



# 사용 설명서



한국 피셔

## PTR 91

피라니/냉음극 게이지



---

## 친애하는 고객님,

Pfeiffer Vacuum 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 이 새로운 게이지는 최대 성능으로 오작동 없이 개별 응용 분야에서 사용자를 지원하도록 설계되었습니다. **Pfeiffer Vacuum**이라는 이름은 고품질 진공 기술뿐만 아니라 포괄적이고 완벽한 제품군에 속하는 최고 품질의 제품과 일류 서비스를 의미합니다. 이러한 광범위한 실무 경험을 통해 당사는 효율적인 배치 및 사용자의 개인 안전에 기여할 수 있는 많은 정보를 확보하고 있습니다.

당사 제품은 제품의 소모적인 작업 결과를 방지하고 개별 애플리케이션이 효과적이고 문제 없이 구현될 수 있도록 사용자를 지원하는 최상의 솔루션을 제공합니다.

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

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

## 면책 조항

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

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

## 저작권

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

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

# 목차

<b>1</b>	<b>본 매뉴얼 정보</b>	<b>7</b>
1.1	유효성	7
	1.1.1 해당 문서	7
	1.1.2 변형 모델	7
1.2	대상 그룹	7
1.3	규정	8
	1.3.1 텍스트 지침	8
	1.3.2 그림 문자	8
	1.3.3 제품 상의 스티커	8
	1.3.4 약어	8
1.4	상표 설명	9
<b>2</b>	<b>안전</b>	<b>10</b>
2.1	일반 안전 정보	10
2.2	안전 지침	10
2.3	안전 예방책	12
2.4	적절한 사용	13
2.5	예측 가능한 오용	13
2.6	책임 및 보증	13
2.7	소유주 요건	13
2.8	작업자 자격 요건	13
	2.8.1 작업자 자격 요건 충족	14
	2.8.2 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건	14
	2.8.3 Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 상급 교육	14
2.9	작업자 요건	14
<b>3</b>	<b>제품 설명</b>	<b>15</b>
3.1	기능	15
3.2	스위치 및 상태 표시	15
3.3	제품 확인	15
3.4	배송 범위	16
<b>4</b>	<b>운송 및 보관</b>	<b>17</b>
4.1	제품 운송	17
4.2	제품 보관	17
<b>5</b>	<b>설치</b>	<b>18</b>
5.1	진공 연결부 확립	18
5.2	전자 유닛	19
5.3	전기 연결부 확립	21
<b>6</b>	<b>작동</b>	<b>23</b>
6.1	작동 모드	23
6.2	측정 신호 및 압력 변환	23
6.3	보정 계수로 유효 압력 결정	24
6.4	발화 지연 관찰하기	26
6.5	오염으로부터 게이지 보호하기	26
<b>7</b>	<b>제거</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>정비</b>	<b>29</b>
8.1	게이지 보정	29
8.2	게이지 분해	30
8.3	발화 보조 장치 교체	31
8.4	구성품 청소	33
8.5	게이지 조립하기	34

<b>9</b>	<b>고장</b>	<b>36</b>
9.1	문제 해결	36
9.2	측정 챔버에서 오류 확인	36
<b>10</b>	<b>배송</b>	<b>38</b>
<b>11</b>	<b>재활용 및 폐기</b>	<b>39</b>
11.1	일반 폐기 정보	39
11.2	게이지 폐기	39
<b>12</b>	<b>Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션</b>	<b>40</b>
<b>13</b>	<b>예비 부품</b>	<b>42</b>
<b>14</b>	<b>액세서리</b>	<b>43</b>
14.1	액세서리 정보	43
14.2	액세서리 주문	43
<b>15</b>	<b>기술 데이터 및 치수</b>	<b>44</b>
15.1	일반	44
15.2	기술 데이터	44
15.3	치수	46
	<b>ETL 인증서</b>	<b>47</b>
	<b>적합성 선언</b>	<b>48</b>

## 테이블 목록

표 1:	해당 문서	7
표 2:	변형 모델	7
표 3:	사용한 약어	9
표 4:	<b>LED</b>	15
표 5:	작동 모드	23
표 6:	측정 신호와 압력을 변환하기 위한 상수	24
표 7:	압력 범위 < 10hPa에 대한 보정 계수	25
표 8:	고장	36
표 9:	측정	37
표 10:	예비 부품	42
표 11:	변환표: 압력 단위	44
표 12:	변환표: 기체 처리량 단위	44
표 13:	측정값 및 압력값	44
표 14:	전기 데이터	45
표 15:	내부 용적 및 무게	45
표 16:	주위 조건	45
표 17:	온도	46
표 18:	매질과 접촉하는 물질	46

## 그림 목록

그림 1:	측정 구성	15
그림 2:	스위치 및 LED	15
그림 3:	진공 연결부 확립	19
그림 4:	전자 유닛	20
그림 5:	배선도	21
그림 6:	측정 케이블 FCC-68, 8-핀	22
그림 7:	측정 신호와 압력의 관계	23
그림 8:	압력 범위 > 10 hPa(피라니 작동에만 해당)	24
그림 9:	압력 범위 10 - 0.1 hPa	25
그림 10:	게이지 제거하기	28
그림 11:	게이지 보정	30
그림 12:	게이지 분해	31
그림 13:	발화 보조 장치 제거	32
그림 14:	발화 보조 장치를 장착 도구에 삽입	32
그림 15:	발화 보조 장치 삽입	32
그림 16:	CAL 보정 값을 위한 스위치	34
그림 17:	게이지 조립하기	35
그림 18:	측정 챔버의 접점 핀	37
그림 19:	전체 측정 챔버(교체 센서)	42
그림 20:	치수	46

# 1 본 매뉴얼 정보



## 중요

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

## 1.1 유효성

본 문서는 다음에 열거된 제품의 기능 및 안전한 사용을 위한 가장 중요한 정보를 설명합니다. 그러한 설명은 관련 지침에 따라 작성되었습니다. 본 문서에 나온 정보는 제품의 현재 개발 상태를 반영합니다. 본 문서는 고객이 제품에 대해 어떠한 변경도 하지 않는다는 가정 하에 그 효력을 유지합니다.

### 1.1.1 해당 문서

명칭	문서
작동 지침 "전체 압력 측정 및 제어 유닛" CenterOne   CenterTwo   CenterThree	BG 5044
적합성 선언	(본 지침의 구성 요소)

표 1: 해당 문서

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

### 1.1.2 변형 모델

본 문서는 다음 품목 번호가 있는 제품에 적용됩니다:

품목 번호	명칭
PT T03 148 310	PTR 91 (DN 25 ISO-KF)
PT T03 158 310	PTR 91 (DN 40 ISO-KF)
PT T03 358 310	PTR 91 (DN 40 CF-F)

표 2: 변형 모델

제품 명판에서 부품 번호를 찾을 수 있습니다.

Pfeiffer Vacuum은 사전 공지 없이 기술적 변경을 실시할 권리가 있습니다.

한 제품에만 관련된 정보는 그에 따라 표기했습니다.

본 문서에 나온 그림의 크기는 변경되지 않았습니다.

캡션 없는 그래픽에는 DN 25 ISO-KF 진공 연결부가 있는 제품이 반영되지만, 그에 따라 다른 진공 연결 부에도 적용됩니다.

치수는 달리 언급하지 않는 한 mm 단위입니다.

## 1.2 대상 그룹

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

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

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

## 1.3 규정

### 1.3.1 텍스트 지침

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

#### 개별 작업 단계

수평의 단색 삼각형은 작업의 유일한 단계를 나타냅니다.

- ▶ 이것은 개별 작업 단계입니다.

#### 다중 작업 단계의 시퀀스

숫자 목록은 다중 단계가 필요한 작업을 나타냅니다.

1. 단계 1
2. 단계 2
3. ...

### 1.3.2 그림 문자

문서에서 사용된 그림 문자는 유용한 정보를 나타냅니다.



참고



팁



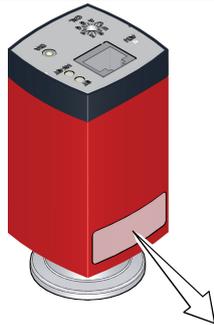
실험실용 장갑 착용



육안 검사 실시

### 1.3.3 제품 상의 스티커

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.



#### 명판

명판은 장치 뒷면에 위치합니다.

### 1.3.4 약어

약어	설명
ATM	대기
c	측정 신호와 압력을 변환하기 위한 상수
C	공기 이외 가스의 압력을 계산하기 위한 보정 계수

약어	설명
CAL	보정값
EEPROM	전기적으로 삭제 가능한 프로그램형 판독 전용 메모리
EMC	전자파 적합성
FCC	연방 통신 위원회 Federal Communications Commission (미국)
GND	접지
HV	고진공
HV-ST	고진공 상태
LPS	제한된 동력원(LPS: Limited Power Source)
MSL	평균 해수면
p	압력
PELV	보호용 초저전압
RJ-45	통신 케이블용 표준 플러그/소켓 연결 (레지스터드 잭)
SELV	안전 초저전압
ST	상태
WAF	맞변 거리
U	측정 신호[V](출력 전압)
VCR	Swagelok Company 상표

표 3: 사용한 약어

## 1.4 상표 설명

- FullRange® 은 Pfeiffer Vacuum GmbH의 상표입니다.
- Hirschmann®은 Hirschmann Electronics GmbH의 상표입니다.
- Scotch-Brite®는 3M Company의 등록 상표입니다.
- VCR®은 Swagelok Company의 상표입니다.

## 2 안전

### 2.1 일반 안전 정보

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

**⚠ 위험**

**임박한 위험**  
 준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 임박한 위험을 나타냅니다.  
 ▶ 위험 상황 방지 지침

**⚠ 경고**

**보류 중인 잠재적 위험**  
 준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.  
 ▶ 위험 상황 방지 지침

**⚠ 주의**

**보류 중인 잠재적 위험**  
 준수하지 않을 경우 경미한 상해를 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.  
 ▶ 위험 상황 방지 지침

**지침**

**물적 손해 위험**  
 작업자 상해와 관련되지 않는 작업을 강조하기 위해 사용됩니다.  
 ▶ 물적 손해 방지 지침

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

### 2.2 안전 지침

**i** **제품의 수명 단계별 안전 지침**  
 본 설명서에 나온 모든 안전 지침은 위험 평가 결과를 기초로 합니다. Pfeiffer Vacuum은 제품과 관련된 모든 수명 단계를 고려했습니다.

#### 설치 중 위험

**⚠ 위험**

**감전으로 인한 생명 위험**  
 잘못 접지된 제품은 고장났을 때 사망 사고를 일으킬 수 있습니다.  
 ▶ 제품을 접지된 진공 챔버와 전기적으로 연결하십시오.  
 ▶ 연결부가 EN 61010에 따른 보호 접속 요건을 충족시키는지 확인하십시오. (CF 및 VCR 연결부는 이 요건을 충족시킵니다.)  
 ▶ KF 연결부에는 전기 전도성 센터링 링 및 서클립을 사용하십시오.

**⚠ 위험**

**위험한 접촉 전압으로 인한 생명 위험**

30 V(AC) 또는 60 V(DC) 초과 전압은 EN 61010에 따라 위험한 것으로 간주됩니다. 위험한 접촉 전압과 접촉되면 감전에 의한 상해 또는 사망이 발생할 수 있습니다.

- ▶ 제품을 다음과 같은 기준을 충족시키는 장치에만 연결하십시오.
  - 접지된 보호용 초저전압(PELV) 요건
  - 제한 전원(LPS) 등급 2
- ▶ 라인을 제품에 고정시키십시오.
  - Pfeiffer Vacuum 측정 및 제어 장비는 이 요건을 충족시킵니다.

**⚠ 위험**

**장치에 침투한 습기로 인한 감전**

장치에 습기가 침투하면 감전으로 인한 작업자 상해가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 장치를 건조한 환경에서만 사용하십시오.
- ▶ 유체 및 습기 발생원에서 멀리 떨어진 곳에서 장치를 사용하십시오.
- ▶ 유체가 장치에 침투했다면 장치를 켜지 말고 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.
- ▶ 장치를 청소하기 전에 항상 전류 공급을 분리하십시오.

**⚠ 위험**

**감전으로 인한 생명 위험**

접지 연결이 확립되지 않으면 전압 흐름 때문에 접촉이 위험하게 되고 전자 구성품 손상으로 이어질 수 있습니다.

- ▶ 항상 그라운드 나사로 전자 유닛을 조이십시오.
- ▶ 전자 유닛의 그라운드 나사가 올바르게 조여졌는지 확인하십시오.

**작동 중 위험**

**⚠ 경고**

**진공 시스템의 초과 압력으로 인한 상해 위험**

진공 시스템에서 > 1000 hPa의 초과 압력으로 텐셔닝 피스를 열면 부품이 튕겨나가서 상해를 입을 수 있고 공정 매질이 유출되어 건강을 해칠 수 있습니다.

KF 연결부의 탄성 밀봉재(예를 들어 O-링)는 > 2500 hPa의 압력을 견디지 못합니다. 이렇게 되면 공정 매질이 유출되어 건강을 해칠 수 있습니다.

- ▶ 진공 시스템에서 초과 압력이 가해진 상태에서 텐셔닝 피스를 열지 마십시오.
- ▶ 초과 압력에 적합한 텐셔닝 피스를 사용하십시오.
- ▶ 공구를 사용해야만 열고 닫을 수 있는 텐셔닝 피스를 사용하십시오(예를 들어 스트랩 서클립).
- ▶ 외부 센터링 링이 달린 실링 링을 사용하십시오.

**정비 중 위험**

**⚠ 경고**

**세정제로 인한 건강 위험**

사용 중인 세정제는 예를 들어, 중독, 알레르기, 피부 자극, 화학적 화상 또는 기도 손상을 포함할 수 있는 건강 위험을 일으킵니다.

- ▶ 세정제를 취급할 때 관련 규정을 준수하십시오.
- ▶ 세정제의 취급 및 폐기에 대한 안전 조치를 준수하십시오.
- ▶ 제품 재료와의 잠재적 반응을 확인하십시오.

**⚠ 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.

**배송 과정 중 위험**

**⚠ 경고**

**오염된 제품으로 인한 중독 위험**

유해성 물질이 들어있는 제품을 정비 또는 수리를 위해 배송하는 경우, 서비스 작업자의 건강 및 안전이 위험에 노출될 수 있습니다.

- ▶ 안전한 배송을 위한 지시 사항을 준수하십시오.

**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

이 제품은 최신 기술 및 인정되는 안전 규칙에 따라 설계되었습니다. 그럼에도 불구하고 부적절한 사용은 작업자 및 제3자의 생명과 신체 위험, 제품 손상, 추가적인 재산 피해를 일으킬 수 있습니다.

**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.

**i** **제품 변경으로 인한 적합성 위반**

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

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

**제품 취급 시 일반적인 안전 예방책**

- ▶ 해당되는 모든 안전 및 사고 방지 규정을 준수하십시오.
- ▶ 모든 안전 조치가 준수되는지 정기적으로 점검하십시오.
- ▶ 안전 지침을 다른 모든 사용자에게 제공하십시오.
- ▶ 신체 부분을 진공에 노출하지 마십시오.
- ▶ 반드시 접지 도체(PE)에 안전하게 연결하십시오.
- ▶ 작동 중에는 플러그 연결부를 분리하지 마십시오.
- ▶ 위 종료 절차를 준수하십시오.
- ▶ 라인 및 케이블은 고온 표면(> 70 °C)에서 멀리 유지하십시오.
- ▶ 장치를 직접 개조하거나 변경하지 마십시오.

- ▶ 다른 환경에서 설치 또는 작동하기 전에는 장치 보호 등급을 준수하십시오.
- ▶ 표면 온도가 70°C를 넘으면 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.
- ▶ 작업을 시작하기 전에 오염 상태를 확인하십시오.

## 2.4 적절한 사용

이 게이지는  $1 \times 10^{-9}$  - 1000 hPa의 범위 내에서 가스의 진공 측정 기능을 제공합니다.

### 원래 용도에 맞는 제품 사용

- ▶ Pfeiffer Vacuum 전체 압력 측정 및 제어 유닛 또는 고객이 제공하는 평가 유닛이 장착된 상태에서 게이지를 작동시키십시오.
- ▶ 게이지를 설치, 작동, 정비할 때 본 작동 지침을 따르십시오.
- ▶ 기술 데이터에 나온 적용 한도를 확인하십시오.
- ▶ 기술 데이터를 따르십시오.

## 2.5 예측 가능한 오용

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

- 기계적 및 전기적 적용 한도를 벗어난 사용
- 명백하게 허용되지 않는 부식성 또는 폭발성 매질과 함께 사용
- 폭발 한도 내에서 산화제(예를 들어 대기 산소)와 혼합된 인화성 또는 발화성이 높은 가스 측정에 사용
- 실외 사용
- 기술적 변경(제품 내부 또는 외부) 후 사용
- 부적합하거나 승인되지 않은 교체품 또는 액세서리 부품과 함께 사용

## 2.6 책임 및 보증

Pfeiffer Vacuum은 고객 또는 제3자가 다음과 같이 하는 경우 책임을 지지 않고 보증을 이행하지 않습니다.

- 본 문서를 준수하지 않는 경우
- 제품을 의도된 용도에 맞게 사용하지 않는 경우
- 해당되는 제품 문서에 나오지 않은 제품으로 개조(변환, 변경 등)하는 경우
- 해당되는 제품 문서에 나오지 않은 액세서리를 사용해 제품을 작동시키는 경우

사용하는 공정 매질에 대한 책임은 운영자에게 있습니다.

## 2.7 소유주 요건

### 안전을 의식한 작업 수행

1. 기술적으로 결함이 없는 상태에서 제품을 작동시키십시오.
2. 의도된 용도, 안전, 위험을 의식해서 그리고 본 작동 지침에 따라 제품을 작동시키십시오.
3. 다음과 같은 지침을 충족시키고 준수 상태를 감독하십시오.
  - 적절한 사용
  - 일반적으로 적용 가능한 안전 지침 및 사고 예방 규정
  - 국제, 국가, 현지의 관련 표준 및 가이드라인
  - 추가적인 제품 관련 가이드라인 및 규정
4. 원래의 부품 또는 Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 부품만 사용하십시오.
5. 설치 장소에 작동 지침을 보관하십시오.
6. 작업자 자격 요건을 충족시키십시오.

## 2.8 작업자 자격 요건

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

### 작업자 교육

1. 기술 작업자에게 제품에 대해 교육시키십시오.
2. 제품을 사용한 작업 및 제품에 대한 작업은 교육을 받은 작업자의 감독 하에 진행되어야 합니다.

- 3. 교육을 받은 기술 작업자만 제품을 사용해 작업할 수 있습니다.
- 4. 작업을 시작하기 전에, 작업자는 특히 안전, 정비, 수리에 대한 정보를 포함해 본 작동 지침 및 모든 관련 문서를 읽고 이해해야 합니다.

### 2.8.1 작업자 자격 요건 충족

#### 기계 전문 기술자

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

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

#### 전기 전문 기술자

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

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

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

#### 교육 이수자

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

### 2.8.2 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건

	<p><b>상급 교육 과정</b></p> <p>Pfeiffer Vacuum은 정비 레벨 II 및 III에 대한 상급 교육 과정을 제공합니다.</p>
---	--

적합한 교육을 받은 작업자는 다음과 같습니다.

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

### 2.8.3 Pfeiffer Vacuum에서 제공하는 상급 교육

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

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

## 2.9 작업자 요건

#### 관련 문서 및 데이터 준수

1. 특히 안전 및 경고 지침을 포함해 이 작동 지침과 작업 회사에서 작성한 작업 지시 사항을 읽고 준수하십시오.
2. 제품을 설치, 작동, 정비할 때 본 작동 지침을 따르십시오.
3. 전체 작동 지침 및 관련 문서에 따라 모든 작업을 수행하십시오.
4. 적용 한도를 준수하십시오.
5. 기술 데이터를 따르십시오.
6. 본 작동 지침에 나오지 않은 제품의 작동 또는 정비에 대한 궁금한 점이 있다면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.
  - Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에서 정보를 찾아볼 수 있습니다.

### 3 제품 설명

#### 3.1 기능

이 게이지에는 다음과 같이 두 가지 측정 시스템이 있습니다:

- 피라니 측정 시스템
- 인버티드 마그네트론 원리에 따른 냉음극 측정 시스템

피라니 측정 시스템은 항상 켜져 있습니다. 이 게이지는  $p < 1 \times 10^{-2} \text{ hPa}$  압력에서 피라니 측정 시스템에 의해 제어되는 냉음극 측정 시스템만 활성화합니다. 두 가지 측정 시스템을 모두 특정하게 연결하면 전반적으로 사용자를 위한 하나의 표준화된 측정 시스템으로 작동합니다. 측정 신호는 전체 측정 범위에서 압력에 대해 대수적으로 의존합니다. 게이지가 각각의 압력 범위에 대해 최적의 측정 구성을 적용합니다.

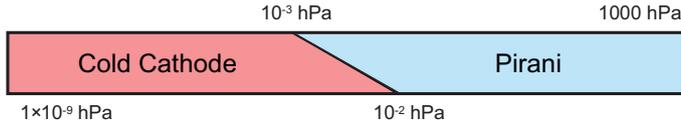


그림 1: 측정 구성

#### 3.2 스위치 및 상태 표시

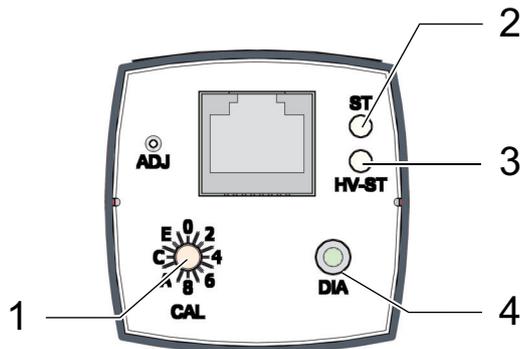


그림 2: 스위치 및 LED

- 1 보정값(CAL)에 대한 스위치
- 2 LED "ST"(공급 전압/오류)
- 3 LED "HV-ST"(고전압/냉음극)
- 4 (공장 설정에만 해당)

LED		의미
"ST"	"HV-ST"	
꺼짐	꺼짐	전원 공급 없음
녹색으로 켜짐	꺼짐	공급 전압 정상, 피라니 작동, 냉음극 꺼짐
노란색으로 켜짐	녹색으로 깜박임	공급 전압 정상, 냉음극 범위 내의 압력, 냉음극 발화되지 않음
녹색으로 켜짐	녹색으로 켜짐	냉음극 발화됨
빨간색으로 켜짐	꺼짐	측정 시스템 오류
빨간색으로 깜박임	꺼짐	EEPROM 오류
노란색으로 켜짐	꺼짐	측정 범위 초과
노란색으로 켜짐	녹색으로 켜짐	측정 범위 도달하지 못함

표 4: LED

#### 3.3 제품 확인

Pfeiffer Vacuum에 연락할 때 제품을 잘 확인하기 위해서 명판에 나온 모든 데이터가 필요합니다.

1. 제품 명판에 나온 데이터를 읽어보십시오.
2. 이 데이터를 기록하십시오.
3. 모든 명판 사양 정보를 항상 가까이 두십시오.

### 3.4 배송 범위

배송품에 다음 부품들이 포함됩니다.

- 게이지
- 스타일러스(Ø 1.1 mm)
- 작동 지침

#### 제품 포장 풀기 및 배송물 점검

1. 제품 포장을 풉니다.
2. 운송용 고정 장치, 운송용 보호물 등을 제거하십시오.
3. 운송용 고정 장치, 운송용 보호물 등을 안전한 곳에 보관하십시오.
4. 배송물이 완전한지 점검하십시오.
5. 손상된 부분이 없는지 확인하십시오.

## 4 운송 및 보관

### 4.1 제품 운송

#### 지침

##### 잘못된 운송으로 인한 파손

부적합한 포장 상태로 운송하거나 운송용 자물쇠를 모두 설치하지 않으면 제품이 손상될 수 있습니다.

- ▶ 안전한 운송을 위한 지시 사항을 준수하십시오.



##### 포장

운송 포장 및 본래의 보호 덮개를 보관할 것을 권장합니다.

##### 안전한 운송에 관한 일반 정보

- ▶ 운송 포장에 지정된 무게를 준수하십시오.
- ▶ 가능한 경우 항상 제품을 본래의 운송 포장재에 넣어 운송 또는 배송하십시오.
- ▶ 항상 불투명하고 충격에 견디는 운송 포장재를 제품에 사용하십시오.
- ▶ 설치 직전에 기존의 보호 덮개 및 운송용 보호재를 제거하십시오.
- ▶ 매번 운송하기 전에 운송용 자물쇠와 운송용 보호재를 다시 장착하십시오.

### 4.2 제품 보관

#### 지침

##### 부적합한 보관으로 인한 손상

부적합한 보관은 제품 손상으로 이어집니다.

정전기, 습기 등은 전자 구성품의 고장을 일으킵니다.

- ▶ 안전한 보관을 위한 지시 사항을 준수하십시오.



##### 포장

제품을 본래 포장에 보관하는 것을 권장합니다.

##### 안전한 보관에 대한 일반 정보

- ▶ 제품을 시원하고 건조하고 먼지가 없고 충격 및 기계적인 진동으로부터 보호되는 곳에 보관하십시오.
- ▶ 항상 불투명하고 충격에 견디는 포장재를 제품에 사용하십시오.
- ▶ 가능하다면 제품을 본래 포장재에 보관하십시오.
- ▶ 전자 구성품을 정전기 방지 포장재에 보관하십시오.
- ▶ 허용 범위 내의 보관 온도를 유지하십시오.
- ▶ 주위 온도의 급격한 변동을 피하십시오.
- ▶ 높은 공기 습도를 피하십시오.
- ▶ 본래의 보호 캡으로 연결부를 밀봉하십시오.
- ▶ 본래의 운송용 보호재로 제품을 보호하십시오(가능한 경우).

## 5 설치

### 5.1 진공 연결부 확립

#### ⚠ 위험

##### 감전으로 인한 생명 위험

잘못 접지된 제품은 고장났을 때 사망 사고를 일으킬 수 있습니다.

- ▶ 제품을 접지된 진공 챔버와 전기적으로 연결하십시오.
- ▶ 연결부가 EN 61010에 따른 보호 접속 요건을 충족시키는지 확인하십시오. (CF 및 VCR 연결부는 이 요건을 충족시킵니다.)
- ▶ KF 연결부에는 전기 전도성 센터링 링 및 서클립을 사용하십시오.

#### ⚠ 위험

##### 감전으로 인한 생명 위험

접지 연결이 확립되지 않으면 전압 흐름 때문에 접촉이 위험하게 되고 전자 구성품 손상으로 이어질 수 있습니다.

- ▶ 항상 그러브 나사로 전자 유닛을 조이십시오.
- ▶ 전자 유닛의 그러브 나사가 올바르게 조여졌는지 확인하십시오.

#### ⚠ 경고

##### 진공 시스템의 초과 압력으로 인한 상해 위험

진공 시스템에서 > 1000 hPa의 초과 압력으로 텐셔닝 피스를 열면 부품이 튕겨나가서 상해를 입을 수 있고 공정 매질이 유출되어 건강을 해칠 수 있습니다.

KF 연결부의 탄성 밀봉재(예를 들어 O-링)는 > 2500 hPa의 압력을 견디지 못합니다. 이렇게 되면 공정 매질이 유출되어 건강을 해칠 수 있습니다.

- ▶ 진공 시스템에서 초과 압력이 가해진 상태에서 텐셔닝 피스를 열지 마십시오.
- ▶ 초과 압력에 적합한 텐셔닝 피스를 사용하십시오.
- ▶ 공구를 사용해야만 열고 닫을 수 있는 텐셔닝 피스를 사용하십시오(예를 들어 스트랩 서클립).
- ▶ 외부 센터링 링이 달린 실링 링을 사용하십시오.

#### 지침

##### 오염 및 손상에 의한 기능 악화

장치 또는 구성품을 맨손으로 접촉하면 탈착률이 높아지고 잘못된 측정 결과로 이어집니다. 먼지(예를 들어 분진, 지문 등)와 손상은 제품의 기능을 악화시킵니다.

- ▶ 고진공 또는 초고진공 시스템에서 작업할 때, 항상 깨끗하고 보풀이 없으며 가루가 날리지 않는 실험실용 장갑을 착용하십시오.
- ▶ 깨끗한 공구만 사용하십시오.
- ▶ 연결 플랜지에 그리스가 없는지 확인하십시오.
- ▶ 필요한 경우에만 플랜지와 연결부에서 보호 캡과 보호 덮개를 제거하십시오.
- ▶ 모든 작업을 조명이 잘 비추는 곳에서 실시하십시오.

#### 지침

##### 헬륨으로 인한 전기적 플래시오버

헬륨은 기기의 전자 부품에서 전기적 플래시오버를 일으켜 전자 부품을 파괴할 수 있습니다.

- ▶ 누출 테스트를 실시하기 전에 유닛을 끄십시오.
- ▶ 누출 테스트를 실시하기 전에 전자 유닛을 제거하십시오.

##### 전제 조건

- 적합한 주변 조건
- 허용 범위 내의 작동 온도
- 전기 연결에 사용 가능한 적절한 공간(예를 들어 케이블의 허용 곡률 반경)

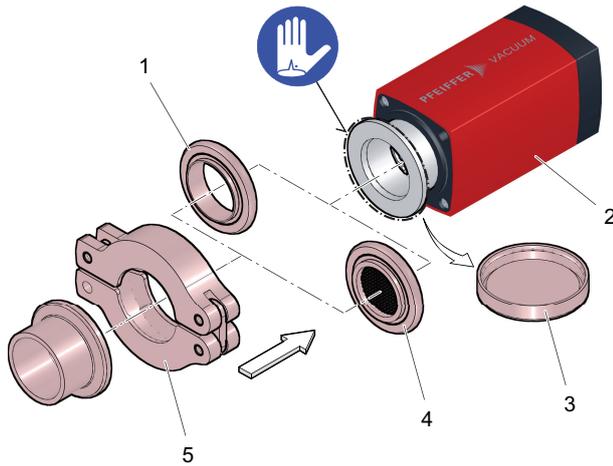


그림 3: 진공 연결부 확립

- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| 1 센터링 링이 달린 실 | 4 센터링 링과 필터가 달린 실   |
| 2 전자 유닛       | 5 텐서닝 피스/소형 플랜지 구성품 |
| 3 보호 캡        |                     |

**권장 사항**

- ▶ 진동은 일반적으로 측정값 편차를 유발하므로 작동 중에 게이지가 진동에 노출되지 않도록 하십시오.
- ▶ 수평-수직 장착 방향으로 게이지를 장착합니다(아래쪽 방향을 향한 플랜지).
  - 이렇게 하면 응축물과 입자가 측정 챔버에 축적되지 않습니다.
- ▶ 오염되기 쉬운 응용 분야에, 그리고 측정 시스템을 오염으로부터 보호하기 위해 센터링 링과 필터가 달린 실을 장착하십시오.
- ▶ 장착 후에 스타일러스로 게이지의 버튼 및 스위치에 쉽게 접근할 수 있는지 확인하십시오.
- ▶ 전자 유닛을 제거한 상태에서만 설치가 가능한 경우 항상 게이지의 전자 유닛을 임시로 제거하십시오.
  - 이렇게 하면 CF 플랜지 연결부를 쉽게 조립할 수 있습니다.

**절차**

1. 보호 캡을 제거하고 안전한 곳에 보관하십시오.
2. 게이지를 Pfeiffer Vacuum 구성품 샵에서 구매한 진공 구성품과 함께 진공 시스템에 조립하십시오.

**5.2 전자 유닛****⚠ 위험****감전으로 인한 생명 위험**

잘못 접지된 제품은 고장났을 때 사망 사고를 일으킬 수 있습니다.

- ▶ 제품을 접지된 진공 챔버와 전기적으로 연결하십시오.
- ▶ 연결부가 EN 61010에 따른 보호 접속 요건을 충족시키는지 확인하십시오. (CF 및 VCR 연결부는 이 요건을 충족시킵니다.)
- ▶ KF 연결부에는 전기 전도성 센터링 링 및 서클립을 사용하십시오.

**⚠ 위험****감전으로 인한 생명 위험**

접지 연결이 확립되지 않으면 전압 흐름 때문에 접촉이 위험하게 되고 전자 구성품 손상으로 이어질 수 있습니다.

- ▶ 항상 그러브 나사로 전자 유닛을 조이십시오.
- ▶ 전자 유닛의 그러브 나사가 올바르게 조여졌는지 확인하십시오.

**지침**

**오염 및 손상에 의한 기능 악화**

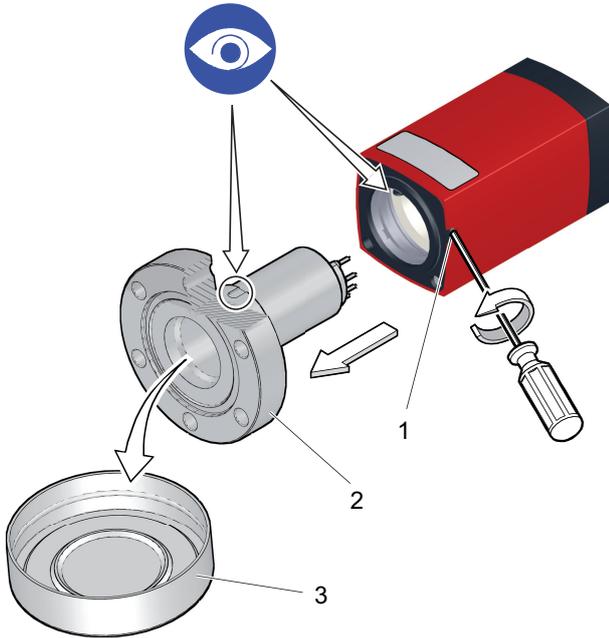
장치 또는 구성품을 맨손으로 접촉하면 탈착률이 높아지고 잘못된 측정 결과로 이어집니다. 먼지(예를 들어 분진, 지문 등)와 손상은 제품의 기능을 악화시킵니다.

- ▶ 고진공 또는 초고진공 시스템에서 작업할 때, 항상 깨끗하고 보풀이 없으며 가루가 날리지 않는 실험실용 장갑을 착용하십시오.
- ▶ 깨끗한 공구만 사용하십시오.
- ▶ 연결 플랜지에 그리스가 없는지 확인하십시오.
- ▶ 필요한 경우에만 플랜지와 연결부에서 보호 캡과 보호 덮개를 제거하십시오.
- ▶ 모든 작업을 조명이 잘 비추는 곳에서 실시하십시오.

전자 유닛을 제거하면 게이지의 조립 및 베이킹아웃이 더 쉽습니다.

**필수 공구**

- 알렌 키, **WAF 2**



**그림 4: 전자 유닛**

- 1 고정 나사                      3 보호 캡
- 2 측정 시스템

**전자 유닛 제거**

1. 전자 유닛의 측면에 있는 고정 나사를 푸십시오.
2. 측정 시스템의 회전 운동 없이 전자 유닛을 제거하십시오.

**전자 유닛 조립**

1. 주의해서 전자 유닛을 측정 시스템에 장착하십시오.
2. 전자 유닛이 멈출 때까지 밀어넣으십시오.
3. 전자 유닛의 측면에 있는 고정 나사를 고정시키십시오.

### 5.3 전기 연결부 확립

**⚠ 위험**

**위험한 접촉 전압으로 인한 생명 위험**  
 30 V(AC) 또는 60 V(DC) 초과 전압은 EN 61010에 따라 위험한 것으로 간주됩니다. 위험한 접촉 전압과 접촉되면 감전에 의한 상해 또는 사망이 발생할 수 있습니다.

- ▶ 제품을 다음과 같은 기준을 충족시키는 장치에만 연결하십시오.
  - 접지된 보호용 초저전압(PELV) 요건
  - 제한 전원(LPS) 등급 2
- ▶ 라인을 제품에 고정시키십시오.
  - Pfeiffer Vacuum 측정 및 제어 장비는 이 요건을 충족시킵니다.

**지침**

**부적합한 연결로 인한 위험**  
 부적합한 연결, 잘못된 극성 또는 허용 범위를 벗어난 공급 전압은 게이지를 손상시킵니다.

- ▶ 항상 공급 접지(핀 2)를 전원 공급 장치의 접지에 연결하십시오.

**필수 재료**

- CenterLine 액세서리에서 구매한 Pfeiffer Vacuum 사의 전체 압력 측정 및 제어 유닛용 측정 케이블
- 고객이 제공하는 평가 유닛용 자체 제작 측정 케이블
- RJ-45 플러그

**전기 연결부 확립**

- ▶ 측정 케이블을 게이지에 연결하십시오.
- ▶ 게이지를 Pfeiffer Vacuum 전체 압력 측정 및 제어 유닛 또는 고객이 제공하는 평가 유닛에 연결하십시오.

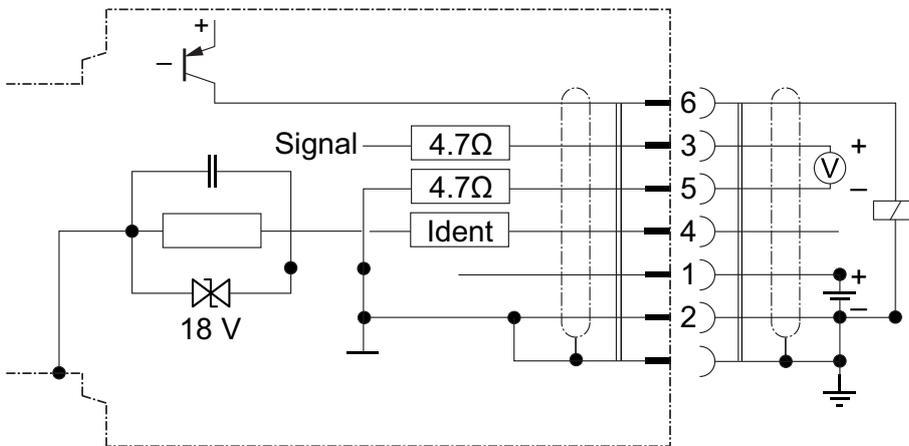


그림 5: 배선도

- |              |          |
|--------------|----------|
| 1 공급         | 5 신호 접지  |
| 2 공급 접지(GND) | 6 상태 신호  |
| 3 측정 신호      | 7, 8 비지정 |
| 4 식별         |          |

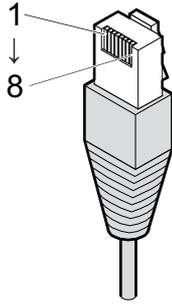


그림 6: 측정 케이블 FCC-68, 8-핀

#### 측정 케이블 제조

측정 케이블 유형 및 도체 단면에 대한 자세한 내용은 기술 데이터에서 찾아볼 수 있습니다.

1. 최적의 신호 품질을 보장하기 위해 다음과 같은 단계를 준수하십시오. 접지 루프, 전위 차이 또는 EMC가 측정 신호에 영향을 미칩니다.
2. 편조 차폐 및 금속 커넥터 하우징으로 된 케이블을 사용하십시오.
3. 공급 접지를 전원 공급장치 팩의 보호 접지에 직접 연결하십시오.
4. 분리된 신호 접지 및 공급 접지가 있는 차동 측정 입력을 사용하십시오.
5. 서지 보호를 위한 공급 접지와 하우징 사이의 전위 차이가  $\leq 6\text{ V}$  인지 확인하십시오.
6. RJ-45 플러그를 조립하십시오.

#### RJ-45 플러그 조립

1. RJ-45 플러그를 준비합니다.
2. 배선도에 따라 연결 케이블을 크림프 연결에 고정합니다.
3. RJ-45 플러그를 조립하십시오.

## 6 작동

공급 전압이 확립되면, 핀 3와 5 사이의 전기 연결부에서 측정 신호를 구할 수 있습니다.

### 권장 사항

- ▶ 최소 안정화 시간 10분을 지키십시오.
- ▶ 측정 신호와 압력의 관계를 유의하십시오.
- ▶ 유효 압력과 상관없이 항상 게이지를 켜두십시오.

### 6.1 작동 모드

식별 출력이 게이지의 각 작동 상태를 표시합니다. 냉음극 측정 시스템이 발화되지 않았다면, 신호 출력은 피라니 측정값만 출력합니다. ( $p < 5 \times 10^{-4}$  hPa인 경우: "Pirani-Underrange" 표시).

압력	LED		작동 모드
	"ST"	"HV-ST"	
$p > 1 \times 10^{-2}$ hPa	녹색으로 켜짐	꺼짐	피라니 작동
$p < 1 \times 10^{-2}$ hPa	노란색으로 켜짐	녹색으로 깜박임	피라니 작동(냉음극 측정 시스템은 발화되지 않음)
	녹색으로 켜짐		냉음극 작동

표 5: 작동 모드

### 6.2 측정 신호 및 압력 변환

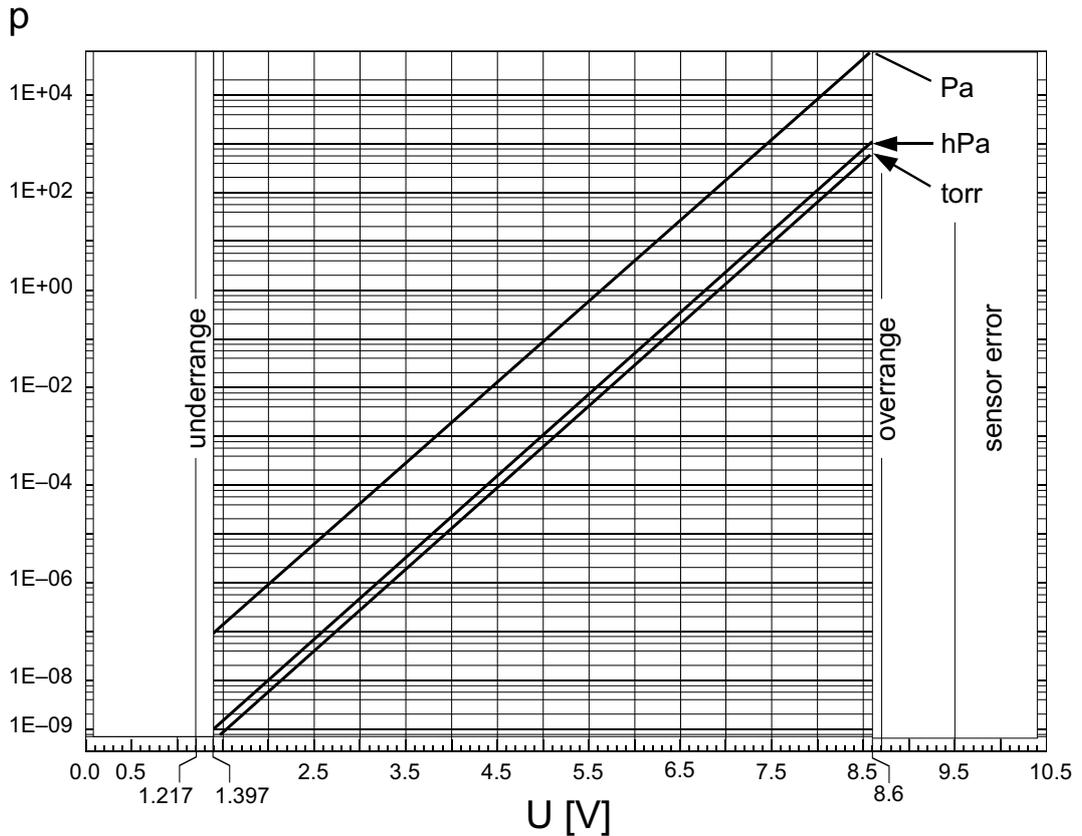


그림 7: 측정 신호와 압력의 관계

p 압력                      U 측정 신호[M](출력 전압)

측정 신호(U)	압력(p)	상수(c) <sup>1)</sup>	상수(d) <sup>2)</sup>
[V]	[hPa]	6.8	11.33
	[mbar]		
	[Torr]	6.875	11.46
	[micron]	5.075	8.458
	[Pa]	5.6	9.333

표 6: 측정 신호와 압력을 변환하기 위한 상수

측정 신호 및 압력 변환

유효성 범위

- $1 \times 10^{-9} \text{ hPa} < p < 1000 \text{ hPa}$
- $7.5 \times 10^{-10} \text{ Torr} < p < 750 \text{ Torr}$
- $1 \times 10^{-7} \text{ Pa} < p < 1 \times 10^5 \text{ Pa}$

- ▶ 측정 신호와 압력을 변환하기 위한 상수를 확인하십시오.
- ▶ 측정 신호를 압력으로 변환:

$$p = 10^{(1.667 \times U - d)}$$

- ▶ 압력을 측정 신호로 변환:

$$U = c + 0.6 \times \log_{10} p$$

### 6.3 보정 계수로 유효 압력 결정

측정 신호는 가스 유형에 의존합니다. 질소(N<sub>2</sub>), 산소(O<sub>2</sub>), 건조 공기 및 일산화탄소(CO)에 특성이 적용됩니다.

압력 범위 > 10<sup>-2</sup> hPa(피라니 작동에만 해당)

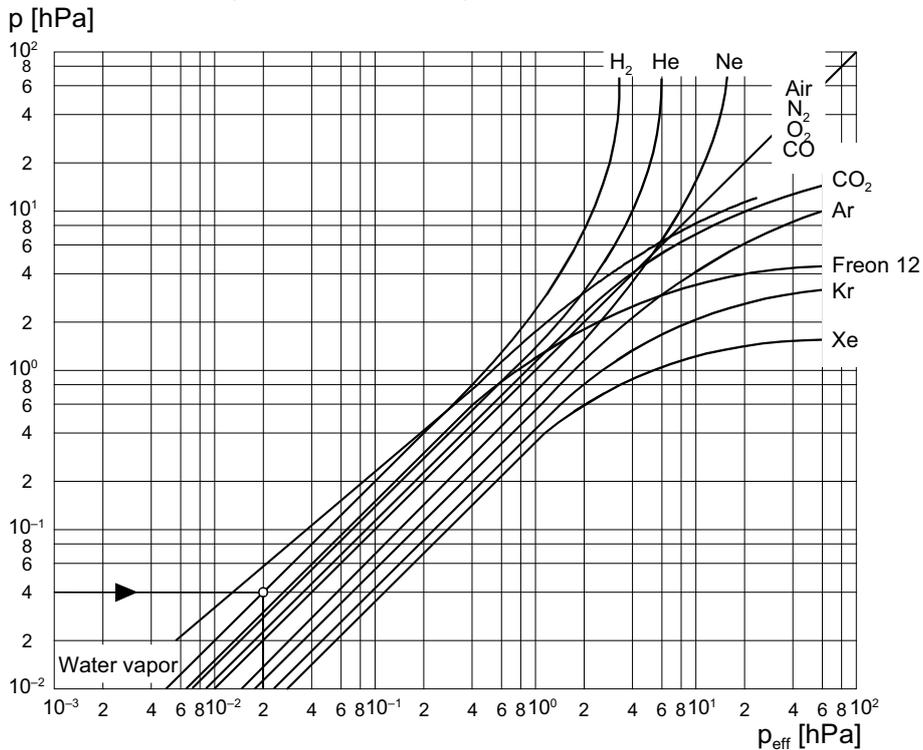


그림 8: 압력 범위 > 10<sup>-2</sup> hPa(피라니 작동에만 해당)

1) 압력 단위에 따라 결정됨  
 2) 압력 단위에 따라 결정됨

압력 범위 10<sup>-6</sup> - 0.1 hPa

p [hPa]

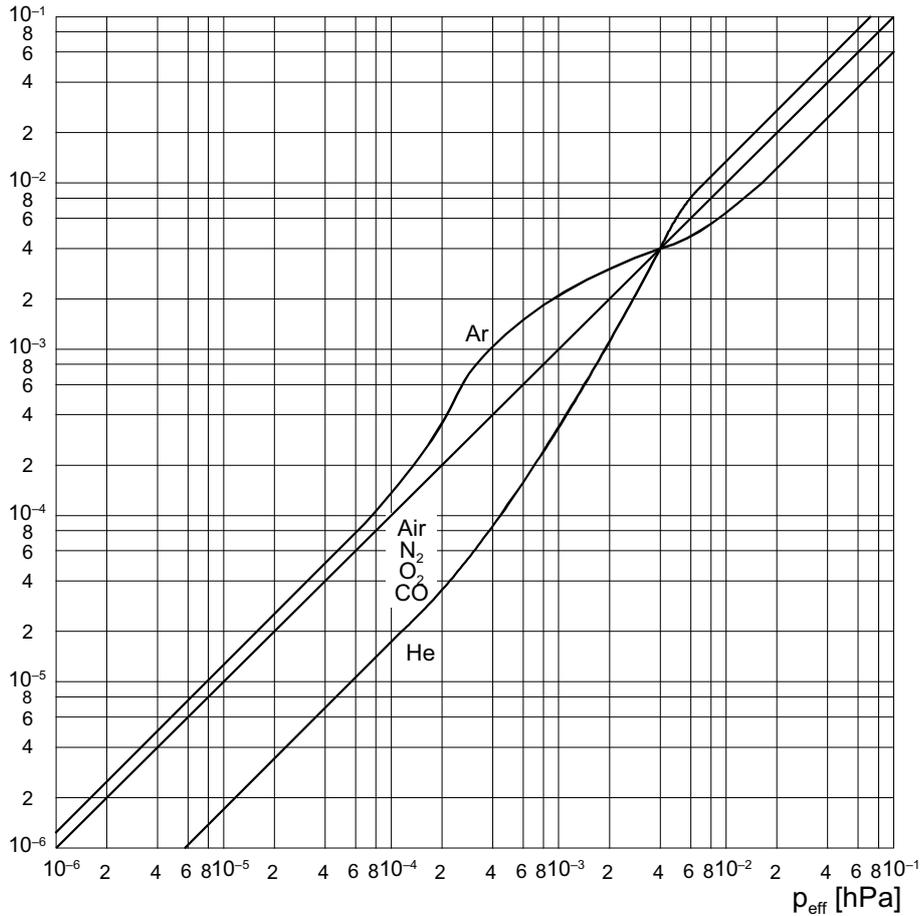


그림 9: 압력 범위 10<sup>-6</sup> - 0.1 hPa

보정 계수

압력 범위 <10<sup>-5</sup> hPa에서 디스플레이는 선형입니다.



가스 및 증기 혼합물

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

가스 유형	보정 계수(C)
공기, 산소(O <sub>2</sub> ), 일산화탄소(CO), 질소(N <sub>2</sub> )	1.0
수소(H <sub>2</sub> )	2.4
헬륨(He)	5.9
네온(Ne)	4.1
아르곤(Ar)	0.8
크립톤(Kr)	0.5
크세논(Xe)	0.4

제시된 보정 계수는 평균값입니다.

표 7: 압력 범위 < 10<sup>-5</sup>hPa에 대한 보정 계수

전체 압력 측정 및 제어 유닛에 보정 계수 입력

- ▶ 표시된 측정값을 보정하기 위해 보정 계수를 입력하십시오.

공기 이외의 가스에 대한 압력 계산

▶ 다음 공식을 사용해 유효 압력을 계산하십시오.

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

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

## 6.4 발화 지연 관찰하기

냉음극 측정 시스템은 켜진 상태일 때 발화 지연이 있습니다. 이 발화 지연은 더 낮은 압력에서 증가하고 일반적으로 청정 탈가스 유닛에서 실시됩니다:

- $1 \times 10^{-5}$  to  $1 \times 10^{-2}$  hPa < 1초
- $1 \times 10^{-7}$  to  $1 \times 10^{-5}$  hPa < 20초
- $5 \times 10^{-9}$  to  $1 \times 10^{-7}$  hPa < 2분
- $< 5 \times 10^{-9}$  hPa < 20분



**$p < 3 \times 10^{-9}$  hPa 압력에서 켜기**

$p < 3 \times 10^{-9}$  hPa 압력에서 게이지를 켜는 경우, 게이지가 냉음극 측정 시스템의 발화 여부를 탐지할 수 없습니다. 게이지가 "Pirani-Underrange"라고 표시합니다.



**게이지 연속 작동**

압력 범위와 상관없이 플랜지가 장착된 게이지의 연속 작동이 유지되는 경우, 냉음극 측정 시스템의 발화 지연 시간은 항상 무시할 수 있을 정도로 낮고(< 1초) 열 안정화 효과는 미미합니다.

발화는 정적 과정이며, 최소량의 침전물이라도 내부 표면에 중대한 영향을 미칠 수 있습니다. 냉음극 측정 시스템이 발화되지 않았다면, 신호 출력은 피라니 측정값만 출력합니다(압력  $p < 5 \times 10^{-4}$  hPa에서 "Pirani-Underrange" 표시). 식별 출력은 피라니 작동만 신호합니다.

## 6.5 오염으로부터 게이지 보호하기



**보증**

마모 또는 부품(예를 들어 이온화 챔버) 마모의 직접적인 결과로 인한 장비 오작동에는 보증이 적용되지 않습니다.

게이지 오염은 다음에 따라 결정됩니다.

- 진공 챔버의 압력
- 공정 매질의 유형
- 기존의 또는 새롭게 축적된 오염 및 부분 압력(예를 들어 증기, 공정 입자 등)
- 작동 시간

$10^{-4}$  hPa -  $10^{-2}$  hPa 범위에서 연속 작동하면 심각한 오염이 발생해서 사용 수명이 줄어들고 정비 간격이 짧아질 수 있습니다.

게이지가 오염되면 일반적으로 측정값의 편차가 발생합니다:

- **고압력**( $1 \times 10^{-3}$  hPa - 0.1 hPa) 범위 내에서, 표시 압력이 너무 높습니다(피라니 엘리먼트 오염). 피라니 측정 시스템을 다시 보정해야 합니다.
- **저압력 범위**(<  $1 \times 10^{-3}$  hPa)에서 표시 압력이 일반적으로 너무 낮습니다(냉음극 시스템 오염). 과도한 오염은 불안정성(측정 챔버에서 총간 분리)을 유발합니다. 이렇게 되면 단락이 발생할 수 있습니다. 절연층에서 오염이 발생하면 가스 방전물의 완전 켜짐도 가능합니다(표시: "Underrange").

**오염도에 대한 영향**

일정한 범위에서 오염도에 영향을 미칠 수 있습니다. 플라즈마에 증착되는 증기의 경우 특별한 주의를 기울여야 합니다(예: 냉음극 측정 시스템).

- ▶ 직선 라인에서 전파되는 입자에 대해 기하학적 안전 조치(스크리닝 시트, 밴드)를 실시하십시오.
- ▶ 오염물의 부분 압력이 최소화되는 플랜지 위치를 선택하십시오.
- ▶ 증착 증기가 있는 경우 게이지를 끄십시오.
- ▶ 공정과 관련해 차단 장치(예: 밸브)로 증기를 분리하는 과정 중에 센서를 보호하십시오.

## 7 제거

### ⚠ 위험

#### 감전으로 인한 생명 위험

잘못 접지된 제품은 고장났을 때 사망 사고를 일으킬 수 있습니다.

- ▶ 제품을 접지된 진공 챔버와 전기적으로 연결하십시오.
- ▶ 연결부가 EN 61010에 따른 보호 접속 요건을 충족시키는지 확인하십시오. (CF 및 VCR 연결부는 이 요건을 충족시킵니다.)
- ▶ KF 연결부에는 전기 전도성 센터링 링 및 서클립을 사용하십시오.

### ⚠ 경고

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

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

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

### ⚠ 경고

#### 진공 시스템의 초과 압력으로 인한 상해 위험

진공 시스템에서 > 1000 hPa의 초과 압력으로 텐셔닝 피스를 열면 부품이 튕겨나가서 상해를 입을 수 있고 공정 매질이 유출되어 건강을 해칠 수 있습니다.

KF 연결부의 탄성 밀봉재(예를 들어 O-링)는 > 2500 hPa의 압력을 견디지 못합니다. 이렇게 되면 공정 매질이 유출되어 건강을 해칠 수 있습니다.

- ▶ 진공 시스템에서 초과 압력이 가해진 상태에서 텐셔닝 피스를 열지 마십시오.
- ▶ 초과 압력에 적합한 텐셔닝 피스를 사용하십시오.
- ▶ 공구를 사용해야만 열고 닫을 수 있는 텐셔닝 피스를 사용하십시오(예를 들어 스트랩 서클립).
- ▶ 외부 센터링 링이 달린 실링 링을 사용하십시오.

### 지침

#### 오염 및 손상에 의한 기능 악화

장치 또는 구성품을 맨손으로 접촉하면 탈착률이 높아지고 잘못된 측정 결과로 이어집니다. 먼지(예를 들어 분진, 지문 등)와 손상은 제품의 기능을 악화시킵니다.

- ▶ 고진공 또는 초고진공 시스템에서 작업할 때, 항상 깨끗하고 보풀이 없으며 가루가 날리지 않는 실험실용 장갑을 착용하십시오.
- ▶ 깨끗한 공구만 사용하십시오.
- ▶ 연결 플랜지에 그리스가 없는지 확인하십시오.
- ▶ 필요한 경우에만 플랜지와 연결부에서 보호 캡과 보호 덮개를 제거하십시오.
- ▶ 모든 작업을 조명이 잘 비추는 곳에서 실시하십시오.

#### 전제 조건

- 진공 시스템이 대기압으로 환기
- 공급 전압이 꺼졌습니다

#### 필수 공구

- 십자 나사 드라이버

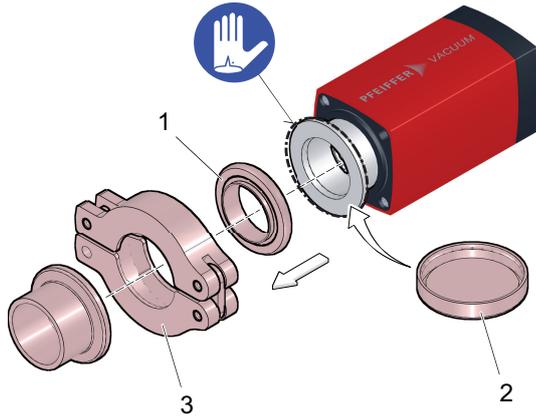


그림 10: 게이지 제거하기

- 1 센터링 링이 달린 실
- 2 보호 캡
- 3 텐서닝 피스

### 게이지 제거하기

1. 게이지에서 측정 케이블을 분리하십시오.
2. 권장 사항: 전자 유닛을 제거한 상태에서만 분리가 가능한 경우 게이지의 전자 유닛을 임시로 제거하십시오.
  - 이렇게 하면 CF 플랜지 연결부를 쉽게 분해할 수 있습니다.
3. 진공 시스템에서 게이지를 제거하십시오.
4. 연결 플랜지에 보호 캡을 장착하십시오.

## 8 정비

### ⚠ 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.



#### Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에서 실시하는 정비

Pfeiffer Vacuum은 모든 제품에 대해 완전 정비 서비스를 제공합니다.

Pfeiffer Vacuum 권장 사항: Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 연락해서 결함 제품 및 구성품의 정비를 예약하십시오.



#### Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에서 실시하는 청소

Pfeiffer Vacuum 권장 사항: 가까운 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 연락해서 심하게 오염된 제품 및 구성품의 청소를 예약하십시오.



#### 보증 청구

보증 기간 동안 장치를 열거나 보증 밀봉재를 손상/제거하면 보증이 무효가 됩니다.

공정과 관련된 더 짧은 정비 기간이 요구되는 경우에는 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 연락하십시오.



#### 먼저 전체 단원을 읽어보십시오.

작업을 시작하기 전에 작업 지시 사항이 나온 단원을 모두 읽어보십시오.

다른 기후 조건, 장기간 작동, 극한의 온도, 다른 장착 방향, 노후 또는 오염 같은 조건에서 사용하면 피라니 측정 시스템에서 영점 이동이 발생할 수 있습니다. 영점 이동을 위해서는 재보정 또는 청소가 필요합니다.

### 8.1 게이지 보정

Pfeiffer Vacuum은 공장에서 기본값으로 게이지를 보정했습니다.

저압 범위( $< 1 \times 10^{-3}$  hPa)에 대해 우세한 냉음극 측정 시스템은 Pfeiffer Vacuum 공장에서 정해진 보정을 받았습니다. 피라니 측정 시스템의 HV 보정은  $1 \times 10^{-5}$  hPa의 압력으로 작동되는 동안 자동으로 수행됩니다. 게이지가 15분마다 새 영점값을 고장 안전 메모리에 저장합니다. 약  $10^{-2}$  hPa -  $10^2$  hPa의 압력 범위는 보정 중 영향을 거의 받지 않습니다. 게이지가 더 이상  $< 10^{-2}$  hPa의 압력을 공급하지 않으면 수동 HV 보정이 필요합니다.

#### 보정 준비

1. 설치 및 주위 조건이 정상적인 사용 조건과 동일한지 확인하십시오.
2. 필요한 대로 필터의 오염 여부를 점검하십시오.
3. 필터가 오염되었거나 파손되었다면 교체하십시오.
4. 게이지를 작동 상태로 설정하십시오.

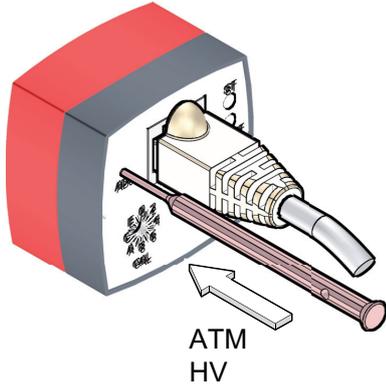


그림 11: 게이지 보정

**HV 보정 수행**

1. 게이지 시운전을 실시하십시오.
2. 진공 시스템을  $p < 10^{-5} \text{hPa}$ 로 배기하십시오.
3. 최소 2분 동안 기다립니다.
4. 스타일러스를 사용하여 "ADJ" 버튼을 짧게 누르십시오.
  - Pirani 센서가  $1 \times 10^{-5} \text{hPa}$ (표준)로 보정합니다. 보정에는 약 5초 정도의 시간이 필요합니다.
5. 측정 신호 출력부에서 게이지에 의해  $1 \times 10^{-5} \text{hPa}$ 의 압력이 표시되지 **않으면** 보정을 반복하십시오.
  - 이 경우에는 성공적으로 보정되지 않았기 때문입니다.

**ATM 보정 수행**

1. 게이지 시운전을 실시하십시오.
2. 게이지를 최소 10분 동안 대기압에서 작동시키십시오.
3. 스타일러스를 사용하여 "ADJ" 버튼을 짧게 누르십시오.
  - Pirani 센서가 1000 hPa(표준)로 보정하십시오. 보정에는 약 5초 정도의 시간이 필요합니다.
4. 측정 신호 출력의 게이지에서 1000 hPa의 압력이 표시되지 **않으면** 보정을 반복하십시오.
  - 이 경우에는 성공적으로 보정되지 않았기 때문입니다.

8.2 게이지 분해

지침
<p><b>오염 및 손상에 의한 기능 악화</b></p> <p>장치 또는 구성품을 맨손으로 접촉하면 탈착률이 높아지고 잘못된 측정 결과로 이어집니다. 먼지(예를 들어 분진, 지문 등)와 손상은 제품의 기능을 악화시킵니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 고진공 또는 초고진공 시스템에서 작업할 때, 항상 깨끗하고 보풀이 없으며 가루가 날리지 않는 실험실용 장갑을 착용하십시오.</li> <li>▶ 깨끗한 공구만 사용하십시오.</li> <li>▶ 연결 플랜지에 그리스가 없는지 확인하십시오.</li> <li>▶ 필요한 경우에만 플랜지와 연결부에서 보호 캡과 보호 덮개를 제거하십시오.</li> <li>▶ 모든 작업을 조명이 잘 비추는 곳에서 실시하십시오.</li> </ul>

**필수 공구**

- 알렌 키, WAF 2
- 서클립을 위한 펀치
- 핀셋

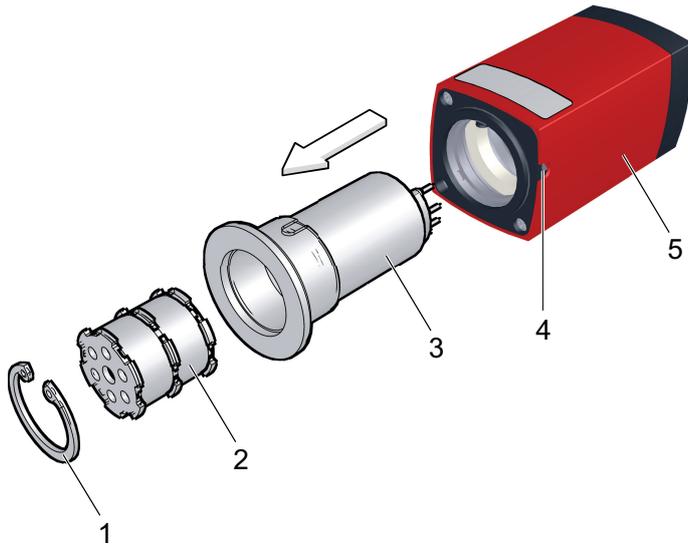


그림 12: 게이지 분해

- |          |         |
|----------|---------|
| 1 서클립    | 4 고정 나사 |
| 2 이온화 챔버 | 5 전자 유닛 |
| 3 측정 챔버  |         |

**게이지 분해**

1. 진공 시스템에서 게이지를 제거하십시오.
2. 전자 유닛의 측면에 있는 고정 나사를 푸십시오.
3. 전자 유닛에서 전체 측정 챔버를 제거하십시오.
4. 서클립을 제거하십시오.
5. 측정 챔버에서 이온화 챔버를 제거하십시오.

### 8.3 발화 보조 장치 교체

지침
<p><b>오염 및 손상에 의한 기능 악화</b></p> <p>장치 또는 구성품을 맨손으로 접촉하면 탈착률이 높아지고 잘못된 측정 결과로 이어집니다. 먼지(예를 들어 분진, 지문 등)와 손상은 제품의 기능을 악화시킵니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 고진공 또는 초고진공 시스템에서 작업할 때, 항상 깨끗하고 보풀이 없으며 가루가 날리지 않는 실험실용 장갑을 착용하십시오.</li> <li>▶ 깨끗한 공구만 사용하십시오.</li> <li>▶ 연결 플랜지에 그리스가 없는지 확인하십시오.</li> <li>▶ 필요한 경우에만 플랜지와 연결부에서 보호 캡과 보호 덮개를 제거하십시오.</li> <li>▶ 모든 작업을 조명이 잘 비추는 곳에서 실시하십시오.</li> </ul>

**필수 공구**

- 발화 보조 장치를 위한 장착 도구
- 핀셋

**필요한 예비 부품**

- 발화 보조 장치

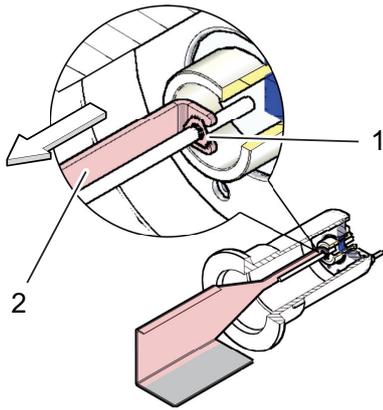


그림 13: 발화 보조 장치 제거

- 1 발화 보조 장치
- 2 장착 도구

**발화 보조 장치 제거**

- ▶ 발화 보조 장치를 제거하십시오.

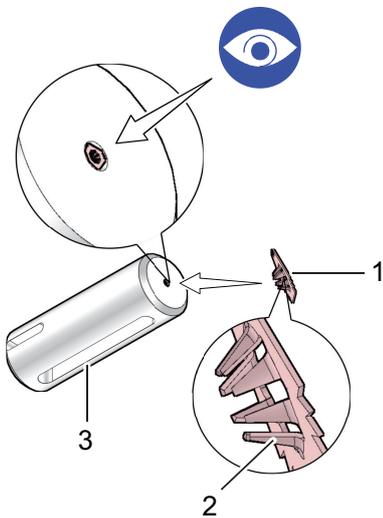


그림 14: 발화 보조 장치를 장착 도구에 삽입

- 1 발화 보조 장치
- 2 발화 보조 장치의 톱니형 말단부
- 3 장착 도구

**발화 보조 장치를 장착 도구에 삽입**

1. 새 발화 보조 장치를 장착 도구에 삽입하십시오.
2. 발화 보조 장치가 올바른 위치에 놓여있는지 확인하십시오(맨 아래의 톱니형 말단부).

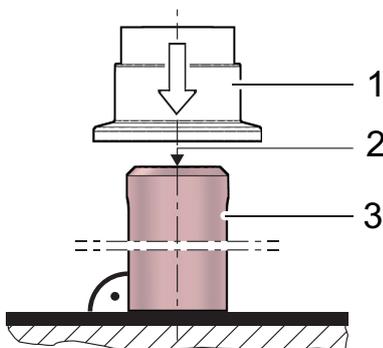


그림 15: 발화 보조 장치 삽입

- 1 측정 챔버(양극 장착)
- 2 발화 보조 장치
- 3 장착 도구

**발화 보조 장치 삽입**

- ▶ 양극(새것 또는 세척) 장착 측정 챔버를 중앙에서 그리고 장착 도구의 축과 나란히 멈출 때까지 장착 도구 안으로 조심스럽게 밀어넣으십시오.

## 8.4 구성품 청소

**⚠ 위험**

**장치에 침투한 습기로 인한 감전**

장치에 습기가 침투하면 감전으로 인한 작업자 상해가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 장치를 건조한 환경에서만 사용하십시오.
- ▶ 유체 및 습기 발생원에서 멀리 떨어진 곳에서 장치를 사용하십시오.
- ▶ 유체가 장치에 침투했다면 장치를 켜지 말고 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.
- ▶ 장치를 청소하기 전에 항상 전류 공급을 분리하십시오.

**⚠ 경고**

**세정제로 인한 건강 위험**

사용 중인 세정제는 예를 들어, 중독, 알레르기, 피부 자극, 화학적 화상 또는 기도 손상을 포함할 수 있는 건강 위험을 일으킵니다.

- ▶ 세정제를 취급할 때 관련 규정을 준수하십시오.
- ▶ 세정제의 취급 및 폐기에 대한 안전 조치를 준수하십시오.
- ▶ 제품 재료와의 잠재적 반응을 확인하십시오.

**지침**

**습기 침투로 인한 손상**

습기 침투(예를 들어 응축 또는 낙수를 통해)는 장치를 손상시킵니다.

- ▶ 습기 침투로부터 장치를 보호하십시오.
- ▶ 장치를 깨끗하고 건조한 환경에서만 사용하십시오.
- ▶ 유체 및 습기 발생원에서 멀리 떨어진 곳에서 장치를 사용하십시오.
- ▶ 낙수 위험이 있다면 특별한 예방 조치를 취하십시오.
- ▶ 유체가 장치에 침투했다면 장치를 켜지 말고 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.

**지침**

**부적합한 세정제로 인한 손상**

부적합한 세정제는 제품을 손상시킵니다.

- ▶ 표면을 부식시키는 솔벤트는 사용하지 마십시오.
- ▶ 침식성 또는 마모성 세정제는 사용하지 마십시오.

**필수 소모품**

- 광택포(400 등급 또는 Scotch-Brite)
- 산업용 알코올
- 천(부드럽고 보풀이 없는 것)

**장치 외부 청소**

1. 외부 청소를 위해 항상 천을 산업용 알코올에 적셔 사용하십시오.
2. 청소 후에 표면을 완전히 말리십시오.

**구성품의 오염 점검**

1. 이온화 챔버가 오염되었는지 점검하십시오.
2. 측정 챔버가 오염되었는지 점검하십시오.
3. 연소 보조 장치가 오염되었는지 점검하십시오.
4. 이온화 챔버만 오염되었다면 이온화 챔버를 교체하십시오.
5. 측정 챔버가 크게 오염되었다면 전체 측정 챔버를 교체하십시오.
6. 연소 보조 장치가 오염되었다면 연소 보조 장치를 교체하십시오.

**구성품 청소**

1. 게이지를 필요한 만큼 분해하십시오.
  - 양극을 구부리지 마십시오.
2. 오래된 발화 보조 장치를 제거하십시오.
3. 밀봉 표면에서만 집중적으로 작업하십시오.
4. 서클립의 홈까지 측정 챔버의 안벽을 광택포로 반짝일 때까지 문지르십시오.
5. 새 발화 보조 장치를 삽입하십시오.
6. 게이지를 재조립하십시오.

**8.5 게이지 조립하기**

**⚠ 위험**

**감전으로 인한 생명 위험**

접지 연결이 확립되지 않으면 전압 흐름 때문에 접촉이 위험하게 되고 전자 구성품 손상으로 이어질 수 있습니다.

- ▶ 항상 그라운드 나사로 전자 유닛을 조이십시오.
- ▶ 전자 유닛의 그라운드 나사가 올바르게 조여졌는지 확인하십시오.

**지침**

**오염 및 손상에 의한 기능 악화**

장치 또는 구성품을 맨손으로 접촉하면 탈착률이 높아지고 잘못된 측정 결과로 이어집니다. 먼지(예를 들어 분진, 지문 등)와 손상은 제품의 기능을 악화시킵니다.

- ▶ 고진공 또는 초고진공 시스템에서 작업할 때, 항상 깨끗하고 보풀이 없으며 가루가 날리지 않는 실험실용 장갑을 착용하십시오.
- ▶ 깨끗한 공구만 사용하십시오.
- ▶ 연결 플랜지에 그리스가 없는지 확인하십시오.
- ▶ 필요한 경우에만 플랜지와 연결부에서 보호 캡과 보호 덮개를 제거하십시오.
- ▶ 모든 작업을 조명이 잘 비추는 곳에서 실시하십시오.

**지침**

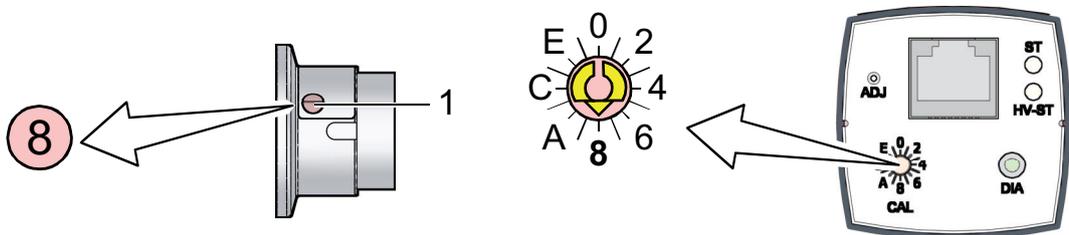
**헬륨으로 인한 전기적 플래시오버**

헬륨은 기기의 전자 부품에서 전기적 플래시오버를 일으켜 전자 부품을 파괴할 수 있습니다.

- ▶ 누출 테스트를 실시하기 전에 유닛을 끄십시오.
- ▶ 누출 테스트를 실시하기 전에 전자 유닛을 제거하십시오.

**필수 공구**

- 알렌 키, **WAF 2**
- 서클립을 위한 펜치
- 핀셋



**그림 16: CAL 보정 값을 위한 스위치**

- 1 교체 센서 보정값(전체 측정 챔버)

**교체 센서의 보정값 설정**

전체 측정 챔버를 교체할 때, 교체 센서에 대해 보정값을 설정해야 합니다.

- ▶ 전자 유닛의 보정값(CAL)에 대한 스위치로 교체 센서에 대한 보정값을 설정하십시오.

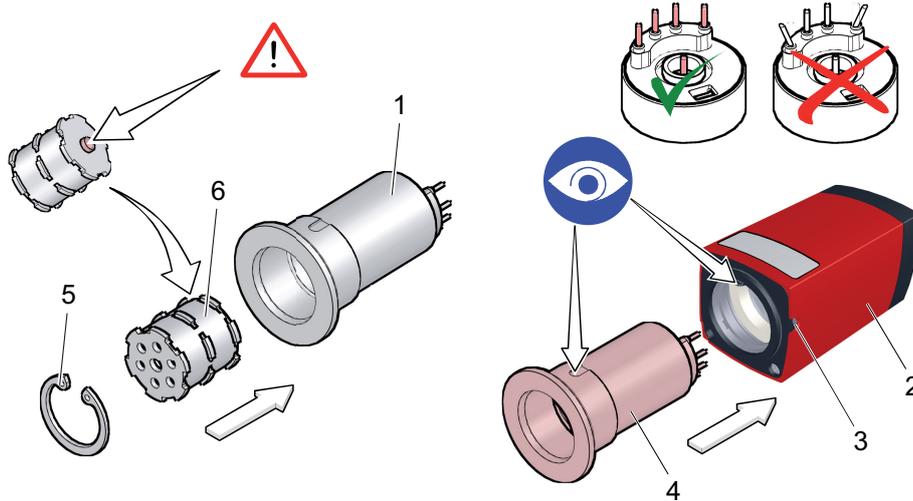


그림 17: 게이지 조립하기

- |          |             |
|----------|-------------|
| 1 측정 챔버  | 4 측정 챔버(전체) |
| 2 전자 유닛  | 5 서클립       |
| 3 그러브 나사 | 6 이온화 챔버    |

게이지 조립하기

1. 필요에 따라 발화 보조 장치를 교체하십시오 (31페이지의 “발화 보조 장치 교체” 장 참조).
2. 이온화 챔버의 배열을 확인하십시오.
3. 이온화 챔버를 기계적으로 멈출 때까지 측정 챔버 안으로 밀어넣으십시오.
4. 서클립을 장착하십시오.
5. 가능한 경우 누출 테스트를 실시하십시오.
  - 누출율 <math> < 10^{-9}</math> hPa l/s
6. 전체 측정 챔버를 기계적으로 멈출 때까지 전자 유닛 안으로 밀어넣으십시오.
7. 이때 핀이 직선 상태를 유지하는지 확인하십시오.
8. 전자 유닛의 측면에 있는 그러브 나사를 고정시키십시오.
9. 수동 ATM 및 HV 보정을 수행하십시오.

## 9 고장



**보증**

마모 또는 부품(예를 들어 이온화 챔버) 마모의 직접적인 결과로 인한 장비 오작동에는 보증이 적용되지 않습니다.



**오작동 교정(초기화)**

오작동이 발생한 경우, Pfeiffer Vacuum은 공급 전압을 분리한 후 5초 후에 다시 연결할 것을 권장합니다.

### 9.1 문제 해결

고장	LED "ST"	LED "HV-ST"	예상 원인	해결책
신호 출력에 전압 없음	꺼짐		공급 없음	1. 게이지 연결부를 점검하십시오. 2. 공급 전압을 설정하십시오.
측정 신호 불안정	녹색으로 켜짐		게이지 오염	이온화 챔버 또는 전체 측정 챔버 교체.
< 4.82 V의 신호 출력 전압은 불가능합니다.	노란색으로 켜짐	녹색으로 깜박임	가스 방출물이 발화되지 않았음	가스 방출물이 발화될 때까지 대기(10 <sup>-9</sup> hPa 압력에서 약 5분).
일정하게 신호 출력의 전압 > 5.6 V	녹색으로 켜짐	꺼짐	피라니 영점 이동	수동 HV 보정 수행.
일정하게 신호 출력의 전압 > 9.5 V	빨간색으로 켜짐	꺼짐	피라니 고장	전체 측정 챔버를 교체하십시오.
	빨간색으로 깜박임	꺼짐	EEPROM 오류	게이지를 끄고, 5초간 대기한 후 다시 켜십시오 (리셋). 게이지 교체
약 5 × 10 <sup>-4</sup> hPa에서 일정한 신호.	녹색으로 켜짐		심하게 오염된 측정 챔버	전체 측정 챔버를 교체하십시오.

표 8: 고장

### 9.2 측정 챔버에서 오류 확인

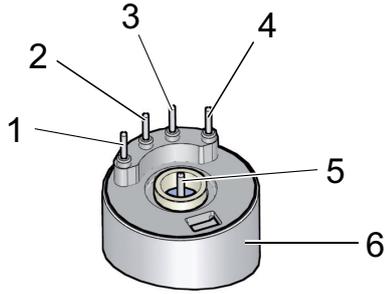
측정 챔버 오류 원인을 확실히 알고 있다면, 저항계를 사용해 대략적인 진단을 수행할 수 있습니다. 진공 시스템 배기는 필요없습니다.

**전제 조건**

- 전자 유닛 제거됨

**필요한 계기**

- 저항계



**그림 18:** 측정 챔버의 접점 핀  
 1-5  
 접점 핀  
 6  
 측정 챔버

측정 대상	설정값 범위	값이 설정값 범위를 벗어난 이유
1, 4	39.5 – 40.5 Ω (20°C)	피라니 필라멘트 고장
1, 2	1000 – 1100 Ω (20°C)	피라니 온도 센서 고장
5, 6	∞	값 <<∞: 오염, 냉음극 단락

**표 9:** 측정

**저항 테스트 수행**

- 저항계를 사용해 측정 챔버의 접점 핀에서 측정을 수행하십시오.
- 측정값이 설정값 범위를 벗어난다면 전체 측정 챔버를 교체하십시오.

## 10 배송

### ⚠ 경고

#### 오염된 제품으로 인한 중독 위험

유해성 물질이 들어있는 제품을 정비 또는 수리를 위해 배송하는 경우, 서비스 작업자의 건강 및 안전이 위험에 노출될 수 있습니다.

- ▶ 안전한 배송을 위한 지시 사항을 준수하십시오.



#### 유료 오염 제거

Pfeiffer Vacuum은 명백하게 "무오염" 신고서가 없는 제품에 대해 고객의 비용으로 오염 제거를 실시합니다.

#### 안전한 운송을 위한 지침

- ▶ 미생물, 폭발물 또는 방사능 오염 제품은 배송하지 마십시오.
- ▶ 해당 국가 및 운송 회사의 배송 지침을 준수하십시오.
- ▶ 포장 외부에 잠재적 위험을 잘 보이도록 표기하십시오.
- ▶ Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에서 오염에 대한 설명서를 다운로드하십시오.
- ▶ 항상 작성된 오염 신고서를 동봉하십시오.

## 11 재활용 및 폐기

### ⚠ 경고

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

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

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



#### 환경 보호

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

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



#### 환경 보호

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

### 11.1 일반 폐기 정보

Pfeiffer Vacuum 제품에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

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

### 11.2 게이지 폐기

Pfeiffer Vacuum 게이지에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

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

## 12 Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션

당사는 최고의 서비스를 제공합니다.

낮은 비가동시간과 함께 진공 구성품의 긴 사용 수명은 당사에 대한 고객의 분명한 기대치입니다. 우수한 제품과 뛰어난 서비스로 고객의 요구를 충족시킵니다.

당사는 주력 제품인 진공 구성품에 대한 서비스를 완벽하게 구현하기 위해 끊임없이 노력하고 있습니다. 아울러 한 번 Pfeiffer Vacuum의 제품을 구매한 고객에게는 영구적인 서비스를 제공하는 것을 원칙으로 합니다. 서비스는 바로 시작됩니다. 입증된 Pfeiffer Vacuum 품질도 마찬가지입니다.

당사의 전문적인 영업 엔지니어와 정비 기술자는 전세계 고객에게 실무 지원을 제공할 준비가 되어 있습니다. Pfeiffer Vacuum은 순정 예비부품부터 서비스 계약에 이르기까지 완벽한 서비스 목록을 제공합니다.

### Pfeiffer Vacuum Service 이용

당사의 필드 서비스를 통한 사고 예방 현장 서비스, 새로운 교체품으로 신속하게 교체 또는 가까운 서비스 센터에서의 수리 등 여러 가지 방법으로 고객의 기기 가용성을 유지하기 위한 다양한 옵션들이 있습니다. 자세한 정보 및 주소는 당사 웹사이트 Pfeiffer Vacuum Service 섹션에서 찾을 수 있습니다.

최적의 솔루션에 관한 조언은 Pfeiffer Vacuum 담당자에게 문의하십시오.

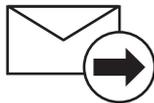
서비스 절차를 빠르고 원활하게 진행하려면 다음 단계를 권장합니다.



1. 템플릿에서 현재 양식을 다운로드합니다.
  - 서비스 요청서
  - 서비스 요청
  - 오염 신고서



- a) 모든 액세서리를 해체하여 보관합니다(밸브, 유입구 스크린 등 모든 외부 장착 부품).
- b) 필요에 따라 작동 유체/윤활제를 배수합니다.
- c) 냉각 매체를 필요에 따라 배수하십시오.
2. 서비스 요청서와 오염 신고서를 작성합니다.



3. 양식을 이메일, 팩스 또는 우편을 이용하여 지역 서비스 센터로 보내십시오.

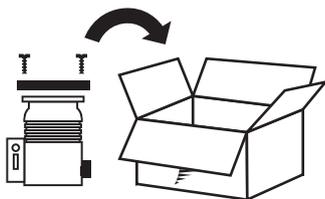


4. Pfeiffer Vacuum으로부터 답변을 받게됩니다.

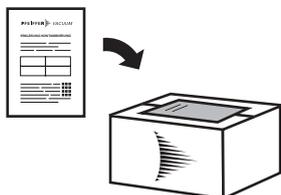
PFEIFFER VACUUM

### 오염된 제품의 발송

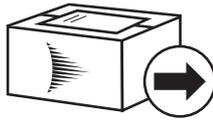
미생물, 폭발성 또는 방사능 물질로 오염된 제품은 허용되지 않습니다. 제품이 오염되었거나 오염 선언서가 누락된 경우 Pfeiffer Vacuum이 정비를 시작하기 전에 고객에게 연락합니다. 또한, 제품 및 오염 수준에 따라 추가 오염 제거 비용이 청구될 수 있습니다.



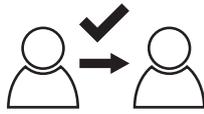
5. 오염 선언서의 세부사항에 따라 제품의 운송 준비를 합니다.
  - a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
  - b) 밀폐된 빈 플래지로 모든 구멍을 폐쇄합니다.
  - c) 적합한 보호 필름으로 제품을 밀봉합니다.
  - d) 제품은 적합하고 안전한 운송 용기에만 포장해야 합니다.
  - e) 해당 운송 조건을 준수하십시오.



6. 포장 외부에 오염 선언서를 부착합니다.



7. 그런 다음 제품을 지역 서비스 센터로 보냅니다.



8. Pfeiffer Vacuum로부터 확인 메시지/견적을 받게됩니다.

PFEIFFER VACUUM

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



## 14 액세서리



CenterLine의 액세서리를 당사 웹사이트에서 찾아볼 수 있습니다.

### 14.1 액세서리 정보

**측정 케이블**

Pfeiffer Vacuum 전체 압력 측정 및 제어 유닛에 연결하기 위한 서로 다른 길이의 측정 케이블

**센터링 링과 필터가 달린 실**

오염 가능성이 있는 경우 오염으로부터 측정 시스템을 보호하기 위해 다양한 구멍 크기로 제공되는 필터

### 14.2 액세서리 주문

설명	주문 번호
금속 메시 미세 필터를 갖춘 센터링 링, 기공 크기 4 µm, FKM/스테인레스강, DN 25 ISO-KF	PT 120 036 -T
소결 금속 필터가 달린 센터링 링, 구멍 크기 20 µm, FKM/스테인레스강, DN 25 ISO-KF	PF 117 225 -T
CenterOne, CenterTwo, CenterThree용 측정 케이블 FCC/RJ-45, 3m	PT 448 450 -T
CenterOne, CenterTwo, CenterThree용 측정 케이블 FCC/RJ-45, 5 m	PT 448 451 -T
CenterOne, CenterTwo, CenterThree용 측정 케이블 FCC/RJ-45, 10 m	PT 448 452 -T
CenterOne, CenterTwo, CenterThree용 측정 케이블 FCC/RJ-45, 15 m	PT 448 453 -T
CenterOne, CenterTwo, CenterThree용 측정 케이블 FCC/RJ-45, 20 m	PT 448 454 -T
CenterOne, CenterTwo, CenterThree용 측정 케이블 FCC/RJ-45, 30 m	PT 448 456 -T
CenterOne, CenterTwo, CenterThree용 측정 케이블 FCC/RJ-45, 50 m	PT 448 460 -T

## 15 기술 데이터 및 치수

### 15.1 일반

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr   mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^5$	1000	100	750
Pa	0.01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0.01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7.5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr   mm Hg	1.33	$1.33 \cdot 10^{-3}$	133.32	1.33	0.133	1

$1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$

표 11: 변환표: 압력 단위

	mbar l/s	Pa m³/s	sccm	Torr l/s	atm cm³/s
mbar l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa m³/s	10	1	592	7.5	9.87
sccm	$1.69 \cdot 10^{-2}$	$1.69 \cdot 10^{-3}$	1	$1.27 \cdot 10^{-2}$	$1.67 \cdot 10^{-2}$
Torr l/s	1.33	0.133	78.9	1	1.32
atm cm³/s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

표 12: 변환표: 기체 처리량 단위

### 15.2 기술 데이터

매개 변수	값
측정 범위(공기, N <sub>2</sub> )	$1 \times 10^{-9} \sim 1000$ hPa
최대 압력(절대)	10 000 hPa, 불활성 가스 및 온도 < 55°C로 제한됨
파열 압력(절대)	> 13 000 hPa
측정 원리	피라니/냉음극
정확도(N <sub>2</sub> )	약 ±30 %, 범위 $1 \times 10^{-8}$ - 100hPa 100 - 1000 hPa의 범위에서 약 ±50 %
재현성 (N <sub>2</sub> )	$1 \times 10^{-8}$ - 100 hPa의 범위에서 약 ±5 %

표 13: 측정값 및 압력값

매개 변수	값	
출력 신호(측정 신호)	전압 범위	약 0 V - 약 +10.5 V
	측정 범위	+1.397 - +8.6 V DC
	오류 신호	+9.5 - +10.5 V
	관계 전압-압력	대수, 상승 0.6V/decade
상태 신호, 디지털 출력	부하 용량	100 mA
	고전압 ON	+14.5 - +30 V (DC) <sup>3)</sup>
	고전압 OFF	0 V (DC)
출력 임피던스	$2 \times 4.7 \Omega$ , 단락 방지	
부하 임피던스(최소 부하)	$\geq 10 \text{ k}\Omega$ , 단락 방지	

3) 공급 전압에 따라 결정

매개 변수	값	
반응 시간	압력 의존	
	$p > 10^{-6}$ hPa	< 100 ms
	$p = 10^{-6} - 10^{-8}$ hPa	약 1 s
게이지 식별	공급 접지에 대한 저항 85 kΩ	
공급 전압	등급 2/LPS	
	게이지에서 4)	14.5 - 30.0 V DC
	리플	최대 1V <sub>pp</sub>
발화 전압(측정 챔버)	≤ 4.5 kV	
작동 전압(측정 챔버)	≤ 3.3 kV	
작동 전류(측정 챔버)	고전류	
전력 소비	≤ 2 W	
퓨즈(직렬 연결) <sup>5)</sup>	≤ 1 AT	
연결(전기)	FCC-68/RJ-45, 8-핀	
측정 케이블	8핀, 스크린형	
케이블 길이	최대 50 m (0.14mm <sup>2</sup> /도체)	
접지 개념	(21페이지의 “전기 연결부 확립” 장 참조)	
	진공 연결부 및 신호 접지	10 kΩ과 연결(전위 차이 ≤ 16 V)
	공급 접지 및 신호 접지	개별 배열, 차동 측정 권장

표 14: 전기 데이터

매개 변수	값
내부 용적	약 19.9 cm <sup>3</sup> (DN 25 ISO-KF)
	약 20.9 cm <sup>3</sup> (DN 40 ISO-KF)
	약 25.2 cm <sup>3</sup> (DN 40 CF-F)
무게	< 280 g (DN 25 ISO-KF)
	< 320 g (DN 40 ISO-KF)
	< 570 g (DN 40 CF-F)

표 15: 내부 용적 및 무게

매개 변수	값	
공기의 상대 습도 (연중 30일 동안)	$1 \times 10^{-8} \sim 1 \times 10^{-2}$ hPa	≤ 70 % (비응축)
	$1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-2}$ hPa	≤ 95 % (비응축)
장착 방향	임의	
사용	실내 전용	
설치 고도 최대	6000 m MSL	
보호 등급	IP40	

표 16: 주위 조건

매개 변수	값
작동	5 - 55°C
피라니 필라멘트	120°C

4) 공급 유닛에 대한 최소 전압을 케이블 길이에 비례하여 높여야 합니다.

5) Pfeiffer Vacuum 측정 및 제어 장비는 이 요건을 충족시킵니다.

매개 변수	값
보관	-40 – +70°C
베이크아웃	≤ 150°C <sup>6)</sup>

표 17: 온도

매개 변수	값
플랜지	스테인레스강(1.4435)
측정 챔버	스테인레스강(1.4435)
피라니 필라멘트	텅스텐(W)
피드스루(절연)	세라믹 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), 유리
피드스루(링)	스테인레스강(1.4435)
피드스루(양극)	몰리브덴(Mo)
피드스루(핀)	니켈 합금(Ni)
이온화 챔버	스테인레스강(1.4301, 1.4016)
발화 보조 장치	스테인레스강(1.4310)

표 18: 매질과 접촉하는 물질

### 15.3 치수

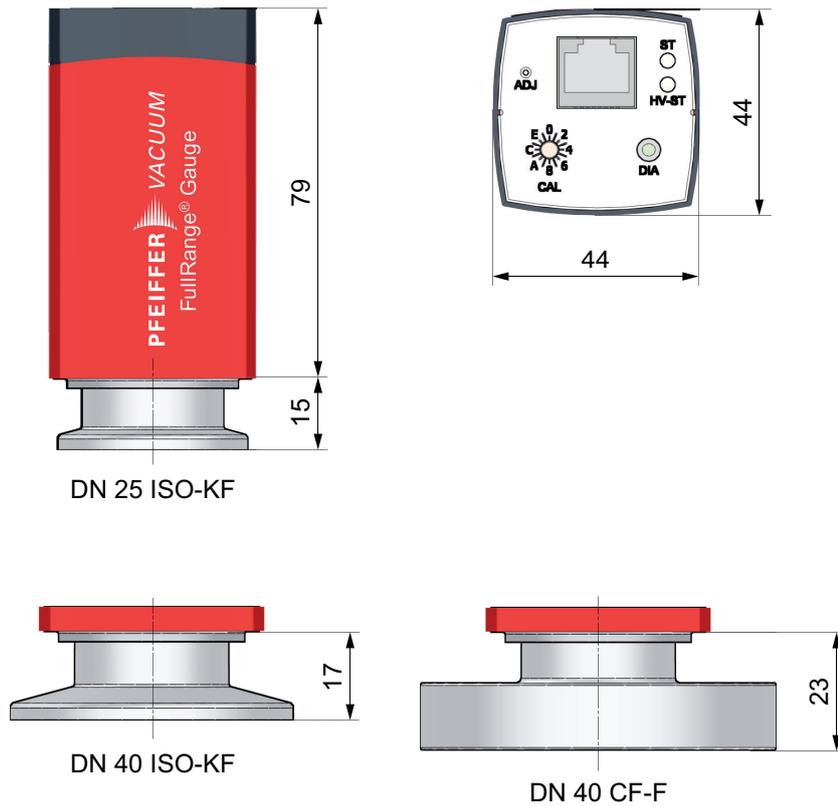


그림 20: 치수  
치수는 mm입니다.

6) 전자 유닛 없음



**Intertek**  
3103457

**ETL LISTED**

The product PTR 91

- conforms to the UL standard  
UL 61010-1.

- is certified to the CAN/CSA standard  
CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-12.

# 적합성 선언

다음과 같은 유형의 제품에 대한 선언:

피라니/냉음극 게이지  
PTR 91

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

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 61000-6-2:2006-03  
DIN EN 61000-6-3:2011-09  
DIN EN 61010-1:2011-07  
DIN EN 61326-1:2013-07

서명:



(Daniel Sälzer)  
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

Asslar, 2020-02-13





## 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. B - Date 2109 - P/N:BG5041BKO



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**