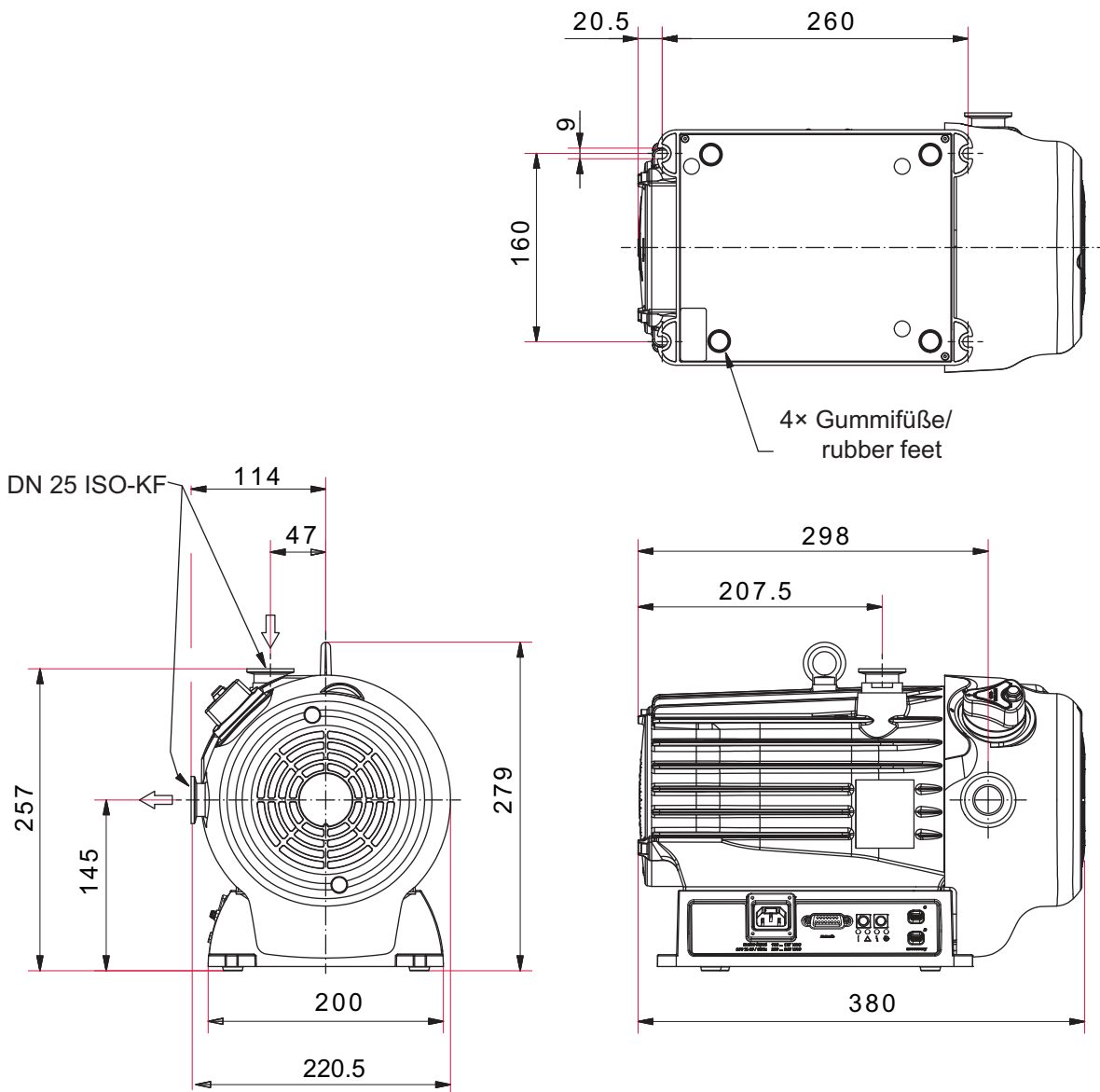


그림 33: HiScroll 6 | 압력 센서 포함 버전

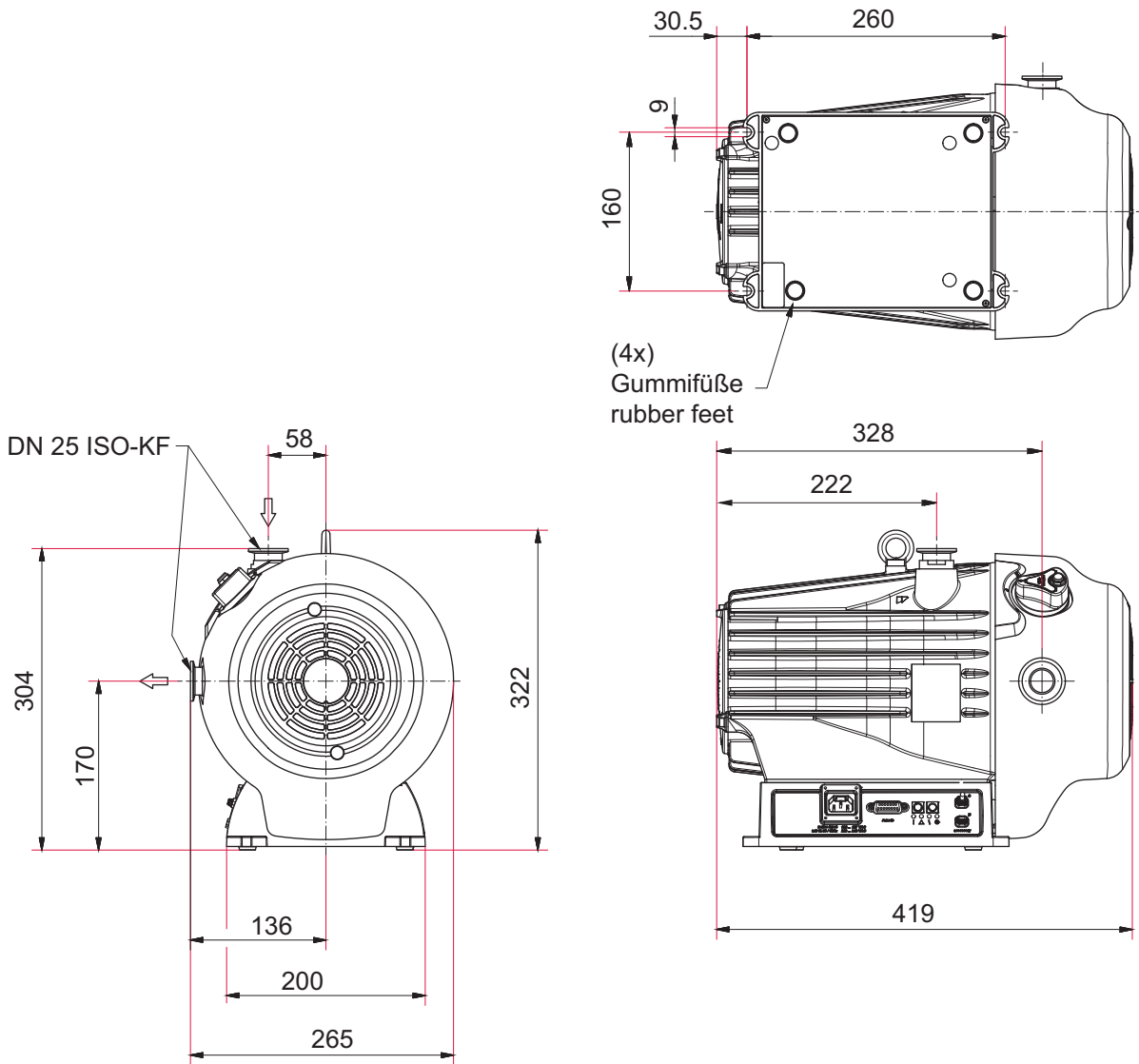


그림 34: HiScroll 12 | HiScroll 18 | 압력 센서 포함 버전  
치수(mm)



# EC 적합성 선언

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

## 스크롤 펌프

HiScroll 6  
HiScroll 12  
HiScroll 18

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

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

## 통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양

DIN EN ISO 12100: 2011	DIN EN 61000-3-3: 2020
DIN EN 1012-2: 2011	DIN EN IEC 61326-1: 2013
DIN EN ISO 13857: 2020	DIN EN IEC 63000: 2019
DIN ISO 21360-1: 2016	DIN EN 61010-1 : 2020
ISO 21360-2: 2020	Semi S2 0818 EA
DIN EN 61000-3-2: 2019	Semi S8 0218

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, 2023-08-08



# UK 적합성 선언

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

## 스크롤 펌프

HiScroll 6, 기본형

HiScroll 12, 기본형

HiScroll 18, 기본형

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

## 적용 표준 및 기술 규격:

ISO 12100: 2010

IEC 61000-3-3: 2013 + A1: 2017

EN 1012-2: 1996 + A1: 2009

IEC 61326-1: 2012

ISO 13857: 2019

IEC 63000: 2016

ISO 21360-1 : 2020

IEC 61010-1: 2010 + A1: 2016

ISO 21360-2 : 2020

Semi S2 0818 EA

IEC 61000-3-2: 2018

Semi S8 0218

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. E - Date 2403 - P/N:PU0095BKO



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**