

# 사용 설명서



원본만요

## TC 80

전자 드라이브 유닛

---

## 친애하는 고객님,

Pfeiffer Vacuum 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 귀하의 새 터보 펌프는 개별 애플리케이션을 간섭하지 않고 그 성능과 완벽한 작동으로 고객을 지원하도록 설계되었습니다.

Pfeiffer Vacuum이라는 이름은 고품질 진공 기술뿐만 아니라 포괄적이고 완벽한 제품군에 속하는 최고 품질의 제품과 일류 서비스를 의미합니다. 이러한 전문성으로 당사는 효율적이고 안전한 제품 구현에 기여하는 다양한 기술을 획득했습니다.

제품이 실제 작업에 방해가 되어서는 안된다는 신념으로 당사는 개별 애플리케이션을 효과적이고 문제없이 실행할 수 있도록 솔루션을 제공합니다.

제품을 처음 작동하기 전에 본 작동 지침을 읽으십시오. 질문이나 제안사항이 있으면 언제든지 [info@pfeiffer-vacuum.de](mailto:info@pfeiffer-vacuum.de)로 문의하시기 바랍니다.

Pfeiffer Vacuum의 자세한 작동 지침은 당사 웹사이트([Download Center](#))에서 찾을 수 있습니다.

## 면책 조항

이 작동 지침에서는 해당 제품의 모든 모델 및 변형에 대해 설명합니다. 제품에는 본 문서에 설명된 모든 기능들이 갖춰져 있지 않을 수 있습니다. Pfeiffer Vacuum은 사전 통보없이 계속해서 제품을 최신 상태로 변경합니다. 온라인 작동 지침은 해당 제품과 함께 제공된 인쇄본 작동 지침과 다를 수 있음을 고려하시기 바랍니다.

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

## 저작권

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

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

# 목차

<b>1</b>	<b>본 매뉴얼 정보</b>	<b>7</b>
1.1	유효성	7
1.2	해당 문서	7
1.3	대상 그룹	7
1.4	규정	7
	1.4.1 텍스트 지침	7
	1.4.2 그림 문자	7
	1.4.3 제품 상의 스티커	8
	1.4.4 약어	8
<b>2</b>	<b>안전</b>	<b>10</b>
2.1	일반 안전 정보	10
2.2	안전 지침	10
2.3	안전 예방책	11
2.4	제품 사용 제한	12
2.5	적절한 사용	12
2.6	예측 가능한 오용	12
<b>3</b>	<b>제품 설명</b>	<b>13</b>
3.1	제품 확인	13
3.2	제품 특성	13
3.3	기능	13
3.4	배송 범위	13
3.5	커넥터	14
<b>4</b>	<b>설치</b>	<b>15</b>
4.1	배선도	15
4.2	"X3" 커넥터	17
	4.2.1 전압 공급	18
	4.2.2 입력	18
	4.2.3 출력	19
	4.2.4 RS-485	19
<b>5</b>	<b>인터페이스</b>	<b>20</b>
5.1	인터페이스 RS-485	20
	5.1.1 연결 옵션	20
	5.1.2 RS-485 연결을 통해 교차 결합	21
5.2	RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜	21
	5.2.1 텔레그램 프레임	21
	5.2.2 텔레그램 설명	22
	5.2.3 텔레그램 예시 1	22
	5.2.4 텔레그램 예시 2	22
	5.2.5 데이터 유형	23
<b>6</b>	<b>매개변수 세트</b>	<b>24</b>
6.1	일반	24
6.2	제어 명령	24
6.3	상태 요청	27
6.4	기준값 입력	28
6.5	제어 유닛에 대한 추가 매개변수	29
<b>7</b>	<b>작동</b>	<b>30</b>
7.1	Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 연결부 구성	30
	7.1.1 디지털 입력 구성	30
	7.1.2 디지털 출력 구성	30
	7.1.3 아날로그 출력 구성	31

7.1.4	액세서리 연결부 구성	31
7.1.5	인터페이스 선택	32
7.2	작동 모드	32
7.2.1	기체 유형별 작동	32
7.2.2	전력 소비 설정 값	33
7.2.3	런업 시간	33
7.2.4	회전 속도 스위치 포인트	33
7.2.5	회전 속도 설정 모드	34
7.2.6	대기	35
7.2.7	속도 사양 확인	35
7.2.8	배압 펌프 작동 모드	35
7.2.9	배압 펌프 대기 모드	36
7.2.10	액세서리 작동	36
7.2.11	환기 모드	37
7.3	터보 펌프 켜기	37
7.4	터보 펌프 끄기	38
7.5	작동 모니터링	38
7.5.1	LED를 통한 작동 모드 디스플레이	38
7.5.2	온도 모니터링	38
<b>8</b>	<b>재활용 및 폐기</b>	<b>40</b>
8.1	일반 폐기 정보	40
8.2	전자 드라이브 유닛 폐기	40
<b>9</b>	<b>고장</b>	<b>41</b>
9.1	일반	41
9.2	오류 코드	41
9.3	제어 유닛으로 작동할 때의 경고 및 오작동 메시지	44
<b>10</b>	<b>Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션</b>	<b>45</b>
	<b>EU 적합성 선언</b>	<b>47</b>
	<b>UK 적합성 선언</b>	<b>48</b>

## 테이블 목록

표 1:	제품 상의 스티커	8
표 2:	본 문서에서 사용된 약어	9
표 3:	허용되는 주변 조건	12
표 4:	변형 장치의 특성	13
표 5:	전자 드라이브 유닛의 연결부 설명	14
표 6:	15-핀 연결 "X3"의 단자 레이아웃	18
표 7:	RS-485 인터페이스의 특성	20
표 8:	매개변수의 설명 및 의미	24
표 9:	제어 명령	26
표 10:	상태 요청	28
표 11:	기준값 입력	28
표 12:	제어 유닛 기능에 대한 매개변수	29
표 13:	매개변수 [P:062] 및 [P:063] 구성	30
표 14:	매개변수 [P:019] 및 [P:024] 구성	31
표 15:	매개변수 [P:055] 구성	31
표 16:	액세서리 연결부 구성	31
표 17:	매개변수 [P:060]	32
표 18:	매개변수 [P:061]	32
표 19:	터보 펌프의 특징적인 공칭 회전 속도	35
표 20:	배압 펌프 작동 모드	35
표 21:	전자 드라이브 유닛의 LED 작동 및 의미	38
표 22:	전자 드라이브 유닛의 오류 메시지	43
표 23:	전자 드라이브 유닛의 경고 메시지	44
표 24:	경고 및 오작동 메시지	44

## 그림 목록

그림 1:	제품의 스티커 위치	8
그림 2:	TC 80 및 LED 작동 모드 디스플레이 연결	13
그림 3:	TC 80 배선도(연결 케이블 포함)	16
그림 4:	TC 80 배선도(연결 케이블 및 액세서리 포함)	16
그림 5:	TC 80 배선도(외부 배선 포함)	17
그림 6:	“X3”을 통한 전자 드라이브 유닛의 연결	20
그림 7:	연결 케이블을 사용하여 연결 “X3”을 통한 교차 결합	21
그림 8:	전원 특성의 개략도, 무거운 기체의 예시 [P:027] = 0	32
그림 9:	회전 속도 스위치 포인트 1 활성화	33
그림 10:	회전 속도 스위치 포인트 1 & 2 활성화, [P:701] > [P:719]	34
그림 11:	회전 속도 스위치 포인트 1 & 2 활성화, [P:701] < [P:719]	34

# 1 본 매뉴얼 정보



## 중요

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

## 1.1 유효성

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

## 1.2 해당 문서

TC 80	작동 지침
적합성 선언	본 지침의 구성 부품

## 1.3 대상 그룹

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

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

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

## 1.4 규정

### 1.4.1 텍스트 지침

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

#### 개별 작업 단계

수평의 단색 삼각형은 작업의 유일한 단계를 나타냅니다.

- ▶ 이것은 개별 작업 단계입니다.

#### 다중 작업 단계의 시퀀스

숫자 목록은 다중 단계가 필요한 작업을 나타냅니다.

1. 단계 1
2. 단계 2
3. ...

### 1.4.2 그림 문자

문서에서 사용된 그림 문자는 유용한 정보를 나타냅니다.



참고



팁

### 1.4.3 제품 상의 스티커

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.

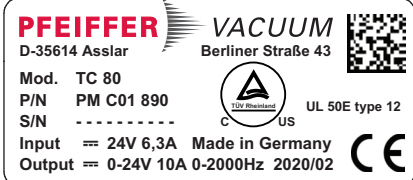
 <p><b>PFEIFFER VACUUM</b> D-35614 Asslar Berliner Straße 43</p> <p>Mod. TC 80 P/N PM C01 890 S/N -----</p> <p>Input = 24V 6,3A Made in Germany Output = 0-24V 10A 0-2000Hz 2020/02</p> <p>UL 50E type 12 CE</p>	<p><b>명판</b> 명판은 전자 드라이브 유닛의 하면에 위치합니다.</p>
---	---

표 1: 제품 상의 스티커

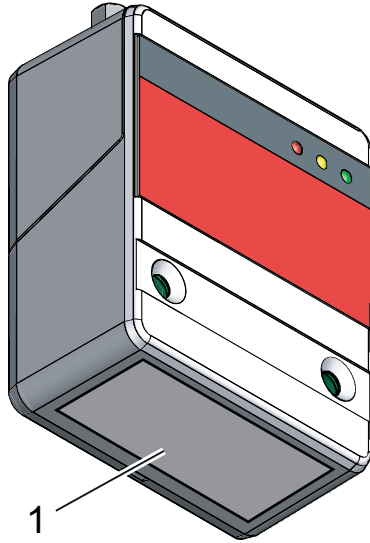


그림 1: 제품의 스티커 위치

1 명판

### 1.4.4 약어

약어	본 문서에서 의미
<b>AI/AO</b>	아날로그 입력/아날로그 출력
<b>AIC</b>	암페어 차단 용량
<b>DC</b>	직류
<b>DI/DO</b>	디지털 입력/디지털 출력
<b>f</b>	진공 펌프의 회전 속도 값(진동수, rpm 또는 Hz 단위)
<b>I</b>	전기 암페어 수
<b>LED</b>	발광 다이오드
<b>[P:xxx]</b>	전자 드라이브 유닛 제어 매개변수. 꺾쇠 괄호 안에 세 자리 숫자로 굵게 인쇄됨. 짧은 설명과 함께 자주 표시됨 예시: <b>[P:312]</b> 소프트웨어 버전
<b>P</b>	전력
<b>PE</b>	보호 접지
<b>R</b>	전기 저항
<b>RS-485</b>	비동기식 직렬 데이터 전송을 위한 물리적 인터페이스의 표준(권장 표준)
<b>t</b>	시간
<b>TC</b>	터보 펌프 전자 드라이브 유닛(터보 컨트롤러)
<b>TMS</b>	온도 관리 시스템



약어	본 문서에서 의미
<b>U</b>	전압
<b>X3</b>	전자 드라이브 유닛에 15극 D-Sub 연결 소켓

표 2: 본 문서에서 사용된 약어

## 2 안전

### 2.1 일반 안전 정보

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

<b>⚠ 위험</b>
<p><b>임박한 위험</b></p> <p>준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 임박한 위험을 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 위험 상황 방지 지침</li> </ul>

<b>⚠ 경고</b>
<p><b>보류 중인 잠재적 위험</b></p> <p>준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 위험 상황 방지 지침</li> </ul>

<b>⚠ 주의</b>
<p><b>보류 중인 잠재적 위험</b></p> <p>준수하지 않을 경우 경미한 상해를 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 위험 상황 방지 지침</li> </ul>

<b>지침</b>
<p><b>물적 손해 위험</b></p> <p>작업자 상해와 관련되지 않는 작업을 강조하기 위해 사용됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 물적 손해 방지 지침</li> </ul>

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

### 2.2 안전 지침

본 문서의 모든 안전 지침은 저전압 지침 2014/35/EU에 따라 수행한 위험 평가 결과를 기초로 합니다. 해당되는 경우 제품의 모든 수명 주기 단계가 고려되었습니다.

#### 설치 중 위험

<b>⚠ 위험</b>
<p><b>감전으로 인한 생명 위험</b></p> <p>지정되지 않았거나 승인되지 않은 전원 공급장치 팩은 심각한 부상이나 사망에 이를 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 전원 공급장치 팩이 IEC 61010-1, IEC 60950-1 및 IEC 62368-1에 따라 본선 입력 전압 및 출력 전압 사이에 이중 절연을 위한 요건을 충족하는지 확인하십시오.</li> <li>▶ 전원 공급장치 팩이 IEC 61010-1, IEC 60950-1 및 IEC 62368-1에 따른 요건을 충족하는지 확인하십시오.</li> <li>▶ 가능한 한 정품 전원 공급장치 팩, 또는 해당 안전 규정에 부합하는 전원 공급장치 팩만 사용하십시오.</li> </ul>

<b>⚠ 위험</b>
<p><b>감전으로 인한 생명 위험</b></p> <p>지정된 안전 초저전압을 초과하는 전압을 설정할 때(IEC 60449 및 VDE 0100 기준) 절연 수단이 손상됩니다. 통신 인터페이스에서 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 버스 시스템에 적합한 장치만 연결합니다.</li> </ul>

**⚠ 경고**

**본선 분리 장치 누락 시 생명 위험**

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

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

**⚠ 경고**

**잘못된 설치로 인한 부상 위험**

안전하지 않거나 잘못된 설치로 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.

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

**고장 시 위험**

**⚠ 경고**

**정전 또는 문제해결 후 이동 부품으로 인한 부상 위험**

전자 드라이브 유닛의 "펌핑 스테이션" 기능은 정전 후 또는 진공 펌프나 시스템을 중단시키는 오류가 발생하는 경우 활성 상태를 유지합니다. 전원이 복구되거나 결함을 인정한 후 진공 펌프가 자동으로 런업합니다. 손가락과 손이 회전 부분의 작동 범위에 들어갈 경우 부상 위험이 있습니다.

- ▶ 항상 본선 연결부에 자유롭게 접근할 수 있도록 하여 언제든지 연결을 끊을 수 있습니다.
- ▶ 본선 전원이 돌아오기 전에 전기 드라이브 유닛에서 장착된 메이팅 플러그 또는 브릿지를 제거합니다. 왜냐하면 이러한 것들은 자동 런업을 일으킬 수 있기 때문입니다.
- ▶ "펌핑 스테이션" 기능(매개변수 [P:010])을 사용하여 펌프를 끕니다.

**⚠ 경고**

**정비 및 서비스 작업 중 감전으로 인한 생명 위험**

본선 플러그를 분리하고 진공 펌프가 정지 상태일 때만 장치에 전원이 완전히 공급되지 않습니다. 전류가 흐르는 구성품과 접촉할 때 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 모든 작업을 수행하기 전에 본선 스위치를 끄십시오.
- ▶ 진공 펌프가 정지할 때까지(회전 속도 =0) 기다리십시오.
- ▶ 모든 연결 케이블을 분리하십시오.
- ▶ 장치에서 본선 플러그를 분리하십시오.
- ▶ 장치가 의도하지 않게 재시작하지 않도록 보호하십시오.

**폐기 과정 중 위험**

**⚠ 경고**

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

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

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

**2.3 안전 예방책**

**i** **잠재적 위험에 대한 정보 제공 의무**

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

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



**제품 변경으로 인한 적합성 위반**

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

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

**제품 취급 시 일반적인 안전 예방책**

- ▶ 해당 안전 규정을 준수하는 전원 공급장치 팩만 사용하십시오.
- ▶ 해당되는 모든 안전 및 사고 방지 규정을 준수하십시오.
- ▶ 모든 안전 조치가 준수되는지 정기적으로 점검하십시오.
- ▶ 권장사항: 접지 도체(PE)(보호 등급 III)에 단단히 연결합니다.
- ▶ 작동 중에는 플러그 연결부를 분리하지 마십시오.
- ▶ 라인 및 케이블은 고온 표면(> 70 °C)에서 멀리 유지하십시오.
- ▶ 유닛을 직접 개조하거나 변경하지 마십시오.
- ▶ 다른 환경에서 설치 또는 작동하기 전에는 장치 보호등급을 준수하십시오.
- ▶ 현재 밀봉 플러그가 올바르게 장착되었는지 확인하여 보호 등급에 유의합니다.
- ▶ 모든 부분이 완전히 정지하고 터보펌프의 본선 전원 공급장치가 중단된 경우에만 전자 드라이브 유닛을 분리합니다.

**2.4 제품 사용 제한**

설치 위치	내후성(내부 공간)
공압	750hPa - 1060hPa
설치 고도	최대 5000m
상대 공기 습도	최대 100%
보호 등급(IEC 61010에 준함)	III
오염도(IEC 61010에 준함)	2
과전압 범주	II
허용 보호등급	IP54 UL 50E 기준 타입 12
주위 온도	+5°C - +50°C

**표 3:** 허용되는 주변 조건



**주변 조건에 대한 참고 사항**

지정된 허용 주변 온도는 냉각 유형에 따라 최대 허용 배압 또는 최대 기체 처리량 기준으로 터보펌프의 작동에 적용됩니다. 터보펌프는 이중 온도 모니터링으로 인해 본질적으로 안전합니다.

- 배압 또는 기체 처리량의 감소로 더 높은 주변 온도에서 터보펌프의 작동이 가능합니다.
- 터보펌프의 최대 허용 작동 온도를 초과한 경우 전자 드라이브 유닛이 먼저 구동 출력을 줄인 다음 필요한 경우 전원을 끕니다.

**2.5 적절한 사용**

- 전자 드라이브 유닛은 Pfeiffer Vacuum 터보펌프 및 해당 액세서리의 작동을 위해서만 사용됩니다.

**2.6 예측 가능한 오용**

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

- IEC 61010 또는 IEC 60950의 조항을 준수하지 않는 전원 공급장치에 연결
- 과도하게 높은 방사열 출력으로 작동
- 이온화 방사능 영역에서 사용
- 폭발 위험 영역에서 작동
- 지침에 나열되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용

### 3 제품 설명

#### 3.1 제품 확인

- ▶ Pfeiffer Vacuum과의 의사소통 시 제품의 명확한 식별을 위해 명판에 있는 모든 정보를 항상 쉽게 찾을 수 있는 곳에 보관하십시오.
- ▶ 제품에 부착된 테스트 표지를 통해 또는 [www.certipedia.com](http://www.certipedia.com)에서 회사 ID No. 000021320로 인증에 대해 알아보십시오.

#### 3.2 제품 특성

유형 TC 80 전자 드라이브 유닛은 터보 펌프의 영구 부품입니다. 전자 드라이브 유닛의 목적은 전체 터보 펌프를 구동, 모니터링 및 제어하는 것입니다.

특성	TC 80
연결 전압 TC	24 V DC ± 10%
연결 패널	표준(X3)
터보펌프	HiPace 10 Neo HiPace 30 Neo HiPace 80 Neo

표 4: 변형 장치의 특성

#### 3.3 기능

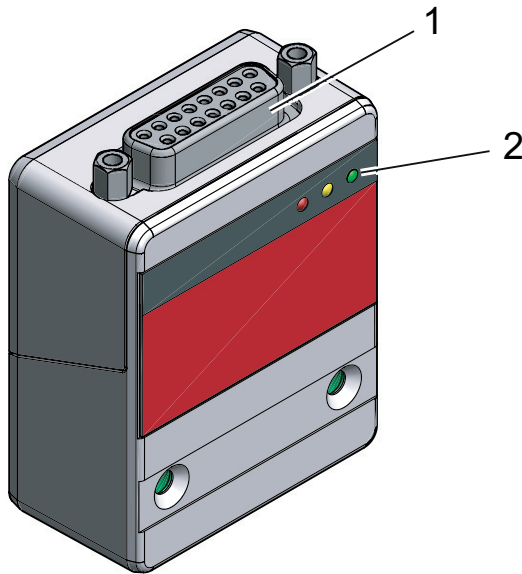


그림 2: TC 80 및 LED 작동 모드 디스플레이 연결

- 1 다기능 연결부 "X3"
- 2 LED 작동 모드 디스플레이

#### 3.4 배송 범위

- 터보 펌프의 통합 부분으로서 TC 80
- 작동 지침

### 3.5 커넥터


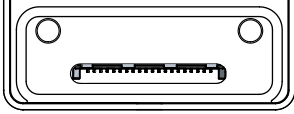
	<b>X3</b> 리모콘 연결과 구성 그리고 Pfeiffer Vacuum 서비스 작업을 위한 15핀 D-Sub 소켓.
	터보 펌프 연결용 전자 드라이브 유닛의 후면에 장치 소켓.

표 5: 전자 드라이브 유닛의 연결부 설명

## 4 설치

### 4.1 배선도

#### ⚠ 위험

##### 감전으로 인한 생명 위험

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

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

#### ⚠ 위험

##### 감전으로 인한 생명 위험

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

- ▶ 버스 시스템에 적합한 장치만 연결합니다.

#### ⚠ 경고

##### 본선 분리 장치 누락 시 생명 위험

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

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

#### ⚠ 경고

##### 잘못된 설치로 인한 부상 위험

안전하지 않거나 잘못된 설치로 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.

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



##### 접촉 부하, X3

1. 로직 입력당 최대 접촉 부하 6 mA에 유의하십시오.
2. 로직 출력당 최대 접촉 부하 50 mA에 유의하십시오.
3. 액세서리 출력에서 최대 접촉 부하 700mA에 유의하십시오.
4. 모든 연결부의 전체 부하는 700mA를 넘지 않아야 합니다.

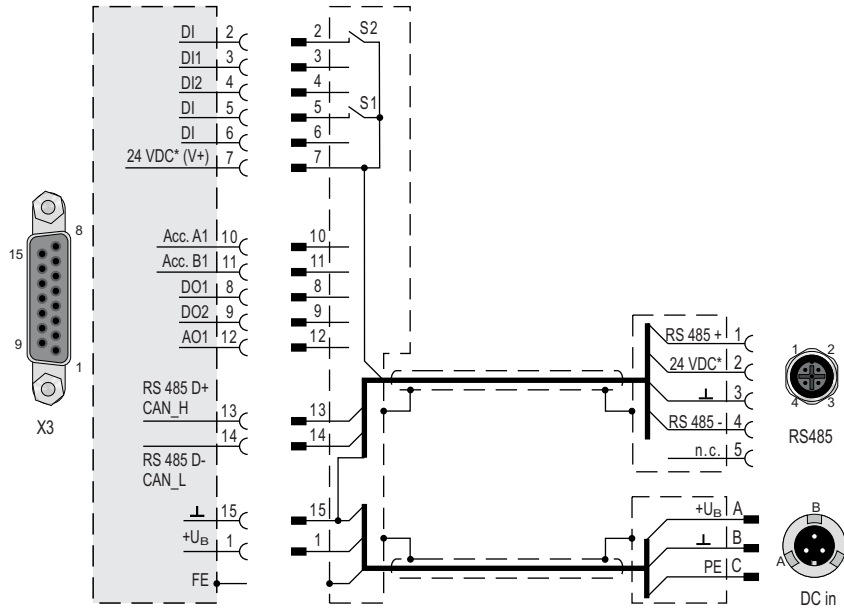


그림 3: TC 80 배선도(연결 케이블 포함)

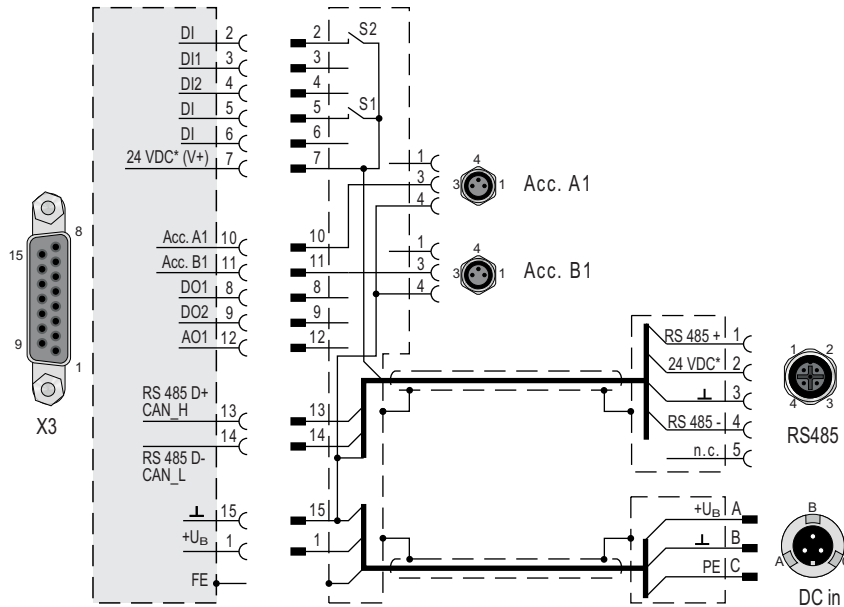


그림 4: TC 80 배선도(연결 케이블 및 액세서리 포함)



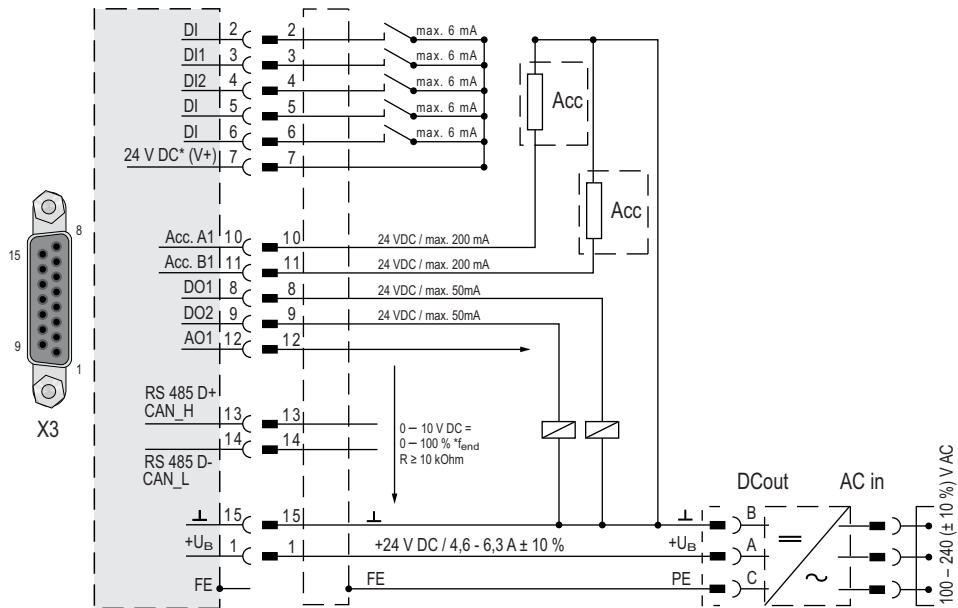


그림 5: TC 80 배선도(외부 배선 포함)

## 4.2 "X3" 커넥터

### 지침

#### 전자장치의 물적 손해

전압 공급이 켜진 상태에서 "X3" 플러그/소켓 연결을 분리하면 전자 부품이 파손될 수 있습니다.

- ▶ "X3" 연결 플러그를 분리하기 전에 항상 전압 공급을 중단하십시오.
- ▶ 전원 공급장치 팩을 끄십시오.
- ▶ 전원 공급장치 팩을 끄기 전에, 잔류 부하가 완전히 소멸될 때까지 기다린 후 플러그/소켓 연결을 분리하십시오.

"X3" 명칭의 15핀 sub-D 연결로 전자 드라이브 유닛을 원격으로 작동하는 것이 가능합니다. 다음 사양은 전자 드라이브 유닛의 공장 설정입니다. Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 구성할 수 있습니다.

- ▶ 차폐 플러그와 케이블을 사용하십시오.

핀	지정	설명, 공장 설정
1	+24V DC 입력	전자 드라이브 유닛의 공급 전압
2	DI 원격 우선 순위	"X3" 인터페이스를 통한 작동(개방: 꺼짐; V+: 설정 그리고 다른 디지털 입력에 대해 우선 순위 확보)
3	DI1	환기 가능(개방: 꺼짐, V+: 켜짐)
4	DI2	히터(개방: 꺼짐, V+: 켜짐)
5	DI 펌핑 스테이션	개방: 꺼짐; V+: 켜짐 그리고 고장 인식
6	DI 대기 DI 고장 인식	대기 회전 속도(개방: 꺼짐, V+: 켜짐) 고장 인식: V+ 펄스(500 - 2000 ms)
7	+24V DC* 출력(V+)	모든 디지털 입력의 기준 전압
8	DO1	GND: 아니요, V+: 예( $I_{max} = 50 \text{ mA}/24 \text{ V}$ )
9	DO2	GND: 아니요, V+: 예( $I_{max} = 50 \text{ mA}/24 \text{ V}$ )
10	액세서리 출력 A1	개방: 꺼짐; V+: 켜짐
11	액세서리 출력 B1	개방: 꺼짐; V+: 켜짐
12	AO1	실제 속도; 0 - 10V DC는 0 - 100%에 해당: $R_L > 10 \text{ k}\Omega$
13	RS-485 CAN_H	D+
14	RS-485 CAN_L	D-
15	접지(GND)	공급 전압의 접지 연결; 모든 디지털 입력 및 출력에 대한 기준 접지

표 6: 15-핀 연결 "X3"의 단자 레이아웃

### 4.2.1 전압 공급

#### +24V DC 입력/핀 1

"X3"에 전기 연결은 Pfeiffer Vacuum 액세서리 프로그램에서 연결 케이블을 사용해서, 또는 고객이 핀 1 과 핀 15에서 합니다.

#### +24V DC\* 출력/핀 7

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

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

### 4.2.2 입력

"X3" 연결에 디지털 입력을 사용하여 다양한 전자 드라이브 유닛 기능을 전환합니다. 입력 DI1 - DI2는 공장에서 기능이 지정됩니다. RS-485 인터페이스 및 Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트를 통해 구성할 수 있습니다.

#### DI 원격 우선 순위/핀 2

V+: 연결 "X3"이 다른 모든 디지털 입력보다 작동 우위를 점합니다.

개방: 원격 우선 순위 비활성

#### DI1(환기 해제)/핀 3

V+: 환기 가능(환기 모드에 따라 환기)

개방: 환기 차단(환기 발생하지 않음)

#### DI2(히터)/핀 4

V+: 히터 켜짐

개방: 히터 꺼짐

**DI 펌핑 스테이션/핀 5**

터보펌프의 활성화와 연결된 펌핑 스테이션 부품(예를 들어, 배압 펌프, 환기 밸브, 공기 냉각)의 제어. 오류 중인 오류 메시지는 원인이 제거되어 재설정됩니다.

**V+:** 오류 인식 및 펌핑 스테이션 켜짐  
**개방:** 펌핑 스테이션 꺼짐

**DI 대기 고장 인식/핀 6**

대기 모드에서 터보펌프가 지정된 로터 속도 < 명목 회전 속도에서 작동합니다. 공장 설정 및 권장 작동은 명목 회전 속도의 66.7%입니다.

**V+:** 대기 활성화됨  
**V+:** 500 - 2000 ms 지속시간의 펄스로 원인이 제거되었을 때 보류 중인 오류 메시지를 재설정  
**개방:** 대기 꺼짐, 명목 회전 속도에서 작동

**4.2.3 출력**

“X3” 연결에서 디지털 출력의 최대 부하 한계는 출력 당 24V/50mA입니다. 아래 나열된 모든 출력은 RS-485 인터페이스를 통해 Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 구성 가능합니다(설명은 공장 설정과 관련).

**DO1(회전 속도 스위치포인트 도달)/핀 8**

활성 높음: 회전 속도 전환점 도달 후. 회전 속도 스위치 포인트 1은 공칭 회전 속도 80%의 공장 설정입니다. 이것은 예를 들어, “터보 펌프 작동 준비 완료” 메시지에 사용할 수 있습니다.

**DO2(오류 없음)/핀 9**

공급 전압이 연결되면 디지털 출력 DO2가 24V DC를 영구 출력하고, 이것은 “오류 없음”을 의미합니다. 활성 낮음: 오류(그룹 오류 메시지)의 경우.

**액세서리 출력/핀 10 및 핀 11**

액세서리 출력은 최대 부하 한계가 24V/200mA입니다. 제어 유닛 또는 PC를 통해 액세서리 입력 및 출력에 추가 기능을 지정할 수 있습니다.

**공장 설정**

- 액세서리 출력 A1: 연결된 공기 냉각의 제어.
- 액세서리 출력 B1: 입력 DI1을 통해 환기 해제에 따라 연결된 환기 밸브의 제어.

**AO1 아날로그 출력 0 - 10V DC/핀 12**

속도 비례 전압( $0-10\text{ V DC} = 0-100\% \times f_{\text{nominal}}$ )을 아날로그 출력(부하  $R \geq 10\text{ k}\Omega$ )에서 터치할 수 있습니다. 추가 기능(선택적으로 전류/전력)을 제어 유닛 또는 PC를 통해 아날로그 출력에 지정할 수 있습니다.

**4.2.4 RS-485****D-Sub를 통한 RS-485 연결하기**

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

## 5 인터페이스

### 5.1 인터페이스 RS-485

**⚠ 위험**

**감전으로 인한 생명 위험**

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

- ▶ 버스 시스템에 적합한 장치만 연결합니다.

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

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

표 7: RS-485 인터페이스의 특성

#### 5.1.1 연결 옵션

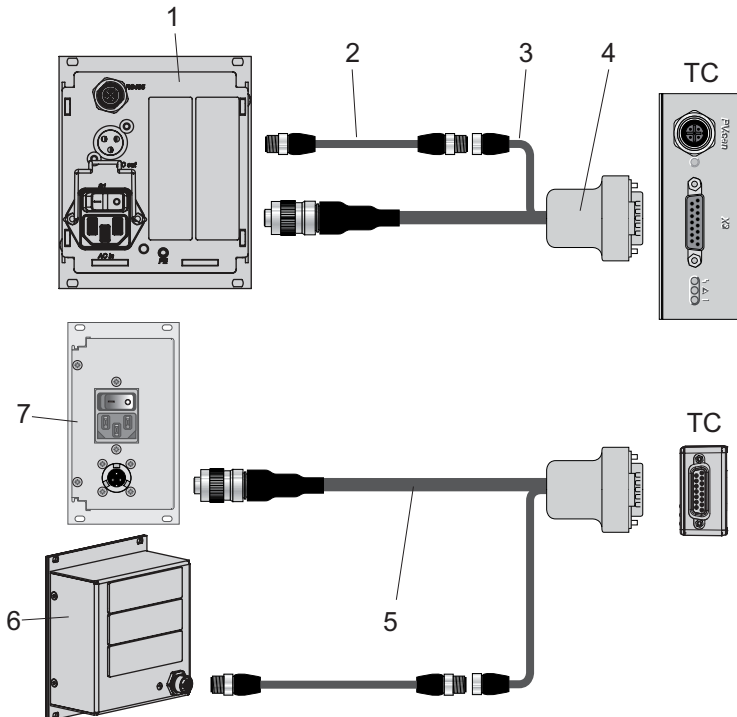


그림 6: "X3"을 통한 전자 드라이브 유닛의 연결

- |                       |             |
|-----------------------|-------------|
| 1 전원 공급장치 팩이 있는 제어 유닛 | 5 DCin 연결   |
| 2 M12 - M12 확장 케이블    | 6 제어 유닛     |
| 3 RS-485 인터페이스 연결     | 7 전원 공급장치 팩 |
| 4 연결 케이블              |             |

제어 유닛 연결하기

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

5.1.2 RS-485 연결을 통해 교차 결합

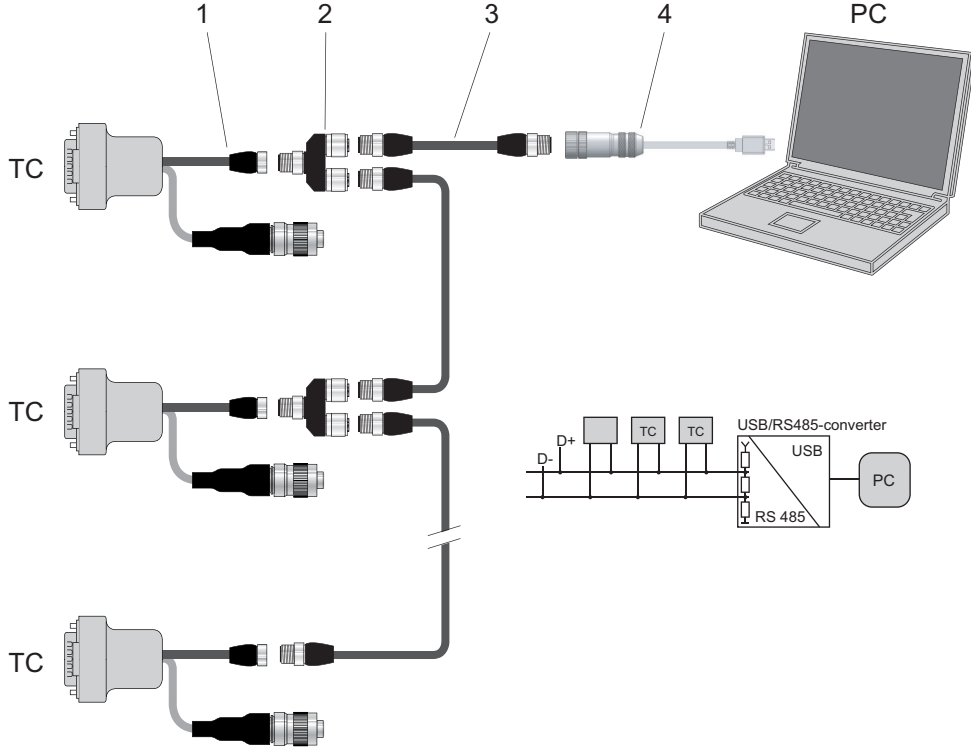


그림 7: 연결 케이블을 사용하여 연결 “X3”을 통한 교차 결합

- 1 RS-485 포함 연결 케이블
- 2 RS-485용 Y-커넥터
- 3 M12 - M12 확장 케이블
- 4 USB RS-485 변환기

RS-485 버스로 네트워킹

전자 드라이브 유닛의 그룹 주소는 967입니다.

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

5.2 RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜

5.2.1 텔레그램 프레임

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

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C <sub>R</sub>
a2 – a0		장치 주소 ○														
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유닛의 개별 주소 ["001";"255"]</li> <li>● 동일한 모든 유닛에 대한 그룹 주소 "9xx"(응답 없음)</li> <li>● 버스의 모든 유닛에 대한 전역 주소 "000"(응답 없음)</li> </ul>														
*		텔레그램 설명에 따른 작업														
n2 – n0		Pfeiffer Vacuum 매개변수 번호														
l1 – l0		데이터 길이 dn - d0														

dn – d0	개별 데이터 유형 (23페이지의 “데이터 유형” 장 참조)의 데이터.
c2 – c0	검사 합계(a2 - d0 셀의 ASCII 값 합계) 모듈로 256
C <sub>R</sub>	캐리지 리턴(ASCII 13)

### 5.2.2 텔레그램 설명

데이터 쿼리 ☞ --> ○ ?

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

제어 명령 ☞ --> ○ !

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

데이터 응답/제어 명령 이해 ○ --> ☞

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

오류 메시지 ○ --> ☞

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

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

### 5.2.3 텔레그램 예시 1

데이터 쿼리

현재 회전 속도(매개변수 [P:309], 장치 주소: "123")

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

데이터 응답: 633Hz

현재 회전 속도(매개변수 [P:309], 장치 주소: "123")

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

### 5.2.4 텔레그램 예시 2

제어 명령

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

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

제어 명령 이해

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

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

## 5.2.5 데이터 유형

번호	데이터 유형	설명	길이 I1 - I0	예시
0	boolean_old	논리값(거짓/참)	06	000000은 거짓에 해당 111111은 참에 해당
1	u_integer	양의 정수	06	000000 ~ 999999
2	u_real	고정 포인트 번호(부호 없음)	06	001571은 15.71과 일치
4	string	6자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드	06	TC_110, TM_700
6	boolean_new	논리값(거짓/참)	01	0은 거짓에 해당 1은 참에 해당
7	u_short_int	양의 정수	03	000 ~ 999
10	u_expo_new	양의 지수. 두 숫자의 마지막은 마이너스 20의 지수입니다.	06	100023은 $1,0 \cdot 10^3$ 에 해당 100000은 $1,0 \cdot 10^{-20}$ 에 해당
11	string16	16자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드	16	BrezelBier&Wurst
12	string8	8자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드	08	예시

## 6 매개변수 세트

### 6.1 일반

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

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

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


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

표 8: 매개변수의 설명 및 의미

### 6.2 제어 명령

#	디스플레이	설명	기능	데이터 유형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	
001	가열	가열	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	0	✓
002	대기	대기	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	0	✓
004	RUTimeCtrl	런업 시간 모니터링	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	1	✓
009	ErrorAckn	고장 인식	1 = 고장 인식	0	W		1	1		
010	PumpgStatn	펌핑 스테이션	0 = 꺼짐 1 = 켜짐 및 고장 인식	0	RW		0	1	0	✓
012	EnableVent	환기 가능	0 = 아니오 1 = 예	0	RW		0	1	0	✓
017	CfgSpdSwPt	회전 속도 스위치 포인트 구성	0 = 회전 속도 스위치 포인트 1 1 = 회전 속도 스위치 포인트 1 & 2	7	RW		0	1	0	✓



#	디스플레이	설명	기능	데이터유형	액세서리	단위	최소	최대	기본	☑
019	Cfg DO2	출력 DO2 구성	0 = 회전 속도 스위치 포인트 도달 1 = 오류 없음 2 = 오류 3 = 경고 4 = 오류 및/또는 경고 5 = 설정 회전 속도에 도달함 6 = 펌프 켜짐 7 = 펌프 가속 8 = 펌프 감속 9 = 항상 "0" 10 = 항상 "1" 11 = 원격 우선 순위 활성화 12 = 가열 13 = 배압 펌프 14 = 밀봉 가스 15 = 펌핑 스테이션 16 = 펌프 스테이션 17 = 펌프가 정지함 19 = 압력 스위치 포인트 1에 도달하지 않음 20 = 압력 스위치 포인트 2에 도달하지 않음 21 = 전진공 밸브, 지연됨 22 = 배압 펌프 대기	7	RW		0	22	1	☑
023	MotorPump	모터 펌프	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	1	☑
024	Cfg DO1	출력 DO1 구성	기능, [P:019] 참조	7	RW		0	22	0	☑
025	OpMode BKP	백업 펌프 작동 모드	0 = 연속 작동 1 = 간헐적 작동 2 = 지연된 스위칭 켜짐 3 = 지연된 인터벌 작동	7	RW		0	3	0	☑
026	SpdSetMode	회전 속도 설정 모드	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	7	RW		0	1	0	☑
027	GasMode	가스 모드	0 = 무거운 가스 1 = 가벼운 가스 2 = 헬륨	7	RW		0	2	0	☑
030	VentMode	환기 모드	0 = 지연된 환기 1 = 환기 없음 2 = 직접 환기	7	RW		0	2	2	☑
035	Cfg Acc A1	액세서리 연결부 A1 구성	0 = 팬(연속 작동) 1 = 환기 밸브, 전류 인가 없이 닫힘 2 = 가열 3 = 배압 펌프 4 = 팬(온도 제어됨) 5 = 밀봉 가스 6 = 항상 "0" 7 = 항상 "1" 8 = 정전 환기 유닛 12 = 두 번째 환기 밸브 13 = 기능 없음	7	RW		0	13	0	☑

#	디스플레이	설명	기능	데이터유형	액세유형	단위	최소	최대	기본	☑
036	Cfg Acc B1	액세서리 연결부 B1 구성	기능, [P:035] 참조	7	RW		0	13	1	☑
041	Press1HVen	방출 HV 센서 통합됨(IKT 만)	0 = 꺼짐 1 = 켜짐 2 = 켜짐, 회전 속도 스위치 포인트에 도달한 상태 3 = 켜짐, 압력 스위치 포인트에 도달하지 않은 상태	7	RW		0	3	2	☑
050	SealingGas	밀봉 가스	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	0	☑
055	Cfg AO1	출력 AO1 구성	0 = 실제 회전 속도 1 = 출력 2 = 전류 3 = 항상 0V 4 = 항상 10V 6 = 압력 값 1 7 = 압력 값 2 8 = 전진공 제어	7	RW		0	8	0	☑
058	TmpMgtMode	온도 관리 구성	0 = 펌프 하우징 온도 ≤ 60°C 1 = 펌프 하우징 온도 ≤ 80°C 2 = 전력 특성 [P:027]	7	RW		0	2	0	☑
060	CtrlVialnt	인터페이스를 통해 작동	1 = 원격 2 = RS-485 4 = PV.can 255 = 인터페이스 선택 잠금 해제	7	RW		1	255	1	☑
061	IntSelLckd	인터페이스 선택 잠금	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	0	RW		0	1	0	☑
062	Cfg DI1	입력 DI1 구성	설정 ≠ [P:063] 0 = 비활성화됨 1 = 환기 가능 2 = 가열 3 = 밀봉 가스 4 = 런업 시간 모니터링 5 = 회전 속도 설정 모드 6 = 모터 7 = HV 센서 1 가능	7	RW		0	7	1	☑
063	Cfg DI2	입력 DI2 구성	기능, [P:062] 참조 설정 ≠ [P:062]	7	RW		0	7	2	☑
068	Cfg Acc C1	액세서리 연결부 C1 구성	기능, [P:035] 참조	7	RW		0	13	0	☑
069	Cfg Acc D1	액세서리 연결부 D1 구성	기능, [P:035] 참조	7	RW		0	13	0	☑

표 9: 제어 명령

## 6.3 상태 요청

#	디스플레이	설명	기능	데이터 유형	엑세스 유형	단위	최소	최대	기본	☑
300	RemotePrio	원격 우선 순위	0 = 아 니오 1 = 예	0	R		0	1		
302	SpdSwPtAtt	회전 속도 스위치 포인트 도달	0 = 아 니오 1 = 예	0	R		0	1		
303	오류 코드	오류 코드		4	R					
304	OvTempElec	과잉 온도 드라이브 전자장치	0 = 아 니오 1 = 예	0	R		0	1		
305	OvTempPump	과잉 온도, 펌프	0 = 아 니오 1 = 예	0	R		0	1		
306	SetSpdAtt	설정 회전 속도에 도달함	0 = 아 니오 1 = 예	0	R		0	1		
307	PumpAccel	펌프 가속	0 = 아 니오 1 = 예	0	R		0	1		
308	SetRotSpd	설정 회전 속도(Hz)		1	R	Hz	0	999999		
309	ActualSpd	실제 회전 속도(Hz)		1	R	Hz	0	999999		
310	DrvCurrent	드라이브 전류		2	R	A	0	9999.99		
311	OpHrsPump	펌프 작동 시간		1	R	h	0	65535		☑
312	Fw version	드라이브 전자장치 소프트웨어 버전		4	R					
313	DrvVoltage	드라이브 전압		2	R	V	0	9999.99		
314	OpHrsElec	드라이브 전자장치 작동 시간		1	R	h	0	65535		☑
315	Nominal Spd	공칭 회전 속도(Hz)		1	R	Hz	0	999999		
316	DrvPower	드라이브 출력		1	R	W	0	999999		
319	PumpCycles	펌프 주기		1	R		0	65535		☑
324	TmpPwrStg	온도 출력 단계		1	R	°C	0	999999		
326	TempElec	전자장치 온도		1	R	°C	0	999999		
330	TempPmpBot	펌프 하단부 온도		1	R	°C	0	999999		
336	AccelDecel	가속/감속		1	R	rpm/s	0	999999		
349	ElecName	전자 드라이브 유닛 명칭		4	R					
354	HW Version	하드웨어 버전 드라이브 전자장치		4	R					
355	Serial No	일련 번호		11	R					
360	ErrHist1	오류 코드 이력, 항목 1		4	R					☑
361	ErrHist2	오류 코드 이력, 항목 2		4	R					☑
362	ErrHist3	오류 코드 이력, 항목 3		4	R					☑
363	ErrHist4	오류 코드 이력, 항목 4		4	R					☑
364	ErrHist5	오류 코드 이력, 항목 5		4	R					☑
365	ErrHist6	오류 코드 이력, 항목 6		4	R					☑
366	ErrHist7	오류 코드 이력, 항목 7		4	R					☑
367	ErrHist8	오류 코드 이력, 항목 8		4	R					☑
368	ErrHist9	오류 코드 이력, 항목 9		4	R					☑
369	ErrHist10	오류 코드 이력, 항목 10		4	R					☑
384	TempRotor	로터 온도		1	R	°C	0	999999		
388	OrderCode	주문 번호		11	R					

#	디스플레이	설명	기능	데이터 유형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	☑
396	AddID	펌프 ID		1	R					
397	SetRotSpd	설정 회전 속도(rpm)		1	R	rpm	0	999999		
398	ActualSpd	실제 회전 속도(rpm)		1	R	rpm	0	999999		
399	NominalSpd	공칭 회전 속도(rpm)		1	R	rpm	0	999999		

표 10: 상태 요청

## 6.4 기준값 입력

#	디스플레이	설명	기능	데이터 유형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	☑
700	RUTimeSVal	런업 시간 설정 값		1	RW	min	1	120	8	✓
701	SpdSwPt1	회전 속도 스위치 포인트 1		1	RW	%	50	97	80	✓
707	SpdSVal	회전 속도 설정 모드에서 설정값		2	RW	%	20	100	65	✓
708	PwrSVal	전력 소비 설정 값		7	RW	%	10	100	100 <sup>1)</sup>	✓
710	Swoff BKP	간헐적 작동을 위한 백업 펌프 스위치-오프 임계		1	RW	W	0	1000	0	✓
711	SwOn BKP	간헐적 작동을 위한 백업 펌프 스위치-온 임계		1	RW	W	0	1000	0	✓
717	StdbysVal	대기 작동에서 회전 속도 설정점		2	RW	%	20	100	66.7	✓
719	SpdSwPt2	회전 속도 스위치 포인트 2		1	RW	%	5	97	20	✓
720	VentSpd	회전 속도에서 환기, 지연된 환기		7	RW	%	40	98	50	✓
721	VentTime	환기 시간, 지연된 환기		1	RW	s	6	3600	3600	✓
726	mxPwrOutTm	전력 백업 모드에서 출력 전압에 대한 최대 시간		1	RW	s	1	255	10	✓
728	fanOnTemp	온도 제어 모드에서 팬의 시동 온도		1	RW	°C	6	75	45	✓
730	PrsSwPt 1	압력 스위치 포인트 1		10	RW	hPa			1000	✓
732	PrsSwPt 2	압력 스위치 포인트 2		10	RW	hPa			1000	✓
733	PwrOutVolt	전력 백업 모드에서 출력 전압		2	RW	V	20.50	26.50	23.00	✓
734	PwrOutThrs	P733에서의 전압이 출력인 전력 임계값		1	RW	W	15	150	20	✓
739	PrsSn1Name	센서 1 이름		4	R					
740	압력 1	압력 값 1		10	RW	hPa				✓
742	PrsCorrPi 1	보정 계수 1		2	RW		0.1	8.0	0	✓
749	PrsSn2Name	센서 2 이름		4	R					
750	압력 2	압력 값 2		10	RW	hPa				✓
752	PrsCorrPi 2	보정 계수 2		2	RW		0.1	8.0	0	✓
777	NomSpdConf	공칭 회전 속도 확인		1	RW	Hz	0	1500	0	✓
797	RS485Adr	RS-485 인터페이스 주소		1	RW		1	255	1	✓

표 11: 기준값 입력

1) 펌프 유형에 따름

## 6.5 제어 유닛에 대한 추가 매개변수



### 제어 유닛의 추가 매개변수

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

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

#	표시장치	설명	기능	데이터 유형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	☐
340	압력	실제 압력 값(ActiveLine)		7	R	hPa	1·10 <sup>-10</sup>	1·10 <sup>3</sup>		
350	Ctrl Name	제어 유닛 유형		4	R					
351	Ctrl Software	제어 유닛 소프트웨어 버전		4	R					
738	게이지 유형	압력계 유형		4	RW					
794	Param set	매개변수 세트	0 = 기본 매개변수 세트 1 = 확장 매개변수 세트	7	RW		0	1	0	
795	Servicelin	서비스 라인 삽입		7	RW				795	

표 12: 제어 유닛 기능에 대한 매개변수

## 7 작동

### 7.1 Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 연결부 구성

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

#### 7.1.1 디지털 입력 구성

옵션	설명
0 = 비활성화됨	연결 작동하지 않음
1 = 환기 가능	매개변수 [P:012]에 해당되는 제어
2 = 가열	매개변수 [P:001]에 해당되는 제어
3 = 밀봉 기체	매개변수 [P:050]에 해당되는 제어
4 = 런업 시간 제어	매개변수 [P:004]에 해당되는 제어
5 = 회전 속도 모드	매개변수 [P:026]에 해당되는 제어
6 = 모터	매개변수 [P:023]에 해당되는 제어
7 = HV 센서 가능	매개변수 [P:041]에 해당되는 제어(0 또는 1만)

표 13: 매개변수 [P:062] 및 [P:063] 구성

#### 7.1.2 디지털 출력 구성

옵션	설명
0 = 회전 속도 스위치 포인트 도달	활성, 일단 스위치 포인트에 도달한 경우
1 = 오류 없음	활성, 문제 없이 작동
2 = 오류	활성, 오류 메시지가 활성 상태인 경우
3 = 경고	활성, 경고 메시지가 활성 상태인 경우
4 = 오류 및/또는 경고	활성, 오류 및/또는 경고가 활성 상태인 경우
5 = 설정 회전 속도에 도달함	활성, 설정 회전 속도 스위치 포인트에 도달한 경우
6 = 펌프 꺼짐	활성, 펌핑 스테이션 꺼짐, 모터 꺼짐 및 오류 없음인 경우
7 = 펌프 가속	활성, 펌핑 스테이션 꺼짐, 현재 회전 속도가 설정 회전 속도보다 작은 경우
8 = 펌프 감속	활성, 펌핑 스테이션 꺼짐, 현재 회전 속도가 설정 회전 속도보다 큰 경우 펌핑 스테이션 꺼짐, 회전 속도 > 3Hz
9 = 항상 "0"	외부 장치의 제어를 위한 GND
10 = 항상 "1"	외부 장치의 제어를 위한 +24V DC
11 = 원격 우선 순위 활성화	활성, 원격 우선 순위가 활성 상태인 경우
12 = 가열	매개변수 [P:001]에 해당되는 제어
13 = 배압 펌프	매개변수 [P:010] 및 [P:025]에 해당되는 제어
14 = 밀봉 가스	매개변수 [P:050]에 해당되는 제어
15 = 펌핑 스테이션	매개변수 [P:010]에 해당되는 제어
16 = 펌프 스테이션	활성, 회전 속도 > 1Hz인 경우
17 = 펌프가 정지함	활성, 회전 속도 < 2Hz인 경우
19 = 압력 스위치 포인트 1에 도달하지 않음	매개변수 [P:730]([P:740] < [P:730])에 해당되는 제어
20 = 압력 스위치 포인트 2에 도달하지 않음	매개변수 [P:732]([P:750] < [P:732])에 해당되는 제어

옵션	설명
21 = 전진공 밸브, 지연됨	펌핑 스테이션이 켜진 후 +24V DC 시간 지연
22 = 배압 펌프 대기	배압 펌프 대기 모드 제어

표 14: 매개변수 [P:019] 및 [P:024] 구성

### 7.1.3 아날로그 출력 구성

옵션	설명
0 = 회전 속도	회전 속도 신호; $0 - 10V DC = 0 - 100\% \times f_{Nominal}$
1 = 출력:	출력 신호; $0 - 10V DC = 0 - 100\% \times P_{max}$
2 = 전류	전류 신호; $0 - 10V DC = 0 - 100\% \times I_{max}$
3 = 항상 0V	항상 GND
4 = 항상 10V	영구 출력 10V DC
6 = 압력 값 1	압력 값 신호;
7 = 압력 값 2	0V: 오류 1V: 미달 1.5 - 8.5V, 센서 RPT p (hPa) = $10^{(U-5.5V)}$ 1.5 - 8.5V, 센서 IKT p (hPa) = $10^{(U-10.5V)}$ 9V: 초과
8 = 전진공 제어	전진공 측면; Pfeiffer Vacuum 펌핑 스테이션의 제어

표 15: 매개변수 [P:055] 구성

### 7.1.4 액세서리 연결부 구성

i

**액세서리 장치를 TC 80에 연결**

- 전자 드라이브 유닛 TC 80을 통한 Pfeiffer Vacuum 액세서리 사용은 "X3" 다기능 연결부에서 해당 연결 케이블 또는 어댑터를 통해 가능합니다.
- 원하는 액세서리 출력은 Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛 또는 PC를 사용해서 RS-485를 통해 구성됩니다.

**절차**

- ▶ 매개 변수 [P:035], [P:036], [P:068] 또는 [P:069]을 통해 연결을 설정합니다.

매개변수 [P:068] 및 [P:069]의 경우, 터보펌프 연결부에서 액세서리를 감지하면 전자 드라이브 유닛이 자동으로 옵션 값을 설정합니다.

옵션	설명
0 = 팬(연속 작동)	펌핑 스테이션 매개변수를 통해 제어
1 = 환기 밸브, 전류 인가 없이 닫힘	매개변수 환기 기능을 통해 제어. 전류 인가 없이 닫혀 있는 환기 밸브를 사용할 때
2 = 가열	가열 및 속도 스위치 포인트 도달 매개변수를 통해 제어
3 = 배압 펌프	매개변수 펌핑 스테이션 및 배압 펌프 작동 모드를 통해 제어
4 = 팬(온도 제어됨)	매개변수 펌핑 스테이션 및 온도 임계값을 통해 제어
5 = 밀봉 가스	매개변수 펌핑 스테이션 및 밀봉 가스를 통해 제어
6 = 항상 "0"	외부 장치의 제어를 위한 GND
7 = 항상 "1"	외부 장치의 제어를 위한 +24V DC
8 = 정전 환기 유닛	매개변수 환기 기능을 통해 제어. 정전 환기 유닛을 사용할 때

표 16: 액세서리 연결부 구성

### 7.1.5 인터페이스 선택

"인터페이스를 통해 제어" 옵션은 전자 드라이브 유닛에서 현재 활성 중인 인터페이스의 디스플레이를 제공합니다. 따라서 통신 인터페이스가 자동으로 제어 우선 순위를 갖습니다.

옵션	설명
1 = 원격	"원격" 연결을 통한 작동
2 = RS-485	"RS-485" 연결을 통한 작동
4 = PV.can	서비스 용도로만

표 17: 매개변수 [P:060]

옵션	설명
0 = 꺼짐	매개변수 [P:060]을 통한 인터페이스 선택
1 = 켜짐	인터페이스 선택 잠금

표 18: 매개변수 [P:061]

## 7.2 작동 모드

### 7.2.1 기체 유형별 작동

지침

**분자량이 너무 높은 기체로 인한 터보펌프 파손**  
 허용되지 않는 높은 분자 질량의 기체를 펌핑할 때 터보펌프가 파손됩니다.

- ▶ 기체 모드가 전자 드라이브 유닛에서 [P:027]로 맞게 설정되어 있는지 확인합니다.
- ▶ 분자 질량이 더 높은(> 80) 기체를 사용하기 전에 Pfeiffer Vacuum과 상담하십시오.

높은 기체 처리량과 높은 회전 속도는 로터의 강한 마찰 가열로 이어집니다. 과열을 방지하기 위해 전자 드라이브 유닛에서 회전 속도에 대한 전원 특성이 구현됩니다. 전원 특성으로 터보펌프 열 과부하 없이 최대 허용 가능 기체 처리량으로 어떤 회전 속도에서도 터보펌프의 작동이 가능합니다. 최대 전력 소비는 기체 유형에 따라 결정됩니다. 각 기체 유형에 대한 터보펌프 용량을 완전히 소진하기 위해 매개변수 설정에 3 특성을 이용할 수 있습니다.

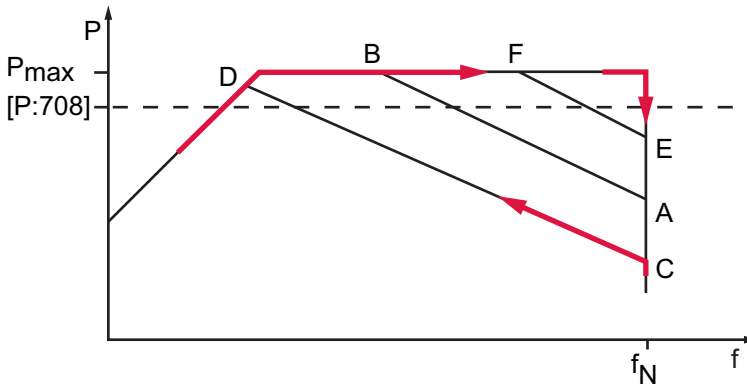


그림 8: 전원 특성의 개략도, 무거운 기체의 예시 [P:027] = 0

- |                  |          |     |   |
|------------------|----------|-----|---|
| P                | 전력 소비    | C-D | 기체 모드 "0"(분자 질량 > 39인 기체, 예: 아르곤)에서 전원 특징 |
| f                | 회전 속도    | A-B | 기체 모드 "1"(분자 질량 ≤ 39인 기체)에서 전원 특징         |
| P <sub>max</sub> | 최대 전력 소비 | E-F | 기체 모드 "2"(헬륨)에서 전원 특징                     |
| f <sub>N</sub>   | 명목 회전 속도 |     |   |

#### 가스 모드 설정하기

1. 매개변수 [P:027]로 설정된 현재 가스 모드를 점검합니다.
2. 매개변수 [P:027]을 필수 값으로 설정합니다.
3. 필요하면 회전 속도 변동을 피하기 위하여 회전 속도 설정 모드에서 더 낮은 빈도를 설정합니다.



터보 펌프가 최대 전력 소비로 런업합니다. 공칭 및/또는 설정 회전 속도에 도달하면 전자 드라이브 유닛이 선택된 가스 모드의 선택된 전원 특성으로 자동 전환합니다. 전력 소비의 증가는 처음에 터보 펌프의 회전 속도를 일정하게 유지하기 위해 증가하는 가스 처리량을 보상합니다. 가스 마찰 증가로 인해 터보 펌프가 더욱 가열됩니다. 가스 유형별 최대 전력에 도달하면 전력과 가스 마찰 사이에서 허용 가능한 균형에 도달할 때까지 전자 드라이브 유닛에 의해 터보 펌프의 회전 속도가 감소됩니다.

### 7.2.2 전력 소비 설정 값

#### 매개변수 [P:708] 설정

100% 미만 지정 전력 소비를 설정할 때 런업 시간이 연장됩니다.

1. 매개변수 [P:708]을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 필요한 경우, 시작할 때 오류 메시지를 피하기 위해 매개변수 [P:700] RUTimeSVal을 조정합니다.

### 7.2.3 런업 시간

터보펌프 런업은 공장 출고 시 시간 모니터링됩니다. 긴 런업 시간의 원인은 다양하며, 예를 들면 다음과 같습니다.

- 과도한 기체 처리량
- 시스템 내 누출
- 런업 시간의 설정점이 너무 낮음

#### 매개변수 [P:700] 설정

1. 해당되는 경우 외부 및 애플리케이션 관련 원인을 모두 제거합니다.
2. 런업 시간을 매개변수 [P:700]으로 조정합니다.

### 7.2.4 회전 속도 스위치 포인트

“프로세스에 대해 터보펌프 작동” 메시지를 위해 회전 속도 스위치 포인트를 사용할 수 있습니다. 활성 회전 속도 스위치 포인트를 초과하거나 미달하는 경우 전자 드라이브 유닛의 사전 구성된 출력에서, 그리고 상태 매개변수 [P:302]에서 신호가 활성화 또는 비활성화됩니다.

#### 회전 속도 스위치 포인트 1

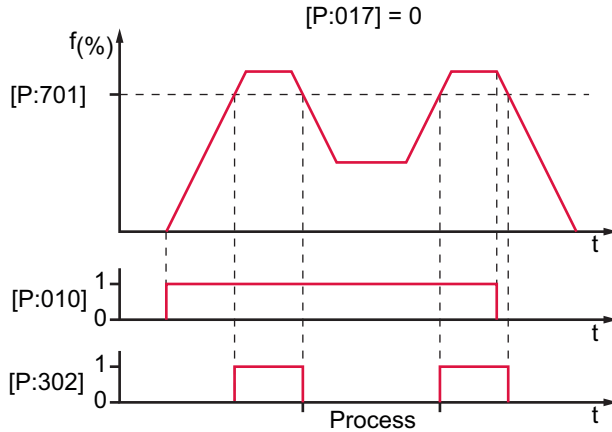


그림 9: 회전 속도 스위치 포인트 1 활성화

#### 회전 속도 스위치 포인트 1 조절

신호 출력 및 상태 매개변수는 회전 속도 스위치 포인트 1 [P:701]에 대한 설정값을 기초로 합니다.

1. 매개변수 [P:701]을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 [P:017]을 "0"으로 설정합니다.

회전 속도 스위치 포인트 1 & 2

[P:017] = 1

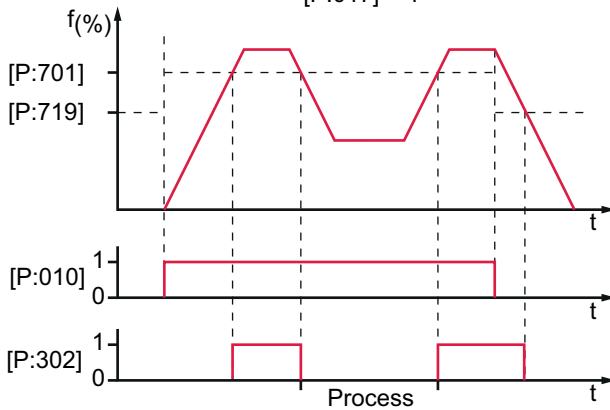


그림 10: 회전 속도 스위치 포인트 1 & 2 활성화, [P:701] > [P:719]

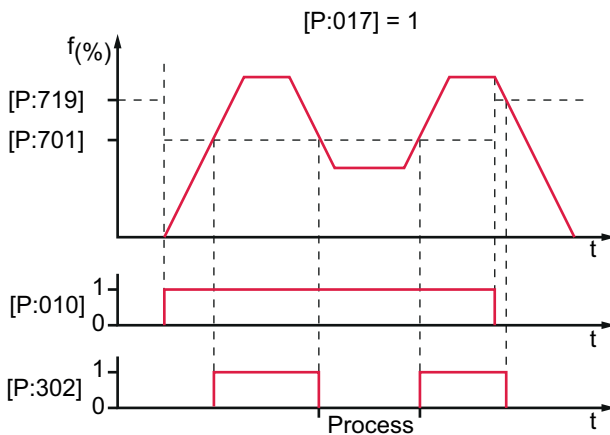


그림 11: 회전 속도 스위치 포인트 1 & 2 활성화, [P:701] < [P:719]

회전 속도 스위치 포인트 1 & 2 설정

1. 매개변수 **[P:701]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:719]**를 필수 값(%)으로 설정합니다.
3. 매개변수 **[P:017]**을 "1"로 설정합니다.

펌핑 스테이션 **[P:010]**이 켜지면 회전 속도 스위치 포인트 1이 신호 발생기가 됩니다. 펌핑 스테이션이 꺼지면 신호 출력 및 상태 요청이 회전 속도 스위치 포인트 2에서 발생합니다. 신호 출력은 두 스위치 포인트 간 이력 현상에 따릅니다.

7.2.5 회전 속도 설정 모드

회전 속도 설정 모드로 속도가 감소하여 터보펌프의 펌핑 속도가 감소합니다. 터보펌프의 펌핑 속도는 회전 속도에 비례하여 변합니다. 회전 속도 설정 모드 중에는 대기 모드가 비효율적입니다. 회전 속도 설정 모드 **[P:707]**의 설정 값에 따라 설정 회전 속도가 설정됩니다. 회전 속도 스위치 포인트는 설정된 회전 속도와 함께 변합니다. 회전 속도 설정 모드에서 설정 값에 미달하거나 초과할 경우 상태 신호 **[P:306] SetSpdAtt**가 활성화 또는 비활성화됩니다.

<b>i</b>	<p><b>허용 가변 회전 속도</b></p> <p>회전 속도 설정 모드 또는 대기 모드에서 값은 개별 진공 펌프의 허용 회전 속도 범위(기술 데이터)에 따릅니다. 최소 허용 값에 미달되면 경고 메시지 <b>Wrn100</b>이 표시됩니다. 전자 드 라이브 유닛이 설정 회전 속도를 다음 유효 값으로 자동 조정합니다.</p>
----------	---

회전 속도 설정 모드를 설정

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

## 7.2.6 대기

Pfeiffer Vacuum은 프로세스 및 생산 정지 중 터보펌프에 대해 대기 모드를 권장합니다. 대기 모드가 활성화 상태일 때 전자 드라이브 유닛은 터보 펌프의 회전 속도를 줄입니다. 회전 속도 설정 모드 중에는 대기 모드가 비효율적입니다. 대기 모드에 대한 공장 설정은 명목 회전 속도의 66.7%입니다. 대기 모드에서 설정 값에 미달하거나 초과할 경우 상태 신호 **[P:306] SetSpdAtt**가 활성화 또는 비활성화됩니다.



### 허용 가변 회전 속도

회전 속도 설정 모드 또는 대기 모드에서 값은 개별 진공 펌프의 허용 회전 속도 범위(기술 데이터)에 따릅니다. 최소 허용 값에 미달되면 경고 메시지 **Wrn100**이 표시됩니다. 전자 드라이브 유닛이 설정 회전 속도를 다음 유효 값으로 자동 조정합니다.

### 관련 매개변수 설정

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

## 7.2.7 속도 사양 확인

터보 펌프의 일반적인 공칭 회전 속도는 전자 드라이브 유닛에 미리 설정된 상태로 출고됩니다. 전자 드라이브 유닛을 교체하거나 다른 펌프 유형을 사용하면 공칭 회전 속도의 지정된 설정 값이 지워집니다. 공칭 회전 속도의 수동 확인은 과잉 회전 속도를 방지하기 위한 조치로서 이중 안전 시스템의 일부입니다.

HiPace	공칭 회전 속도의 확인 [P:777]
HiPace 10 Neo	1500Hz
HiPace 30 Neo	
HiPace 80 Neo	

표 19: 터보 펌프의 특징적인 공칭 회전 속도

### 필수 보조 장치

- 연결된 Pfeiffer Vacuum 디스플레이 및 제어 유닛.
- 전자 드라이브 유닛 작동 매개변수의 구성 및 설정 관련 지식.

### 매개변수 [P:777] 설정

- ▶ 펌프 유형에 따라 매개변수 **[P:777]**을 설정합니다.

명목 회전 속도에 도달하면 터보펌프가 추가 기체 처리량 없이 공회전합니다. 프로세스 또는 애플리케이션 요건에 따라 명목 회전 속도가 회전 속도 설정 모드 또는 대기 모드에서 감소될 수 있습니다.

## 7.2.8 배압 펌프 작동 모드

전자 드라이브 유닛을 통해 연결된 배압 펌프의 작동은 배압 펌프 유형에 따라 결정됩니다.

작동 모드 [P:025]	권장 부스터 펌프
"0" 연속 작동	모든 배압 펌프
"1" 간격 모드	격막 펌프만 해당
"2" 지연된 스위칭 커짐	모든 배압 펌프
"3" 지연된 간격 모드	격막 펌프만 해당

표 20: 배압 펌프 작동 모드

### 연속 작동 설정

"펌핑 스테이션 커짐"으로 전자 드라이브 유닛이 구성된 액세서리 연결에 신호를 보내 배압 펌프를 켭니다.

1. 매개변수 **[P:025]**를 "0"으로 설정합니다.
2. 전진공 안전 밸브의 제어를 위해 이 신호를 사용합니다.

### 인터벌 작동 설정 및 스위칭 임계 결정

인터벌 작동은 연결된 격막 펌프의 격막 사용 수명을 연장합니다. 인터벌 작동에는 반도체 릴레이가 내장된 격막 펌프 또는 반도체 릴레이와 상호 연결된 릴레이 박스가 필요합니다. 전자 드라이브 유닛이 터보 펌프의 전력 소비에 따라 배압 펌프를 켜거나 끕니다. 전진공 압력과 관계는 전력 소비로 인해 발생합니다. 배압 펌프 작동 모드에 따라 조정 가능한 스위치-오프 및 스위치-온 임계가 제공됩니다. 유틸 터보 펌프의 전력 소비 변동과 배압 펌프의 전진공 압력 변화로 인터벌 작동의 개별 설정이 필요합니다.

Pfeiffer Vacuum은 5 - 10hPa 사이에서 인터벌 작동을 권장합니다. 압력계와 도징 밸브는 스위칭 임계를 설정하는 데 필요합니다.

1. 매개변수 **[P:025]**을 "1"로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:010]**("펌핑 스테이션")으로 진공 시스템을 켭니다.
3. 런업을 기다립니다.
4. 도징 밸브를 통해 기체가 작동하게 하고 전진공 압력을 10hPa로 설정합니다.
5. 매개변수 **[P:316]**에서 드라이브 출력을 읽고 해당 값에 유의합니다.
6. 배압 펌프의 스위치-오프 임계를 매개변수 **[P:711]**을 이용해서 10hPa 전진공 압력에 대해 결정된 드라이브 출력으로 설정합니다.
7. 전진공 압력을 5hPa로 줄입니다.
8. 매개변수 **[P:316]**에서 드라이브 출력을 읽고 해당 값에 유의합니다.
9. 배압 펌프의 스위치-오프 임계를 매개변수 **[P:710]**을 이용해서 5hPa 전진공 압력에 대해 결정된 드라이브 출력으로 설정합니다.

### 지연된 스위칭 켜짐

배압 펌프와 터보펌프의 동시 스위칭으로 인해 원하지 않는 기체 흐름을 일으킬 수 있습니다. 이것을 피하기 위해, 프로세스 또는 애플리케이션 요건에 따라 지연된 스위치-오프로 배압 펌프를 작동할 수 있습니다. 지연된 스위치-온은 터보펌프의 회전 속도에 따릅니다. 지연된 스위치-온은 전자 드라이브 유닛에서 고정값이 360rpm입니다.

- 스위치-오프 임계, 매개변수 **[P:710]**
- 스위치-온 임계, 매개변수 **[P:711]**
- 지연 8초.

1. 매개변수 **[P:025]**을 "2"로 설정합니다.
2. 전진공 안전 밸브의 제어를 위해 이 신호를 사용합니다.

### 지연된 인터벌 작동

인터벌 작동 중 변동은 스위칭 임계에 미달하거나 초과할 수 있습니다. 배압 펌프의 원하지 않는 스위칭을 방지하기 위해 프로세스 또는 애플리케이션 요건에 따라 스위칭 지연을 사용하여 인터벌 작동을 조작할 수 있습니다. 지연은 지정된 스위칭 임계의 영구 중단 없는 초과 또는 미달에 따라 결정됩니다.

- 스위치-오프 임계, 매개변수 **[P:710]**
- 스위치-온 임계, 매개변수 **[P:711]**
- 지연 8초.

1. 매개변수 **[P:025]**을 "3"로 설정합니다.
2. 전진공 안전 밸브의 제어를 위해 이 신호를 사용합니다.

## 7.2.9 배압 펌프 대기 모드

회전 속도 제어 기능이 있는 Pfeiffer Vacuum 배압 펌프를 사용하는 경우 이는 디지털 출력 **[P:019]** 또는 **[P:024]**를 구성하여 대기 모드에서 사용할 수 있습니다. 터보펌프의 전력 소비는 배압 펌프의 회전 속도에 직접적으로 영향을 미칩니다.

### 대기 모드 구성

1. 적합한 연결 케이블을 사용해서 배압 펌프의 연결을 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:019]** 또는 **[P:024]**를 "22"(배압 펌프 대기 모드)로 설정합니다.
3. 배압 펌프의 해당 작동 지침에서 개별 대기 회전 속도를 찾습니다.

## 7.2.10 액세서리 작동



### 액세서리 설치 및 작동

Pfeiffer Vacuum은 자사 제품에 대해 호환가능한 일련의 특수 액세서리를 제공합니다.

- 온라인에서 찾을 수 있는 승인된 액세서리에 대한 정보 및 주문 옵션.
- 다음 액세서리들은 배송 범위에 포함되지 않습니다.

**절차**

- ▶ 매개 변수 **[P:035]**, **[P:036]**, **[P:068]** 또는 **[P:069]**을 통해 연결을 설정합니다.

매개 변수 **[P:068]** 및 **[P:069]**의 경우, 터보펌프 연결부에서 액세서리를 감지하면 전자 드라이브 유닛이 자동으로 옵션 값을 설정합니다.

**수동으로 히터 구성하기**

연결된 하우징 히터의 활성화는 회전 속도 스위치 포인트 1에 따라 결정됩니다(공장 설정  $80\% \times f_{nominal}$ ).

1. 가열의 경우 매개 변수 **[P:035]**, **[P:036]**, **[P:068]** 또는 **[P:069]**를 "2"로 설정하십시오.
2. 매개 변수 **[P:001]**로 가열을 설정 또는 해제합니다.

**수동으로 팬 구성하기**

- ▶ 연속 팬 작동의 경우 매개 변수 **[P:035]**, **[P:036]**, **[P:068]** 또는 **[P:069]**를 "0"으로 설정하십시오.
- ▶ 온도 제어 팬 작동의 경우 매개 변수 **[P:035]**, **[P:036]**, **[P:068]** 또는 **[P:069]**를 "4"로 설정하십시오.
- ▶ 매개 변수 **[P:728]**을 사용해 온도 제어 팬 작동에 대해 원하는 시동 온도를 설정하십시오.
  - 온도가 설정한 시동 온도보다  $5^{\circ}\text{C}$  더 낮으면 팬이 꺼집니다.

**밀봉 가스 밸브를 수동으로 구성하기**

1. 밀봉 가스에 대해서는 매개 변수 **[P:035]**, **[P:036]**, **[P:068]** 또는 **[P:069]**를 "5"로 설정하십시오.
2. 매개 변수 **[P:050]**을 사용하여, 사전 구성된 출력을 통해 연결된 밀봉 가스 밸브를 켜거나 끕니다.

## 7.2.11 환기 모드

가능 "펌핑 스테이션"으로 전원을 끈 후 터보펌프의 환기 모드가 가능합니다. 신호 출력은 고정 지연으로 수행됩니다.

**환기 모드를 선택**

1. 매개 변수 **[P:012]**을 "1"로 설정합니다.
2. 매개 변수 **[P:030]**(3가지 가능한 모드)로 환기 모드를 선택합니다.

**지연된 환기**

1. 터보펌프의 회전 속도에 따라 "펌핑 스테이션 꺼짐" 후 환기 시작 및 시간을 구성합니다.
2. 매개 변수 **[P:030]**을 "0"로 설정합니다.
3. 매개 변수 **[P:720]**을 이용해서, 환기 속도를 명목 회전 속도(%)로 설정합니다.
4. 매개 변수 **[P:721]**을 이용해서 환기 속도(s)를 설정합니다.

환기 밸브가 설정 환기 시간 동안 열립니다. 정전 시 설정 환기 속도에 미달하면 환기가 시작됩니다. 환기 기간은 회전 로터가 전달하는 잔류 에너지에 따라 결정됩니다. 전원이 복구되면 환기 프로세스가 중지됩니다.

**환기 없음**

이 작동 모드에서 환기가 비활성화됩니다.

- ▶ 매개 변수 **[P:030]**을 "1"로 설정합니다.

**직접 환기**

"펌핑 스테이션 꺼짐" 후 6초 지연과 함께 환기가 시작됩니다. 펌핑 스테이션 기능이 다시 켜지면 환기 밸브가 자동으로 닫힙니다. 정전 후, 지정된 유형별 고정 회전 속도 아래로 떨어진 후 환기가 시작됩니다. 전원이 복구되면, 환기 공정이 계속됩니다.

- ▶ 매개 변수 **[P:030]**을 "2"로 설정합니다.

## 7.3 터보 펌프 켜기

"펌핑 스테이션" 매개 변수 **[P:010]**은 연결된 모든 액세서리 장치(예: 배압 펌프)의 제어로 터보 펌프 작동을 구성합니다.

**절차**

자체 테스트를 성공적으로 완료한 후 전자 드라이브 유닛이 보류 중인 오류 메시지 및 교정된 오류 메시지를 재설정합니다. 터보 펌프가 시작되고 연결된 모든 액세서리 장치가 해당 구성에 따라 작동을 시작합니다.

1. 매개 변수 **[P:023]**를 "1"로 설정합니다.
  - 매개 변수 **[P:023]**에 따라 터보 펌프의 모터가 켜집니다.
2. 매개 변수 **[P:010]**를 "1"로 설정합니다.
3. 진공 펌프에 자유롭게 접근 가능하다면 온도 관리 **[P:058]** = "1"을 구성하는 동안 적합한 터치 보호 장치를 설치하십시오.

## 7.4 터보 펌프 끄기

### 지침

#### 구성품의 잘못된 분리로 인한 진공 펌프 및 전자 드라이브 유닛의 손상

전원 공급 장치가 꺼진 후에도 진공 펌프는 작동 중단 기간 동안 계속해서 전기 에너지를 전달합니다. 진공 펌프와 전자 드라이브 유닛이 조기에 분리된 경우 본체 접촉 및 이로 인한 전자 구성품의 파손 위험이 있습니다.

- ▶ 전원이 여전히 연결되어 있거나 로터가 실행 중인 경우, 진공 펌프와 전자 드라이브 유닛을 서로 분리하지 마십시오.
- ▶ 전자 드라이브 유닛에서 사용 가능한 매개변수를 통해 회전 속도를 모니터링합니다(예 **[P:398]**).
- ▶ 진공 펌프가 정지할 때까지(회전 속도  $f=0$ ) 기다리십시오.

TC 80 전자 드라이브 유닛에 대한 전원 공급을 위해 정품 전원 공급장치 팩(예: **TPS 110**)과 블로킹 다이오드가 달린 연결 케이블을 사용할 수 있습니다. 블로킹 다이오드가 달린 연결 케이블은 터보펌프를 끈 후 전력이 전원 공급장치로 역류하는 것을 방지합니다.

#### 절차

전자 드라이브 유닛이 터보 펌프를 끄고 사전 설정 액세서리 옵션(예: 환기 켜짐, 배압 펌프 꺼짐)을 활성화합니다.

1. 매개변수 **[P:010]** 를 "0"로 설정합니다.
2. 터보 펌프가 완전히 정지할 때까지 기다리십시오.
3. 터보 펌프 또는 전원 공급장치 팩의 작동 지침에 따라 전원 공급장치를 분리합니다.

#### 본선에서 분리하기

- ▶ 본선에서 전원 공급장치 팩을 분리하여 전류 공급장치를 완전히 분리합니다.



#### 본선 플러그 분리

작동 중에 터보펌프가 완전히 정지된 상태에서 본선 플러그를 뽑으면 즉시 전원 공급장치 팩과 여기에 연결된 장치의 전원 공급이 차단됩니다.

## 7.5 작동 모니터링

### 7.5.1 LED를 통한 작동 모드 디스플레이

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

LED	기호	LED 상태	디스플레이	의미
		꺼짐	—	무전류
		켜짐, 점멸		"펌핑 스테이션 꺼짐", 회전 속도 $\leq 60$ rpm
		켜짐, 역점멸		"펌핑 스테이션 켜짐", 설정 회전 속도에 도달하지 않음
		켜짐, 일정		"펌핑 스테이션 켜짐", 설정 회전 속도에 도달함
		켜짐, 점멸		"펌핑 스테이션 꺼짐", 속도 $> 60$ rpm
	△	꺼짐	—	경고 없음
		켜짐, 일정		경고
	⚡	꺼짐	—	오류 없음, 경고 없음
		켜짐, 일정		오류, 오작동

표 21: 전자 드라이브 유닛의 LED 작동 및 의미

### 7.5.2 온도 모니터링

임계값이 초과된 경우 온도 센서의 출력 신호로 터보펌프가 안전한 상태로 전환됩니다. 유형에 따라 경고 및 오류 메시지에 대한 온도 임계값이 전자 드라이브 유닛에 영구 저장됩니다. 정보 목적으로 다양한 상태 요청이 매개변수 세트에 설정됩니다.

- 과잉 온도에 대한 경고 임계 초과 시 터보펌프를 끄지 않기 위해 전자 드라이브 유닛이 이미 전력 소비를 줄입니다.
  - 예시는 허용되지 않는 모터 온도 또는 허용되지 않는 높은 하우징 온도입니다.
- 구동 전원 추가 감소 및 그에 따른 속도 감소 시 회전 속도 스위치포인트에 미달될 수 있습니다. 터보펌프가 꺼집니다.
- 오류 메시지에 대한 온도 임계 초과 시 터보펌프가 즉시 꺼집니다.

## 8 재활용 및 폐기

### ⚠ 경고

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

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

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



### 환경 보호

사람, 환경, 자연을 보호하기 위해서 **반드시** 모든 관련 규정에 따라 제품 및 구성품을 폐기해야 합니다.

- 천연 자원의 낭비를 줄일 수 있도록 도움을 주십시오.
- 오염을 예방하십시오.

### 8.1 일반 폐기 정보

Pfeiffer Vacuum 제품에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

- ▶ 다음과 같이 제품을 폐기하십시오:
  - 철
  - 알루미늄
  - 구리
  - 합성
  - 전자 구성품
  - 오일 및 지방, 솔벤트 무함유
- ▶ 다음을 폐기할 때는 특별 예방 조치를 취하십시오.:
  - 불소고무(FKM)
  - 매질과 접촉되는 오염 가능한 구성품

### 8.2 전자 드라이브 유닛 폐기

전자 구성품 및 하우징에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

- ▶ 해당 지역 규정에 따라 전자 구성품을 안전한 방법으로 폐기하십시오.



## 9 고장

### 9.1 일반

**⚠ 경고**

**정전 또는 문제해결 후 이동 부품으로 인한 부상 위험**

전자 드라이브 유닛의 "펌핑 스테이션" 기능은 정전 후 또는 진공 펌프나 시스템을 중단시키는 오류가 발생하는 경우 활성 상태를 유지합니다. 전원이 복구되거나 결함을 인정한 후 진공 펌프가 자동으로 런업합니다. 손가락과 손이 회전 부분의 작동 범위에 들어갈 경우 부상 위험이 있습니다.

- ▶ 항상 본선 연결부에 자유롭게 접근할 수 있도록 하여 언제든지 연결을 끊을 수 있습니다.
- ▶ 본선 전원이 돌아오기 전에 전기 드라이브 유닛에서 장착된 메이팅 플러그 또는 브릿지를 제거합니다. 왜냐하면 이러한 것들은 자동 런업을 일으킬 수 있기 때문입니다.
- ▶ "펌핑 스테이션" 기능(매개변수 **[P:010]**)을 사용하여 펌프를 끕니다.

터보펌프 및 전자 드라이브 유닛 고장 시 항상 경고 또는 오류 메시지가 표시됩니다. 두 경우 전자 드라이브 유닛의 인터페이스를 통해 확인 가능한 오류 코드가 표시됩니다. 일반적으로 전자 드라이브 유닛의 LED는 작동 메시지를 표시합니다. 오류 발생 시 터보펌프 및 연결된 장치들이 꺼집니다. 사전 설정 지연 후 선택된 환기 모드가 시작됩니다.

### 9.2 오류 코드

오류(\*\* Error E——\*\*) 발생 시 항상 연결된 주변 장치가 꺼집니다.

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

#### 고장 메시지 처리

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

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Err001	과잉 회전 속도	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>● 회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err002	과잉 전압	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 잘못된 전원 공급 장치 팩</li> <li>● 잘못된 본선 입력 전압</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전원 공급장치 팩 유형 점검</li> <li>● 본선 입력 전압을 점검</li> <li>● 회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err006	런업 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 설정된 런업 시간 임계가 너무 낮음</li> <li>● 누출 또는 열린 밸브를 통한 수신기의 가스 흐름</li> <li>● 계속해서 속도 제어 스위치 포인트 아래에서 런업 시간 만료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 런업 시간을 공정 조건에 맞게 조정</li> <li>● 진공 챔버의 누출 및 닫힌 밸브 점검</li> <li>● 회전 속도 스위치 포인트 조절</li> </ul>
Err007	작동유 낮음	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 작동유 낮음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 작동유 점검</li> <li>● 회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err008	전자 드라이브 유닛 - 터보 펌프 연결 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 결함 있는 터보 펌프에 연결</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 연결부 점검</li> <li>● 회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err010	내부 장치 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>● 회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err021	전자 드라이브 유닛이 터보 펌프를 감지하지 못함	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 비호환 소프트웨어 버전</li> <li>● 장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>● 회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err041	드라이브 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>● 회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err043	내부 구성 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err044	과잉 온도, 전자장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 냉각 개선</li> <li>● 작동 조건 점검</li> </ul>
Err045	과잉 온도, 모터	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 냉각 개선</li> <li>● 작동 조건 점검</li> </ul>

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Err046	내부 초기화 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err073	축 방향의 자기 베어링 과부하	<ul style="list-style-type: none"> <li>압력 상승률이 너무 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 조건 점검</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err074	방사상의 자기 베어링 과부하	<ul style="list-style-type: none"> <li>압력 상승률이 너무 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 조건 점검</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err089	로터 불안정	<ul style="list-style-type: none"> <li>충격, 진동</li> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 조건 점검</li> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err091	내부 장치 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err092	알 수 없는 연결 패널	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err093	모터 온도 평가 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err094	전자장치 온도 평가 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err098	내부 통신 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>외부 결함</li> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err106	로터 온도 높음	<ul style="list-style-type: none"> <li>가스 처리량 높음</li> <li>열 방사 부적합</li> <li>자기장 부적합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Err107	최종 단계 그룹 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>외부 결함</li> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err108	회전 속도 측정 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>외부 결함</li> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err109	소프트웨어 릴리스되지 않음	<ul style="list-style-type: none"> <li>소프트웨어 업데이트 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err110	작동유 평가 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동유 센서 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err111	작동유 펌프 통신 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>외부 결함</li> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err112	작동유 펌프 그룹 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>외부 결함</li> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err113	로터 온도 평가 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err114	최종 단계 온도 평가 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err117	과잉 온도, 펌프 하단부	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Err118	과잉 온도, 최종 단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Err119	과잉 온도, 베어링	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> <li>잘못된 가스 모드 선택</li> <li>밀봉 가스 유량 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Err143	작동유 펌프 과잉 온도	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err777	공칭 회전 속도가 확인되지 않음	<ul style="list-style-type: none"> <li>전자 드라이브 유닛을 교체한 후 공칭 회전 속도가 확인되지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[P:777]로 공칭 회전 속도 확인</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err800	자기 베어링 과류	<ul style="list-style-type: none"> <li>충격, 진동</li> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>작동 조건 점검</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err802	자기 베어링 센서 기술 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>잘못된 보정값</li> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>보정 절차 수행</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err810	내부 구성 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>비호환 소프트웨어 버전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>
Err815	자기 베어링 과류	<ul style="list-style-type: none"> <li>충격, 진동</li> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>작동 조건 점검</li> <li>회전 속도 <math>f = 0</math>에 대해서만 확인 응답</li> </ul>

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Err890	안전 베어링 마모	<ul style="list-style-type: none"> <li>안전 베어링 마모 &gt; 100%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Err891	로터 불균형이 너무 높음	<ul style="list-style-type: none"> <li>로터 불균형 &gt; 100%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>회전 속도 f = 0에 대해서만 확인 응답</li> </ul>

표 22: 전자 드라이브 유닛의 오류 메시지

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Wrn001	TMS 가열 시간 만료됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>가열 모니터링을 위한 내부 타이머 초과됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 조건 점검</li> <li>본선 입력 전압을 점검</li> </ul>
Wrn003	잘못된 TMS 온도	<ul style="list-style-type: none"> <li>TMS 온도가 5 °C - 85°C의 허용 범위 내에 있지 않음</li> <li>TMS 온도 센서 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 조건 점검</li> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Wrn007	부족 전압 또는 정전	<ul style="list-style-type: none"> <li>본선 고장</li> <li>전원 공급 장치 팩 치수 불충분</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전원 공급장치 팩 유형 점검</li> <li>본선 입력 전압을 점검</li> </ul>
Wrn016	잘못된 액세서리 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>잘못된 액세서리 출력 구성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모든 액세서리 출력의 구성 점검</li> </ul>
Wrn018	작동 우위 충돌	<ul style="list-style-type: none"> <li>E74 입력 "시작/정지"가 꺼진 상태에서(열려 있음) 펌핑 스테이션이 [P:010]으로 켜짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E74 "시작/정지"를 통해 펌핑 스테이션 켜기</li> <li>[P:010] 끄기</li> </ul>
Wrn021	차단 신호 무효	<ul style="list-style-type: none"> <li>차단 신호 모니터링의 신호가 유효 범위를 벗어남</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>밀봉 가스 모니터링의 연결부 점검</li> <li>밀봉 가스 공급 점검</li> </ul>
Wrn034	밀봉 가스 유량이 너무 낮음	<ul style="list-style-type: none"> <li>밀봉 가스 모니터링의 신호가 유효하지만 설정된 임계 [P:791]보다 아래</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>밀봉 가스 공급장치를 점검하고 개선</li> </ul>
Wrn045	모터 고온	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Wrn076	전자장치 고온	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Wrn089	불균형 높음	<ul style="list-style-type: none"> <li>로터 불균형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Wrn097	유효하지 않은 펌프 정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>내부 통신 오류</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 펌핑 스테이션 종료</li> <li>2. 터보 펌프가 정지할 때까지 대기</li> <li>3. 전원 공급 차단</li> <li>4. 재발하면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의</li> </ol>
Wrn098	불완전한 펌프 정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>내부 통신 오류</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 펌핑 스테이션 종료</li> <li>2. 터보 펌프가 정지할 때까지 대기</li> <li>3. 전원 공급 차단</li> <li>4. 재발하면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의</li> </ol>
Wrn100	최소 속도 미도달	<ul style="list-style-type: none"> <li>설정 회전 속도가 펌프 특성의 최소 속도 미만으로 설정됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[P:707] 또는 [P:717] 점검</li> <li>터보 펌프의 기술 데이터에서 유효한 회전 속도 범위 확인</li> </ul>
Wrn106	로터 온도 높음	<ul style="list-style-type: none"> <li>가스 처리량 높음</li> <li>열 방사 부적합</li> <li>자기장 부적합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Wrn113	로터 온도 부정확	<ul style="list-style-type: none"> <li>내부 통신 오류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Wrn115	펌프 하단부 온도 평가 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Wrn116	베어링 온도 평가 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Wrn117	펌프 하단부 고온	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> <li>잘못된 가스 모드 선택</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Wrn118	최종 단계 고온	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> <li>잘못된 가스 모드 선택</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Wrn119	베어링 고온	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> <li>잘못된 가스 모드 선택</li> <li>밀봉 가스 유량 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> <li>작동 조건 점검</li> </ul>
Wrn143	작동유 펌프 고온	<ul style="list-style-type: none"> <li>불충분한 냉각</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>냉각 개선</li> </ul>

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Wrm168	높은 지연	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 압력 상승률이 너무 높음</li> <li>● 환기 속도가 너무 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 환기를 점검</li> <li>● 펌프에 맞게 환기를 조절</li> </ul>
Wrm801	브레이킹 트랜지스터 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Wrm806	브레이크 저항 결함	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 장치 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Wrm807	보정 요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 보정 만료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 정지 상태에서 시작하여 터보 펌프 보정</li> </ul>
Wrm890	안전 베어링 마모가 너무 높음	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 안전 베어링 마모 &gt; 75 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
Wrm891	로터 불균형 높음	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 로터 불균형 &gt; 75 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>

표 23: 전자 드라이브 유닛의 경고 메시지

### 9.3 제어 유닛으로 작동할 때의 경고 및 오작동 메시지

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

표시장치	문제	예상 원인	해결책
* Warning F110 *	압력 게이지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 압력계 결함</li> <li>● 작동 중 분리된 압력계에 연결</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 케이블 연결 확인</li> <li>● 압력계가 연결된 상태에서 재시작</li> <li>● 압력계를 완전히 교체</li> </ul>
** Error E040 **	하드웨어 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 외부 RAM 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
** Error E042 **	하드웨어 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● EPROM 검사 합계 틀림</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
** Error E043 **	하드웨어 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● E<sup>2</sup>PROM 쓰기 오류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>
** Error E090 **	내부 장치 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● RAM 크기가 충분하지 않음</li> <li>● 유닛이 잘못된 전자 드라이브 유닛에 연결됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> <li>● 유닛을 올바른 전자 드라이브 유닛에 연결합니다.</li> </ul>
** Error E698 **	통신 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전자 드라이브 유닛이 응답하지 않음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오</li> </ul>

표 24: 경고 및 오작동 메시지

## 10 Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션

### 당사는 최고의 서비스를 제공합니다

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

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

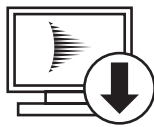
당사의 전문 영업 및 서비스 직원이 전 세계에서 신뢰할 수 있는 지원을 제공합니다. Pfeiffer Vacuum은 순정 교체 부품부터 서비스 계약에 이르기까지 모든 범위의 서비스를 제공합니다.

### Pfeiffer Vacuum 서비스 이용하기

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

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

빠르고 원활한 서비스 프로세스 처리를 위해 다음을 권장합니다.

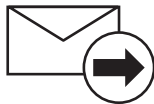


1. 최신 양식 템플릿을 다운로드하십시오.
  - 서비스 요청에 대한 설명
  - 서비스 요청
  - 오염 신고

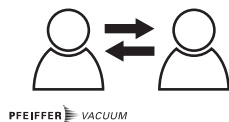
- a) 모든 액세서리(밸브, 보호 스크린 등 모든 외부 부품)를 분리하여 보관합니다.
- b) 필요한 경우 작동유/윤활유를 배출합니다.
- c) 필요한 경우 냉각수를 배출합니다.
2. 서비스 요청서 및 오염 신고서를 작성합니다.



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



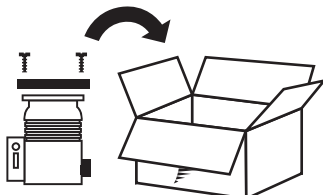
4. Pfeiffer Vacuum으로부터 확인을 받게 됩니다.



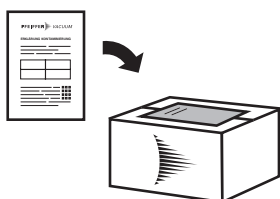
PFEIFFER VACUUM

### 오염된 제품의 제출

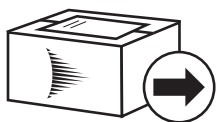
미생물, 폭발물 또는 방사능으로 오염된 제품은 접수되지 않습니다. 제품이 오염되었거나 오염 신고서가 누락된 경우, Pfeiffer Vacuum은 서비스 작업을 시작하기 전에 고객에게 연락을 드릴 것입니다. 제품 및 오염 정도에 따라 추가 오염 제거 비용이 발생할 수 있습니다.



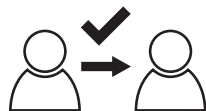
5. 오염 신고서의 규정에 따라 제품을 운송하도록 준비하십시오.
  - a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
  - b) 모든 구멍을 블라인드 플랜지로 밀봉하여 공기가 새지 않도록 합니다.
  - c) 제품을 적절한 보호 호일로 수축 포장합니다.
  - d) 제품을 적합하고 안정적인 운송 용기에만 포장합니다.
  - e) 해당 운송 조건을 유지합니다.



6. 포장 외부에 오염 신고서를 부착합니다.



7. 이제 제품을 가까운 서비스 센터로 보냅니다.



8. Pfeiffer Vacuum으로부터 확인서/견적서를 받게 됩니다.

PFEIFFER VACUUM

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

# EU 적합성 선언

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

전자 드라이브 유닛  
TC 80

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

저전압 2014/35/EC  
전자기 호환성 2014/30/EU  
특정 유해 물질 사용 제한 2011/65/EU  
특정 유해 물질 사용 제한 위임 된 지시문 2015/863/EU

통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양:

DIN EN ISO 12100: 2011	DIN EN 62061 : 2016
DIN EN 1012-2 : 2011	DIN ISO 21360-1 : 2016
DIN EN IEC 61000-3-2 : 2019	ISO 21360-4 : 2018
DIN EN 61000-3-3: 2020	DIN EN IEC 63000 : 2019
DIN EN 61010-1 : 2020	Semi F47-0200
DIN EN 61326-1 : 2013	Semi S2-0706

서명:



(Daniel Sälzer)  
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

Asslar, 2023-07-19



# UK 적합성 선언

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

전자 드라이브 유닛  
TC 80

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

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

적용 규격 및 사양:

EN ISO 12100:2010	EN IEC 62061:2021
EN 1012-2+A1:1996	ISO 21360-1:2020
EN IEC 61000-3-2+A1:2019	ISO 21360-4:2018
EN 61000-3-3+A2:2013	IEC 63000:2018
EN 61010-1+A1:2017	Semi F47-0200
EN IEC 61326-1:2021	Semi S2-0706

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

서명:



(Daniel Sälzer)  
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

Asslar, 2022-11-23

UK  
CA





## VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

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

## COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

From a single component to complex systems:

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

## COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

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

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

ed. D - Date 2404 - P/N:PT0659BKO



Are you looking for a  
perfect vacuum solution?  
Please contact us

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Headquarters • Germany  
T +49 6441 802-0  
info@pfeiffer-vacuum.de

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

**PFEIFFER**  **VACUUM**