



# 사용 설명서



원본만요

## OKTA 8000 G

루츠 펌프



---

## 친애하는 고객님,

Pfeiffer Vacuum 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 새 루츠 펌프는 완벽한 성능으로 오작동 없이 사용자의 사용 요건을 충족시킵니다. **Pfeiffer Vacuum**이라는 이름은 고품질 진공 기술뿐만 아니라 포괄적이고 완벽한 제품군에 속하는 최고 품질의 제품과 일류 서비스를 의미합니다. 이러한 광범위한 실무 경험을 통해 당사는 효율적인 배치 및 사용자의 개인 안전에 기여할 수 있는 많은 정보를 확보하고 있습니다.

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

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

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

## 면책 조항

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

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

## 저작권

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

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

# 목차

<b>1</b>	<b>본 매뉴얼 정보</b>	<b>7</b>
1.1	유효성	7
1.1.1	해당 문서	7
1.1.2	변형 모델	7
1.2	대상 그룹	7
1.3	규정	7
1.3.1	텍스트 지침	7
1.3.2	그림 문자	8
1.3.3	제품의 스티커	8
1.3.4	약어	9
<b>2</b>	<b>안전</b>	<b>10</b>
2.1	일반 안전 정보	10
2.2	안전 지침	10
2.3	안전 예방책	13
2.4	제품 사용 제한	14
2.5	적절한 사용	14
2.6	예측 가능한 오용	14
<b>3</b>	<b>제품 설명</b>	<b>15</b>
3.1	기능	15
3.2	제품 확인하기	16
3.3	제품 특성	16
3.4	배송품	16
<b>4</b>	<b>운송 및 보관</b>	<b>17</b>
4.1	진공 펌프 운송하기	17
4.2	진공 펌프 보관하기	18
<b>5</b>	<b>설치</b>	<b>19</b>
5.1	진공 펌프 설정	19
5.2	윤활유 충전	19
5.3	밀봉 오일 충전하기	20
5.4	측면 밀봉재에 대한 밀봉 매질 충전	21
5.5	진공 영역 연결	22
5.6	진진공 영역 연결	23
5.7	가스 냉각기 연결	23
5.8	냉각수 공급장치 연결	24
5.9	본선 전원 공급장치에 연결	26
5.9.1	6핀 단자대가 달린 3상 모터 연결	27
5.9.2	회전 방향 점검	28
5.9.3	PTC 서미스터 트리핑 유닛 연결	28
5.10	액세서리 연결	29
5.10.1	밀봉 가스 연결	29
5.10.2	온도 모니터링 설치	30
5.10.3	스플린터 쉴드 삽입	31
<b>6</b>	<b>작동</b>	<b>32</b>
6.1	진공 펌프 작동	32
6.2	진공 펌프 켜기	32
6.3	밀봉 가스 용량 조절	33
6.4	흡인 챔버 플래싱	33
6.5	전원 끄기 및 환기	34
6.6	다시 시작	35
<b>7</b>	<b>정비</b>	<b>36</b>

7.1	정비 정보	36
7.2	검사 및 정비 체크리스트	36
7.3	윤활유 교환	37
7.4	밀봉 오일 교환하기	38
7.5	측면 밀봉재의 밀봉 매질 점검 및 교환	40
7.6	흡인 챔버 청소	40
7.7	커플링 설치하기	40
<b>8</b>	<b>해체</b>	<b>42</b>
8.1	장기간 사용 정지	42
8.2	재시운전	42
<b>9</b>	<b>재활용 및 폐기</b>	<b>43</b>
9.1	일반 폐기 정보	43
9.2	Okta 루츠 펌프 폐기	43
<b>10</b>	<b>고장</b>	<b>44</b>
<b>11</b>	<b>Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션</b>	<b>46</b>
<b>12</b>	<b>예비 부품</b>	<b>48</b>
12.1	RSSR 버전용 밀봉재 세트	48
12.2	측면 밀봉재 포함 버전용 밀봉재 세트	48
12.3	측면 밀봉재, 전체	48
12.4	RSSR 버전용 정비 키트	48
12.5	RSSR 포함 버전용 오버홀 키트	48
12.6	측면 밀봉재 포함 버전용 오버홀 키트	48
12.7	기어 휠 세트	48
<b>13</b>	<b>액세서리</b>	<b>49</b>
13.1	액세서리 정보	49
13.2	액세서리 주문	49
<b>14</b>	<b>기술 데이터 및 치수</b>	<b>51</b>
14.1	일반	51
14.2	기술 데이터	51
14.3	치수	52
	<b>적합성 선언</b>	<b>53</b>
	<b>UK 적합성 선언</b>	<b>54</b>



## 테이블 목록

표 1:	제품의 스티커	8
표 2:	사용한 약어	9
표 3:	허용되는 주변 조건	14
표 4:	루츠 펌프의 기능	16
표 5:	허용되는 밀봉 매질	21
표 6:	냉각수 조성 요건	25
표 7:	최대 허용 플래싱 용량	34
표 8:	정비 주기	37
표 9:	문제 해결	45
표 10:	<b>Okta 8000 G용 액세서리</b>	49
표 11:	소모품	50
표 12:	변환표: 압력 단위	51
표 13:	변환표: 기체 처리량 단위	51
표 14:	기술 데이터 - <b>Okta 8000 G</b>	52

## 그림 목록

그림 1:	제품의 스티커 위치	9
그림 2:	디자인, Okta 8000 G	15
그림 3:	기능 도면 Okta G	16
그림 4:	진공 펌프 운반	17
그림 5:	윤활유 충전	20
그림 6:	방사상 샤프트 밀봉 링을 위한 밀봉 오일 충전하기	21
그림 7:	축면 밀봉재용 밀봉제 용기	22
그림 8:	튜브형 가스 냉각기가 장착된 루츠 펌프	24
그림 9:	가스 냉각기의 냉각수 연결부	25
그림 10:	저전압용 델타 결선	27
그림 11:	고전압용 스타 회로	27
그림 12:	회전 방향 점검	28
그림 13:	PTC 서미스터 트리핑 유닛을 포함한 연결 예시	29
그림 14:	밀봉 가스 연결부	30
그림 15:	온도 모니터링	30
그림 16:	윤활유 교환	38
그림 17:	방사상 샤프트 밀봉 링을 위한 밀봉 오일 교환하기	39
그림 18:	탄성 볼트 커플링	41
그림 19:	Okta 8000 G	52

# 1 본 매뉴얼 정보



**중요**

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

## 1.1 유효성

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

### 1.1.1 해당 문서

명칭	문서
적합성 선언	본 작동 지침의 구성 부품

### 1.1.2 변형 모델

본 지침은 다음 버전의 루츠 펌프에만 적용됩니다:

펌프 유형	펌프 설계
표준 버전	표준 버전: <ul style="list-style-type: none"> <li>표준 모터</li> <li>흡인 챔버를 형성하는 모든 부품 및 하우징은 GGG로 구성됨</li> <li>연결 플랜지는 ISO, DIN 또는 ANSI 플랜지로 설계됨</li> <li>밀봉 가스 유입구용 연결부</li> <li>방사상 샤프트 밀봉재 링(RSSR)으로 밀봉된 샤프트</li> <li>마그네틱 커플링 포함 버전(M 시리즈만 해당)</li> </ul>
특별 버전	표준 설계 변경: <ul style="list-style-type: none"> <li>축면 밀봉재로 밀봉된 샤프트</li> <li>가스 냉각기 포함 버전</li> <li>공격성 매질에 대해 견딜 수 있는 특별한 밀봉재 소재</li> <li>특수 하우징 및 피스톤 소재(예: 스테인레스강)</li> <li>펌프 하우징에서 실행하는 압력 테스트</li> </ul>

## 1.2 대상 그룹

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

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

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

## 1.3 규정

### 1.3.1 텍스트 지침

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

**개별 작업 단계**

수평의 단색 삼각형은 작업의 유일한 단계를 나타냅니다.

▶ 이것은 개별 작업 단계입니다.

**다중 작업 단계의 시퀀스**

숫자 목록은 다중 단계가 필요한 작업을 나타냅니다.

1. 단계 1
2. 단계 2
3. ...

**1.3.2 그림 문자**

문서에서 사용된 그림 문자는 유용한 정보를 나타냅니다.



참고



팁

**1.3.3 제품의 스티커**

이 섹션에서는 제품 상의 모든 스티커와 그 의미에 대해 설명합니다.

	<p><b>명판 (예시)</b> 명판은 투시창 위의 전면에 있습니다.</p>
	<p><b>경고 - 고온 표시</b> 이 스티커는 작동 중 보호 없이 접촉하여 발생한 고온으로 인한 부상에 대해 경고합니다.</p>
	<p><b>스티커(빨간색)</b> 시운전하기 전에 기어 및 베어링 챔버에 윤활유를 충전하십시오.</p>
	<p><b>스티커(파란색) - 특수 윤활유만 사용</b> 주의: <b>D2</b>으로만 충전</p>

표 1:        제품의 스티커

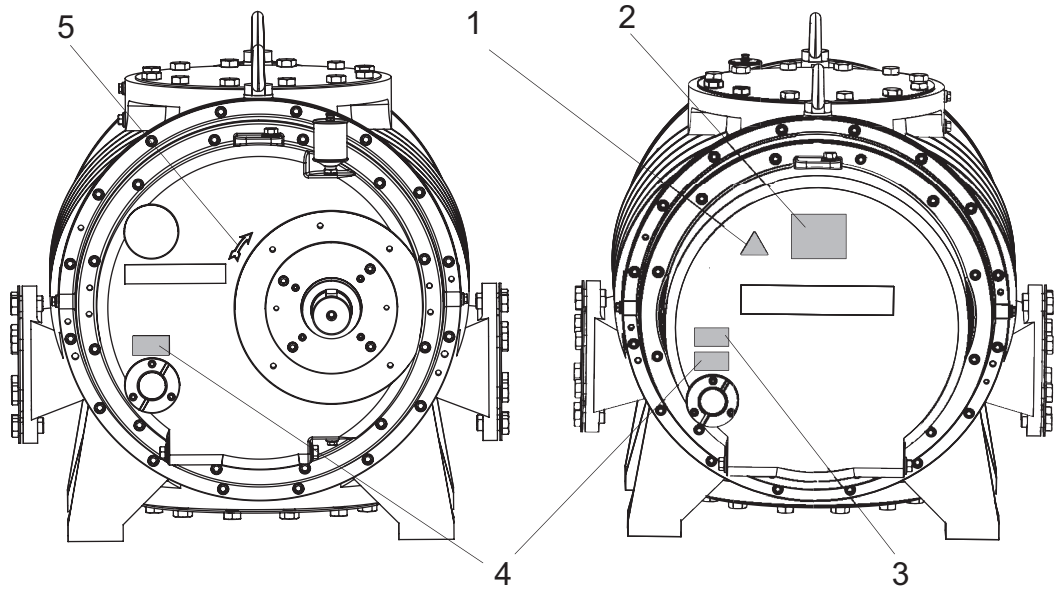


그림 1: 제품의 스티커 위치

- 1 고온 경고 표지
- 2 명판
- 3 D2 윤활유 알람
- 4 윤활유 주입 시 주의사항
- 5 회전 방향 화살표(펌프 하우징에 새겨져 있음)

### 1.3.4 약어

약어	설명
<b>Okta "G"</b>	가스 순환 냉각식 루츠 펌프
<b>WAF</b>	맞변 거리
<b>E</b>	두 커플링 하프 사이의 간격
<b>RSSR</b>	방사상 샤프트 밀봉 링
<b>AFS</b>	측면 밀봉재
<b>GGG</b>	구상 흑연 주철
<b>FPM</b>	불소 고무
<b>PE</b>	보호 접지(접지 도체)
<b>PN</b>	공칭 압력 단계(공칭 압력)
<b>ANSI</b>	미국 국립 표준 협회
<b>ISO</b>	국제 표준화 기구
<b>DIN</b>	독일 표준화 협회
<b>f</b>	진공 펌프의 회전 속도 값(진동수, rpm 또는 Hz 단위)
<b>BA</b>	작동 지침
<b>SI</b>	정비 지침

표 2: 사용한 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> <p>▶ 위험 상황 방지 지침</p>	
<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> <p>▶ 위험 상황 방지 지침</p>	
<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> <p>▶ 위험 상황 방지 지침</p>	
<b>지침</b>	
<p><b>물적 손해 위험</b></p> <p>작업자 상해와 관련되지 않는 작업을 강조하기 위해 사용됩니다.</p> <p>▶ 물적 손해 방지 지침</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  </div>	<p>제품 또는 본 문서에 관한 중요 정보를 나타내는 참고 사항, 팁 또는 예시입니다.</p>

### 2.2 안전 지침

본 문서의 모든 안전 지침은 기계류 지침 2006/42/EC Annex I 및 EN ISO 12100 Section 5에 따라 수행한 위험 평가 결과를 기초로 합니다. 해당되는 경우 제품의 모든 수명 주기 단계가 고려되었습니다.

#### 운송 중 위험

<b>⚠ 경고</b>
<p><b>흔들림, 전복 또는 낙물로 인해 심각한 부상 위험</b></p> <p>운송 중 흔들림, 전복 또는 낙하물에 의한 파쇄 및 충격의 위험이 있습니다. 팔다리 골절, 뼈 골절 및 두부 손상에 이르는 부상 위험이 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 필요한 경우 위험 구역을 확보하십시오.</li> <li>▶ 운송 중 하중의 무게 중심에 주의하십시오.</li> <li>▶ 균일한 움직임과 적절한 속도로 이동하십시오.</li> <li>▶ 운송 장치를 안전하게 취급하십시오.</li> <li>▶ 부착 보조 장치를 기울이지 마십시오.</li> <li>▶ 제품들을 절대로 쌓지 마십시오.</li> <li>▶ 보호 장비, 예를 들어, 안전화를 착용하십시오.</li> </ul>

설치 중 위험

**⚠ 위험**

**감전으로 인한 생명 위험**

노출된 내전압 요소 접촉 시 감전을 일으킵니다. 본선 공급장치에 잘못 연결할 경우 전류가 흐르는 하우징 부품에 접촉할 위험이 있습니다. 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 설치 전에 연결 리드가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 전기 설치에 자격이 있는 전기 기사만 수행해야 합니다.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

**⚠ 경고**

**회전 부품에 의한 파쇄 위험**

손가락과 손이 연결 플랜지 내부의 회전 피스톤에 끼일 수 있습니다. 이로 인해 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 손발을 루츠 펌프에 가까이 두지 마십시오.

**⚠ 경고**

**고온 냉각수의 갑작스런 유출로 인한 화상 위험**

냉각수 연결부는 양쪽이 열려 있습니다. 냉각수 공급 장치를 연결할 때 과압 상태의 고온수가 갑자기 유출될 위험이 있습니다.

- ▶ 설치 전에 냉각수 시스템에서 압력 배출 및 냉각 유무를 확인합니다.
- ▶ 보호 장비(예: 안전 고글 및 장갑)를 착용하십시오.

**⚠ 주의**

**배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험**

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

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

**⚠ 주의**

**안정성 손실로 인한 상해 위험**

설치하는 동안 진공 펌프가 설치면에 고정되지 않으면 진공 펌프가 넘어져서 작업자가 다칠 위험이 있습니다.

- ▶ 적절한 승강 기어를 사용하여 진공 펌프를 고정시키십시오.
- ▶ 개인 보호 장비를 착용하십시오.

**⚠ 주의**

**이동 부품으로 인한 부상 위험**

정전 또는 과열로 인한 정지 후 모터가 자동으로 재시작합니다. 손가락과 손이 회전 부분의 작동 범위에 들어갈 경우 부상 위험이 있습니다.

- ▶ 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
- ▶ 검사를 위해, 필요할 경우 시스템에서 멀리 떨어져서 진공 펌프를 해체하십시오.

작동 중 위험

**⚠ 경고**

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

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

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

**⚠ 경고**

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

공기 또는 산소를 함유한 가스의 가스 유입구가 제어되지 않으면 진공 시스템에 예상하지 못한 폭발성 가스/공기 혼합물이 생성될 수 있습니다. 이로 인해 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 발화 가능성을 피하기 위해서 밀봉 가스를 공급할 때 불활성 가스만 사용하십시오.

**⚠ 경고**

**개방된 플랜지에 도달했을 때 회전 부품에 의한 파쇄 위험**

모터를 끈 후에도 피스톤이 진공 상태에서 계속 돌아가고, 도달 범위 내에서 손가락과 손이 끼일 수 있습니다.

- ▶ 진공 펌프가 완전히 정지할 때까지 기다리십시오.
- ▶ 진공 펌프가 재시작되지 않도록 조치하십시오.

**⚠ 주의**

**고온 표면에 화상 위험**

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

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

**⚠ 주의**

**소음 방출 증가로 인한 건강 위험**

일정 시간 동안 진공 펌프를 가까이 두면 청력이 손상될 수 있습니다.

- ▶ 적합한 방음 조치를 취하십시오.
- ▶ 청력 보호구를 착용하십시오.

정비, 해체, 오작동 중에 발생하는 위험

**⚠ 경고**

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

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

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

**⚠ 경고**

**회전 부품에 의한 파쇄 위험**

손가락과 손이 연결 플랜지 내부의 회전 피스톤에 끼일 수 있습니다. 이로 인해 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 손발을 루츠 펌프에 가까이 두지 마십시오.



**⚠ 경고**

**오염된 유독성 윤활유로 인한 건강 위험 및 환경 훼손**

유독성 공정 매질로 윤활유가 오염될 수 있습니다. 윤활유를 교체할 때 유독성 물질 접촉으로 인한 건강상의 위험이 있습니다. 유독성 물질의 불법 처리는 환경 피해를 야기합니다.

- ▶ 이 매질을 취급할 때에는 개인 보호 장비를 착용하십시오.
- ▶ 해당 지역 규정에 따라 윤활유를 처리하십시오.

**⚠ 경고**

**노출된 회전 부품으로 인한 상해 위험**

모터 커플링의 작동 범위에서는 옷이 걸려 감길 위험이 있습니다.

- ▶ 모터와 커플링을 조립할 때 커플링 보호부가 올바르게 장착되었는지 확인하십시오.
- ▶ 적합한 작업복을 착용하십시오.

**⚠ 주의**

**고온 윤활유로 인한 화상**

윤활유를 배출할 때 피부에 접촉할 경우 화상 위험.

- ▶ 보호 장비를 착용하십시오.
- ▶ 적합한 수집용기를 사용하십시오.

## 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.

**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 지침에 따라 전체 시스템의 적합성을 점검하고 재평가해야 합니다.

### 일반 안전 주의 사항

- ▶ 신체 부분을 진공에 노출하지 마십시오.
- ▶ 모든 안전 조치를 정기적으로 검사하십시오.
- ▶ 안전 및 사고 예방 규정을 준수하고, 필요하면 개인 보호 장비를 착용하십시오.
- ▶ 접지 도체(PE)(보호 등급 I)에 안정적으로 연결되었는지 항상 확인합니다.
- ▶ 진공 플랜지가 열린 상태로 진공 펌프를 작동시키지 마십시오.
- ▶ 표면 온도가 70°C를 넘으면 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.
- ▶ 필요한 대로 적합한 소음 보호 장치를 설치하십시오.
- ▶ 진공 연결부에서 작업하기 전에는 로터가 완전히 정지할 때까지(회전 속도  $f = 0 \text{ Hz}$ ) 기다리십시오.
- ▶ 진공 펌프를 임의로 변경하거나 개조하지 마십시오.
- ▶ 진공 펌프를 반환하기 전에 정비 단원에 나온 참고 사항을 준수하십시오.

## 2.4 제품 사용 제한

매개변수	Okta G
설치 위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다음으로부터 보호되는 실내:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 먼지 퇴적물</li> <li>- 낙하 물체</li> <li>- 방화수</li> </ul> </li> <li>● 다음으로부터 보호되는 실외:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 낙하 물체</li> <li>- 빗물, 물튀김, 강한 바람, 햇빛 같은 날씨의 직접적인 영향</li> <li>- 방화수</li> <li>- 번개</li> </ul> </li> </ul>
설치 고도	최대 해발 2000m 설치 고도 > 1,000m(평균 해수면 기준) 및 주위 온도 40°C에서 모터의 정격 전력은 약 10%만큼 감소
주위 온도	+5°C~ +40°C
상대 공기 습도	최대 85%(모터 버전에 따라 결정)
가스 온도, 압력 영역, 최대	+140°C
흡입 압력, 최대	< 1,100 hPa (절대)
방향	수평

표 3: 허용되는 주변 조건

## 2.5 적절한 사용

- ▶ 진공 펌프는 진공 생성 용도로만 사용하십시오.
- ▶ 산소 농도 레벨 > 21%인 매질을 펌핑할 때 윤활유로 과불소화 합성 오일(F5)만 사용하십시오.
- ▶ 공정에 적합한 실링 가스를 사용하십시오.
- ▶ 제품 적용 한도 내에서 그리고 기술 데이터에 따라 진공 펌프를 작동시키십시오.
- ▶ 설치, 시운전, 작동 및 정비 지침을 준수하십시오.
- ▶ Pfeiffer Vacuum에서 권장하는 액세서리 부품만 사용하십시오.

## 2.6 예측 가능한 오용

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

- 허용할 수 없는 공간 위치에서 진공 펌프의 운송, 설치 또는 작동하기
- 진공 펌프 재료에 대해 부식성을 갖는 펌핑 매질
- 폭발성 매질 펌핑
- 방사성 매질 펌핑
- 자발적이고 특정 발열 반응을 일으키기 쉬운 펌핑 매질
- 흡인 챔버로 발화원을 도입하는 매질 펌핑
- 흡인 챔버 내부에서 접촉성 퇴적물을 형성하고 피스톤 터치 또는 걸림을 발생시키는 매질 펌핑
- 유체 펌핑 - 청소용 플라싱 매질은 허용됨
- 지면 아래에서 진공 펌프를 사용하여 압력 생성
- 산발적 부하 및 진동 또는 주기적인 힘이 장치에 작용하는 시스템에서 진공 펌프를 사용
- 폭발 가능성이 있는 대기에서 진공 펌프 사용
- 전기장, 자기장 또는 전자기장이 강한 영역에서 진공 펌프 사용
- 개방 진공 및/또는 전진공 플랜지가 대기로 개방된 상태로 진공 펌프를 사용
- Pfeiffer Vacuum에서 지정하지 않은 윤활제 사용
- 지정된 아이볼트를 사용하지 않고 예를 들어 배관을 잡고 진공 펌프 들어올리기.
- 지침에 나열되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용
- 진공 펌프를 올라가는 보조 장치로 사용

### 3 제품 설명

#### 3.1 기능

OktaLine "G" 시리즈의 가스 순환 냉각식 루츠 펌프는 루츠 원리에 따라 작동하며 배압 펌프 없이 작동합니다. 한 쌍의 기어로 연결된 2개의 롤링 피스톤이 하우징에서 서로 접촉하지 않고 반대 방향으로 역회전하며 롤링합니다. 단일 펌프로 사용할 경우 130~1013 Pa의 압력 범위에 도달할 수 있습니다. 두 대의 진공 펌프를 직렬로 연결하면 도달 압력이 20~30 hPa로 감소합니다. 다른 루츠 펌프와 결합하면 도달 압력을 중간 진공 범위까지 낮출 수 있습니다. 진공 펌프의 흐름 방향은 위에서 아래로 수직이므로 축적된 유체가 펌프 하우징에 침전될 수 없습니다.

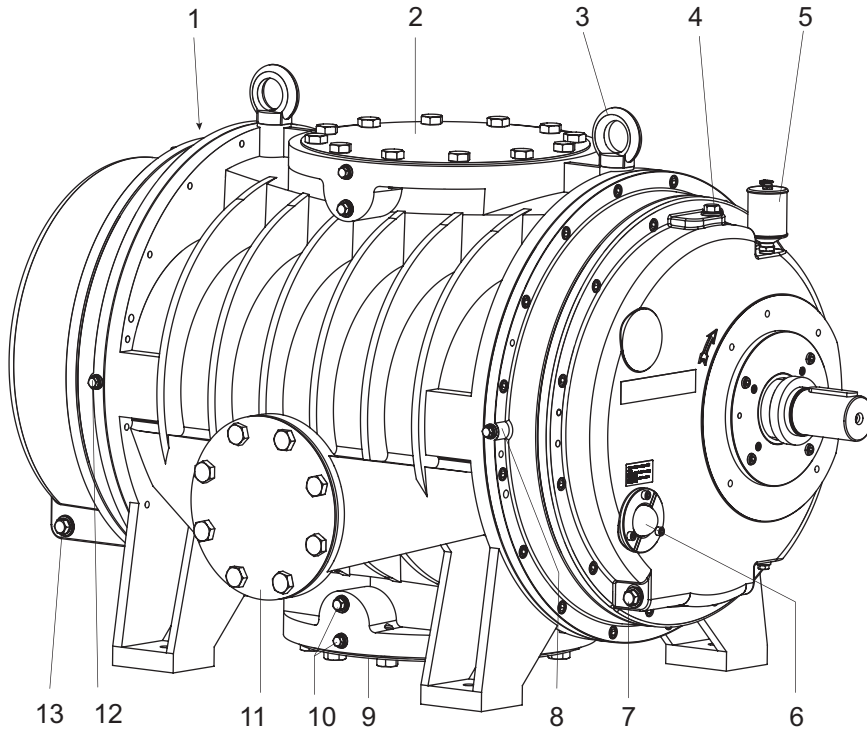


그림 2: 디자인, Okta 8000 G

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1 윤활유 충전구 플러그  | 8 밀봉 가스 연결부(2x)    |
| 2 진공 플랜지       | 9 전진공 플랜지          |
| 3 아이볼트         | 10 축정 연결부, 전진공 플랜지 |
| 4 윤활유 충전구 플러그  | 11 냉각 가스 연결부       |
| 5 RSSR 버전용 급유기 | 12 밀봉 가스 연결부(2x)   |
| 6 투시창          | 13 윤활유 배출구 플러그     |
| 7 윤활유 배출구 플러그  |                    |

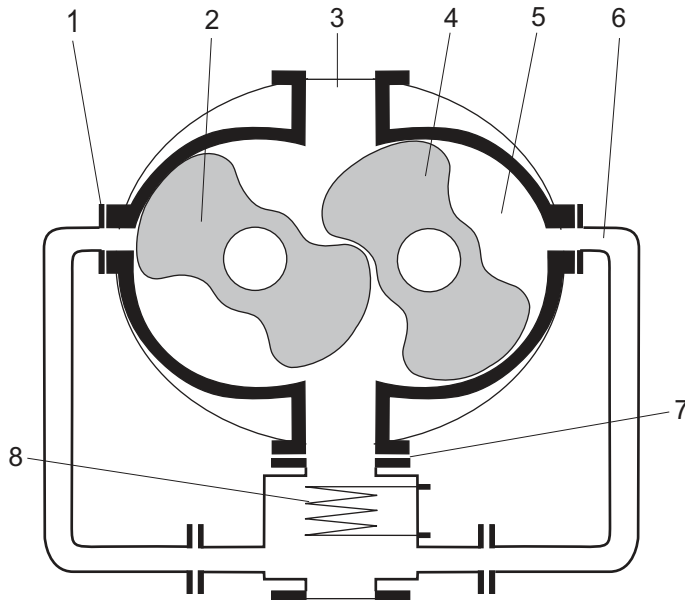


그림 3: 기능 도면 Okta G

- |               |                    |
|---------------|--------------------|
| 1 냉각 가스 연결부 I | 5 흡인실              |
| 2 이차 로터       | 6 냉각 가스 연결부 II     |
| 3 진공 연결부      | 7 전진공 연결부(전진공 플랜지) |
| 4 주요 로터       | 8 가스 냉각기           |

### 3.2 제품 확인하기

Pfeiffer Vacuum과 의사소통 시 제품의 명확한 식별을 위해 명판에 있는 모든 정보를 항상 쉽게 찾을 수 있는 곳에 보관하십시오.

명판에 표시되는 정보:

- 펌프 모델
- 모델 번호
- 윤활유 유형 및 수량
- 최대 허용 펌프 회전 속도
- 제조일자
- 입력 전압 범위(모터 명판)

### 3.3 제품 특성

플랜지 유형	진공 연결부/ 전진공 연결부	냉각 가스 연결부	측정 연결부	배리어 가스 연결부
ANSI (150 lbs)	12"	6"	1 × G 3/8"	4 × G 3/8"
DIN	DN 300 PN 10	DN 150 PN 10	1 × G 1/2"	
DIN ISO	NW 320 ISO-F	NW 160 ISO-F		

표 4: 루츠 펌프의 기능

### 3.4 배송품

- 모터 비장착 Okta G
- 연결 플랜지
- 연결 플랜지용 밀봉제
- 연결 플랜지용 보호 덮개
- 연결 플랜지용 나사 키트
- 아이볼트 2개
- 윤활유 P3 (표준 펌프용)
- 작동 지침

## 4 운송 및 보관

### 4.1 진공 펌프 운송하기

#### ⚠ 경고

##### 흔들림, 전복 또는 낙물로 인해 심각한 부상 위험

운송 중 흔들림, 전복 또는 낙하물에 의한 파쇄 및 충격의 위험이 있습니다. 팔다리 골절, 뼈 골절 및 두부 손상에 이르는 부상 위험이 있습니다.

- ▶ 필요한 경우 위험 구역을 확보하십시오.
- ▶ 운송 중 하중의 무게 중심에 주의하십시오.
- ▶ 균일한 움직임과 적절한 속도로 이동하십시오.
- ▶ 운송 장치를 안전하게 취급하십시오.
- ▶ 부착 보조 장치를 기울이지 마십시오.
- ▶ 제품들을 절대로 쌓지 마십시오.
- ▶ 보호 장비, 예를 들어, 안전화를 착용하십시오.



#### 안전한 운송을 위한 지침

- 파이프가 장착된 후에만 연결 플랜지용 보호 덮개를 제거하십시오.
- 최종 설치 위치에 도착한 후에만 기어 및 베어링 챔버에 윤활유를 채우십시오.



#### 운송을 위한 준비

Pfeiffer Vacuum은 운송 포장 및 본래의 보호 덮개를 보관할 것을 권장합니다.

#### 안전한 제품 운송

1. 명판에 지정된 무게를 준수하십시오.
2. 가능하면 항상 루츠 펌프를 본래의 포장 상태로 운송 또는 배송하십시오.
3. 설치 직전에 보호 캡을 제거하십시오.

#### 원래 포장 상태의 진공 펌프 운송

1. 팔레트 트럭을 사용해 포장 상태의 진공 펌프를 운송하십시오.
2. 하중의 무게 중심에 주의하십시오.
3. 수동으로 작동되는 운송 장치의 안전한 취급에 유의하십시오.
4. 조화로운 움직임과 적절한 속도로 이동하십시오.
5. 기판이 평평한지 확인합니다.
6. 보호 장비, 예를 들어, 안전화를 착용하십시오.

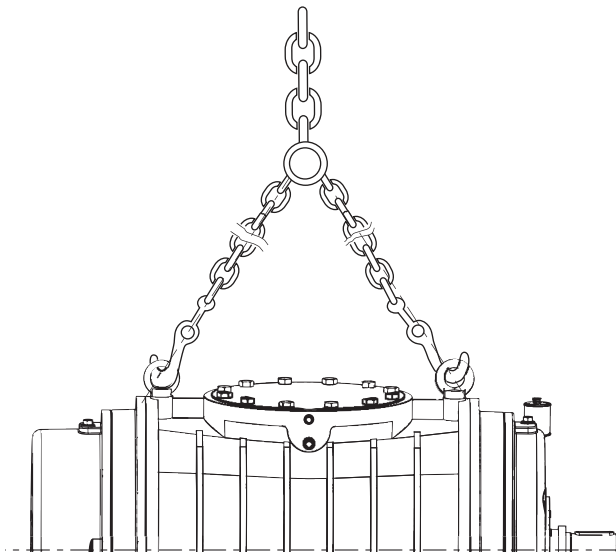


그림 4: 진공 펌프 운반

### 포장하지 않은 상태로 진공 펌프 운송하기

배송물에는 2개의 아이볼트가 들어 있고 공장에서 진공 펌프에 단단히 볼트로 고정됩니다.

1. 진공 펌프의 포장을 푸십시오.
2. 두 아이볼트에 적합한 리프팅 공구를 부착합니다.
3. 리프팅 장비의 올바른 사용과 고정에 주의하십시오.
4. 모터가 설치된 경우 적절한 위치에 추가 스트랩을 사용하십시오.
5. 운송 포장물에서 진공 펌프를 수직으로 들어올리십시오.
6. 필요한 경우 운송 및 설치 후 아이볼트를 제거합니다.
  - 나중에 사용하기 위해 아이볼트를 보관합니다.

## 4.2 진공 펌프 보관하기

루츠 펌프 내부의 흡인 챔버와 루츠 펌프 피스톤의 경우 **부식 보호**가 제공되지 않습니다.



### 보관

Pfeiffer Vacuum은 제품을 본래의 운송 포장에 넣어 보관할 것을 권장합니다.

### 절차

1. 두 연결 플랜지를 진공 밀봉하십시오.
2. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에서만 진공 펌프를 보관하십시오.
3. 최상의 루츠 펌프 부식 방지를 위해 흡인 챔버를 비운 후 질소를 채우십시오.
4. 다습성 또는 공격성 대기 조건의 실내에서는 루츠 펌프를 건조제와 함께 비닐 봉투에 넣고 공기가 통하지 못하게 밀봉하십시오.
5. 2년 넘게 보관한 후에는 윤활유를 교환하십시오.
6. 루츠 펌프를 장기간 보관하려는 경우, Pfeiffer Vacuum과 합의한 특수 방식 처리를 사용하는 것이 권장됩니다.

## 5 설치

### 5.1 진공 펌프 설정

#### ⚠ 주의

##### 안정성 손실로 인한 상해 위험

설치하는 동안 진공 펌프가 설치면에 고정되지 않으면 진공 펌프가 넘어져서 작업자가 다칠 위험이 있습니다.

- ▶ 적절한 승강 기어를 사용하여 진공 펌프를 고정시키십시오.
- ▶ 개인 보호 장비를 착용하십시오.

#### 진공 구성품 설치 일반 사항

- ▶ 항상 제품 및 공급 라인에 접근할 수 있는 설치 위치를 선택하십시오.
- ▶ 사용 제한에 주어진 주변 조건을 준수하십시오.
- ▶ 조립 중에는 가능한 한 높은 청결도를 제공하십시오.
- ▶ 설치 중에는 플랜지 구성품에 그리스 및 먼지가 없고 건조하게 유지하십시오.

#### 절차

1. 설치 위치에서 바닥의 하중 지지력을 점검하십시오.
2. 윤활유 공급을 보호하기 위해 진공 펌프를 편평하고 고정된 수평면에 놓으십시오.
  - 기준면은 진공 플랜지입니다.
3. 펌프 하우징을 비틀지 않은 상태에서 바닥에 진공 펌프의 받침발 4개를 나사로 수평으로 고정하십시오.
4. Pfeiffer Vacuum 루츠 펌프용 액세서리의 조절 부품을 사용해 받침발을 수평으로 고정하십시오.
5. 펌프를 밀폐된 하우징에 설치할 때 적절한 공기 순환을 확인하십시오.
6. 점검 및 정비를 위해 양쪽투시창에 자유롭게 접근할 수 있는 상태를 유지하십시오.
7. 충전구/배출구에 자유롭게 접근할 수 있도록 유지하십시오.
8. 전압과 주파수 규격을 잘 확인할 수 있도록 항상 명판에 접근할 수 있는 상태를 유지하십시오.
9. 충분한 공기 순환이 이루어질 수 있도록 경계면과 최소 거리를 유지하십시오.
10. 처음 시운전 전에 윤활유를 채우십시오.

### 5.2 윤활유 충전

#### 지침

##### 비승인 윤활유 사용으로 인한 물적 손해

제품 성능 데이터 달성이 보장되지 않습니다. 비승인 윤활유를 사용하면 Pfeiffer Vacuum에 대한 모든 책임 및 보증이 무효가 됩니다.

- ▶ Pfeiffer Vacuum에서 승인한 윤활유만 사용하십시오.
- ▶ Pfeiffer Vacuum과 상의해서 용도에 적합한 다른 윤활유를 사용하십시오.

#### 허용되는 윤활유

- P3 (표준 설계)
- 특수 용도 D2(예를 들어, 더 높은 작동 온도용)
- 필요한 경우 다른 윤활유

#### 윤활유의 유형은 명판에 지정되어 있습니다.

- ▶ 지정된 윤활유의 유형 및 용량을 보려면 진공 펌프의 명판을 참조하십시오.
  - 초기 설치 중에 사용된 윤활유만 허용됩니다.
  - D2는 D1의 대체품으로 허용됩니다.
- ▶ 다른 유형의 윤활유를 사용하려면 Pfeiffer Vacuum에 문의하시기 바랍니다.

#### 소모품

- 윤활유

#### 필수 공구

- 오픈 엔드 렌치, 24 mm WAF
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

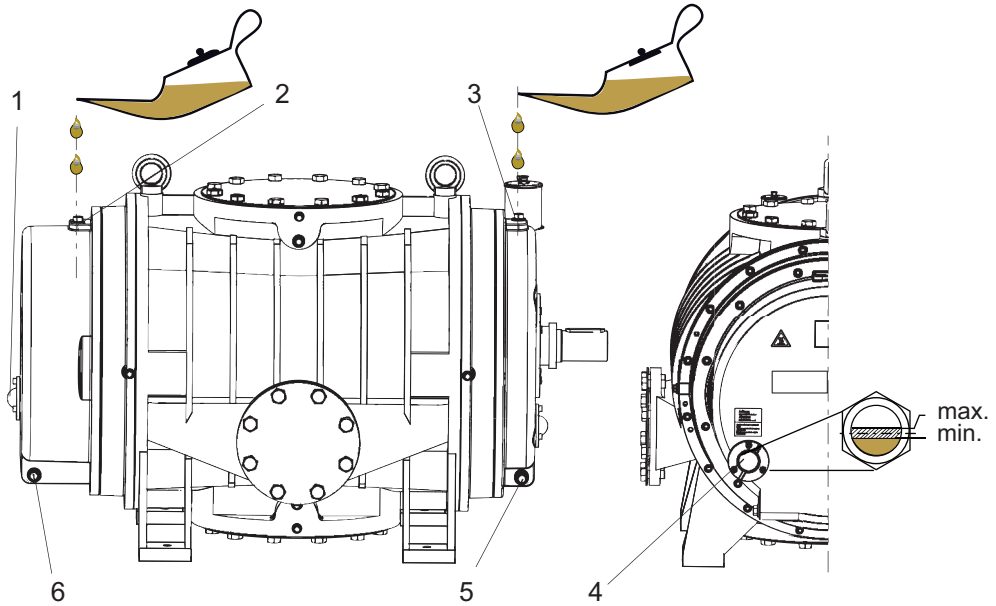


그림 5: 윤활유 충전

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1 투시창, 베어링 챔버 | 4 투시창, 기어 영역  |
| 2 윤활유 충전구 플러그 | 5 윤활유 배출구 플러그 |
| 3 윤활유 충전구 플러그 | 6 윤활유 배출구 플러그 |

**절차**

1. 양쪽 윤활유 충전구 나사를 푸십시오.
2. 투시창을 보면서 양쪽에서 윤활유를 충전하십시오.
  - 첫 번째 충전할 때 충전 레벨: 투시창 중간에서 약 5 mm 위쪽 지점까지 충전하십시오.
3. 충전구 나사를 밀봉하십시오.
  - 조임 토크: **50Nm**
4. 최종 진공에서 작동하는 동안 다음과 같이 충전 레벨을 확인하십시오.
  - 작동 중 충전 레벨: 투시창의 표시 범위 내

윤활유 재충전은 루츠 펌프를 끄고 환기시킨 상태에서 수행하십시오.

### 5.3 밀봉 오일 충전하기



**급유기 과충전**

루츠 펌프가 가열되면 윤활유가 팽창하기 때문에 윤활유를 과충전하면 누출이 발생할 수 있습니다.

차가운 상태의 루츠 펌프가 장착된 급유기 충전 레벨: 최대량 절반까지.

구동 축의 샤프트 피드스루는 밀봉 오일을 칠한 방사상 샤프트 밀봉재로 밀봉됩니다. 밀봉 케이싱의 해당 급유기가 방사상 샤프트 밀봉 링을 생각하고 윤활합니다. 밀봉 오일 유형은 윤활유와 동일합니다.



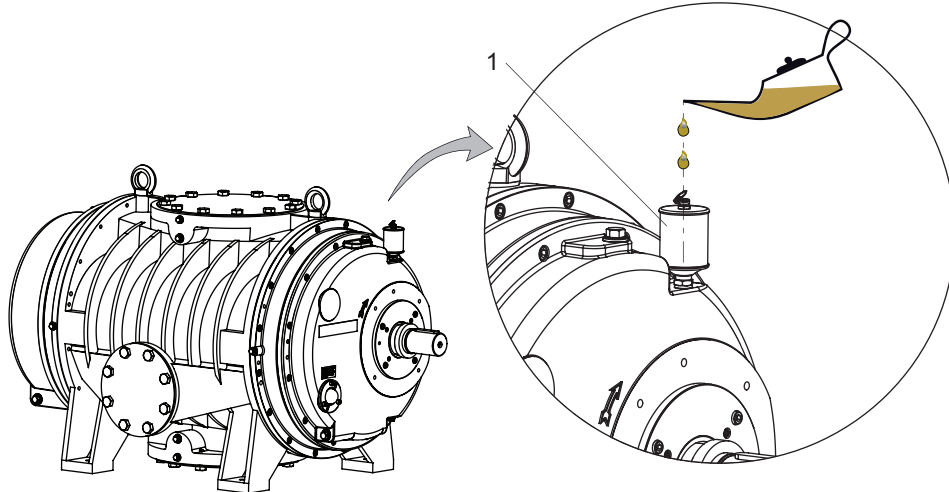


그림 6: 방사상 샤프트 밀봉 링을 위한 밀봉 오일 충전하기

1 급유기

**소모품**

- 밀봉 오일(윤활유)

**절차**

1. 급유기에서 충전구 플랩을 여십시오.
2. 급유기에 윤활유를 최대량의 절반까지 충전하십시오.
3. 충전구 플랩을 닫으십시오.

## 5.4 측면 밀봉재에 대한 밀봉 매질 충전

**지침**

**밀봉 매질 노후화로 인한 측면 밀봉재 손상**

밀봉 오일의 최대 허용 온도를 지속적으로 초과하면 측면 밀봉재가 손상됩니다.

- ▶ 측면 밀봉재 유출구에서 밀봉 오일의 최대 허용 온도 **70°C**를 준수하십시오.
- ▶ 필요하다면, 온도가 허용값을 초과하는지 살펴보기 위한 온도 모니터링 장치를 설치하십시오.
- ▶ 또한 밀봉 매질 용기에서 열 방사로 인해 냉각이 불충분한 경우 밀봉 매질 용기에 수냉을 사용하십시오.

측면 밀봉재를 사용할 때, 밀봉 매질을 사용해 밀봉 표면을 냉각시켜야 합니다. 배관 및 밀봉 매질 용기는 진공 펌프의 배송 범위에 포함되지 않습니다.

밀봉 매질	점도[mm <sup>2</sup> /s]	펌프 윤활유
Shell Morlina S2 B 32	32 @ T = 40°C	P3
Anderol 495	28 @ T = 40°C	D2

표 5: 허용되는 밀봉 매질

**필수 소모품**

- 피팅을 포함한 밀봉 매질 용기
- 밀봉 매질

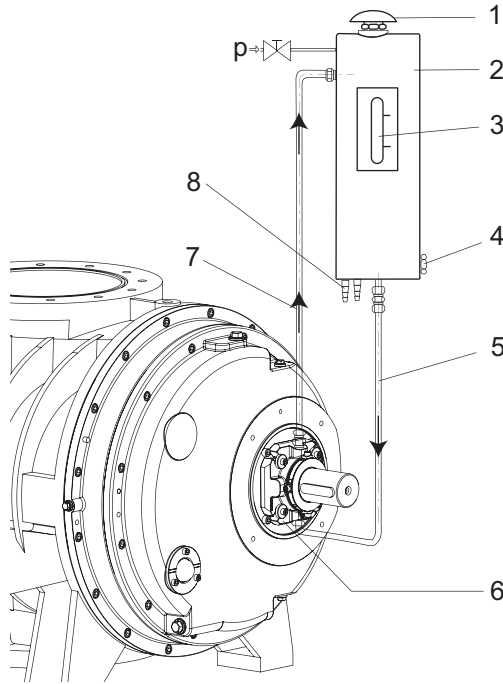


그림 7: 측면 밀봉재용 밀봉제 용기

- |         |             |
|---------|-------------|
| 1 필터 캡  | 6 밀봉 링 하우징  |
| 2 용기    | 7 복귀 라인     |
| 3 두시창   | 8 냉각수 연결부   |
| 4 배출구   | p 압축 공기 연결부 |
| 5 공급 라인 |             |

**절차**

1. 밀봉 매질 용기를 샤프트 피드스루 상의 베이스 프레임에 고정시키거나 상황이 허용되는 대로 고정시키십시오.
2. 용기를 장착할 때 제조사의 설치 지침을 준수하십시오.
3. 용기를 측면 밀봉재 위쪽의 500 mm에서 최대 800 mm 사이의 높이에서 고정시키십시오.
4. 승인된 밀봉 매질만 사용하십시오.

측면 밀봉재가 자체 펌핑 효과를 통해 일정한 파이프 저항을 연결할 수 있습니다. 밀봉 매질 공급이 더 이상 확보되지 않으면, 추가적인 순환이 필요합니다.

## 5.5 진공 영역 연결

**⚠ 경고**

**회전 부품에 의한 파쇄 위험**

손가락과 손이 연결 플랜지 내부의 회전 피스톤에 끼일 수 있습니다. 이로 인해 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 손발을 루츠 펌프에 가까이 두지 마십시오.

**지침**

**교체 입자 유입으로 인한 물적 손해**

시운전 중에 시스템 또는 파이프에서 나온 먼지로 인해 흡인실이 손상될 위험이 있습니다.

- ▶ 흡입 플랜지에 적합한 보호 여과기("시동 여과기")를 사용하십시오.
- ▶ 진공 펌프로 들어가는 교체 입자의 위험을 배제할 수 있을 때만 이 여과기를 제거해야 합니다.
  - 펌프 속도가 줄어드는지 관찰하십시오.

**절차**

1. 연결 플랜지에서 그리스를 제거하십시오.
2. 설치하기 전에 용접된 라인에서 부식기, 비고정물 또는 비슷한 것들을 청소하십시오.

3. 루츠 펌프 및 진공 챔버 사이에 가능한 가장 짧게 연결하고, 최소한 공칭 플랜지 직경과 동일해야 합니다.
4. 길이가 > 5 m인 파이프의 경우 더 큰 공칭 직경을 선택하십시오.
5. 파이프 시스템에서 루츠 펌프로 힘이 가해지지 않도록 파이프를 지지하거나 매달아 놓으십시오.
6. 플랜지를 고정시킬 때는 항상 규정된 볼트를 모두 사용하고 PN 10의 규정된 압력 단계를 고려하십시오.

## 5.6 전진공 영역 연결

### ⚠ 경고

#### 회전 부품에 의한 파쇄 위험

손가락과 손이 연결 플랜지 내부의 회전 피스톤에 끼일 수 있습니다. 이로 인해 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 손발을 루츠 펌프에 가까이 두지 마십시오.

### ⚠ 주의

#### 배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험

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

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

#### 절차

1. 압력 플랜지의 공칭 직경과 동일한 최소 파이프 단면적을 선택하십시오.
2. 설치하기 전에 용접된 라인에서 부식기, 비고정물 또는 비슷한 것들을 청소하십시오.
3. 루츠 펌프 또는 배압 펌프에 기계적 응력이 작용할 수 없도록 파이프 경로를 지정하십시오.
4. 필요하다면 배관에 벨로우즈를 설치하십시오.
5. 메이팅 플랜지가 평행 위치에 있는지 확인하십시오.
6. 응축물이 루츠 펌프로 되돌아 흘러가지 못하게 파이프를 루츠 펌프에서 아래로 향하게 설치하십시오.
7. 필요한 경우 응축물 분리기를 설치하십시오.
8. 시스템 내에 에어 트랩이 생기면 가장 낮은 지점에 응축물 배출구를 설치하십시오.

## 5.7 가스 냉각기 연결

Pfeiffer Vacuum은 사용 분야와 공정 요건에 따라 가스 냉각기(옵션)를 사용할 것을 권장합니다.

가스 냉각기와 냉각 가스 순환 파이프의 치수는 운용 회사에서 결정합니다. 또는 Pfeiffer Vacuum에서 치수 결정에 대한 지원을 제공할 수 있습니다.

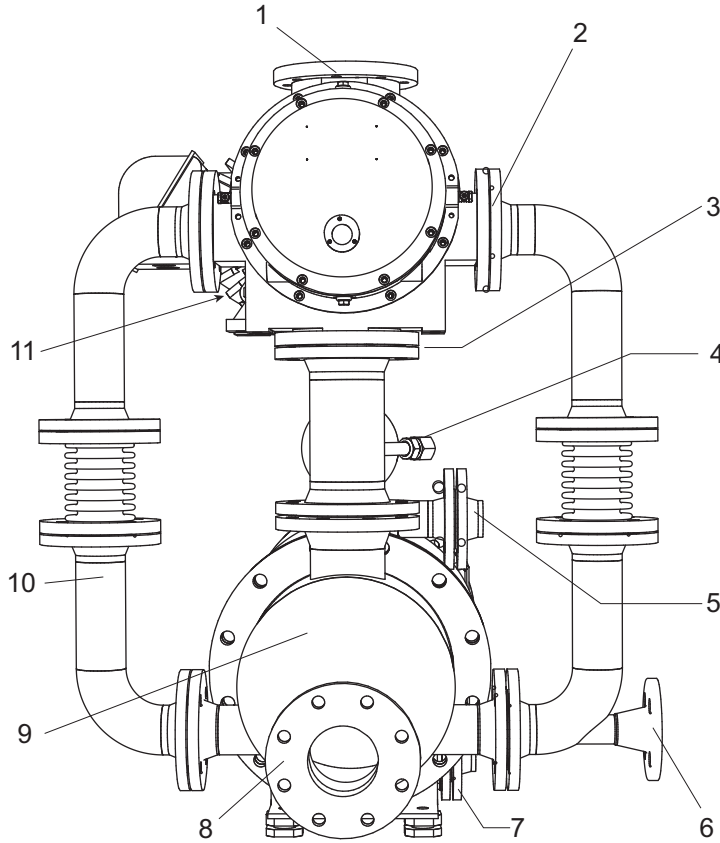


그림 8: 튜브형 가스 냉각기가 장착된 루츠 펌프

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1 진공 플랜지       | 7 냉각수 연결부, 유입구  |
| 2 냉각 가스 연결부    | 8 진진공 연결부       |
| 3 진진공 플랜지      | 9 가스 냉각기        |
| 4 측정 연결부       | 10 냉각 가스 순환 파이프 |
| 5 냉각수 연결부, 유출구 | 11 온도 모니터링(옵션)  |
| 6 측정 연결부       |                 |

**절차**

1. 이송하는 매질에 따라 가스 냉각기를 연강 또는 스테인레스강으로 설계하십시오.
2. 관련된 설계도에 따라 파이프를 연결하십시오.
3. 진진공 플랜지의 연결부 공칭 직경과 동일한 최소 진진공 라인 단면적을 선택하십시오.
4. 플랜지를 연결할 때 밀봉재의 올바른 위치를 준수하십시오.
5. 무응력 연결 상태를 유지하십시오.

## 5.8 냉각수 공급장치 연결

**⚠ 경고**

**고온 냉각수의 갑작스런 유출로 인한 화상 위험**

냉각수 연결부는 양쪽이 열려 있습니다. 냉각수 공급 장치를 연결할 때 과압 상태의 고온수가 갑자기 유출될 위험이 있습니다.

- ▶ 설치 전에 냉각수 시스템에서 압력 배출 및 냉각 유무를 확인합니다.
- ▶ 보호 장비(예: 안전 고글 및 장갑)를 착용하십시오.

**냉각수 제어 밸브 사용**

- ▶ 가스 냉각기의 냉각수 유입구에 냉각수 제어 밸브를 설치하십시오.
  - 이 조절기를 사용해 냉각수 소비량을 줄이고 루츠 펌프를 필요한 작동 온도로 유지하십시오.

현장에서 설치해야 하는 추가 모니터링 장치:

- 냉각수 제어 밸브
- 유량 표시기(옵션)
- 냉각수 압력 모니터(옵션)

매개 변수	냉각수
외형	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 필터링됨</li> <li>• 기계적 청정</li> <li>• 시각적 청정</li> <li>• 혼탁하지 않음</li> <li>• 침전물 없음</li> <li>• 그리스 및 오일 없음</li> </ul>
pH 값	7 ~ 9
최대 탄산염 경도	10 °dH 12.53 °e 17.8 °fH 178 ppm CaCO <sub>3</sub>
최대 염화물 함량	100 mg/l
최대 황산염 함량	240 mg/l
최대 탄산 함량	검출 불가
최대 암모니아 함량	검출 불가
최대 전기 전도율	500 µS/cm
최대 입자 크기	150 µm

표 6: 냉각수 조성 요건

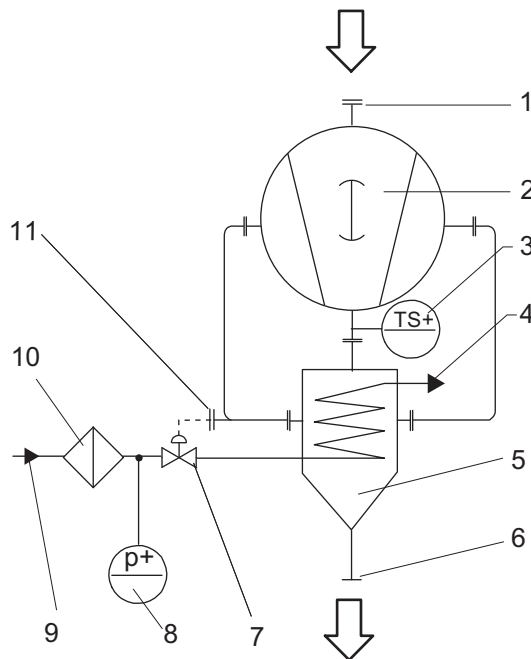


그림 9: 가스 냉각기의 냉각수 연결부

- |                |                            |
|----------------|----------------------------|
| 1 진공 플랜지       | 7 냉각수 제어 밸브                |
| 2 루츠 펌프 Okta G | 8 압력 모니터                   |
| 3 측정 연결부, 온도   | 9 냉각수 연결부, 유입구             |
| 4 냉각수 연결부, 유출구 | 10 더트 트랩                   |
| 5 가스 냉각기       | 11 냉각수 제어 밸브 온도 센서(측정 연결부) |
| 6 전진공 연결부      |                            |

냉각수 공급장치 연결

1. 유출구가 비가압 상태이고 유량률을 육안으로 검사할 수 있는지 확인하십시오.
  - 가장 좋은 방법은 깔때기를 통해 냉각수가 자유롭게 유출되도록 하는 것입니다.
2. 또는 펌프 연결부에 있는 냉각수 라인의 유량 표시기를 직접 사용하십시오.

3. 연결 도면에 따라 냉각수 라인을 연결하십시오.
4. 현장에서 제공되는 공급 장치를 여십시오.
5. 바이패스 밸브를 열고 이와 동시에 냉각수가 유출구에서 배출될 때까지 냉각 시스템을 충전하십시오.
6. 바이패스 밸브를 닫으십시오.

**압력 모니터 설치**

냉각수 압력 모니터를 설치하면 루츠 펌프를 냉각수 결함으로부터 효과적으로 보호할 수 있습니다. 펌프 식별에 따라 승인된 유속 모니터 또는 유량 표시기가 필요합니다.

1. 필요한 경우 제조사의 설치 지침에 따라 냉각수 유량의 모니터링 및 제어를 위해 압력 모니터와 솔레노이드 밸브를 닫으십시오.
2. 다음과 같이 요구되는 스위칭 압력을 설정하십시오.
  - 최소: 300 hPa
  - 최대: 10000 hPa

**5.9 본선 전원 공급장치에 연결**

**⚠ 위험**

**감전으로 인한 생명 위험**

노출된 내전압 요소 접촉 시 감전을 일으킵니다. 본선 공급장치에 잘못 연결할 경우 전류가 흐르는 하우징 부품에 접촉할 위험이 있습니다. 생명 위험이 있습니다.

- ▶ 설치 전에 연결 리드가 무전압 상태인지 점검합니다.
- ▶ 전기 설치는 자격이 있는 전기 기사만 수행해야 합니다.
- ▶ 장치에 적절한 접지를 제공하십시오.
- ▶ 연결 작업 후 접지 도체를 점검합니다.

**⚠ 경고**

**부적절한 설치로 인한 감전으로 치명적인 위험**

본 장치의 전원 공급장치는 생명을 위협할 수 있는 전압을 사용합니다. 불안정한 또는 잘못된 설치는 기기를 사용해 또는 기기에서 작업할 때 감전 사고를 포함해 생명을 위협하는 상황으로 이어질 수 있습니다.

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

**⚠ 주의**

**이동 부품으로 인한 부상 위험**

정전 또는 과열로 인한 정지 후 모터가 자동으로 재시작합니다. 손가락과 손이 회전 부분의 작동 범위에 들어갈 경우 부상 위험이 있습니다.

- ▶ 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
- ▶ 다시 켜지지 않도록 모터에 안전 조치를 취하십시오.
- ▶ 검사를 위해, 필요할 경우 시스템에서 멀리 떨어져서 진공 펌프를 해체하십시오.

**지침**

**과잉 전압으로 인한 손상 위험**

잘못되거나 과도한 본선 전압은 모터를 파손시킵니다.

- ▶ 항상 모터 명판 사양을 준수하십시오.
- ▶ 해당 지역 규정에 따라 본선을 연결하십시오.
- ▶ 결함 발생 시 모터 및 공급 케이블을 보호하기 위해 항상 적합한 본선 퓨즈를 사용하십시오.
  - Pfeiffer Vacuum은 저속 트리핑 특성을 갖는 "K" 유형의 회로 차단기를 권장합니다.

**지침**

**과열로 인한 모터 손상**

저속으로 인해 모터 팬의 냉각 능력이 제한되면 모터 과열이 발생합니다.

- ▶ 주파수 변환기를 사용한 작동 중에는 기술 데이터에 규정된 회전 속도 범위를 준수하십시오.

진공 펌프에는 다양한 전압 및 주파수용 3상 모터가 장착됩니다. 적용 가능한 모터 유형은 모터 명판에 기재됨.

**표준 버전**

- PTC가 달린 3상 모터(스위치 및 본선 케이블 불포함)

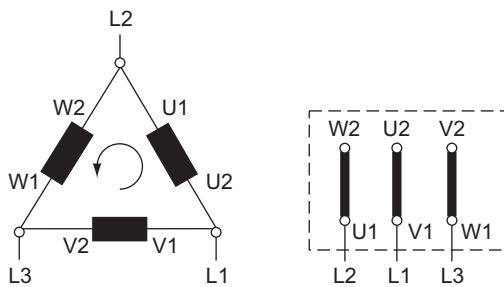
**5.9.1 6핀 단자대가 달린 3상 모터 연결**

**지침**

**높은 시작 토크로 인한 물적 손해**  
 진공 펌프의 특정 부하 작용으로 인해 모터 전속력에 직접 온-라인 시작이 필요합니다. 다른 시작 회로를 사용하면 엔진 손상이 발생합니다.

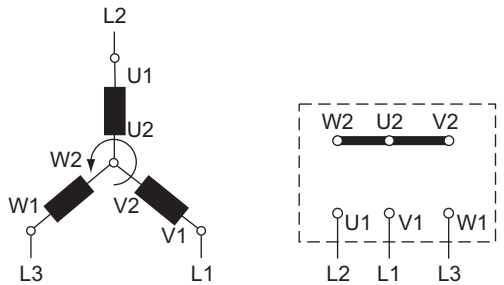
- ▶ 항상 모터를 직접 시작하십시오.
- ▶ 스타-델타 시작 회로를 절대 사용하지 **마십시오**.

커넥터 U1 – L2, V1 – L1 및 W1 – L3는 모터 팬을 볼 때 시계 방향으로 모터 샤프트를 회전시킵니다.



**그림 10: 저전압용 델타 결선**

3상이 직렬로 연결되고 연결점은 본선에 연결됩니다. 상 기준 전압은 본선 전압과 같으며, 반면 본선 전류는 상 전류의  $\sqrt{3}$ 배입니다. 델타 결선은  $\Delta$  기호로 표시됩니다. 들어오는 본선 공급 라인 사이의 전압은 본선 전압이라고 합니다. 본선 전류는 들어오는 공급 라인에서 흐르는 전류입니다.



**그림 11: 고전압용 스타 회로**

3상의 끝은 스타 포인트에서 연결됩니다. 단자 전압은 상 전압의  $\sqrt{3}$ 배이고, 본선 전류는 상 전류와 같습니다. 스타 회로는  $Y$  기호로 표시됩니다.

### 5.9.2 회전 방향 점검

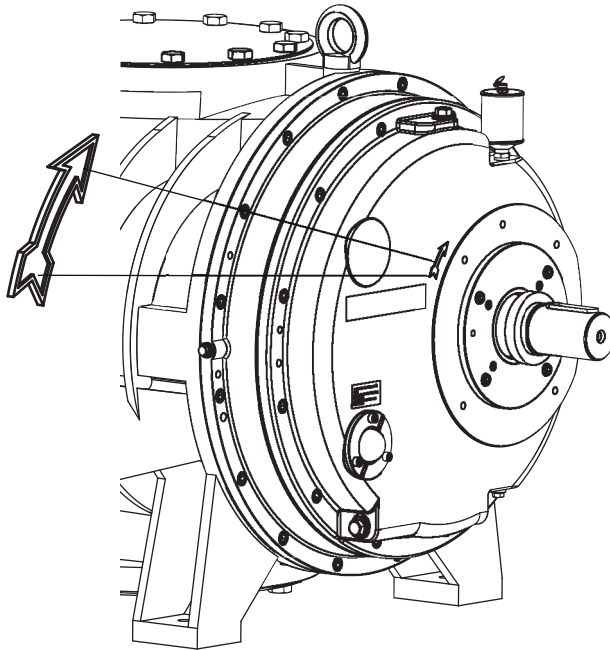


그림 12: 회전 방향 점검

#### 절차

1. 처음 켤 때 루츠 펌프 회전 방향을 확인하십시오.
2. 진공 펌프를 잠시(2-3초) 켜십시오.
  - 모터 및 커플링이 시계 방향으로 회전해야 합니다(하우징 커버의 화살표 참조).
3. 회전 방향이 잘못된 경우에는 단자함에서 연결 케이블의 2상을 교환하십시오.

### 5.9.3 PTC 서미스터 트리핑 유닛 연결



**트리핑 유닛이 가동 중지를 저장합니다.**

Pfeiffer Vacuum은 과부하 보호를 위해서 고정자 권선에 PTC가 장착된 모터를 PTC 저항기 트리핑 장치에 연결할 것을 권장합니다.



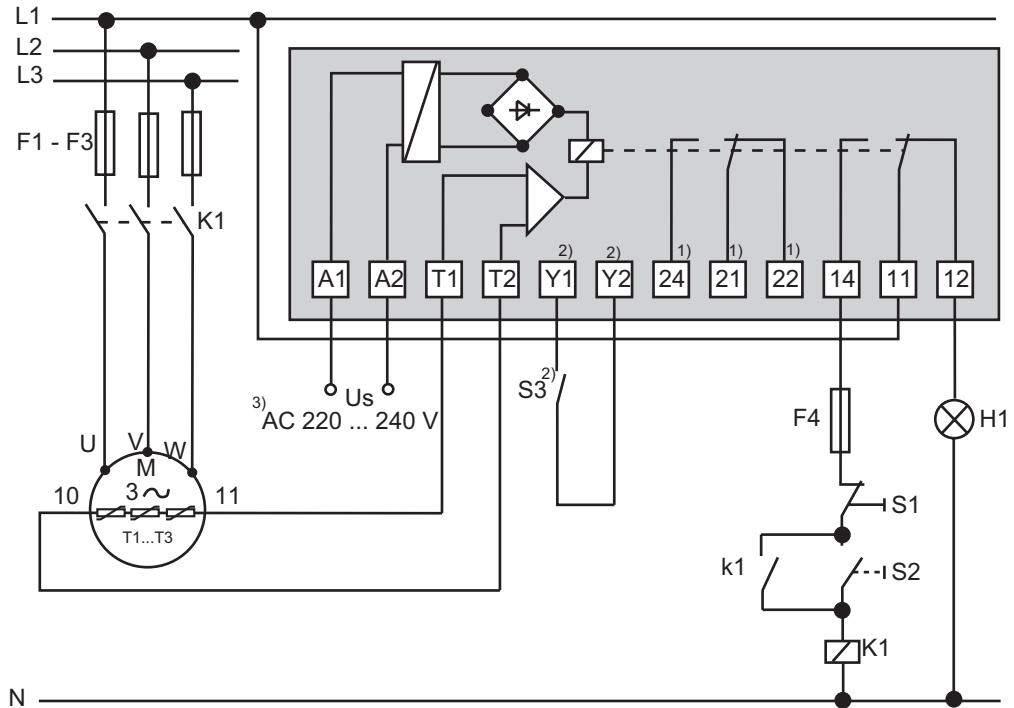


그림 13: PTC 서미스터 트리핑 유닛을 포함한 연결 예시

U <sub>s</sub>	제어 전압	T1 - T3	PTC 저항기 센서
S <sub>1</sub>	OFF 버튼	H1	트리핑 표시장치
S <sub>2</sub>	ON 버튼	M	모터, 3-상
S <sub>3</sub>	RESET 버튼	1)	2개의 릴레이 출력 장치 전용
K1	접촉기	2)	MSR 유형(모델) 전용
F1 - F4	퓨즈	3)	다음 주문 번호만 해당: P 4768 052 FQ 및 P 4768 052 FE

**절차**

- ▶ 가동 중지 이후, 설치된 RESET 버튼 또는 외부 RESET S3을 통해 수동으로 트리핑 유닛을 다시 켜십시오.
  - 본선을 켜면 자동 RESET으로 감지됩니다.

## 5.10 액세서리 연결



**액세서리 설치 및 작동**

Pfeiffer Vacuum은 루츠 펌프에 대해 호환 가능한 일련의 특수 액세서리를 제공합니다.

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

### 5.10.1 밀봉 가스 연결

**⚠ 경고**

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

공기 또는 산소를 함유한 가스의 가스 유입구가 제어되지 않으면 진공 시스템에 예상하지 못한 폭발성 가스/공기 혼합물이 생성될 수 있습니다. 이로 인해 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

▶ 발화 가능성을 피하기 위해서 밀봉 가스를 공급할 때 불활성 가스만 사용하십시오.

샤프트 피드스루 영역의 밀봉 가스는 솔벤트 또는 반응성 가스를 이송할 때 윤활유의 오염을 방지합니다.

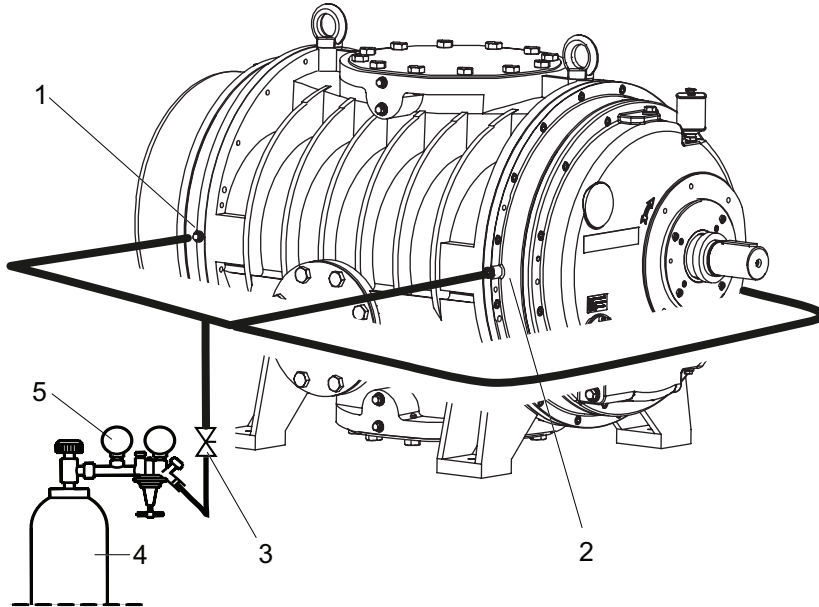


그림 14: 밀봉 가스 연결부

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| 1 베어링 실드의 밀봉 가스 연결부(모터 영역) | 4 가스 실린더(N <sub>2</sub> ) |
| 2 베어링 실드의 밀봉 가스 연결부(기어 영역) | 5 압력 감소기                  |
| 3 도징 밸브가 있는 유량계            |                           |

필수 공구

- 오픈 엔드 렌치, WAF 17
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)

밀봉 가스 연결

1. 질소(N<sub>2</sub>) 또는 다른 불활성 가스를 밀봉 가스로 사용하는 것이 좋습니다.
2. 밀봉 가스 파이프를 베어링 실드당 양쪽 연결부에 연결하십시오(4 × G 3/8").
3. 압력 감소기 및 유량계가 있는 가스 실린더를 사용하십시오.
4. 밀봉 가스의 양을 설정하십시오.

### 5.10.2 온도 모니터링 설치

루츠 펌프를 열 과부하로부터 보호하기 위해 루츠 펌프의 전진공 플랜지에 온도계(옵션)를 연결할 수 있는 G 3/8" 나사산이 제공됩니다. Pfeiffer Vacuum은 입력 채널이 2개인 헤드 장착형 송신기를 사용할 것을 권장합니다.

<b>i</b>	<p><b>온도 모니터링</b></p> <p>전진공 플랜지의 토출 채널에서 허용되는 최고 가스 온도는 140°C입니다.</p>
----------	--

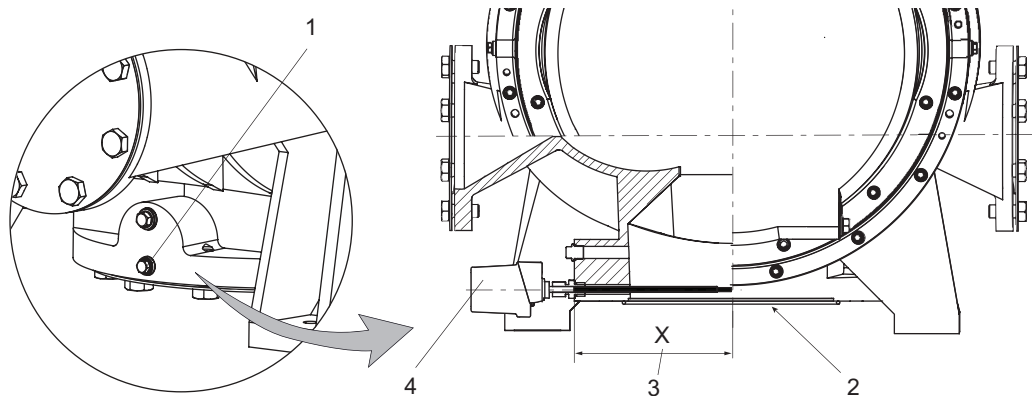


그림 15: 온도 모니터링

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| 1 축정 연결부의 잠금 나사 | 3 설치 치수 X |
| 2 전진공 플랜지       | 4 온도계     |

## 필수 공구

- 오픈 엔드 렌치, WAF 17



## 온도 측정 결함

설치 치수를 준수하지 않으면 측정에 결함이 있는 것입니다. 최대값은 측정되지 않습니다.

## 절차

1. 토출 채널의 측정 연결부 구멍에서 잠금 나사를 푸십시오.
2. 온도계용 클램핑 나사 피팅을 장착하십시오.
3. 클램핑 나사 피팅에 충전 파이프를 장착하십시오.
4. 설치 치수 **X = 241,3 mm**를 설정하고 클램핑 나사 피팅을 단단히 조이십시오.

## 5.10.3 스플린더 셔드 삽입

## 절차

1. 고체 물질이 흡입될 위험이 있는 경우 진공 연결부에 적절한 보호 스플린더 셔드를 설치하십시오.
2. 스플린더 셔드를 정기적으로 청소하십시오.

## 6 작동

### 6.1 진공 펌프 작동

#### 펌프를 켜기 전에

1. 양쪽 투시창에서 윤활유 레벨을 검사하십시오.
2. 모터 명판의 전압 및 주파수 사양을 사용 가능한 본선 전압 및 주파수와 비교하십시오.
3. 흡인 챔버에 이물질이 없는지 확인하십시오.
4. 진공 펌프에 눈에 보이는 손상이 발생했는지 검사하고 올바른 상태일 때만 진공 펌프를 작동시키십시오.
5. 적절한 수단(예를 들어, 먼지 필터)을 사용해 오염 물질이 유입되지 못하게 진공 펌프를 보호하십시오.
6. 펌프를 가동하기 전에 압력 영역의 차단 장치가 열려 있는지 확인하십시오.
7. 냉각수 흐름을 열고 유량을 확인하십시오.
8. 필요하다면 냉각 챔버를 환기시키십시오.

### 6.2 진공 펌프 켜기

#### ⚠ 경고

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

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

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

#### ⚠ 주의

##### 고온 표면에 화상 위험

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

- ▶ 적합한 접촉 보호를 제공하십시오.

#### ⚠ 주의

##### 소음 방출 증가로 인한 건강 위험

일정 시간 동안 진공 펌프를 가까이 두면 청력이 손상될 수 있습니다.

- ▶ 적합한 방음 조치를 취하십시오.
- ▶ 청력 보호구를 착용하십시오.

#### 지침

##### 진공 시스템의 부적합한 고압으로 인한 물적 손해

배압 펌프가 고장난 후 발생하는 과도한 압력으로 인해 모터, 펌프 밀봉재, 냉각 시스템이 손상될 수 있습니다.

- ▶ 배압 펌프가 고장나는 경우, 가능하면 즉시 루츠 펌프를 끄십시오.

응용 분야에 따라, 루츠 펌프가 단일 펌프로써 대기로 직접 배출될 수도 있고, 루츠 펌핑 스테이션에서 배압 펌프와 함께 작동될 수도 있습니다.

#### 루츠 펌프의 독립적인 작동 절차

대기압 및 도달 압력 사이의 모든 압력 범위에서 진공 펌프를 켤 수 있습니다.

1. 각각의 시동 스위칭(예: 접촉기 회로)을 통해 현장 측의 진공 펌프를 켜십시오.
2. 공정 시작 전에 진공 플랜지가 닫혀 있는 상태에서 약 30분 동안 진공 펌프를 예열하십시오.

**루츠 펌프 스테이션에서 루츠 펌프의 작동 절차**

루츠 펌프가 하나 또는 여러 개의 배압 펌프(예: 액체 링 펌프)에 대해 압축합니다.

1. 본선 스위치에서 또는 현장에서 접촉기 회로를 통해 배압 펌프를 켜십시오.
2. 전진공 압력이 배압 펌프가 필요한 용량의 가스를 수용하도록 허용할 때만 루츠 펌프를 켜십시오.

**6.3 밀봉 가스 용량 조절**

**⚠ 경고**

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

공기 또는 산소를 함유한 가스의 가스 유입구가 제어되지 않으면 진공 시스템에 예상하지 못한 폭발성 가스/공기 혼합물이 생성될 수 있습니다. 이로 인해 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 발화 가능성을 피하기 위해서 밀봉 가스를 공급할 때 불활성 가스만 사용하십시오.

**지침**

**허용 범위를 초과한 높은 밀봉 가스 압력으로 인한 물적 손해**

밀봉 가스 압력이 너무 높으면 진공 펌프를 켜 후 밀봉재 손상이 발생합니다.

- ▶ 펌프 내부의 밀봉 가스 압력이 1200 hPa를 초과하지 않는지 확인하십시오.
- ▶ 진공 펌프를 끈 즉시 밀봉 가스 공급을 중지하십시오.

밀봉 가스 유량을 계산하기 위한 공식:

$$Q_S = (S_{th} \times p \times A_S) / p_0$$

- $Q_S$  = 표준 조건의 밀봉 가스 유량 [Nm<sup>3</sup>/h]
- $p$  = 흡입 압력[hPa]
- $p_0$  = 표준 조건의 주위 압력[hPa]
- $\Delta p$  = 최대 차압[hPa]
- $p_V$  = 전진공 압력[hPa]
- $A_S$  = 작동 가스 유량에서 밀봉 가스 함량( $0.01 \leq A_S \leq 0.08$ )
- $S_{th}$  = 루츠 펌프의 정격 체적 유량을[m<sup>3</sup>/h]

**절차**

작동 압력에 따라 공급되는 밀봉 가스 용량에 대한 경험적 수치는 유효 흡인 용량의 1%(높은 작동 압력)와 8%(낮은 작동 압력) 사이입니다. 밀봉 가스 설정 용량은 유효 펌핑 속도와 달성 가능한 도달 압력에 영향을 미칩니다.

1. 가스 실린더에서 밀봉 가스 공급 라인을 엽니다.
2. 압력 감소기에서 최대 압력을 2500 hPa로 설정합니다.
3. 날개식 유량계의 도징 밸브에서 원하는 밀봉 가스 용량을 설정합니다.

예를 들어, 50 hPa 흡입 압력 및 8% 밀봉 가스 함량을 갖는 Okta 8000 G에 대한 예

$$Q_S = (8000 \times 50 \times 0.08) / 1013 =$$

$$Q_S = 31.6 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

배출 압력 > 100 mbar에서:

$$Q_S = (S_{th} \times (p_V - \Delta p) \times A_S) / p_0$$

**6.4 흡인 챔버 플래싱**

**지침**

**흡인 챔버의 부적합한 고압으로 인한 물적 손해**

지정된 플래싱 용량을 초과하면 진공 펌프가 손상됩니다.

- ▶ 최대 3000 hPa의 최대 허용 플래싱 용량을 지키십시오.
- ▶ 모든 공급된 유체를 완전히 플래싱하십시오.
- ▶ 하류 진공 펌프의 증기 호환성을 준수하십시오.

추출한 매질이 흡인 챔버에서 중합화되거나 퇴적되는 경우, 작동 중에 흡인 챔버의 연속 또는 불연속 플래싱을 실시할 수 있습니다.

**절차**

1. 공정 매질에 적합한 솔벤트를 선택할 때 매질과 접촉되는 구성품을 고려하십시오.
  - 흡인 챔버에 포함된 구성품은 주철과 강철로 되어 있습니다. 밀봉재는 FPM입니다.
2. 아래 표에 따라 최대 허용 플래싱 용량을 선택하십시오.
  - 중간 콘덴서 또는 수집 용기가 없는 펌핑 스테이션의 경우, 펌핑 스테이션의 가장 작은 진공 펌프에 따라 유체 용량이 결정됩니다.
3. 날개식 유량계에서 원하는 플래싱 용량을 설정하십시오.
4. 플래싱 이후에 진공 펌프 내부를 충분히 건조시키십시오.

펌프 유형	최대 플래싱 용량
Okta 500 G	0.5 l/min
Okta 1000/1500G	1.0 l/min
Okta 3000/4000 G	1.5 l/min
Okta 8000 G	2.0 l/min

표 7: 최대 허용 플래싱 용량

## 6.5 전원 끄기 및 환기

**⚠ 경고**

개방된 플랜지에 도달했을 때 회전 부품에 의한 파쇄 위험  
 모터를 끈 후에도 피스톤이 진공 상태에서 계속 돌아가고, 도달 범위 내에서 손가락과 손이 끼일 수 있습니다.

- ▶ 진공 펌프가 완전히 정지할 때까지 기다리십시오.
- ▶ 진공 펌프가 재시작되지 않도록 조치하십시오.

**지침**

허용 범위를 초과한 높은 밀봉 가스 압력으로 인한 물적 손해  
 밀봉 가스 압력이 너무 높으면 진공 펌프를 켜 후 밀봉재 손상이 발생합니다.

- ▶ 펌프 내부의 밀봉 가스 압력이 1200 hPa를 초과하지 않는지 확인하십시오.
- ▶ 진공 펌프를 끈 즉시 밀봉 가스 공급을 중지하십시오.

**청정 공정을 사용한 절차**

공정 종료 직후에 대기압과 도달 압력 사이의 모든 압력 범위에서 진공 펌프를 끌 수 있습니다.

1. 진공 라인에서 차단 밸브를 닫고 진공 펌프를 공정에서 분리하십시오.
2. 진공 펌프를 끕니다.
3. 흡입 영역을 통해 진공 펌프를 환기시키십시오.
4. 진공 펌프를 통해 진공 챔버를 환기시키지 마십시오.
5. 공정별 및 펌프별 매질 공급(예를 들어 밀봉 가스 공급)을 차단하십시오.

**오염 매질을 사용한 절차**

흡인 챔버를 심하게 오염시키는 매질의 경우, 공정이 끝났을 때 흡인 챔버를 공기, 질소 또는 기타 적합한 플래싱 매질로 플래싱하십시오.

1. 진공 라인에서 차단 밸브를 닫고 진공 펌프를 공정에서 분리하십시오.
2. 공정이 끝났을 때, 추가로 약 20-40분 동안 진공 플랜지에서 플래싱 가스 공급으로 진공 펌프를 계속 작동시키십시오.
3. 그 다음 플래싱 가스 공급을 중지하십시오.
4. 진공 펌프를 끕니다.
5. 흡입 영역을 통해 진공 펌프를 환기시키십시오.
6. 진공 펌프를 통해 진공 챔버를 환기시키지 마십시오.
7. 공정별 및 펌프별 매질 공급(예를 들어 밀봉 가스 공급)을 차단하십시오.

## 6.6 다시 시작

### 지침

#### 상당한 온도 변화로 인한 루츠 펌프 손상

외부 영향 때문에 하우징이 너무 빨리 냉각되면 따뜻한 작동 온도 상태의 로터와 냉각된 펌프 하우징이 접촉될 위험이 있습니다. 이렇게 되면 되돌릴 수 없는 펌프 손상이 발생합니다.

- ▶ 단기간 이후에 루츠 펌프를 다시 작동시킬 예정이라면 불균일한 냉각을 피하십시오.
- ▶ 하우징과 로터 사이의 온도 보정을 가능한 빨리 달성하기 위해서 루츠 펌프를 환기시키십시오.

## 7 정비

### 7.1 정비 정보

**⚠ 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**

**회전 부품에 의한 파쇄 위험**

손가락과 손이 연결 플랜지 내부의 회전 피스톤에 끼일 수 있습니다. 이로 인해 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 손발을 루츠 펌프에 가까이 두지 마십시오.

#### 정비 지침

1. 필요시 진공 펌프를 끄고 냉각시킵니다.
2. 진공 영역을 통해 대기압에 진공 펌프를 환기하십시오.
3. 드라이브 모터를 본선에서 안전하게 분리하십시오.
4. 모터가 의도하지 않게 다시 켜지지 않도록 안전 조치를 취하십시오.
5. 필요하면 시스템에서 진공 펌프를 제거하십시오.
6. 각 경우에 해당 지역 규정에 따라 사용한 윤활유를 처리하십시오.
7. 정비 작업을 위해 진공 펌프는 필요한 정도까지만 해제하십시오.
8. 산업용 알코올, 이소프로판올 또는 비슷한 매질만 사용하여 펌프 부품을 청소하십시오.
9. 진공 펌프 내부에 세정제가 남지 않게 하십시오.

### 7.2 검사 및 정비 체크리스트

정비 레벨 1의 정비 작업은 고객이 실시할 수 있습니다.

정비 레벨 2 및 정비 레벨 3(개정)의 정비 작업은 Pfeiffer Vacuum 서비스에 의뢰할 것을 권장합니다. 아래 나열된 필수 주기가 초과된 경우, 또는 정비 작업이 잘못 수행된 경우 Pfeiffer Vacuum은 어떠한 보증 또는 책임 청구도 허용하지 않습니다. 이 사항은 순정 예비 부품을 사용하지 않은 경우에도 적용됩니다.

**i** **정비 횟수 및 사용 수명**

정비 횟수 및 사용 수명은 프로세스에 따라 다릅니다. 화학적 및 열 부하 또는 오염으로 인해 권장 참조 값이 감소합니다.

- 첫 번째 작동 주기 중에 특정 사용 수명을 결정합니다.
- 정비 횟수를 줄이려면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.

작업	검사	정비 레벨 1	정비 레벨 2	정비 레벨 3	필수 재료
문서에 나온 설명	이	이	SI	SI	
주기	매일	≤ 1년	≤ 1.5년	≤ 3년	
<b>검사</b>					
시각 및 음향적 펌프 점검	■				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 윤활유 레벨 및 색상 검사</li> <li>• 밀봉 오일의 윤활유 레벨 검사</li> </ul>					



작업	검사	정비 레벨 1	정비 레벨 2	정비 레벨 3	필수 재료
문서에 나온 설명	이	이	SI	SI	
주기	매일	≤ 1년	≤ 1.5년	≤ 3년	
<ul style="list-style-type: none"> <li>루츠 펌프의 누출 검사</li> <li>루츠 펌프의 작동 소음 검사</li> </ul>	■				
<b>정비 레벨 1</b>					
루츠 펌프 청소		■			윤활유 공정에 맞는 적합한 세정제
<ul style="list-style-type: none"> <li>외부에서 펌프 하우징 청소</li> <li>흡인 챔버 플러싱</li> </ul>		필요에 따라			
<ul style="list-style-type: none"> <li>윤활유 및 밀봉 오일 교환</li> <li>온도 센서 검사(설치된 경우)</li> </ul>		■			
<b>정비 레벨 2</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>커플링 손상 여부를 검사하고 필요하다면 톱니형 링 교체</li> <li>방사상 샤프트 밀봉재 링 및 보호 슬리브 교환</li> <li>기어 챔버 청소 및 밀봉재 교체</li> </ul>			■		커플링 및 방사상 샤프트 실링 링의 마모성 부품으로 구성된 정비 키트
<b>정비 레벨 3</b>					
루츠 펌프 제거 및 청소				■	오버홀 키트 윤활유
<ul style="list-style-type: none"> <li>밀봉재 및 모든 마모성 부품 교체</li> </ul>					
주요 구성품을 점검하고 필요하다면 교체:				■	<b>옵션</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>밀봉재 세트</li> <li>기어 휠 세트</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>온도 센서(기준 온도로 센서 보정)</li> <li>기어 휠(브레이크 티스 점검)</li> </ul>					

표 8: 정비 주기

### 7.3 윤활유 교환

**⚠ 경고**

**오염된 유독성 윤활유로 인한 건강 위험 및 환경 훼손**

유독성 공정 매질로 윤활유가 오염될 수 있습니다. 윤활유를 교체할 때 유독성 물질 접촉으로 인한 건강상의 위험이 있습니다. 유독성 물질의 불법 처리는 환경 피해를 야기합니다.

- ▶ 이 매질을 취급할 때에는 개인 보호 장비를 착용하십시오.
- ▶ 해당 지역 규정에 따라 윤활유를 처리하십시오.

**⚠ 주의**

**고온 윤활유로 인한 화상**

윤활유를 배출할 때 피부에 접촉할 경우 화상 위험.

- ▶ 보호 장비를 착용하십시오.
- ▶ 적합한 수집용기를 사용하십시오.

**i**

**Pfeiffer Vacuum은 작동 첫 해에 윤활유의 정확한 사용 수명을 확인할 것을 권장합니다.**

사용 가능한 수명은 열화학적 부하에 따라서 또는 공정 매질이 기어 및 베어링 챔버에 침투했기 때문에 지정된 기준값과 다를 수 있습니다.

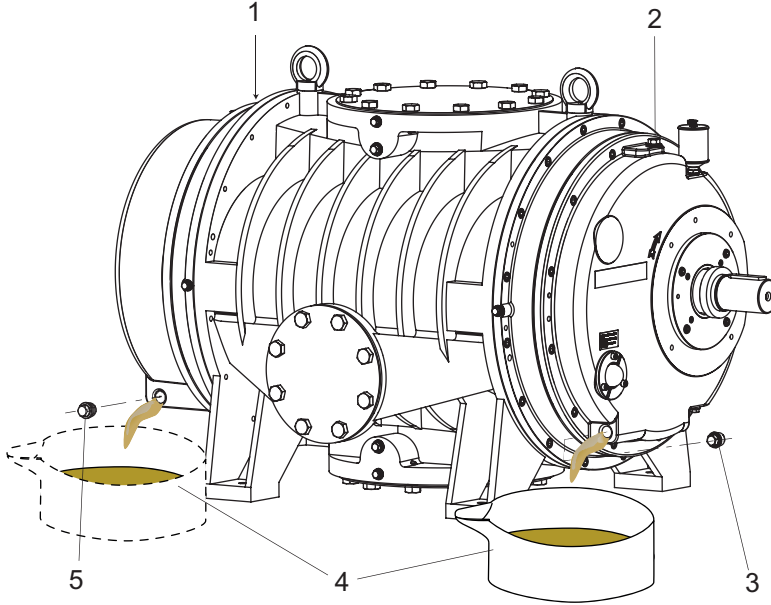
**💡 안전 데이터 시트**

윤활유에 대한 안전 데이터 시트를 [Pfeiffer Vacuum](#)에 요청하거나 [Pfeiffer Vacuum Download Center](#)에서 구할 수 있습니다.

- 소모품**
- 윤활유

**필수 공구**

- 링 스패너, WAF 24 mm
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)



**그림 16: 윤활유 교환**

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1 윤활유 충전구 플러그 | 4 수집용기        |
| 2 윤활유 충전구 플러그 | 5 윤활유 배출구 플러그 |
| 3 윤활유 배출구 플러그 |               |

**윤활유 배출**

Pfeiffer Vacuum Service와 상담하여 극한 하중 또는 불순한 공정에 대한 정비 간격을 단축하십시오.

1. 필요시 진공 펌프를 끄고 냉각시킵니다.
2. 흡입 영역을 통해 대기압에 진공 펌프를 환기하십시오.
3. 윤활유 충전구 나사를 푸십시오.
4. 그 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
5. 양쪽 윤활유 충전구 나사를 푸십시오.
6. 윤활유를 완전히 비우십시오.
7. 배출구 나사를 다시 조이십시오.
  - 조임 토크: **최대 50 Nm**

**윤활유 충전**

1. 다음과 같이 최대 충전 레벨에 도달할 때까지 양쪽에서 새 윤활유를 충전하십시오 (19페이지의 “윤활유 충전” 장 참조).
2. 윤활유 충전구 나사를 조이십시오.
  - 조임 토크: **최대 50 Nm**

**7.4 밀봉 오일 교환하기**

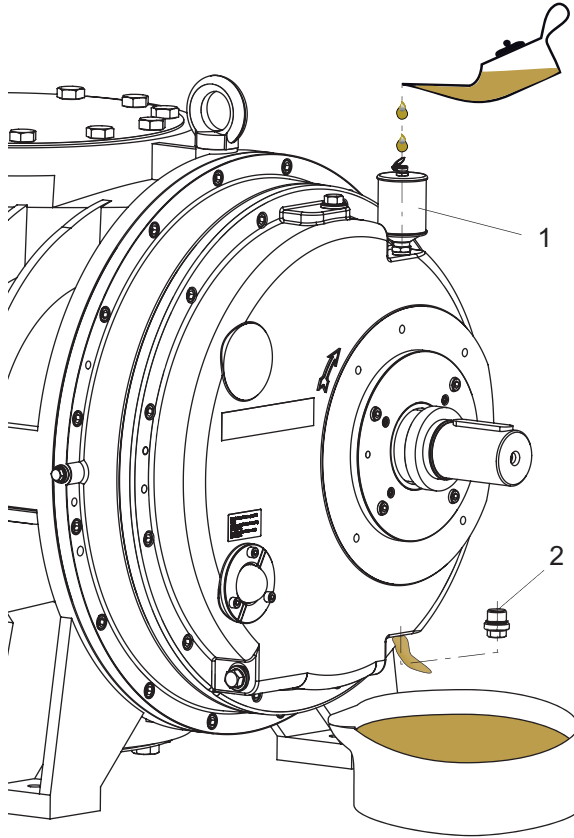
지침
<p><b>밀봉 오일을 충전할 때 잘못된 절차로 인한 진공 펌프 손상</b></p> <p>윤활 장치를 해체하면 시스템 내에서 누출이 발생합니다. 루츠 펌프가 가열되면 윤활유가 팽창하기 때문에 윤활유를 과충전하면 누출이 발생할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 윤활 장치의 충전구 플랩만 이용해 충전하십시오.</li> <li>▶ 루츠 펌프가 차가우면 윤활 장치를 <b>절반보다 낮게</b> 충전하십시오.</li> </ul>

**소모품**

- 윤활유

**필수 공구**

- 오픈 엔드 렌치, WAF 24
- 보정된 토크 렌치(조임 계수 ≤ 2.5)



**그림 17: 방사상 샤프트 밀봉 링을 위한 밀봉 오일 교환하기**

- 1 급유기                      2 밀봉 오일 배출구 나사

**소량의 오일 손실이 발생한 경우의 대응 절차**

급유기의 오일 레벨 감소 및 랜턴 아래의 오일 누출은 **외부** 방사상 샤프트 실링 링의 결함을 나타냅니다.

- ▶ 더 자주 레벨을 검사하고 필요에 따라 정기적으로 보충하십시오.
  - 이러한 유형의 손상이 있는 경우, 루츠 펌프가 일정 시간 동안 계속 작동할 수 있습니다.

**상당량의 오일 손실이 발생한 경우의 대응 절차**

루츠 펌프 아래에서 눈에 띄는 오일 누출 없이 오일 레벨이 감소하는 것은 **내부** 방사상 샤프트 실링 링의 마모로 인한 것입니다.

- ▶ 이러한 문제가 발생하면 3개의 방사상 샤프트 밀봉 링과 보호 슬리브를 전체적으로 교환할 수 있도록 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 정비 작업을 의뢰하십시오.
  - 이러한 손상은 베어링 챔버에서 용인할 수 없는 높은 오일 레벨을 유발합니다.

**밀봉 오일 교환하기**

1. 일반적으로 1년에 1회 밀봉 오일을 교환합니다.
2. 급유기에서 충전구 플랩을 여십시오.
3. 그 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
4. 밀봉 오일 배출구 나사를 푸십시오.
5. 윤활유를 완전히 비우십시오.
6. 배출구 나사를 다시 조입니다.
  - 조임 토크: **50Nm**
7. 급유기에 윤활유를 최대량의 절반까지 충전하십시오.
8. 충전구 플랩을 닫으십시오.

## 7.5 측면 밀봉재의 밀봉 매질 점검 및 교환

밀봉 매질의 교환 주기는 측면 밀봉재의 디자인과 루츠 펌프의 각 작동 조건에 따라 다릅니다.

### 절차

- ▶ 제조업체 기술 규격에 따라 측면 밀봉재와 밀봉재 용기에 대한 유지보수 작업을 수행하십시오.

## 7.6 흡인 챔버 청소

### ⚠ 경고

#### 회전 부품에 의한 파쇄 위험

손가락과 손이 연결 플랜지 내부의 회전 피스톤에 끼일 수 있습니다. 이로 인해 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 손발을 루츠 펌프에 가까이 두지 마십시오.

### 지침

#### 잘못된 청소 절차로 인한 물적 손해

플러싱 유체 및 공정 매질이 베어링 및 오일 챔버에 침투하면 막힘을 유발합니다.

- ▶ 청소 과정 중에 윤활유 및 베어링 챔버의 오염을 막기 위해서 항상 밀봉 가스로 모든 베어링을 보호하십시오.

피스톤과 하우징 사이의 여유 간격이 10분의 1 센티미터 범위 내에 있습니다. 오염이 지속적으로 축적되면 다음과 같은 영향을 미칩니다.

- 루츠 펌프 내부의 마찰열 증가
- 루츠 펌프의 전력 소비량 증가
- 피스톤 걸림

### 절차

1. 진공 및 전진공 연결부에서 파이프를 분해하십시오.
2. 적합한 브러시와 세정제를 사용해 흡인 챔버를 청소하십시오.
3. 청소 후에, 흡수재로 남은 유체를 완전히 제거하고 흡인 챔버를 건조시키십시오.
4. 청소 후에 모든 파이프를 장착하십시오.
5. 배출구 나사를 조이십시오.

## 7.7 커플링 설치하기

### ⚠ 경고

#### 노출된 회전 부품으로 인한 상해 위험

모터 커플링의 작동 범위에서는 옷이 걸려 감길 위험이 있습니다.

- ▶ 모터와 커플링을 조립할 때 커플링 보호부가 올바르게 장착되었는지 확인하십시오.
- ▶ 적합한 작업복을 착용하십시오.



#### 커플링 조립

커플링에 설치하는 작업을 수행할 때 제조업체의 설치 지침을 준수하십시오.

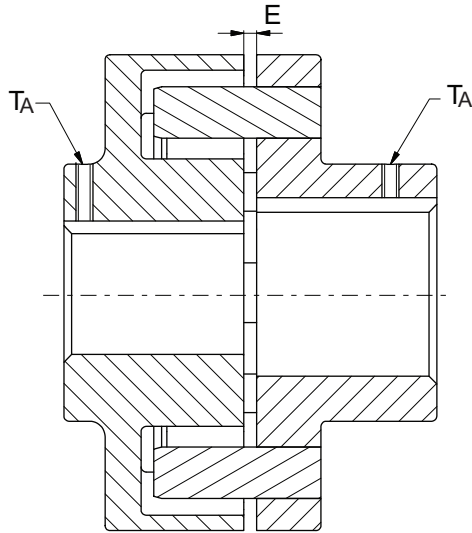


그림 18: 탄성 볼트 커플링

E 여유 간격       $T_A$  조임 토크

**절차**

1. 지정된 설치 치수를 정확하게 따르십시오.
  - 샤프트의 각도 및 방사상 배치.
  - 여유 간격 E.
2. 커플링 반쪽의 볼트를 규정 토크로 조이십시오( $T_A$ ).

## 8 해체

### 8.1 장기간 사용 정지

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

#### 진공 펌프의 가동 중지 시간 연장(> 1년)을 위한 절차

1. 진공 펌프를 냉각시킵니다.
2. 흡인 챔버를 청소하십시오.
3. 윤활유를 교환하십시오.
4. 진공 플랜지 및 전진공 플랜지와 기타 구멍을 나사 캡으로 밀봉하십시오.
5. 진공 영역의 측정 연결부를 통해 펌프 내부를  $p < 1 \text{ hPa}$ 로 배기하십시오.
6. 건조한 공기나 질소를 사용하여 측정 연결부를 통해 진공 펌프의 흡인 챔버를 환기시키십시오.
7. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
8. 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 비닐 봉투에 건조제와 함께 진공 펌프를 넣고 밀봉합니다.
9. 보관 기간이 2년이 넘는 경우, 재시운전 전에 정비 및 윤활유 교환을 실시하는 것이 권장됩니다.
10. 진공 펌프를 기계, 통행로 등의 주변에 보관하면 안 됩니다. 강한 진동이 베어링을 손상시킬 수 있기 때문입니다.

### 8.2 재시운전

지침
<p><b>윤활유 노후화로 인한 루츠 펌프 손상</b></p> <p>윤활유 사용 수명은 제한되어 있습니다(최대 2년). <b>2년 이상</b> 사용하지 않았다가 재시운전을 수행하기 전에, 다음과 같이 작업하십시오:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 정비 지침을 준수하고 필요하면 Pfeiffer Vacuum과 상의하십시오.</li> <li>▶ 윤활유를 교환하십시오.</li> <li>▶ 베어링을 검사하고 노후된 탄성체 부품을 교체하십시오.</li> </ul>

#### 진공 펌프를 재시운전하기 위한 절차

1. 루츠 펌프에서 눈에 보이는 손상이 있는지 검사하고 루츠 펌프를 적합한 작동 상태에서에서만 작동시키십시오.
2. 펌프 내부에 오염 물질이 있는지 검사하십시오.
3. 흡인 챔버에서 건조제를 제거하십시오.
4. 하우징을 구성하는 부분에 녹스 흔적이 있다면 진공 펌프를 작동시키지 마십시오. [Pfeiffer Vacuum Service](#)에 문의하십시오.
5. 필요에 따라 진공 펌프 재시운전 전에 누출 테스트를 실시하십시오.

## 9 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.

### 9.1 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

### 9.2 Okta 루츠 펌프 폐기

Pfeiffer Vacuum Okta 시리즈 루츠 펌프에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

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

# 10 고장

**⚠ 경고**

**결함 발생 시 감전으로 인한 생명 위험**

결함 발생 시 본선에 연결된 장치에 전류가 흐를 수 있습니다. 전류가 흐르는 구성품과 접촉할 때 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

▶ 항상 본선 연결부에 자유롭게 접근할 수 있도록 하여 언제든지 연결을 끊을 수 있습니다.

**⚠ 주의**

**고온 표면에 화상 위험**

결함이 있는 경우 진공 펌프의 표면 온도가 105 °C 이상으로 상승할 수 있습니다.

▶ 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.

▶ 필요한 경우 개인 보호 장비를 착용하십시오.

**지침**

**부적절한 정비로 인한 물적 손해의 위험**

진공 펌프에서 비전문가 작업 시 손상을 초래하며 Pfeiffer Vacuum은 이에 대해 어떤 책임도 지지 않습니다.

▶ 당사의 정비 교육 서비스를 활용할 것을 권장합니다.

▶ 예비 부품 주문 시 명판의 정보를 지정하십시오.

문제	예상 원인	해결책
진공 펌프가 시작하지 않음	<ul style="list-style-type: none"> <li>본선 전압이 없거나 작동 전압이 잘못되었음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>본선 전압을 검사하십시오.</li> <li>본선 퓨즈를 검사하십시오.</li> <li>모터 스위치를 점검하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>열 보호 스위치가 트리거됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원인을 확인하고 결함을 제거하십시오.</li> <li>필요하면 진공 펌프를 냉각시킵니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>흡인 챔버가 오염됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>흡인 챔버를 청소하십시오.</li> <li>필요하다면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>기어(기어 휠)가 손상됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프를 즉시 끄십시오.</li> <li>필요하다면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>베어링 손상이 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>베어링을 교체하십시오.</li> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터 결함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터를 교체하십시오.</li> </ul>
진공 펌프가 시작되고 잠시 후에 꺼짐	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터의 열 보호 스위치가 트리거됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>과열의 원인을 확인하고 결함을 제거하십시오.</li> <li>필요하다면 모터를 냉각시키십시오.</li> </ul>
진공 펌프/펌핑 스테이션이 도달 압력에 이르지 않음	<ul style="list-style-type: none"> <li>흡인 챔버 오염</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>흡인 챔버를 청소하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>윤활유 오염</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>윤활유를 교환하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>배압 펌프가 잘못 작동됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배압 펌프를 검사하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템 내 누출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템에 누출이 있는지 검사하고, 필요하다면 누출 테스트를 실시하십시오.</li> <li>누출을 제거하십시오.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>방사상 샤프트 밀봉재 링에서 또는 측면 밀봉재에서 윤활유 유출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방사상 샤프트 밀봉재 링 또는 측면 밀봉재를 검사하십시오.</li> <li>필요하다면 영향을 받는 밀봉재를 교체하십시오.</li> <li>필요하다면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.</li> </ul>	



문제	예상 원인	해결책
작동 중 비정상적인 소음	<ul style="list-style-type: none"> <li>흡인 챔버 오염</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프를 즉시 끄십시오.</li> <li>흡인 챔버를 청소하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>베어링 또는 기어 휠 손상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프를 즉시 끄십시오.</li> <li>Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>모터 베어링 손상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>진공 펌프를 즉시 끄십시오.</li> <li>모터를 교체하십시오.</li> <li>필요하다면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.</li> </ul>

표 9: 문제 해결

# 11 Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션

## 당사는 최고의 서비스를 제공합니다

낮은 정제 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.

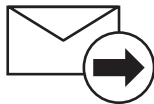
## Pfeiffer Vacuum 담당자로부터 최적의 솔루션에 대한 조언을 얻을 수 있습니다.

빠르고 원활한 서비스 프로세스 처리를 위해 다음을 권장합니다.

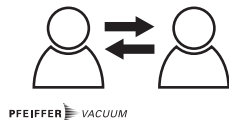


1. 최신 양식 템플릿을 다운로드하십시오.
  - 서비스 요청에 대한 설명
  - 서비스 요청
  - 오염 신고

- 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.

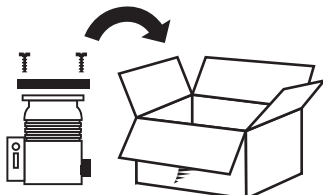


4. Pfeiffer Vacuum으로부터 확인을 받게 됩니다.

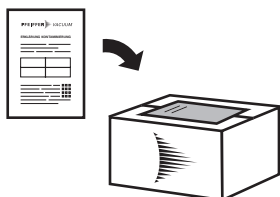
PFEIFFER VACUUM

## 오염된 제품의 제출

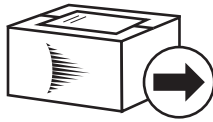
미생물, 폭발물 또는 방사능으로 오염된 제품은 접수되지 않습니다. 제품이 오염되었거나 오염 신고서가 누락된 경우, Pfeiffer Vacuum은 서비스 작업을 시작하기 전에 고객에게 연락을 드릴 것입니다. 제품 및 오염 정도에 따라 추가 오염 제거 비용이 발생할 수 있습니다.



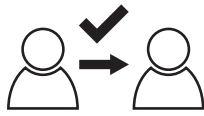
5. 오염 신고서의 규정에 따라 제품을 운송하도록 준비하십시오.
  - a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
  - b) 모든 구멍을 블라인드 플랜지로 밀봉하여 공기가 새지 않도록 합니다.
  - c) 제품을 적절한 보호 호일로 수축 포장합니다.
  - d) 제품을 적합하고 안정적인 운송 용기에만 포장합니다.
  - e) 해당 운송 조건을 유지합니다.



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.

## 12 예비 부품

- ▶ 진공 펌프 부품 번호 및 명판에 나온 모든 필요한 세부 정보를 확인이 용이한 곳에 두십시오.
- ▶ 정품 예비 부품만 설치하십시오.

### 12.1 RSSR 버전용 밀봉재 세트

밀봉재 세트는 다음과 같이 구성됩니다.

- O-링, 방사상 샤프트 밀봉 링 및 지지 링 같은 모든 밀봉 부품
- 평탄 밀봉재, 정사각형 와셔 및 고리형 밀봉재

루츠 펌프를 흡인 및 압력 영역에 연결하기 위한 보호 슬리브 및 센터링 링은 포함되지 않습니다.

### 12.2 측면 밀봉재 포함 버전용 밀봉재 세트

밀봉재 세트는 다음과 같이 구성됩니다.

- O-링, 평탄 밀봉재, 사각 와셔와 같은 모든 밀봉 부품

측면 밀봉재와 흡입 측 펌프 및 압력 측 펌프를 연결하기 위한 센터링 링은 포함되지 않습니다.

### 12.3 측면 밀봉재, 전체

밀봉재 세트는 다음과 같이 구성됩니다.

- 모든 밀봉재 구성품, 해당 O-링 포함

### 12.4 RSSR 버전용 정비 키트

정비 키트는 다음과 같이 구성됩니다.

- 보호 슬리브를 포함해 방사상 샤프트 밀봉 링 영역의 모든 밀봉 부품
- 충전구 및 배출구 나사의 모든 밀봉 링 그리고 장치 커버 및 캡용 O-링
- 커플링 버퍼(톱니형 링)

### 12.5 RSSR 포함 버전용 오버홀 키트

오버홀 키트는 다음과 같이 구성됩니다.

- 밀봉재 세트
- 볼 베어링, 롤러 베어링 및 보호 슬리브
- 서클립, 흡 너트, 투시창 및 오일러
- 커플링 버퍼(톱니형 링)

### 12.6 측면 밀봉재 포함 버전용 오버홀 키트

오버홀 키트는 다음과 같이 구성됩니다.

- 밀봉재 세트
- 볼 베어링, 롤러 베어링
- 잠금 플레이트, 흡 너트 및 투시창

### 12.7 기어 휠 세트

기어 휠 키트에는 다음이 포함되어 있습니다.

- 메인 휠 및 보조 휠

## 13 액세서리



Pfeiffer Vacuum 루츠 펌프의 액세서리 라인을 [pfeiffer-vacuum.de](http://pfeiffer-vacuum.de)에서 온라인으로 찾아볼 수 있습니다.

### 13.1 액세서리 정보

**밀봉 가스 장치**

베어링 포인트에 밀봉 가스를 사용하면 공정 매질과 플러싱 유체가 베어링과 오일 챔버로 침투해서 발생하는 오염으로부터 윤활유를 보호할 수 있습니다.

**플러싱 장치**

플러싱 장치는 추출된 매질이 흡인 챔버에서 중합화되거나 퇴적되는 경우 매질과 접촉하는 재료를 청소하는 데 사용됩니다.

**기어 공간 추출**

기어 챔버 추출기는 펌프 정지 시간을 줄이기 위해서 기어 및 베어링 챔버를 배기시키는 기능을 합니다.

**보호 여과기**

진공 연결부의 보호 여과기는 고체가 진공 펌프의 흡인 챔버에 침입하는 것을 예방합니다.

### 13.2 액세서리 주문

설명	주문 번호
스프레이어 DN PN16/PN10	PP 001 827 -T
Okta 8000 G용 끝 마개 세트(스테인레스강) DN PN10	PP 001 828 -T
Okta 8000 G용 실링 키트(FKM), DN PN10	PP 001 829 -T
밀봉 가스 키트	PP 027 401 -T
스프레이 랜스 G1/2"	PP 046 146 -U
핀드 튜브 쿨러	PP 047 289 -T
받침발 고정용 세팅 부품	PP 047 451 -T
Okta 8000   18000   Okta 8000 G용 온도 센서, G 3/8	PP 048 156 -T
스플린터 실드	PP 070 315 -U
OmniControl 200, TPR 270 포함	PT 440 950 -T
OmniControl 200, 테이블 유닛, 통합형 전원 공급장치 팩 포함	PE E52 100 0
본선 케이블 230 V AC, CEE 7/7, C13, 3 m	P 4564 309 ZA
본선 케이블 115 V AC, NEMA 5-15, C13, 3 m	P 4564 309 ZE
본선 케이블 208 V AC, NEMA 6-15, C13, 3 m	P 4564 309 ZF
RS-485용 Y-분배기 M12	P 4723 010
TPG 3xx에 연결된 측정기 케이블 DigiLine xPT 200 AR/CCT 3xx AR, 3 m	PT 348 250 -T
측정 케이블, 3 m	PT 448 250 -T
TPR 270, DN 16 ISO-KF	PT R26 770
메이팅 커넥터, 6 극	B4707283MA
소결 금속 필터를 갖춘 센터링 링, 0.02 mm 기공 크기	PF 117 216 -T
미세 필터를 갖춘 센터링 링, 0.004 mm 기공 크기	PT 120 132 -T

표 10: Okta 8000 G용 액세서리

설명	주문 번호
P3, 미네랄 오일, 1 l	PK 001 106 -T
P3, 미네랄 오일, 5 l	PK 001 107 -T
P3, 미네랄 오일, 20 l	PK 001 108 -T
D2, 합성 다이에스테르 베이스 오일, 1 l	PK 005 875 AT

설명	주문 번호
D2, 합성 다이에스테르 베이스 오일, 5 l	PK 005 876 AT
D2, 합성 다이에스테르 베이스 오일, 20 l	PK 005 877 AT

표 11: 소모품

## 14 기술 데이터 및 치수

### 14.1 일반

Pfeiffer Vacuum 루츠 펌프의 기술 데이터에 대한 기초 사항

- 유럽공기압공업회(PNEUROP committee) PN5에 따른 사양
- ISO 21360-1; 2012: “진공 기술 - 진공 펌프 성능 측정을 위한 표준 방법 - Part 1: 일반 설명”
- 누출률: 압력 상승 방법 측정에 따른 결정
- 음압 수준: 진공 펌프까지 거리 1m

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

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

표 12: 변환표: 압력 단위

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

표 13: 변환표: 기체 처리량 단위

### 14.2 기술 데이터

유형 명칭	Okta 8000 G
부품 번호	PP G80 001
플랜지(입력)	DN 300 PN 10
플랜지(출력)	DN 300 PN 10
냉각 가스 연결부	DN 150 PN 10
명목 펌핑 속도	4 000 – 12 000 m <sup>3</sup> /h
명목 펌핑 속도, 50 Hz	8000 m <sup>3</sup> /h
명목 펌핑 속도, 60 Hz	9600 m <sup>3</sup> /h
명목 펌핑 속도 최소	4000 m <sup>3</sup> /h
명목 펌핑 속도 최대	12000 m <sup>3</sup> /h
최종 압력	$1.3 \cdot 10^2$ hPa
명목 회전 속도, 50 Hz	1500 rpm
명목 회전 속도, 60 Hz	1800 rpm
최소 회전 속도	750 rpm
최대 회전 속도	2250 rpm
회전 속도	750 – 2 250 rpm
모터 정격	최대 200 kW
총 누출률	$1 \cdot 10^{-3}$ Pa m <sup>3</sup> /s
음압 레벨, 배기 라인 연결	75 – 105 dB(A)

유형 명칭	Okta 8000 G
보호 등급	IP55
냉각 방법	가스
밀봉 가스	예
주위 온도	5 – 40 °C
운송 및 보관 온도	-10 – 40 °C
작동유	P3
작동유의 양	21 l
중량: 모터 불포함	1500 kg

표 14: 기술 데이터 - Okta 8000 G

### 14.3 치수

치수(mm)

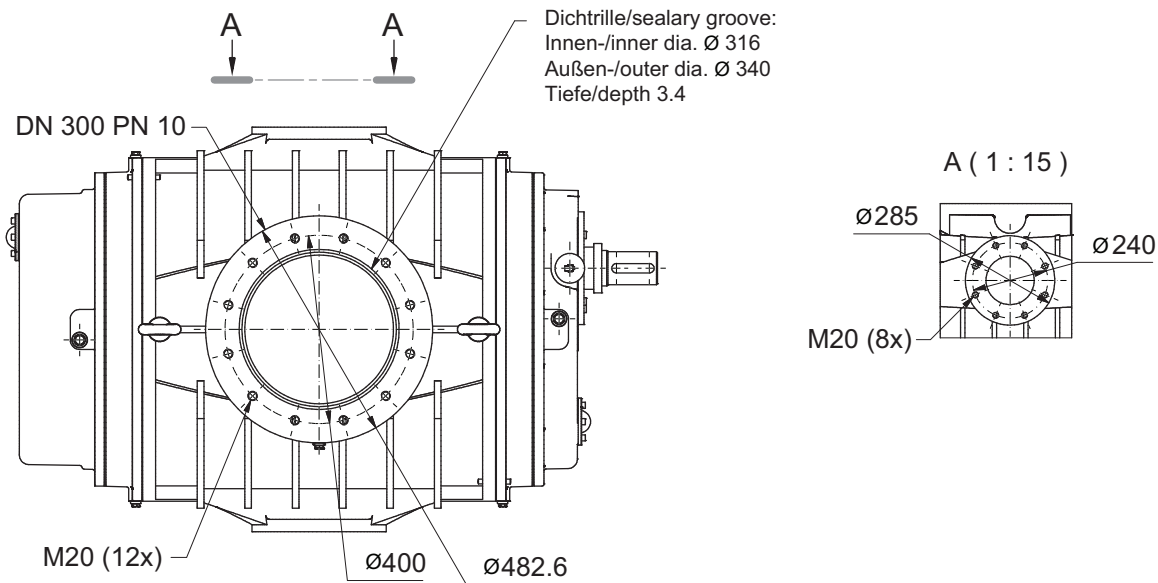
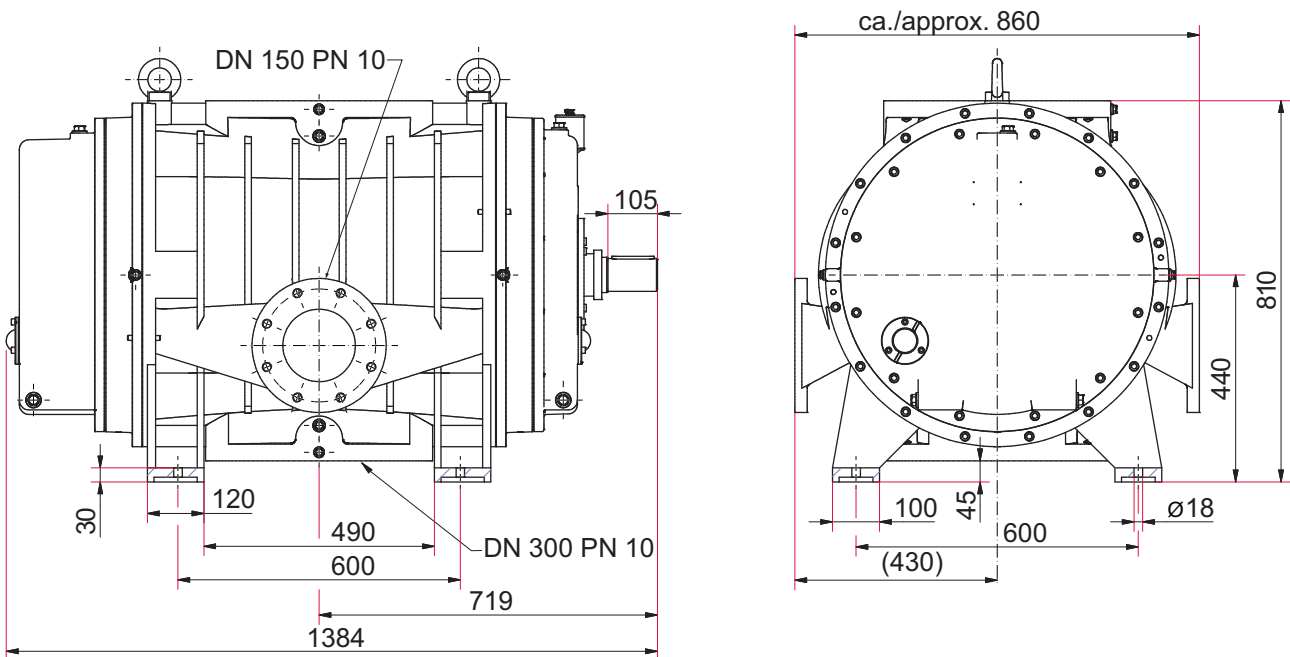


그림 19: Okta 8000 G



# 적합성 선언

당사는 아래 인용된 제품이 다음 EC 지침의 모든 관련 조항을 충족하고 있음을 선언합니다.

- 기계류 **2006/42/EC(Annex II, no. 1 A)**
- 전자기 호환성 **2014/30/EU**
- 특정 유해 물질 사용 제한 **2011/65/EU**

기술 문서의 편집 권한 대표: Sebastian Oberbeck, Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany.

루츠 펌프  
**Okta 8000 G**

통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양:

DIN EN ISO 12100: 2011

DIN EN ISO 2151: 2009

DIN EN 1012-2: 2011

DIN EN IEC 61000-6-2: 2019

DIN EN ISO 13857: 2020

DIN EN IEC 61000-6-4: 2020

DIN ISO 21360-1: 2020

ISO 21360-2: 2020

서명:



Pfeiffer Vacuum GmbH  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

(Dr. Ulrich von Hülsen)  
President

Asslar, Germany,  
2018-11-01



# UK 적합성 선언

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

**루츠 펌프**  
Okta 8000 G

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

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

통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양:

ISO 12100: 2010	EN ISO 2151: 2008
EN 1012-2+A1: 1996	EN IEC 61000-6-2: 2019
ISO 13857: 2019	EN IEC 61000-6-4: 2019
ISO 21360-1: 2020	
ISO 21360-2: 2020	

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, 2023-05-03

**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. H - Date 2311 - P/N:PW0263BKO



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**