

# HiPace 700

터보 진공 펌프

## 사용 설명서



# 목차

|          |                                        |           |
|----------|----------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>본 매뉴얼에 대한 설명</b>                    | <b>5</b>  |
| 1.1      | 유효성                                    | 5         |
| 1.1.1    | 해당 문서                                  | 5         |
| 1.1.2    | 변형 버전                                  | 5         |
| 1.2      | 대상 그룹                                  | 5         |
| 1.3      | 작성 규약                                  | 6         |
| 1.3.1    | 텍스트 내 지침                               | 6         |
| 1.3.2    | 제품상의 스티커                               | 6         |
| 1.4      | 상표 증명                                  | 7         |
| <b>2</b> | <b>안전</b>                              | <b>8</b>  |
| 2.1      | 일반 안전 정보                               | 8         |
| 2.2      | 안전 예방 조치                               | 8         |
| 2.3      | 제품의 사용 제한                              | 9         |
| 2.4      | 의도한 사용                                 | 10        |
| 2.5      | 예측 가능한 오용                              | 10        |
| 2.6      | 인력 자격                                  | 10        |
| 2.6.1    | 인력 자격을 확실하게                            | 10        |
| 2.6.2    | 유지보수 및 수리 인력 자격                        | 11        |
| 2.6.3    | 앞선 Pfeiffer Vacuum + Fab Solutions의 교육 | 11        |
| <b>3</b> | <b>제품 설명</b>                           | <b>12</b> |
| 3.1      | 기능                                     | 12        |
| 3.1.1    | 냉각                                     | 12        |
| 3.1.2    | 로터 베어링                                 | 12        |
| 3.2      | 제품 식별                                  | 13        |
| 3.3      | 납품 범위                                  | 13        |
| <b>4</b> | <b>운송 및 보관</b>                         | <b>14</b> |
| 4.1      | 운송                                     | 14        |
| 4.2      | 보관                                     | 14        |
| <b>5</b> | <b>설치</b>                              | <b>15</b> |
| 5.1      | 준비 작업                                  | 15        |
| 5.2      | 펌프를 하단 부품에 고정                          | 16        |
| 5.3      | 고진공 측 연결                               | 17        |
| 5.3.1    | 카운터 플랜지 설계                             | 17        |
| 5.3.2    | 내진 고려 사항                               | 18        |
| 5.3.3    | 스플린터 실드 또는 보호 스크린 사용                   | 18        |
| 5.3.4    | 진동 보상기 사용                              | 19        |
| 5.3.5    | 장착 방향 준수                               | 19        |
| 5.3.6    | ISO-K에 ISO-K 플랜지 장착                    | 20        |
| 5.3.7    | ISO-F에 ISO-K 플랜지 장착                    | 20        |
| 5.3.8    | ISO-F에 ISO-F 플랜지 장착                    | 22        |
| 5.3.9    | CF-F에 CF-플랜지 장착                        | 23        |
| 5.4      | 전진공 측 연결                               | 25        |
| 5.5      | 냉각수 연결                                 | 26        |
| 5.6      | 연결 액세서리                                | 28        |
| 5.7      | 전원 공급 장치 연결                            | 29        |
| 5.7.1    | 진공 펌프 접지                               | 29        |

|           |                                                    |           |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------|
| 5.7.2     | 전기 연결 구축 .....                                     | 30        |
| <b>6</b>  | <b>운영 .....</b>                                    | <b>32</b> |
| 6.1       | 시운전 .....                                          | 32        |
| 6.2       | 작동 모드 .....                                        | 33        |
| 6.2.1     | 운전 장치 없이 작동 .....                                  | 33        |
| 6.2.2     | 다기능 "원격" 연결을 통한 작동 .....                           | 33        |
| 6.2.3     | "E74" 연결을 통한 작동 .....                              | 33        |
| 6.2.4     | Pfeiffer Vacuum + Fab Solutions 제어 장치를 통한 작동 ..... | 33        |
| 6.2.5     | 필드버스를 통한 작동 .....                                  | 34        |
| 6.3       | 진공 펌프 스위치 켜기 .....                                 | 35        |
| 6.4       | 작동 모니터링 .....                                      | 35        |
| 6.4.1     | LED를 통한 작동 모드 디스플레이 .....                          | 35        |
| 6.4.2     | 온도 모니터링 .....                                      | 36        |
| 6.5       | 스위치 끄기 및 배기 .....                                  | 36        |
| 6.5.1     | 스위치 끄기 .....                                       | 36        |
| 6.5.2     | 배기 .....                                           | 37        |
| <b>7</b>  | <b>유지보수 .....</b>                                  | <b>38</b> |
| 7.1       | 일반 유지보수 정보 .....                                   | 38        |
| 7.2       | 검사 및 유지보수 체크리스트 .....                              | 39        |
| 7.3       | 사용 유체 저장통 교체 .....                                 | 40        |
| 7.3.1     | 사용 유체 저장통 제거 .....                                 | 41        |
| 7.3.2     | 사용 유체 저장통 설치 .....                                 | 42        |
| 7.4       | 전자 구동 장치 교체 .....                                  | 44        |
| 7.4.1     | 전자 구동 장치 제거 .....                                  | 44        |
| 7.4.2     | 전자 구동 장치 설치 .....                                  | 45        |
| 7.4.3     | 속도 사양 확인 .....                                     | 46        |
| <b>8</b>  | <b>해체 .....</b>                                    | <b>48</b> |
| 8.1       | 장기간 가동 중단 .....                                    | 48        |
| 8.2       | 재가동 .....                                          | 48        |
| <b>9</b>  | <b>재활용 및 폐기 .....</b>                              | <b>49</b> |
| 9.1       | 일반적인 폐기 정보 .....                                   | 49        |
| 9.2       | 터보 진공 펌프 폐기 .....                                  | 49        |
| <b>10</b> | <b>오작동 .....</b>                                   | <b>50</b> |
| <b>11</b> | <b>서비스 솔루션 .....</b>                               | <b>53</b> |
| <b>12</b> | <b>부품 .....</b>                                    | <b>54</b> |
| <b>13</b> | <b>액세서리 .....</b>                                  | <b>55</b> |
| 13.1      | 액세서리 정보 .....                                      | 55        |
| 13.2      | 액세서리 주문 .....                                      | 56        |
| <b>14</b> | <b>기술 데이터 및 치수 .....</b>                           | <b>58</b> |
| 14.1      | 일반 .....                                           | 58        |
| 14.2      | 기술 데이터 .....                                       | 59        |
| 14.3      | 펌핑된 매질과의 접촉 물질 .....                               | 62        |
| 14.4      | 치수 .....                                           | 62        |
| <b>15</b> | <b>EU 적합성 선언 .....</b>                             | <b>64</b> |
| <b>16</b> | <b>영국 자기적합선언 .....</b>                             | <b>65</b> |

## 그래픽 목록

|        |                                               |    |
|--------|-----------------------------------------------|----|
| 그래픽 1  | 제품상의 스티커 위치.....                              | 7  |
| 그래픽 2  | HiPace 700 설계 .....                           | 12 |
| 그래픽 3  | 안전 연결부 터보 진공 펌프 .....                         | 18 |
| 그래픽 4  | 오일 밀봉 보조 펌프 사용 시 정렬 권장 .....                  | 19 |
| 그래픽 5  | ISO-K - ISO-K 플랜지 연결, 브래킷 나사 .....            | 20 |
| 그래픽 6  | ISO-K - ISO-F 플랜지 연결, 육각 헤드 스크류와 나사산 구멍 ..... | 21 |
| 그래픽 7  | ISO-K - ISO-F 플랜지 연결, 스테드 볼트와 나사산 구멍.....     | 21 |
| 그래픽 8  | ISO-K - ISO-F 플랜지 연결, 스테드 볼트와 관통 구멍 .....     | 22 |
| 그래픽 9  | ISO-F 플랜지 연결, 육각 헤드 스크류와 나사산 구멍.....          | 22 |
| 그래픽 10 | ISO-F 플랜지 연결, 스테드 볼트와 나사산 구멍 .....            | 23 |
| 그래픽 11 | ISO-F 플랜지 연결, 스테드 볼트와 관통 구멍 .....             | 23 |
| 그래픽 12 | CF-F 플랜지 연결부, 육각 헤드 스크류와 관통 구멍 .....          | 24 |
| 그래픽 13 | CF-F 플랜지 연결, 스테드 볼트와 나사산 구멍.....              | 24 |
| 그래픽 14 | CF-F 플랜지 연결, 스테드 볼트와 관통 구멍 .....              | 25 |
| 그래픽 15 | HiPace 700상의 전진공 연결 예시 .....                  | 26 |
| 그래픽 16 | 냉각수 공급 장치 연결.....                             | 28 |
| 그래픽 17 | 예: 접지 케이블 연결 .....                            | 30 |
| 그래픽 18 | 전원 공급 장치 팩에 전자 구동 장치 연결 .....                 | 31 |
| 그래픽 19 | 사용 유체 저장통 제거.....                             | 42 |
| 그래픽 20 | 사용 유체 저장통 설치.....                             | 43 |
| 그래픽 21 | 전자 구동 장치 TC 400 제거 .....                      | 45 |
| 그래픽 22 | 전자 구동 장치 TC 400 설치 .....                      | 46 |
| 그래픽 23 | HiPace 700 예비 부품.....                         | 54 |
| 그래픽 24 | HiPace 700   TC 400   DN 160 ISO-K 치수.....    | 62 |
| 그래픽 25 | HiPace 700   TC 400   DN 160 CF-F 치수 .....    | 63 |
| 그래픽 26 | HiPace 700   TC 400   DN 160 ISO-F 치수 .....   | 63 |

# 1 본 매뉴얼에 대한 설명



## 참고

중요한 주의 사항:

사용하기 전에 주의 깊게 읽으십시오.

- 향후에 참조할 수 있도록 사용 설명서를 보관해 두십시오.

## 1.1 유효성

이 사용 설명서는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 고객 문서입니다. 사용 설명서는 표기된 제품의 기능을 설명하고 장치의 안전한 사용에 가장 중요한 정보를 제공합니다. 설명은 유효한 지침에 따라 작성되었습니다. 이 사용 설명서 내의 정보는 제품의 현재 개발 상태를 참조합니다. 고객이 제품에 변경을 가하지 않는 한, 문서는 유효하게 유지됩니다.

### 1.1.1 해당 문서

| 문서                                        | 번호              |
|-------------------------------------------|-----------------|
| 사용 설명서, 전자 구동 장치 TC 400, 표준               | PT 0203 BN      |
| 사용 설명서, 전자 구동 장치 TC 400 PB, Profibus      | PT 0244 BN      |
| 사용 설명서, 전자 구동 장치 TC 400 E74, Semi E74에 따름 | PT 0302 BN      |
| 사용 설명서, 전자 구동 장치 TC 400 DN, DeviceNet     | PT 0352 BN      |
| 사용 설명서, 전자 구동 장치 TC 400 EC, EtherCat      | PT 0452 BN      |
| 적합성 선언(DoC)                               | 본 사용 설명서의 구성 요소 |

현재 버전의 문서는 *Pfeiffer Vacuum + Fab Solutions 문서 찾기*에서 확인할 수 있습니다.

### 1.1.2 변형 버전

- HiPace 700, DN 160 ISO-K, TC 400, 24 V DC
- HiPace 700, DN 160 ISO-K, TC 400, 48 V DC
- HiPace 700, DN 160 CF-F, TC 400, 24 V DC
- HiPace 700, DN 160 CF-F, TC 400, 48 V DC
- HiPace 700, DN 160 ISO-F, TC 400, 24 V DC
- HiPace 700, DN 160 ISO-F, TC 400, 48 V DC

## 1.2 대상 그룹

이 사용 설명서는 제품에서 다음 활동을 수행하는 모든 사람을 대상으로 합니다.

- 운송
- 셋업(설치)
- 사용 및 운영
- 해체
- 유지보수 및 세척
- 보관 또는 폐기

이 문서 내에 설명된 작업은 적절한 기술 자격을 갖춘 자(전문 인력) 또는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions에서 관련 교육을 이수한 자만 수행할 수 있습니다.

## 1.3 작성 규약

### 1.3.1 텍스트 내 지침

문서 내 사용 지침은 일반적인 구조를 따릅니다. 필요한 조치는 글머리 기호로 표시됩니다.

글머리 기호가 사용된 목록은 필수적인 단계가 순차적으로 이어지는 조치를 의미합니다.

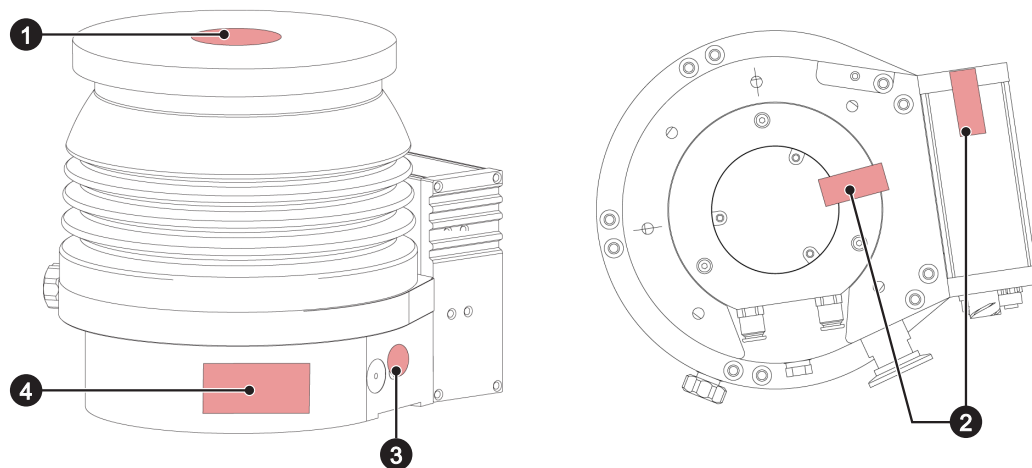
- 1단계
- 2단계
- 3단계
- 3.1단계

들여 쓴 글머리 기호는 이전 단계와 관련된 조치, 특징 또는 추가 정보를 의미합니다.

### 1.3.2 제품상의 스티커

이 섹션에서는 제품에 부착된 모든 스티커 및 그 의미를 설명합니다.

|                                                                                     |                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><b>명판(예시)</b></p> <p>터보 진공 펌프의 명판은 진공 펌프의 하단 부품에 위치해 있습니다.</p> <p><b>전자 구동 장치의 명판</b></p> <p>전자 구동 장치의 명판은 외부 LED 옆에 위치해 있습니다.</p> |
|  | <p><b>사용 설명서 참고 사항</b></p> <p>이 스티커 라벨은 작업을 수행하기 전에 이 사용 설명서를 반드시 읽어야 함을 의미합니다.</p>                                                   |
|  | <p><b>품질 보증을 위한 밀봉</b></p> <p>제품은 제품 출고 시에 밀봉되어 있습니다. 품질 보증을 위한 밀봉 손상 또는 제거 시 품질 보증을 받을 수 없습니다.</p>                                   |



그래픽 1: 제품상의 스티커 위치

#### 설명

|   |              |   |              |
|---|--------------|---|--------------|
| 1 | 사용 설명서 참고 사항 | 2 | 품질 보증을 위한 밀봉 |
| 3 | 접지 연결 관련 정보  | 4 | 터보 진공 펌프의 명판 |

## 1.4

### 상표 증명

- DeviceNet®은 Open DeviceNet Vendor Association Inc.의 등록 상표입니다.
- Profibus®는 Profibus Nutzerorganisation e.V.의 등록 상표입니다.
- EtherCAT®는 독일 Beckhoff Automation GmbH가 라이선스를 허여한 상표 및 특허 기술입니다.

## 2 안전

### 2.1 일반 안전 정보

이 문서는 다음 4가지 위험 수준과 1가지 정보 수준을 고려하여 작성되었습니다.



#### 위험

... 예방하지 않을 경우 사망이나 심각한 부상을 초래하는 일촉즉발의 위험 상황을 나타냅니다.



#### 경고

... 사망이나 심각한 부상이 발생할 수 있는 잠재적인 위험 상황을 나타냅니다.



#### 주의

... 경미한 부상이 발생할 수 있는 잠재적인 위험 상황을 나타냅니다.



#### 알림

... 기물 손상을 초래할 수 있는 잠재적인 위험 상황을 나타냅니다.



#### 참고

... 효율적이며 문제 없이 작동하기 위해 도움이 되는 팁과 권장사항 및 정보를 나타냅니다.

### 2.2 안전 예방 조치



#### 참고

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.



#### 참고

제품 변경으로 인한 적합성 위반

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

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



### 제품 취급 시의 일반 안전 예방 조치

- 관련 안전 및 사고 예방 규정을 모두 준수하십시오.
- 모든 안전 조치를 준수하는지 정기적으로 점검하십시오.
- 신체 부위를 진공에 노출시키지 마십시오.
- 항상 접지 도체(PE)에 안전하게 연결하십시오.
- 작동 중에는 절대로 플러그 연결을 분리하지 마십시오.
- 위의 종료 절차를 준수하십시오.
- 고진공 연결부에서는 작업하기 전에 로터가 완전히 정지할 때까지 기다리십시오(회전 속도  $f = 0$ ).
- 고진공 연결부가 열린 상태로 장치를 작동하지 마십시오.
- 라인 및 케이블은 뜨거운 표면( $> 70^{\circ}\text{C}$ )과의 거리를 유지하십시오.
- 절대로 세정제 또는 세정제 잔여물로 장치를 채우거나 작동하지 마십시오.
- 장치상에서 임의로 전환 또는 수정을 수행하지 마십시오.
- 다른 환경에서 설치 또는 작동하기 전에 장치 보호 등급을 준수하십시오.

## 2.3 제품의 사용 제한



### 참고

#### 주변 조건 참고 사항

지정된 허용 주변 온도는 최대 허용 배압 또는 최대 가스 처리량에서의 터보 진공 펌프 작동에 적용되며, 냉각 유형에 따라 다릅니다. 이중화 온도 모니터링 덕분에 터보 진공 펌프(는) 본질적으로 안전합니다.

- 주변 온도가 높을 때는 배압 또는 가스 처리량을 낮춰야 터보 진공 펌프의 작동이 가능합니다.
- 터보 진공 펌프의 최대 허용 사용 온도를 초과하면 전자 구동 장치가 우선 구동 출력을 줄인 다음, 필요하다면 전원이 꺼집니다.

| 매개변수                   | 한계 값                                                                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 설치 위치                  | 내후성(내부 공간)                                                                                       |
| 공기 압력                  | 530 hPa - 1060 hPa                                                                               |
| 설치 고도                  | 최대 5000 m                                                                                        |
| 공기 상대 습도               | $T < 31^{\circ}\text{C}$ 에서 최대 80%,<br>$T < 40^{\circ}\text{C}$ 에서 최대 50%                        |
| 보호 등급                  | III                                                                                              |
| 과전압 카테고리               | II                                                                                               |
| 허용되는 보호 등급             | IP54<br>UL 50E에 따른 Type 12                                                                       |
| 오염 정도                  | 2                                                                                                |
| 주변 온도                  | $5^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ , 공냉식<br>$5^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ , 수냉식 |
| 허용 방사형 자기장             | 6 mT                                                                                             |
| 최대 복사열 출력              | 4.2 W                                                                                            |
| 터보 진공 펌프의 최대 허용 로터 온도  | $90^{\circ}\text{C}$                                                                             |
| 고진공 플랜지 최대 허용 베이크아웃 온도 | $120^{\circ}\text{C}$                                                                            |

표 1: 허용 주변 조건

## 2.4 의도한 사용

- 터보 진공 펌프는(는) 진공 생성에만 사용하십시오.
- 터보 진공 펌프는(는) 필요한 최대 전진공 압력까지 제공할 수 있는 적합한 보조 펌프와 조합해서만 사용하십시오.
- 터보 진공 펌프는(는) 개방되지 않은 실내에서만 사용하십시오.
- 터보 진공 펌프는(는) 건조한 불활성 가스 배출에만 사용하십시오.

## 2.5 예측 가능한 오용

제품을 부적절하게 사용하면 모든 보증 및 책임 청구권이 무효화됩니다. 의도적이든 의도하지 않은 제품 용도에 반하는 모든 사용은 부적절한 사용으로 간주됩니다. 특히 다음과 같은 경우가 이에 해당합니다.

- 정확히 설치되지 않은 상태에서 전원 공급을 인가
- 규정된 것과 다른 고정 자재로 설치
- 폭발성 매질을 펌핑
- 부식성 매질을 펌핑
- 응축 증기를 펌핑
- 유체를 펌핑
- 분진을 펌핑
- 허용되지 않는 높은 가스 처리량으로 작동
- 허용되지 않는 높은 전진공 압력으로 작동
- 과도한 복사열 출력으로 작동
- 허용되지 않는 높은 자기장 내에서 작동
- 잘못된 가스 모드에서 작동
- 허용되지 않는 높은 배기 속도로 배기
- 압력을 생성하는 데 사용
- 이온화 방사선이 있는 구역에서 사용
- 폭발 가능성이 있는 지역에서 작동
- 장치에 산발적인 부하와 진동 또는 주기적인 힘이 가해지는 시스템 사용
- 공정과 정반대로 전자 구동 장치를 사전 설정하여 위험한 작동 조건 유발
- 이 사용 설명서 목록에 없는 액세서리 또는 예비 부품 사용

## 2.6 인력 자격

이 문서에 설명된 작업은 적절한 전문 자격과 필요한 경험을 갖춘 자 또는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions가 제공하는 필수 교육을 제공하는 이수한 자만 수행해야 합니다.

### 직원 교육

- 제품을 이용할 기술 인력을 교육하십시오.
- 인력은 반드시 교육받은 인력의 감독 하에 제품을 다루는 방법을 교육받아야 합니다.
- 교육받은 기술 인력만 제품을 다루게 하십시오.
- 작업을 시작하기 전에 담당 인력이 이 사용 설명서 및 해당하는 모든 문서, 특히 안전, 유지보수 및 수리 정보를 읽고 이해하도록 하십시오.

### 2.6.1 인력 자격을 확실하게

기계 작업 전문가

교육받은 전문가만 기계 작업을 수행할 수 있습니다. 이 문서에서 사용되는 전문가라는 단어의 의미는 제품 구조, 기계적 설치, 문제 해결 및 유지보수를 책임지는 자로서, 다음 자격을 갖추고 있어야 합니다.

- 국가 규정에 따른 기계 분야의 자격증 보유
- 이 문서에 대한 지식

#### 전기기술 작업 전문가

교육받은 전기 기술자만 전기 엔지니어링 작업을 수행할 수 있습니다. 이 문서에서 사용되는 전기 기술자라는 단어의 의미는 다음과 같은 자격을 갖춘 제품의 전기 배선 및 설치, 시운전, 문제 해결, 유지보수를 책임지는 자로서, 다음 자격을 갖추고 있어야 합니다.

- 국가 규정에 따른 기계 분야의 자격증 보유
- 이 문서에 대한 지식

또한 이러한 개인은 해당 안전 규정 및 법률과 이 문서에서 언급된 기타 표준, 가이드라인 및 법률을 숙지하고 있어야 합니다. 위의 개인은 안전 기술 표준에 따라 장치, 시스템 및 회로를 시운전, 프로그래밍, 구성, 표시 및 접지할 수 있는 운영 권한을 명시적으로 부여받아야 합니다.

#### 교육받은 개인

기타 운송, 보관, 운영, 폐기 분야에서의 모든 작업은 적절히 교육받은 자만이 수행할 수 있습니다. 이러한 교육은 필요한 활동과 작업 단계를 해당 개인이 안전하고 올바르게 수행할 수 있도록 해야 합니다.

## 2.6.2 유지보수 및 수리 인력 자격



#### 고급 교육 과정

**Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions는 유지보수 레벨 2 및 3의 고급 교육 과정을 제공합니다.**

적절히 교육받은 개인이란 다음과 같습니다.

#### 유지보수 레벨 1

- 고객(교육받은 전문가)

#### 유지보수 레벨 2

- 기술 교육을 받은 고객
- Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스 기술자

#### 유지보수 레벨 3

- Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스 교육을 받은 고객
- Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스 기술자

## 2.6.3 앞선 Pfeiffer Vacuum + Fab Solutions의 교육

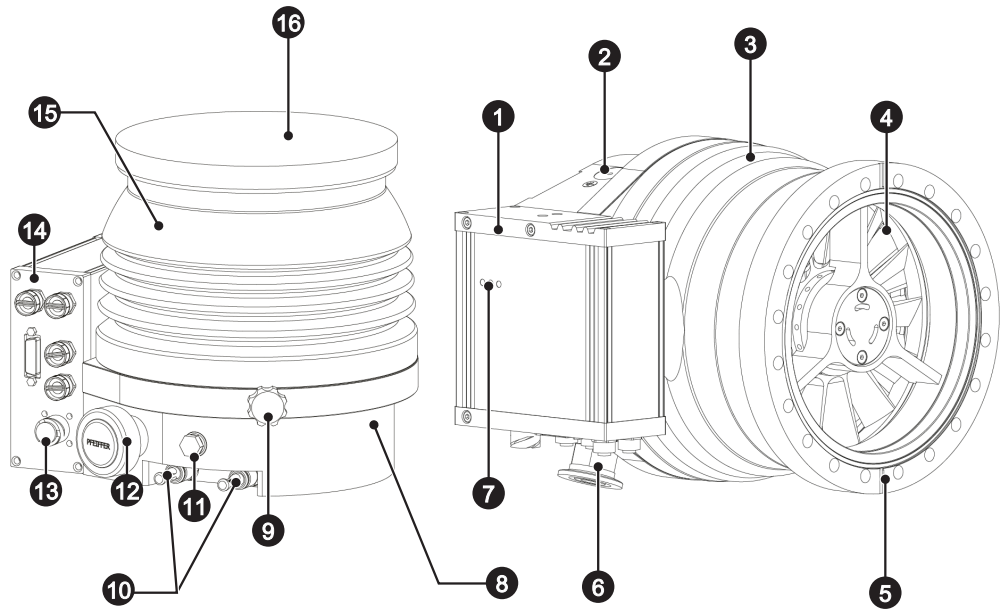
이 제품의 최적의 문제 없는 사용을 위해 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions는 포괄적인 기술 교육 과정을 제공합니다.

자세한 내용은 *Pfeiffer Vacuum + Fab Solutions 기술 교육 부서*에 문의해주시요.

### 3      제품 설명

#### 3.1    기능

터보 진공 펌프는(는) 전자 구동 장치와 함께 콤팩트 장치를 형성합니다. Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 전원 공급 장치 팩이 출력 전압을 공급합니다.



그래픽 2: HiPace 700 설계

| 설명 |                     |    |                      |
|----|---------------------|----|----------------------|
| 1  | 전자 구동 장치 TC 400     | 2  | 접지 연결                |
| 3  | 펌프 하우징, 스테인리스강      | 4  | 터보 로터                |
| 5  | 고진공 연결, DN 160 CF-F | 6  | 전진공 연결, DN 25 ISO-KF |
| 7  | LED 작동 모드 디스플레이     | 8  | 펌프 베이스               |
| 9  | 배기 스크류              | 10 | 냉각수 연결 커플링           |
| 11 | 가스 차단막 연결부          | 12 | 전진공 연결부 보호 커버        |
| 13 | DC 전압 공급용 연결 플러그    | 14 | 전자 구동 장치 연결 패널       |
| 15 | 펌프 하우징, 알루미늄        | 16 | 고진공 연결부 보호 커버        |

##### 3.1.1    냉각

- 수냉식
- 공냉식

전자 구동 장치는 과온 시 자동으로 구동 시스템 출력을 낮춰 조절합니다.

##### 3.1.2    로터 베어링

하이브리드 베어링 터보 진공 펌프

- 고진공 측: 비마모성 영구 마그네틱 베어링
- 전진공 측: 볼 베어링에 세라믹 볼

사용 유체 저장소로 인해 전진공 측의 로터 베어링 영구 윤활이 보장됩니다.

## 3.2 제품 식별

- Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions과(와) 커뮤니케이션할 때는 제품이 명확하게 식별되도록 항상 명판 정보를 모두 준비해 두십시오.

## 3.3 납품 범위

- 터보 진공 펌프과(와) 전자 구동 장치
- 고진공 연결부 보호 커버
- 전진공 연결부 보호 커버
- TC 400로의 "원격"( 터보 진공 펌프 전자 구동 장치상의 26핀 D-Sub 연결 소켓) 연결을 위한 메이팅 플러그(유형에 따라 다름)
- TC 400로의 "E74"연결을 위한 메이팅 플러그(유형에 따라 다름)
- 사용 설명서

## 4 운송 및 보관

### 4.1 운송



#### 경고



낙하물로 인한 심각한 상해 위험

골절상으로 인한 사지 상해 위험이 있습니다.

- 손수 제품을 운송할 때 특히 신경을 쓰고 특별히 주의하십시오.
- 제품을 겹쳐 쌓지 마십시오.
- 안전화와 같은 보호 장비를 착용하십시오.



#### 참고

Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions는 운송 포장 및 정품 보호 커버를 보관해 둘 것을 권장합니다.

#### 안전한 제품 운송

- 허용 온도 한계 내에서만 터보 진공 펌프(를) 운송하십시오.
- 명판상에 명시된 중량을 잘 살펴보십시오.
- 가능하면 항상 원래의 포장에 담긴 상태로 터보 진공 펌프(를) 운송 또는 선적하십시오.
- 항상 양손으로 터보 진공 펌프(를) 운반하십시오.
- 보호 커버는 설치 직전에만 제거하십시오.

### 4.2 보관



#### 참고

Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions는 운송 포장 및 정품 보호 커버를 보관해 둘 것을 권장합니다.

#### 터보 진공 펌프 보관

- 모든 플랜지 오프닝을 정품 보호 캡으로 밀봉하십시오.
- 기타 모든 연결부(예: 배기 연결부)를 해당하는 정품 부품으로 밀봉하십시오.
- 터보 진공 펌프(는) 허용 온도 한계 이내의 실내에만 보관하십시오.
- 습하거나 가혹한 대기 환경의 실내: 터보 진공 펌프(와) 건조제를 플라스틱 백에 함께 넣어 밀폐 밀봉하십시오.

## 5 설치

터보 진공 펌프의 설치 및 고정은 극도로 중요합니다. 터보 진공 펌프의 로터는 매우 높은 속도로 회전합니다. 실제로 (이물질이 고진공 연결 부위로 유입되는 등의 이유로) 로터와 고정자 간의 접촉 위험을 완전히 배제할 수는 없습니다. 그러면 방출된 운동 에너지가 1초 내에 터보 진공 펌프의 하우징 및 고정부에 작용합니다.

ISO 27892에 따른 포괄적인 검사 및 계산 결과, 충돌(로터 블레이드 파손) 및 파열(로터 샤프트 파손)에 대한 터보 진공 펌프의 안전성이 확인되었습니다. 터보 진공 펌프의 정확하고 안전한 고정을 위한 안전 조치 및 권장사항에 실험적 및 이론적 결과가 설명되어 있습니다.

### 5.1 준비 작업



#### 경고



개방된 고진공 플랜지에 접촉하는 경우 움직이는 날카로운 부분에 의한 자상의 위험이 있음

고진공 플랜지가 개방된 경우 날카로운 부분에 접촉할 수 있습니다. 로터를 수동으로 회전시킬 때 위험한 상황이 더 쉽게 발생합니다. (손가락 등의) 신체 부위가 찢리거나 심한 경우 절단될 수 있습니다. 머리카락이나 헐렁한 옷은 말려 들어갈 위험이 있습니다. 이후 작동 중 안으로 떨어지는 물체가 터보 진공 펌프를(를) 파괴할 수 있습니다.

- 고진공 플랜지 연결 직전에만 정품 보호 커버를 제거하십시오.
- 고진공 연결부에 접촉하지 마십시오.
- 설치 중에는 보호 장갑을 착용해야 합니다.
- 진공 연결부가 열린 상태에서 터보 진공 펌프를(를) 시동하지 마십시오.
- 항상 전기 연결 전에 기계 설치를 수행해야 합니다.
- 오퍼레이터 측에서 터보 진공 펌프의 고진공 연결부(예: 개방된 진공 챔버)에 접근하지 못하게 하십시오.

#### 일반적인 설치 참고 사항

- 제품 및 공급 라인에 항상 접근할 수 있는 설치 위치를 선정하십시오.
- 사용 한계에 해당하는 주변 조건을 준수하십시오.
- 조립 시 최대한 청결한 상태를 유지하십시오.
- 설치 중 플랜지 부품에 그리스와 먼지가 없고 건조한지 확인하십시오.
- 설치 위치까지 운송 지침을 준수하십시오.
- 터보 진공 펌프에 충분한 냉각 옵션이 있는지 확인하십시오.
- 주변 자기장 수준이 허용 수준을 초과하는 경우 적절한 차폐막을 설치하십시오.
- 공정 온도가 높을 때 복사열 출력이 허용값을 초과하지 않도록 적합한 차폐막을 설치하십시오.
- 진공 연결에 허용되는 온도를 준수하십시오.

## 5.2 펌프를 하단 부품에 고정



### 알림



고진공 측에 작용하는 힘으로 인한 터보 진공 펌프의 손상

펌프 하단 부품을 고정하면서 동시에 경질 파이프 연결부가 있는 고진공 측에 장착하면 터보 진공 펌프에 반응력이 가해질 위험이 있습니다. 이로 인해 기계적 부하가 발생해 심한 경우 터보 진공 펌프(가) 파괴될 수도 있습니다.

- 고진공 플랜지 방향으로 유연한 연결부를 만드십시오.
- 하단 부품으로 인한 터보 진공 펌프 고정 요건을 준수하십시오.
- 로터가 갑자기 막히는 경우, 생성된 모든 토크가 작업자 측의 장착 플레이트에 의해 흡수되는지 확인하십시오.

### 필요한 보조 자재

- 터보 진공 펌프의 치수에 따른 원형 홀
- 고정 스크류, 강도 등급  $\geq 8.8$ , 아연 도금
- 와셔, DIN EN ISO 7090 또는 DIN EN ISO 7092
- 고객이 제공하는 장착 플레이트

### 필요한 도구

- 육각키, WAF 6
- 렌치, DIN 933 육각 헤드 스크류 대체
- 교정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq 1.6$ )

### 하단 부품에 터보 진공 펌프 고정

- 터보 진공 펌프 하단 부품에서 기존 플라스틱 플러그를 제거합니다.
- 장착 플레이트 위에 터보 진공 펌프(를) 똑바로 세웁니다.
- 필요 수량만큼의 허용되는 고정 스크류 및 와셔로 펌프 하단 부품을 장착 플레이트에 볼트로 고정합니다.
- 지정된 스크류 고정 깊이를 준수하십시오.
- 허용 조임 토크를 준수하십시오.

| 터보 분자 펌프   | 장착 플레이트 최소 두께   인장 강도      | 나사산 사이즈 | 수량 | 스크류 고정 깊이           | 조임 토크             |
|------------|----------------------------|---------|----|---------------------|-------------------|
| HiPace 700 | 3 mm   $> 270 \text{ MPa}$ | M8      | 6  | $\geq 1.3 \times d$ | 25 Nm $\pm 10 \%$ |

표 2: 하단 부품에 터보 진공 펌프(를) 고정하기 위한 요건



## 5.3 고진공 측 연결

### 5.3.1 카운터 플랜지 설계



#### 알림



잘못된 카운터 플랜지 설계로 인한 손상 위험

작업자 측 카운터 플랜지가 불균일하면 올바르게 연결되더라도 터보 진공 펌프 하우징 내에 응력이 유발됩니다. 이로 인해 누출이 발생하거나 작동 특성이 부정적으로 변경될 수 있습니다.

- 카운터 플랜지 형상 공차를 준수하십시오.
- 표면 전체에 걸친 최대 평탄도 편차를 준수하십시오.



#### 참고

고진공 연결부의 상부 구조 부품 및 피팅

고진공 연결부로의 상부 구조 부품 및 피팅 설치의 운영 회사의 책임입니다. 고진공 플랜지의 하중 중량은 사용되는 터보 진공 펌프에 따라 다릅니다.

- 상부 구조 부품 총 중량이 지정된 최대 축 값을 초과해서는 안 됩니다.
- 로터가 갑자기 막힐 경우 발생하는 모든 토크가 작업자 측의 시스템과 고진공 연결부에 의해 흡수되는지 확인하십시오.
- 터보 진공 펌프의 고진공 연결부에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.

| 매개변수                                    | HiPace 700                                                         |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 파열 시 발생하는 최대 토크 <sup>1)</sup>           | 4200 Nm                                                            |
| 고진공 플랜지 허용 축 하중 <sup>2)</sup> 최대        | 1000 N(100 kg에 해당)                                                 |
| 평탄도                                     | ± 0.05 mm                                                          |
| 모든 작동 상태에서 스크류 깊이와 관련된 플랜지 소재의 최소 인장 강도 | 2.5 × d에서 170 N/mm <sup>2</sup><br>1.5 × d에서 270 N/mm <sup>2</sup> |
| 최대 허용 방사형 자기장                           | 6 mT                                                               |
| 최대 허용 복사열 출력                            | 4.2 W                                                              |
| 최대 허용 로터 온도                             | 90 °C                                                              |

표 3: 고객 고진공 연결부 치수 측정 요건

<sup>1)</sup> ISO 27892에 따라 이론적으로 계산된 파열(로터 샤프트 파손) 시 토크로, 어떠한 실험 검사에서도 도달한 적이 없습니다.

<sup>2)</sup> 한 쪽 방향의 하중은 허용되지 않습니다.

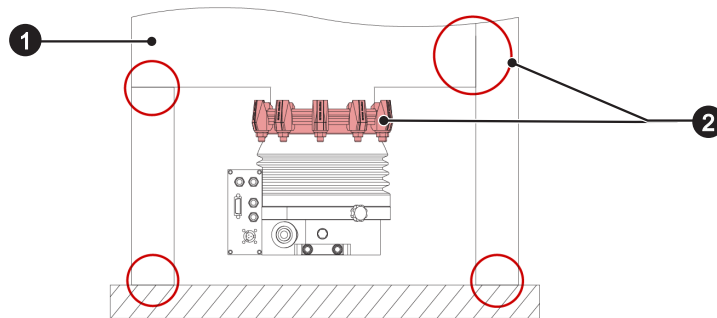
### 5.3.2 내진 고려 사항

#### ! 알림

외부 진동으로 인한 터보 진공 펌프 손상

지진 등의 외부 진동이 발생하면 로터가 안전 베어링에, 하우징 벽면이 터보 진공 펌프에 접촉할 위험이 있습니다. 이로 인해 기계적 부하가 발생해 심한 경우 터보 진공 펌프(가) 파괴될 수도 있습니다.

- 생성된 힘을 모든 플랜지 및 안전 연결부가 흡수하는지 확인하십시오.
- 진공 챔버가 위치를 벗어나거나 기울어지지 않도록 고정하십시오.



그래픽 3: 안전 연결부 터보 진공 펌프

#### 설명

|   |        |   |              |
|---|--------|---|--------------|
| 1 | 진공 시스템 | 2 | 안전 연결부, 고객 측 |
|---|--------|---|--------------|

### 5.3.3 스플린터 실드 또는 보호 스크린 사용

고진공 플랜지 내의 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 센터링 링과 스플린터 실드, 보호 스크린은 진공 챔버 내 이물질로부터 터보 진공 펌프(를) 보호합니다. 통로 가이드 값과 고진공 플랜지 사이즈에 따라 터보 진공 펌프의 흡입 용량이 감소합니다.

| 플랜지 사이즈        | 가스 유형별 흡입 용량 감소율(%) |    |                |    |
|----------------|---------------------|----|----------------|----|
|                | H <sub>2</sub>      | He | N <sub>2</sub> | Ar |
| 스플린터 실드 DN 160 | 6                   | 9  | 20             | 23 |
| 보호 스크린 DN 160  | 1                   | 2  | 6              | 7  |

표 4: 스플린터 실드 또는 보호 스크린 사용 시 흡입 용량 감소

- ISO 플랜지의 경우 센터링 링에 보호 스크린 또는 스플린터 실드를 함께 사용하십시오.

### 5.3.4 진동 보상기 사용



#### 위험

오작동 시 터보 진공 펌프에서 진동 보상기 이탈로 인한 부상 위험

로터가 갑작스럽게 걸리면 ISO 27892에 따라 높은 파괴 토크를 생성합니다. 진동 보상기를 사용 중일 때는 사용 중인 터보 진공 펌프의 전단으로 이어질 가능성이 높습니다. 이로 인해 방출되는 에너지는 터보 진공 펌프 전체 또는 파편을 내부로부터 주변 공간으로 던져 버릴 수 있습니다. 그로 인해 위험한 가스가 새어 나올 수 있습니다. 사망을 포함한 매우 심각한 부상 및 심각한 재산 피해의 위험이 있습니다.

- 현장에서 발생하는 토크를 보상할 수 있는 적절한 안전 조치를 취하십시오.
- 진동 보상기를 설치하기 전에 먼저 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions에 연락해야 합니다.

Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 진동 보상기는 진동에 민감한 시스템에 사용하기에 적합합니다.

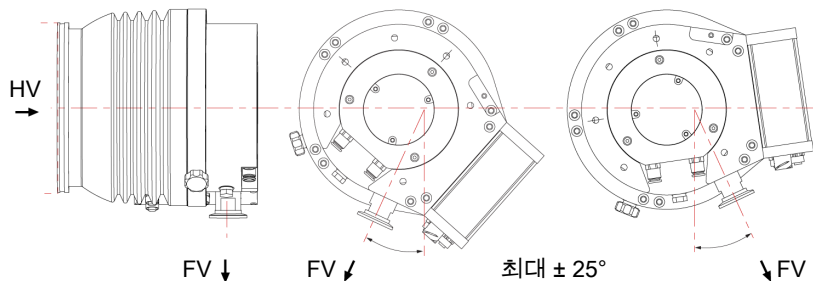
#### 진동 보상기 장착

- 흐름 저항을 고려하십시오.
- 고진공 플랜지에 추가로 진공 펌프(를) 고정하십시오.
- ISO 플랜지 고정 방법을 준수하십시오.

### 5.3.5 장착 방향 준수

Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions HiPace 시리즈 터보 진공 펌프(는) **모든** 방향으로 장착 가능한 건식 압축 보조 펌프와 함께 사용하기에 적합합니다.

- 오일 밀봉 보조 펌프 사용 시 전진공 범위에서 역류를 방지하십시오.



그래픽 4: 오일 밀봉 보조 펌프 사용 시 정렬 권장

#### 터보 진공 펌프와(와) 오일 밀봉 보조 펌프 수평 장착 방향 결정

- 항상 전진공 연결부를 수직 아래쪽으로 정렬하십시오.
- 허용 편차  $\pm 25^\circ$
- 터보 진공 펌프의 전면에 있는 튜브 연결부를 지지하십시오.
- 배관 시스템으로부터의 힘이 터보 진공 펌프에 가해지지 않도록 하십시오.
- 터보 진공 펌프의 고진공 플랜지의 한쪽에만 부하를 가하지 마십시오.

### 5.3.6 ISO-K에 ISO-K 플랜지 장착



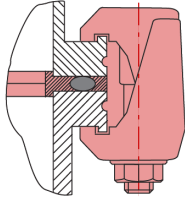
#### ISO 플랜지 연결

ISO-KF 또는 ISO-K 설계 플랜지 연결 시, 올바르게 설치했음에도 로터가 갑작스럽게 막히면 트위스팅이 발생할 수 있습니다.

- 그러나 이 경우에도 플랜지 연결 기밀성이 저하되지는 않습니다.

#### 필요한 공구

- 렌치, WAF 15
- 교정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq 1.6$ )



그래픽 5: ISO-K - ISO-K 플랜지 연결, 브래킷 나사

#### 브래킷 나사 연결

- 터보 진공 펌프의 연결에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.
- 플랜지와 장착 키트의 부품을 그림과 같이 연결합니다.
- 터보 진공 펌프에 정해진 모든 부품을 사용하십시오.
- 브래킷 나사를 3단계로 번갈아 조입니다.
  - 조임 토크: 5, 15, 25  $\pm$  2 Nm

### 5.3.7 ISO-F에 ISO-K 플랜지 장착

ISO-F 플랜지에 ISO-K 플랜지를 설치하기 위한 연결 유형:

- "육각 헤드 스크류와 나사산 구멍"
- "스터드 볼트와 나사산 구멍"
- "스터드 볼트와 관통 구멍"



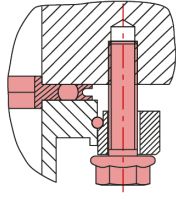
#### ISO 플랜지 연결

ISO-KF 또는 ISO-K 설계 플랜지 연결 시, 올바르게 설치했음에도 로터가 갑작스럽게 막히면 트위스팅이 발생할 수 있습니다.

- 그러나 이 경우에도 플랜지 연결 기밀성이 저하되지는 않습니다.

## 필요한 공구

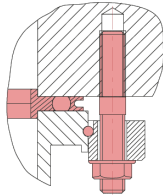
- 렌치, WAF 15
- 교정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq 1.6$ )



그래픽 6: ISO-K - ISO-F 플랜지 연결, 육각 헤드 스크류와 나사산 구멍

### 나사산 구멍으로 육각 헤드 스크류 연결

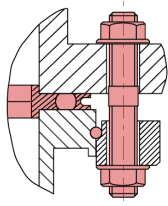
- 터보 진공 펌프의 연결에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.
- 칼라 플랜지를 터보 진공 펌프의 고진공 플랜지 위에 놓습니다.
- 스냅 링을 터보 진공 펌프의 고진공 플랜지 측면 홈에 삽입합니다.
- 칼라 플랜지, 스냅 링 및 센터링 링이 장착된 터보 진공 펌프(를) 그림과 같이 카운터 플랜지에 장착합니다.
- 터보 진공 펌프에 정해진 모든 부품을 사용하십시오.
- 육각 헤드 스크류를 나사산 구멍에 넣어 조입니다. 플랜지 소재의 최소 인장 강도와 스크류 깊이를 준수하십시오.
- 육각 헤드 스크류를 3단계로 번갈아 조입니다.
  - 조임 토크: **5, 15, 25  $\pm$  2 Nm**



그래픽 7: ISO-K - ISO-F 플랜지 연결, 스터드 볼트와 나사산 구멍

### 나사산 구멍으로 스터드 볼트 연결

- 터보 진공 펌프의 연결에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.
- 말단이 더 짧은 스터드 볼트를 필요한 수만큼 카운터 플랜지 구멍에 넣어 조입니다. 플랜지 소재의 최소 인장 강도와 스크류 깊이를 준수하십시오.
- 스냅 링을 터보 진공 펌프의 고진공 플랜지 측면 홈에 삽입합니다.
- 칼라 플랜지, 스냅 링 및 센터링 링이 장착된 터보 진공 펌프(를) 그림과 같이 카운터 플랜지에 장착합니다.
- 터보 진공 펌프에 정해진 모든 부품을 사용하십시오.
- 너트를 3단계로 번갈아 조입니다.
  - 조임 토크: **5, 15, 25  $\pm$  2 Nm**



그래픽 8: ISO-K - ISO-F 플랜지 연결, 스터드 볼트와 관통 구멍

#### 관통 구멍으로 스터드 볼트 연결

- 터보 진공 펌프의 연결에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.
- 칼라 플랜지를 터보 진공 펌프의 고진공 플랜지 위에 놓습니다.
- 스냅 링을 터보 진공 펌프의 고진공 플랜지 측면 홈에 삽입합니다.
- 칼라 플랜지, 스냅 링 및 센터링 링이 장착된 터보 진공 펌프(를) 그림과 같이 카운터 플랜지에 장착합니다.
- 터보 진공 펌프에 정해진 모든 부품을 사용하십시오.
- 너트를 3단계로 번갈아 조입니다.
  - 조임 토크: 5, 15, 25  $\pm$  2 Nm

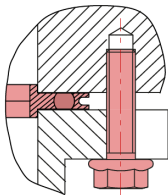
### 5.3.8 ISO-F에 ISO-F 플랜지 장착

ISO-F 플랜지에 ISO-F 플랜지를 설치하기 위한 연결 유형:

- "육각 헤드 스크류와 나사산 구멍"
- "스터드 볼트와 나사산 구멍"
- "스터드 볼트와 관통 구멍"

#### 필요한 공구

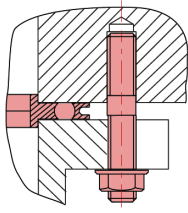
- 렌치, WAF 15
- 교정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq$  1.6)



그래픽 9: ISO-F 플랜지 연결, 육각 헤드 스크류와 나사산 구멍

#### 나사산 구멍으로 육각 헤드 스크류 연결

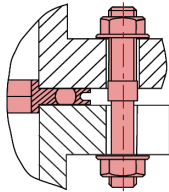
- 터보 진공 펌프의 연결에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.
- 센터링 링이 장착된 터보 진공 펌프(를) 그림과 같이 카운터 플랜지에 장착합니다.
- 터보 진공 펌프에 정해진 모든 부품을 사용하십시오.
- 육각 헤드 스크류를 필요한 수만큼 나사산 구멍에 넣어 조입니다. 플랜지 소재의 최소 인장 강도와 스크류 깊이를 준수하십시오.
- 육각 헤드 스크류를 3단계로 번갈아 조입니다.
  - 조임 토크: 5, 15, 22  $\pm$  2 Nm



그래픽 10: ISO-F 플랜지 연결, 스터드 볼트와 나사산 구멍

### 나사산 구멍으로 스터드 볼트 연결

- 터보 진공 펌프의 연결에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.
- 말단이 더 짧은 스터드 볼트를 나사산 구멍에 넣어 조입니다. 플랜지 소재의 최소 인장 강도와 스크류 깊이를 준수하십시오.
- 센터링 링이 장착된 터보 진공 펌프(를) 그림과 같이 카운터 플랜지에 장착합니다.
- 터보 진공 펌프에 정해진 모든 부품을 사용하십시오.
- 육각 너트를 단단히 조입니다.
- 너트를 3단계로 번갈아 조입니다.
  - 조임 토크: 5, 15, 22  $\pm$  2 Nm



그래픽 11: ISO-F 플랜지 연결, 스터드 볼트와 관통 구멍

### 관통 구멍으로 스터드 볼트 연결

- 터보 진공 펌프의 연결에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.
- 센터링 링이 장착된 터보 진공 펌프(를) 그림과 같이 카운터 플랜지에 장착합니다.
- 터보 진공 펌프에 정해진 모든 부품을 사용하십시오.
- 스크류 연결부를 3단계로 번갈아 조입니다.
  - 조임 토크: 5, 15, 22  $\pm$  2 Nm

## 5.3.9 CF-F에 CF-플랜지 장착



### 알림



CF 플랜지를 잘못 설치하면 누출 발생 가능

CF 플랜지 및 구리 개스킷을 취급할 때 청결이 충분하지 않으면 누출 및 공정 손상을 초래할 수 있습니다.

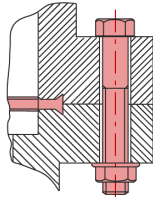
- 부품을 만지거나 장착하기 전에 항상 적절한 장갑을 착용하십시오.
- 밀봉 씬은 건조하고 그리스 없는 상태에서에서만 장착하십시오.
- 손상된 표면과 절단 에지에 주의하십시오.
- 손상된 부품은 교체하십시오.

CF 플랜지에 CF를 설치하기 위한 연결 유형:

- "육각 헤드 스크류와 관통 구멍"
- "스터드 볼트와 나사산 구멍"
- "스터드 볼트와 관통 구멍"

### 필요한 공구

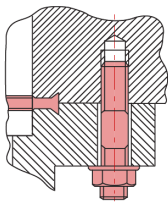
- 육각 렌치(13 WAF)
- 교정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq 1.6$ )



그래픽 12: CF-F 플랜지 연결부, 육각 헤드 스크류와 관통 구멍

### 관통 구멍으로 육각 헤드 스크류 연결

- 터보 진공 펌프의 연결에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.
- 사용하는 경우: 클램핑 러그가 아래를 향하도록 인서트 보호 스크린 또는 스프린터 실드를 터보 진공 펌프 고진공 플랜지에 삽입합니다.
- 밀봉 실을 홈에 정확히 놓습니다.
- 플랜지와 장착 키트의 부품을 그림과 같이 연결합니다.
- 스크류 커플링 전체를 조입니다.
  - 조임 토크:  $22 \pm 2 \text{ Nm}$
- 밀봉 소재가 새어나와 스크류를 다시 조여야 할 수 있으므로 토크를 점검합니다.



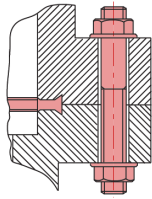
그래픽 13: CF-F 플랜지 연결, 스터드 볼트와 나사산 구멍

### 나사산 구멍으로 스터드 볼트 연결

- 터보 진공 펌프의 연결에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.
- 말단이 더 짧은 스터드 볼트를 필요한 수만큼 카운터 플랜지 구멍에 넣어 조입니다.
- 사용하는 경우: 클램핑 러그가 아래를 향하도록 인서트 보호 스크린 또는 스프린터 실드를 터보 진공 펌프 고진공 플랜지에 삽입합니다.
- 밀봉 실을 홈에 정확히 놓습니다.
- 플랜지와 장착 키트의 부품을 그림과 같이 연결합니다.
- 스크류 커플링 전체를 조입니다.
  - 조임 토크:  $22 \pm 2 \text{ Nm}$



- 밀봉 소재가 새어 나와 스크류를 다시 조여야 할 수 있으므로 토크를 점검합니다.



그래픽 14: CF-F 플랜지 연결, 스테드 볼트와 관통 구멍

#### 관통 구멍으로 스테드 볼트 연결

- 터보 진공 펌프의 연결에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 장착 키트만 사용하십시오.
- 사용하는 경우: 클램핑 러그가 아래를 향하도록 인서트 보호 스크린 또는 스프린터 실드를 터보 진공 펌프 고진공 플랜지에 삽입합니다.
- 밀봉 실을 홈에 정확히 놓습니다.
- 플랜지와 장착 키트의 부품을 그림과 같이 연결합니다.
- 스크류 커플링 전체를 조입니다.
  - 조임 토크:  $22 \pm 2 \text{ Nm}$
- 밀봉 소재가 새어 나와 스크류를 다시 조여야 할 수 있으므로 토크를 점검합니다.

## 5.4 전진공 측 연결



### 위험

손상된 연결부에서 독성 공정 매질이 누출되면 중독으로 인한 생명 위험

고장 발생 시 터보 진공 펌프에 갑작스러운 트위스팅이 발생하면 피팅의 속도가 높아집니다. 현장 연결부(예: 전진공 라인)이 손상되어 누출 위험이 있습니다. 이로 인해 공정 매질이 누출됩니다. 독성 매질이 포함된 공정에서는 중독으로 인한 부상 및 생명의 위험이 있습니다.

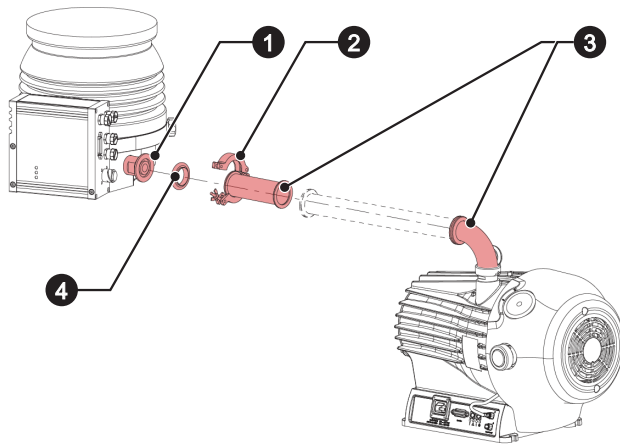
- 터보 진공 펌프에 연결된 질량을 가능한 한 낮게 유지하십시오.
- 필요한 경우 플렉시블 라인을 사용하여 터보 진공 펌프에 연결하십시오.



### 참고

#### 적절한 보조 펌프

필요한 최대 배압까지 공급할 수 있는 적합한 보조 펌프와 조합해서만 터보 진공 펌프(를) 사용하십시오. 배압 도달을 위해 적합한 터보 진공 펌프 또는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 범위의 펌핑 스테이션을 사용하십시오. 이 경우 보조 펌프도 터보 진공 펌프 전자 구동 장치 인터페이스(예: 릴레이 박스 또는 연결 케이블)를 통해 직접 제어됩니다.



그래픽 15: HiPace 700상의 전진공 연결 예시

| 설명 |                    |   |       |
|----|--------------------|---|-------|
| 1  | 터보 진공 펌프 전진공 연결부   | 2 | 서클립   |
| 3  | 진공 부품 DN 25 ISO-KF | 4 | 센터링 링 |

### 전진공 연결 구축

- 경질 파이프 연결 시 외부 진동을 줄이기 위해 벨로우즈를 포함하십시오.
- *Pfeiffer Vacuum + Fab Solutions* 부품 샵에 있는 연결 부품 및 파이프 부품 DN 25 ISO-KF 등 소형 플랜지 부품을 사용하여 전진공 연결부를 설치하십시오.
- 전진공 영역에서 사용 유체 또는 응축액의 역류를 방지하기 위한 조치를 마련하십시오.
- 보조 펌프 또는 펌핑 스테이션을 연결하고 작동할 때는 사용 설명서 내의 정보를 준수하십시오.

## 5.5 냉각수 연결



경고



### 갑자기 배출되는 뜨거운 냉각수로 인한 화상 위험

터보 진공 펌프 냉각수 연결부는 양쪽이 열려 있습니다. 냉각수 공급 장치를 연결할 때는 과압 상태에서 갑자기 뜨거운 냉각수가 흘러나와 화상을 입을 위험이 있습니다.

- 설치 전에 냉각수 시스템에서 압력이 방출되었고 냉각되었는지 확인하십시오.
- 안전 고글 및 장갑 등 보호 장비를 착용하십시오.

### 터보 진공 펌프 냉각 권장 사항

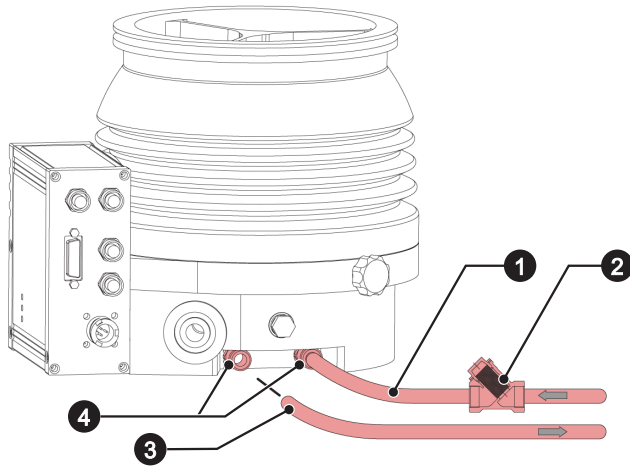
- 전진공 압력이 증가한 경우(> 0.1 hPa), 추가 냉각을 사용하십시오.
- 높은 가스 처리량으로 작동 시 추가 냉각을 사용하십시오.
- 주변 온도가 > 35 °C일 때는 항상 수냉식 장치를 사용하십시오.

| 매개변수        | 냉각수                                                                                                                                                       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 외관          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 필터링됨</li> <li>● 기계적으로 깨끗함</li> <li>● 육안으로 깨끗함</li> <li>● 탁도 없음</li> <li>● 침전물 없음</li> <li>그리스 및 오일 없음</li> </ul> |
| pH 값        | 7 - 9                                                                                                                                                     |
| 탄산염 강도, 최대  | 10 °dH<br>12.53 °e<br>17.8 °fH<br>178 ppm CaCO <sub>3</sub>                                                                                               |
| 염화이온 함량, 최대 | 100 mg/l                                                                                                                                                  |
| 황산염 함량, 최대  | 240 mg/l                                                                                                                                                  |
| 탄산 함량, 최대   | 미검출                                                                                                                                                       |
| 암모니아 함량, 최대 | 미검출                                                                                                                                                       |
| 전기 전도도, 최대  | 500 µS/cm                                                                                                                                                 |
| 입자 사이즈, 최대  | 150 µm                                                                                                                                                    |
| 냉각수 온도      | "기술 데이터" 참조                                                                                                                                               |
| 냉각수 흐름      | "기술 데이터" 참조                                                                                                                                               |
| 냉각수 압력, 최대  | 6000 hPa                                                                                                                                                  |

표 5: 냉각수 조성 요건

### 냉각수 연결 요건

| 터보 진공 펌프에 연결  | 외부 냉각수 공급 장치                                                                               |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 밴조 피팅과 삽입 시스템 | 호스 연결 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 호스 외경 8 mm</li> <li>● 호스 내경 6 mm</li> </ul> |



그래픽 16: 냉각수 공급 장치 연결

| 설명 |       |   |        |
|----|-------|---|--------|
| 1  | 공급 라인 | 2 | 오염물 트랩 |
| 3  | 리턴 라인 | 4 | 냉각수 연결 |

### 냉각수 공급 장치 연결

**필요:** 고객 측 냉각 시스템이 닫히고 감압되었어야 합니다. 제공된 호스 연결부가 터보 진공 펌프 연결부와 맞아야 합니다.

- 필요한 경우 공급 라인에 오염물 트랩을 사용하십시오.
- 냉각수 공급 라인 및 리턴 라인의 호스를 터보 진공 펌프상의 각 연결부에 삽입하십시오.

## 5.6 연결 액세서리

### 참고

#### 액세서리 설치 및 운영

Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions는 제품에 적합한 호환 액세서리 시리즈를 제공합니다.

- 액세서리 관련 정보 및 주문 옵션은 온라인에서 확인할 수 있습니다.

### 참고

#### 전자 구동 장치 TC 400에 액세서리 연결

터보 진공 펌프의 전자 구동 장치는 최대 4개의 액세서리 장치를 연결할 수 있습니다. 이를 위해 "액세서리" 용도의 M12 커넥터 소켓이 있습니다.

- 액세서리 연결부는 공장에서 사전 구성되어 있습니다.
- 사전 구성된 액세서리 장치를 연결하면 공장 설정에 따라 즉시 사용할 수 있습니다.
- 터보 진공 펌프에 다른 액세서리 사용이 가능하지만 전자 구동 장치 구성에서 설정이 필요합니다.
- 원하는 액세서리 출력은 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 제어 장치 또는 PC를 사용하여 RS-485를 통해 구성합니다.
- 자세한 정보는 "전자 구동 장치 TM 700" 또는 "전자 구동 장치 TC 400" 사용 설명서를 참조하십시오.

|                                                                                   | 전자 구동 장치 | 액세서리 연결부 | Y 커넥터 | 기본값     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-------|---------|
|  | Acc. A   | A1       | Y-1   | 팬(연속운전) |
|                                                                                   |          | A2       | Y-2   | 보조 펌프   |
|                                                                                   | Acc. B   | B1       | Y-3   | 벤트 밸브   |
|                                                                                   |          | B2       | Y-2   | 가열      |

표 6: 전자 구동 장치 TC 400에 사전 구성된 액세서리 연결부

### 사전 구성된 액세서리 연결

- 해당 액세서리의 사용 설명서를 준수하십시오.
- 기존 연결 및 제어 라인 구성에 유의하십시오.
- 전자 구동 장치에 매칭되는 액세서리 장치만 연결하십시오.
- 3개 또는 4개의 장치를 연결하려면 액세서리 제품군의 Y 커넥터를 사용하십시오.

### 추가 액세서리 사용

- 해당 액세서리의 사용 설명서를 준수하십시오.
- 기존 연결 구성에 유의하십시오.
- 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 제어 장치를 사용하여 구성하십시오.

## 5.7 전원 공급 장치 연결



### 위험

주전원 차단 장치 누락으로 인한 생명의 위험

터보 진공 펌프 및 전자 구동 장치에는 주전원 차단 장치(메인 스위치)가 장착되어 있지 않습니다.

- SEMI-S2에 따라 주전원 차단 장치를 설치하십시오.
- 정격 용량 10,000 A 이상의 전원 차단기를 설치하십시오.



### 경고

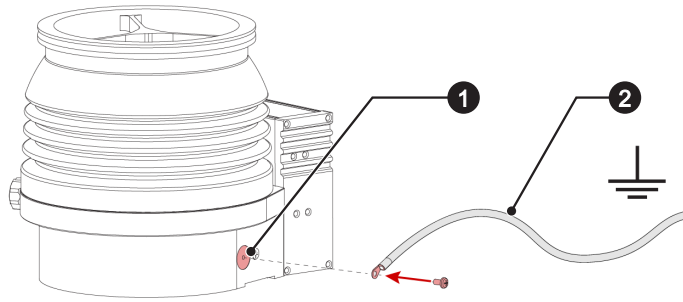
잘못된 설치로 인한 부상 위험

안전하지 않게 또는 잘못 설치하면 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.

- 장치상에서 임의로 전환 또는 수정을 수행하지 마십시오.
- 비상 정지 안전 회로에 반드시 통합하십시오.

### 5.7.1 진공 펌프 접지

Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions는 전기적 간섭을 방전하기 위해 적합한 접지 케이블 연결을 권장합니다.



그라픽 17: 예: 접지 케이블 연결

| 설명 |             |   |        |
|----|-------------|---|--------|
| 1  | 진공 펌프 접지 연결 | 2 | 접지 케이블 |

### 절차

- 터보 진공 펌프 접지 연결부(M4 암나사)를 사용합니다.
- 현지 규정에 부합하는 연결 경로를 정합니다.

## 5.7.2 전기 연결 구축



### 위험

감전으로 인한 생명 위험

지정 또는 승인되지 않은 전원 공급 장치 팩은 중상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.

- 전원 공급 장치 팩이 IEC 61010-1 IEC 60950-1 및 IEC 62368-1에 따른 주전원 입력 전압 간 이중 격리 요건을 충족하는지 확인하십시오.
- 전원 공급 장치 팩이 IEC 61010-1 IEC 60950-1 및 IEC 62368-1에 따른 요건을 충족하는지 확인하십시오.
- 가능하면 정품 전원 공급 장치 팩을 사용하고, 부득이한 경우에도 관련 안전 규정에 부합하는 전원 공급 장치 팩만 사용하십시오.

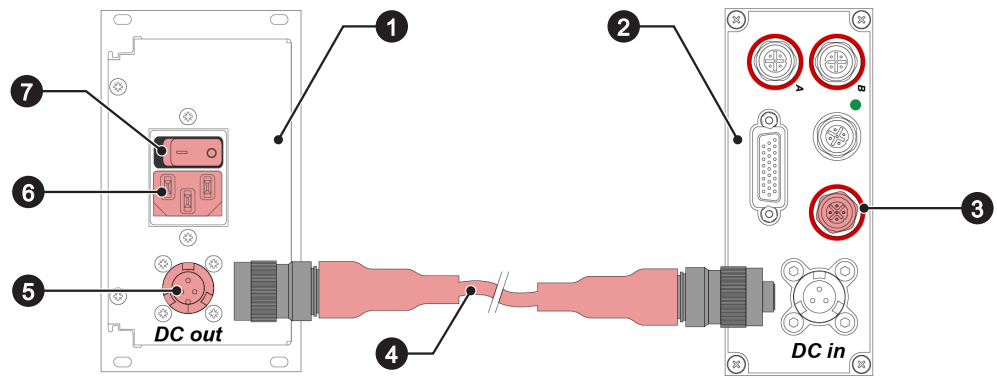


### 경고

예기치 않은 시동으로 인한 절단 위험

전자 구동 장치의 메이팅 플러그(엑세서리)를 사용하면 전원이 켜지는 즉시 터보 진공 펌프의 자동 가속이 가능해집니다. 설치 전 또는 설치 중에 맞물리는 메이팅 플러그를 장착하면 부품이 움직여, 노출된 고진공 플랜지 모서리에 의한 절단 부상 위험이 있습니다.

- 메이팅 플러그는 기계 설치 후에만 연결하십시오.
- 작동 직전에만 터보 진공 펌프의 스위치를 켜십시오.



그래픽 18: 전원 공급 장치 팩에 전자 구동 장치 연결

| 설명 |                                |   |                         |
|----|--------------------------------|---|-------------------------|
| 1  | 전원 공급 장치 팩   제어 장치와 전력 공급 장치 팩 | 2 | 터보 진공 펌프 전자 구동 장치       |
| 3  | DC 입력 연결                       | 4 | 연결 케이블, 예: PM 061 132-T |
| 5  | 연결 소켓 DC 출력                    | 6 | 메인 연결 AC 입력             |
| 7  | 메인 스위치                         |   |                         |

### 전자 구동 장치 연결

- 공급 전압이 올바른지 확인하십시오.
- 전원 공급 장치 팩에 메인 스위치를 연결하기 전, 출력 스위치가 꺼져 있는지 확인하십시오.
- Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 액세서리 제품군에서 적합한 연결 케이블을 사용하십시오.
- 연결 케이블을 전자 구동 장치의 "DC 입력" 연결부에 삽입하고 바요넷 캡을 닫습니다.
- 연결 케이블을 전원 공급 장치의 "DC 출력" 연결부에 삽입하고 바요넷 캡을 닫습니다.

## 6 운영

### 6.1 시운전



#### 경고

예기치 않은 시동으로 인한 절단 위험

전자 구동 장치의 메이팅 플러그(엑세서리)를 사용하면 전원이 켜지는 즉시 터보 진공 펌프의 자동 가속이 가능해집니다. 설치 전 또는 설치 중에 맞물리는 메이팅 플러그를 장착하면 부품이 움직여, 노출된 고진공 플랜지 모서리에 의한 절단 부상 위험이 있습니다.

- 메이팅 플러그는 기계 설치 후에만 연결하십시오.
- 작동 직전에만 터보 진공 펌프의 스위치를 켜십시오.



#### 알림



작동 중 과도한 에너지 유입으로 인한 진공 펌프 터보 진공 펌프 파손

높은 구동 시스템 출력(가스 처리량, 배압), 높은 열 방사 또는 강력한 자기장 등을 통해 동시에 높은 부하가 가해지면 로터 가열 상태가 제어되지 않아 터보 진공 펌프(가) 파손될 수 있습니다.

- 진공 펌프에서 여러 부하를 조합하기 전에 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions에 문의하십시오. 하한값이 적용됩니다.



#### 알림



분자량이 너무 높은 가스로 인한 터보 진공 펌프 파손

허용 범위를 넘어선 높은 분자량의 가스를 펌핑하면 터보 진공 펌프(가) 파손될 수 있습니다.

- 가스 모드가 전자 구동 장치의 [P:027]에 의해 올바르게 설정되었는지 확인하십시오.
- 분자량이 높은 가스(>80)를 사용하기 전에 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions에 문의하십시오.

중요한 설정 및 기능 관련 변수는 터보 진공 펌프 전자 구동 장치에 매개변수로 공장 프로그래밍되어 있습니다. 각 매개변수에 3자리 숫자와 설명이 있습니다. 매개변수 기반 운영 및 제어는 제어 장치를 통해 또는 외부에서 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 프로토콜을 사용한 RS-485를 통해 지원됩니다.

| 매개변수    | 이름         | 명칭                | 기본값          |
|---------|------------|-------------------|--------------|
| [P:027] | GasMode    | 가스 모드             | 0 = 무거운 가스   |
| [P:035] | CfgAccA1   | 엑세서리 연결 A1        | 0 = 팬(연속 운전) |
| [P:036] | CfgAccB1   | 엑세서리 연결 B1        | 1 = 벤트 밸브    |
| [P:037] | CfgAccA2   | 엑세서리 연결 A2        | 3 = 보조 펌프    |
| [P:038] | CfgAccB2   | 엑세서리 연결 B2        | 2 = 가열       |
| [P:700] | RUTimeSVal | 가속 시간 값 설정        | 8분           |
| [P:701] | SpdSwPt1   | 회전 속도 스위치 포인트 1   | 80%          |
| [P:707] | SpdSVal    | 속도 제어 작동 사양       | 65%          |
| [P:708] | PwrSVal    | 전력 소비 값 설정        | 100%         |
| [P:720] | VentSpd    | 회전 속도에서 배기, 지연 배기 | 50%          |



|         |          |              |       |
|---------|----------|--------------|-------|
| [P:721] | VentTime | 배기 시간, 지연 배기 | 3600초 |
|---------|----------|--------------|-------|

표 7: 전자 구동 장치의 출고 시 공장 설정

### 터보 진공 펌프 시운전 관련 참고 사항

- 냉각수 흐름 및 유량을 잘 관찰하십시오.
- 가스 차단막을 사용할 때 밀봉 가스 흐름 및 처리량을 잘 관찰하십시오.
- 제품의 전류 공급을 제공하십시오.

## 6.2 작동 모드

터보 진공 펌프는(는) 다양한 모드로 작동할 수 있습니다.

- 제어 장치 없이 작동
- "E74" 연결을 통한 작동
- "원격" 연결을 통한 작동
- Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 제어 장치 또는 PC에서 RS-485 인터페이스 통한 작동
- 필드버스를 통한 작동

### 6.2.1 운전 장치 없이 작동



#### 참고

##### 자동 시작

터미널 레이아웃에 따라 전자 구동 장치 또는 브리지 접점상에 제공된 메이팅 플러그를 사용하면 터보 진공 펌프 작동이 준비됩니다. 공급 전압이 인가되면 터보 진공 펌프(가) 즉시 시동됩니다.

##### 제어 장치 없이 작동을 위한 지침

- 전자 구동 장치 연결부에는 승인된 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 메이팅 플러그와 브리지만 사용하십시오.
- 터보 진공 펌프의 주전원 공급 스위치는 작동 직전에만 켜십시오.

작동 전압을 적용한 후 전자식 구동 유닛이 자가 검사를 실행하여 공급 전압을 점검합니다. 자가 검사가 성공적으로 완료되면 터보 진공 펌프(가) 시작되고 구성에 따라 연결된 추가 장비가 활성화됩니다.

### 6.2.2 다기능 "원격" 연결을 통한 작동

전자 구동 장치상에 "원격"용으로 지정된 26핀 D-sub 커넥터를 통해 원격 제어가 가능합니다. 접근 가능한 개별 기능은 "PLC 레벨"에 매핑되어 있습니다.

##### 원격 제어 작동을 위한 지침

- 표준 버전 전자 구동 장치의 사용 설명서를 참조하십시오.

### 6.2.3 "E74" 연결을 통한 작동

전자 구동 장치상에 "E74"로 지정된 15핀 D-sub 연결부를 통해 작동할 수 있습니다. 지침 SEMI E74-0301에 정의된 신호 외에도 반전된 알람 신호 및 아날로그 출력과의 연결이 제공됩니다.

##### "E74"를 통한 작동을 위한 지침

- "E74" 버전 전자 구동 장치의 사용 설명서를 참조하십시오.

### 6.2.4 Pfeiffer Vacuum + Fab Solutions 제어 장치를 통한 작동

Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 제어 장치를 연결하면 전자 구동 장치에 저장된 정적 매개변수를 통해 터보 진공 펌프(를) 제어할 수 있습니다.

## 제어 장치 사용

- Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 제어 장치 취급을 위해서는 적절한 사용 설명서를 준수하십시오. 사용 설명서는 *다운로드 센터*에서 받을 수 있습니다.
- 터보 진공 펌프의 공급 범위에 있는 전자 구동 장치 사용 설명서를 준수하십시오.
- 제어 장치를 전자 구동 장치의 "RS-485" 포트에 연결합니다.
- 이를 위해서는 "RS-485" 커넥터가 있는 적합한 연결 케이블을 사용하십시오.
- 외부 전원 공급 장치 팩 또는 전원 공급 장치가 내장된 제어 장치를 통해 터보 진공 펌프 전원 공급을 스위치를 켭니다.

## 6.2.5 필드버스를 통한 작동

해당 연결 패널이 포함된 전자 구동 장치를 사용하면 고객의 필드버스 시스템에 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 터보 진공 펌프(를) 통합해 작동할 수 있습니다.

**다음과 같은 것을 사용할 수 있습니다.**

- Profibus
- Profinet
- EtherCAT
- DeviceNet

### 필드버스를 통한 작동을 위한 지침

- 해당 연결 패널이 포함된 전자 구동 장치의 사용 설명서를 참조하십시오.

## 6.3 진공 펌프 스위치 켜기



### 경고

예기치 않은 시동으로 인한 절단 위험

전자 구동 장치의 메이팅 플러그(엑세서리)를 사용하면 전원이 켜지는 즉시 터보 진공 펌프의 자동 가속이 가능해집니다. 설치 전 또는 설치 중에 맞물리는 메이팅 플러그를 장착하면 부품이 움직여, 노출된 고진공 플랜지 모서리에 의한 절단 부상 위험이 있습니다.

- 메이팅 플러그는 기계 설치 후에만 연결하십시오.
- 작동 직전에만 터보 진공 펌프의 스위치를 켜십시오.



### 경고



작동 중 추가 가열 장비 사용 시 뜨거운 표면으로 인한 화상 위험

터보 진공 펌프 가열 또는 공정 최적화를 위해 추가 장비를 사용하면 접촉 가능한 표면에서 매우 높은 온도가 생성됩니다. 화상 위험이 있습니다.

- 필요한 경우 접촉 보호 장치를 설치하십시오.
- 필요한 경우 위험 지점에 이 용도로 제공된 경고 스티커를 부착하십시오.
- 터보 진공 펌프에서 또는 근처에서 작업하기 전에 충분히 냉각시키십시오.
- 장갑 등의 보호 장비를 착용하십시오.



### 경고

과압으로 인해 터보 진공 펌프 파손 시 증상 위험

매우 높은 과압으로 가스가 유입되면 터보 진공 펌프(가) 파손될 수 있습니다. 튀어나온 물체로 인해 증상의 위험이 있습니다.

- 흡입면 또는 배기 및 가스 차단막 연결 시 허용되는 1500 hPa(절대)의 흡입 압력을 초과하지 마십시오.
- 공정과 관련된 높은 과압이 터보 진공 펌프에 직접 유입되지 않도록 하십시오.

### 터보 진공 펌프 스위치 켜기

- 전원 공급 장치 팩을 고객 측의 주 전원 공급 장치에 연결합니다.
- 전원 공급 장치 팩 스위치를 켭니다.

## 6.4 작동 모니터링

### 6.4.1 LED를 통한 작동 모드 디스플레이

전자 구동 장치상의 LED는 터보 진공 펌프의 기본 작동 상태를 표시합니다. 상세한 오류 및 경고 표시는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 제어 장치 또는 PC로만 가능합니다.

| LED                                                                                      | 상징                                                                                | LED 상태       | 디스플레이                                                                              | 의미                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 녹색<br>  |  | 꺼짐           |  | 전류 없음                                          |
|                                                                                          |                                                                                   | 켜짐<br>점멸     |  | "펌핑 스테이션 꺼짐", 회전 속도 $\leq 60 \text{ min}^{-1}$ |
|                                                                                          |                                                                                   | 켜짐<br>역방향 점멸 |  | "펌핑 스테이션 켜짐", 설정된 회전 속도에 도달하지 않음               |
|                                                                                          |                                                                                   | 켜짐<br>계속 켜짐  |  | "펌핑 스테이션 켜짐", 설정 회전 속도에 도달함                    |
|                                                                                          |                                                                                   | 켜짐<br>점멸     |  | "펌핑 스테이션 꺼짐", 속도 $> 60 \text{ 분}^{-1}$         |
| 노란색<br> |  | 꺼짐           |  | 경고 없음                                          |
|                                                                                          |                                                                                   | 켜짐<br>계속 켜짐  |  | 경고                                             |
| 빨간색<br> |  | 꺼짐           |  | 오류 없음, 경고 없음                                   |
|                                                                                          |                                                                                   | 켜짐<br>계속 켜짐  |  | 오류, 오작동                                        |

표 8: 전자 구동 장치에 있는 LED의 동작 및 의미

## 6.4.2 온도 모니터링

임계값을 초과하면 온도 센서의 출력 신호가 터보 진공 펌프(를) 안전 조건으로 전환합니다. 유형에 따라, 경고 및 오류 메시지에 대한 온도 임계값은 전자 구동 장치에 영구적으로 저장됩니다. 정보 제공 목적으로 매개변수 세트에 다양한 상태 요청이 설정됩니다.

- 과온 경고 임계값을 초과하면 터보 진공 펌프의 전원이 꺼지지 않도록 전자 구동 장치가 전력 소비량을 감소시킵니다. 예를 들어, 모터 온도 또는 하우징 온도가 허용되지 않는 높은 온도에 도달할 때 그렇습니다.
- 구동 출력 감소와 속도 저하로 회전 속도 전환점 미달이 발생할 수 있습니다. 터보 진공 펌프 스위치가 꺼집니다.
- 오류 메시지의 온도 임계값을 초과하면 터보 진공 펌프의 전원이 즉시 꺼집니다.

## 6.5 스위치 끄기 및 배기



### 권장 조치

종료 후 터보 진공 펌프(를) 배기하십시오. 그래야 입자가 전진공 측에서 진공 시스템 내부로 역류하지 않습니다.

### 6.5.1 스위치 끄기

#### 터보 진공 펌프 스위치 끄기 관련 참고 사항

- 제어 장치 또는 원격 제어를 통해 터보 진공 펌프(를) 종료하십시오.
- 전진공 라인을 닫으십시오.
- 필요한 경우 보조 펌프 스위치를 끄십시오.
- 터보 진공 펌프(를) 배기하십시오.
- 공급 라인(예: 냉각수 또는 가스 차단막)을 닫으십시오.

## 6.5.2 배기



### 주의

배기 시 진공 접촉으로 인한 부상 위험

터보 진공 펌프의 배기 중 신체 부위가 진공에 직접 접촉하여 피멍을 등 경미한 부상의 위험이 있습니다.

- 배기 중에는 배기 스크류를 하우징 밖으로 완전히 풀어 빼지 마십시오.
- 벤트 밸브 등 같은 자동 환기 장치와의 거리를 유지하십시오.



### 알림



배기 중 허용되지 않는 급격한 압력 상승으로 인한 터보 진공 펌프의 손상

허용되지 않을 정도로 높은 압력 상승 속도는 터보 진공 펌프의 로터 및 자기 베어링에 상당한 부담을 줍니다. 진공 챔버 또는 터보 진공 펌프 내에서 매우 작은 부피를 배기하는 동안 통제할 수 없는 압력 상승의 위험이 있습니다. 이는 터보 진공 펌프에 기계적 손상을 유발하여 잠재적으로 고장 날 수 있습니다.

- 최대 압력 상승 속도 **15 hPa/s**를 준수하십시오.
- 매우 작은 부피의 수동 및 통제되지 않은 배기를 지양하십시오.
- 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 액세스리 벤트 밸브를 사용하십시오.

### 수동 배기

- 진공 시스템 전원이 꺼져 있는지 확인합니다.
- 터보 진공 펌프의 검은색 배기 스크류를 최대 한 바퀴까지만 엽니다.
- 진공 시스템 내 압력이 대기압과 평형을 이룰 때까지 기다립니다.
- 배기 스크류를 다시 닫습니다.

### Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 벤트 밸브 사용

Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 벤트 밸브는 터보 진공 펌프에 설치 가능한 선택 사양 액세스리입니다. 벤트 밸브는 평상시에 닫혀 있습니다. 터보 진공 펌프 전자 구동 장치를 통해, 매개변수 [P:012] 및 [P:030]을 구성하여 제어합니다. 전력 장애가 발생하면 터보 진공 펌프(가) 런다운 기간 중 충분한 에너지를 계속 공급하여 적절한 배기 공정을 개시합니다. 전력이 복구되면 배기 공정이 중단됩니다.

- 터보 진공 펌프의 스위치를 끕니다. 배기 공정이 자동으로 시작됩니다.

| 배기 속도 [P:720] | 배기 시간 [P:721] | 전력 장애 시 배기 시간 |
|---------------|---------------|---------------|
| 최대 회전 속도의 50% | 3600초         | 3600초         |

표 9: 터보 진공 펌프 내 지연 배기에 대한 공장 설정

### 신속 배기에 대한 일반 정보

큰 부피는 4단계로 신속하게 배기할 것을 권장합니다.

- 터보 진공 펌프에 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 벤트 밸브를 사용하거나, 밸브 단면을 수신부 및 최대 벤트 속도에 맞춥니다.
- 최대 압력 상승 속도 **15 hPa/s**로 20초 동안 진공 시스템을 배기합니다.
- 그런 다음 아무 사이즈의 두 번째 벤트 밸브를 사용하여 시스템을 배기합니다.(예: 진공 챔버에서 직접).
- 진공 시스템 내 압력이 대기압과 평형을 이룰 때까지 기다립니다.

## 7 유지보수

### 7.1 일반 유지보수 정보



#### 경고

유지보수 및 서비스 중 감전으로 인한 생명의 위험

터보 진공 펌프는(는) 전원 플러그가 분리되고 터보 진공 펌프이(가) 완전히 멈추어야만 에너지가 완전히 방전됩니다. 전류가 흐르는 부품과 접촉할 경우 감전으로 생명이 위험에 처할 수 있습니다.

- 작업을 수행하기 전에 메인 스위치를 끄십시오.
- 터보 진공 펌프이(가) 완전히 멈출 때까지(회전 속도  $f = 0$ ) 기다리십시오.
- 터보 진공 펌프에서 전원 공급 장치 케이블을 제거하십시오.
- 의도치 않게 재시동되지 않도록 장치를 고정하십시오.



#### 경고



독성 물질에 오염된 기계 또는 부품 때문에 중독으로 인한 건강 위험

독성 공정 매질로 인해 기계 또는 부품이 오염됩니다. 유지보수 작업 중 이러한 독성 물질과 접촉할 경우 건강상의 위험이 있습니다. 독성 물질을 불법 폐기하면 환경에 피해를 줍니다.

- 적절한 안전 예방 조치를 마련하고 독성 공정 매질로 인한 건강 위험 또는 환경 오염을 방지하십시오.
- 유지보수 작업 전에 영향받는 부품의 오염을 제거하십시오.
- 보호 장비를 착용하십시오.



#### 경고

개방된 고진공 연결부에 접촉하는 경우 움직이는 날카로운 부분에 의한 자상의 위험이 있음

유지보수 작업 전에 터보 진공 펌프를(를) 잘못 취급하면 부상 위험이 있는 위험한 상황이 발생할 수 있습니다. 터보 진공 펌프를(를) 제거할 때 회전하는 날카로운 부품이 접근하여 절단 위험이 있습니다.

- 터보 진공 펌프이(가) 완전히 멈출 때까지(회전 속도  $f = 0$ ) 기다리십시오.
- 터보 진공 펌프 스위치를 적절하게 끄십시오.
- 재시작되지 않게 터보 진공 펌프를(를) 고정하십시오.
- 제거 후 열린 연결부를 즉시 정품 보호 커버로 밀봉하십시오.

## 7.2 검사 및 유지보수 체크리스트



### 알림



유지보수 빈도 및 서비스 수명

유지보수 빈도 및 서비스 수명은 공정에 따라 다릅니다. 화학적 및 열적

부하 또는 오염이 있으면 권장 참조 값이 감소합니다.

- 첫 번째 작동 주기 동안 구체적인 서비스 수명이 결정됩니다.
- 유지보수 빈도를 줄이려면 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스에 문의하십시오.



### 참고

유지보수 레벨 2 및 레벨 3

레벨 2 및 레벨 3(검사)의 유지보수 작업은 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스가 수행할 것을 권장합니다. 정해진 주기를 초과하거나 유지보수 작업이 부적절하게 수행되면 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 부품에 보증이 무효화되고 책임 청구가 받아들여지지 않습니다. 정품 예비 부품이 아닌 부품이 사용된 경우에도 동일하게 적용됩니다.

### 유지보수 조치 수행을 위한 권장 사항

- 레벨 1의 유지보수 작업은 직접 수행해도 됩니다.
- 보풀이 없는 천과 소량의 이소프로판올을 사용하여 세척하십시오.
- 사용 유체를 교환해야 하는 시기에 유의하십시오.
- 유지보수와 관련하여 궁금한 점이 있으면 적절한 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스 지점에 문의하십시오.

### 유지보수 간격

| 조치                                                   | 점검     | 유지보수<br>레벨 1        | 유지보수<br>레벨 2 | 유지보수<br>레벨 3 | 필요한 자<br>료/자재 |
|------------------------------------------------------|--------|---------------------|--------------|--------------|---------------|
| 설명된 위치                                               | 사용 설명서 | 사용 설명서/유<br>지보수 설명서 | 유지보수 설명<br>서 | 서비스 지침       |               |
| 간격                                                   | 필요할 때  | ≤ 5년                | ≤ 5년         | ≤ 5년         |               |
| 점검                                                   | ■      |                     |              |              |               |
| 육안 및 소리 점검                                           | ■      |                     |              |              |               |
| 펌프 데이터 판독 및 분석                                       | ■      |                     |              |              |               |
| 선택적 소프트웨어 업데이트                                       | ■      |                     |              |              |               |
| 조치 권장 사항 준비                                          | ■      |                     |              |              |               |
| <b>유지보수 단계 1 - 사용 유체 저장통 교체</b>                      |        |                     |              |              |               |
| 진공 펌프 외부 세척, 하단<br>부품 세척,<br>사용 유체 저장통 교체, 기<br>능 검사 |        | ■                   |              |              | 사용 유체 저<br>장통 |
| <b>유지보수 단계 2 - 관련 마모 부품 교체</b>                       |        |                     |              |              |               |

|                                                                                  |  |  |   |   |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|-----------------------------|
| 진공 펌프 외부 세척, 하단 부품 세척,<br>진공 펌프 부분 분해,<br>사용 유체 저장통 교체,<br>베어링 카트리지 교체,<br>기능 검사 |  |  | ■ |   | 예비 부품 패키지 1 - 베어링           |
| <b>유지보수 레벨 3 - 중정비</b>                                                           |  |  |   |   |                             |
| 진공 펌프 분해 및 세척,<br>모든 밀봉 및 마모 부품 교체,<br>기능 검사                                     |  |  |   | ■ | 예비 부품 패키지 1 - 베어링<br>개스킷 세트 |

## 7.3 사용 유체 저장통 교체



### 경고

유해 물질과의 접촉으로 인한 중독 위험

펌핑된 매질에 있는 독성 물질이 터보 진공 펌프의 사용 유체 저장통 및 부품에 포함되어 있을 수 있습니다.

- 유지보수 작업 전에 영향받는 부품의 오염을 제거하십시오.
- 적절한 안전 예방 조치를 통해 건강상 위험 또는 환경 영향을 방지하십시오.
- 사용 유체 안전 데이터 시트를 준수하십시오.
- 사용 유체 저장통은 관련 규정에 따라 폐기하십시오.



### 알림



부적합한 공구로 인한 밀봉 표면 손상

밀봉 링 제거 또는 삽입에 부적합한 공구를 사용하면 밀봉 표면이 손상되어 터보 진공 펌프에 누출이 발생할 수 있습니다.

- 날카로운 금속 공구(예: 핀셋)를 사용하지 마십시오.
- 밀봉 링은 O링 피커로만 제거하십시오.



### 참고

사용 유체 저장통 교체

설계에 따라 다르지만, 터보 진공 펌프의 사용 유체 저장통에 모세관 로드가 장착되어 있을 수 있습니다.

- 예비 부품 주문 시 터보 진공 펌프 품번 및 사용 유체 저장통을 사용하십시오.
- 이 정보는 터보 진공 펌프 명판에서 확인할 수 있습니다.





QR 코드를 스캔하거나 *여기를 클릭*하여 서비스 레벨 1 사용 유체 저장통 교체를 확인하십시오.

*Pfeiffer Vacuum + Fab Solutions 다운로드 센터*에서 안전 데이터 시트를 찾을 수 있습니다.

#### 필수 조건

- 진공 펌프 꺼짐
- 진공 시스템이 대기압으로 배기됨
- 전력 공급이 분리됨
- 모든 케이블이 분리됨
- 모든 개구부가 정품 보호 커버 및 플러그로 밀봉되어 있음

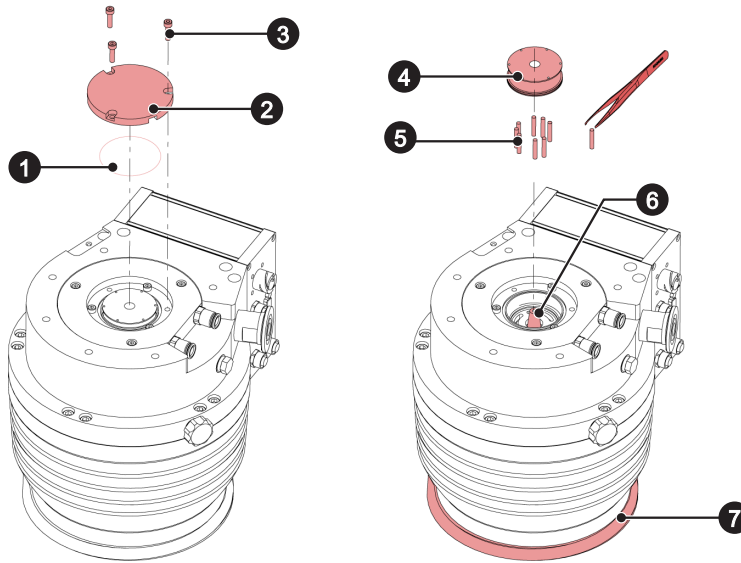
### 7.3.1 사용 유체 저장통 제거

#### 필요한 공구

- 육각키, WAF 3
- 핀셋
- O링 피커

#### 필요한 소모품

- 보풀이 없는 깨끗한 천
- 실험실 장갑



그래픽 19: 사용 유체 저장통 제거

| 설명 |              |   |           |
|----|--------------|---|-----------|
| 1  | O링           | 2 | 스크류 캡     |
| 3  | 육각 소켓 헤드 스크류 | 4 | 사용 유체 저장통 |
| 5  | 모세관 로드, 9x   | 6 | 스플래시 너트   |
| 7  | 보호 커버        |   |           |

### 사용 유체 저장통 제거

- 피부 접촉을 피하기 위해 실험실 장갑을 착용합니다.
- 터보 진공 펌프를 닫힌 고진공 플랜지 위에 놓습니다.
- 모든 육각 소켓 헤드 스크류를 스크류 캡에서 풉니다.
- 스크류 캡을 제거합니다.
- O링은 조심하여 다루십시오. 필요한 경우 O링 피커를 사용하여 제거하십시오.
- 스크래치로 인한 손상을 피하십시오.
- 사용 유체 저장통을 손으로 베어링 하우징으로부터 제거합니다.
- 핀셋으로 기존 모세관 로드를 펌프 베이스 밖으로 당겨 빼냅니다.
- 깨끗하고 보풀이 없는 천으로 스크류 캡을 세척합니다.
- 세정제를 사용하지 마십시오.

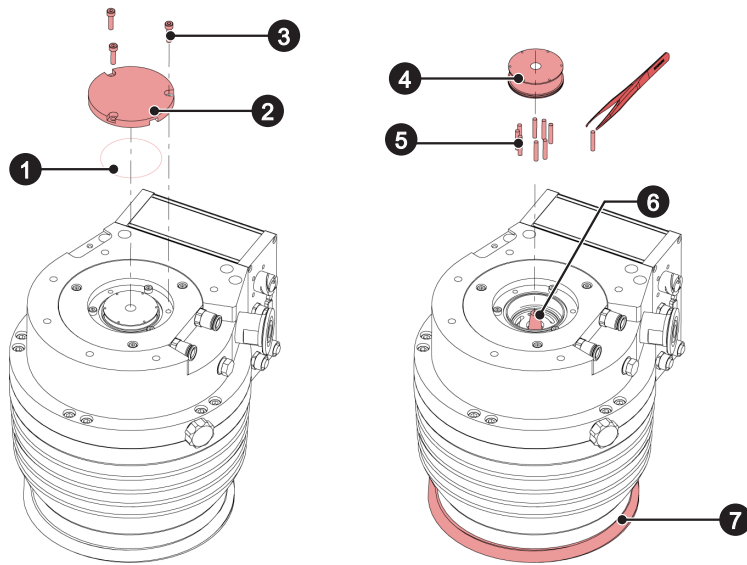
## 7.3.2 사용 유체 저장통 설치

### 필요한 소모품

- 실험실 장갑

### 필요한 도구

- 육각키, WAF 3
- 핀셋
- 교정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq 1.6$ )



그래픽 20: 사용 유체 저장통 설치

설명

|   |              |   |           |
|---|--------------|---|-----------|
| 1 | O링           | 2 | 스크류 캡     |
| 3 | 육각 소켓 헤드 스크류 | 4 | 사용 유체 저장통 |
| 5 | 모세관 로드, 9x   | 6 | 스플래시 너트   |
| 7 | 보호 커버        |   |           |

### 사용 유체 저장통 설치

- 핀셋을 사용하여 새 모세관 로드를 모두 삽입합니다.
- 펠트 면이 스플래시 너트 방향을 향하도록 사용 유체 저장통을 베어링 하우징 안으로 삽입합니다.
- 이때 사용 유체 저장통에 압력을 가하지 **마십시오**.
- O링을 펌프 베이스의 홈에 삽입합니다.
- 스크류 캡을 끼웁니다.
- 3개의 육각 소켓 헤드 스크류를 모두 균일하게 조입니다.
  - 조임 토크: **2.5 Nm**.

## 7.4 전자 구동 장치 교체



### 알림



#### 부적절한 부품 분리로 인한 터보 진공 펌프 및 전자 구동 장치 손상

전원 공급 장치가 꺼진 후에도 터보 진공 펌프이(가) 돌아가는 동안에는 계속해서 전기 에너지를 공급하고 있습니다. 터보 진공 펌프 및 전자 구동 유닛을 너무 일찍 분리하면 신체에 접촉하여 전자 부품이 파손될 위험이 있습니다.

- 전원이 연결되어 있거나 로터가 구동 중일 때는 터보 진공 펌프 및 전자 구동 장치를 절대 서로 분리하지 마십시오.
- 전자 구동 장치에서 사용 가능한 매개변수(예: [P:398])를 통해 회전 속도를 모니터링하십시오.
- 터보 진공 펌프이(가) 완전히 멈출 때까지(회전 속도  $f = 0$ ) 기다리십시오.



### 알림



#### 정전기 방전으로 인한 재산 손해

전자 부품에 대한 정전기 위험을 무시하면 부품 손상 또는 파괴로 이어질 수 있습니다.

- 작업 스테이션에서 ESD 안전 조치를 마련하십시오.
- EN 61340 "정전기 현상으로부터 전자 장치 보호"를 준수하십시오.

터보 진공 펌프의 전자 구동 장치는 수리할 수 없습니다. 결함이 있는 경우 전자 구동 장치를 통째로 예비 부품으로 교체하십시오.

#### 필수 조건

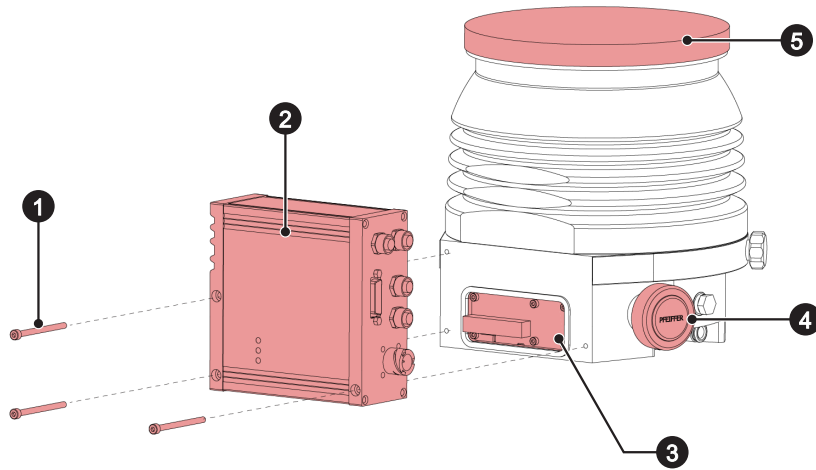
- 터보 진공 펌프 꺼짐
- 터보 진공 펌프 냉각됨
- 진공 시스템이 대기압으로 배기됨
- 전력 공급이 분리됨
- 전자 구동 장치에서 모든 케이블이 분리됨
- 모든 개구부가 정품 보호 커버 및 스크류 플러그로 밀봉됨

### 7.4.1 전자 구동 장치 제거

터보 진공 펌프의 전자 구동 장치는 수리할 수 없습니다. 결함이 있는 경우 전자 구동 장치를 통째로 예비 부품으로 교체하십시오.

#### 필요한 공구

- 육각키, WAF 3
- 교정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq 1.6$ )



그래픽 21: 전자 구동 장치 TC 400 제거

| 설명 |              |   |              |
|----|--------------|---|--------------|
| 1  | 육각 소켓 헤드 스크류 | 2 | 전자 구동 장치     |
| 3  | 어댑터판         | 4 | 진진공 연결 보호 커버 |
| 5  | 고진공 연결 보호 커버 |   |              |

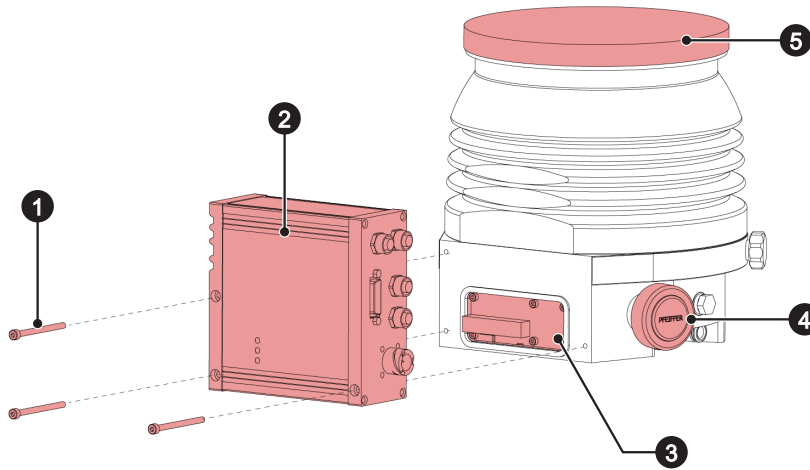
#### 절차

- 필요한 경우 터보 진공 펌프(를) 똑바로 세워 설치합니다.
- 전자 구동 장치에서 3개의 육각 소켓 헤드 스크류를 모두 풉니다.
- 기존 전자 구동 장치를 조심히 똑바로 당겨 터보 진공 펌프에서 꺼냅니다.

## 7.4.2 전자 구동 장치 설치

#### 필요한 공구

- 육각키, WAF 3
- 교정된 토크 렌치(조임 계수  $\leq 1.6$ )



그래픽 22: 전자 구동 장치 TC 400 설치

| 설명 |              |   |              |
|----|--------------|---|--------------|
| 1  | 육각 소켓 헤드 스크류 | 2 | 전자 구동 장치     |
| 3  | 어댑터판         | 4 | 전진공 연결 보호 커버 |
| 5  | 고진공 연결 보호 커버 |   |              |

### 절차

- 새 전자 구동 장치를 터보 진공 펌프의 어댑터판 연결부에 똑바로 세워 놓습니다.
- 육각 소켓 헤드 스크류 3개를 모두 사용하여 터보 진공 펌프에 전자 구동 장치를 고정합니다.
- 조임 토크: 2.5 Nm

## 7.4.3 속도 사양 확인

터보 진공 펌프의 일반적인 정격 회전 속도는 공장 출고 시 전자 구동 장치 내에 사전 설정되어 있습니다. 전자 구동 장치를 교체하거나 다른 펌프 유형을 사용하면 정격 회전 속도로 설정된 값이 지워집니다. 정격 회전 속도를 수동으로 확인하는 것은 이중화 안전 시스템의 일환으로, 과도한 회전 속도를 방지하기 위한 조치입니다.

전자 구동 장치에서 **[P:777] NomSpdConf** 매개변수를 조정하면 터보 진공 펌프의 정격 회전 속도의 이중화 확인이 가능합니다.

| HiPace            | 명목 회전 속도   |
|-------------------|------------|
| 10   30   60   80 | 90 000 rpm |
| 300               | 60 000 rpm |
| 350   450         | 66 000 rpm |
| 400   700   800   | 49 200 rpm |

표 10: 터보 진공 펌프의 특징적인 정격 회전 속도

### 필요한 보조 자재

- 연결된 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 제어 장치
- 전자 구동 장치 작동 매개변수의 구성 및 설정에 대한 지식

### 정격 회전 속도 확인 조정

- 제어 장치의 사용 설명서를 준수하십시오.
- 전자 구동 장치의 사용 설명서를 준수하십시오.

- 매개변수 [P:777]을 열고 편집합니다.
- 매개변수 [P:777]를 필요한 헤르츠 단위의 정격 회전 속도 값으로 설정합니다.



## 참고

정격 회전 속도 확인을 조정할 수 있는 대안

교체 장치 내에는 매개변수 [P:777]을 단발성으로 즉석에서 설정할 수 있는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions SpeedConfigurator가 포함되어 있습니다.

## 8 해체

### 8.1 장기간 가동 중단



#### 경고



독성 물질에 오염된 기계 또는 부품 때문에 중독으로 인한 건강 위험

독성 공정 매질로 인해 기계 또는 부품이 오염됩니다. 유지보수 작업 중 이러한 독성 물질과 접촉할 경우 건강상의 위험이 있습니다. 독성 물질을 불법 폐기하면 환경에 피해를 줍니다.

- 적절한 안전 예방 조치를 마련하고 독성 공정 매질로 인한 건강 위험 또는 환경 오염을 방지하십시오.
- 유지보수 작업 전에 영향받는 부품의 오염을 제거하십시오.
- 보호 장비를 착용하십시오.

### 8.2 재가동



#### 알림

재가동 후 사용 유체 노후화로 인한 터보 진공 펌프 손상 위험

터보 진공 펌프의 사용 유체는 보관 기간이 제한되어 있습니다. 사용 유체 노후화로 인해 볼 베어링 고장이 발생하고 터보 진공 펌프(가) 손상될 수 있습니다.

- 사용 유체를 교환해야 하는 시기에 유의하십시오.
  - 작동하지 않고 최대 2년 후
  - 작동 및 미가동 시간을 조합해 최대 5년 후
- 유지보수 설명서를 준수하고 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스에 알려십시오.

#### 터보 진공 펌프 재가동을 위한 절차

- 터보 진공 펌프에 오염 및 습기가 있는지 점검합니다.
- 보풀이 없는 천과 소량의 이소프로판올로 터보 진공 펌프 외부를 세척합니다.
- 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스에 연락하여 터보 진공 펌프 완전 분해 청소 일정을 잡으십시오.
- 터보 진공 펌프의 총 작동 시간을 관찰하고 필요한 경우 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스에 연락하여 베어링을 교체합니다.
- 터보 진공 펌프의 사용 유체 저장통을 교체합니다.
- 본 사용 설명서(21 페이지 "설치" 챕터 참조)에 따라 터보 진공 펌프(를) 설치합니다.
- 본 사용 설명서(35 페이지 "시운전" 챕터 참조)에 따라 터보 진공 펌프(를) 재가동합니다.



## 9 재활용 및 폐기



### 경고



독성 물질에 오염된 기계 또는 부품 때문에 중독으로 인한 건강 위험

독성 공정 매질로 인해 기계 또는 부품이 오염됩니다. 유지보수 작업 중 이러한 독성 물질과 접촉할 경우 건강상의 위험이 있습니다. 독성 물질을 불법 폐기하면 환경에 피해를 줍니다.

- 적절한 안전 예방 조치를 마련하고 독성 공정 매질로 인한 건강 위험 또는 환경 오염을 방지하십시오.
- 유지보수 작업 전에 영향받는 부품의 오염을 제거하십시오.
- 보호 장비를 착용하십시오.



### 참고

#### 환경 보호

제품 및 부품은 사람, 환경 및 자연 보호에 적용되는 모든 규정에 따라 폐기해야 합니다.

- 천연 자원의 낭비를 줄이는 데 협조하십시오.
- 오염을 방지하십시오.

## 9.1 일반적인 폐기 정보

**Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions** 제품에는 재활용해야 하는 소재가 포함되어 있습니다.

다음 소재별 규정에 따라 제품을 폐기하십시오.

- 철
- 알루미늄
- 구리
- 합성 소재
- 전자 부품
- 오일 및 지방, 솔벤트 없음

다음을 폐기할 때는 특별한 예방 조치를 취하십시오.

- 불소 탄성중합체(FKM)
- 매질과 접촉하여 오염될 가능성이 있는 부품

## 9.2 터보 진공 펌프 폐기

**Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions** 터보 진공 펌프에는 재활용해야 하는 소재가 포함되어 있습니다.

- 사용 유체 저장통을 통째로 제거합니다.
- 전자 구동 장치를 제거합니다.
- 공정 가스와 접촉하는 부품에서 오염을 제거합니다.
- 재활용 가능한 소재로 부품을 분리합니다.
- 오염되지 않은 부품은 재활용합니다.
- 제품 또는 부품은 현지 규정에 따라 안전하게 폐기하십시오.

## 10 오작동



### 위험

장애 발생 시 감전으로 인한 생명 위험

고장 발생 시, 주전원에 연결된 장치에 전류가 흐를 수 있습니다. 전류가 흐르는 부품과 접촉할 경우 감전으로 생명이 위험에 처할 수 있습니다.

- 언제든지 연결을 끊을 수 있도록 메인 연결부는 항상 자유롭게 접근이 가능해야 합니다.



### 위험

고장 시 터보 진공 펌프 이탈로 인한 생명 위험

로터가 갑작스럽게 걸리면 ISO 27892에 따라 높은 파괴 토크를 생성합니다. 터보 진공 펌프(를) 제대로 고정하지 않으면 전단될 수 있습니다. 이로 인해 방출되는 에너지는 터보 진공 펌프 전체 또는 파편을 내부로부터 주변 공간으로 던져 버릴 수 있습니다. 그로 인해 위험한 가스가 새어 나올 수 있습니다. 사망을 포함한 매우 심각한 부상 및 심각한 재산 피해의 위험이 있습니다.

- 이 터보 진공 펌프의 설치 지침을 따르십시오.
- 카운터 플랜지 안정성 및 설계 요건을 준수하십시오.
- 설치 시에는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 승인을 받은 정품 액세서리 또는 고정 자재만 사용하십시오.



### 위험

오작동 시 터보 진공 펌프에서 진동 보상기 이탈로 인한 부상 위험

로터가 갑작스럽게 걸리면 ISO 27892에 따라 높은 파괴 토크를 생성합니다. 진동 보상기를 사용 중일 때는 사용 중인 터보 진공 펌프의 전단으로 이어질 가능성이 높습니다. 이로 인해 방출되는 에너지는 터보 진공 펌프 전체 또는 파편을 내부로부터 주변 공간으로 던져 버릴 수 있습니다. 그로 인해 위험한 가스가 새어 나올 수 있습니다. 사망을 포함한 매우 심각한 부상 및 심각한 재산 피해의 위험이 있습니다.

- 현장에서 발생하는 토크를 보상할 수 있는 적절한 안전 조치를 취하십시오.
- 진동 보상기를 설치하기 전에 먼저 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions에 연락해야 합니다.

오작동이 발생하면 가능한 원인과 해결 방법에 대한 정보를 여기서 확인할 수 있습니다. 자세한 오류 설명은 관련 전자 구동 장치의 사용 설명서에 포함되어 있습니다.

| 문제                                         | 가능한 원인                                                                                                                                           | 해결 방법                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 터보 진공 펌프 시동 불가, 전자 구동 장치에 내장된 LED가 켜지지 않음  | ● 전류 공급 중단                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 전원 공급 장치 팩의 플러그 접촉 상태 점검</li> <li>● 전류 공급 라인을 점검합니다.</li> <li>● 전원 공급 장치 팩 "DC 출력" 연결에서의 출력 전압을 점검합니다.</li> <li>→ 전원 공급 장치 팩 버전에 따라 24 V DC 또는 48 V DC가 있습니다.</li> </ul> |
|                                            | ● 올바른지 않은 작동 전압                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 전자 구동 장치의 명판을 관찰합니다.</li> <li>● 올바른 작동 전압을 공급합니다.</li> </ul>                                                                                                             |
|                                            | ● 작동 전압 없음                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 올바른 작동 전압을 공급합니다.</li> <li>● 전원 공급 장치 팩 스위치를 켭니다.</li> </ul>                                                                                                             |
|                                            | ● 전자 구동 장치 결함                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 전자 구동 장치를 교체합니다.</li> <li>● Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스에 문의합니다.</li> </ul>                                                                                         |
| 터보 진공 펌프 시동 불가, 전자 구동 장치의 녹색 LED 점멸        | ● 제어 장치 없이 작동: "원격" 연결부의 핀 1-3 및 1-14가 연결되지 않음                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 전자 구동 장치 연결 다이어그램에 따라 연결부를 연결합니다.</li> <li>● 연결 케이블의 브리지를 점검합니다.</li> </ul>                                                                                              |
|                                            | ● RS-485를 통한 작동: 핀 1과 14 사이의 브리지가 제어 명령을 억제합니다.                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● "원격" 연결부에서 브리지를 제거합니다.</li> <li>● 연결 케이블 점검</li> </ul>                                                                                                                   |
|                                            | ● RS-485를 통한 작동: 전자 구동 장치에 매개변수가 설정되어 있지 않음                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 인터페이스 RS-485를 통해 매개변수 [P: 010] 및 [P: 023]을 1 = "ON"으로 설정합니다.</li> </ul>                                                                                                  |
|                                            | ● 케이블 내 전압 강하가 너무 높음                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 연결 케이블을 점검합니다.</li> <li>● 적합한 연결 케이블을 사용합니다.</li> </ul>                                                                                                                  |
| 터보 진공 펌프(가) 설정된 가속 시간 내에 정격 회전 속도에 도달하지 못함 | ● 전진공 압력이 너무 높음                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 보조 펌프 호환성을 점검합니다(기술 데이터 참조).</li> <li>● 보조 펌프의 작동 여부를 점검합니다.</li> </ul>                                                                                                  |
|                                            | ● 터보 진공 펌프에 누출                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 리크 감지를 수행합니다.</li> <li>● 밀봉 씰 및 플랜지 연결을 점검합니다.</li> <li>● 누출을 해소합니다.</li> </ul>                                                                                          |
|                                            | ● 가스 처리량이 너무 높음                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 공정 가스 부하를 줄입니다.</li> </ul>                                                                                                                                               |
|                                            | ● 로터 작동이 원활하지 않음, 베어링 결함                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 터보 진공 펌프의 소음이 커졌는지 점검</li> <li>● Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스에 문의합니다.</li> </ul>                                                                                    |
|                                            | ● 가속 시간 설정값이 너무 낮게 조정됨                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>제어 장치를 사용하여 가속 시간 설정 값 [P:700]을 늘립니다.</li> </ul>                                                                                                                           |
|                                            | 다음으로 인한 열 부하: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 환기 부족</li> <li>● 냉각수 흐름이 너무 낮음</li> <li>● 전진공 압력이 너무 높음</li> <li>● 주변 온도 너무 높음</li> </ul> | 다음 방법으로 열 부하를 줄입니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>● 충분한 양의 공기를 공급합니다.</li> <li>● 냉각수 흐름을 조정합니다.</li> <li>● 전진공 압력을 낮춥니다.</li> <li>● 주변 온도를 조절합니다.</li> </ul>                                             |

| 문제                                  | 가능한 원인                      | 해결 방법                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 터보 진공 펌프이(가)<br>최대 진공도에 도달하<br>지 않음 | ● 터보 진공 펌프이(가) 오염됨          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 필요한 경우 터보 진공 펌프을(를) 가열합니다.</li> <li>● 깨끗하게 세척합니다.</li> <li>● Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스에 문의합니다.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | ● 진공 챔버, 파이프 또는 터보 진공 펌프 누출 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 진공 챔버 시작 부분에서 리크 감지를 수행합니다.</li> <li>● 밀봉 씰 및 플랜지 연결을 점검합니다.</li> <li>● 진공 시스템 내 누출을 해소합니다.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |
| 작동 중 비정상적인 소<br>음                   | ● 로터 베어링 손상                 | ● Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스에 문의합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                     | ● 로터 손상                     | ● Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스에 문의합니다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                     | ● 스프린터 실드 또는 보호 스크린 느슨함     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 고진공 플랜지 내 스프린터 실드 또는 보호 스크린의 위치를 점검하여 정정합니다.</li> <li>● 설치 지침을 따릅니다.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 전자 구동 장치의 빨간<br>색 LED 켜짐            | ● 그룹 오류                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 전류 공급을 껐다가 다시 켜서 오작동을 리셋합니다.</li> <li>● "원격" 연결 핀 13에서 V+로 오작동을 리셋합니다.</li> <li>● RS-485 인터페이스를 통해 매개변수 [P: 009]를 1 = 오작동 인지로 설정합니다.</li> <li>● RS-485 인터페이스를 통해 매개변수 [P: 010]을 0 = 꺼짐으로 설정한 다음 1 = 켜짐으로 설정해 오작동을 인지합니다.</li> <li>● 제어 장치를 이용하여 차별화된 오작동 분석을 수행합니다.</li> <li>● Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 서비스에 문의합니다.</li> </ul> |

표 11: 터보 진공 펌프 문제 해결

# 11 서비스 솔루션

## 최고의 서비스 제공

고진공 부품의 긴 사용 수명 및 낮은 고장 시간은 당사의 확실한 약속입니다. 당사는 효율적인 제품 및 뛰어난 서비스로 고객의 기대를 충족합니다.

당사는 항상 핵심 역량인 진공 부품 서비스에 중점을 두고 있습니다. Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions에서 제품을 구매한 후 당사의 서비스가 오래 이어집니다. 즉, 정확히 이 시점에서 서비스가 시작된다고 볼 수 있습니다. 물론 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 검증된 품질로 말입니다.

## 신속하고 원활한 서비스 진행을 위해서는 다음 단계를 권장합니다.

- 온라인 서비스 요청을 작성합니다.
- 귀하의 요청이 해당 국가/지역의 담당 서비스 센터로 전송됩니다.

요청 사본과 티켓 번호가 이메일로 전송됩니다.

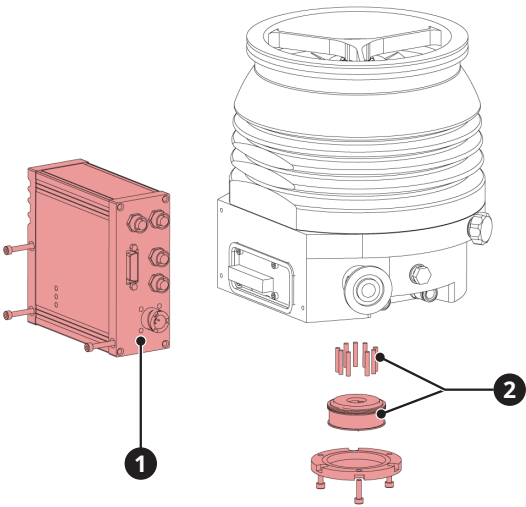
오염 신고서를 인쇄하고 서명한 후에 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions에 다시 발송합니다.

온라인 서비스 요청을 제출하고 나면 사전 작성된 신고서를 이메일로 받아볼 수 있습니다.

## 추가로, 아래 단계를 따르십시오.

- 안전한 운송을 위해 오염 신고서의 사양에 따라 제품을 준비합니다.
- 배송 상자 외부에 오염 신고서를 부착합니다.
- 그런 다음 현지 서비스 센터(배송지 주소는 이메일로 제공)로 제품을 발송합니다.
- Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions로부터 응답이 도착합니다.

# 12      부품



그래픽 23: HiPace 700 예비 부품

| 위치 | 명칭              | 주문 번호         | 비고           | 수량 |
|----|-----------------|---------------|--------------|----|
| 1  | 전자 구동 장치 TC 400 | 명판 참조         | 연결 패널에 따라 다름 | 1  |
| 2  | 사용 유체 저장통       | PM 213 325 -T | 모세관 로드 포함    | 1  |

표 12: 구입 가능한 예비 부품

## 13 액세서리



### 참고

#### 전자 구동 장치 TC 400에 액세서리 연결

터보 진공 펌프의 전자 구동 장치는 최대 4개의 액세서리 장치를 연결할 수 있습니다. 이를 위해 "액세서리" 용도의 M12 커넥터 소켓이 있습니다.

- 액세서리 연결부는 공장에서 사전 구성되어 있습니다.
- 사전 구성된 액세서리 장치를 연결하면 공장 설정에 따라 즉시 사용할 수 있습니다.
- 터보 진공 펌프에 다른 액세서리 사용이 가능하지만 전자 구동 장치 구성에서 설정이 필요합니다.
- 원하는 액세서리 출력은 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 제어 장치 또는 PC를 사용하여 RS-485를 통해 구성합니다.
- 자세한 정보는 "전자 구동 장치 TM 700" 또는 "전자 구동 장치 TC 400" 사용 설명서를 참조하십시오.

## 13.1 액세서리 정보

### 고정 자재

유형별로 센터링 링, 밀봉 씰 등이 조합된 패키지로, 진공 펌프의 안전한 고정을 보장합니다. 선택 사양으로 스플린터 실드 또는 보호 스크린을 조합할 수 있습니다.

### 전원 공급 장치 팩 및 제어 장치

Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 제품에 최적의 전압 공급을 위한 전원 공급 장치 팩으로, 컴팩트한 사이즈와 극대화된 신뢰도를 갖춘 적응형 전원 공급이 특징입니다. 작동 매개변수 점검 및 조정에는 제어 장치가 사용됩니다.

### 케이블 및 어댑터

안전하고 적합한 연결을 제공하는 주전원, 인터페이스, 연결부 및 연장 케이블입니다. 다양한 길이로 요청 주문 가능합니다.

### 배기 액세서리

Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 벤트 밸브는 극대화된 작동 및 공정 안정성을 제공합니다. 진공 펌프의 통합 전자 구동 장치를 통해 자동으로 제어합니다.

### 가스 차단막 공급

가스 차단막은 먼지가 많고 부식성인 공정 또는 과도한 가스 처리량으로부터 진공 펌프(를) 보호하는 데 사용됩니다. 가스 차단막은 모터 및 베어링 영역으로 손상성 물질이 유입되는 것을 방지합니다. 공급은 제어 없이 가스 차단막 밸브 또는 가스 차단막 스로틀을 통해 이루어집니다.

### 공냉식

가스 처리량이 낮고 전진공 압력이 우수한 공정의 경우 물 공급과 독립적으로 공냉을 사용할 수 있습니다. 진공 펌프의 통합 전자 구동 장치를 통해 자동으로 제어합니다.

### 가열

가열 재킷을 사용하면 공정 세척 중에 최대 진공도를 더 빠르게 달성할 수 있습니다. 진공 펌프의 통합 전자 구동 장치를 통해 자동으로 제어합니다.

### 보조 펌프 제어

진공 펌프의 전자 구동 장치가 유용한 보조 펌프 제어 기능을 제공합니다. 사용되는 보조 펌프 유형에 따라 다양한 작동 모드를 사용할 수 있습니다.

## 내장형 압력 측정

추가 전원 공급과 무관하게 내장된 전자 구동 유닛을 통해 평가 및 제어할 수 있습니다.

## 13.2 액세서리 주문

| 선택 필드                                                          | 품번               |
|----------------------------------------------------------------|------------------|
| 센터링 링 - 다기능 코팅, DN 160 ISO-K/-F                                | PM 016 216 -U    |
| 센터링 링 - 다기능 코팅 및 통합 보호 스크린, DN 160 ISO-K/-F                    | PM 016 218 AU    |
| DN 160 ISO-F용 장착 키트, 코팅된 센터링 링, 육각 스크류 포함                      | PM 016 460 -T    |
| HiPace 700, DN 160 ISO-F용 장착 키트, 코팅된 센터링 링, 스플린터 실드, 육각 스크류 포함 | PM 016 461 -     |
| DN 160 ISO-F용 장착 키트, 코팅된 센터링 링, 보호 스크린, 육각 스크류 포함              | PM 016 462 -T    |
| DN 160 ISO-F용 장착 키트, 코팅된 센터링 링, 스테드 볼트 포함                      | PM 016 465 -T    |
| DN 160 ISO-F용 장착 키트, 코팅된 센터링 링, 스플린터 실드, 스테드 볼트 포함             | PM 016 466 -T    |
| DN 160 ISO-F용 장착 키트, 코팅된 센터링 링, 보호 스크린, 스테드 볼트 포함              | PM 016 467 -T    |
| 고무 씰, FKM, DN 160 CF                                           | 402DFL160-S2     |
| 고무 씰, FKM, DN 160 CF                                           | 402DFL160-Z      |
| 구리 개스킷, 진공 어닐링, DN 160 CF                                      | 490DFL160-G-S5   |
| 구리 개스킷, OFHC 구리, DN 160 CF                                     | 490DFL160-S5     |
| 구리 개스킷, 은 도금, 진공 어닐링, DN 160 CF                                | 490DFL160-S-G-S5 |
| 구리 개스킷, 은 도금, DN 160 CF                                        | 490DFL160-S-S5   |
| 육각 헤드 스크류 세트 - 관통 구멍이 있는 플랜지용, DN 160 CF-F                     | PM 016 691 -T    |
| 스테드 볼트 세트 - 나사산 구멍이 있는 플랜지용, DN 160 CF-F                       | PM 016 693 -T    |
| 스테드 볼트 세트 - 관통 구멍이 있는 플랜지용, DN 160 CF-F                        | PM 016 735 -T    |
| HiPace DN 160 CF-F용 진동 댐퍼                                      | PM 006 493 AX    |
| HiPace와 DN 160 ISO-K/F용 진동 댐퍼                                  | PM 006 492 AX    |
| 스플린터 실드 - 터보 진공 펌프용, DN 160 CF-F                               | PM 016 318       |
| 보호 스크린 - DN 160 CF-F용                                          | PM 016 339       |
| 펌프 장착용 연결 키트, DN 25 ISO-KF                                     | 120SWS025-1000   |
| 파이프 나사산이 있는 플랜지, DN 16 ISO-KF, G 1/8"                          | PM 016 780 -T    |
| TC 400 전자 구동 장치 - HiPace 300/400/700용                          | PM C01 800 AT    |
| OmniControl 001 Mobile, 제어 장치                                  | PE D20 000 0     |
| OmniControl 001, 통합 전원 공급 장치 팩 미포함 랙 장치                        | PE D40 000 0     |
| OmniControl 400, 통합 전원 공급 장치 팩 포함 랙 장치                         | PE D70 000 0     |
| OmniControl 400, 통합 전원 공급 장치 팩 미포함 테이블 장치                      | PE E70 000 0     |
| OmniControl 200, PKR 361, 25 KF 포함                             | PT 440 955 -T    |
| OmniControl 200, PKR 361, 40 CF 포함                             | PT 440 957 -T    |
| HiPace용 M12 RJ 45 인터페이스 케이블                                    | PM 051 726 -T    |
| USB RS-485 컨버터                                                 | PM 061 207 -T    |
| 인터페이스 케이블, M12 m 직선 / M12 m 직선, 3 m                            | PM 061 283 -T    |
| TPS 400, 전원 공급 장치 팩 48 V DC, 벽면/표준 레일 장착용                      | PM 061 343 -T    |
| TPS 401, 전원 공급 장치 팩 48 V DC, 19" 부분 플러그인 3HU                   | PM 061 347 -T    |



| 선택 필드                                                                             | 품번             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 연결 케이블, TC 400/TM 700이 장착된 HiPace에서 전원 공급 장치 팩 TPS/DCU 310/311/400/401로 연결용       | PM 061 352 -T  |
| 보조 펌프용 릴레이 박스, TC 400 및 TCP 350용 단상 20 A, M12 플러그                                 | PM 061 375 -T  |
| 벽면 레일 피팅 - TPS 110/180/310/400용                                                   | PM 061 392 -T  |
| 전면 패널 키트 - TPS 401용                                                               | PM 061 396 -T  |
| 펌핑 스테이션용 제어 케이블 0.7 m                                                             | PM 061 675 AT  |
| HiPace - ACP 연결 케이블                                                               | PM 071 142 -X  |
| 릴레이 박스, 차폐, 보조 펌프용, TC 400/1200, TM 700 및 TCP 350용 단상 7 A, M12                    | PM 071 284 -X  |
| TTV 001, 터보 진공 펌프 배기용 드라이어                                                        | PM Z00 121     |
| TVV 001, 전진공 안전 밸브, 230 V AC                                                      | PM Z01 205     |
| TVV 001, 전진공 안전 밸브, 115 V AC                                                      | PM Z01 206     |
| HV 게이트 밸브, DN 160 ISO-F, 전기 공압식, PI(RS)/PV 24 V DC, SS/FKM                        | GVP-S10342     |
| 벤트 밸브, 차폐, 24 V DC, G 1/8", TC 400/1200 및 TM 700에 연결용                             | PM Z01 291     |
| 공냉 장치, TC 400이 장착된 HiPace 400/700 및 800용                                          | PM Z01 303     |
| 가스 차단막 밸브, 차폐, TC 400 및 TM 700, TCP 350이 있는 HiPace 300용                           | PM Z01 312     |
| 가스 차단막 스로틀, HiPace 300용                                                           | PM Z01 317     |
| 터미널 저항, RS-485용                                                                   | PT 348 105 -T  |
| RS-485용 출력 세퍼레이터                                                                  | PT 348 132 -T  |
| TIC 010, 센서 2개용 어댑터                                                               | PT R70 000     |
| RPT 010, 디지털 피에조/피라니 센서                                                           | PT R71 100     |
| IKT 010, 디지털 냉음극 센서, 저전류                                                          | PT R72 100     |
| IKT 011, 디지털 냉음극 센서, 고전류                                                          | PT R73 100     |
| Y 커넥터 M12, RS-485전용                                                               | P 4723 010     |
| 연결 케이블 MVP-TC-TPS, 3 m                                                            | PE 100 013 -T  |
| 연결 케이블, 각형, RS-485 인터페이스 및 TC 80/110/120에서 전원 공급 장치 팩으로 연결되는 두 개의 액세서리 포트 포함, 1 m | PM 071 655 -T  |
| 측정 케이블 DigiLine xPT 200 AR/CCT 3xx AR to TPG 3xx, 3 m                             | PT 348 250 -T  |
| 측정 케이블, 3 m                                                                       | PT 448 250 -T  |
| 연결 케이블 TPS-HiScroll-TC80, 3 m                                                     | PM 071 780 -T  |
| 주전원 케이블 230 V AC, CEE 7/7 - C13, 3 m                                              | P 4564 309 ZA  |
| 주전원 케이블 115 V AC, NEMA 5-15 - C13, 3 m                                            | P 4564 309 ZE  |
| 주전원 케이블 208 V AC, NEMA 6-15 - C13, 3 m                                            | P 4564 309 ZF  |
| 플러그인 커플링, 6 mm 튜브용, G 1/8"                                                        | PM 016 781 -T  |
| 플러그인 커플링, 8 mm 튜브용, G 1/8"                                                        | PM 016 782 -T  |
| 호스 노즐, 9 mm 호스용, G 1/8"                                                           | PM 016 783 -T  |
| PKR 361, 고전류, DN 40 CF-F                                                          | PT T03 350 010 |
| UHV 게이트 밸브, DN 160 CF, UNF, 전자 공압, PI(RS)/PV 24 V DC, SS/Cu/FKM                   | GVMP-S10642    |
| Y 커넥터, 차폐, 액세서리용 M12                                                              | P 4723 013     |
| 가스 차단막 모니터링 장치 G 1/8"                                                             | PM 016 911 -U  |
| 가열 슬리브, TC 400 포함 HiPace® 400/700/800용, 230 V AC, 안전 플러그                          | PM 061 369 -T  |
| 가열 슬리브, TC 400 포함 HiPace® 400/700/800용, 208 V AC, ul 플러그                          | PM 061 370 -T  |
| 가열 슬리브, TC 400 포함 HiPace® 400/700/800용, 115 V AC, ul 플러그                          | PM 061 371 -T  |

표 13: HiPace 700 액세서리

## 14 기술 데이터 및 치수

### 14.1 일반

이 섹션에서는 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions 터보 진공 펌프의 기본적 기술 데이터를 설명합니다.



#### 참고

##### 기술 데이터

최대 밸브는 단일 부하로 입력했을 때로 한정됩니다.

- PNEUROP 위원회 PN5에 따른 사양
- ISO 27892 2010: "진공 기술 - 터보 분자 펌프 - 고속 섀다운 토크 측정"
- ISO 21360 2012: "진공 기술 - 진공 펌프 성능 측정을 위한 표준 기법 - 1부: 일반 설명"
- ISO 21360 2018: "진공 기술 - 진공 펌프 성능 측정을 위한 표준 기법 - 4부: 터보 진공 펌프"
- ISO 3744 2010: "음향학 - 음압을 이용한 소음원의 음향 출력 레벨 및 음향 에너지 레벨 결정 - 반사면 위의 본질적으로 자유장 조달 방법"
- 48시간의 베이크아웃 시간 후 검사 돔에서의 최대 진공도
- 수냉식 가스 처리량, 보조 펌프 = 로터리 베인 펌프(10 m<sup>3</sup>/h)
- 냉각수 소비: 최대 가스 처리량, 냉각수 온도 25 °C에서
- 100% 헬륨 농도에서 통합 누설률, 10초 측정 시간
- 진공 펌프까지의 거리 = 1 m일 때의 소음 수준

|              | mbar | bar                   | Pa                 | hPa  | kPa               | Torr   mm Hg        |
|--------------|------|-----------------------|--------------------|------|-------------------|---------------------|
| mbar         | 1    | $1 \cdot 10^{-3}$     | 100                | 1    | 0.1               | 0.75                |
| bar          | 1000 | 1                     | $11 \cdot 10^{-5}$ | 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 | $1.331 \cdot 10^{-3}$ | 133.32             | 1.33 | 0.133             | 1                   |

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

표 14: 전환 표: 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> /초 | 1.01                 | 0.101                | 59.8 | 0.76                 | 1                      |

표 15: 변환 표: 가스 처리량 단위

## 14.2 기술 데이터

### HiPace 700 | 48 V | TC 400 기술 데이터

| 유형 명칭 확장                          | HiPace® 700                   | HiPace® 700                   | HiPace® 700                   |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 품번                                | PM P03 933                    | PM P03 934                    | PM P03 935                    |
| 연결 플랜지(입력)                        | DN 160 ISO-K                  | DN 160 CF-F                   | DN 160 ISO-F                  |
| 가스 유출구                            | DN 25 ISO-KF /G 1/4"          | DN 25 ISO-KF /G 1/4"          | DN 25 ISO-KF /G 1/4"          |
| 최대 진공도                            | $1 \cdot 10^{-7}$ hPa         | $5 \cdot 10^{-10}$ hPa        | $1 \cdot 10^{-7}$ hPa         |
| Ar 압축비                            | $> 1 \cdot 10^{11}$           | $> 1 \cdot 10^{11}$           | $> 1 \cdot 10^{11}$           |
| H <sub>2</sub> 압축비                | $4 \cdot 10^5$                | $4 \cdot 10^5$                | $4 \cdot 10^5$                |
| He 압축비                            | $3 \cdot 10^7$                | $3 \cdot 10^7$                | $3 \cdot 10^7$                |
| N <sub>2</sub> 압축비                | $> 1 \cdot 10^{11}$           | $> 1 \cdot 10^{11}$           | $> 1 \cdot 10^{11}$           |
| Ar 흡입 용량                          | 665 l/s                       | 665 l/s                       | 665 l/s                       |
| H <sub>2</sub> 흡입 용량              | 555 l/s                       | 555 l/s                       | 555 l/s                       |
| He 흡입 용량                          | 655 l/s                       | 655 l/s                       | 655 l/s                       |
| N <sub>2</sub> 흡입 용량              | 685 l/s                       | 685 l/s                       | 685 l/s                       |
| 최종 회전 속도에서의 Ar 가스 처리량             | 3.5 hPa·l/s                   | 3.5 hPa·l/s                   | 3.5 hPa·l/s                   |
| 최종 회전 속도에서의 H <sub>2</sub> 가스 처리량 | $> 14$ hPa·l/s                | $> 14$ hPa·l/s                | $> 14$ hPa·l/s                |
| 최종 회전 속도에서의 He 가스 처리량             | 20 hPa·l/s                    | 20 hPa·l/s                    | 20 hPa·l/s                    |
| 최종 회전 속도에서의 N <sub>2</sub> 가스 처리량 | 6.5 hPa·l/s                   | 6.5 hPa·l/s                   | 6.5 hPa·l/s                   |
| N <sub>2</sub> 최대 전진공             | 11 hPa                        | 11 hPa                        | 11 hPa                        |
| Ar 최대 전진공                         | 11 hPa                        | 11 hPa                        | 11 hPa                        |
| H <sub>2</sub> 최대 전진공             | 6 hPa                         | 6 hPa                         | 6 hPa                         |
| He 최대 전진공                         | 11 hPa                        | 11 hPa                        | 11 hPa                        |
| 회전 속도 $\pm 2$ %                   | 49200 rpm                     | 49200 rpm                     | 49200 rpm                     |
| 가변 회전 속도                          | 60 – 100 %                    | 60 – 100 %                    | 60 – 100 %                    |
| 가스 모드 0에서의 성능 곡선, 정점 C            | 200/49200 W/min <sup>-1</sup> | 200/49200 W/min <sup>-1</sup> | 200/49200 W/min <sup>-1</sup> |
| 가스 모드 0에서의 성능 곡선, 정점 D            | 200/42000 W/min <sup>-1</sup> | 200/42000 W/min <sup>-1</sup> | 200/42000 W/min <sup>-1</sup> |
| 가스 모드 1에서의 성능 곡선, 정점 A            | 214/49200 W/min <sup>-1</sup> | 214/49200 W/min <sup>-1</sup> | 214/49200 W/min <sup>-1</sup> |
| 가스 모드 1에서의 성능 곡선, 정점 B            | 240/42000 W/min <sup>-1</sup> | 240/42000 W/min <sup>-1</sup> | 240/42000 W/min <sup>-1</sup> |
| 가스 모드 2에서의 성능 곡선, 정점 E            | 320/49200 W/min <sup>-1</sup> | 320/49200 W/min <sup>-1</sup> | 320/49200 W/min <sup>-1</sup> |
| 가스 모드 2에서의 성능 곡선, 정점 F            | 320/46800 W/min <sup>-1</sup> | 320/46800 W/min <sup>-1</sup> | 320/46800 W/min <sup>-1</sup> |
| 작동 전압: DC                         | 48 V                          | 48 V                          | 48 V                          |
| 최대 전력 소비                          | 420 W                         | 420 W                         | 420 W                         |
| 최대 전력 소비                          | 420 W                         | 420 W                         | 420 W                         |

| 유형 명칭 확장                   | HiPace® 700                                 | HiPace® 700                                 | HiPace® 700                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 입력 전압: 허용 오차               | ±10 %                                       | ±10 %                                       | ±10 %                                       |
| 최대 전류                      | 8.4 A                                       | 8.4 A                                       | 8.4 A                                       |
| 가속 시간                      | 2분                                          | 2분                                          | 2분                                          |
| 전자 구동 장치                   | TC 400                                      | TC 400                                      | TC 400                                      |
| I/O 인터페이스                  | RS-485, 원격                                  | RS-485, 원격                                  | RS-485, 원격                                  |
| 인터페이스, 확장                  | Profibus, DeviceNet, E74                    | Profibus, DeviceNet, E74                    | Profibus, DeviceNet, E74                    |
| 장착 방향                      | 임의                                          | 임의                                          | 임의                                          |
| 베어링                        | 하이브리드                                       | 하이브리드                                       | 하이브리드                                       |
| 냉각 방식                      | 물                                           | 물                                           | 물                                           |
| 냉각수 흐름                     | 100 l/h                                     | 100 l/h                                     | 100 l/h                                     |
| 냉각수 온도                     | 15 – 35 °C                                  | 15 – 35 °C                                  | 15 – 35 °C                                  |
| 냉각 방법, 선택 사항               | 공기                                          | 공기                                          | 공기                                          |
| 소음 수준                      | ≤50 dB(A)                                   | ≤50 dB(A)                                   | ≤50 dB(A)                                   |
| 배기 장치 연결                   | G 1/8"                                      | G 1/8"                                      | G 1/8"                                      |
| 배기/가스 차단막 밸브 최대 연결 압력(절대값) | 1500 hPa                                    | 1500 hPa                                    | 1500 hPa                                    |
| 통합 누설률                     | $< 1 \cdot 10^{-8} \text{ Pa m}^3/\text{s}$ | $< 1 \cdot 10^{-8} \text{ Pa m}^3/\text{s}$ | $< 1 \cdot 10^{-8} \text{ Pa m}^3/\text{s}$ |
| 상대 공기 습도                   | 5 - 85 %, 비응축                               | 5 - 85 %, 비응축                               | 5 - 85 %, 비응축                               |
| 보호 등급                      | IP54, Type 12                               | IP54, Type 12                               | IP54, Type 12                               |
| 최대 허용 방사형 자기장              | 6 mT                                        | 6 mT                                        | 6 mT                                        |
| 최대 허용 복사열 출력               | 4.2 W                                       | 4.2 W                                       | 4.2 W                                       |
| 운송 및 보관 온도                 | -20 – 55 °C                                 | -20 – 55 °C                                 | -20 – 55 °C                                 |
| 중량                         | 11.5 kg                                     | 17.4 kg                                     | 12.1 kg                                     |

### HiPace 700 | 24 V 기술 데이터

| 유형 명칭 확장              | HiPace® 700, TC400 포함         | HiPace® 700, TC 400 포함         | HiPace® 700, TC 400 포함        |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 품번                    | PM P03 930                    | PM P03 931                     | PM P03 932                    |
| 연결 플랜지(입력)            | DN 160 ISO-K                  | DN 160 CF-F                    | DN 160 ISO-F                  |
| 연결 플랜지(출력)            | DN 25 ISO-KF/G ¼"             | DN 25 ISO-KF/G ¼"              | DN 25 ISO-KF/G ¼"             |
| 최대 진공도                | $1 \cdot 10^{-7} \text{ hPa}$ | $5 \cdot 10^{-10} \text{ hPa}$ | $1 \cdot 10^{-7} \text{ hPa}$ |
| Ar 압축비                | $> 1 \cdot 10^{11}$           | $> 1 \cdot 10^{11}$            | $> 1 \cdot 10^{11}$           |
| H <sub>2</sub> 압축비    | $4 \cdot 10^5$                | $4 \cdot 10^5$                 | $4 \cdot 10^5$                |
| He 압축비                | $3 \cdot 10^7$                | $3 \cdot 10^7$                 | $3 \cdot 10^7$                |
| N <sub>2</sub> 압축비    | $> 1 \cdot 10^{11}$           | $> 1 \cdot 10^{11}$            | $> 1 \cdot 10^{11}$           |
| Ar 흡입 용량              | 665 l/s                       | 665 l/s                        | 665 l/s                       |
| H <sub>2</sub> 흡입 용량  | 555 l/s                       | 555 l/s                        | 555 l/s                       |
| He 흡입 용량              | 655 l/s                       | 655 l/s                        | 655 l/s                       |
| N <sub>2</sub> 흡입 용량  | 685 l/s                       | 685 l/s                        | 685 l/s                       |
| 최종 회전 속도에서의 Ar 가스 처리량 | 3.5 hPa · l/s                 | 3.5 hPa · l/s                  | 3.5 hPa · l/s                 |

| 유형 명칭 확장                          | HiPace® 700, TC400<br>포함                    | HiPace® 700, TC 400<br>포함                   | HiPace® 700, TC 400<br>포함                   |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 최종 회전 속도에서의 H <sub>2</sub> 가스 처리량 | > 14 hPa·l/s                                | > 14 hPa·l/s                                | > 14 hPa·l/s                                |
| 최종 회전 속도에서의 He 가스 처리량             | 20 hPa·l/s                                  | 20 hPa·l/s                                  | 20 hPa·l/s                                  |
| 최종 회전 속도에서의 N <sub>2</sub> 가스 처리량 | 6.5 hPa·l/s                                 | 6.5 hPa·l/s                                 | 6.5 hPa·l/s                                 |
| N <sub>2</sub> 최대 전진공             | 11 hPa                                      | 11 hPa                                      | 11 hPa                                      |
| Ar 최대 전진공                         | 11 hPa                                      | 11 hPa                                      | 11 hPa                                      |
| H <sub>2</sub> 최대 전진공             | 6 hPa                                       | 6 hPa                                       | 6 hPa                                       |
| He 최대 전진공                         | 11 hPa                                      | 11 hPa                                      | 11 hPa                                      |
| 회전 속도 ± 2 %                       | 49200 rpm                                   | 49200 rpm                                   | 49200 rpm                                   |
| 가변 회전 속도                          | 60 – 100 %                                  | 60 – 100 %                                  | 60 – 100 %                                  |
| 가스 모드 0에서의 성능 곡선, 정점 C            | 200/49200 W/min <sup>-1</sup>               | 200/49200 W/min <sup>-1</sup>               | 200/49200 W/min <sup>-1</sup>               |
| 가스 모드 0에서의 성능 곡선, 정점 D            | 200/42000 W/min <sup>-1</sup>               | 200/42000 W/min <sup>-1</sup>               | 200/42000 W/min <sup>-1</sup>               |
| 가스 모드 1에서의 성능 곡선, 정점 A            | 214/49200 W/min <sup>-1</sup>               | 214/49200 W/min <sup>-1</sup>               | 214/49200 W/min <sup>-1</sup>               |
| 가스 모드 1에서의 성능 곡선, 정점 B            | 240/42000 W/min <sup>-1</sup>               | 240/42000 W/min <sup>-1</sup>               | 240/42000 W/min <sup>-1</sup>               |
| 가스 모드 2에서의 성능 곡선, 정점 E            | 320/49200 W/min <sup>-1</sup>               | 320/49200 W/min <sup>-1</sup>               | 320/49200 W/min <sup>-1</sup>               |
| 가스 모드 2에서의 성능 곡선, 정점 F            | 320/46800 W/min <sup>-1</sup>               | 320/46800 W/min <sup>-1</sup>               | 320/46800 W/min <sup>-1</sup>               |
| 작동 전압: DC                         | 24 V                                        | 24 V                                        | 24 V                                        |
| 최대 전력 소비                          | 300 W                                       | 300 W                                       | 300 W                                       |
| 입력 전압: 허용 오차                      | ±10 %                                       | ±10 %                                       | ±10 %                                       |
| 최대 전류                             | 8.4 A                                       | 8.4 A                                       | 8.4 A                                       |
| 가속 시간                             | 2분                                          | 2분                                          | 2분                                          |
| 전자 구동 장치                          | TC 400                                      | TC 400                                      | TC 400                                      |
| I/O 인터페이스                         | RS-485, 원격                                  | RS-485, 원격                                  | RS-485, 원격                                  |
| 인터페이스, 확장                         | Profibus, DeviceNet, E74                    | Profibus, DeviceNet, E74                    | Profibus, DeviceNet, E74                    |
| 장착 방향                             | 임의                                          | 임의                                          | 임의                                          |
| 베어링                               | 하이브리드                                       | 하이브리드                                       | 하이브리드                                       |
| 냉각 방식                             | 물                                           | 물                                           | 물                                           |
| 냉각수 흐름                            | 100 l/h                                     | 100 l/h                                     | 100 l/h                                     |
| 냉각수 온도                            | 15 – 35 °C                                  | 15 – 35 °C                                  | 15 – 35 °C                                  |
| 냉각 방법, 선택 사항                      | 공기                                          | 공기                                          | 공기                                          |
| 소음 수준                             | ≤50 dB(A)                                   | ≤50 dB(A)                                   | ≤50 dB(A)                                   |
| 배기 장치 연결                          | G 1/8"                                      | G 1/8"                                      | G 1/8"                                      |
| 배기/가스 차단막 밸브 최대 연결 압력(절대값)        | 1500 hPa                                    | 1500 hPa                                    | 1500 hPa                                    |
| 통합 누설률                            | < 1 · 10 <sup>-8</sup> Pa m <sup>3</sup> /s | < 1 · 10 <sup>-8</sup> Pa m <sup>3</sup> /s | < 1 · 10 <sup>-8</sup> Pa m <sup>3</sup> /s |

| 유형 명칭 확장      | HiPace® 700, TC400<br>포함 | HiPace® 700, TC 400<br>포함 | HiPace® 700, TC 400<br>포함 |
|---------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 상대 공기 습도      | 5 - 85 %, 비응축            | 5 - 85 %, 비응축             | 5 - 85 %, 비응축             |
| 보호 등급         | IP54, Type 12            | IP54, Type 12             | IP54, Type 12             |
| 최대 허용 방사형 자기장 | 6 mT                     | 6 mT                      | 6 mT                      |
| 최대 허용 복사열 출력  | 4.2 W                    | 4.2 W                     | 4.2 W                     |
| 운송 및 보관 온도    | -20 – 55 °C              | -20 – 55 °C               | -20 – 55 °C               |
| 중량            | 11.5 kg                  | 17.4 kg                   | 12.1 kg                   |

## 14.3 펌핑된 매질과의 접촉 물질

### 매질과의 접촉 물질

알루미늄 합금

스테인리스강

희토류 자석

탄소 섬유 강화 플라스틱

에폭시 레진

FKM

니켈

펠트

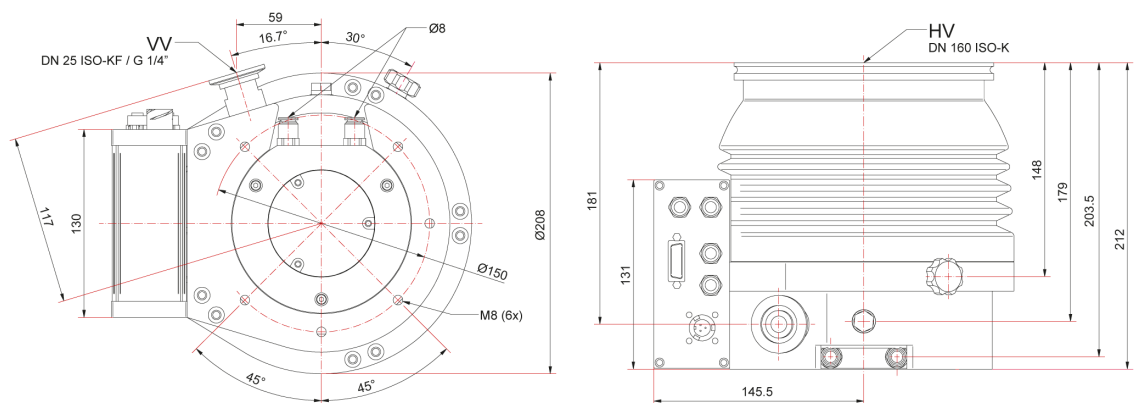
사용 유체(에스테르 오일)

산화 세라믹, 필요한 경우

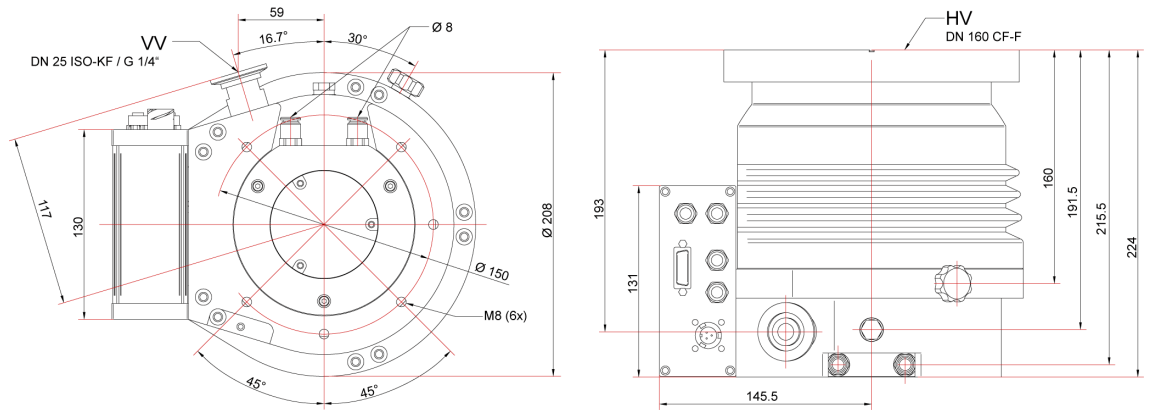
표 16: 공정 매질과 접촉하는 소재

## 14.4 치수

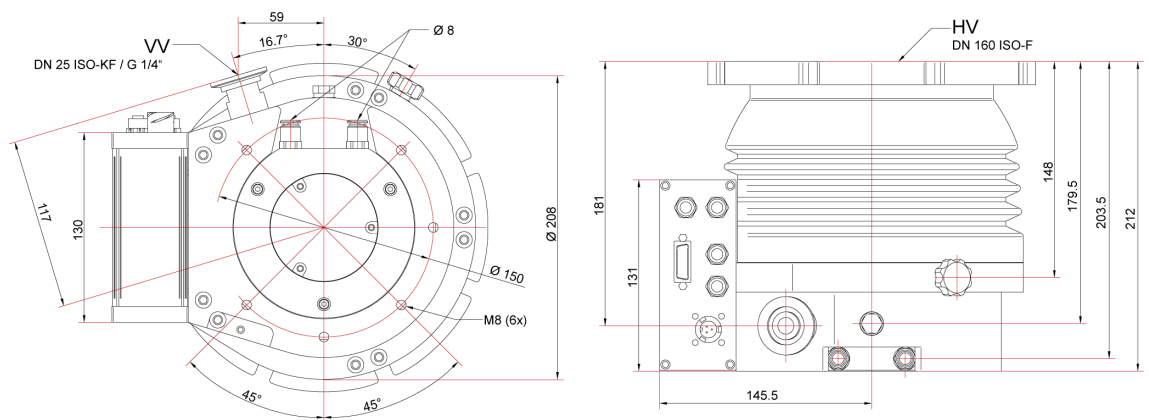
치수(단위: mm)



그래픽 24: HiPace 700 | TC 400 | DN 160 ISO-K 치수



그래픽 25: HiPace 700 | TC 400 | DN 160 CF-F 치수



그래픽 26: HiPace 700 | TC 400 | DN 160 ISO-F 치수

# 15 EU 적합성 선언

본 자기적합선언 및 명판에 부착된 CE 마크는 기계에 대해 유효하며, 이 제품은 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 제공 범위 해당합니다. 본 자기적합선언은 제조업체의 전적인 책임하에 발행됩니다.

본 기계이(가) 상위 기계류에 통합되면 해당 상위 기계 제조업체(운영사일 수도 있음)는 상위 기계 또는 플랜트에 대한 적합성 평가 절차를 수행하고 이에 대한 적합성 선언을 발한 뒤 CE 마크를 부착해야 합니다.

제조사 **Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions GmbH**  
**Berliner Straße 43**  
**DE-35614 Asslar**

기계: HiPace 700을(를) 선언합니다.

EU 지침의 모든 관련 조항을 이행합니다.

- '장비류' 2006/42/EC
- '전자기 호환성'(EMC) 2014/30/EU
- 'RoHS' 2011/65/EU 전기 및 전자 장비의 특정 유해 물질 사용 제한(모든 관련 개정안 포함)
- 'RoHS' 2015/863/EU 전기 및 전자 장비의 특정 유해 물질 사용 제한(모든 관련 개정안 포함)

이러한 조항을 이행하는 데 사용된 다음 조화 표준을 준수합니다.

| 표준                               | 표준의 명칭                                                                                                               |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 12100 : 2011              | 장비류 안전 - 기본 개념, 설계 기본 원칙                                                                                             |
| EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009     | 진공 펌프 - 안전 요건 - 파트 2                                                                                                 |
| EN 61326-1 : 2013                | 계측제어 및 실험실 용도를 위한 전기기기. 전자기적합성 요구사항. 일반 요구 조건                                                                        |
| EN IEC 63000 : 2019              | 유해물질의 제한에 관한 전기전자제품의 평가를 위한 기술 문서                                                                                    |
| EN 61010-1 : 2020                | 측정, 제어 및 실험실용 전기 장비의 안전 요구사항. 일반 요구 조건                                                                               |
| EN IEC 60034-1 : 2017            | 회전기기 - 1부: 정격 및 성능                                                                                                   |
| EN 61000-3-2 : 2019<br>클래스 A(산업) | 전자파적합성(EMC) - 3-2부: 허용기준 - 고조파 전류 방출 한계(각 상에 장비 입력 전류 $\leq 16$ A)                                                   |
| EN 61000-3-3 : 2020              | 전자파적합성(EMC) - 3-3부: 허용기준 - 공공 저전압 시스템에서 전압 변동과 플리커를 발생시키는 것의 한계값에 대하여 적용, 각 상에 정격 전류 $\leq 16$ A, 조건부 연결 대상이 아니어야 함. |
| ISO 21360-4 : 2018               | 진공 기술 - 진공 펌프 성능 표준 측정 방법 - 4부: 터보 진공 펌프                                                                             |
| EN 62061 : 2016                  | 기계류의 안전성 - 안전 관련 전기, 전자, 프로그래머블 전자 제어 시스템의 기능안전성                                                                     |

법적으로 기술 파일을 컴파일할 권한이 있는 자 및 EU 내 공인 담당자(제조사가 EU에 소재하지 않은 경우):

**Tobias Stoll**  
**Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions GmbH**  
**Berliner Str. 43**  
**DE-35614 Asslar**

Asslar, 2025.01.16



**Daniel Sälzer, 총괄 관리자**



## 16 영국 자기적합선언

본 적합성 선언 및 명판에 부착된 UKCA 마크는 기계에 대해 유효하며, 이 제품은 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions의 제공 범위에 해당합니다. 본 적합성 선언은 제조사의 전적인 책임 하에 발행됩니다.

본 기계이(가) 상위 기계류에 통합되면 해당 상위 기계 제조업체(운영사일 수도 있음)는 상위 기계 또는 플랜트에 대한 적합성 평가 절차를 수행하고 이에 대한 적합성 선언을 발행한 뒤 UKCA 마크를 부착해야 합니다.

제조사

**Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions GmbH**  
**Berliner Straße 43**  
**DE-35614 Asslar**

기계: HiPace 700을(를) 선언합니다.

영국 법률의 모든 관련 조항을 이행합니다.

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

이러한 조항을 이행하는 데 사용된 다음 지정된 표준을 준수합니다.

| 표준                               | 표준의 명칭                                                                                                          |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 12100 : 2011              | 장비류 안전 - 기본 개념, 설계 기본 원칙                                                                                        |
| EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009     | 진공 펌프 - 안전 요건 - 파트 2                                                                                            |
| EN 61326-1 : 2013                | 계측제어 및 실험실 용도를 위한 전기기기. 전자기적합성 요구사항. 일반 요구 조건                                                                   |
| EN IEC 63000 : 2019              | 유해물질의 제한에 관한 전기전자제품의 평가를 위한 기술 문서                                                                               |
| EN 61010-1 : 2020                | 측정, 제어 및 실험실용 전기 장비의 안전 요구사항. 일반 요구 조건                                                                          |
| EN IEC 60034-1 : 2017            | 회전기 - 1부: 정격 및 성능                                                                                               |
| EN 61000-3-2 : 2019<br>클래스 A(산업) | 전자파적합성(EMC) - 3-2부: 허용기준 - 고조파 전류 방출 한계(각 상에 장비 입력 전류 ≤ 16 A)                                                   |
| EN 61000-3-3 : 2020              | 전자파적합성(EMC) - 3-3부: 허용기준 - 공공 저전압 시스템에서 전압 변동과 플리커를 발생시키는 것의 한계값에 대하여 적용, 각 상에 정격 전류 ≤ 16 A, 조건부 연결 대상이 아니어야 함. |
| ISO 21360-4 : 2018               | 진공 기술 - 진공 펌프 성능 표준 측정 방법 - 4부: 터보 진공 펌프                                                                        |
| EN 62061 : 2016                  | 기계류의 안전성 - 안전 관련 전기, 전자, 프로그래머블 전자 제어 시스템의 기능안전성                                                                |

법적으로 기술 파일을 컴파일할 권한이 있는 자 및 영국 내 공인 담당자(제조사가 영국에 소재하지 않은 경우):

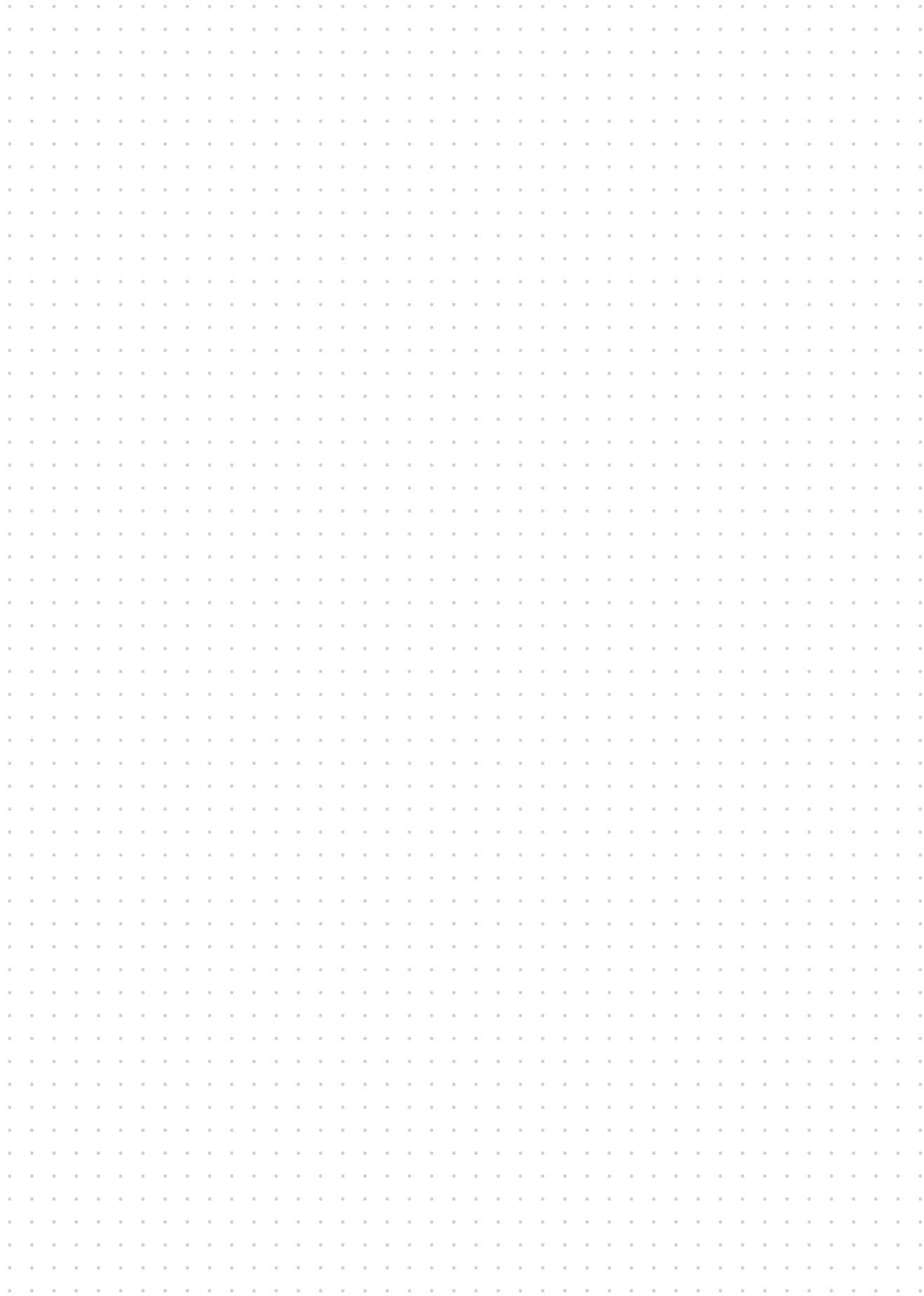
**Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions Ltd**  
**16 Plover Close, Interchange Park**  
**UK-MK169PS Newport Pagnell**

Asslar, 2025.01.16



**Daniel Sälzer, 총괄 관리자**

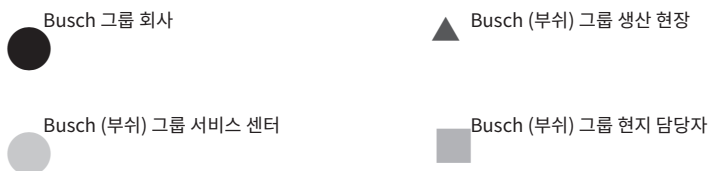
# 참고





# BUSCH GROUP

Busch Group은 진공 펌프, 진공 시스템, 블로어, 컴프레서 및 가스 저장 시스템을 제조하는 세계 최대 규모의 제조업체입니다. 이 그룹은 Busch (부쉬) 진공 솔루션 및 Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions라는 두 가지 유명 브랜드를 보유하고 있습니다. 이들은 함께 다양한 산업에 솔루션을 제공합니다. 44개국에 걸쳐 고도로 숙련된 현지 팀으로 구성된 글로벌 네트워크는 항상 가까운 곳에서 전문적이고 맞춤형 지원을 제공하도록 보장합니다. 고객이 어디에 있든 지간에, 고객의 업종이 무엇이든.



[www.buschvacuum.com](http://www.buschvacuum.com)

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