



# 사용 설명서



한국진공

## MVP 015-4 DC NEO

격막 펌프

---

## 친애하는 고객님,

Pfeiffer Vacuum 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 선택하신 신규 격막 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    | 텍스트 지침                                | 8         |
| 1.3.2    | 그림 문자                                 | 9         |
| 1.3.3    | 제품의 스티커                               | 9         |
| 1.3.4    | 약어                                    | 10        |
| <b>2</b> | <b>안전</b>                             | <b>11</b> |
| 2.1      | 일반 안전 정보                              | 11        |
| 2.2      | 안전 지침                                 | 11        |
| 2.3      | 안전 예방책                                | 13        |
| 2.4      | 제품 사용 제한                              | 14        |
| 2.5      | 적절한 사용                                | 14        |
| 2.6      | 예측 가능한 오용                             | 14        |
| 2.7      | 작업자 자격 요건                             | 15        |
| 2.7.1    | 작업자 자격 요건 충족                          | 15        |
| 2.7.2    | 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건              | 15        |
| 2.7.3    | Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 상급 교육          | 16        |
| <b>3</b> | <b>제품 설명</b>                          | <b>17</b> |
| 3.1      | 기능                                    | 17        |
| 3.1.1    | 액추에이터                                 | 17        |
| 3.1.2    | 펌핑 시스템                                | 17        |
| 3.1.3    | 냉각                                    | 17        |
| 3.1.4    | 가스 밸러스트                               | 18        |
| 3.1.5    | 압력 센서                                 | 18        |
| 3.2      | 연결부                                   | 18        |
| 3.3      | 제품 확인하기                               | 18        |
| 3.4      | 배송 범위                                 | 18        |
| <b>4</b> | <b>운송 및 보관</b>                        | <b>19</b> |
| 4.1      | 진공 펌프 운반                              | 19        |
| 4.2      | 진공 펌프 보관하기                            | 19        |
| <b>5</b> | <b>설치</b>                             | <b>20</b> |
| 5.1      | 진공 펌프 설치                              | 20        |
| 5.2      | 진공 영역 연결                              | 20        |
| 5.3      | 배기 영역 연결                              | 20        |
| 5.4      | 전기 연결부 확립                             | 21        |
| 5.4.1    | 진공 펌프 접지하기                            | 21        |
| 5.4.2    | 전기 연결 설정하기                            | 22        |
| <b>6</b> | <b>인터페이스</b>                          | <b>24</b> |
| 6.1      | "Remote" 인터페이스                        | 24        |
| 6.1.1    | 전압 공급                                 | 25        |
| 6.1.2    | 입력                                    | 25        |
| 6.1.3    | 출력                                    | 25        |
| 6.1.4    | RS-485                                | 26        |
| 6.2      | 인터페이스 RS-485                          | 26        |
| 6.3      | RS-485 연결을 통해 교차 연결하기                 | 26        |
| 6.4      | RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜 | 27        |
| 6.4.1    | 텔레그램 프레임                              | 27        |

|           |                                  |           |
|-----------|----------------------------------|-----------|
| 6.4.2     | 텔레그램 설명                          | 27        |
| 6.4.3     | 텔레그램 예시 1                        | 28        |
| 6.4.4     | 텔레그램 예시 2                        | 28        |
| 6.4.5     | 데이터 유형                           | 28        |
| <b>7</b>  | <b>매개변수 세트</b>                   | <b>30</b> |
| 7.1       | 일반                               | 30        |
| 7.2       | 제어 명령                            | 30        |
| 7.3       | 상태 요청                            | 31        |
| 7.4       | 기준값 입력                           | 32        |
| <b>8</b>  | <b>작동</b>                        | <b>33</b> |
| 8.1       | 진공 펌프 시운전하기                      | 33        |
| 8.2       | 진공 펌프 켜기                         | 33        |
| 8.3       | Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 연결 구성하기 | 34        |
| 8.3.1     | 디지털 출력 구성                        | 34        |
| 8.3.2     | 인터페이스 선택                         | 34        |
| 8.3.3     | 액세서리 구성하기                        | 34        |
| 8.4       | 작동 모드                            | 35        |
| 8.4.1     | 정상 작동                            | 35        |
| 8.4.2     | 대기 작동                            | 35        |
| 8.4.3     | 속도 작동기 작동                        | 36        |
| 8.5       | 보정 계수로 유효 압력 판정하기                | 36        |
| 8.6       | 작동 모니터링                          | 37        |
| 8.6.1     | LED를 통한 작동 모드 디스플레이              | 37        |
| 8.6.2     | 온도 모니터링                          | 38        |
| 8.7       | 진공 펌프 끄기                         | 38        |
| <b>9</b>  | <b>정비</b>                        | <b>39</b> |
| 9.1       | 정비 지침                            | 39        |
| 9.2       | 검사 및 정비 체크리스트                    | 40        |
| 9.3       | 격막 및 밸브 교환                       | 41        |
| 9.3.1     | 상호 연결 호스 장착/제거하기                 | 41        |
| 9.3.2     | 격막 헤드 및 밸브 해체하기                  | 41        |
| 9.3.3     | 격막 및 밸브의 청소 및 교체                 | 42        |
| 9.3.4     | 격막 헤드 및 밸브 장착하기                  | 43        |
| <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        |
| <b>13</b> | <b>Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션</b>  | <b>49</b> |
| <b>14</b> | <b>예비 부품 패키지</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                               | 55        |

|           |    |
|-----------|----|
| 인증서       | 56 |
| EC 적합성 선언 | 57 |
| UK 적합성 선언 | 58 |

## 테이블 목록

|       |                                |    |
|-------|--------------------------------|----|
| 표 1:  | 변형 모델                          | 8  |
| 표 2:  | 제품의 스티커                        | 9  |
| 표 3:  | 본 문서에서 사용된 약어                  | 10 |
| 표 4:  | 허용되는 주변 조건                     | 14 |
| 표 5:  | 전자 드라이브 유닛의 연결 설명              | 18 |
| 표 6:  | <b>D-Sub</b> 소켓의 핀 지정, 15-핀    | 24 |
| 표 7:  | 출력 DO1/핀 8                     | 25 |
| 표 8:  | 출력 DO2/핀 9                     | 25 |
| 표 9:  | <b>RS-485</b> 인터페이스의 특성        | 26 |
| 표 10: | 매개변수의 설명 및 의미                  | 30 |
| 표 11: | 매개변수 세트   제어 명령                | 31 |
| 표 12: | 매개변수 세트   상태 요청                | 31 |
| 표 13: | 매개변수 세트   기준값 입력               | 32 |
| 표 14: | 배송 시 격막 펌프용 전자 드라이브 유닛의 공장 설정  | 33 |
| 표 15: | 매개변수 [P:019] 및 [P:024] 구성      | 34 |
| 표 16: | 매개변수 [P:060] 및 [P:061]         | 34 |
| 표 17: | 압력 범위 < 1 hPa에 대한 보정 계수        | 36 |
| 표 18: | 전자 드라이브 유닛의 <b>LED</b> 작동 및 의미 | 38 |
| 표 19: | 정상적으로 사용했을 때 일반적인 사용 수명        | 39 |
| 표 20: | 정비 주기                          | 40 |
| 표 21: | 격막 펌프의 문제 해결                   | 47 |
| 표 22: | 진공 펌프에 대한 오류 메시지               | 47 |
| 표 23: | 진공 펌프에 대한 경고 메시지               | 48 |
| 표 24: | 예비 부품                          | 51 |
| 표 25: | 액세서리 MVP 015-4 DC              | 52 |
| 표 26: | 변환표: 압력 단위                     | 53 |
| 표 27: | 변환표: 기체 처리량 단위                 | 53 |
| 표 28: | 기술 데이터 MVP 015-4 DC            | 54 |
| 표 29: | 공정 매질과 접촉하는 재료                 | 54 |

## 그림 목록

|        |                                 |    |
|--------|---------------------------------|----|
| 그림 1:  | 제품의 스티커 위치                      | 9  |
| 그림 2:  | 격막 펌프 설계                        | 17 |
| 그림 3:  | 접지 케이블 연결하기                     | 21 |
| 그림 4:  | 터보 펌프, 전원 공급장치 팩 및 컨트롤러와 연결     | 22 |
| 그림 5:  | 통합형 전원 공급장치 팩이 있는 제어 유닛 연결부     | 23 |
| 그림 6:  | <b>D-Sub</b> 소켓의 핀, <b>15-핀</b> | 24 |
| 그림 7:  | <b>RS-485</b> 인터페이스를 통해 교차 연결하기 | 27 |
| 그림 8:  | 액세서리 커넥터 지정                     | 35 |
| 그림 9:  | 표시 압력                           | 37 |
| 그림 10: | 상호 연결 호스 장착/제거하기                | 41 |
| 그림 11: | 격막 헤드 및 밸브                      | 42 |
| 그림 12: | 예비 부품                           | 51 |
| 그림 13: | 치수 MVP 015-4 DC                 | 55 |

# 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

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

### 1.1.2 변형 모델

이 지침은 MVP 015-4 DC 격막 펌프에 적용됩니다.

| 품목 번호      | 명칭        |
|------------|-----------|
| PK T05 163 | 표준 버전     |
| PK T05 164 | 고무발 없는 버전 |

표 1: 변형 모델

## 1.2 대상 그룹

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

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

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

## 1.3 규정

### 1.3.1 텍스트 지침

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

#### 개별 작업 단계

수평의 단색 삼각형은 작업의 유일한 단계를 나타냅니다.

▶ 이것은 개별 작업 단계입니다.

#### 다중 작업 단계의 시퀀스

숫자 목록은 다중 단계가 필요한 작업을 나타냅니다.

1. 단계 1
2. 단계 2
3. ...

### 1.3.2 그림 문자

문서에서 사용된 그림 문자는 유용한 정보를 나타냅니다.



참고



팁

### 1.3.3 제품의 스티커

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.

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

표 2: 제품의 스티커

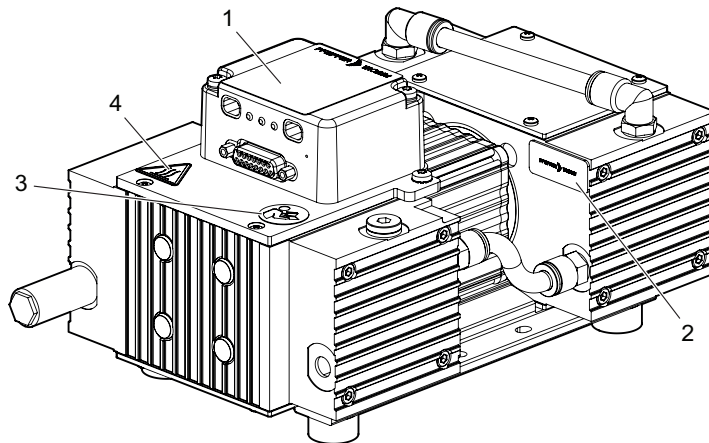


그림 1: 제품의 스티커 위치

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1 격막 펌프의 명판 | 3 작동 지침 참고 |
| 2 보증 인장(4x) | 4 고온 경고    |

## 1.3.4 약어

| 약어             | 본 문서에서 의미                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DC</b>      | 직류                                                                                             |
| <b>DN</b>      | 공칭 직경                                                                                          |
| <b>f</b>       | 진공 펌프의 회전 속도 값(진동수, rpm 또는 Hz 단위)                                                              |
| <b>LED</b>     | 발광 다이오드                                                                                        |
| <b>MVP</b>     | 다이어프램 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>      | 보호 접지(접지 도체)                                                                                   |
| <b>T</b>       | 온도(°C)                                                                                         |
| <b>TC</b>      | 터보 펌프 전자 드라이브 유닛(터보 컨트롤러)                                                                      |
| <b>TPS</b>     | 전압 공급(터보 전원 공급장치)                                                                              |

표 3: 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**

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.

**⚠ 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**

**잘못된 설치로 인한 부상 위험**

안전하지 않거나 잘못된 설치로 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.

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

**⚠ 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.

**⚠ 주의**

**고온 표면에 화상 위험**

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

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

## 정비, 해체 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 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.

**⚠ 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 지침에 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            | +5°C - +40°C                            |
| 펌핑할 매질의 허용 흡입 온도 | +5°C - +40°C                            |
| 상대 공기 습도         | 80%(T ≤ 31°C), 최대 50%(T ≤ 40°C)         |
| 오염도              | 2                                       |

표 4: 허용되는 주변 조건

## 2.5 적절한 사용

- ▶ 진공 펌프는 진공 생성 용도로만 사용하십시오.
- ▶ 설치, 시운전, 작동 및 정비 지침을 준수하십시오.
- ▶ Pfeiffer Vacuum에서 권장하는 액세서리 부품만 사용하십시오.

## 2.6 예측 가능한 오용

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

- 부식성 매질 펌핑
- 폭발성 매질 펌핑
- 방사성 또는 휘발성 매질 펌핑
- 입자, 먼지 또는 응축물과 같은 오염을 함유한 가스의 펌핑
- 용액의 펌핑
- FKM-가용화 매질 펌핑
- 가연성 액체에 증기 펌핑

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

- 가압 매질(> 대기압) 펌핑
- 응축하거나 흡인 챔버에서 형성될 고착 퇴적물을 발생시킬 수 있는 매질 펌핑
- 지정된 적용 범위를 벗어난 진공 펌프 사용하기
- 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
- 강한 전기, 자기장 또는 전자기장에서 진공 펌프를 사용
- 해당 작동 지침에 따라 이 목적으로 설계되지 않은 진공 펌프 및 장치에 연결
- 노출된 충전부가 있는 장치에 연결
- 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 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 범규 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

격막 펌프는 건식 압축 변위 펌프입니다. 격막이 움직이면서 흡인 챔버 용적의 주기적인 변화가 발생합니다. 가스 흐름으로 밸브가 자동으로 열리고 닫힙니다. 펌프 유닛이 드라이브 모터에 직접 연결됩니다.

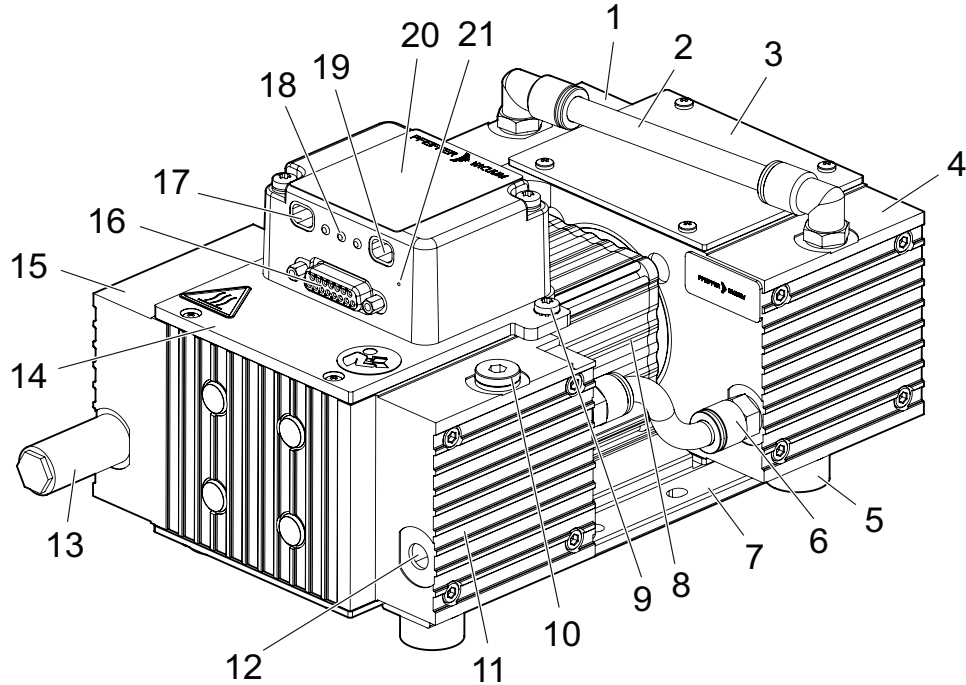


그림 2: 격막 펌프 설계

- |    |                     |    |                     |
|----|---------------------|----|---------------------|
| 1  | 격막 헤드 3             | 12 | 진공 연결부, 1/8" 스레드    |
| 2  | 호스 연결부가 있는 인터헤드 연결부 | 13 | 소음기 포함 배기           |
| 3  | 커버                  | 14 | 커버                  |
| 4  | 격막 헤드 2             | 15 | 격막 헤드 4             |
| 5  | 고무발                 | 16 | "원격" 연결부            |
| 6  | 호스 연결부가 있는 인터헤드 연결부 | 17 | 액세서리 연결부 C          |
| 7  | 베이스 플레이트            | 18 | 작동 모드 디스플레이용 LED 3개 |
| 8  | 모터                  | 19 | 액세서리 연결부 D          |
| 9  | 접지 단자               | 20 | 전자 드라이브 유닛          |
| 10 | 잠금 나사 2)            | 21 | 마이크로버튼              |
| 11 | 격막 헤드 1             |    |                     |

#### 3.1.1 액추에이터

격막 펌프는 전자 드라이브 유닛을 포함한 컴팩트 유닛으로 구성됩니다. 전자 드라이브 유닛이 기본 장착되기 때문에 Pfeiffer Vacuum 제어 유닛을 사용하여 "원격" 인터페이스를 통해 펌핑 기능을 제어 및 모니터링할 수 있습니다.

#### 3.1.2 펌핑 시스템

격막 펌프는 4개의 격막 헤드 및 4개의 펌핑 단계가 있습니다.

#### 3.1.3 냉각

격막 펌프는 대류 냉각되고 자체 팬이 없습니다.

2) 액세서리에서 옵션 가스 밸러스트 밸브 또는 플러싱 가스 노즐을 장착하고 싶은 경우에만 잠금 나사를 제거합니다.

### 3.1.4 가스 밸러스트

옵션인 가스 밸러스트 시스템은 흡인 챔버로 공급되는 주위 공기 또는 불활성 가스를 제어하는 기능을 수행합니다. 가스 밸러스트는 펌핑 시스템에 축적되는 응축물을 줄이는 데 도움을 줍니다.

### 3.1.5 압력 센서

피에조/피라니 센서가 있는 개조 가능한 RPT 010 디지털 압력 센서는 흡입 압력을 측정하고 진공 펌프의 기능을 확장합니다.

## 3.2 연결부

| 연결                                                                                | 설명                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>원격</b><br>리모콘 연결 및 구성을 위한 15핀 D-sub 소켓                                     |
|  | <b>액세서리 연결부</b><br>적합한 Pfeiffer Vacuum 액세서리 장치 작동을 위한 AccessLink가 달린 연결 소켓 2개 |

표 5: 전자 드라이브 유닛의 연결 설명

## 3.3 제품 확인하기

- ▶ Pfeiffer Vacuum에 문의할 때 제품의 명확한 식별을 위해 명판에 나온 모든 정보를 준비하십시오.
- ▶ 제품에 부착된 테스트 표지 또는 [www.tuev-sued.de](http://www.tuev-sued.de)에서 인증서를 찾아볼 수 있습니다.

## 3.4 배송 범위

- 통합형 전자 드라이브 유닛이 장착된 진공 펌프
- 소음기
- 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 제품 운송

- ▶ 포장에 지정된 무게를 준수하십시오.
- ▶ 가능한 경우 항상 제품을 본래의 포장에 넣어 운송 또는 배송하십시오.
- ▶ 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 진공 연결부의 블라인드 플러그를 그대로 두십시오.
3. 양쪽 전면에서 진공 펌프를 들어올리십시오.
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 보관하기



#### 포장

제품을 본래 포장에 보관하는 것을 권장합니다.

#### 진공 펌프의 안전한 보관

- ▶ 진공 연결부를 블라인드 플러그로 밀봉하십시오.
- ▶ 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
- ▶ 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 비닐 봉투에 건조제와 함께 진공 펌프를 넣고 밀봉합니다.

## 5 설치

### 5.1 진공 펌프 설치

#### 절차

- ▶ 진공 펌프를 편평한 수평면에 놓으십시오.
- ▶ 고정 설치를 위해 진공 펌프를 장착면에 직접 나사로 고정시키십시오.  
- 이를 위해 바닥판을 해체하십시오.
- ▶ 펌프를 밀폐된 하우징에 설치할 때 적절한 공기 순환을 확인하십시오.
- ▶ 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 액세서리를 제공합니다.

- 승인된 액세서리에 대한 정보 및 주문 옵션은 온라인에서 확인할 수 있습니다.
- 설명에 나온 액세서리는 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 매장에서 구입).
5. 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 배기 압력 상승과 같은 위험한 상황을 초래합니다. 폭발 위험이 있습니다. 파편, 고압 누출 및 장치 손상에 의한 부상 위험을 배제할 수 없습니다.

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

**⚠ 주의****소음 방출 증가로 인한 건강 위험**

소음기 없이 작동하면 더 큰 소음 방출이 발생합니다. 일정 시간 동안 진공 펌프를 가까이 두면 청력이 손상될 수 있습니다.

- ▶ 적절한 배기 라인을 설치하십시오.
- ▶ 청력 보호구를 착용하십시오.

**응축물 분리기**

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

**절차**

1. 자유 통로가 있는지 설치된 소음기를 점검하십시오.
2. 연결 플랜지의 공칭 직경과 동일한 최소 배기 라인 직경을 선택합니다.
3. 펌프 유형에 따라, 플랜지 연결부를 포함한 PVC 또는 금속 호스를 사용하십시오(Pfeiffer Vacuum 부품 매장에서 구입).
4. 옵션: 가스 처리량이 더 많은 경우, 배기 라인을 장착합니다.
5. 응축물 역류를 막기 위해 진공 펌프에서 아래쪽으로 배관을 연결합니다.
6. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달립니다.

## 5.4 전기 연결부 확립

**⚠ 경고****잘못된 설치로 인한 부상 위험**

안전하지 않거나 잘못된 설치로 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.

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

### 5.4.1 진공 펌프 접지하기

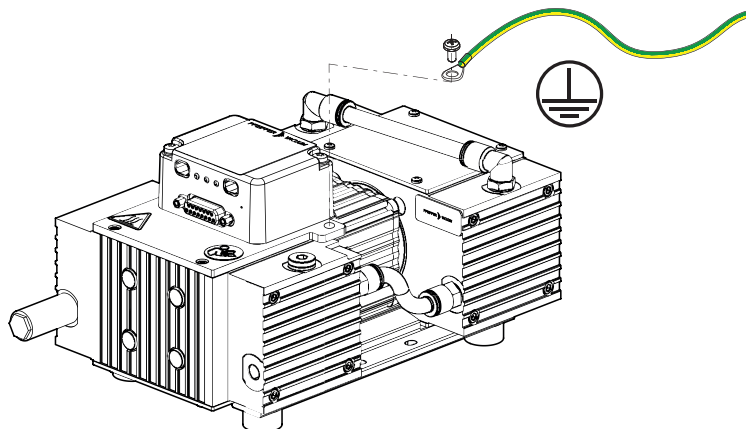


그림 3: 접지 케이블 연결하기

**절차**

1. 적합한 접지 케이블을 사용하여 적용 간섭을 전환하십시오.
2. 해당 지역 규정에 따라 연결하십시오.
3. 진공 펌프에서, 고정판의 지정된 접지 단자(M4 암나사)를 사용합니다.

**5.4.2 전기 연결 설정하기****⚠ 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.

정품 전원 공급장치 팩(예: TPS 110) 및 연결 케이블을 전자 드라이브 유닛 공급 전압에 사용할 수 있습니다.

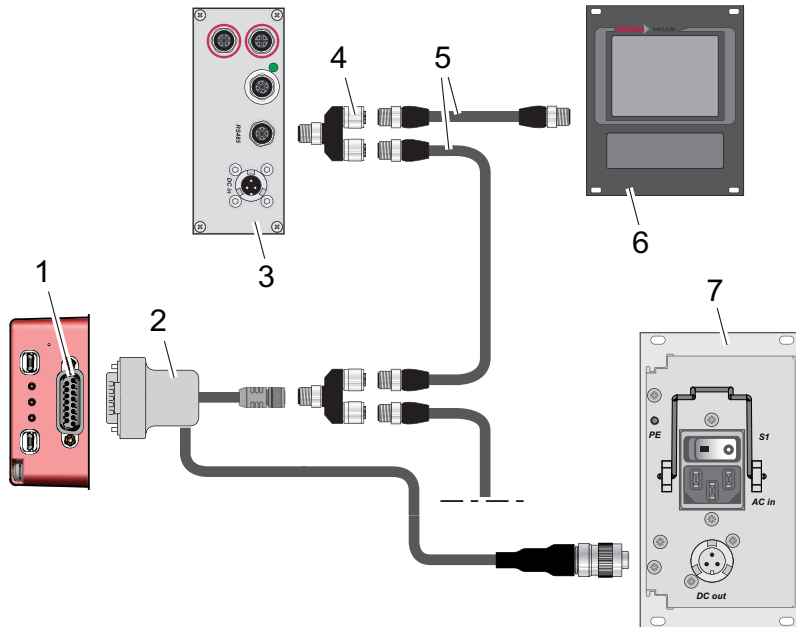


그림 4: 터보 펌프, 전원 공급장치 팩 및 컨트롤러와 연결

- |                                                                         |              |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 MVP 전자 드라이브 유닛의 "원격" 연결부                                              | 5 연장 케이블 M12 |
| 2 RS-485 인터페이스가 있는 전원 공급장치 팩용 연결 케이블 또는 터보 펌프, 전원 공급장치 팩 및 터보펌프용 연결 케이블 | 6 제어 유닛      |
| 3 터보펌프 전자 드라이브 유닛(TC)                                                   | 7 전원 공급장치 팩  |
| 4 RS-485 인터페이스용 Y-배전기 M12                                               |              |

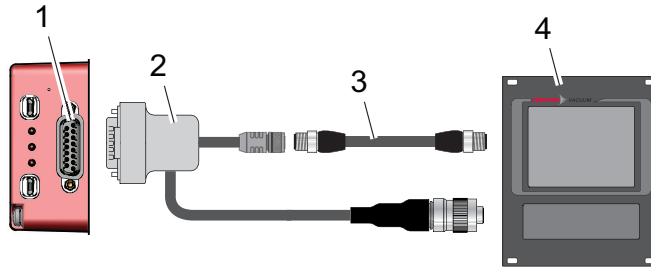


그림 5: 통합형 전원 공급장치 팩이 있는 제어 유닛 연결부

- |                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| 1 MVP 전자 드라이브 유닛의 "원격" 연결부       | 3 연장 케이블 M12          |
| 2 RS-485 인터페이스가 있는 제어 유닛용 연결 케이블 | 4 전원 공급장치 팩이 있는 제어 유닛 |

#### MVP 전자 드라이브 유닛 연결하기

- ▶ 정확한 공급 전압을 확인하십시오.
- ▶ 연결 전에 전원 공급장치 팩 본선 스위치가 꺼져 있는지 확인합니다.
- ▶ Pfeiffer Vacuum 액세서리 제품군에서 적합한 연결 케이블을 사용합니다.
- ▶ 15핀 연결 케이블 플러그를 MVP 전자 드라이브 유닛의 "원격" 연결부에 연결하여 고정합니다.
- ▶ 전원 공급장치 팩의 연결 "DC 출력"에 연결 케이블을 삽입하고 바요넷 록을 닫습니다.
- ▶ Pfeiffer Vacuum 제어 유닛을 사용하고 있을 경우: 적합한 연장 케이블을 사용하여 "RS-485" 커넥터를 제어 유닛에 연결합니다.

## 6 인터페이스

### 6.1 "Remote" 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.

#### 지침

##### 외부의 파괴적 영향으로 인한 전기 연결부 손상

전자기 방출로 인한 외부 간섭은 오작동을 유발합니다.

- ▶ 전자파 적합성(EMC)으로 인해 차폐 케이블을 사용해야 합니다.
- ▶ 양쪽의 커넥터 하우징에 차폐물을 연결합니다.

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

##### "원격" 인터페이스 구성하기

- ▶ 차폐 플러그와 케이블을 사용하십시오.
- ▶ Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트를 통해 입력과 출력을 구성하십시오.

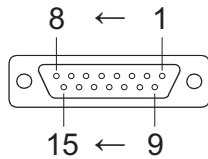


그림 6: D-Sub 소켓의 핀, 15-핀

| 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  | DI2        | 솔레노이드 밸브 장착 진공 펌프에만 유효; 그 다음 적용:<br>V+: 밸브 풀림, --> GND/개방: 밸브 닫힘 |
| 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 6: D-Sub 소켓의 핀 지정, 15-핀

### 6.1.1 전압 공급

#### 입력/핀 1

전기 연결은 Pfeiffer Vacuum 액세서리 제품군의 연결 케이블을 사용하거나 고객이 핀 1과 핀 15에서 합니다.

#### +24V DC\* 출력/핀 7

+24V DC로 핀 7(활성 높음)에 연결하면 입력 2 - 6이 활성화됩니다. 또는 외부 PLC를 통해 활성화될 수 있습니다. "PLC 상위 레벨"은 기능을 활성화하고 "PLC 하위 레벨"은 기능을 비활성화합니다.

- PLC 상위 레벨: +13V - +33V
- PLC 하위 레벨: -33V - +7V
- Ri: 7kΩ
- $I_{max} < 200 \text{ mA}$ (존재하는 곳에 RS-485 사용)

### 6.1.2 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.

#### 입력 DI 원격 우선 순위/핀 2

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

**개방:** 원격 우선권 "비활성"

#### 입력 DI 회전 속도 설정 모드/핀 3

**V+:** 회전 속도 설정 모드 "활성"

**개방:** 회전 속도 설정 모드 "비활성"

#### 입력 DI 펌핑 스테이션/핀 5

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| <b>V+:</b> | 진공 펌프 켜짐<br>연결된 모든 구성품의 제어 및 고장 인식. |
| <b>개방:</b> | 진공 펌프 꺼짐                            |

#### 입력 DI 대기/핀 6

|                |                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------|
| <b>V+:</b>     | 대기 활성화<br>대기 속도는 공칭 속도의 <b>30 - 100%</b> 에서 선택할 수 있습니다. |
| <b>GND/개방:</b> | 대기 꺼짐                                                   |

### 6.1.3 출력

디지털 출력의 최대 부하 한계는 출력당 24V/50mA입니다.

|            |                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>V+:</b> | 오류 없음<br>전압 공급을 적용한 후 디지털 출력 DO1이 V+ 의미("오류 없음"을 의미)를 영구적으로 출력합니다. |
| <b>GND</b> | 오류<br>"활성 낮음"은 "오류"를 의미합니다(일반 오류 메시지).                             |

#### 표 7: 출력 DO1/핀 8

|            |                                                                                                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>V+:</b> | 진공 펌프 켜짐<br>"활성 높음"은 "진공 펌프 켜짐"을 의미하고 설정 회전 속도로 회전합니다.<br>예: 진공 펌프 "작동 준비 완료" 메시지에 대한 신호를 사용합니다. |
| <b>GND</b> | 진공 펌프 꺼짐                                                                                         |

#### 표 8: 출력 DO2/핀 9

## 6.1.4 RS-485

### D-Sub를 통한 RS-485 연결하기

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

## 6.2 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"로 지정된 인터페이스는 Pfeiffer Vacuum 제어 유닛 또는 외부 PC를 연결하는 데 사용됩니다. 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 9: RS-485 인터페이스의 특성

### Pfeiffer Vacuum 제어 유닛 또는 PC 연결하기

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

### 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.

## 6.3 RS-485 연결을 통해 교차 연결하기

### ⚠ 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.

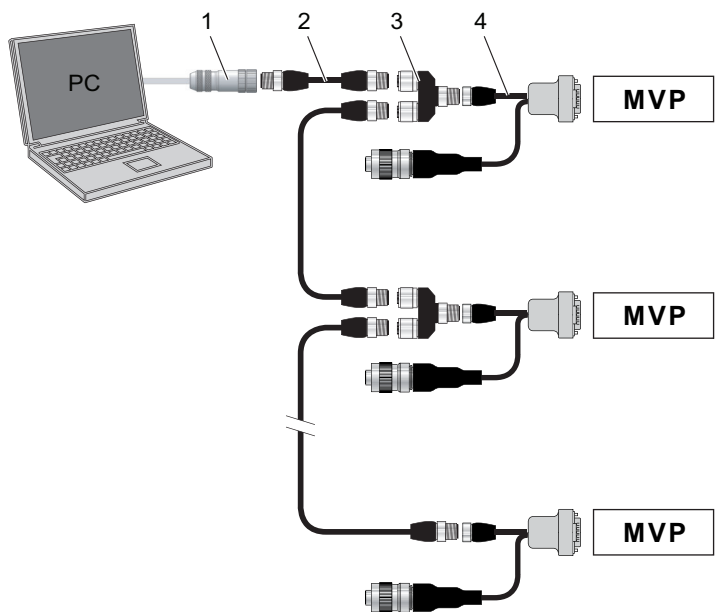


그림 7: RS-485 인터페이스를 통해 교차 연결하기

- 1 USB RS-485 변환기

2 M12 - M12 확장 케이블
- 3 RS-485용 Y-커넥터

4 RS-485 포함 연결 케이블

6.4 RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜

6.4.1 텔레그램 프레임

Pfeiffer Vacuum 프로토콜의 텔레그램 프레임은 ASCII 코드 문자 [32; 127]만 포함하고 텔레그램 C<sub>R</sub>의 마지막 문자는 예외입니다. 기본적으로 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 <sub>R</sub> |
| 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 (28페이지의 “데이터 유형” 장 참조)의 데이터.                                                                                                                                  |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |                |
| c2 – c0        |    | 검사 합계(a2 - d0 셀의 ASCII 값 합계) 모듈로 256                                                                                                                                    |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |                |
| C <sub>R</sub> |    | 캐리지 리턴(ASCII 13)                                                                                                                                                        |   |   |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |                |

6.4.2 텔레그램 설명

데이터 쿼리 → ?

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

제어 명령 → !

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

데이터 응답/제어 명령 이해 →

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

오류 메시지 ○ →

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

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

### 6.4.3 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             |

### 6.4.4 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             |

### 6.4.5 데이터 유형

| 번호 | 데이터 유형      | 설명                                 | 길이<br>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      | 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<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 |

| 번호 | 데이터 유형   | 설명                                  | 길이<br>11 – 10 | 예시               |
|----|----------|-------------------------------------|---------------|------------------|
| 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. 전자 드라이브 유닛은 공장에서 사전 프로그래밍됩니다. 이로 인해 추가 구성 없이 진공 펌프의 더 직접적이고 안전한 작동을 가능하게 합니다.

특정 프로세스에 대해 다음 매개변수를 구성할 수 있습니다.

- **[P:026]**: 회전 속도 설정 모드 켜짐/꺼짐.
- **[P:707]**: 공칭 회전 속도의 30-170%로 회전 속도 설정 모드 지정.
- **[P:002]**: 대기 모드 켜짐/꺼짐.

| #                                                                                   | 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 10: 매개변수의 설명 및 의미

### 7.2 제어 명령

| #   | 표시장치       | 명칭                      | 기능                                                                                                | 데이터 유형 | 액세스 유형 | 단위 | 최소 | 최대 | 기본 |  |
|-----|------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|----|----|----|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 002 | 대기         | 대기                      | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐                                                                                  | 0      | RW     |    | 0  | 1  | 0  | ✓                                                                                     |
| 009 | ErrorAckn  | 고장 인식                   | -                                                                                                 | 0      | W      |    | 1  | 1  | -  | ✓                                                                                     |
| 010 | PumpgStatn | 펌프                      | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐                                                                                  | 0      | RW     |    | 0  | 1  | 0  | ✓                                                                                     |
| 019 | Cfg DO2    | 출력 DO2 구성               | 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 우선 순위 활성화 | 7      | RW     |    | 0  | 20 | 5  | ✓                                                                                     |
| 024 | Cfg DO1    | 출력 DO1 구성               | 설정, <b>[P:019]</b> 참조                                                                             | 7      | RW     |    | 0  | 20 | 1  | ✓                                                                                     |
| 026 | SpdSetMode | 회전 속도 설정 모드             | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐                                                                                  | 7      | RW     |    | 0  | 1  | 0  | ✓                                                                                     |
| 030 | ValveMode  | 플러싱 가스 구성 <sup>3)</sup> | 0 = 자동<br>1 = 닫힘<br>2 = 열림                                                                        | 7      | RW     |    | 0  | 2  | 0  | ✓                                                                                     |

3) 이용 가능한 경우

| #   | 표시장치         | 명칭               | 기능                                                        | 데이터<br>유형 | 엑세스<br>유형 | 단위 | 최소 | 최대  | 기본 | ☑ |
|-----|--------------|------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------|----|----|-----|----|---|
| 050 | PurgeGas     | 플러싱 가스 4)        | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐                                          | 0         | RW        |    | 0  | 1   | 1  | ✓ |
| 060 | CtrlVialInt  | 인터페이스를 통해 작동     | 1 = 원격<br>2 = RS-485<br>4 = PV.can<br>255 = 인터페이스 선택      | 7         | RW        |    | 1  | 255 | 1  | ✓ |
| 061 | IntSelLckd   | 인터페이스 선택 잠금      | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐                                          | 0         | RW        |    | 0  | 1   | 0  | ✓ |
| 068 | Cfg acc C    | 엑세서리 연결부 C 구성 5) | 1 = 자동 가스 밸러스트 밸브<br>6 = 밸브가 영구적으로 닫힘<br>7 = 밸브가 영구적으로 열림 | 7         | RW        |    | 1  | 7   | 1  | ✓ |
| 069 | Cfg acc D    | 엑세서리 연결부 D 구성 6) | 1 = 자동 가스 밸러스트 밸브<br>6 = 밸브가 영구적으로 닫힘<br>7 = 밸브가 영구적으로 열림 | 7         | RW        |    | 1  | 7   | 1  | ✓ |
| 095 | FactoryReset | 공장 설정            | 0 = 아니오<br>1 = 예,<br>고정형에서만 가능                            | 0         | RW        |    | 0  | 1   | 0  | - |

표 11: 매개변수 세트 | 제어 명령

### 7.3 상태 요청

| #   | 표시장치        | 명칭                 | 기능         | 데이터<br>유형 | 엑세스<br>유형 | 단위  | 최소 | 최대      | 기본 | ☑  |
|-----|-------------|--------------------|------------|-----------|-----------|-----|----|---------|----|----|
| 303 | 오류 코드       | 오류 코드              |            | 4         | R         |     |    |         |    | -  |
| 309 | ActualSpd   | 실제 회전 속도(Hz)       |            | 1         | R         | Hz  |    |         |    | -  |
| 310 | DrvCurrent  | 드라이브 전류            | A의 드라이브 전류 | 2         | R         | A   | 0  | 9999.99 |    | -  |
| 311 | OpHrsPump   | 펌프 작동 시간           |            | 1         | R         | h   |    |         |    | ✓  |
| 312 | Fw version  | 소프트웨어 버전 인터페이스 회로판 |            | 4         | R         |     |    |         |    | -  |
| 313 | DrvVoltage  | 공급 전압              | 전압(V)      | 2         | R         | V   |    |         |    | -  |
| 314 | OpHrsElec   | 드라이브 전자장치 작동 시간    |            | 1         | R         | h   |    |         |    | ✓  |
| 315 | Nominal Spd | 공칭 회전 속도(Hz)       |            | 1         | R         | Hz  |    |         |    | -  |
| 316 | DrvPower    | 드라이브 출력            | 출력(W)      | 1         | R         | W   |    |         |    | -  |
| 326 | TempElec    | 전자장치 온도            |            | 1         | R         | °C  | 0  | 9999    |    | -  |
| 330 | TempPump    | 펌프 온도              |            | 1         | R         | °C  | 0  | 999999  |    | -  |
| 349 | ElecName    | 장치 이름 지정           |            | 4         | R         |     |    |         |    | -  |
| 354 | HW Version  | 하드웨어 버전 인터페이스 회로판  |            | 4         | R         |     |    |         |    | -  |
| 355 | 일련 번호       | 예시: 12345678       |            | 11        | R         |     |    |         |    | -  |
| 388 | 주문 번호       | 예시: PK T05 1xx     |            | 11        | R         |     |    |         |    | -  |
| 398 | ActualSpd   | 실제 회전 속도(rpm)      |            | 1         | R         | rpm |    |         |    | -- |
| 399 | NominalSpd  | 공칭 회전 속도(rpm)      |            | 1         | R         | rpm |    |         |    | -  |

표 12: 매개변수 세트 | 상태 요청

4) 이용 가능한 경우

5) 인터페이스를 통한 감지

6) 인터페이스를 통한 감지

## 7.4 기준값 입력

| #   | 표시장치        | 명칭                 | 기능                   | 데이터 유형 | 액세스 유형 | 단위  | 최소                | 최대     | 기본   | ☑ |
|-----|-------------|--------------------|----------------------|--------|--------|-----|-------------------|--------|------|---|
| 707 | SpdSVal     | 회전 속도 설정 모드에서 값 설정 | 회전 속도를 공회전 속도의 %로 설정 | 2      | RW     | %   | 30                | 170    | 75   | ✓ |
| 717 | StdbySVal   | 대기 작동의 회전 속도 설정 값  |                      | 2      | RW     | %   | 30                | 100    | 66.7 | ✓ |
| 721 | SlgVlvTime  | 플러싱 가스 지정 활성화      |                      | 1      | RW     | s   | 5                 | 255    | 60   | ✓ |
| 739 | PrsSn1Name  | 센서 1 이름            |                      | 4      | R      |     |                   |        |      | - |
| 740 | 압력 1        | 압력 값 1             |                      | 10     | R      | hPa | $1 \cdot 10^{-5}$ | 1200.0 |      | ✓ |
| 742 | PrsCorrPi 1 | 보정 계수 1            |                      | 2      | RW     |     | 0.1               | 8.0    | -    | ✓ |
| 749 | PrsSn2Name  | 센서 2 이름            |                      | 4      | R      |     |                   |        |      | - |
| 750 | 압력 2        | 압력 값 2             |                      | 10     | R      | hPa | $1 \cdot 10^{-5}$ | 1200.0 |      | ✓ |
| 752 | PrsCorrPi 2 | 보정 계수 2            |                      | 2      | RW     |     | 0.1               | 8.0    | -    | ✓ |
| 797 | RS485Adr    | RS-485 인터페이스 주소    |                      | 1      | RW     |     | 1                 | 255    | 2    | ✓ |

표 13: 매개변수 세트 | 기준값 입력

## 8 작동

### 8.1 진공 펌프 시운전하기

#### ⚠ 경고

##### 배기 파이프에서 빠져나오는 유독성 공정 매질로 인한 중독 위험

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

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

#### 지침

##### 과압력에 의한 진공 펌프 손상

연결을 혼동할 경우 과압력 과부하를 일으킵니다. 진공 펌프는 유입구와 출구 간 최대 1 bar의 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 14: 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 30분이 소요됩니다.

#### 전제 조건

- 필요한 케이블 연결부 설정됨

#### 진공 펌프 켜기

1. 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
  - 제어 유닛(예: OmniControl) 또는 PC를 통해
  - 15핀 D-Sub 소켓의 PLC 제어 장치를 사용
2. 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 연결 구성하기

전자 드라이브 유닛은 공장 기본 설정 기본 기능으로 사전 구성되며 작동 준비 상태입니다. 개별 요구 사항의 경우 전자 드라이브 유닛의 대부분의 연결을 매개변수 세트로 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 커짐         | 활성, 펌프 커짐, 모터 커짐 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 15: 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                          |
| 옵션 [P:061] |                                   |
| 0 = 꺼짐     | 인터페이스 선택을 [P:060]을 통해 설정할 수 있습니다. |
| 1 = 켜짐     | 인터페이스 선택 잠금                       |

표 16: 매개변수 [P:060] 및 [P:061]

#### 절차

- ▶ 다음 표에 따라 인터페이스를 선택합니다.

### 8.3.3 액세서리 구성하기

#### 지침

##### 타사 전자 장치에 대한 재산 피해

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

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

AccessLink가 달린 액세서리 커넥터는 각각 액세서리를 연결하는 데 사용됩니다. 전자 드라이브 유닛의 소프트웨어는 인터페이스에 연결된 액세서리를 자동으로 감지합니다.

#### 승인된 액세서리

- 압력 센서
- 가스 밸러스트용 솔레노이드 밸브

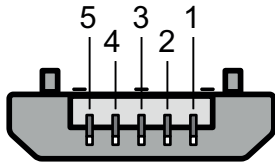


그림 8: 액세서리 커넥터 지정

- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 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

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

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



#### 작동 시작

연결 플러그에서 핀 2, 7, 5의 접점을 우회한 후 또는 개별 브리지와 연결 케이블을 사용하고 공급 전압을 적용하면, 진공 펌프가 즉시 기동합니다. Pfeiffer Vacuum은 작동 직전에 전압 공급을 켜는 것을 권장합니다.

#### 컨트롤러 없이 진공 펌프 작동하기

1. 브릿지가 장착된 각 연결 케이블을 전자 드라이브 유닛의 "원격" 연결부에 연결하십시오.
2. 전원 공급장치 팩에 전류를 공급하십시오.
3. 전원 공급장치 팩의 전류 공급을 켜십시오.

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

#### 외부 컨트롤러로 진공 펌프 작동하기

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

#### 제어 유닛으로 진공 펌프 작동하기

1. 제어 유닛 작동 지침을 준수하십시오.
2. 각 제어 유닛을 "원격" 연결부에 연결하십시오.
3. 전원 공급장치 팩 또는 제어 유닛의 전류 공급을 켜십시오.
4. 제어 유닛을 사용하여 RS-485를 통해 원하는 설정을 구성하십시오.

### 8.4.1 정상 작동

진공 펌프는 최대 속도로 최대 5분 동안 부스트 모드로 시작합니다. 동시에 전류가 모니터링됩니다. 전류가 임계값보다 낮으면 속도가 공칭 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:309]** 또는 **[P:398]**)를 확인합니다.

### 8.4.2 대기 작동

Pfeiffer Vacuum은 공정 또는 생산 중단 기간 동안 진공 펌프에 대해 대기 작동을 권장합니다.

- 공장 설정은 공칭 속도의 66.7%입니다.
- 대기 작동은 회전 속도 설정 모드보다 우선합니다.
- 활성 대기 모드에서 전자 드라이브 유닛이 공칭 속도의 30 - 100% 범위에서 진공 펌프의 속도를 줄입니다.

#### 대기 회전 속도 활성화

1. 매개변수 **[P:717]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:026]**을 "0"로 설정합니다.
3. 매개변수 **[P:002]**을 "1"로 설정합니다.
4. 설정 회전 속도(매개변수 **[P:309]** 또는 **[P:398]**)를 확인합니다.

### 8.4.3 속도 작동기 작동



#### 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.

설정 회전 속도가 설정 회전 속도의 범위 30 - 170 %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.

#### 회전 속도 설정 모드를 설정

1. 매개변수 **[P:707]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:026]**을 "1"로 설정합니다.
3. 매개변수 **[P:309]** 또는 **[P:398]**을 통해 설정 회전 속도를 조회합니다.

### 8.5 보정 계수로 유효 압력 판정하기



#### 가스 및 증기 혼합물

공정 가스는 대부분 가스와 증기 혼합물입니다. 가스와 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 17: 압력 범위 < 1 hPa에 대한 보정 계수

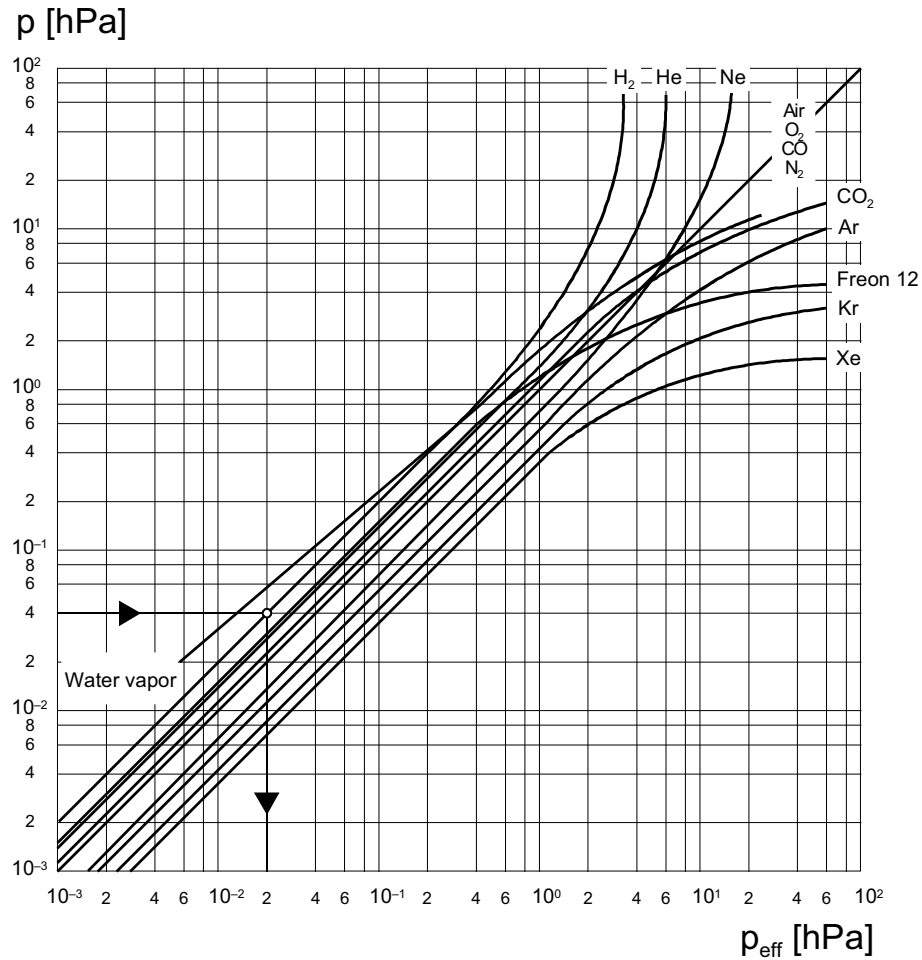


그림 9: 표시 압력

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)

## 8.6 작동 모니터링

### 8.6.1 LED를 통한 작동 모드 디스플레이

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

| LED                                                                                              | 기호                                                                                | LED 상태         | 디스플레이                                                                             | 의미                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <div>녹색</div>   |  | 꺼짐             |  | 전류 공급되지 않음                              |
|                                                                                                  |                                                                                   | 켜짐, 점멸         |  | "펌핑 스테이션 꺼짐", 회전 속도 $\leq 60\text{rpm}$ |
|                                                                                                  |                                                                                   | 켜짐, 깜박임        |  | "펌핑 스테이션 꺼짐", 회전 속도 $> 60\text{ rpm}$   |
|                                                                                                  |                                                                                   | 켜짐, 역점멸        |  | "펌핑 스테이션 켜짐", 설정 회전 속도에 도달하지 않음         |
|                                                                                                  |                                                                                   | 켜짐, 일정         |  | "펌핑 스테이션 켜짐", 설정 회전 속도에 도달함             |
|                                                                                                  |                                                                                   | 켜짐, 역으로 두 번 점멸 |  | 대기 켜짐                                   |
| <div>노란색</div>  |  | 꺼짐             |  | 경고 없음                                   |
|                                                                                                  |                                                                                   | 켜짐, 짧은 시간 깜박임  |  | 참고 <sup>7)</sup>                        |
|                                                                                                  |                                                                                   | 켜짐, 일정         |  | 경고                                      |
|                                                                                                  |                                                                                   | 켜짐, 1초 깜박임     |  | 확인, 명령 승인                               |
| <div>빨간색</div>  |  | 꺼짐             |  | 오류 없음                                   |
|                                                                                                  |                                                                                   | 켜짐, 일정         |  | 오류                                      |

표 18: 전자 드라이브 유닛의 LED 작동 및 의미

### 8.6.2 온도 모니터링

임계값이 초과된 경우 온도 센서의 출력 신호로 진공 펌프를 안전한 상태로 전환할 수 있습니다. 유형에 따라 경고 및 고장 메시지에 대한 온도 임계값이 전자 드라이브 유닛에 영구 저장됩니다. 정보 목적으로 다양한 상태 요청이 매개변수 세트에 설정됩니다.

- 펌프 온도  $T > 75^{\circ}\text{C}$ 의 경우, 진공 펌프 과열을 피하기 위해서 전자 드라이브 유닛이 모터를 공칭 회전 속도로 감속합니다.
  - "경고"가 표시됩니다.
  - 냉각 후( $< 72^{\circ}\text{C}$ ), 진공 펌프가 설정 회전 속도에서 실행을 시작합니다.
- 초과 온도에 대한 오류 임계값( $T > 85^{\circ}\text{C}$ )이 초과된 경우, 진공 펌프가 즉시 꺼집니다.
  - "고장 메시지"가 표시됩니다.

#### 오류 확인하기

1. 고장의 원인을 제거합니다.
2. 진공 펌프를 껐다 켵니다.

#### 대안적으로 제어 유닛을 통한 오류 확인

- ▶ 매개변수 **[P:010]**을 "0/1" 값으로 설정합니다.
- ▶ 오류 메시지를 매개변수 **[P:009]**를 이용해 또는 제어 유닛을 통해 리셋합니다.
- ▶ 작동 중인 진공 펌프를 제어 유닛을 통해 껐다가 다시 켵니다.

## 8.7 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.

7) 진공 펌프의 성능 데이터를 정기적으로 확인하십시오.

## 9 정비

### 9.1 정비 지침

#### ⚠ 경고

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

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

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

#### ⚠ 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 단원은 진공 펌프 청소 및 유지 보수 작업과 관련이 있습니다.

밸브 및 격막은 마모품입니다.

| 구성품 | 작동 시간  |
|-----|--------|
| 격막  | 17 500 |
| 밸브  | 17 500 |

표 19: 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 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. 마모 및 사용 수명은 주로 사용 환경에 따라 결정됩니다. 펌핑 용량이 충분하지 않다면, 정비 작업을 실행하는 것이 좋습니다.

- 진공 펌프의 성능 데이터를 정기적으로 확인하십시오.
- 마이크로버튼을 눌러 메시지를 초기화합니다.



## Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에서 수행하는 정비

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

| 작업                            | 검사                     | 정비                 | 필수 재료             |
|-------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| 주기                            | 필요에 따라;<br>최소 6개월에 한 번 | 필요에 따라;<br>최소 2년마다 |                   |
| 소음기의 오염 점검 <sup>8)</sup>      | ■                      |                    |                   |
| 진공 펌프의 광학 및 음향 테스트            | ■                      |                    |                   |
| 펌프 데이터 판독 및 분석 <sup>9)</sup>  |                        | ■                  |                   |
| 진공 펌프 청소                      |                        | ■                  |                   |
| 격막 및 밸브 교환                    |                        | ■                  | 오버홀 키트            |
| 소음기 교체 <sup>10)</sup>         |                        | ■                  | 소음기               |
| 기능 테스트 수행하기                   |                        | ■                  |                   |
| 입고 검사 실시하기                    |                        | ■                  |                   |
| 진공 펌프를 완벽하게 청소                |                        | ■                  |                   |
| 가스 밸러스트 필터를 교체 <sup>11)</sup> |                        | ■                  | 필터                |
| 마모 부품을 교체                     |                        | ■                  | 격막, 밸브, 밀봉 링, 소음기 |

표 20: 정비 주기

8) 있는 경우

9) DC 펌프만 해당

10) 있는 경우

11) 있는 경우

## 9.3 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.

### 9.3.1 상호 연결 호스 장착/제거하기



#### IQS 플러그/소켓 연결

IQS 플러그/소켓 연결에는 2개의 압력 지점이 있습니다. 클로 및 밀봉재 고정하기.  
두 압력 지점을 모두 통과하면 호스가 제대로 연결된 것입니다.

#### 전제 조건

- 격막 펌프 꺼짐
- 전압 공급 차단
- 격막 펌프가 대기압으로 환기됨
- 격막 펌프 냉각됨

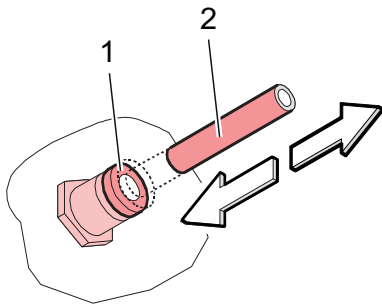


그림 10: 상호 연결 호스 장착/제거하기

- 1 릴리스 링      2 호스

#### 호스 제거하기

1. 양쪽의 릴리스 링을 아래로 단단히 눌러 고정 클로가 균일하게 열리고 호스 굽힘이 방지되도록 하십시오.
2. IQS 플러그/소켓 연결부에서 호스를 똑바로 빼내십시오.

#### 호스 장착하기

1. 호스가 굽히지 않도록 호스를 IQS 플러그/소켓 연결부에 똑바로 삽입합니다.
2. 두 압력 지점을 통과할 때까지 호스를 IQS 플러그/소켓 연결부에 눌러 넣습니다.

### 9.3.2 격막 헤드 및 밸브 해체하기

#### 전제 조건

- 상호 연결 호스 제거

#### 필수 공구

- 알렌 키, **WAF 4**

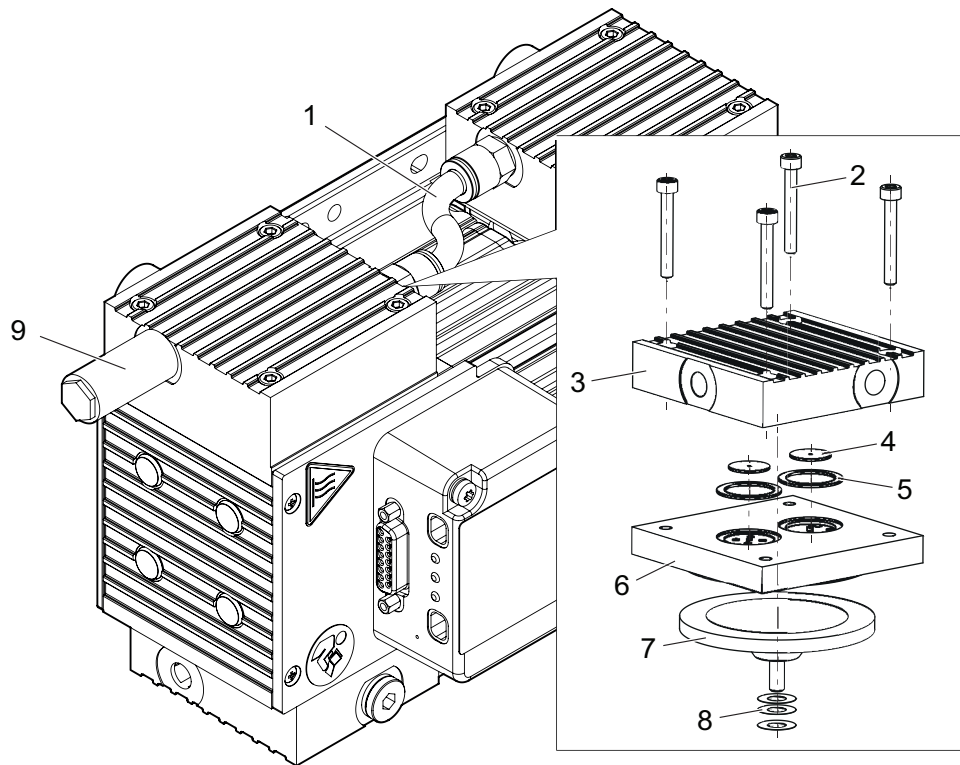


그림 11: 격막 헤드 및 밸브

- |            |            |
|------------|------------|
| 1 상호 연결 호스 | 6 중간 플레이트  |
| 2 실린더 나사   | 7 격막       |
| 3 격막 헤드 커버 | 8 스페이서 디스크 |
| 4 밸브 플레이트  | 9 소음기      |
| 5 밀봉 링     |            |

#### 절차

1. 반대쪽 격막 헤드에 격막 펌프를 놓으십시오.
2. 격막 헤드에서 실린더 나사를 푸십시오.
3. 격막 헤드를 제거하십시오.
  - 흡입 영역의 밀봉 링에 유의하십시오.
4. 중간 플레이트를 제거하십시오.
5. 중간 플레이트의 밀봉 링 및 밸브를 제거하십시오.
6. 격막을 약간 옆쪽으로 들어올리십시오.
7. 격막을 손으로 돌려 나사를 풀고 연결봉에서 제거하십시오.
  - 격막에는 오른손 나사가 달려 있습니다.
  - 스페이서 디스크에 주의하십시오.

### 9.3.3 격막 및 밸브의 청소 및 교체

#### 전제 조건

- 격막 및 밸브 해체

#### 필요한 예비 부품

- 오버홀 키트

#### 필수 소모품

- 깨끗하고 마른 천
- 이소프로판올

#### 절차

1. 깨끗하고 마른 천으로 격막 및 밸브를 청소하십시오.
  - 격막 및 밸브 청소 시 알코올이나 다른 세정제를 사용하지 마십시오.
2. 밸브 시트, 중간 플레이트 및 헤드 커버는 알코올로 청소하십시오.
3. 밸브 시트, 중간 플레이트 및 헤드 커버의 마모 여부를 점검하십시오.
4. 검사 세트에 따라 모든 마모품을 교체하십시오.

### 9.3.4 격막 헤드 및 밸브 장착하기



#### 스페이서 디스크

스페이서 디스크는 다음과 같은 세 가지 크기로 제공됩니다:

- 13.0 × 6.4 × 0.5 mm
- 13.0 × 6.4 × 0.1 mm
- 16.0 × 6.4 × 0.05 mm

스페이서 디스크의 개수와 크기는 격막 헤드마다 다릅니다.

격막 헤드당 동일 수량과 크기의 원본 스페이서 디스크를 설치하십시오.

#### 필수 공구

- 알렌 키, **WAF 4**

#### 절차

1. 장착하는 격막 헤드가 위를 향하도록 격막 펌프를 회전시키십시오.
2. 격막을 손으로 돌려 연결봉에 고정시키십시오.
  - 격막에는 오른손 나사가 달려 있습니다.
  - 스페이서 디스크에 주의하십시오.
3. 중간 플레이트에 밸브 및 밀봉 링을 설치하십시오.
4. 중간 플레이트를 설치하십시오.
5. 격막 헤드 커버를 씌우십시오.
  - 흡입 영역의 밀봉 링에 유의하십시오.
6. 격막 헤드 커버에 나사를 끼우십시오.
7. 상호 연결 호스를 장착하십시오.

## 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.

### 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 70 °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. 오작동이 발생하면 가능한 원인 및 해결 방법에 대한 정보를 여기서 찾아볼 수 있습니다.

#### 필수 공구

- 마이크로버튼을 누르기 위한 얇은 스타일러스

#### 오류 리셋하기

1. 오류의 잠재적 원인을 결정하십시오.
2. 오류를 제거합니다.
3. 제어 유닛 또는 진공 펌프 마이크로버튼의 오류를 리셋합니다.

| 문제                   | 예상 원인                                                                            | 해결책                                                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 진공 펌프가 시작하지 않음       | <ul style="list-style-type: none"> <li>본선 전압이 없거나 전압이 모터 데이터와 일치하지 않음</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>공급 전압을 점검하십시오.</li> </ul>                                   |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>펌프 온도가 너무 낮음</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프를 5°C 온도 이상으로 가열하십시오.</li> </ul>                       |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>모터의 열 보호가 트리거됨</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>원인을 확인하고 제거하십시오.</li> <li>필요에 따라 진공 펌프를 냉각시키십시오.</li> </ul> |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>격막 또는 밸브 더러움</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프를 청소하십시오.</li> </ul>                                   |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>배기 라인의 초과 압력</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>필요하면 배기 라인을 점검하고 청소하십시오.</li> </ul>                         |
| 진공 펌프가 시작되고 잠시 후에 꺼짐 | <ul style="list-style-type: none"> <li>모터의 열 보호가 트리거됨</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>원인을 확인하고 제거하십시오.</li> <li>필요에 따라 진공 펌프를 냉각시키십시오.</li> </ul> |
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>배기 압력이 너무 높음</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>배기 라인 유출구 및 배기 영역 액세서리를 점검하십시오.</li> </ul>                  |

| 문제                       | 예상 원인                 | 해결책                                        |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|
| 진공 펌프가 지정된 최종 압력에 이르지 못함 | • 진공 펌프에 응축물          | • 진공 펌프를 장기간 동안 대기압에서 작동하십시오.              |
|                          | • 오염된 밸브 또는 격막        | • 필요하면 밸브 및 격막을 청소하거나 교체하십시오.              |
|                          | • 시스템 내 누출            | • 누출 위치를 찾아 제거하십시오.                        |
| 진공 펌프의 펌핑 속도가 너무 낮음      | • 흡입 라인의 치수가 적합하지 않음  | • 연결부가 짧고 횡단면의 치수가 적절한지 확인하십시오.            |
|                          | • 배기 압력이 너무 높음        | • 배기 라인 유출구 및 배기 영역 액세스리 점검하기.             |
| 작동 중 비정상적인 소음            | • 결함 있는 밸브 또는 격막      | • 필요하면 밸브 및 격막을 청소하거나 교체하십시오.              |
|                          | • 오염된 흡인 챔버           | • 흡인 챔버를 청소하십시오.                           |
|                          | • 소음기가 느슨하거나 없음       | • 필요하면 소음기를 청소하거나 교체하십시오.                  |
|                          | • 밸브가 더럽거나 결함 있음      | • 필요하면 밸브 및 격막을 청소하거나 교체하십시오.              |
|                          | • 연결봉 또는 모터 베어링 결함 있음 | • <u>Pfeiffer Vacuum Service</u> 에 문의하십시오. |

표 21: 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 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                                       |
|--------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Err021 | 진공 펌프 알 수 없음                            | 소프트웨어 오류                                           | • <u>Pfeiffer Vacuum Service</u> 에 문의하십시오 |
| Err042 | 소프트웨어 불일치                               | 검사 함께 오류                                           | • <u>Pfeiffer Vacuum Service</u> 에 문의하십시오 |
| Err044 | 전자장치 과잉 온도( $\geq 80^{\circ}\text{C}$ ) | 불충분한 냉각                                            | • 냉각 개선<br>• 작동 조건 점검                     |
| Err091 | 알 수 없는 하드웨어                             | -                                                  | • <u>Pfeiffer Vacuum Service</u> 에 문의하십시오 |
| Err094 | 전자장치 온도 허용되지 않음                         | 온도 $<25^{\circ}\text{C}$ 또는 $>125^{\circ}\text{C}$ | • 작동 조건 점검                                |
| Err098 | 인터페이스 보드와 드라이브 간 내부 통신 오류               | -                                                  | • <u>Pfeiffer Vacuum Service</u> 에 문의하십시오 |
| Err117 | 진공 펌프 초과 온도( $> 85^{\circ}\text{C}$ )   | 불충분한 냉각                                            | • 냉각 개선<br>• 작동 조건 점검                     |
| Err173 | 진공 펌프 과전류                               | -                                                  | • <u>Pfeiffer Vacuum Service</u> 에 문의하십시오 |
| Err174 | 진공 펌프 막힘                                | -                                                  | • <u>Pfeiffer Vacuum Service</u> 에 문의하십시오 |

표 22: 진공 펌프에 대한 오류 메시지

| 오류 코드  | 문제                                    | 예상 원인                                                     | 해결책                                                                                                |
|--------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wrm042 | 정비                                    | -                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프를 수리합니다.</li> <li>진공 펌프 마이크로버튼의 오류를 초기화합니다.</li> </ul> |
| Wrm044 | 전자장치 고온( $\geq 70^{\circ}\text{C}$ )  | <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>                          |
| Wrm117 | 진공 펌프 고온( $\geq 75^{\circ}\text{C}$ ) | <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 23: 진공 펌프에 대한 경고 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 Vacuum**에서 제품을 구매하신 후에도 당사의 서비스는 계속됩니다. 이 때 보통 서비스가 시작됩니다. 물론 검증된 **Pfeiffer Vacuum**의 품질을 통해서 시작됩니다.

당사의 전문 영업 및 서비스 직원이 전 세계에서 신뢰할 수 있는 지원을 제공합니다. **Pfeiffer Vacuum**은 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.

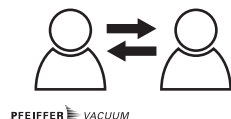
- 서비스 요청에 대한 설명
- 서비스 요청
- 오염 신고



- 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.

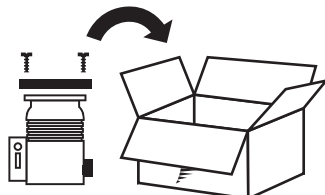


4. Pfeiffer Vacuum으로부터 확인을 받게 됩니다.

PFEIFFER VACUUM

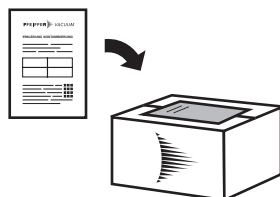
### 오염된 제품의 제출

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

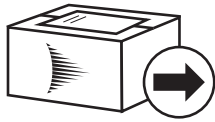


5. 오염 신고서의 규정에 따라 제품을 운송하도록 준비하십시오.

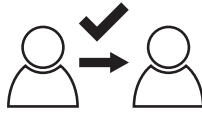
- a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
- b) 모든 구멍을 블라인드 플랜지로 밀봉하여 공기가 새지 않도록 합니다.
- c) 제품을 적절한 보호 호일로 수축 포장합니다.
- d) 제품을 적합하고 안정적인 운송 용기에만 포장합니다.
- e) 해당 운송 조건을 유지합니다.



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 패키지

### 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.

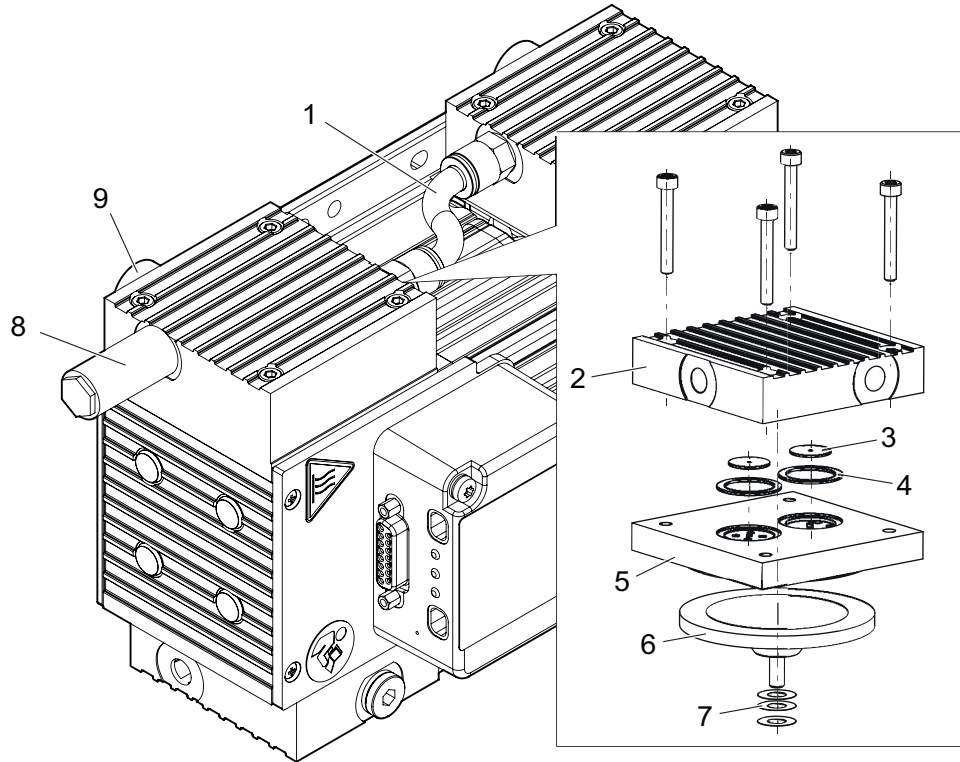


그림 12: 예비 부품

- |                |            |
|----------------|------------|
| 1 인터헤드 연결부(2개) | 6 격막       |
| 2 헤드 커버        | 7 스페이서 디스크 |
| 3 밸브 플레이트      | 8 소음기      |
| 4 밀봉 링         | 9 고무발      |
| 5 중간 플레이트      |            |

| 예비 부품                                | 주문 번호         | 다음 부품으로 구성    |
|--------------------------------------|---------------|---------------|
| MVP 015-4 DC 구조 다이어프램 타입 2용 오버홀 키트   | PU E22 031 -T | 3, 4, 6 (전체)  |
| 소음기 - MVP Neo R 1/8"                 | PK 050 368    | 8             |
| 예비 부품 패키지 헤드 커버 - MVP 015-4 DC Neo   | PU E22 040 -T | 2             |
| 예비 부품 패키지 중간 플레이트 - MVP 015-4 DC Neo | PU E22 033 -T | 5             |
| 예비 부품 패키지 러버 피트 - MVP 015-4 DC Neo   | PU E22 041 -T | 9             |
| 인터헤드 연결 - MVP 015 1/8" 스레드           | PK 050 327    | 인터헤드 연결부, 앵글형 |
| 인터헤드 연결 - MVP 015-4 DC 1/8" 스레드      | PK 050 336    | 인터헤드 연결부, 일자형 |

표 24: 예비 부품

## 15 액세서리

### 15.1 액세서리 정보

#### 제어 유닛

Pfeiffer Vacuum RS-485 프로토콜이 적용된 모든 제품을 위한 범용 제어 유닛.

#### 전원 공급장치 팩

벽 및 표준 레일에 고정용 또는 랙 어셈블리용 전원 공급장치 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

#### 스크류인 플랜지

진공 펌프의 흡입 영역의 밀봉재를 포함한 나사형 플랜지

### 15.2 액세서리 주문



#### OmniControl 변형 모델

Pfeiffer Vacuum 웹사이트에서 추가적인 OmniControl 변형 모델을 찾을 수 있습니다.

| 부품 번호         | 선택 필드                                                    |
|---------------|----------------------------------------------------------|
| P 0920 739    | 일자형 커넥터 1/8" 스레드와 1/4" 스레드 및 밀봉재 포함 호스 연결 DN 6 x 400 mm  |
| P 0920 817    | 일자형 커넥터 1/8" 스레드와 1/4" 스레드 및 밀봉재 포함 호스 연결 DN 6 x 1000 mm |
| P 0991 939    | 호스 DN 6; (ø 8/6 mm) 폴리에틸렌                                |
| P 4131 026    | 누름식 피팅 1/8" 스레드 밀봉재 포함 - 호스 연결 (8/6 mm)                  |
| P 4131 029    | 누름식 피팅 G 1/8" 호스 연결부를 위한 밀봉재 포함 (8/6 mm)                 |
| P 4131 030    | 호스 연결용 밀봉재 포함 누름식 T-피팅 1/8" 스레드 나사(8/6 mm)               |
| P 4723 010    | RS-485용 Y-분배기 M12                                        |
| PE 100 013 -T | 연결 케이블 MVP-TC-TPS, 3 m                                   |
| PE D20 000 0  | OmniControl 001 모바일, 제어 유닛                               |
| PE D40 000 0  | OmniControl 001, 랙 유닛, 통합형 전원 공급장치 팩 불포함                 |
| PE D50 000 0  | OmniControl 200, 랙 유닛, 통합형 전원 공급장치 팩 포함                  |
| PK 050 108 -T | 나사형 플랜지 DN 16 ISO-KF / 1/8" 스레드 밀봉재 포함                   |
| PK 050 304 -U | MVP 015-4 / MVP 020-3 / MVP 030-3용 플러싱 가스 노즐             |
| PK 050 363 -U | 자동 가스 밸러스트 밸브, 24 V DC, G 1/8"                           |
| PM 061 207 -T | USB RS-485 변환기                                           |
| PM 061 283 -T | 인터페이스 케이블, M12 m 직선형 / M12 m 직선형, 3 m                    |
| PM 061 341 -T | TPS 180, 벽/표준 레일 설치용 전원 공급장치 팩                           |
| PM 061 345 -T | TPS 181, 전원 공급장치 팩 19", 플러그인 유닛 3HU                      |
| PM 061 350 -T | 24V/48V 전원 공급장치 팩에서 전자 드라이브 유닛까지 케이블 연결. RS-485 인터페이스 사용 |
| PM 061 543 -T | TC 110/120와 연결하는 HiPace용 연결 케이블                          |

표 25: 액세서리 MVP 015-4 DC

## 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                   |
| 1Pa = 1N/m <sup>2</sup> |      |                      |                |      |                   |                     |

표 26: 변환표: 압력 단위

|                        | mbar l/s             | Pa m <sup>3</sup> /s | sccm | Torr l/s             | atm cm <sup>3</sup> /s |
|------------------------|----------------------|----------------------|------|----------------------|------------------------|
| mbar l/s               | 1                    | 0.1                  | 59.2 | 0.75                 | 0.987                  |
| Pa m <sup>3</sup> /s   | 10                   | 1                    | 592  | 7.5                  | 9.87                   |
| sccm                   | $1.69 \cdot 10^{-2}$ | $1.69 \cdot 10^{-3}$ | 1    | $1.27 \cdot 10^{-2}$ | $1.67 \cdot 10^{-2}$   |
| Torr l/s               | 1.33                 | 0.133                | 78.9 | 1                    | 1.32                   |
| atm cm <sup>3</sup> /s | 1.01                 | 0.101                | 59.8 | 0.76                 | 1                      |

표 27: 변환표: 기체 처리량 단위

### 16.2 기술 데이터

| 유형 명칭        | MVP 015-4 DC Neo                       | MVP 015-4 DC Neo                       |
|--------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 부품 번호        | PK T05 163                             | PK T05 164                             |
| 펌핑 단계 수      | 4단계                                    | 4단계                                    |
| 플랜지(입력)      | G 1/8"                                 | G 1/8"                                 |
| 플랜지(출력)      | 소음기가 있는 1/8" 스레드                       | 소음기가 있는 1/8" 스레드                       |
| 펌핑 속도        | 0.8 m <sup>3</sup> /h                  | 0.8 m <sup>3</sup> /h                  |
| 가스 밸러스트      | 액세서리로 제공                               | 액세서리로 제공                               |
| 최종 압력        | $5 \cdot 10^{-1}$ hPa                  | $5 \cdot 10^{-1}$ hPa                  |
| 최대 인입 압력     | 1100 hPa                               | 1100 hPa                               |
| 최대 배기 압력     | 1100 hPa                               | 1100 hPa                               |
| 총 누출률        | $5 \cdot 10^{-4}$ Pa m <sup>3</sup> /s | $5 \cdot 10^{-4}$ Pa m <sup>3</sup> /s |
| I/O 인터페이스    | RS485                                  | RS485                                  |
| 입력 전압        | 24 V DC (±10 %)                        | 24 V DC (±10 %)                        |
| 정격 전류 소비량    | 3.3 A                                  | 3.3 A                                  |
| 최대 전류        | 6.8 A                                  | 6.8 A                                  |
| 전원의 최대 단락 전류 | 45 A                                   | 45 A                                   |
| 명목 회전 속도     | 1500 rpm                               | 1500 rpm                               |

| 유형 명칭     | MVP 015-4 DC Neo | MVP 015-4 DC Neo |
|-----------|------------------|------------------|
| 회전 속도     | 750 – 1 800 rpm  | 750 – 1 800 rpm  |
| 냉각 방법     | 자연 대류            | 자연 대류            |
| 최대 작동 고도  | 2000 m           | 2000 m           |
| 보호 등급     | IP20             | IP20             |
| 주위 온도     | 5 – 40 °C        | 5 – 40 °C        |
| 온도: 보관    | 5 – 40 °C        | 5 – 40 °C        |
| 온도: 운송    | -10 – 60 °C      | -10 – 60 °C      |
| 음압 레벨     | 49 dB(A)         | 49 dB(A)         |
| 스위치       | 아니오              | 아니오              |
| 본선 케이블 포함 | 아니오              | 아니오              |
| 무게        | 4.4 kg           | 4.4 kg           |

표 28: 기술 데이터 MVP 015-4 DC

### 16.3 매질과 접촉하는 물질

| 펌프 부품            | 매질과 접촉하는 물질 |
|------------------|-------------|
| 격막               | EPDM        |
| 밸브               | EPDM        |
| 헤드 커버            | 알루미늄        |
| 호스 연결부           | PVC         |
| 푸시인 피팅           | CuZn, 니켈 도금 |
| 흡인 호스의 직선 압축 커플링 | CuZn, 니켈 도금 |
| 흡인 호스            | PE          |
| 배기, 소음기          | PA          |

표 29: 공정 매질과 접촉하는 재료

## 16.4 치수

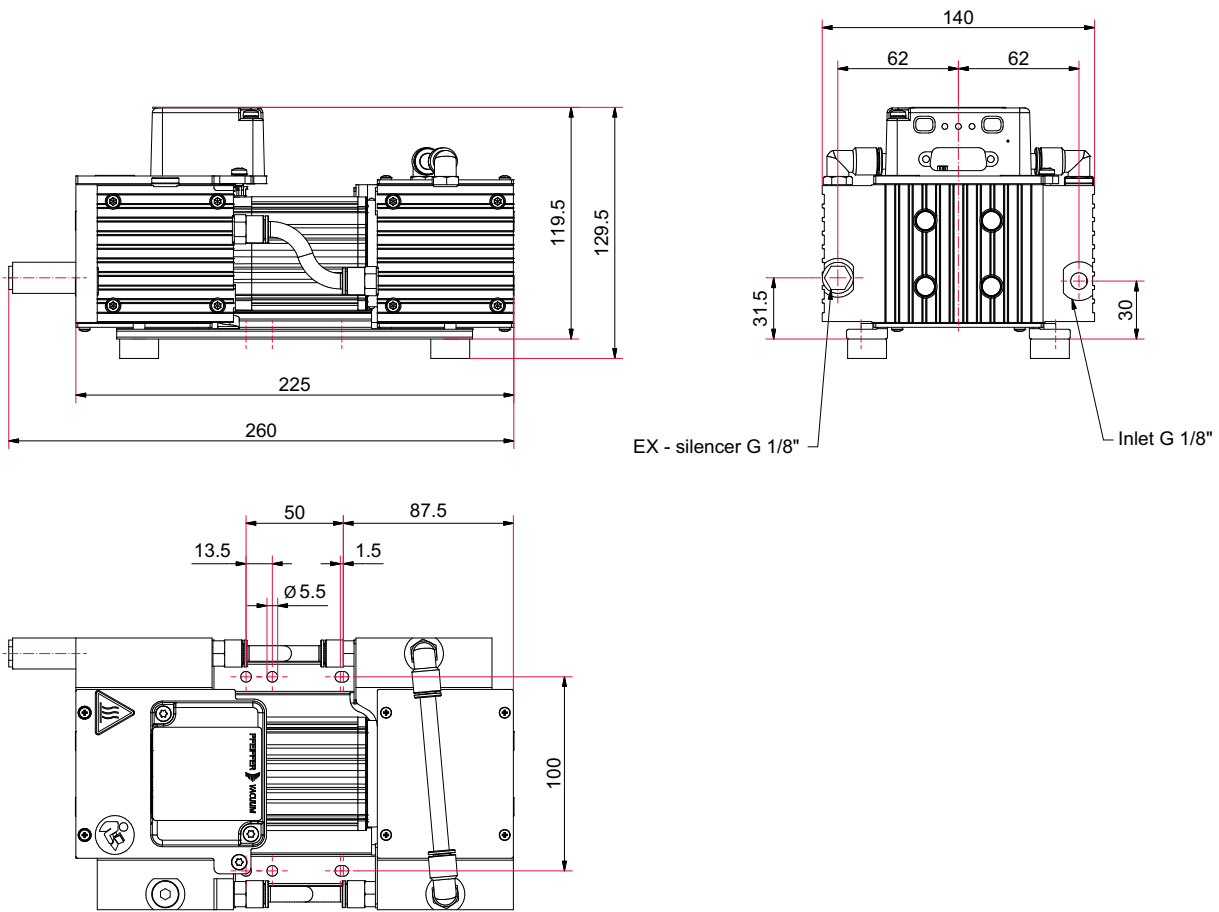
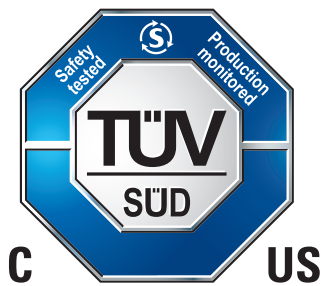


그림 13: 치수 MVP 015-4 DC  
치수(mm)



The product MVP 015-4 DC

- conforms to the UL standards

UL 61010-1:2012/R:2015-07

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use  
Part 1: General requirements

- is certified to the CAN/CSA standards

CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:2012/U1:2015-07

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use  
Part 1: General requirements

# EC 적합성 선언

다음과 같은 유형의 제품에 대한 선언:

격막 펌프

MVP 015-4 DC Neo

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:

EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019

EN IEC 61000-6-2:2019

EN 1012-2:1996 + A1:2009

EN IEC 61000-6-3:2021

EN ISO 12100:2010

EN IEC 63000:2018

EN IEC 61326-1:2021 클래스 A

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, 2024-03-04



# UK 적합성 선언

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

## 격막 펌프

MVP 015-4 DC Neo

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

기계류 공급(안전) 규정 2008

전자파 적합성 규정 2016

전기 및 전자 장비 규정 2012의 특정 유해 물질 사용 제한

## 적용 표준 및 기술 규격:

EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019

EN IEC 61000-6-2:2019

EN 1012-2:1996 + A1:2009

EN IEC 61000-6-3:2021

EN ISO 12100:2010

EN IEC 63000:2018

EN IEC 61326-1:2021 클래스 A

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, 2024-03-04

UK  
CA



## VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

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

## COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

From a single component to complex systems:

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

## COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

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

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

ed. A - Date 2404 - P/N:PU0107BKO



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)