



# 사용 설명서



원본만 효력

## MVP 030-3 C DC

부식성 가스용 격막 펌프



---

## 친애하는 고객님,

Pfeiffer Vacuum 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 새 격막 펌프는 완벽한 성능으로 오작동 없이 개별 애플리케이션에서 사용자를 지원해야 합니다. **Pfeiffer Vacuum**이라는 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 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>7</b>  |
| 1.1      | 유효성                                   | 7         |
| 1.1.1    | 해당 문서                                 | 7         |
| 1.1.2    | 변형 모델                                 | 7         |
| 1.2      | 대상 그룹                                 | 7         |
| 1.3      | 규정                                    | 7         |
| 1.3.1    | 텍스트 지침                                | 7         |
| 1.3.2    | 그림 문자                                 | 7         |
| 1.3.3    | 제품 상의 스티커                             | 8         |
| 1.3.4    | 약어                                    | 9         |
| <b>2</b> | <b>안전</b>                             | <b>10</b> |
| 2.1      | 일반 안전 정보                              | 10        |
| 2.2      | 안전 지침                                 | 10        |
| 2.3      | 안전 예방책                                | 12        |
| 2.4      | 제품 사용 제한                              | 13        |
| 2.5      | 적절한 사용                                | 13        |
| 2.6      | 예측 가능한 오용                             | 13        |
| 2.7      | 작업자 자격 요건                             | 14        |
| 2.7.1    | 작업자 자격 요건 충족                          | 14        |
| 2.7.2    | 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건              | 14        |
| 2.7.3    | Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 상급 교육          | 15        |
| <b>3</b> | <b>제품 설명</b>                          | <b>16</b> |
| 3.1      | 기능                                    | 16        |
| 3.2      | 제품 확인                                 | 16        |
| 3.3      | 배송 범위                                 | 16        |
| <b>4</b> | <b>운송 및 보관</b>                        | <b>17</b> |
| 4.1      | 진공 펌프 운반                              | 17        |
| 4.2      | 진공 펌프 보관                              | 17        |
| <b>5</b> | <b>설치</b>                             | <b>18</b> |
| 5.1      | 진공 펌프 설치                              | 18        |
| 5.2      | 진공 영역 연결                              | 18        |
| 5.3      | 배기 영역 연결                              | 19        |
| <b>6</b> | <b>인터페이스</b>                          | <b>20</b> |
| 6.1      | 전압 공급                                 | 22        |
| 6.2      | 입력                                    | 22        |
| 6.3      | 출력                                    | 23        |
| 6.4      | 인터페이스 RS-485                          | 23        |
| 6.5      | RS-485 연결을 통해 교차 결합                   | 24        |
| 6.6      | 인터페이스 RS-485를 통한 연결 옵션                | 25        |
| 6.7      | RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜 | 25        |
| 6.7.1    | 텔레그램 프레임                              | 25        |
| 6.7.2    | 텔레그램 설명                               | 25        |
| 6.7.3    | 텔레그램 예시 1                             | 26        |
| 6.7.4    | 텔레그램 예시 2                             | 26        |
| 6.7.5    | 데이터 유형                                | 26        |
| <b>7</b> | <b>매개변수 세트</b>                        | <b>28</b> |
| 7.1      | 일반                                    | 28        |
| 7.2      | 제어 명령                                 | 28        |
| 7.3      | 상태 요청                                 | 29        |
| 7.4      | 기준값 입력                                | 30        |

|           |                                 |           |
|-----------|---------------------------------|-----------|
| 7.5       | DCU를 위한 추가 매개변수                 | 30        |
| <b>8</b>  | <b>작동</b>                       | <b>31</b> |
| 8.1       | 진공 펌프 작동                        | 31        |
| 8.2       | 진공 펌프 켜기                        | 31        |
| 8.3       | Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 연결부 구성 | 32        |
| 8.3.1     | 디지털 출력 구성                       | 32        |
| 8.3.2     | 인터페이스 선택                        | 32        |
| 8.4       | 작동 모드                           | 32        |
| 8.4.1     | 속도 작동기 작동                       | 33        |
| 8.4.2     | 대기 모드                           | 33        |
| 8.4.3     | 정상 작동                           | 33        |
| 8.5       | 가스 밸러스트로 격막 펌프 작동               | 34        |
| 8.6       | 응축성 증기의 펌핑                      | 35        |
| 8.7       | 작동 모니터링                         | 35        |
| 8.7.1     | LED를 통한 작동 모드 디스플레이             | 35        |
| 8.7.2     | 온도 모니터링                         | 36        |
| 8.8       | 진공 펌프 끄기                        | 36        |
| <b>9</b>  | <b>정비</b>                       | <b>37</b> |
| 9.1       | 정비 지침                           | 37        |
| 9.2       | 검사 및 정비 체크리스트                   | 38        |
| 9.3       | 핸들 해체/설치                        | 38        |
| 9.4       | 격막 및 밸브 교환                      | 39        |
| 9.4.1     | 펌프 헤드와 밸브를 해체하십시오.              | 39        |
| 9.4.2     | 격막 해체                           | 40        |
| 9.4.3     | 격막 설치                           | 41        |
| 9.4.4     | 펌프 헤드와 밸브 설치                    | 42        |
| 9.5       | 도달 압력 검사                        | 42        |
| <b>10</b> | <b>해체</b>                       | <b>44</b> |
| <b>11</b> | <b>재활용 및 폐기</b>                 | <b>45</b> |
| 11.1      | 일반 폐기 정보                        | 45        |
| 11.2      | 격막 펌프 폐기                        | 45        |
| <b>12</b> | <b>고장</b>                       | <b>46</b> |
| 12.1      | 일반                              | 46        |
| 12.2      | 오류 코드                           | 47        |
| 12.3      | DCU로 작동할 때 경고 및 오류 메시지          | 47        |
| <b>13</b> | <b>Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션</b> | <b>49</b> |
| <b>14</b> | <b>예비 부품 팩</b>                  | <b>51</b> |
| <b>15</b> | <b>액세서리</b>                     | <b>52</b> |
| 15.1      | 액세서리 정보                         | 52        |
| 15.2      | 액세서리 주문                         | 52        |
| <b>16</b> | <b>기술 데이터 및 치수</b>              | <b>53</b> |
| 16.1      | 일반                              | 53        |
| 16.2      | 기술 데이터                          | 53        |
| 16.3      | 매질과 접촉하는 물질                     | 54        |
| 16.4      | 치수                              | 54        |
|           | 적합성 선언                          | 55        |

## 테이블 목록

|       |                                     |    |
|-------|-------------------------------------|----|
| 표 1:  | 제품 상의 스티커                           | 8  |
| 표 2:  | 본 문서에서 사용된 약어                       | 9  |
| 표 3:  | 제품 사용 제한                            | 13 |
| 표 4:  | 사용상의 흡입 온도 제한                       | 13 |
| 표 5:  | 연결 플러그 배열 단순 펌프 인터페이스 D-Sub-소켓, 15핀 | 20 |
| 표 6:  | RS-485 인터페이스의 특성                    | 23 |
| 표 7:  | 매개변수의 설명 및 의미                       | 28 |
| 표 8:  | 매개변수 세트   제어 명령                     | 29 |
| 표 9:  | 매개변수 세트   상태 요청                     | 29 |
| 표 10: | 매개변수 세트   기준값 입력                    | 30 |
| 표 11: | DCU 기능을 위한 매개변수                     | 30 |
| 표 12: | 배송 시 격막 펌프용 전자 드라이브 유닛의 공장 설정       | 31 |
| 표 13: | 매개변수 [P:019] 및 [P:024] 구성           | 32 |
| 표 14: | 매개변수 [P:060] 및 [P:061]              | 32 |
| 표 15: | 전자 드라이브 유닛의 LED 작동 및 의미             | 36 |
| 표 16: | 정상적으로 사용했을 때 일반적인 사용 수명             | 37 |
| 표 17: | 정비 주기                               | 38 |
| 표 18: | 격막 펌프의 문제 해결                        | 47 |
| 표 19: | 진공 펌프에 대한 오류 메시지                    | 47 |
| 표 20: | 진공 펌프에 대한 경고 메시지                    | 47 |
| 표 21: | DCU를 사용할 때 경고 및 오류 메시지              | 48 |
| 표 22: | 예비 부품 팩                             | 51 |
| 표 23: | 액세서리                                | 52 |
| 표 24: | 변환표: 압력 단위                          | 53 |
| 표 25: | 변환표: 기체 처리량 단위                      | 53 |
| 표 26: | 기술 데이터 MVP 030-3 C DC               | 54 |
| 표 27: | 공정 매질과 접촉하는 재료                      | 54 |

## 그림 목록

|        |                                      |    |
|--------|--------------------------------------|----|
| 그림 1:  | 제품의 스티커 위치                           | 8  |
| 그림 2:  | 격막 펌프 설계                             | 16 |
| 그림 3:  | 최소 거리                                | 18 |
| 그림 4:  | <b>D-Sub</b> 소켓의 핀 지정, 15-핀          | 20 |
| 그림 5:  | 연결 예시: MVP 030-3 DC – DCU/TPS        | 21 |
| 그림 6:  | 연결 예시: MVP 030-3 DC – HiPace/DCU/TPS | 22 |
| 그림 7:  | <b>RS-485</b> 인터페이스를 통해 네트워킹         | 24 |
| 그림 8:  | 인터페이스 <b>RS-485</b> 를 통한 연결 옵션       | 25 |
| 그림 9:  | 가스 밸러스트 밸브                           | 34 |
| 그림 10: | 핸들                                   | 39 |
| 그림 11: | 펌프 헤드 및 밸브                           | 40 |
| 그림 12: | 격막 교체                                | 41 |
| 그림 13: | 헤드 커버에서 밸브의 올바른 장착 방향                | 42 |
| 그림 14: | 치수 MVP 030-3 C DC                    | 54 |

# 1 본 매뉴얼 정보



## 중요

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

## 1.1 유효성

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

### 1.1.1 해당 문서

| 명칭     | 문서             |
|--------|----------------|
| 적합성 선언 | 본 작동 지침의 구성 부품 |

### 1.1.2 변형 모델

이 지침은 다음 DC 시리즈의 격막 펌프에만 해당:

- 부식성 가스 버전 MVP 030-3 C DC

## 1.2 대상 그룹

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

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

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

## 1.3 규정

### 1.3.1 텍스트 지침

문서의 사용 지침은 그 자체로 완전한 일반적인 구조를 따릅니다. 필수 작업은 개별 단계 또는 다중 작업 단계로 표시됩니다.

#### 개별 작업 단계

수평의 단색 삼각형은 작업의 유일한 단계를 나타냅니다.

- ▶ 이것은 개별 작업 단계입니다.

#### 다중 작업 단계의 시퀀스

숫자 목록은 다중 단계가 필요한 작업을 나타냅니다.

1. 단계 1
2. 단계 2
3. ...

### 1.3.2 그림 문자

문서에서 사용된 그림 문자는 유용한 정보를 나타냅니다.



참고



팁

### 1.3.3 제품 상의 스티커

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.

|  |                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>명판</b><br/>격막 펌프의 명판</p>                                             |
|  | <p><b>고온 경고</b><br/>작동 중 또는 진공 펌프를 끈 직후 고온을 경고하는 스티커입니다.</p>               |
|  | <p><b>일반 경고 표지</b><br/>이 스티커는 발생 가능한 위험에 대한 일반적인 경고를 표시합니다.</p>            |
|  | <p><b>폐쇄 밀봉</b><br/>격막 헤드가 공장에서 밀봉됩니다. 폐쇄 밀봉 손상 또는 제거 시 보증의 손실을 의미합니다.</p> |

표 1: 제품 상의 스티커

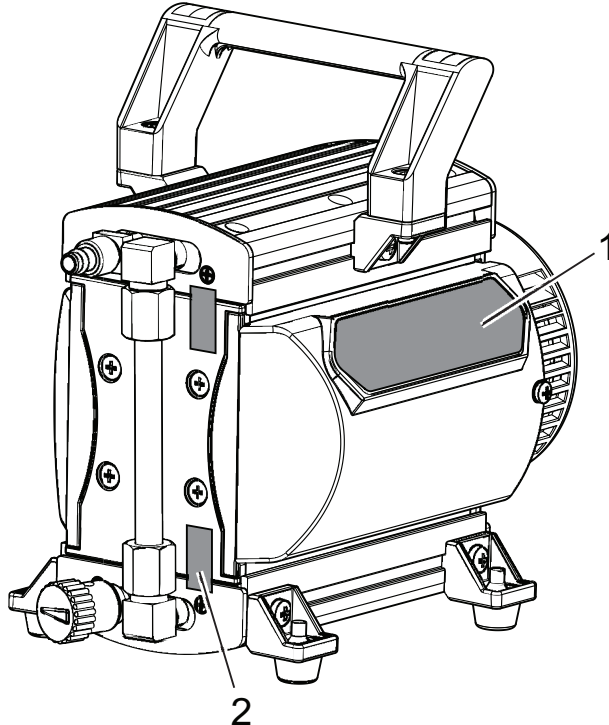


그림 1: 제품의 스티커 위치

1 격막 펌프의 명판  
2개의 경고 표지 포함

2 보증 인장(2×)

## 1.3.4 약어

| 약어             | 본 문서에서 의미                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OI</b>      | 작동 지침                                                                                          |
| <b>C 버전</b>    | 부식성 가스 버전                                                                                      |
| <b>DC</b>      | 직류                                                                                             |
| <b>DCU</b>     | 디스플레이 및 제어 유닛                                                                                  |
| <b>DN</b>      | 공칭 직경                                                                                          |
| <b>ETFE</b>    | 에틸렌 테트라플루오로에틸렌 코폴리머                                                                            |
| <b>f</b>       | 진공 펌프의 회전 속도 값(진동수, rpm 또는 Hz 단위)                                                              |
| <b>FFKM</b>    | 퍼플루오로엘라스토머                                                                                     |
| <b>FPM</b>     | 불소 고무                                                                                          |
| <b>HPU</b>     | 휴대용 프로그래밍 유닛(펌프 매개변수 제어 및 모니터링을 위한 보조 장치)                                                      |
| <b>LED</b>     | 발광 다이오드                                                                                        |
| <b>MVP</b>     | 격막 진공 펌프                                                                                       |
| <b>MSL</b>     | 평균 해수면                                                                                         |
| <b>[P:xxx]</b> | 전자 드라이브 유닛 제어 매개변수. 꺾쇠 괄호 안에 세 자리 숫자로 굵게 인쇄됨. 짧은 설명과 함께 자주 표시됨.<br>예시: <b>[P:312]</b> 소프트웨어 버전 |
| <b>PE</b>      | 접지 도체(보호 접지)                                                                                   |
| <b>PTFE</b>    | 폴리테트라플루오르에틸렌                                                                                   |
| <b>PWM</b>     | 펄스 폭 변조기<br>(예를 들어 전압과 같은 기술적 변수가 두 값 사이에서 변화하는 유형의 변조)                                        |
| <b>T</b>       | 온도(°C), 진공 펌프의 특성 약어                                                                           |
| <b>TC</b>      | 터보 펌프 전자 드라이브 유닛(터보 컨트롤러)                                                                      |
| <b>TPS</b>     | 전압 공급(터보 전원 공급장치)                                                                              |

표 2: 본 문서에서 사용된 약어

## 2 안전

### 2.1 일반 안전 정보

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

#### ⚠ 위험

##### 임박한 위험

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

- ▶ 위험 상황 방지 지침

#### ⚠ 경고

##### 보류 중인 잠재적 위험

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

- ▶ 위험 상황 방지 지침

#### ⚠ 주의

##### 보류 중인 잠재적 위험

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

- ▶ 위험 상황 방지 지침

#### 지침

##### 물적 손해 위험

작업자 상해와 관련되지 않는 작업을 강조하기 위해 사용됩니다.

- ▶ 물적 손해 방지 지침



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

### 2.2 안전 지침

본 문서의 모든 안전 지침은 기계류 지침 2006/42/EC Annex I 및 EN ISO 12100 Section 5에 따라 수행한 위험 평가 결과를 기초로 합니다. 적용 가능한 한 모든 유닛 수명주기 단계가 고려되었습니다.

#### 운송 중 위험

#### ⚠ 경고

##### 떨어지는 물건에 의한 중상 위험

물건이 떨어질 경우 골절을 포함하여 신체에 부상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 제품을 손으로 수송할 때 특히 주의하고 조심해야 합니다.
- ▶ 제품을 쌓아두지 마십시오.
- ▶ 안전화 등과 같은 보호 장구를 착용하십시오.

#### 설치 중 위험

#### ⚠ 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.

**⚠ 주의****배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험**

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

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

**작동 중 위험****⚠ 경고****배기 파이프에서 빠져나오는 유독성 공정 매질로 인한 중독 위험**

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

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

**⚠ 경고****반응성, 잠재적 폭발성 또는 기타 유해성 가스/공기 혼합물로 인한 폭발 위험**

가스 밸브스트 밸브에서 제어되지 않는 가스 유입이 발생하면 격막 파열 이후에 기계적으로 발생하는 불꽃, 고온 표면 또는 정전기에 의한 진공 시스템 내의 잠재적 폭발성 가스/공기 혼합물이 발생합니다.

- ▶ 필요하다면 발화 가능성을 피하기 위해서 플러싱 가스를 공급할 때 불활성 가스를 사용하십시오.
  - 최대 과압 = 200 hPa
- ▶ 액세서리로 공급되는 플러싱 가스 연결부(주문 번호: PK 050 299)를 사용하십시오.

**⚠ 주의****고온 표면에 화상 위험**

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

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

**⚠ 경고****유독성 공정 가스 방출로 인한 중독 위험**

흡입 압력이 > 500 hPa인 경우, 공정 가스가 열린 가스 밸브스트 밸브에서 배출될 수 있습니다. 유독성 매질을 포함하는 공정에서 중독으로 인한 부상 및 사망의 위험이 있습니다.

- ▶ 필요하다면 오염 가능성을 피하기 위해 불활성 가스를 사용하십시오.
  - 최대 과압 = 200 hPa
- ▶ 필요하다면 추출 라인을 사용하십시오.
- ▶ 액세서리로 공급되는 플러싱 가스 연결부(주문 번호: PK 050 299)를 사용하십시오.

**정비, 해체 중 그리고 고장 발생 시 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.

### ⚠ 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.

#### 폐기 과정 중 위험

### ⚠ 경고

#### 오염된 유독성 구성품 또는 장치에 의한 중독으로 인한 건강 위험

유독성 공정 매질은 장치 또는 그 부품의 오염을 유발합니다. 정비 작업 중 이러한 유독성 물질과 접촉할 경우 건강 위험이 있습니다. 유독성 물질의 불법 처리는 환경 피해를 야기합니다.

- ▶ 유독성 공정 매질에 의한 건강 위험 또는 환경 오염을 방지하기 위해 적합한 안전 예방책을 취하십시오.
- ▶ 정비 작업을 수행하기 전에 해당 부품의 오염을 제거하십시오.
- ▶ 보호 장비를 착용하십시오.

## 2.3 안전 예방책

### ⚠ 위험

#### 감전으로 인한 생명 위험

지정되지 않았거나 승인되지 않은 전원 공급장치 팩은 심각한 부상이나 사망에 이를 수 있습니다.

- ▶ 전원 공급장치 팩이 IEC 61010-1, IEC 60950-1 및 IEC 62368-1에 따라 본선 입력 전압 및 출력 전압 사이에 이중 절연을 위한 요건을 충족하는지 확인하십시오.
- ▶ 전원 공급장치 팩이 IEC 61010-1, IEC 60950-1 및 IEC 62368-1에 따른 요건을 충족하는지 확인하십시오.
- ▶ 가능한 한 정품 전원 공급장치 팩, 또는 해당 안전 규정에 부합하는 전원 공급장치 팩만 사용하십시오.



#### 잠재적 위험에 대한 정보 제공 의무

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

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



#### 제품 변경으로 인한 적합성 위반

제조사사의 적합성 선언은 오퍼레이터가 원 제품을 변경하거나 추가 장비를 설치한 경우 더 이상 유효하지 않습니다.

- 시스템에 설치한 후 오퍼레이터는 해당 시스템을 시운전하기 전에 관련 유럽 지침의 맥락에서 필요에 따라 전체 시스템의 적합성을 점검하고 재평가해야 합니다.

#### 일반 안전 주의 사항

- ▶ 공정 가스와 건강 및 환경에 유해한 해당 반응 및 부수적 제품이 빠져나오지 않도록 방지하고, 또는 해당 규정에 따라 처리하십시오.
- ▶ 건강에 유해한 공정 가스 접촉을 피하고 필요하면 개인 보호복을 착용하십시오.

- ▶ 매질을 운반하는 부품의 매질 호환성을 점검하십시오.
- ▶ 해당되는 모든 안전 및 사고 방지 규정을 준수하십시오.
- ▶ 모든 안전 조치가 준수되는지 정기적으로 점검하십시오.
- ▶ 신체 부분을 진공에 노출하지 마십시오.
- ▶ 작동 중에는 플러그 연결부를 분리하지 마십시오.
- ▶ 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.
- ▶ 표면 온도가 70°C를 넘으면 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.
- ▶ 라인 및 케이블은 고온 표면에서 멀리 유지하십시오.
- ▶ 진공 펌프를 반환하기 전에 정비 솔루션 단원에 나온 참고 사항을 준수하십시오.

## 2.4 제품 사용 제한

|                 |                                         |
|-----------------|-----------------------------------------|
| 설치 위치           | 비폭발성 건조 환경에서 먼지 및 날씨 영향의 축적으로부터 보호되는 실내 |
| 보호 등급 IEC 60529 | IP 20                                   |
| 보호 등급 UL 50E    | NEMA 타입 1                               |
| 설치 고도           | 최대 해발 2000m <sup>1)</sup>               |
| 주위 온도           | +10 °C - +40 °C                         |
| 상대 공기 습도        | 80%(T ≤ 31°C), 최대 50%(T ≤ 40°C)         |
| 오염도             | 2                                       |

표 3: 제품 사용 제한

| 작동 조건, 상태 | 흡입 압력                | 펌핑할 매질의 허용 흡입 온도 |
|-----------|----------------------|------------------|
| 연속 작동     | > 100 hPa(높은 가스 부하)  | +10 °C - +40 °C  |
| 연속 작동     | < 100 hPa (낮은 가스 부하) | 0 °C - +60 °C    |
| 단기간(< 5분) | < 100 hPa (낮은 가스 부하) | -10 °C - +80 °C  |

표 4: 사용상의 흡입 온도 제한

## 2.5 적절한 사용

- ▶ 진공 펌프는 진공 생성 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:

- 폭발성 매질 펌핑
- 방사성 또는 휘발성 매질 펌핑
- 입자, 먼지 또는 응축물과 같은 불순물을 함유한 가스의 펌핑
- 용액의 펌핑
- FPM-가용화 매질 펌핑
- 가연성 액체에 증기 펌핑
- 가압 매질(> 대기압) 펌핑
- 응축하거나 흡인 챔버에서 형성될 고착 퇴적물을 발생시킬 수 있는 매질 펌핑
- 지정된 사용 영역 외부에서 진공 펌프 사용
- 지면 아래에서 진공 펌프 사용
- 지면 아래에서 진공 펌프를 사용하여 압력 생성
- 산발적 부하 및 진동 또는 주기적인 힘이 장치에 작용하는 시스템에서 진공 펌프를 사용

1) 해발 1000m 초과 설치 위치에서는 불충분한 냉각의 위험이 있습니다. 필요하다면 지침 DIN EN 61010에 따라 조치를 취하십시오.

- 강한 전기, 자기장 또는 전자기장에서 진공 펌프를 사용
- 해당 작동 지침에 따라 이 목적에 적합하지 않은 진공 펌프 또는 장비에 연결
- 전류가 흐르는 부품이 노출된 장치에 연결
- 접점 접지 없이 소켓에 연결
- 진공 펌프를 들어 올리기 위해 파이프를 사용
- 지침에 나열되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용
- 진공 펌프를 올라가는 보조 장치로 사용
- 격막 헤드 간 연결 라인을 운반용 핸들로 사용
- 지정된 IP 보호 등급 제한을 충족하지 않는 주위 조건에서 펌프를 사용

## 2.7 작업자 자격 요건

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

### 작업자 교육

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

### 2.7.1 작업자 자격 요건 충족

#### 기계 전문 기술자

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

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

#### 전기 전문 기술자

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

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

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

#### 교육 이수자

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

### 2.7.2 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건



#### 상급 교육 과정

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

적합한 교육을 받은 작업자는 다음과 같습니다.

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

### 2.7.3 Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 상급 교육

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

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

## 3 제품 설명

### 3.1 기능

MVP 030-3 C DC 시리즈의 격막 펌프는 3단계 펌핑으로 구성된 건식 압축 진공 펌프입니다. 이 진공 펌프는 격막 이동에 따라 흡인 챔버 크기에 주기적 변화가 있는 양변위 펌프입니다. 가스 흐름으로 밸브가 자동으로 열리고 닫힙니다. 펌프 유닛이 드라이브 모터에 직접 연결됩니다.

#### 가스 밸러스트 밸브

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

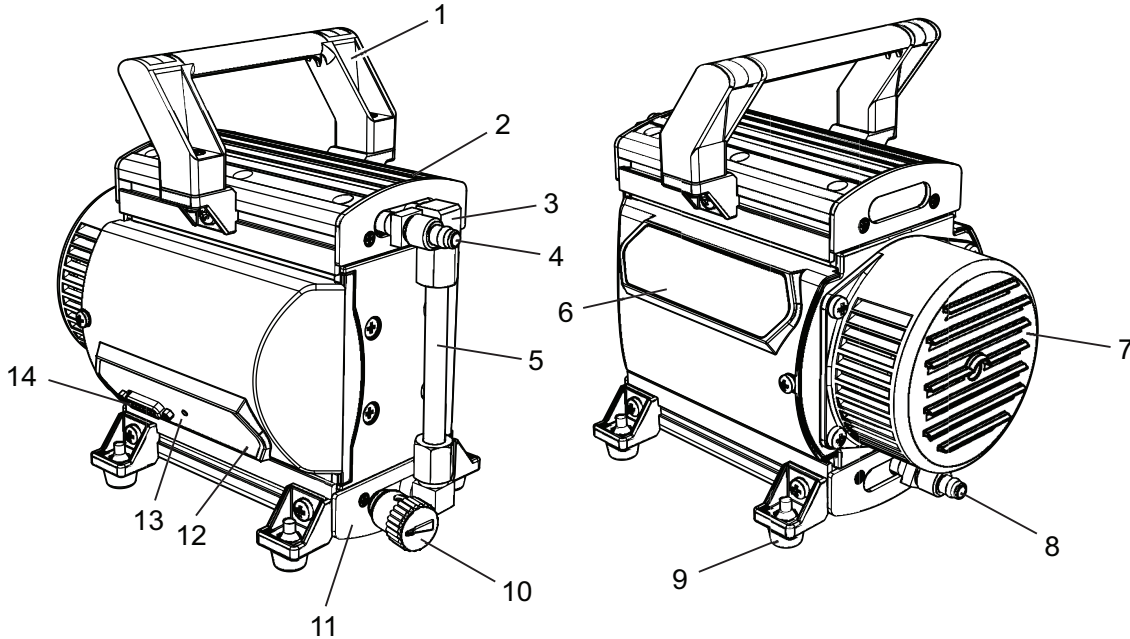


그림 2: 격막 펌프 설계

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1 핸들                  | 8 배기 연결부, 호스 DN 8 mm |
| 2 하우징 커버 펌프 헤드 1      | 9 고무발                |
| 3 반조 볼트               | 10 가스 밸러스트 밸브        |
| 4 진공 연결부, 호스 DN 10 mm | 11 하우징 커버 펌프 헤드 2    |
| 5 인터헤드 연결부            | 12 전자 장치 커버          |
| 6 명판이 달린 커버           | 13 LED               |
| 7 모터 커버               | 14 연결 소켓             |

### 3.2 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.

### 3.3 배송 범위

- 진공 펌프(드라이브 포함)
- 작동 지침
- 진공 연결부의 블라인드 플러그

## 4 운송 및 보관

### 4.1 진공 펌프 운반

#### ⚠ 경고

##### 떨어지는 물건에 의한 중상 위험

물건이 떨어질 경우 골절을 포함하여 신체에 부상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 제품을 손으로 수송할 때 특히 주의하고 조심해야 합니다.
- ▶ 제품을 쌓아두지 마십시오.
- ▶ 안전화 등과 같은 보호 장구를 착용하십시오.



#### 포장

운송 포장 및 본래의 보호 덮개를 보관할 것을 권장합니다.

#### 안전한 운송에 관한 일반 정보

1. 포장 시 지정된 무게를 준수하십시오.
2. 필요할 경우 운반 보조 장치를 사용하십시오(트롤리, 리프트 트럭).
3. 본래 포장 안에 제품을 넣어 운반하십시오.
4. 항상 제품을 적절한 크기의 편평한 표면 위에 놓으십시오.

#### 원래의 포장을 사용하지 않은 진공 펌프 운송

1. 진공 펌프의 포장을 푸십시오.
2. 펌프의 내부를 보호하기 위해 운반 중 연결부의 양쪽 보호 캡을 그대로 둡니다.
3. 들어올리려면, 펌프 상단에 위치한, 이 목적으로 제공된 핸들을 사용하십시오.
4. 운송 포장물에서 진공 펌프를 들어올리십시오.
5. 배관 시스템에 힘을 가하지 않도록 하십시오.
6. 항상 진공 펌프를 적절한 크기의 편평한 표면 위에 놓으십시오.

### 4.2 진공 펌프 보관



#### 보관

Pfeiffer Vacuum은 제품을 본래의 운송 포장에 넣어 보관할 것을 권장합니다.

#### 절차

1. 진공 연결부를 블라인드 플러그로 밀봉하십시오.
2. 가스 밸브가 닫혀 있는지 확인하십시오.
3. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
4. 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 비닐 봉투에 건조제와 함께 진공 펌프를 넣고 밀봉합니다.

## 5 설치

### 5.1 진공 펌프 설치

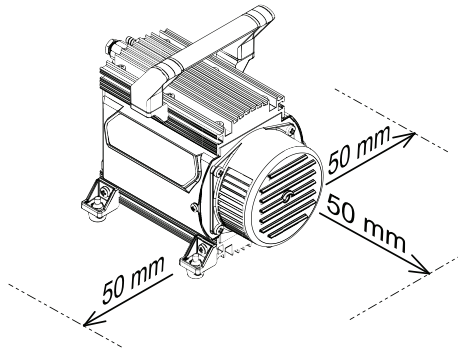


그림 3: 최소 거리

#### 절차

1. 진공 펌프를 편평한 수평면에 놓으십시오.
2. 고정 설치를 위해 필요하면 진공 펌프를 바닥면에 직접 나사로 고정시키십시오.
  - 이를 위해 고무발을 해체하십시오.
3. 펌프를 밀폐된 하우징에 설치할 때 적절한 공기 순환을 확인하십시오.
  - 이 진공 펌프에는 팬이 없습니다.
4. 예를 들어 벽, 하우징 등과 같은 인접 구성품과의 최소 거리를 준수하십시오.
5. 모터 명판의 사양이 육안으로 확인이 가능하고 접근이 용이하게 유지하십시오.

### 5.2 진공 영역 연결

#### 지침

##### 오염된 가스로 인한 물적 손해

오염 물질이 포함된 가스를 펌핑하면 진공 펌프가 손상됩니다.

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



##### 액세서리 설치 및 작동

Pfeiffer Vacuum은 격막 펌프에 대해 호환 가능한 일련의 특수 액세서를 제공합니다.

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



##### 스로틀 손실 방지

공칭 직경이 크고 가능한 한 가장 짧은 진공 연결 라인을 사용하면 압력 손실을 방지합니다.



##### 응축물 분리기

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

#### 절차

1. 진공 연결부에서 블라인드 플러그를 제거하십시오.
2. 진공 펌프와 진공 챔버 사이에 가능한 짧게 연결하십시오.
3. 진공 연결부의 공칭 직경과 동일한 최소 진공 라인 직경을 선택합니다.
4. 펌프 유형에 따라, 플랜지 연결부를 포함한 PVC 또는 금속 호스를 사용하십시오(Pfeiffer Vacuum [부품 매장](#)에서 구입).
5. 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.

### 절차

1. 배기 연결부의 공칭 직경과 동일한 최소 직경을 선택하십시오.
2. 펌프 유형에 따라, 플랜지 연결부를 포함한 PVC 또는 금속 호스를 사용하십시오(Pfeiffer Vacuum 부품 매장에서 구입).
3. 응축물 역류를 막기 위해 진공 펌프에서 아래쪽으로 배관을 연결합니다.
4. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달립니다.

## 6 인터페이스

### 지침

#### 전자장치의 물적 손해

전압 공급이 켜진 상태에서 버스 시스템 내 모든 플러그/소켓 연결을 분리하면 전자 구성품이 파손될 수 있습니다.

- ▶ 연결 플러그를 제거하기 전에 항상 전압 공급을 분리하십시오.
- ▶ 전원 공급장치 팩을 끄기 전에, 잔류 부하가 완전히 소멸될 때까지 기다린 후 플러그/소켓 연결을 분리하십시오.

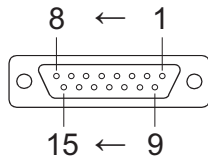


그림 4: D-Sub 소켓의 핀 지정, 15-핀

| 핀  | 기능         | 설명, 공장 설정                                   |
|----|------------|---------------------------------------------|
| 1  | +24 VDC 입력 | 드라이브 및 인터페이스용 공급 전압                         |
| 2  | DI 액세스 요청  | V+: DI를 통한 제어, --> GND/개방: 제어 잠금 해제됨        |
| 3  | DI1        | V+: 회전 속도 설정 모드, --> GND/개방: 회전 속도 설정 모드 없음 |
| 4  | n.c.       |                                             |
| 5  | DI 펌핑 스테이션 | V+: 진공 펌프 켜짐, --> GND/개방: 진공 펌프 꺼짐          |
| 6  | DI 대기      | V+: 대기, --> GND/개방: 대기 없음                   |
| 7  | V+         | 24 V 출력                                     |
| 8  | DO1        | GND: 오류, V+: 오류 없음                          |
| 9  | DO2        | GND: 진공 펌프 꺼짐, V+: 진공 펌프 켜짐                 |
| 10 | n.c.       |                                             |
| 11 | n.c.       |                                             |
| 12 | n.c.       |                                             |
| 13 | RS-485     | D+                                          |
| 14 | RS-485     | D-                                          |
| 15 | 접지(GND)    | 공급 전압의 접지 연결; 모든 디지털 입력 및 출력에 대한 기준 접지      |

표 5: 연결 플러그 배열 단순 펌프 인터페이스 D-Sub-소켓, 15핀

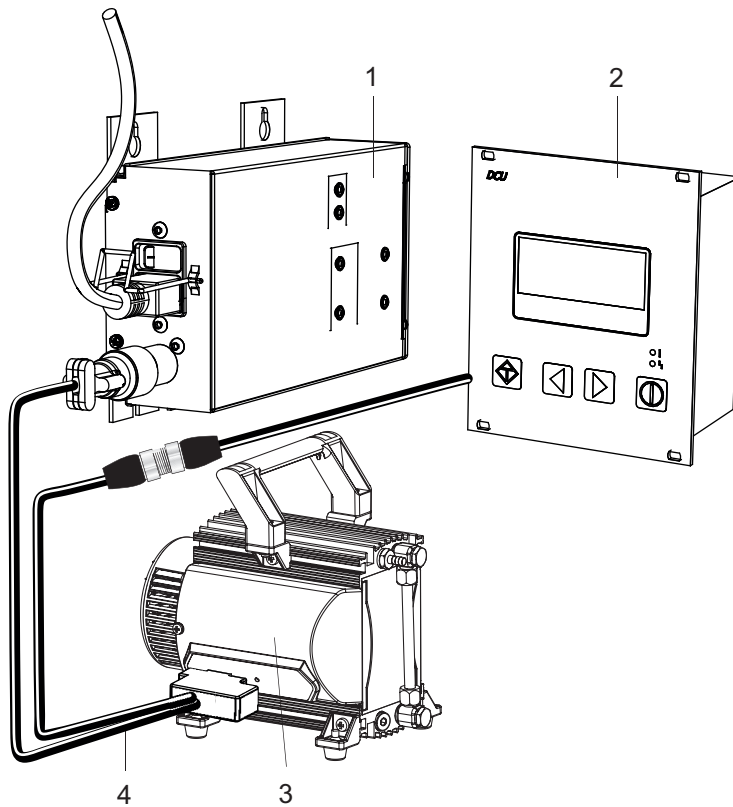


그림 5: 연결 예시: MVP 030-3 DC - DCU/TPS

- |           |                                |
|-----------|--------------------------------|
| 1 TPS     | 3 MVP                          |
| 2 DCU/HPU | 4 연결 케이블, 주문 번호: PM 061 350 -T |

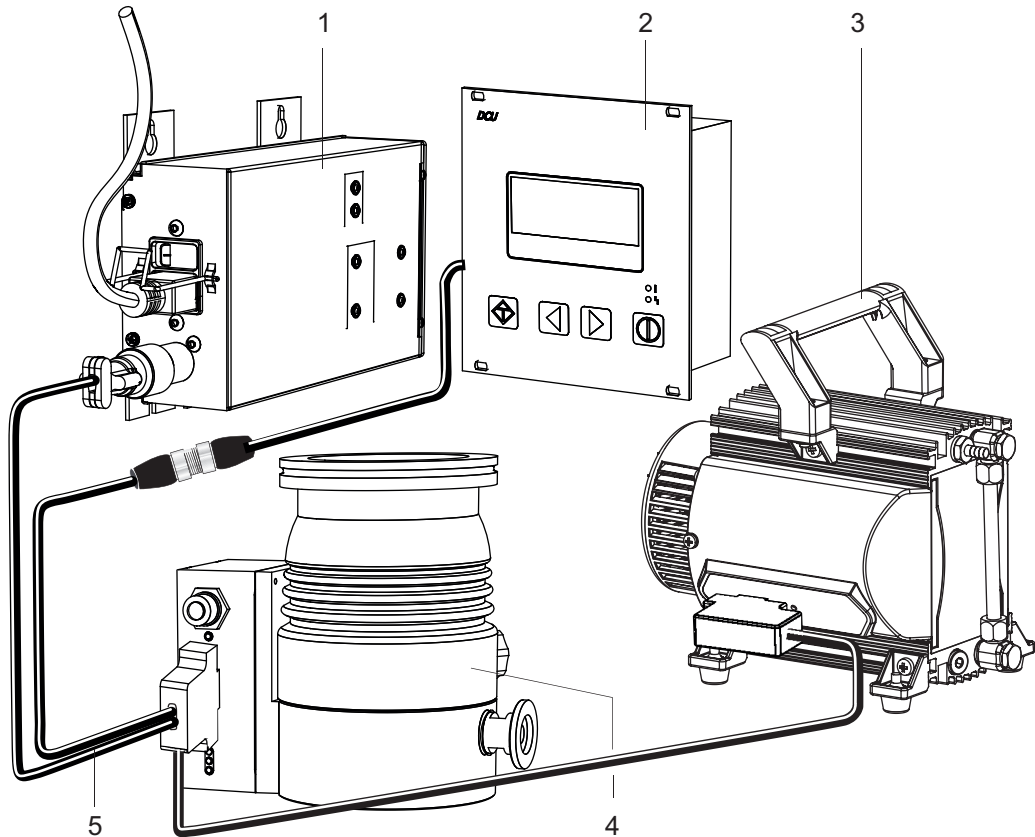


그림 6: 연결 예시: MVP 030-3 DC – HiPace/DCU/TPS

- |           |                                |
|-----------|--------------------------------|
| 1 TPS     | 4 터보 펌프 HiPace                 |
| 2 DCU/HPU | 5 연결 케이블, 주문 번호: PE 100 013 -T |
| 3 MVP     |                                |

## 6.1 전압 공급

**24 V DC 입력:** 전압 공급은 Pfeiffer Vacuum 부속품의 연결 케이블을 사용하거나 고객이 제공한 케이블을 사용하여 수행합니다.

- 핀 1: +24 V DC
- 핀 15: 접지(GND)

**24 V DC 출력 / 핀 7:** 입력 2 - 6은 핀 7(활성 높음)에 +24 VDC로 연결된 경우 활성화됩니다. 또한 외부 SPS를 통해 활성화될 수도 있습니다. 기능은 "SPS 상위 레벨"에 의해 그리고 "SPS 하위 레벨"에 의해 비활성화됩니다.

- PLC 상위 레벨: +13V - +33V
- PLC 하위 레벨: -33 V - +7 V
- Ri: 7kΩ
- $I_{\max} < 200 \text{ mA}$

## 6.2 입력

디지털 입력이 여러 가지 전자 드라이브 유닛 기능을 제어합니다. 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 우선권 "비활성"

### DI1 (회전 속도 설정 모드)/핀 3

**V+:** 회전 속도 설정 모드 "활성"

**개방:** 회전 속도 설정 모드 "비활성"

**DI 펌핑 스테이션/핀 5**

**V+:** 진공 펌프 켜짐.  
연결된 모든 구성품의 제어 및 고장 인식.

**개방:** 진공 펌프 꺼짐

**DI 대기/핀 6**

**V+:** 대기 활성화  
대기 속도는 공칭 속도의 **30 - 100%**에서 선택할 수 있습니다.

**GND/개방:** 대기 꺼짐

**6.3 출력**

디지털 출력의 최대 부하 한계는 출력당 **24V/50mA**입니다. 나열된 모든 출력은 **RS-485** 인터페이스를 통해 **Pfeiffer Vacuum** 매개변수 세트로 구성 가능합니다(설명은 공장 설정과 관련).

**DO1/핀 8**

**V+:** 오류 없음  
전압 공급을 적용한 후 디지털 출력 DO1이 V+ 의미("오류 없음"을 의미)를 영구적으로 출력합니다.

**GND** 오류  
"활성 낮음"은 "오류"를 의미합니다(일반 오류 메시지).

**DO2/핀 9**

**V+:** 진공 펌프 켜짐  
"활성 높음"은 "진공 펌프 켜짐"을 의미하고 설정 회전 속도로 회전합니다.  
예시: 메시지 진공 펌프 "작동 준비 완료"에 대한 신호를 사용합니다.

**GND:** 진공 펌프 꺼짐

**6.4 인터페이스 RS-485****⚠ 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" 명칭의 인터페이스는 **Pfeiffer Vacuum** 디스플레이 및 제어 유닛(DCU 또는 HPU) 또는 외부 컴퓨터의 연결을 위한 것입니다. 연결부는 전류 발생 측면에서 안전하며 전자 드라이브 유닛에 대한 최대 공급 전압으로부터 격리됩니다.

| 명칭        | 값          |
|-----------|------------|
| 직렬 인터페이스  | RS-485     |
| 보율        | 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 디스플레이 및 제어 유닛 또는 PC 연결**

- ▶ 제어 유닛과 함께 제공되거나 별매 액세서리로 구입한 연결 케이블을 사용합니다.
- ▶ 하나의 외부 제어 유닛을 **RS-485** 인터페이스에 연결할 수 있습니다.
- ▶ USB 인터페이스(PC)를 USB/RS-485 변환기를 통해 연결할 수 있습니다.

### RS-485 버스로 네트워킹

전자 드라이브 유닛의 그룹 주소는 902입니다.

1. RS-485 인터페이스의 사양에 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 연결을 통해 교차 결합

### ⚠ 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.

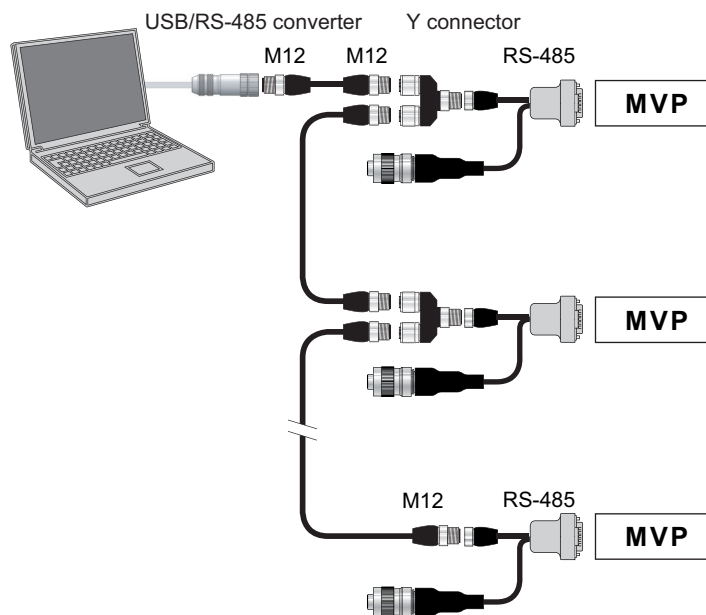


그림 7: RS-485 인터페이스를 통해 네트워킹

## 6.6 인터페이스 RS-485를 통한 연결 옵션

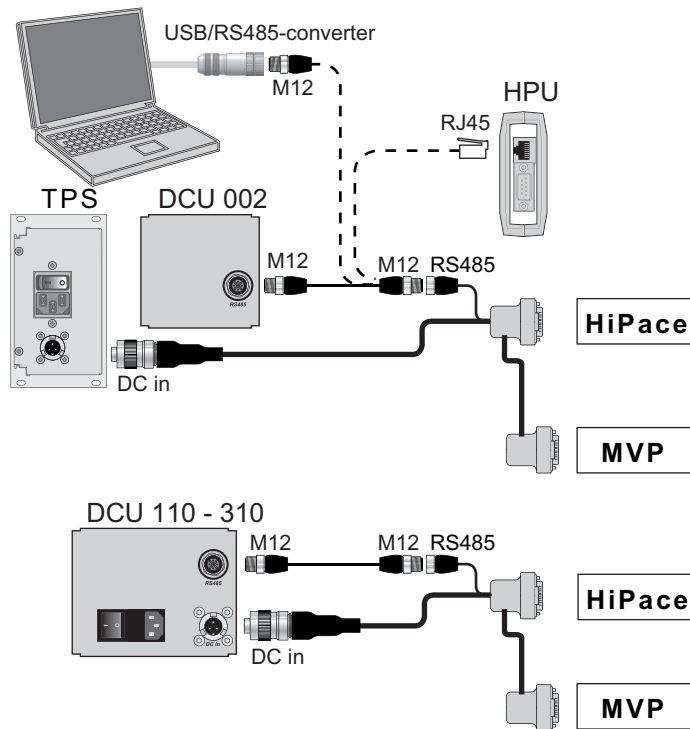


그림 8: 인터페이스 RS-485를 통한 연결 옵션

### Pfeiffer Vacuum 디스플레이와 제어 패널 또는 PC 연결

인터페이스 RS-485에서 각각의 경우에 외부 제어 패널 하나를 연결할 수 있습니다.

1. 제어 패널과 함께 제공되거나 액세서리 제품군의 개별 연결 케이블을 사용하십시오.
2. USB/RS-485 변환기를 통해 PC를 연결하는 옵션을 사용하십시오.

## 6.7 RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜

### 6.7.1 텔레그램 프레임

Pfeiffer Vacuum 프로토콜의 텔레그램 프레임은 ASCII 코드 문자 [32; 127]만 포함하고 텔레그램  $C_R$ 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 | $C_R$ |
|---------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-------|
| 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 (26페이지의 “데이터 유형” 장 참조)의 데이터.                                                                                                                               |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |
| c2 – c0 |    | 검사 합계(a2 - d0 셀의 ASCII 값 합계) 모듈로 256                                                                                                                                 |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |
| $C_R$   |    | 캐리지 리턴(ASCII 13)                                                                                                                                                     |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |       |

### 6.7.2 텔레그램 설명

데이터 쿼리 → ○ ?

| 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

### 6.7.3 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             |

### 6.7.4 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             |

### 6.7.5 데이터 유형

| 번호 | 데이터 유형      | 설명                                 | 길이 l1 – l0 | 예시                                                             |
|----|-------------|------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------|
| 0  | boolean_old | 논리값(거짓/참)                          | 06         | 000000은 거짓에 해당<br>111111은 참에 해당                                |
| 1  | u_integer   | 양의 정수                              | 06         | 000000 ~ 999999                                                |
| 2  | u_real      | 양의 고정 소수점 수                        | 06         | 001571은 15.71과 일치                                              |
| 3  | u_expo      | 양의 지수                              | 06         | 1.2E-2는 $1.2 \cdot 10^{-2}$ 에 해당<br>005E8은 $5 \cdot 10^8$ 에 해당 |
| 4  | string      | 6자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드 | 06         | TC_110, TM_700                                                 |

| 번호 | 데이터 유형      | 설명                                  | 길이<br>11 - 10 | 예시                                                                 |
|----|-------------|-------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------|
| 6  | boolean_new | 논리값(거짓/참)                           | 01            | 0은 거짓에 해당<br>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<br>100000은 $1,0 \cdot 10^{-20}$ 에 해당 |
| 11 | string16    | 16자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드 | 16            | 이것은 하나의 예시입니다.                                                     |
| 12 | string8     | 8자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드  | 08            | 예시                                                                 |

## 7 매개변수 세트

### 7.1 일반

기능에 관련된 진공 펌프의 모든 변수는 전자 드라이브 유닛에 매개변수로 저장됩니다. 각 매개변수에는 세 자리 숫자와 설명이 있습니다. 매개변수는 **Pfeiffer Vacuum** 디스플레이 및 제어 패널을 통해, 또는 **Pfeiffer Vacuum** 프로토콜을 사용하여 **RS-485**를 통해 사용할 수 있습니다.

#### 규정

매개변수는 **대괄호** 안에 **세 자리 숫자**로 굵게 인쇄됩니다. 명칭도 지정할 수 있습니다.

예시: **[P:312]** 소프트웨어 버전

#### 공장 설정

전자 드라이브 유닛은 공장에서 사전 프로그래밍됩니다. 이로 인해 추가 구성 없이 진공 펌프의 더 직접적이고 안전한 작동을 가능하게 합니다.

특정 공정에 대해 다음 매개변수 구성 가능:

- **[P:026]**: 회전 속도 설정 모드 켜짐/꺼짐.
- **[P:707]**: 공장 회전 속도의 **25 - 134%**로 회전 속도 설정 모드의 지정.
- **[P:002]**: 대기 모드 켜짐/꺼짐.

| #                                                                                   | 매개변수의 세 자리 숫자                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 디스플레이                                                                               | 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 유닛                                      |
| 최소/최대                                                                               | 값 입력을 위한 허용 한계 값                                    |
| 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 | 유닛 | 최소 | 최대 | 기본 | 저장될 수 있음 |
|-----|------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|----|----|----|----|----------|
| 002 | 대기         | 대기        | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐                                                                                | 0      | RW     |    | 0  | 1  | 0  | x        |
| 010 | PumpgStatn | 펌프        | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐                                                                                | 0      | RW     |    | 0  | 1  | 0  | x        |
| 019 | Cfg DO2    | 구성 출력 DO2 | 1 = 오류 없음<br>2 = 오류<br>5 = 설정 회전 속도에 도달함<br>6 = 펌프 켜짐<br>9 = "0"<br>10 = "1"<br>11 = 원격 우선권 활성화 | 7      | RW     |    | 0  | 20 | 6  | x        |
| 024 | Cfg DO1    | 구성 출력 DO1 | 설정, <b>[P:019]</b> 참조                                                                           | 7      | RW     |    | 0  | 20 | 1  | x        |
| 026 | SpdSetMode | 속도 작동기 작동 | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐                                                                                | 7      | RW     |    | 0  | 1  | 0  | x        |

| #   | 디스플레이      | 명칭          | 기능                                                                    | 데이터 유형 | 액세스 유형 | 유닛 | 최소 | 최대  | 기본 | 저장될 수 있음 |
|-----|------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------|----|----|-----|----|----------|
| 060 | CtrlVialnt | 인터페이스의 작동   | 1 = 원격<br>2 = RS-485<br>4 = PV.can<br>32 = 전면 패널에 키<br>255 = 인터페이스 선택 | 7      | RW     |    | 1  | 255 | 1  | x        |
| 061 | IntSelLckd | 인터페이스 선택 잠금 | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐                                                      | 0      | RW     |    | 0  | 1   | 0  | x        |

표 8: 매개변수 세트 | 제어 명령

### 7.3 상태 요청

| #   | 디스플레이       | 명칭                 | 기능         | 데이터 유형 | 액세스 유형 | 단위  | 최소 | 최대      | 기본 | 저장될 수 있음 |
|-----|-------------|--------------------|------------|--------|--------|-----|----|---------|----|----------|
| 303 | 오류 코드       | 오류 코드              |            | 4      | R      |     |    |         |    |          |
| 309 | ActualSpd   | 실제 회전 속도(Hz)       |            | 1      | R      | Hz  |    |         |    |          |
| 310 | DrvCurrent  | 드라이브 전류            |            | 2      | R      | A   | 0  | 9999.99 |    |          |
| 311 | OpHrsPump   | 펌프 작동 시간           |            | 1      | R      | h   |    |         |    | x        |
| 312 | Fw version  | 소프트웨어 버전 인터페이스 회로판 |            | 4      | R      |     |    |         |    |          |
| 313 | DrvVoltage  | 공급 전압              | x.xx V의 전압 | 2      | R      | R   |    |         |    |          |
| 315 | Nominal Spd | 공칭 회전 속도(Hz)       |            | 1      | R      | Hz  |    |         |    |          |
| 316 | DrvPower    | 드라이브 출력            | xW의 출력     | 1      | R      | W   |    |         |    |          |
| 330 | TempPump    | 펌프 온도              |            | 1      | R      | °C  | 0  | 999999  |    |          |
| 349 | ElecName    | 장치 이름 지정           |            | 4      | R      |     |    |         |    |          |
| 352 | FWVERSDRV   | Fc의 펌웨어            |            | 4      | R      |     |    |         |    |          |
| 354 | HW Version  | 하드웨어 버전 인터페이스 회로판  |            | 4      | R      |     |    |         |    |          |
| 398 | ActualSpd   | 실제 속도(rpm)         |            | 1      | R      | rpm |    |         |    |          |
| 399 | NominalSpd  | 공칭 회전 속도(rpm)      |            | 1      | R      | rpm |    |         |    |          |

표 9: 매개변수 세트 | 상태 요청

## 7.4 기준값 입력

| #   | 디스플레이     | 명칭                | 기능                       | 데이터 유형 | 액세스 유형 | 유닛 | 최소 | 최대  | 기본   | 저장될 수 있음 |
|-----|-----------|-------------------|--------------------------|--------|--------|----|----|-----|------|----------|
| 707 | SpdSVal   | 속도 제어 작동에서 설정점    | 명목 회전 속도의 x.x%에 설정 회전 속도 | 2      | RW     | %  | 25 | 170 | 75   | x        |
| 717 | StdbysVal | 대기 작동에서 회전 속도 설정점 |                          | 2      | RW     | %  | 30 | 100 | 66.7 | x        |
| 797 | RS485Adr  | RS-485 인터페이스 주소   |                          | 1      | RW     |    | 1  | 255 | 1    | x        |

표 10: 매개변수 세트 | 기준값 입력

## 7.5 DCU를 위한 추가 매개변수



### 제어 패널의 추가 매개변수

기본 매개변수 세트는 공장 출고 시 전자 드라이브 유닛에 설정됩니다. 연결된 외부 부품(예: 진공 측정 기기)을 제어하기 위해 추가 매개변수(확장 매개변수 세트)를 해당 Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 패널에서 이용할 수 있습니다.

- 개별 부품의 해당 작동 지침을 참조하십시오.
- 매개변수 **[P:794] = 1**로 확장 매개변수 세트를 선택하십시오.

| #   | 디스플레이        | 설명                      | 기능                               | 데이터 유형 | 액세스 유형 | 유닛  | 최소                 | 최대             | 기본  |  |
|-----|--------------|-------------------------|----------------------------------|--------|--------|-----|--------------------|----------------|-----|--|
| 340 | 압력           | 실제 압력 값(ActiveLine)     |                                  | 7      | R      | hPa | $1 \cdot 10^{-10}$ | $1 \cdot 10^3$ |     |  |
| 350 | Ctr Name     | 디스플레이 및 제어 패널: 유형       |                                  | 4      | R      |     |                    |                |     |  |
| 351 | Ctr Software | 디스플레이 및 제어 패널: 소프트웨어 버전 |                                  | 4      | R      |     |                    |                |     |  |
| 738 | 게이지 유형       | 압력계 유형                  |                                  | 4      | RW     |     |                    |                |     |  |
| 794 | Param set    | 매개변수 세트                 | 0 = 기본 매개변수 세트<br>1 = 확장 매개변수 세트 | 7      | RW     |     | 0                  | 1              | 0   |  |
| 795 | Servicelin   | 서비스 라인 삽입               |                                  | 7      | RW     |     |                    |                | 795 |  |

표 11: DCU 기능을 위한 매개변수

## 8 작동

### 8.1 진공 펌프 작동

중요한 설정 및 기능 관련 변수는 진공 펌프 전자 드라이브 유닛에 매개변수로서 공장에서 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-485**를 통해 외부적으로 지원됩니다.

#### ⚠ 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.

#### 지침

##### 과압력에 의한 진공 펌프 손상

연결을 혼동할 경우 과압력 과부하를 일으킵니다. 진공 펌프는 유입구와 출구 간 최대 **1 bar**의 차압에 대해서만 시작될 수 있으며, 그렇지 않은 경우 모터 막힘 및 손상으로 이어집니다.

- ▶ 진공 장비에 진공 펌프를 연결하기 전에 분배기가 격막 헤드에 올바르게 설치되었는지 확인하십시오.
- ▶ 시운전 전에 압력 측 압력이 허용 한계 미만인지 확인하십시오.

| 매개변수    | 이름      | 명칭          | 조정, 설정 |
|---------|---------|-------------|--------|
| [P:707] | SpdSVal | 속도 제어 작동 사양 | 75 %   |

표 12: 배송 시 격막 펌프용 전자 드라이브 유닛의 공장 설정

#### 절차

1. 명판의 주파수 사양을 가용 공급 전압과 비교하십시오.
2. 배기 연결부가 막히지 않았는지 점검하십시오(최대 허용 압력: 1100hPa 절대).
3. 진공 펌프 시작 전이나 펌프 시작과 동시에 차단 장치가 열리도록 차단 장치를 작동시키십시오.

### 8.2 진공 펌프 켜기

건성 가스를 펌핑할 때 필요한 특별 예방책은 없습니다.

#### ⚠ 주의

##### 고온 표면에 화상 위험

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

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.



##### 진공 펌프의 예열 시간

예열 시간은 주변 온도에 따라 달라지며 적어도 **30분**이 소요됩니다.

#### 전제 조건

- 필요한 케이블 연결부 설정됨

**진공 펌프 켜기**

- 필요하다면, 다음 세 가지 가능한 방법 중 하나로 각 압력 범위에서 진공 펌프를 켜십시오:
  - 15핀 D-Sub 소켓에 개별 브리지와 함께 전원 공급장치 팩의 본선 스위치 사용
  - 주변 장치 DCU/HPU를 이용
  - 15핀 D-Sub 소켓의 PLC 제어 장치를 사용
- 공정 시작 전에 진공 연결부가 닫혀 있는 상태에서 진공 펌프를 예열하십시오.

일단 작동 온도에 도달하면 진공 펌프가 지정된 처리량과 최종 압력값에 이릅니다.

**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                           |
|-------------------|------------------------------|
| 1 = 오류 없음         | 활성, 문제 없이 작동                 |
| 2 = 오류            | 활성, 오류 메시지가 활성 상태인 경우        |
| 5 = 설정 회전 속도에 도달함 | 활성, 일단 설정 회전 속도에 도달          |
| 6 = 펌프 켜짐         | 활성, 펌프 켜짐, 모터 켜짐 및 오류 없음인 경우 |
| 9 = 항상 0          | 외부 장치의 제어를 위한 GND            |
| 10 = 항상 1         | 외부 장치의 제어를 위한 V+             |
| 11 = 원격           | 활성, 원격 우선 순위가 활성 상태인 경우      |

표 13: 매개변수 [P:019] 및 [P:024] 구성

**절차**

- ▶ 다음 표에 따라 구성합니다.

**8.3.2 인터페이스 선택**

| 옵션 [P:060]    | 설명                                |
|---------------|-----------------------------------|
| 1 = 원격        | "원격" 연결을 통한 작동                    |
| 2 = RS-485    | "RS-485" 연결을 통한 작동                |
| 4 = PV.can    | 서비스 용도로만                          |
| 32 = 전면 패널에 키 | 수동 작동                             |
| 옵션 [P:061]    |                                   |
| 0 = 꺼짐        | 인터페이스 선택을 [P:060]을 통해 설정할 수 있습니다. |
| 1 = 켜짐        | 인터페이스 선택 잠금                       |

표 14: 매개변수 [P:060] 및 [P:061]

**절차**

- ▶ 다음 표에 따라 인터페이스를 선택합니다.

**8.4 작동 모드****가능한 작동 모드:**

- 제어 유닛 없이 작동
- 외부 제어 유닛을 통한 작동
- RS-485와 Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛 또는 PC를 통한 작동

Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 패널을 연결하면 전자 드라이브 유닛에 고정된 매개변수를 통해 진공 펌프를 제어할 수 있습니다.



#### 자동 시작

연결 플러그에서 핀 2, 7, 5의 접점을 우회한 후 또는 개별 브리지와 연결 케이블을 사용하고 공급 전압을 적용할 때 진공 펌프가 즉시 시작합니다.

따라서 Pfeiffer Vacuum은 작동 직전에 전압 공급을 켜는 것을 권장합니다.

#### 제어 유닛 없이 작동

1. 브릿지가 장착된 개별 연결 케이블을 전자 드라이브 유닛의 전원 공급 장치 플러그에 연결하십시오.
2. 전원 공급장치 팩에 전류를 공급하십시오.
3. 스위치 S1로 전원 공급장치 팩을 켜십시오.

작동 전압을 인가한 후 진공 펌프가 자체 테스트를 수행하여 공급 전압을 점검합니다. 자체 테스트를 성공적으로 완료한 후 진공 펌프가 시작합니다.

#### 외부 제어를 통한 작동

- ▶ 15핀 D-Sub 소켓을 통해 원격 제어를 연결합니다.

"PLC 레벨"을 이용하여 제어가 수행됩니다.

주변 장치 DCU 또는 HPU로 작동합니다.

1. Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛 취급 시 다음과 같은 관련 작동 지침을 준수하십시오.
  - "DCU" 작동 지침([Download Center](#)에서 구해볼 수 있음)
  - "HPU" 작동 지침([Download Center](#)에서 구해볼 수 있음)
2. 개별 주변 장치를 15핀 D-Sub 소켓에 연결합니다.
3. 스위치 S1로 전원 공급장치 팩 또는 주변 장치를 켜십시오.
4. 주변 장치를 사용하여 RS-485를 통해 원하는 설정을 정하십시오.

### 8.4.1 속도 작동기 작동

설정 회전 속도가 설정 회전 속도의 범위 **30 - 134%**에서 매개변수 **[P:707]**을 통해 선택됩니다. 속도가 설정 회전 속도보다 높으면(> 100%), 펌프 마모가 증가할 수 있습니다.

회전 속도 설정 모드가 대기 모드보다 우선합니다.



#### 진공 펌프의 허용 회전 속도 범위

회전 속도 설정 모드에서 매개변수화는 개별 진공 펌프의 허용 회전 속도 범위에 따릅니다. 전자 드라이브 유닛이 다음 유효 값에 따라 자동 조절됩니다.

#### 회전 속도 설정 모드를 설정

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

### 8.4.2 대기 모드

Pfeiffer Vacuum은 프로세스 및 생산 정지 중 대기 모드를 권장합니다. 활성 대기 모드에서 전자 드라이브 유닛이 명목 속도의 **30 - 100%** 범위에서 진공 펌프의 속도를 줄입니다. 공장 설정은 명목 속도의 66.7%입니다.

#### 관련 매개변수 설정

1. 매개변수 **[P:717]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:026]**을 "0"으로 설정합니다.
3. 매개변수 **[P:002]**을 "1"로 설정합니다.
4. 설정 회전 속도(매개변수 **[P:308]** 또는 **[P:397]**)를 확인합니다.

### 8.4.3 정상 작동

진공 펌프는 최대 속도로 최대 5분 동안 부스트 모드로 시작합니다. 동시에 전류가 모니터링됩니다. 전류가 임계값보다 낮으면 속도가 명목 회전 속도로 낮게 제어됩니다. 전원 입력이 다시 상승하는 경우 자동 속도 상승이 발생하지 않습니다. 진공 펌프 정지/시작 후 다시 속도 상승에 도달합니다.

## 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]**)를 확인합니다.

## 8.5 가스 밸러스트로 격막 펌프 작동

**⚠ 경고****반응성, 잠재적 폭발성 또는 기타 유해성 가스/공기 혼합물로 인한 폭발 위험**

가스 밸러스트 밸브에서 제어되지 않는 가스 유입이 발생하면 격막 파열 이후에 기계적으로 발생하는 불꽃, 고온 표면 또는 정전기에 의한 진공 시스템 내의 잠재적 폭발성 가스/공기 혼합물이 발생합니다.

- ▶ 필요하다면 발화 가능성을 피하기 위해서 플러싱 가스를 공급할 때 불활성 가스를 사용하십시오.
  - 최대 과압 = 200 hPa
- ▶ 액세서리로 공급되는 플러싱 가스 연결부(주문 번호: PK 050 299)를 사용하십시오.

**⚠ 경고****유독성 공정 가스 방출로 인한 중독 위험**

흡입 압력이 > 500 hPa인 경우, 공정 가스가 열린 가스 밸러스트 밸브에서 배출될 수 있습니다. 유독성 매질을 포함하는 공정에서 중독으로 인한 부상 및 사망의 위험이 있습니다.

- ▶ 필요하다면 오염 가능성을 피하기 위해 불활성 가스를 사용하십시오.
  - 최대 과압 = 200 hPa
- ▶ 필요하다면 추출 라인을 사용하십시오.
- ▶ 액세서리로 공급되는 플러싱 가스 연결부(주문 번호: PK 050 299)를 사용하십시오.

**지침****진공 펌프 내 응축으로 인한 손상 위험**

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

- ▶ 진공 펌프가 따뜻하고 가스 밸러스트 밸브가 열린 상태일 때만 응축 가능한 증기를 펌핑하십시오.
- ▶ 공정 종료 후 추가로 30분 동안 가스 밸러스트 밸브가 열린 상태에서 진공 펌프를 계속 작동시키십시오.
  - 이렇게 해서 진공 펌프를 부식으로부터 보호합니다.

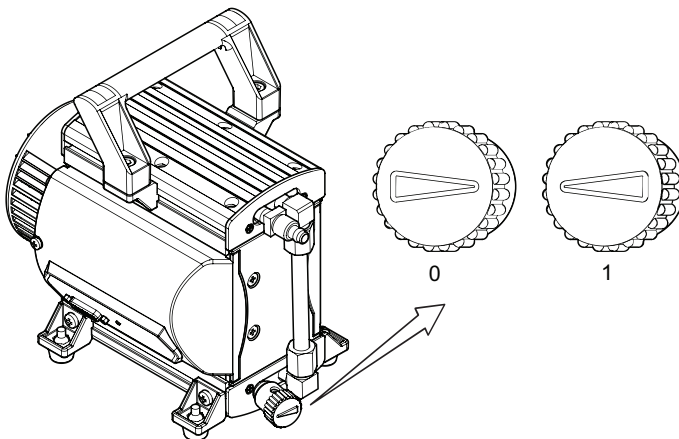


그림 9: 가스 밸러스트 밸브

0 가스 밸러스트 밸브 닫힘

1 가스 밸러스트 밸브 열림

**응축 가능한 증기를 포함한 공정 가스의 작용**

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

**가스 밸러스트 밸브 열기**

- ▶ 가스 밸러스트 밸브 손잡이를 왼쪽으로 "1" 위치까지 돌려 엽니다.

### 가스 밸러스트 밸브 닫기

- ▶ 가스 밸러스트 밸브 손잡이를 오른쪽으로 "0" 위치까지 돌려 닫습니다.

## 8.6 응축성 증기의 펌핑

펌핑된 매질에서 발생하는 증기 또는 습기가 진공 펌프에서 응축되면 효율이 떨어집니다.

### ⚠ 경고

**반응성, 폭발성 또는 기타 유해성 가스/공기 혼합물로 인한 폭발 위험.**

플러싱 가스 노즐에서 제어되지 않는 가스 유입이 발생하면 격막 파열 이후에 기계적으로 발생하는 불꽃, 고온 표면 또는 정전기에 의한 진공 시스템 내의 폭발성 가스/공기 혼합물이 발생합니다.

- ▶ 필요하다면 연소 가능성을 피하기 위해서 플러싱 가스를 공급할 때 불활성 가스를 사용하십시오.

### ⚠ 주의

**유독성 공정 가스 방출로 인한 중독 위험**

흡입 압력이 > 500 hPa인 경우, 공정 가스가 플러싱 가스 노즐에서 배출될 수 있습니다.

- ▶ 필요하다면 추출 라인을 사용하십시오.



### 최대 유입구 압력

플러싱 가스 연결부에서 최대 허용 유입구 압력은 1,200 hPa(절대 압력)입니다.

### 필요한 액세서리

- 플러싱 가스 연결부 **PK 050 299**
- DN 6 또는 DN 10 호스

### 플러싱 가스 연결부 설치

옵션으로 제공되는 플러싱 가스 연결부를 사용하면 응축물 방출이 개선되고, 펌프가 지정된 최종 진공에 다시 더 빨리 도달합니다.

1. 가스 밸러스트 밸브에서 캡을 제거합니다.
2. 가스 밸러스트 밸브 위에 플러싱 가스 연결부를 미십시오.
3. DN 6 또는 DN 10 호스를 플러싱 가스 연결부에 연결하십시오.
4. 공정을 시작하기 전에 진공 펌프를 작동 온도로 가져오십시오.
5. 공정을 끝마친 후 전원을 끄기 전에 약 30분 동안 진공 펌프를 계속 작동시키십시오.

## 8.7 작동 모니터링

### 8.7.1 LED를 통한 작동 모드 디스플레이

전자 드라이브 유닛의 LED는 기본 작동 조건을 나타냅니다. 차별화된 고장 및 경고 표시는 DCU 또는 HPU 작동에서만 가능합니다.

| 디스플레이 | 활동          | 의미                                                                                                           |
|-------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | 없음          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 적절한 전원 공급장치 없음</li> </ul>                                           |
|       | 10% 활성, 1Hz | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 오류 없음</li> <li>• 진공 펌프 "꺼짐"</li> <li>• 진공 펌프 고정</li> </ul>          |
|       | 50% 활성, 1Hz | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 오류 없음</li> <li>• 진공 펌프 "꺼짐"</li> <li>• 진공 펌프 아직 회전 중</li> </ul>     |
|       | 90% 활성, 1Hz | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 오류 없음</li> <li>• 진공 펌프 "꺼짐"</li> <li>• 설정 회전 속도에 도달하지 않음</li> </ul> |

| 디스플레이                                                                             | 활동            | 의미                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 100% 활성화      | <ul style="list-style-type: none"> <li>오류 없음</li> <li>진공 펌프 "켜짐"</li> <li>목표 속도에 도달함</li> </ul> |
|  | 50% 활성화, 10Hz | <ul style="list-style-type: none"> <li>결함</li> </ul>                                            |

표 15: 전자 드라이브 유닛의 LED 작동 및 의미

### 8.7.2 온도 모니터링

펌프 온도가 너무 높으면(> 75°C), 진공 펌프 과열을 막기 위해서 전자 드라이브 유닛이 공칭 회전 속도를 공칭 회전 속도로 줄입니다.

냉각 후(< 72°C), 진공 펌프가 설정 회전 속도에서 실행을 시작합니다.

## 8.8 진공 펌프 끄기

### 절차

1. 혹시 있을 수 있는 응축물을 진공 펌프에서 제거하기 위해서 진공 연결부를 개방한 상태에서 진공 펌프를 5-10분 동안 가동시키십시오.
2. 필요시 각 압력 범위에서 진공 펌프를 끄십시오.
3. 전원 공급장치 팩에 전압 공급을 분리하십시오.

## 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.

**⚠ 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**

**부적합한 세정제로 인한 손상**

부적합한 세정제는 펌프 부품을 손상시킵니다.

- ▶ 펌프 부품을 청소할 때 승인된 세정제만 사용하십시오.
- ▶ 격막 및 밸브를 청소할 때 깨끗한 마른 천을 사용하십시오.
- ▶ 격막 및 밸브 청소 시 알코올이나 다른 세정제를 사용하지 마십시오.

**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.  
밸브 및 격막은 마모품입니다.

| 구성품    | 작동 시간  |
|--------|--------|
| 격막     | 15 000 |
| 밸브     | 15 000 |
| 모터 베어링 | 40 000 |

표 16: 정상적으로 사용했을 때 일반적인 사용 수명

#### 전제 조건

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

#### 필수 재료

- 천(깨끗하고 보풀이 없는 것)
- 물 또는 순한 비눗물

### 진공 펌프 정비

1. 전압 공급에서 진공 펌프를 분리합니다.
2. 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
3. 천에 물이나 순한 비눗물을 약간 묻혀 진공 펌프의 외부 오염을 제거하십시오.
4. 청소한 부분을 완전히 말리십시오.
5. 정비 작업을 위해 진공 펌프는 필요한 정도까지만 해체하십시오.
6. 마른 천으로 흡인 챔버, 격막 및 밸브를 청소하십시오.
7. 압력 수치가 감소했을 때 격막 및 밸브에 균열이 없는지 검사합니다.

## 9.2 검사 및 정비 체크리스트



### 정비 주기에 대한 참고 사항

공정에 따라 필수 정비 주기는 표에 지정된 기준값보다 짧을 수 있습니다.

- 극한 하중 또는 특정 공정에 대한 단축 정비 주기에 대해서는 **Pfeiffer Vacuum** 서비스 센터에 문의하십시오.



### 정비 레벨 2

레벨 2 정비 작업은 **Pfeiffer Vacuum** 서비스 센터에 의뢰할 것을 권장합니다. 지정된 간격을 초과하거나 정비 작업이 잘못 수행된 경우, **Pfeiffer Vacuum**은 어떠한 보증 또는 배상 청구도 수락하지 않습니다. 정품 예비 부품이 아닌 부품이 사용된 경우에도 적용됩니다.

| 작업                           | 검사                     | 정비 레벨 1            | 정비 레벨 3            | 필수 재료             |
|------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 주기                           | 필요에 따라;<br>최소 6개월에 한 번 | 필요에 따라;<br>최소 2년마다 | 필요에 따라;<br>최소 4년마다 |                   |
| 소음기의 오염 점검 <sup>2)</sup>     | ■                      |                    |                    |                   |
| 진공 펌프의 광학 및 음향 테스트           | ■                      |                    |                    |                   |
| 펌프 데이터 판독 및 분석               |                        | ■                  |                    |                   |
| 진공 펌프 청소                     |                        | ■                  |                    |                   |
| 격막 및 밸브 교환                   |                        | ■                  |                    | 오버홀 키트            |
| 소음기 교체 <sup>3)</sup>         |                        | ■                  |                    | 소음기               |
| 기능 테스트 수행                    |                        | ■                  |                    |                   |
| 진동 측정으로 유입 검사                |                        |                    | ■                  |                   |
| 진공 펌프를 완전히 분해                |                        |                    | ■                  |                   |
| 진공 펌프를 완벽하게 청소               |                        |                    | ■                  |                   |
| 가스 밸러스트 필터를 교체 <sup>4)</sup> |                        |                    | ■                  | 필터                |
| 모든 마모 부품을 교체                 |                        |                    | ■                  | 격막, 밸브, 밀봉 링, 소음기 |

표 17: 정비 주기

## 9.3 핸들 해체/설치

### 필수 공구

- 십자(+) 나사 드라이버, 크기 2

- 2) 있는 경우
- 3) 있는 경우
- 4) 있는 경우

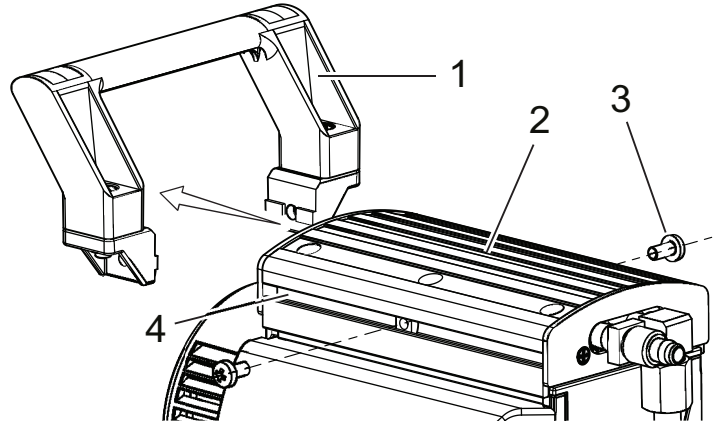


그림 10: 핸들

- |          |          |
|----------|----------|
| 1 핸들     | 3 나사(2×) |
| 2 하우징 커버 | 4 홈      |

#### 핸들 해체

1. 핸들 나사를 푸십시오.
2. 핸들을 하우징 커버의 홈에서 밀어내십시오.

#### 핸들 설치

1. 핸들을 하우징 커버의 홈에 밀어넣으십시오.
2. 주의를 기울여 핸들이 진공 펌프의 무게 중심 위쪽에 올바르게 위치하도록 만드십시오.
3. 핸들 나사를 하우징 커버의 너트에 끼우고 조이십시오.

## 9.4 격막 및 밸브 교환

### 지침

#### 잘못된 설치로 인한 물적 손해

원본 스페이서 디스크의 잘못된 설치로 인한 불용 부피 변화로 최종 진공이 악화되거나 베어링이 손상됩니다.

- ▶ 분해 중 설치 위치를 기준으로 기존 스페이서 디스크 분리기를 유지하십시오.
- ▶ 격막 헤드당 동일 수량의 원본 스페이서 디스크를 다시 설치하십시오.

### 9.4.1 펌프 헤드와 밸브를 해체하십시오.



#### 구성품 맞바꾸기 금지

구성품 맞바꾸기를 피하기 위해서 항상 펌프 영역의 펌프 헤드만 해체하고 설치하십시오. 두 펌프 헤드에 대한 절차는 동일합니다.

#### 전제 조건

- 핸들을 해체한 상태
- 격막 펌프가 지지된 상태

#### 필수 공구

- 오픈 엔드 렌치, **WAF 14**
- 오픈 엔드 렌치, **WAF 17**
- 알렌 키, **WAF 4**

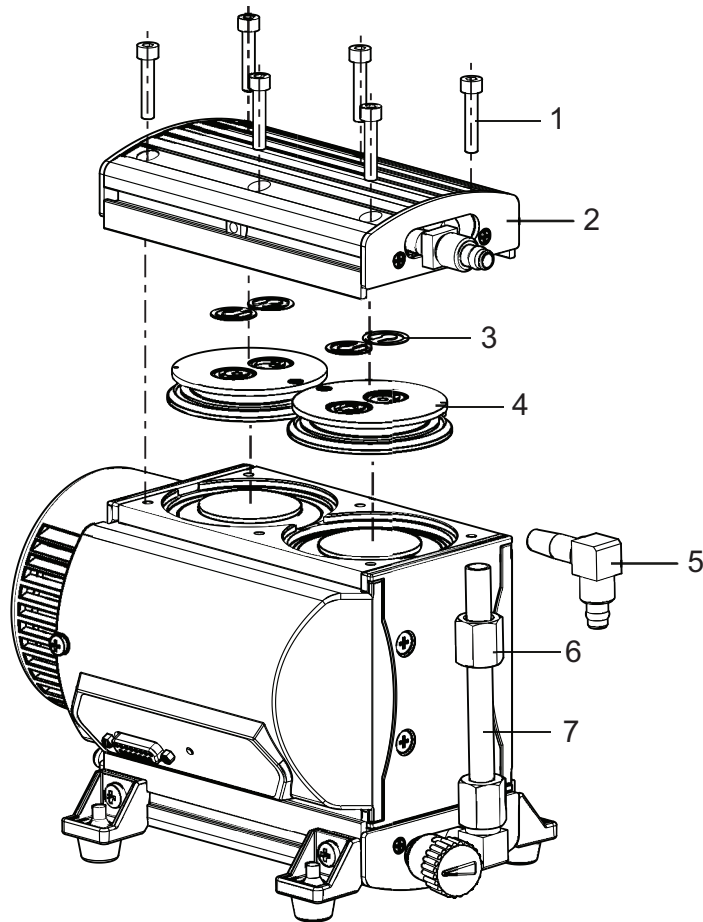


그림 11: 펌프 헤드 및 밸브

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1 실린더 나사(6×) | 5 엘보 피팅(2×) |
| 2 하우징 커버 1   | 6 압축 커플링    |
| 3 밸브(4×)     | 7 호스 연결부    |
| 4 헤드 커버(2×)  |             |

#### 절차

1. 나사 피팅을 풉니다.
2. 호스 연결부가 풀릴 때까지 엘보 피팅을 최대 1/4 회전만큼 반시계 방향으로 돌리십시오.
3. 나사 피팅을 풉니다.
4. 호스 연결부를 해제합니다.
5. 하우징 커버의 실린더 나사를 푸십시오.
6. 하우징 커버를 제거하십시오.
7. 각각 두 개의 밸브와 함께 헤드 커버를 제거하십시오.
  - 밸브가 하우징 커버에 붙어있으면 주의해서 밸브를 분리하십시오. 그렇지 않다면 헤드 커버에서 밸브를 제거하십시오.

### 9.4.2 격막 해체

#### 전제 조건

- 펌프 헤드 및 밸브가 해체된 상태

#### 필수 공구

- 격막 키 **WAF 46**

#### 예비 부품 필요

- 검사 세트, 격막 키 포함

#### 필수 소모품

- 깨끗하고 마른 천
- 필요하다면 알코올 또는 청소용 솔벤트

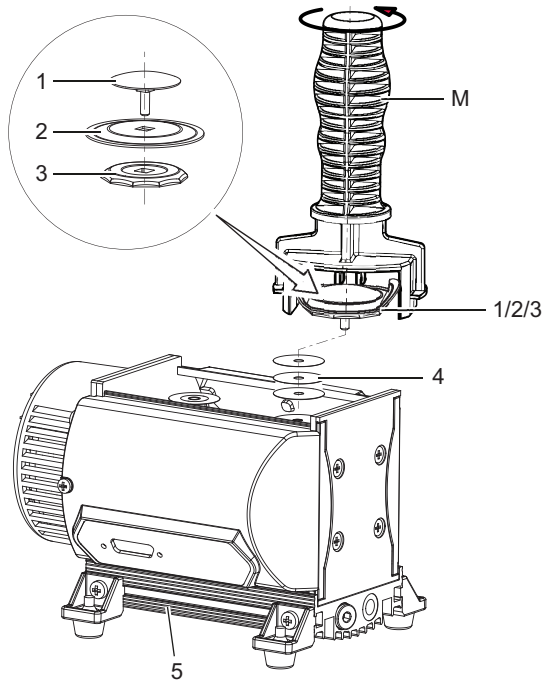


그림 12: 격막 교체

- |          |            |
|----------|------------|
| 1 클램핑 와셔 | 4 스페이서 디스크 |
| 2 격막     | 5 펌프 헤드 2  |
| 3 서포팅 와셔 | M 격막 키     |

#### 격막 해체

- 주의해서 격막을 측면으로 위로 구부리십시오. 구부린 상태에서 격막 키를 서포팅 와셔에 부착하십시오.
  - 끝이 날카로운 도구를 사용하지 마십시오.
- 서포팅 와셔, 격막, 클램핑 와셔를 푸십시오.
- 격막 아래의 스페이서 디스크에 주의하십시오.
  - 다시 장착할 때 설치 위치마다 원래의 스페이서 디스크를 재사용하십시오.
- 서포팅 와셔와 격막을 클램핑 와셔 연결 나사의 정사각형에서 제거하십시오.
  - 격막이 서포팅 와셔에 달라붙었다면 알코올 또는 청소용 솔벤트를 사용해 분리하십시오.

### 9.4.3 격막 설치

#### 필수 공구

- 격막 키 WAF 46

#### 예비 부품 필요

- 오버홀 키트(격막 키 포함)

#### 필수 소모품

- 깨끗하고 마른 천
- 필요하다면 알코올 또는 청소용 솔벤트

#### 격막 설치

- 깨끗한 마른 천으로 모든 부품을 청소하십시오.
- 예비 부품 패키지를 사용해 마모된 부품(밸브 및 격막)을 교체하십시오.
- 격막(파란색이 위로 향하게)과 서포팅 와셔를 클램핑 와셔 연결 나사의 정사각형에 올려놓으십시오.
  - 주의를 기울여 격막을 연결 나사의 정사각형에 잘 안착시키십시오.
- 원래의 스페이서 디스크를 해당되는 연결봉에 올려놓으십시오.
- 연결봉의 격막 키로 서포팅 와셔를 조이십시오.

#### 9.4.4 펌프 헤드와 밸브 설치



##### 구성품 맞바꾸기 금지

구성품 맞바꾸기를 피하기 위해서 항상 펌프 영역의 펌프 헤드만 해체하고 설치하십시오.  
두 펌프 헤드에 대한 절차는 동일합니다.

##### 전제 조건

- 격막이 설치된 상태

##### 필수 공구

- 오픈 엔드 렌치, **WAF 14**
- 오픈 엔드 렌치, **WAF 17**
- 알렌 키, **WAF 4**
- 보정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq 1.6$ )

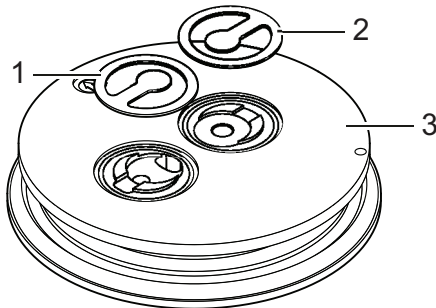


그림 13: 헤드 커버에서 밸브의 올바른 장착 방향

- |           |         |
|-----------|---------|
| 1 밸브(유입구) | 3 헤드 커버 |
| 2 밸브(유출구) |         |

##### 절차

1. 헤드 커버에 밸브를 끼우십시오.
  - 밸브의 장착 방향이 올바른지 확인하십시오.
2. 하우징 커버를 장착하십시오.
3. 먼저, 하우징 커버의 실린더 나사를 대각선 형태로 번갈아가면서 손으로 살짝 조이십시오.
4. 그 다음, 하우징 커버의 실린더 나사를 대각선 형태로 번갈아가면서 세게 조이십시오.
  - 조임 토크: **최대 6.0 ± 1 Nm**
5. 엘보 피팅을 사용하여 호스 연결부를 장착하십시오.
6. 압축 커플링을 세게 조이십시오.

### 9.5 도달 압력 검사

진공 펌프의 누출률은 지정된 도달 압력에 도달하도록 보장하고 진공 펌프의 내부에 폭발 가능성이 있는 혼합물이 생성되는 것을 방지합니다.

격막 또는 밸브를 교체한 다음, 진공 펌프는 몇 시간의 런인 기간 후 지정된 도달 압력에 이르게 됩니다.

##### 절차

1. 진공 펌프의 도달 압력을 측정하십시오.
  - 시스템 작업(예를 들어 유지 보수) 후에
  - 진공 펌프를 다시 삽입하기 전에
2. 측정된 도달 압력을 테스트 수치 및 기술 데이터의 규격과 비교하십시오.



##### 테스트 수치

별도의 테스트 규격을 준수하십시오.

- 가스 밸러스트 사용: **< 4 hPa**
- 가스 밸러스트 미사용: **< 2 hPa**

##### 전제 조건

- 진공 펌프가 장착된 상태
- 진공 펌프의 전기 배선이 올바르게 설치된 상태

#### 필수 보조 장치

- 진공 챔버(3리터)
- 압력계
- 플래싱 가스 노즐

#### 최종 압력 측정

1. 진공 챔버(용적 약 3리터)를 진공 연결부에 연결하십시오.
2. 또한 압력계(예: Pirani 게이지)를 진공 영역의 진공 챔버에 연결하십시오.
3. 플래싱 가스 노즐(해당되는 경우)이 열린 상태에서 진공 펌프를 최소 2시간 동안 작동시키십시오.
4. 비정상적인 소음이 발생하면, 즉시 진공 펌프를 끄고 클램핑 와셔의 위치를 확인하십시오.
5. 최종 압력을 측정하십시오.

#### 도달 압력을 테스트 수치와 비교

1. 측정된 도달 압력을 테스트 수치와 비교하십시오.
2. 격막 및 밸브를 교체한 후 측정값이 지정값과 크게 다르고 런인 기간 후에도 변화가 없다면, 다음과 같은 단계를 실행하십시오.
  - 펌프 헤드에 연결하는 연결 호스의 압축 커플링을 검사하십시오.
  - 밸브 시트와 흡인 챔버를 검사하십시오.
  - 도달 압력 측정을 반복하십시오.

## 10 해체

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

### 진공 펌프를 일시적으로 가동 중지하기 위한 절차

1. 혹시 있을 수 있는 응축물을 진공 펌프에서 제거하기 위해서 진공 연결부를 개방한 상태에서 진공 펌프를 5-10분 동안 가동시키십시오.
2. 펌프 재료를 공격하거나 퇴적물로 이어질 수 있는 진공 펌프에 매질이 들어간 경우 펌프 헤드의 내부를 청소하십시오.

### 진공 펌프를 장시간 가동 중지하기 위한 절차

1. 진공 시스템에서 진공 펌프를 분리합니다.
2. 필요할 경우 진공 시스템에서 진공 펌프를 분리합니다.
3. 진공 연결부를 원래의 밀봉 플러그로 밀봉하십시오.
4. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
5. 진공 펌프를 건조제와 함께 비닐 봉투에 포장하고, 습하거나 악조건 대기 영역에 보관해야 하는 경우 공기가 통하지 않게 진공 펌프를 밀봉하십시오.

## 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.



#### 환경 보호

제품 및 그 부품은 **환경 보호 및 인간의 건강과 관련된 해당 규정에 따라 폐기해야 합니다.** 이는 천연자원의 낭비를 줄이고 오염을 방지하기 위해서입니다.

### 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 격막 펌프 폐기

Pfeiffer Vacuum 격막 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

#### ⚠ 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. 오류가 발생하면 진공 펌프가 꺼집니다.

고장이 발생하는 경우 잠재적 원인과 해결 방법에 대한 정보를 여기서 찾을 수 있습니다.

| 문제                       | 예상 원인                            | 해결책                                  |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 진공 펌프가 시작하지 않음           | ● 본선 전압이 없거나 전압이 모터 데이터와 일치하지 않음 | ● 공급 전압을 점검하십시오.                     |
|                          | ● 펌프 온도가 너무 낮음                   | ● 진공 펌프를 5°C 온도 이상으로 가열하십시오.         |
|                          | ● 모터의 열 보호가 트리거됨                 | ● 원인을 확인하여 제거하고, 필요할 경우 펌프를 냉각시키십시오. |
|                          | ● 격막 또는 밸브 더러움                   | ● 진공 펌프를 청소하십시오.                     |
|                          | ● 배기 리드에 과압력                     | ● 필요하면 배기 라인을 점검하고 청소하십시오.           |
| 진공 펌프가 시작되고 잠시 후에 꺼짐     | ● 모터의 열 보호가 트리거됨                 | ● 원인을 확인하여 제거하고, 필요할 경우 펌프를 냉각시키십시오. |
|                          | ● 배기 압력이 너무 높음                   | ● 배기 라인 유출구 및 배기 영역 액세서리를 점검하십시오.    |
| 진공 펌프가 지정된 도달 압력에 이르지 못함 | ● 진공 펌프에 응축물                     | ● 진공 펌프를 장기간 동안 대기압에서 작동하십시오.        |
|                          | ● 플러싱 가스 노즐/가스 밸러스트 밸브 열림        | ● 플러싱 가스 노즐/가스 밸러스트 밸브를 닫으십시오.       |
|                          | ● 오염된 밸브 또는 격막                   | ● 필요하면 밸브 및 격막을 청소하거나 교체하십시오.        |
|                          | ● 시스템 내 누출                       | ● 누출 위치를 찾아 제거하십시오.                  |

| 문제                  | 예상 원인                                                                                                                                                           | 해결책                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 진공 펌프의 펌핑 속도가 너무 낮음 | <ul style="list-style-type: none"> <li>흡입 라인의 치수가 적합하지 않음</li> <li>배기 압력이 너무 높음</li> </ul>                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>연결부가 짧고 횡단면의 치수가 적절한지 확인하십시오.</li> <li>배기 라인 유출구 및 배기 영역 액세서리를 점검하십시오.</li> </ul>                                                                                              |
| 작동 중 비정상적인 소음       | <ul style="list-style-type: none"> <li>결함 있는 밸브 또는 격막</li> <li>오염된 흡인 챔버</li> <li>소음기가 느슨하거나 없음</li> <li>밸브가 더럽거나 결함 있음</li> <li>연결봉 또는 모터 베어링 결함 있음</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>필요하면 밸브 및 격막을 청소하거나 교체하십시오.</li> <li>흡인 챔버를 청소하십시오.</li> <li>필요하면 소음기를 청소하거나 교체하십시오.</li> <li>필요하면 밸브 및 격막을 청소하거나 교체하십시오.</li> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul> |

표 18: 격막 펌프의 문제 해결

## 12.2 오류 코드

오류(\*\* Error E—— \*\*)가 발생하면 항상 진공 펌프가 꺼집니다.

경고(\* Warning F —— \*)가 발생하면 진공 펌프가 꺼지지 않습니다.

고장 메시지 처리

1. Pfeiffer 디스플레이 및 제어 유닛 또는 PC를 통해 오류 코드를 판독합니다.
2. 고장의 원인을 제거합니다.
3. 매개변수 **[P:009]**로 고장 메시지를 리셋합니다.
  - Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛에 있는  기호 또는 디스플레이 바둑판식 배열과 함께 사전 구성된 특수 키를 사용합니다.

| 오류 코드  | 문제                        | 예상 원인                                                     | 해결책                                                                                |
|--------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Err098 | 인터페이스 보드와 드라이브 간 내부 통신 오류 | –                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul> |
| Err117 | 진공 펌프 초과 온도(> 90°C)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>          |
| Err174 | 진공 펌프 막힘                  | –                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul> |

표 19: 진공 펌프에 대한 오류 메시지

| 오류 코드  | 문제               | 예상 원인                                                     | 해결책                                                                       |
|--------|------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Wrn117 | 진공 펌프 고온(> 75°C) | <ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul> |

표 20: 진공 펌프에 대한 경고 메시지

## 12.3 DCU로 작동할 때 경고 및 오류 메시지

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

| DCU의 디스플레이       | 문제      | 예상 원인                                                                              | 해결책                                                                                                         |
|------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Warning F110 * | 압력계     | <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 함께 틀림</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul>                          |

| DCU의 디스플레이       | 문제       | 예상 원인                                                                                               | 해결책                                                                                                                     |
|------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ** 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>                                      |
| ** Error E090 ** | 내부 장치 오류 | <ul style="list-style-type: none"> <li>RAM 크기가 충분하지 않음</li> <li>DCU가 잘못된 전자 드라이브 유닛에 연결됨</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> <li>DCU를 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 21: DCU를 사용할 때 경고 및 오류 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.

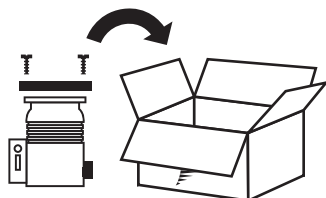


4. Pfeiffer Vacuum으로부터 답변을 받게됩니다.

PFEIFFER VACUUM

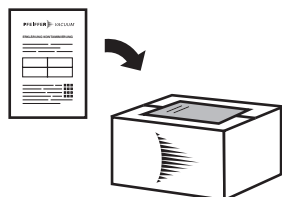
### 오염된 제품의 발송

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 비용**이 청구될 수 있습니다.

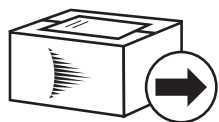


5. 오염 선언서의 세부사항에 따라 제품의 운송 준비를 합니다.

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



6. 포장 **외부**에 오염 선언서를 부착합니다.



7. 그런 다음 제품을 지역 서비스 센터로 보냅니다.



8. Pfeiffer Vacuum로부터 확인 메시지/견적을 받게됩니다.

PFEIFFER  VACUUM

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

# 14 예비 부품 팩

예비 부품 패키지 주문

- ▶ 필요하다면 명판에 나온 기타 세부 정보와 함께 진공 펌프 부품 번호를 준비하십시오.
- ▶ 정품 예비 부품만 설치하십시오.
- ▶ 검사 세트를 주문할 때 격막 펌프의 개별 부품 번호를 확인하십시오.

| 예비 부품 패키지       | 주문 번호         |
|-----------------|---------------|
| 오버홀 키트(격막 키 포함) | PU E22 032 -T |
| 격막 키            | P 0995 941    |

표 22:      예비 부품 팩

## 15 액세서리

### 15.1 액세서리 정보

#### 디스플레이 및 제어 유닛

디스플레이 및 작동 유닛을 사용하여 작동 매개 변수를 점검하고 조정합니다.

#### 전원 공급 장치 팩

벽 및 표준 레일 또는 랙 어셈블리에 고정하는 파워 팩이 전압을 공급합니다.

#### 케이블 및 어댑터

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

#### 호스 연결부

터보펌프에 연결하기 위한 어댑터가 달린 호스 연결부

#### 나사형 플랜지

진공 펌프의 흡입 영역을 위한 밀봉재를 포함한 나사형 플랜지

#### 플러싱 가스 연결부

습기가 진공 펌프에 축적되는 것을 방지

### 15.2 액세서리 주문

| 선택 필드                                             | 주문 번호         |
|---------------------------------------------------|---------------|
| DCU 180, 디스플레이 제어 유닛(전원 공급장치 팩 19" 포함)            | PM C01 821    |
| DCU 002, 디스플레이 제어 유닛                              | PM 061 348 AT |
| HPU 001, 휴대용 프로그래밍 유닛                             | PM 051 510 -T |
| TPS 180, 벽/표준 레일 설치용 전원 공급장치 팩                    | PM 061 341 -T |
| 연결 케이블 MVP-TC-TPS, 3 m                            | PE 100 013 -T |
| MVP 전원 공급장치 팩용 RS-485 인터페이스를 갖춘 연결 케이블            | PM 061 350 -T |
| 인터페이스 케이블, M12 m 직선형/M12 m 직선형, 3 m               | PM 061 283 -T |
| RS-485용 Y-분배기 M12                                 | P 4723 010    |
| USB RS-485 변환기                                    | PM 061 207 -T |
| 플러싱 가스 연결 DN 6 / DN 10 (MVP 040-2 / MVP 070-3 C용) | PK 050 299    |

표 23: 액세서리

## 16 기술 데이터 및 치수

### 16.1 일반

Pfeiffer Vacuum 격막 펌프의 기술 데이터에 대한 기본:

- 유럽공기압공업회(PNEUROP committee) PN5에 따른 사양
- ISO 21360:2012: “진공 기술 - 진공펌프 성능 측정을 위한 표준 방법 - 일반 설명”

다음의 통일 규격 충족:

- IEC 61010-1
- UL 61010-1
- CSA 61010-1

|              | 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 24: 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 25: 변환표: 기체 처리량 단위



#### 성능 데이터

- 진공 펌프는 최대 회전 속도에서 가장 높은 펌핑 속도를 제공합니다.
- 진공 펌프는 공칭 회전 속도 미만의 공정 범위에서 가장 낮은 최종 압력에 도달합니다.

### 16.2 기술 데이터

| 분류                 | MVP 030-3 C DC     |
|--------------------|--------------------|
| 주문 번호              | PK T01 600         |
| 플랜지(입력)            | PTFE-호스 연결 10/8 mm |
| 플랜지(출력)            | PTFE-호스 연결 10/8 mm |
| 펌핑 속도              | 1.8 m³/h           |
| 기체 밸러스트 제외 시 최종 압력 | 2 hPa              |
| 기체 밸러스트 포함 시 최종 압력 | 4 hPa              |
| 최대 인입 압력           | 1100 hPa           |
| 배기 압력, 최대          | 1100 hPa           |
| 필수 누출률             | 1 Pa m³/s          |
| 작동 전압: DC          | 24 V               |
| 입력 전압: 허용치         | ±10 %              |
| 정격 전류 입력           | 1.5 A              |

| 분류        | MVP 030-3 C DC  |
|-----------|-----------------|
| 전류 최대     | 7.0 A           |
| 회전 속도     | 600 – 2 400 rpm |
| I/O 인터페이스 | RS-485          |
| 냉각 유형, 표준 | 대류 냉각 루츠 펌프     |
| 작동 고도, 최대 | 2000 m          |
| 보호 등급     | IP20, Type 1    |
| 주위 온도     | 10 – 40 °C      |
| 온도: 베어링   | -10 – 60 °C     |
| 음압 레벨     | 45 dB(A)        |
| 무게        | 4.3 kg          |

표 26: 기술 데이터 MVP 030-3 C DC

### 16.3 매질과 접촉하는 물질

| 펌프 부품       | 매질과 접촉하는 물질   |
|-------------|---------------|
| 하우징 커버 내부   | PTFE, 탄소섬유 강화 |
| 헤드 커버       | ETFE          |
| 격막 클램핑 디스크  | ETFE, 탄소섬유 강화 |
| 격막          | PTFE          |
| 밸브          | FFKM          |
| 유입구         | ETFE          |
| 유출구         | ETFE          |
| 스레드형 호스 커플링 | ETFE          |
| 호스          | PTFE          |

표 27: 공정 매질과 접촉하는 재료

### 16.4 치수

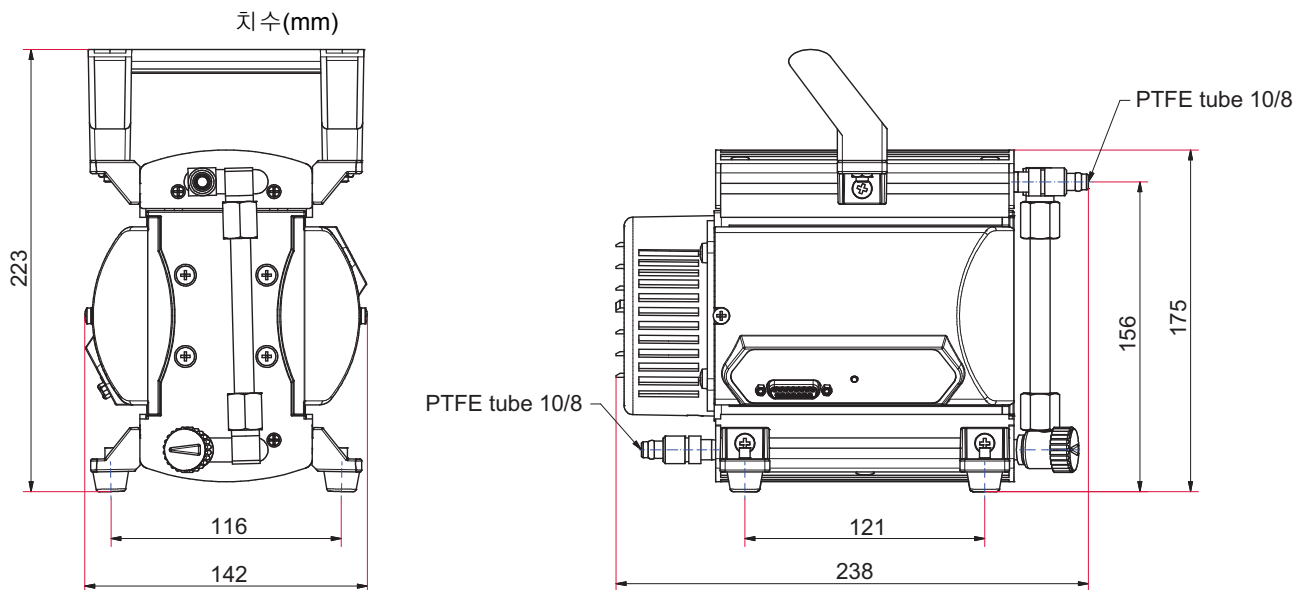


그림 14: 치수 MVP 030-3 C DC

# 적합성 선언

다음과 같은 유형의 제품에 대한 선언:

**격막 펌프**

**MVP 030-3 C DC**

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

**기계류 2006/42/EC(Annex II, no. 1 A)**

**전자기 호환성 2014/30/EU**

**특정 유해 물질 사용 제한 2011/65/EU**

**특정 유해 물질 사용 제한 위임 된 지시문 2015/863/EU**

**통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양:**

DIN EN ISO 12100:2011

DIN EN IEC 63000:2019

DIN EN 1012-2:2011

DIN EN 61010-1:2011

DIN EN 61326-1:2013

IEC 61010-1:2010 (Ed. 3)

기술 문서의 편집을 위한 권한을 받은 대리인: Mr. Wolfgang Bremer, Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany.

서명:



(Daniel Sälzer)  
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

Asslar, 2019-09-16



## 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. D - Date 2102 - P/N: PU0082BKO



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)