



사용 설명서



원본 언어

ACP 15

다단계 루츠 펌프, 공랭



면책 조항

이 작동 지침에서는 해당 제품의 모든 모델 및 변형에 대해 설명합니다. 제품에는 본 문서에 설명된 모든 기능들이 갖추어져 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

1	본 매뉴얼 정보	7
1.1	유효성	7
1.1.1	관련 문서	7
1.1.2	해당 제품	7
1.2	대상 그룹	7
1.3	규정	7
1.3.1	그림 문자	7
1.3.2	텍스트 지침	7
1.3.3	라벨	8
1.3.4	약어	9
2	안전	10
2.1	일반 안전 정보	10
2.1.1	안전 지침	10
2.1.2	예방 조치	11
2.2	용도	12
2.3	예측 가능한 오용	12
3	운송 및 보관	13
3.1	제품 수령	13
3.2	취급 및 운반	13
3.3	보관	14
4	제품 설명	15
4.1	제품 식별	15
4.1.1	제공 범위	15
4.1.2	펌프 버전 간 차이점	15
4.2	인간/기계 인터페이스	15
5	설치	16
5.1	설치	16
5.2	펌핑 라인에 연결	16
5.2.1	펌프 유입구 쪽 연결부	17
5.2.2	펌프 배출구 쪽 연결부	17
5.2.3	퍼지 회로 연결	17
5.3	설비의 누출 밀봉 점검	18
5.4	전기 연결	18
5.4.1	고객의 전기 설비 보호	18
5.4.2	주 전원 연결	19
5.5	원격 커넥터 배선	19
5.5.1	논리 입력 배선	19
5.5.2	회전 속도 설정	20
5.5.3	논리 출력 배선	20
5.6	RS-485 직렬 링크 배선	21
5.6.1	연결	21
5.6.2	설정	22
5.6.3	명령 목록	23
6	작동	25
6.1	사용을 위한 사전 예방 조치	25
6.2	가스/응용 분야 매트릭스	26
6.3	다양한 제어 모드	26
6.3.1	로컬 모드 작동	27
6.3.2	원격 제어 모드 작동	27
6.3.3	RS-485 링크 모드에서 작동	28
6.4	작동 모니터링	29

6.5	가스 밸러스트 작동	29
6.6	퍼지 작동	30
7	정비	31
7.1	정비 안전 지침	31
7.2	정비 빈도	32
7.3	현장 정비	32
7.4	교체품 교환 절차	32
7.4.1	설비에서 펌프 분리	32
7.4.2	펌프 운송 준비	33
8	해체	34
8.1	장기간 동안 가동 중단	34
8.2	재가동	34
8.3	폐기	34
9	고장	35
9.1	펌프 시동 시 문제	35
9.2	펌프가 부정확하게 작동함	35
10	Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션	36
11	액세서리	38
12	기술 데이터 및 치수	39
12.1	일반	39
12.2	기술적 특성	39
12.2.1	환경 조건	40
12.2.2	질소 특성	40
12.2.3	전기적 특성	40
12.3	치수	41
12.4	중량 분포 및 무게 중심	42
12.5	고정 키트가 있는 받침대에 대한 부하	43
	ETL 마크	44
	적합성 선언(DoC)	45

테이블 목록

표 1:	회전 속도	20
표 2:	기본 직렬 링크 구성	21
표 3:	표시등의 의미	29
표 4:	다양한 가스 밸러스트 모델	30
표 5:	기술적 특성	39
표 6:	변환표: 압력 단위	39
표 7:	변환표: 기체 처리량 단위	40
표 8:	질소 특성	40
표 9:	전기 네트워크 보호	41

그림 목록

그림 1:	안전 라벨 위치	9
그림 2:	ACP 15 펌프 설명	15
그림 3:	논리 입력 배선	20
그림 4:	논리 출력 배선	21
그림 5:	수 15핀 RS-485 커넥터	21
그림 6:	커버 플러그(스트랩 포함) - 로컬 모드에서 작동	27
그림 7:	치수 ACP 15 버전 SD - G	41
그림 8:	휠 키트 치수	42
그림 9:	고정 키트 치수	42

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. 이 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 관련 문서

문서	참조
적합성 선언(DoC)	이 작동 지침에 포함되어 있음
UL/CSA 준수(ETL 마크)	이 작동 지침에 포함되어 있음

1.1.2 해당 제품

본 문서는 P0568E2 주파수 변환기가 장착된 제품 및 다음 부품 번호가 있는 제품에 적용됩니다.

부품 번호	모델	설명
V5SAXXXGXX V5VSXXXGXX	ACP 15 SD	일반적인 응용 분야를 위한 모델
V5VGXXXGXX V5GAXXXGXX	ACP 15 G	미량의 부식성 가스가 있는 응용 분야를 위한 모델

1.2 대상 그룹

본 사용자 매뉴얼은 제품의 운송, 설치, 시운전/폐기처리, 사용, 정비 또는 보관을 담당하는 모든 사람을 위해 작성되었습니다.

본 문서에 설명된 작업은 적절한 기술 교육을 받은 사람(전문 직원) 또는 Pfeiffer Vacuum의 교육 과정을 거친 사람만 수행해야 합니다.

1.3 규정

1.3.1 그림 문자

문서에서 사용된 그림 문자는 유용한 정보를 나타냅니다.



참고



팁

1.3.2 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.

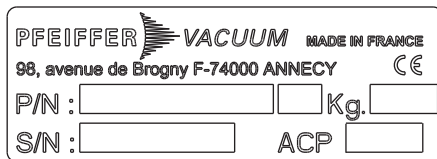
다중 작업 단계의 시퀀스

숫자 목록은 다중 단계가 필요한 작업을 나타냅니다.

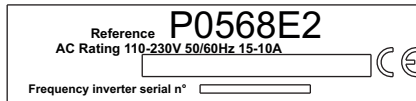
1. 단계 1
2. 단계 2
3. ...

1.3.3 라벨

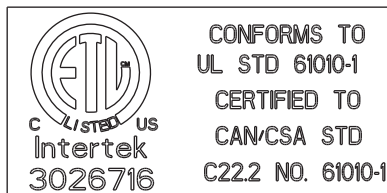
I/O	펌프 시작/정지
INLET	펌프 유입구 연결부
PUMP EXHAUST	펌프 배출구



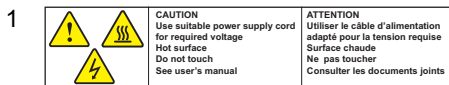
제품 명판(예)



이 라벨은 펌프가 연결될 장비의 전압을 나타냅니다.



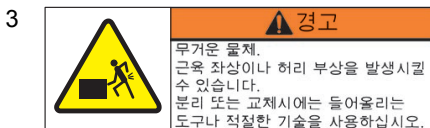
이 라벨은 펌프가 UL/CSA 테스트에 부합함을 나타냅니다.



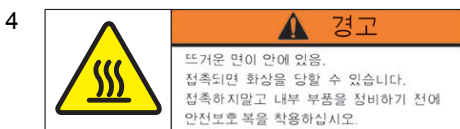
이 라벨은 사용자에게 이 제품의 사용과 관련된 잠재적 위험에 대해 경고합니다. 제품의 설치 또는 작동을 담당하는 사람은 먼저 사용 설명서를 참조해야 합니다.



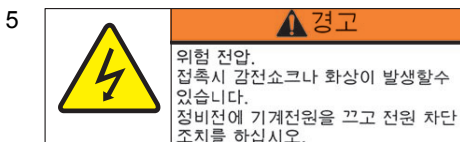
이 라벨은 펌프를 연결 및/또는 분리하기 전에 전원 공급 장치를 꺼야 함을 나타냅니다. 제품의 설치 또는 작동을 담당하는 사람은 먼저 사용 설명서를 참조해야 합니다.



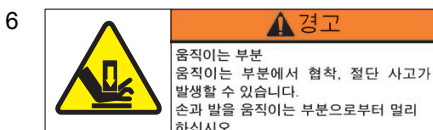
이 라벨은 제품의 무게 때문에 제품을 수동으로 취급 및 운반해서는 안 되며 항상 적절한 취급 및 운반 장치를 사용해야 함을 나타냅니다.



이 라벨은 사용자에게 손이 뜨거운 표면에 닿으면 상해를 입을 위험이 있음을 경고합니다. 작업하기 전에 보호 장갑을 착용해야 합니다.



이 라벨은 특정 내부 부품에 전하가 흐르며 해당 부품을 만지는 경우 감전될 수 있음을 나타냅니다. 펌프에서 작업하기 전에 항상 펌프를 분리하거나 적절한 방식으로 설비 차단기를 잠그거나 표지판을 설치해야 합니다(LOTO 절차 수행).



이 라벨은 사용자에게 움직이는 부품으로 인한 압제 또는 절단의 위험을 경고합니다. 안전거리를 유지하거나 움직이는 부분에서 손을 멀리 유지해야 합니다.



이 라벨은 내진 브래킷 설치용 구멍의 위치를 나타냅니다.

제품에는 다른 언어 버전을 포함한 라벨 시트가 함께 제공됩니다. 설치 담당자는 다음과 같이 펌프에서 가장 적절하고 눈에 띄는 위치에 이러한 라벨을 부착하여 오퍼레이터에게 잠재적 위험에 대해 경고해야 합니다.

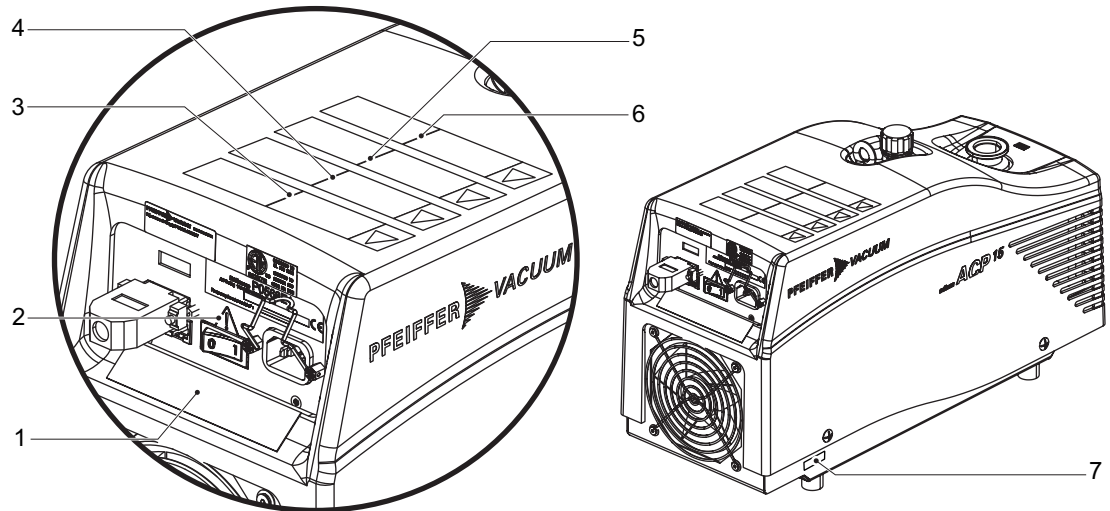


그림 1: 안전 라벨 위치

- | | |
|----------|----------------|
| 1 보안 경고 | 5 감전 위험 |
| 2 전기 안전 | 6 움직이는 부품 |
| 3 무거운 물체 | 7 내진 브래킷 고정 지점 |
| 4 뜨거운 표면 | |

1.3.4 약어

EMS	비상 정지(Emergency stop)
LEL	폭발 하한계

2 안전

2.1 일반 안전 정보

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

⚠ 위험

임박한 위험

준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 임박한 위험을 나타냅니다.

- ▶ 위험 상황 방지 지침

⚠ 경고

보류 중인 잠재적 위험

준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.

- ▶ 위험 상황 방지 지침

⚠ 주의

보류 중인 잠재적 위험

준수하지 않을 경우 경미한 상해를 초래할 수 있는 보류 중인 위험을 나타냅니다.

- ▶ 위험 상황 방지 지침

지침

물적 손해 위험

작업자 상해와 관련되지 않는 작업을 강조하기 위해 사용됩니다.

- ▶ 물적 손해 방지 지침



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

2.1.1 안전 지침

본 문서의 모든 안전 지침은 기계류 지침 2006/42/EC 부록 I 및 EN ISO 12100 섹션 5에 따라 수행된 위험 평가의 결과를 기반으로 합니다. 해당하는 경우 제품의 모든 수명 주기 단계가 고려되었습니다.

⚠ 경고

제품을 들어 올릴 때 압계 위험이 있음

제품의 중량을 고려할 때 리프팅 장치가 수반된 취급 및 운반 작업 시 압계 위험이 발생할 수 있습니다. 다음 지침을 따르지 않은 경우 제조사는 어떠한 경우에도 책임을 지지 않습니다.

- ▶ 무거운 물체 취급 및 운반에 대한 교육 과정을 거친 적격 직원만 제품을 취급 및 운반할 수 있습니다.
- ▶ 제공된 리프팅 장치를 **사용해야 하며** 본 문서에 명시된 절차를 따라야 합니다.

⚠ 경고

비규격 전기 설비로 인해 감전 위험이 있음

이 제품은 전기 공급 장치에 주 전원 전압을 사용합니다. 전문 분야의 표준에 부합하지 않는 설치 또는 비규격 전기 설비는 사용자의 생명을 위협하게 할 수 있습니다.

- ▶ 적절한 전기 안전 및 EMC 규정에 대한 교육 과정을 거친 적격 기술자만 전기 설치 작업을 수행할 수 있습니다.
- ▶ 이 제품을 임의로 개조하거나 변환해서는 안 됩니다.

⚠ 경고

정비 또는 점검 중 접촉에 의한 감전 위험이 있음

전원이 켜져 있는데 전기적으로 절연되어 있지 않은 제품과 접촉할 경우 감전 위험이 있습니다.

- ▶ 작업을 수행하기 전에 먼저, 주 전원 스위치를 **○** 위치로 지정합니다.
- ▶ 주 전원에서 전원 케이블을 분리합니다.
- ▶ 시스템을 잠그고 태그를 부착하여(LO/TO) 의도치 않게 다시 연결되지 않도록 방지함으로써 설비를 적절하고 안전하게 보호해야 합니다.

⚠ 경고

대기에 공정 가스가 있을 경우 중독의 위험이 있음

제조사 펌프에 사용되는 가스 유형을 제어할 수 없습니다. 공정 가스는 흔히 독성, 인화성, 부식성, 폭발성 및/또는 기타 반응성의 특성이 있습니다. 이러한 가스가 대기로 자유롭게 빠져나가도록 둘 경우 심각하거나 치명적인 상해가 발생할 위험이 있습니다.

- ▶ 현지 법규에 따라 적절한 안전 지침을 적용해야 합니다. 이 정보는 오퍼레이터의 안전 부서에서 받을 수 있습니다.
- ▶ 설치 시 유해 가스 추출 시스템에 **펌프 배출구를 연결해야 합니다.**
- ▶ 펌프와 배출 배관 연결부에 누출이 없는지 정기적으로 점검해야 합니다.

⚠ 경고

가압 질소와 접촉할 경우 상해 위험이 있음

이 제품은 가압 질소를 플러싱 가스로 사용합니다. 전문 분야의 표준에 부합하지 않는 설치 또는 비준수 설치는 사용자의 생명을 위협하게 할 수 있습니다.

- ▶ 제품에서 **3 m** 떨어진 곳에서 회로에 수동 밸브를 설치하여 질소 공급을 잠글 수 있게 해야 합니다.
- ▶ 권장 공급 압력을 준수해야 합니다.
- ▶ 제품에서 작업하기 전에 항상 질소 회로를 잠그고 연결을 끊어야 합니다.
- ▶ 정비를 수행할 경우 가압 질소 회로를 찾아서 잠가(LO/TO 록아웃/태그아웃 절차) 우연히 다시 연결되지 않도록 방지함으로써 설비를 적절하고 안전하게 보호해야 합니다.
- ▶ 배관 및 공급 회로 연결 상태를 정기적으로 점검해야 합니다.

⚠ 경고

뜨거운 표면과 접촉할 경우 상해 위험이 있음

펌프가 정지한 이후에도 부품 온도는 여전히 높습니다. 뜨거운 표면 특히, 펌프 배출구와 접촉하는 경우 화상의 위험이 있습니다.

- ▶ 작업하기 전에 제품이 완전히 식을 때까지 기다려야 합니다.
- ▶ 표준 EN420에 따라 보호 장갑을 착용하고 작업해야 합니다.

⚠ 경고

움직이는 부품과 접촉할 경우 압제 및/또는 절단 위험이 있음

펌프 유입구 플랜지는 신체 부위(손가락 또는 손)가 들어갈 만큼 충분히 크므로 움직이는 부품과의 접촉으로 인한 압제 위험이 발생할 수 있습니다. 유입구 및 배출구 포트는 연결하기 전에 블랭킹 플레이트로 밀봉해야 합니다.

- ▶ 블랭킹 플레이트를 제거하기 전에 펌핑 라인이 연결될 때까지 기다리십시오.
- ▶ 전원을 켜기 전에 펌프가 연결될 때까지 기다리십시오.

2.1.2 예방 조치



잠재적 위험에 대한 정보 제공 의무

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

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



제품 변경으로 인한 적합성 위반

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

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

안전 규정(EMC, 전기 안전, 화학적 오염)에 대해 교육 과정을 거친 적격 기술자만 본 매뉴얼에 설명된 설치 및 정비를 수행할 수 있습니다. 당사 서비스 센터에서 필요한 교육을 제공할 수 있습니다.

- ▶ 인체의 어느 부위도 진공 상태에 노출하지 마십시오.
- ▶ 현지 안전 표준에 따라 모든 안전 및 위험 예방 지침을 준수하십시오.
- ▶ 모든 사전 예방 조치를 준수하는지 정기적으로 확인하십시오.
- ▶ 제품이 펌핑 라인에 연결되어 있지 않은 경우 유입구 및 배출구 포트를 밀봉하는 블랭킹 플레이트를 제거하지 마십시오.
- ▶ 유입구 및 배출구가 진공 및 배출 펌프 라인에 연결되어 있지 않으면 제품을 작동하지 마십시오.

2.2 용도

- 진공 펌프는 가스를 펌핑하는 동안 진공을 생성하는 데에만 사용해야 합니다.
- 진공 펌프는 산업 환경에서 작동하도록 설계되었습니다.
- 제품은 실험실 환경에서 사용할 수 있습니다.
- G 버전은 **미량의 부식성 가스**를 펌핑하는 데 사용됩니다.

2.3 예측 가능한 오용

제품을 잘못 사용하면 보증 및 모든 권리가 무효가 됩니다. 이미 언급한 용도에서 벗어난 사용은 의도한 것이든 아니든 상관없이 모두 규정을 준수하지 않은 것으로 취급됩니다. 이러한 잘못된 사용은 다음을 포함하되 이에 국한되지 않습니다.

- 인화성 및 폭발성 혼합물의 펌핑
- 부식성 가스의 펌핑(예외: 미량의 부식성 가스가 있는 경우 G 버전 펌프)
- 액체 펌핑
- 먼지 입자 펌핑
- 진공 펌프를 사용하여 압력 생성
- 폭발 가능성이 있는 구역에서 펌프 사용
- 본 작동 지침에 명시되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용

제품은 사람이나 화물을 나르도록 설계되지 않았으며 좌석, 발판 사다리 또는 유사한 용도로 사용해서는 안 됩니다.

3 운송 및 보관

3.1 제품 수령



납품 상태

- 운송 중에 제품이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
- 제품이 손상된 경우 운송 회사에 대해 필요한 조치를 취하십시오. **그리고** 제조사에 알려 주십시오.

- ▶ 제품을 원래의 포장에 보관하여 당사에서 보냈을 때처럼 깔끔한 상태를 유지해야 합니다. 제품이 사용될 위치에 도착한 이후에만 제품의 포장을 풉니다.
- ▶ 제품이 펌핑 라인에 연결되어 있지 않은 동안 유입구, 배출구 및 퍼지 포트의 위치에 블랭킹 플레이트를 유지해야 합니다.



제품을 운반 또는 보관해야 하는 경우를 대비해서 포장(재활용 가능한 자재)을 보관하십시오.

3.2 취급 및 운반

⚠ 경고

제품을 들어 올릴 때 압케 위험이 있음

제품의 중량을 고려할 때 리프팅 장치가 수반된 취급 및 운반 작업 시 압케 위험이 발생할 수 있습니다. 다음 지침을 따르지 않은 경우 제조사는 어떠한 경우에도 책임을 지지 않습니다.

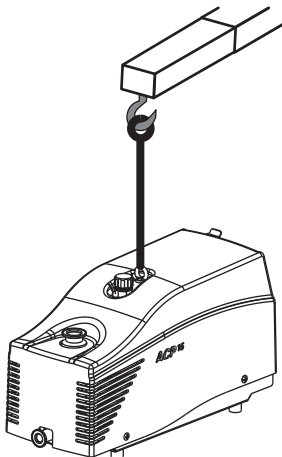
- ▶ 무거운 물체 취급 및 운반에 대한 교육 과정을 거친 적격 직원만 제품을 취급 및 운반할 수 있습니다.
- ▶ 제공된 리프팅 장치를 **사용해야 하며** 본 문서에 명시된 절차를 따라야 합니다.

⚠ 경고

제품이 기울어지는 상황으로 인한 압케 부상의 위험이 있음

제품이 EEC 안전 규정을 완전히 준수하지만, 제품을 바닥 위로 옮길 때 또는 제품이 제대로 고정되지 않은 경우 기울어질 위험이 있습니다.

- ▶ 제품을 경사면에 두지 마십시오.
- ▶ 평평하고 단단한 바닥에 놓아야 합니다.
- ▶ 제품을 비스듬히 밀어서는 안 됩니다.



호이스트를 사용하여 펌프 취급 및 운반

1. 제품의 무게에 적합한 리프팅 장치를 사용합니다.
2. 다음과 같은 특성을 갖추고 있는 1개의 스트랩 슬링을 사용합니다.
 - 스트랩별 하중 >23kg
3. 슬링과 함께 호이스트 링을 사용하여 펌프를 들어 올립니다.

휠 키트는 액세서리로 제공되며, 프레임 위에 장착 가능합니다. 휠 키트는 펌프를 짧은 거리로 옮길 경우 이동을 용이하게 합니다 (41페이지의 “치수” 장 참조).

3.3 보관



Pfeiffer Vacuum은 제품을 원래의 운송 포장에 보관하도록 권장합니다.

새 펌프 보관

1. 펌프를 보호용 봉투에 싸서 보관해야 합니다.
2. 유입구, 배출구 및 퍼지 보호장치를 **항상** 제자리에 두어야 합니다.
3. 허용된 보관 온도에 따라 최대 **1년** 동안 펌프를 보관해야 합니다.

새 펌프를 1년 넘게 장기간 보관하는 경우

1년에 한 번 이상 정기적으로 펌프를 작동해야 합니다. 온도, 습도, 염기 등의 요인으로 인해 펌프 부품이 손상될 수 있기 때문입니다.

1. 가스 밸브스트가 열린 상태에서 30분 동안 또는 건조한 중성 가스를 펌프(G 버전)에 주입하는 동안 펌프를 작동합니다.
2. 최대 압력에서(유입구, 가스 밸브스트 및 퍼지 포트가 닫힌 상태에서) 30분 동안 펌프를 작동합니다.
3. 펌프를 중지합니다.
4. 함께 제공된 액세서리로 펌프 유입구, 배출구 및 퍼지 포트를 밀봉합니다.
5. **1년에 한 번 이상** 이를 반복합니다.

4년이 지난 후에는 시운전하기 전에 당사 서비스 센터에서 펌프를 재검사해야 합니다 (36페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조).

사용 후 장기간 가동 중단하려면 “장기간 동안 가동 중단” 장을 참조하십시오.

4 제품 설명

4.1 제품 식별

당사 서비스 센터와 상담할 때 제품을 올바르게 식별하여 알려주기 위해 항상 제품 명판의 정보를 확인할 수 있도록 준비하십시오("라벨" 장 참조).

4.1.1 제공 범위

- 진공 펌프 1개
- 원격 커넥터용 원격 커버 플러그 1개(펌프에 연결)
- 사용 설명서 매뉴얼 1개
- 다국어 라벨 시트 1개

주문 구성에 따라:

- 주 전원 공급 케이블 1개

4.1.2 펌프 버전 간 차이점

ACP 시리즈의 다단계 루츠 펌프 기술은 깨끗하고 건조한 진공이 필요한 응용 분야의 요구 사항을 충족합니다.

SD 표준 버전

이 펌프는 깨끗한(먼지가 없는) 비부식성 가스 펌핑 응용 분야에서 작동되도록 설계되었습니다. 표준 펌프에는 경량 가스의 펌핑을 개선하고 펌프 내부의 증기 응축을 방지하기 위한 가스 밸러스트 장치가 장착되어 있습니다.

G 버전

이 펌프는 미량의 부식성 가스가 있는 환경에서도 사용 가능합니다. 퍼지 가스 흐름은 저압 및 고압 볼 베어링을 보호하고 미량의 부식성 가스를 희석합니다.

특정 응용 분야에 대한 자세한 내용은 Pfeiffer Vacuum에 문의하시기 바랍니다.

4.2 인간/기계 인터페이스

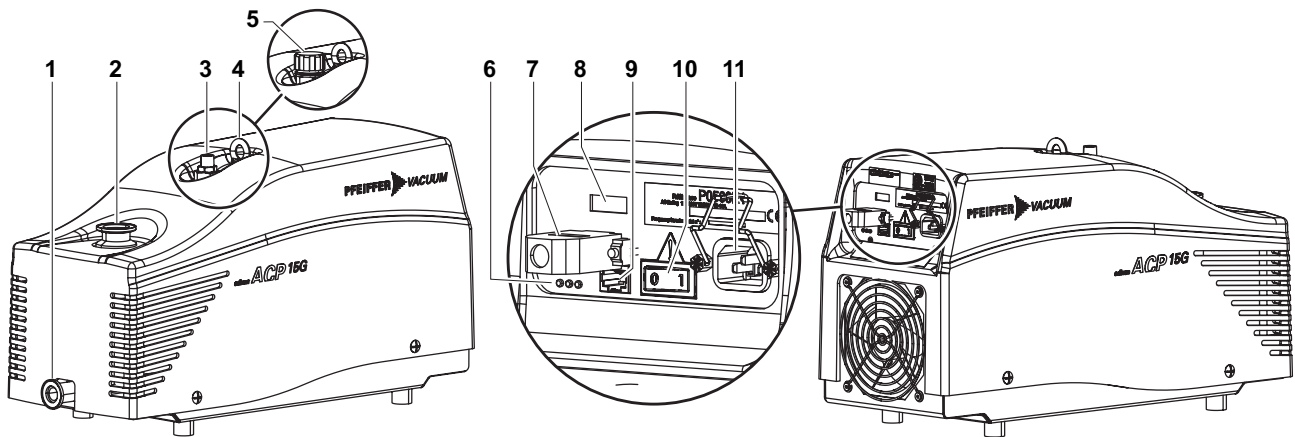


그림 2: ACP 15 펌프 설명

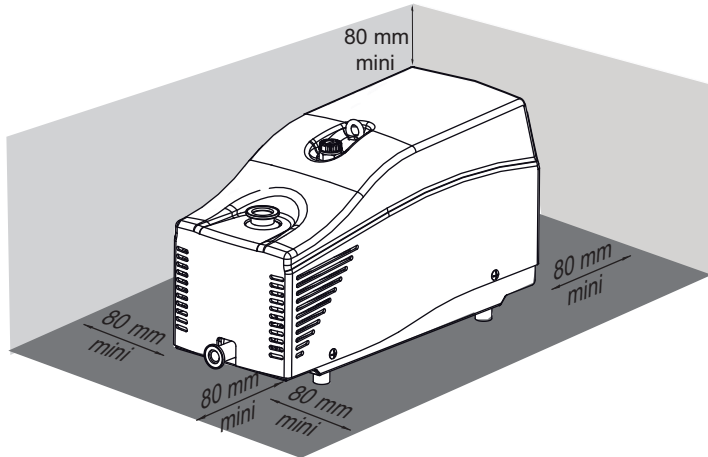
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1 펌프 배출구 | 7 원격 커넥터 및 RS-485 커넥터 |
| 2 펌프 유입구 | 8 시간 카운터 |
| 3 불활성 가스 퍼지 연결부(G 버전) | 9 RJ45 커넥터 |
| 4 호이스트 링 | 10 I/O 주 전원 스위치 |
| 5 가스 밸러스트 | 11 주 전원 공급 장치 |
| 6 표시등 | |

5 설치

5.1 설치

펌프를 수평 상태에서(지지 받침대로 받쳤을 때) 작동해야 하며, 펌핑 측은 수직을 이루어야 하고 펌프 유입구는 위쪽에 있어야 합니다.

1. 펌프를 배치할 위치를 결정합니다.
2. 호이스트를 사용하여 펌프를 취급 및 운반합니다.
3. 오퍼레이터가 **I/O** 주 전원 스위치에 접근할 수 있도록 펌프를 설치합니다.



통풍

작동 조건 범위 내에서 펌프의 특성 및 성능을 보장하려면 다음 사항을 준수해야 합니다.

- 통풍구를 막지 마십시오.
- 최소한 아래 다이어그램에 표시된 값을 사용하여 펌프와 고정 벽 간에 안전거리를 유지하십시오.

5.2 펌핑 라인에 연결

사용자 및/또는 제품 통합 담당자가 궁극적으로 장비에 대한 책임을 져야 하며 현지 규정에 따라 구체적인 안전 지침을 적용해야 합니다.

⚠ 경고

움직이는 부품과 접촉할 경우 압계 및/또는 절단 위험이 있음

펌프 유입구 플랜지는 신체 부위(손가락 또는 손)가 들어갈 만큼 충분히 크므로 움직이는 부품과의 접촉으로 인한 압계 위험이 발생할 수 있습니다. 유입구 및 배출구 포트는 연결하기 전에 블랭킹 플레이트로 밀봉해야 합니다.

- ▶ 블랭킹 플레이트를 제거하기 전에 펌핑 라인이 연결될 때까지 기다리십시오.
- ▶ 전원을 켜기 전에 펌프가 연결될 때까지 기다리십시오.

압계 모범 사례에 따라 펌핑 라인에 펌프를 설치하기 위한 일반 지침

유입구 및 배출구 연결이 펌핑 라인에 과도한 압박을 주지 않아야 합니다. 이러한 압박은 누출의 원인이 될 수 있습니다.

1. 펌핑되는 가스와 호환되는 재료 및 실링 속성이 있는 펌핑 라인 액세서리만 유입구 및 배출구 라인에 사용합니다. 이에 대해서는 [Pfeiffer-Vacuum](#) 웹 사이트에 제공되는 연결 액세서리 카탈로그를 참조하십시오.
2. 펌핑 라인을 조립할 경우 펌핑 라인에서 펌프를 분리하고 정비를 더 쉽게 수행할 수 있게 만드는 액세서리(펌프 유입구 및 배출구 격리 밸브, 퍼지 밸브 등)를 포함합니다.
3. 블랭킹 플레이트 아래에 있는 O링은 일부 응용 분야와 호환되지 않습니다. **제품 사용자 또는 통합 담당자가 해당 응용 분야와 호환되는 O링의 설치에 대한 책임을 집니다.**
4. 유입구 및 배출구 포트를 밀봉하기 위해 사용된 블랭킹 플레이트를 제거합니다.
5. 펌프 운송 시 재사용할 수 있도록 블랭킹 플레이트, 나사 및 와셔를 보관합니다.
6. 나사, 와셔 또는 기타 물체가 펌프 유입구에 떨어져 있지 않은지 확인합니다.

7. 펌핑 라인에 신축 튜브를 장착하여 진동 전달을 줄입니다.
8. 설치 후 전체 펌핑 라인에서 누출 테스트를 수행합니다.

5.2.1 펌프 유입구 쪽 연결부



당사 제품의 유입구에 연결된 부품 또는 চে임버가 기압에 대해 1·10⁻³hPa의 부압을 견딜 수 있는지 확인하십시오.

최적의 펌핑 속도를 구현하려면 펌핑 라인을 가능한 한 짧고 일직선으로 만들고 그 내부 지름이 펌프 유입구 플랜지 내부 지름보다 좁지 않도록 해야 합니다.

제품이 유입구 플랜지의 부하를 견딜 수 있도록 설계되지 않았으므로, 안정성이 저하될 수 있습니다.

- 진공 চে임버를 펌프와 별도로 기계적으로 연결해야 합니다.
- 건조한 부품 및 그리스가 묻지 않고 먼지가 없는 깨끗한 파이프라인만 사용해야 합니다.
- 유입구 필터(입자 필터 또는 응축 필터)를 설치해야 할 수 있습니다.
- 필요한 경우 펌프가 정지할 때 닫히는 유입구에 격리 밸브를 설치하십시오.

5.2.2 펌프 배출구 쪽 연결부



위험

공정에서 생성되는 독성 물질 및 부산물과 접촉할 경우 중독 위험이 있음

진공 펌프, 펌핑 라인 부품 및 작동 유체는 건강에 해롭고 공정과 관련된 독성, 부식성, 반응성 및/또는 방사성 물질을 통해 오염될 가능성이 있습니다.

- ▶ 항상 배출 추출 시스템에 펌프 배출구를 연결해야 합니다.



배출 라인의 모든 부품이 펌프에서 생성할 수 있는 최고 압력을 초과하는 최대 압력 정격을 갖는지 확인하십시오.

5.2.3 퍼지 회로 연결

가스 퍼지는 펌프에 불활성 가스를 주입하는 것으로 이뤄집니다.

본 매뉴얼에서 불활성 가스는 가장 일반적으로 사용되는 가스인 '질소'입니다. 퍼지 가스의 유형에 대한 자세한 내용은 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.



위험

발화성/인화성 물질을 함유한 가스를 펌핑할 경우 폭발로 인한 사망 위험이 있음

LEL 이상의 발화성 물질을 펌프로 보내는 경우 폭발의 위험이 있습니다.

- ▶ 농도가 LEL 아래로 내려가기에 충분한지 질소 흐름을 확인해야 합니다.
- ▶ 질소 흐름이 중단되면 인터록을 제공하여 펌프 방향으로 가스가 흐르지 않도록 해야 합니다.



질소 주입 연속성이 공정에 미치는 영향

질소 흐름이 중단되면 공정에 심각한 위험이 발생하는 경우 질소 회로 고장 시 이를 인계받을 수 있는 외부 시스템을 통해 질소 공급을 제어하는 것이 좋습니다.

G 버전

가스 퍼지 회로는 저압 및 고압 볼 베어링을 보호하고 미량의 부식성 가스를 희석합니다.

펌프는 필수 특성을 갖춘 여과된 건조 질소 공급 장치에 연결되어야 합니다("질소 특성" 장 참조).

1. 이 목적으로 제공된 1/4 BSPT 커넥터에 중성 가스 배관(고객이 제공한 가요성 배관 또는 강성 배관)을 연결하십시오.
2. 중성 가스 주입 회로에 격리 밸브를 설치할 때 가능한 한 펌프에 가깝게 설치하십시오. 이렇게 하면 가스 주입이 사용되지 않을 때 펌프가 초기 펌핑 성능을 회복할 수 있습니다.
3. 퍼지 최대 압력은 300hPa(상대)를 초과해서는 안 됩니다.

5.3 설비의 누출 밀봉 점검

제품의 출하 시 정상적인 작동 조건에서 제품의 누출 밀봉을 보장합니다. 오퍼레이터는 특히 위험한 가스를 펌핑할 때 이 누출 밀봉 수준을 유지해야 합니다. 누출 테스트에 대한 자세한 내용은 당사 서비스 센터에 문의하십시오.

1. 설치 후 전체 펌핑 라인에서 누출 테스트를 수행합니다.
2. 정기적인 점검을 수행하여 주변 환경에 펌핑한 가스가 미량이라도 없는지 그리고 작동 중에 펌핑 라인에 공기가 유입되지 않는지 확인해야 합니다.

5.4 전기 연결

⚠ 경고

비규격 전기 설비로 인해 감전 위험이 있음

이 제품은 전기 공급 장치에 주 전원 전압을 사용합니다. 전문 분야의 표준에 부합하지 않는 설치 또는 비규격 전기 설비는 사용자의 생명을 위협하게 할 수 있습니다.

- ▶ 적절한 전기 안전 및 EMC 규정에 대한 교육 과정을 거친 적격 기술자만 전기 설치 작업을 수행할 수 있습니다.
- ▶ 이 제품을 임의로 개조하거나 변환해서는 안 됩니다.

⚠ 경고

정비 또는 점검 중 접촉에 의한 감전 위험이 있음

전원이 켜져 있는데 전기적으로 절연되어 있지 않은 제품과 접촉할 경우 감전 위험이 있습니다.

- ▶ 작업을 수행하기 전에 먼저, 주 전원 스위치를 **0** 위치로 지정합니다.
- ▶ 주 전원에서 전원 케이블을 분리합니다.
- ▶ 시스템을 잠그고 태그를 부착하여(LO/TO) 의도치 않게 다시 연결되지 않도록 방지함으로써 설비를 적절하고 안전하게 보호해야 합니다.

지침

전자파 장애의 위험이 있음

전압 및 전류는 수많은 전자기장 및 기생 신호를 유발할 수 있습니다. EMC 규정을 준수하지 않는 설비는 일반적으로 다른 장비 및 환경을 방해할 수 있습니다.

- ▶ 전자파 장애가 발생하기 쉬운 환경에서는 인터페이스에 차폐 케이블 및 연결 장치를 사용해야 합니다.



펌프는 클래스 A 제품입니다. 가정환경에서 이 제품은 전파장애를 일으킬 수 있습니다. 이 경우 사용자는 적절한 조치를 취해야 합니다.

전기 안전

펌프에는 **0** 위치에 있을 때 제품을 전력선에서 절연하는 **I/O** 주 전원 스위치가 장착되어 있습니다.

펌프에는 EC 표준을 준수하는 주파수 변환기가 장착되어 있어 펌프가 고전압 및 저전압에서 자동으로 작동할 수 있습니다. 주파수 변환기는 전력선의 단락으로부터 보호됩니다. 이 안전 공정이 활성화되면 전원이 꺼지고 펌프는 안전한 상태가 됩니다.

정전 이후 펌프를 다시 시작하기 위한 절차

펌프를 다시 시작하려면:

1. 전원 공급 장치를 끄고(주 전원 스위치를 **0** 위치로 설정),
2. 장애의 원인을 제거한 후
3. 약 15초 동안 기다리고,
4. 주 전원 스위치를 **I** 위치로 전환합니다.

펌프에는 특정 온도에서 시동을 방지하는 열 센서가 있습니다(“사용을 위한 사전 예방 조치” 장 참조).

5.4.1 고객의 전기 설비 보호

펌프는 제공된 주 전원 케이블을 통해 주 전원선에 연결됩니다. 접지 연결(주파수 변환기, 커버, 펌프)은 규격 전기 설비에 연결된 전원 케이블을 통해 이루어집니다.

고객이 주 전원 케이블을 제공하는 경우 다음과 같은 특성을 갖추고 IEC 60227 및 IEC 60245 표준을 준수하는 EEC 케이블을 사용하십시오.

- 내열성이어야 합니다(케이블이 뜨거운 표면과 접촉하는 경우).
- 도선 부분이 전압에 적합해야 합니다(“전기적 특성” 장 참조).
- 전선 중 하나는 펌프의 접지를 보장해야 합니다.

회로 차단기로 설비 보호

펌프에 전력을 공급하는 데 사용되는 전원 회로에는 IEC 60947-2 곡선 D 표준을 준수하며 단락 차단 용량이 10kA 이상인 차단기가 장착되어 있어야 합니다. 이 보호 장치는 펌프와 아주 가까이(7m 이내에 있어야 함) 있어야 하며, 제품에서 가시거리 내에 있어야 합니다.

고객은 적절한 정격 주 전원 회로 차단기를 제공해야 합니다(“전기적 특성” 장 참조).



비상 정지 없음

진공 펌프에는 비상 정지 장치(EMS) 또는 잠금 제어 장치가 장착되어 있지 않습니다. 진공 펌프는 비상 정지 장치가 장착된 장비에 통합되도록 설계되었습니다.

- 활성화된 경우 장비의 EMS가 진공 펌프를 꺼야 합니다.



로컬 모드에서 작동

펌프가 로컬 모드에서 작동 중임을 경고하는 장치가 없습니다.

- 펌프가 장비에 의해 통합되지 않고 제어되지도 않을 때 로컬 모드 작동에 대해 경고할 수 있는 수단을 제공하십시오.

5.4.2 주 전원 연결

- ▶ 펌프의 주 전원 공급 케이블을 고객의 전기 설비에 연결합니다.

5.5 원격 커넥터 배선

지침

안전 초저전압 회로

원격 제어 회로에는 건식 접촉 출력(최대 30V~A)이 장착되어 있습니다. 과전압 및 과전류는 내부의 전기적 손상을 초래할 수 있습니다. 사용자는 다음 배선 조건을 준수해야 합니다.

- ▶ SELV(안전 초저전압) 회로의 규정 및 보호에 따라 이러한 출력을 연결해야 합니다.
- ▶ 이러한 접속에 적용된 전압은 30V 미만이어야 하며 전류는 1A 미만이어야 합니다.

설명

(15핀 수 D-Sub) 커넥터에 대한 연결을 사용하여 다음을 할 수 있습니다.

- 원격으로 시작 및 중지 기능 제어
- 회전 속도 설정

커넥터 배선은 고객의 책임입니다.

5.5.1 논리 입력 배선

건식 접촉 입력이 있습니다. 제공된 것보다 더 많은 연결을 추가하지 마십시오. 즉, S1, S3, S4, S5 이외의 연결을 추가하지 마십시오.

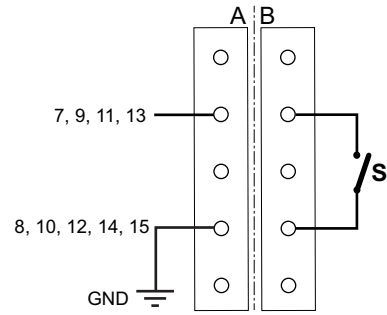
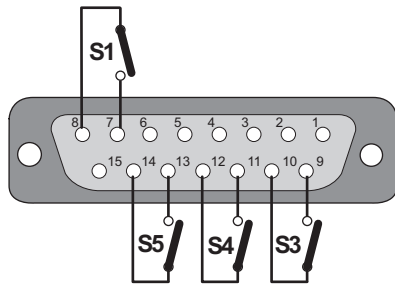


그림 3: 논리 입력 배선

A 내부 배선

B 고객 측에서 배선

접속	기능	
S1(7-8)	펌프 시작/정지	접속 열림, S1=0: 펌프 정지 접속 닫힘, S1=1: 펌프 시동
S3(9-10) S4(11-12) S5(13-14)	회전 속도 설정	접속 상태(열림 또는 닫힘)에 따라 회전 속도가 변경됩니다.

5.5.2 회전 속도 설정

접속			회전 속도	
S3	S4	S5	Hz	min ⁻¹
1	0	1	60	3600
1	0	0	70	4200
0	1	1	85	4800
0	1	0	90	5400
0	0	1	95	5700
0	0	0	100¹⁾	6000¹⁾

1) 펌프와 함께 제공된 커버 플러그에 설정된 속도에 해당합니다.

표 1: 회전 속도



회전 속도가 펌프 성능에 미치는 영향

100Hz의 명목 속도에 대한 펌프 성능이 보장됩니다. 회전 속도를 변경하면 펌프의 최대 압력 및 펌핑 속도에 영향을 줍니다. 저속에서, 펌프 및 공정에 따른 적절한 설정을 찾는 것은 고객의 책임입니다.

- 최대 주파수를 초과해서는 안 됩니다.
- 펌프를 **≤60Hz**의 속도로 연속적으로 작동해서는 안 됩니다.

5.5.3 논리 출력 배선

건식 접촉 출력(24V - 1A)입니다.

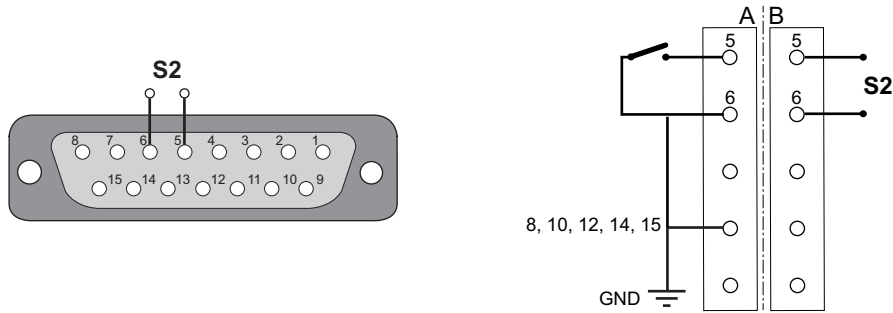


그림 4: 논리 출력 배선

A 내부 배선 B 고객 측에서 배선

접속	기능	접속 단함: 명목 속도 도달
S2(5-6)	회전 속도 상태	

5.6 RS-485 직렬 링크 배선

지침

전자파 장애의 위험이 있음

전압 및 전류는 수많은 전자기장 및 기생 신호를 유발할 수 있습니다. EMC 규정을 준수하지 않는 설비는 일반적으로 다른 장비 및 환경을 방해할 수 있습니다.

- ▶ 전자파 장애가 발생하기 쉬운 환경에서는 인터페이스에 차폐 케이블 및 연결 장치를 사용해야 합니다.

5.6.1 연결

15핀 수 D-Sub 커넥터는 컴퓨터를 사용하여 펌프를 제어하고 모니터링하는 데 사용됩니다. 또한 이 커넥터를 통해 네트워크에 여러 펌프를 설치할 수 있습니다.

연결된 컴퓨터에서 명령 목록에 따라 기본 직렬 링크 설정을 수정할 수 있습니다("명령 목록" 장 참조).

설명	설정값
직렬 링크	RS-485
전송 속도	9600Bd
데이터 워드 길이	8비트
패리티	없음(패리티 없음)
정지 비트	1
에코	없음

표 2: 기본 직렬 링크 구성

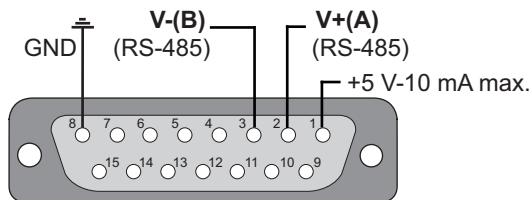


그림 5: 수 15핀 RS-485 커넥터

핀	할당
8	GND
3	RS-485: V-

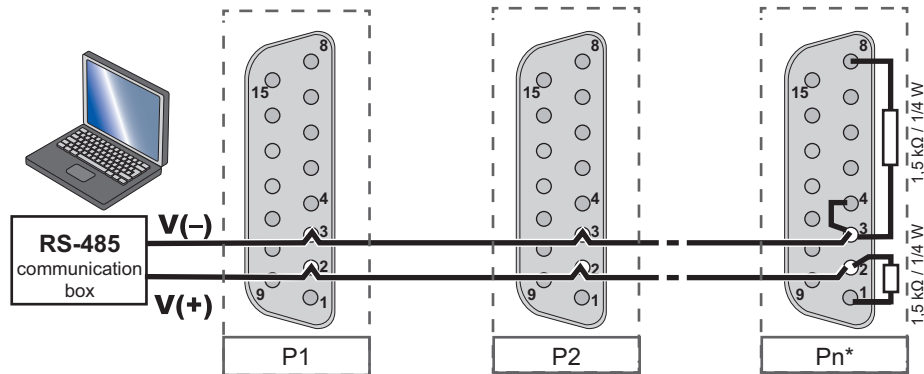
핀	할당
2	RS-485: V+
1	최대 +5VDC -10mA(RS-485만 해당)

EMC 및 전기 안전 표준에 따라 차폐 링크 및 연결을 사용하는 것은 사용자의 책임입니다.

RS-485 연결

컴퓨터는 **RS-485** 커넥터를 통해 **RS-485** 직렬 링크를 사용하여 여러 펌프(P1, P2, Pn 등)를 관리합니다. 이 병렬 배선을 사용하면 펌프가 분리된 경우에도 펌프 간에 통신할 수 있습니다.

Pn* 라인의 끝에 있는 제품의 배선과 네트워크에서 단일 제품의 배선은 특징합니다(아래 그림 참조).



5.6.2 설정

배선이 완료된 경우 직렬 링크를 통한 펌프 제어를 허용하려면 다음과 같이 진행하십시오.

1. 주 전원 스위치를 I 위치로 설정합니다.
2. 직렬 링크를 통해 명령을 전송합니다. 이 명령은 건식 접촉을 통한 원격 제어 모드보다 우선하지 않습니다.

명령

헤더 문자	기본 설정은 문자 #의 10진수 코드인 035입니다.
주소	펌프에 부여된 번호, ASCII로 코딩된 3자리 문자.
명령	직렬 링크에서 전송된 명령, 3자리 문자.
매개변수	문자 수는 명령에 따라 다릅니다.
끝 문자	메시지 끝 문자입니다. 기본 설정: ASCII 코드 13 <CR>.

예:

헤더 문자	펌프 주소	명령	매개변수	끝 문자
#	adr	ODR	XXXX	<CR>

응답

헤더 문자	펌프 주소	명령	끝 문자
#	adr	yyyxxabc	<CR>

응답의 해석

OK	모든 것이 정상인 경우, 그렇지 않으면 전송된 명령에 대한 특정 응답
ERR0	설정 오류
ERR1	컨텍스트 오류
ERR2	매개변수 오류
ERR3	명령 오류
ERR4	매개변수 오류

다이얼로그의 예

명령	#005ACPON<CR>
응답	#005,OK

5.6.3 명령 목록

명령	매개변수	설명	세부 정보	최소	최대
ADR	xxx	네트워크의 펌프에 주소를 할당합니다.	펌프 주소의 기본 공장 설정은 000입니다. 이 주소를 수정할 수 있습니다(펌프 정지 상태에서). 명령: #adrADRxxx<CR> - adr = 펌프 주소 - xxx = 새 주소 응답: #xxx,ok 또는 #xxx,Errx(x=0/1/2/3/4) 예: 주소 004를 펌프 000에 할당합니다. 명령: #000ADR004<CR> 응답: #004,ok	0	255
??? ADR	없음	네트워크의 펌프 주소를 검색합니다.	명령: #???ADR<CR> 응답: #adr,ok 또는 #adr,Errx(x=0/1/2/3/4) adr = 펌프 주소 예: 명령: #???ADR<CR> 응답: #004,ok 펌프 주소는 004입니다.		
IDN	없음	펌프 유형 및 소프트웨어 버전을 검색합니다.	명령: #adrIDN<CR> 응답: #adr,VPttttt-Vx,zz 또는 #adr,Errx(x=0/1/2/3/4) - ttttt: 펌프 모델(ACP15) - x: 소프트웨어 버전 - zz: 소프트웨어 에디션 예: 명령: #adrIDN<CR> 응답: #004,ACP15-VB.05 펌프 004는 ACP15이고 소프트웨어 버전은 VB.05입니다.		
ACP	ON 또는 OFF	펌프를 시작/중지합니다.	명령: #adrACPON<CR>(펌프 시작) 및 #adrACPOFF<CR>(펌프 중지). adr = 펌프 주소 응답: #adr,ok 또는 펌프가 이미 요청된 상태에 있는 경우 #adr,Err1. 예: 펌프 004를 시작합니다. 명령: #004ACPON<CR>		
RPM	nnnn ¹⁾	펌프 설정값 속도를 설정합니다.	명령: #adrRPMnnnn<CR> - adr = 펌프 주소 - nnn= 설정값 속도(min⁻¹)(1min⁻¹ 단위로 설정) 응답: #adr,ok 또는 #adr,Errx(x=0/1/2/3/4) 참고: RPM 명령으로 설정값 속도를 변경하기 전에 SBY 명령을 보내야 합니다. 예: 펌프 004의 설정값 속도를 4200min⁻¹으로 설정합니다. 명령: #004RPM4200<CR>	2100 (35Hz)	6000 (100Hz)
SBY	없음	대기 속도로 변경합니다.	명령: #adrSBY<CR> 응답: #adr,ok 또는 #adr,Errx(x=0/1/2/3/4) 대기 속도 = 2100min⁻¹(35Hz) 예: 펌프 004를 대기 속도로 변경합니다. 명령: #004SBY<CR>		

1) 회전 속도 설정 표에서 권장하는 속도만 허용됩니다.

명령	매개변수	설명	세부 정보	최소	최대
NSP	없음	명목 속도로 변경합니다.	명령: #adrNSP<CR> 응답: #adr,ok 또는 #adr,Errx(x=0/1/2/3/4) 명목 속도 = 6000min⁻¹(100Hz) 예: 펌프 004를 명목 속도로 변경합니다. 명령: #004NSP<CR>		
DEB	ON 또는 OFF	펌프의 막힌 곳을 뚫습니다.	먼지로 막힌 펌프를 디본딩할 수 있습니다(펌프의 점착물질 제거). 명령: #adrDEBON<CR>(디본딩 기능 활성화) 및 #adrDEBOFF<CR>(디본딩 기능 비활성). 응답: #adr,ok 또는 펌프가 이미 요청된 상태에 있는 경우 #adr,Err1. 예: 펌프 004의 디본딩을 활성화합니다. 명령: #004DEBON<CR>		

1) 회전 속도 설정 표에서 권장하는 속도만 허용됩니다.

명령	매개변수	설명	기능						
STA	없음	펌프 상태	예: #adr,xxxxxx yyyyyy,zzzzzz,sssss,iiii,www,ppp,vvv,tttt<CR> - sssss = 펌프 회전 속도(min⁻¹) - iiii = 모터 전력(W) - www = 예약됨(기본값은 000) - ppp = 주파수 변환기 온도(°C) - vvv = 펌프의 디본딩 수 - tttt = 펌프 작동 시간(시간)						
xxxxxx: 상태 비트			비트	5	4	3	2	1	0
			0	0	0	0	0	0	0
							속도 설정값 설정		
			1	-	-	1	1	1	-
							명목 속도 설정	대기 속도 도달	
yyyyyy: 오류 비트			비트	5	4	3	2	1	0
			0	-	0	0	0	0	0
			1	1	1	1	-	-	-
				전원 트랜지스터에 전력이 공급되지 않음(빨간색 LED 카피 = 1)	모터 온도가 너무 높음	모터 전류가 너무 높음			
zzzzzz: 경고 비트			비트	5	4	3	2	1	0
			0	0	0	0	0	0	OFF
			1	-	-	-	-	-	-

6 작동

6.1 사용을 위한 사전 예방 조치

⚠ 경고

대기에 공정 가스가 있을 경우 중독의 위험이 있음

제조사는 펌프에 사용되는 가스 유형을 제어할 수 없습니다. 공정 가스는 흔히 독성, 인화성, 부식성, 폭발성 및/또는 기타 반응성의 특성이 있습니다. 이러한 가스가 대기로 자유롭게 빠져나가도록 둘 경우 심각하거나 치명적인 상해가 발생할 위험이 있습니다.

- ▶ 현지 법규에 따라 적절한 안전 지침을 적용해야 합니다. 이 정보는 오퍼레이터의 안전 부서에서 받을 수 있습니다.
- ▶ 설치 시 유해 가스 추출 시스템에 **펌프 배출구를 연결해야 합니다.**
- ▶ 펌프와 배출 배관 연결부에 누출이 없는지 정기적으로 점검해야 합니다.

⚠ 경고

전원이 꺼진 상태에서 주 전원 커넥터와 접촉할 경우 감전 위험이 있음

특정 부품은 최대 60VDC 이상까지 충전되며 **전원이 꺼진 상태에서** 전하를 유지하는 콘덴서를 사용합니다. 필터 정전용량으로 인한 잔류 전압은 주 전원의 전압 수준까지 감전 충격을 초래할 수 있습니다.

- ▶ 제품에 대한 작업을 개시하기 전에 먼저, 전원을 끈 후 5분 정도 기다려야 합니다.

⚠ 주의

높은 배출 소음에 노출됨으로써 청력이 손상될 위험이 있음

채임버가 초기 펌핑 단계에 있고 압력이 높은 경우 펌프 소음 수준이 70dB(A)을 초과할 수 있습니다.

- ▶ 배출구 포트를 연통 또는 배출구 배관에 연결하십시오.
- ▶ 펌프 배출구에 외부 소음기를 설치하십시오(“액세서리” 장 참조).
- ▶ 청력 보호 장치를 착용하십시오.



오일 용량

펌프는 오일이 가득 채워진 상태로 제공됩니다.

- 오일 레벨을 수정하지 마십시오.
- 펌프를 직접 비우지 마십시오. 이 작업은 당사 서비스 센터에서 펌프 점검 중에 수행합니다.



안전 데이터 시트

작동 유체의 안전 데이터 시트는 요청 시 **Pfeiffer Vacuum** 또는 [Pfeiffer Vacuum Download Center](#)에서 제공됩니다.



열 안전

펌프에는 온도 센서가 장착되어 있어 펌프 본체의 온도가 **12°C보다 낮거나 40°C보다 높을 때** 작동 또는 시동을 방지합니다.

펌프를 작동하려면 다음 사항을 준수해야 합니다.

- 필수 온도 범위 내에서 펌프를 작동해야 합니다.
- 펌프가 작동 중일 경우 주위 온도가 갑자기 변하지 않도록 하십시오.

열 안전 오류가 사라지면 펌프가 자동으로 다시 시작됩니다.

펌프를 켜기 전에 항상 다음 사항을 준수해야 합니다.

1. 펌프 유입구가 펌핑 라인에 제대로 연결되어 있는지 확인해야 합니다.
2. 배출구 배관이 막히지 않았는지 그리고 배출 시스템의 모든 밸브가 열려 있는지 확인해야 합니다.
3. 펌프를 주 전원 공급 장치에 연결합니다.
4. 유입구 압력이 기압보다 높지 않은지 확인해야 합니다. 압력이 너무 높으면 제품이 손상될 수 있습니다.

5. 주위 온도가 허용된 작동 범위 내에 있는지 확인해야 합니다.
6. 펌핑 중에 배출 라인을 점검하여 과도한 과압과 관련된 위험을 방지하십시오.

6.2 가스/응용 분야 매트릭스

응용 분야 및 펌핑 가스의 특성에 따라 적절한 펌프 버전을 사용하고 일반적인 예방 조치를 적용하여 절차의 신뢰성 및 안전성을 보장하는 것이 좋습니다.

▶ 펌핑 가스가 다양한 재료와 호환되는지 확인하십시오(“환경 조건” 장 참조).

펌핑된 가스 또는 증기의 유형		권장 장비	수행할 작업/모니터링	버전에 따른 최소 ACP 구성	
				SD	G
중성 또는 불활성 가스	공기, 질소, CO ₂ , 비활성 가스 또는 영구적 비반응성 가스	없음	퍼지를 위한 가스 밸러스트 사용을 참조하십시오.	가스 밸러스트 닫힘	-
응축성 증기가 포함된 가스	- 용량의 주기적 펌핑 - 대용량 펌핑 - 플라스틱, 엘라스토머, 폴리머 등 탈가스 물질이 있음 - 건조	펌프의 성능 및 신뢰성을 저하시키는 응축 방지	설비에서 펌핑하기 전후에 가스 밸러스트가 열린(유입구 닫힘) 상태로 최대 압력에서 1시간 동안 펌프를 작동하십시오.	가스 밸러스트 열림	-
할로겐을 제외한 반응성 및/또는 부식성 가스(F ₂ , Cl ₂ , Br ₂ , I ₂)	반응성 가스 펌핑: - 산화 - 염기 - 산	부식성 가스를 희석하여 활성을 줄입니다. 가스 밸러스트를 중성 가스 소스에 연결합니다.	- 농도를 낮추고 응축을 방지하기 위해 가스를 희석하십시오. - 퍼지를 사용하십시오. - 배출구에서 과도한 압력을 피하십시오. - 펌프 자재 및 밀봉이 펌핑되는 증기와 호환되는지 확인하십시오.	-	퍼지 열림
인화성 또는 폭발성 가스		제품의 인화성 범위 밖에서 작업(이상적 = LEL ¹⁾ 의 25~50% 및/또는 MOC ²⁾ 미만) 가스 밸러스트를 중성 가스 소스에 연결합니다.	- 퍼지 및/또는 중성 가스 밸러스트를 통해 농도를 인화성 하한 미만으로 낮추기 위해 업스트림 또는 펌프에서 펌핑된 가스를 희석하십시오. - 퍼지 및/또는 불활성 가스 밸러스트를 통해 농도를 LEL의 25%로 낮추기 위해 펌프에서 배출하는 가스를 희석하십시오. - 펌핑 라인에 가스가 축적되지 않도록 하십시오. - 배출구 라인에서 0.1m/s를 초과하는 가스 속도를 유지하여 공기 또는 습기 역류를 방지하십시오. - 설비의 밀봉을 확인하십시오.	-	퍼지 열림

1) NFPA 69-2019, § 7.7.2.5 chap.7 “산화제 농도 감소에 의한 폭연 방지”를 참조하십시오. LEL = 폭발 하한(Lower Explosive Limit)

2) MOC = 최대 산소 농도(Maximum Oxygen Concentration)

6.3 다양한 제어 모드

이 장에서는 각 제어 모드와 관련된 연결 및 프로토콜에 관해 설명합니다. 다음과 같이 3가지 제어 모드를 사용할 수 있습니다.

- **LOCAL**

펌프는 I/O 스위치로 제어됩니다. 펌프는 펌프가 통합되어 있는 장비와 독립적으로 작동합니다.

- **REMOTE**

펌프는 다양한 건식 접촉을 개폐함으로써 원격으로 제어됩니다. 회전 속도는 원격 제어 커넥터의 단자에서 구성됩니다("원격 모드 작동" 장 참조).

- **SERIAL LINK**

펌프는 **RS-485** 직렬 링크를 통해 전송된 명령에 의해 제어됩니다("RS-485 링크 모드에서 사용" 장 참조).

6.3.1 로컬 모드 작동

로컬 모드에서, 커버 플러그가 원격 제어 커넥터에 장착된 경우에만 펌프가 작동할 수 있습니다. 이 커버 플러그는 펌프와 함께 제공됩니다.

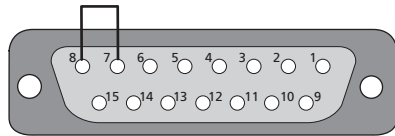


그림 6: 커버 플러그(스트랩 포함) - 로컬 모드에서 작동

펌프 시작

시간 카운터는 펌프 모델 및 작동 시간(단위: 시간)을 표시합니다.

1. 주 전원 스위치를 **I** 위치로 설정합니다. 펌프가 **자동으로** 시작됩니다.

- **G 버전:** 퍼지를 작동시킵니다.

펌프 가동 종료

1. 펌핑 라인의 펌프를 분리하고(펌프 유입구의 격리 밸브, 닫힘), 가스 밸러스트 또는 퍼지를 연 상태에서 **1시간 동안** 작동시킵니다.
2. 주 전원 스위치를 **O** 위치로 설정하거나 주 회로 차단기를 작동시킵니다. 펌프가 정지됩니다.

장기간 정지

펌프를 장기간 동안 정지해야 하는 경우

- ▶ **폐기처리** 절차를 적용합니다.

비상 정지 후 재시작(장비 사용)

비상 정지는 펌프가 통합되는 장비에 의해 관리됩니다. 비상 정지 후 펌프를 다시 시작하려면 다음을 수행해야 합니다.

1. 문제를 해결합니다.
2. 장비/툴의 비상 정지 버튼을 잠금 해제합니다. 펌프가 자동으로 재시작됩니다.

정전 이후 재시작

- ▶ 정전 이후 전원이 복구되면 펌프가 자동으로 다시 시작됩니다.

⚠ 위험

펌프에 전원이 복구될 때 상해 위험이 있음

로컬 모드에서, 단자 7과 8(커버 플러그 스트랩) 사이의 영구 접속은 펌프에 주 전원 공급이 복구될 때 자동 재시작을 트리거합니다.

- ▶ 이러한 유형의 작업으로 인한 위험을 방지하는 데 필요한 모든 조치를 취하십시오.

6.3.2 원격 제어 모드 작동

- ▶ 펌프 후면에 있는 원격 제어 커넥터 배선 및 연결.

펌프 시작

1. 주 전원 스위치를 **I** 위치로 설정합니다. 펌프에 전력이 공급됩니다.
2. S1 접속을 통해 '**Start**' 펌프 명령을 전송합니다.
 - 펌프가 시작되고 **원격 커넥터의 접속에 설정된 속도로** 작동됩니다.
 - **G 버전:** 퍼지를 작동시킵니다.

참고: S1 접속이 닫힌 경우 직렬 링크를 통해 '**ACPON**' 또는 '**ACPOFF**' 명령을 전송하더라도 작동에 영향을 주지 못합니다(직렬 링크의 '컨텍스트 오류' 응답).



회전 속도가 펌프 성능에 미치는 영향

100Hz의 명목 속도에 대한 펌프 성능이 보장됩니다. 회전 속도를 변경하면 펌프의 최대 압력 및 펌핑 속도에 영향을 줍니다. 저속에서, 펌프 및 공정에 따른 적절한 설정을 찾는 것은 고객의 책임입니다.

- 최대 주파수를 초과해서는 안 됩니다.
- 펌프를 **≤60Hz**의 속도로 연속적으로 작동해서는 안 됩니다.

펌프 가동 종료

1. 펌핑 라인의 펌프를 분리하고(펌프 유입구의 격리 밸브, 닫힘), 가스 밸러스트 또는 퍼지를 연 상태에서 **1시간 동안 작동**시킵니다.
2. S1 접속을 통해 **'Stop'** 펌프 명령을 전송합니다. 펌프가 정지합니다.

전원 끄기

- ▶ 스위치를 **O** 위치로 설정합니다.

장기간 정지

펌프를 장기간 동안 정지해야 하는 경우

- ▶ 폐기처리 절차를 적용합니다.

비상 정지 후 재시작(장비 사용)

비상 정지는 펌프가 통합되는 장비에 의해 관리됩니다. 비상 정지 후 펌프를 다시 시작하려면 다음을 수행해야 합니다.

1. 문제를 해결합니다.
2. 장비/툴의 비상 정지 버튼을 잠금 해제합니다. 펌프가 자동으로 재시작됩니다.

정전 이후 재시작

- ▶ 정전 이후 전원이 복구되면 펌프가 자동으로 다시 시작됩니다.

⚠ 위험

펌프에 전원이 복구될 때 상해 위험이 있음

원격 제어 모드에서 **S1** 접속(원격 제어 커넥터의 단자 7과 8)은 펌프를 켜거나 끕니다. **S1** 접속 배선은 고객의 책임입니다.

- ▶ 자동 재시작을 허용하거나 방지할 수 있는 적절한 배선을 제공하십시오.
- ▶ 이러한 유형의 작업으로 인한 위험을 방지하는 데 필요한 모든 조치를 취하십시오.

6.3.3 RS-485 링크 모드에서 작동

- ▶ 직렬 링크 핀을 원격 제어 커넥터에 배선하여 연결하십시오.

펌프 시작

1. 주 전원 스위치를 **I** 위치로 설정합니다. 펌프에 전력이 공급됩니다.
2. 직렬 링크를 통해 **'ACPON'** 명령을 전송합니다.
 - 펌프가 시작되고 **직렬 링크 매개변수에 설정된 속도로 작동**됩니다.
 - **G 버전**: 퍼지를 작동시킵니다.

참고: **'ACPON'**이 활성화된 경우 원격 제어 커넥터에서 **S1** 건식 접촉이 닫힌 후 열리면 펌프가 정지합니다.



회전 속도가 펌프 성능에 미치는 영향

100Hz의 명목 속도에 대한 펌프 성능이 보장됩니다. 회전 속도를 변경하면 펌프의 최대 압력 및 펌핑 속도에 영향을 줍니다. 저속에서, 펌프 및 공정에 따른 적절한 설정을 찾는 것은 고객의 책임입니다.

- 최대 주파수를 초과해서는 안 됩니다.
- 펌프를 **≤60Hz**의 속도로 연속적으로 작동해서는 안 됩니다.

펌프 가동 종료

1. 펌핑 라인의 펌프를 분리하고(펌프 유입구의 격리 밸브, 닫힘), 가스 밸러스트 또는 퍼지를 연 상태에서 **1시간 동안 작동**시킵니다.
2. 직렬 링크를 통해 **'ACPOFF'** 명령을 전송합니다. 펌프가 정지합니다.

비상 정지 후 재시작(장비 사용)

비상 정지는 펌프가 통합되는 장비에 의해 관리됩니다. 비상 정지 후 펌프를 다시 시작하려면 다음을 수행해야 합니다.

1. 문제를 해결합니다.
2. 장비의 비상 정지 버튼을 잠금 해제합니다.
3. 직렬 링크를 통해 'ACPON' 명령을 전송합니다.

전원 끄기

- ▶ 스위치를 **O** 위치로 설정합니다.

장기간 정지

펌프를 장기간 동안 정지해야 하는 경우

- ▶ 폐기처리 절차를 적용합니다.

6.4 작동 모니터링

펌프는 후면에 펌프 작동 상태를 나타내는 3개의 표시등이 장착되어 있습니다.

표시등	상태	디스플레이	의미
	꺼짐		펌프에 전력이 공급되지 않습니다.
	켜짐, 고정됨		펌프에 전력이 공급됩니다.
	켜짐, 깜박임		펌프 시동 중, 선택한 회전 속도에 아직 도달하지 않은 경우 표시등이 깜박입니다.
	켜짐, 고정됨		펌프가 선택한 속도에 도달했습니다.
	꺼짐		오류 없음
	켜짐, 깜박임		펌프의 디본딩 모드가 활성화되었습니다.
	켜짐, 고정됨		펌프 회전을 방해하는 오류가 있습니다("고장" 장 참조).

표 3: 표시등의 의미

6.5 가스 밸러스트 작동

원리

사용자는 응축성 증기를 펌핑할 때 또는 가스 밸러스트를 사용해야 할 때 적절한 조치를 취해야 합니다. 응축성 증기 또는 습윤 공기가 펌핑되는 동안 가스는 압축 단계에서 포화 증기압 이상으로 압축됩니다. 그러면 가스가 응축될 수 있으며, 이에 따라 펌프 성능이 저하될 수 있습니다. 가스 밸러스트를 사용하면 '압축' 단계 중에 일정량의 공기(중성 또는 건조 가스)를 펌프에 주입할 수 있습니다. 그러면 펌핑된 가스의 부분 압력이 펌프 작동 온도에서의 해당 포화 증기압보다 낮게 됩니다. 따라서 이 한계에 도달하지 않는 경우 응축이 불가능합니다. 본체의 포화 증기압은 시스템이 차가울 때보다 뜨거운 때 더 높습니다. 따라서 펌프가 응축성 증기를 펌핑하기 전에 먼저, 작동 온도에 도달해야 합니다. **가스 밸러스트를 사용하면 온도뿐만 아니라 펌프의 최대 압력도 증가합니다.**

시운전

응축성 증기 또는 습윤 공기를 효과적으로 펌핑하려면 펌프가 가열되어 있어야 합니다. 다음과 같이 진행하십시오.

- 시스템에서 펌프를 분리하고(유입구 격리 밸브 닫힘) **가스 밸러스트를 연 상태에서 1시간 동안 작동 시킵니다.**
- 그런 다음, 격리 밸브를 엽니다. 펌프 내부의 응축 위험을 줄임으로써 펌프가 최상의 상태에서 작동합니다.

권장사항

배출에 의한 응축성 가스의 적절한 제거를 보장하기 위해 **ES 25 S** 연결을 권장하지 않습니다.

가스 밸러스트 기능을 자동화할 수 있습니다. 이 액세서리는 요청 시 제공됩니다("액세서리" 장 참조). 마찬가지로 가스 밸러스트에는 여과된 건조 공기가 공급될 수 있습니다. 당사 서비스 센터에 문의하십시오.

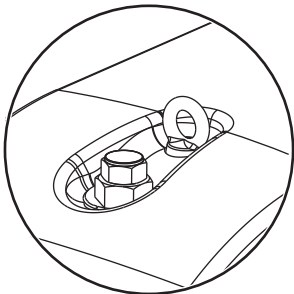
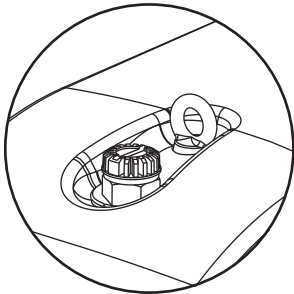
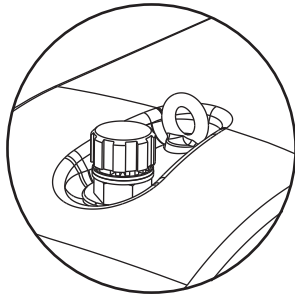
영구 필터가 장착된 가스 밸러스트	플러그로 밀폐된 가스 밸러스트	ON/OFF 수동 가스 밸러스트
		

표 4: 다양한 가스 밸러스트 모델

6.6 퍼지 작동

원리

가스 퍼지 회로는 저압 및 고압 볼 베어링을 보호하고 미량의 부식성 가스를 희석합니다.

시운전

퍼지를 작동하려면 필수 특성을 갖춘 중성 가스 공급 장치가 있어야 합니다(“질소 특성” 장 참조).

중성 가스 공급 장치가 퍼지 연결부에 연결된 경우

- 권장 흐름 속도 값에 따라 퍼지를 시작하십시오.

권장사항

배출에 의한 부식성 가스의 적절한 제거를 보장하기 위해 ES25S 연결을 권장하지 않습니다.

또한 “가스/응용 분야 매트릭스” 장을 참조하십시오.

7 정비

7.1 정비 안전 지침

⚠ 위험

펌프 내부에 남아 있는 미량의 공정 가스로 인해 건강상의 위험이 초래될 수 있음

공정 가스는 유독하며 건강에 위험합니다. 또한 중독을 일으킬 수 있으며 치명적일 수 있습니다. 펌프를 분리하기 전에 남아 있는 미량의 공정 가스를 제거해야 합니다.

- ▶ 공정 자체에 사용한 것과 동일한 압력 및 흐름으로 질소를 30분 동안 흘려보냄(퍼지 흐름)으로써 장비(펌핑 설비)에서 가스를 제거해야 합니다.

⚠ 위험

공정에서 생성되는 독성 물질 및 부산물과 접촉할 경우 중독 위험이 있음

진공 펌프, 펌핑 라인 부품 및 작동 유체는 공정과 관련된 독성, 부식성, 반응성 및/또는 방사성 물질을 통해 오염될 가능성이 있습니다. 공정에서 생성된 부산물 또는 오염된 부품과 접촉하면 건강에 해로울 수 있으며 중독될 수 있습니다.

- ▶ 정비를 위해 펌프를 분리하거나 펌프에 작동 유체를 채우거나 펌프에서 배수할 경우 적절한 보호 장비를 착용해야 합니다.
- ▶ 해당 구역을 완전히 환기하거나 추출 후드 아래에서 정비를 수행해야 합니다.
- ▶ 일반적인 폐기 채널을 통해 부산물/잔류물을 제거해서는 안 됩니다. 필요한 경우 적격 회사에서 부산물/잔류물을 처분하도록 해야 합니다.
- ▶ 밀폐 블랭킹 플레이트로 모든 포트를 차단해야 합니다(제품에는 액세서리로도 사용할 수 있는 블랭킹 플레이트가 함께 제공됨).

⚠ 경고

정비 또는 점검 중 접촉에 의한 감전 위험이 있음

전원이 켜져 있는데 전기적으로 절연되어 있지 않은 제품과 접촉할 경우 감전 위험이 있습니다.

- ▶ 작업을 수행하기 전에 먼저, 주 전원 스위치를 0 위치로 지정합니다.
- ▶ 주 전원에서 전원 케이블을 분리합니다.
- ▶ 시스템을 잠그고 태그를 부착하여(LO/TO) 의도치 않게 다시 연결되지 않도록 방지함으로써 설비를 적절하고 안전하게 보호해야 합니다.

⚠ 경고

뜨거운 표면과 접촉할 경우 상해 위험이 있음

펌프가 정지한 이후에도 부품 온도는 여전히 높습니다. 뜨거운 표면 특히, 펌프 배출구와 접촉하는 경우 화상의 위험이 있습니다.

- ▶ 작업하기 전에 제품이 완전히 식을 때까지 기다려야 합니다.
- ▶ 표준 EN420에 따라 보호 장갑을 착용하고 작업해야 합니다.

⚠ 경고

공정 가스 누출 시 중독의 위험이 있음

정비를 위해 펌핑 라인(펌프, 배관, 밸브 등)에 또는 펌핑 라인에서 부품을 연결하거나 분리할 때 설비의 누출 밀봉이 파손되어 유해한 공정 가스가 누출될 수 있습니다.

- ▶ 분해하는 동안 항상 유입구 및 배출구 표면을 보호해야 합니다.
- ▶ 재조립 후 펌핑 라인에서 누출 테스트를 수행하십시오.

일반적인 정비 권장사항

- 정비 기술자가 펌핑 가스에 대해 다른 안전 규정을 교육을 받았는지 확인하십시오.
- 제품에서 작업하기 전에 모든 전력 공급원에서 전원 케이블을 분리하십시오.
- 전기 부품에 대해 작업하기 전에 먼저, 전원을 끈 후 5분 정도 기다리십시오.
- 가압(질소 및 급수) 회로는 잠재적 에너지 위험을 제기합니다. 제품에서 작업하기 전에 항상 LO/TO(록아웃/태그아웃) 절차를 사용하여 이러한 회로를 잠그십시오.
- 케이블, 호스 및 배관이 떨어지지 않도록 연결하고 고정하십시오.

- 공정의 잔류물을 모으고 전문적으로 처리하는 조직에 연락하여 이를 폐기하십시오.
- 항상 유입구 및 배출구 플랜지 표면을 보호하십시오.

7.2 정비 빈도

작업	빈도	ACP 15
당사 서비스 센터에서 펌프 점검	20,000시간 또는 4년	모든 버전

비부식성 응용 분야의 경우 이 정비 빈도 수치가 일반적입니다. G 버전을 사용하는 응용 분야의 경우 수치가 줄어들 수 있습니다. 당사 서비스 센터에 문의하십시오 (36페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조).

서비스 센터에서 제품을 점검하기 전에 일반적으로 정비가 필요하지 않습니다.



문의 방법

제품 점검은 제조사의 교육을 받은 직원이 수행해야 합니다. 다음 이메일 주소로 가장 가까운 당사 서비스 센터에 문의하십시오 [Pfeiffer Vacuum Service Support](#).

수명

정상적인 작동 조건의(주위 온도 및 낮은 습도에서 중성 펌핑 가스를 사용하는) 오염되지 않은 환경에서 본 설명서의 지침에 따라 정기적으로 정비하는(부품이 노후화될 수 있음) 새 펌프의 수명은 **10년 이상**입니다.

7.3 현장 정비

고객의 업무 현장에서는 본 매뉴얼에 설명된 일상적인 유지 보수 이외에 펌프에 대한 어떠한 정비도 필요하지 않습니다. 다른 모든 정비 작업은 당사 서비스 센터에서 수행해야 합니다 (36페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조).

- ▶ 스크린 인쇄된 표면 및 접착식 라벨을 손상하지 않는 제품 및 보푸라기가 없는 깨끗한 천을 사용하여 제품의 외부 표면을 청소하십시오.
- ▶ 천을 사용하여 환기 그리드에서 먼지를 제거하십시오. 압축 공기 송풍기를 사용하지 마십시오.

7.4 교체품 교환 절차

표준 교환을 진행하려면 다음의 주요 단계를 순차적으로 따라야 합니다.

1. 설비에서 펌프 분리
2. 펌프 운송 준비
3. 오염 신고서 작성
4. 새 펌프 취급 및 운반
5. 새 펌프 설치

서비스 요청 절차를 숙지하고 있어야 하며, 제품을 당사 서비스 센터에 반납할 때 오염 신고서를 작성해야 합니다 (36페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조).

7.4.1 설비에서 펌프 분리



위험 및 안전 조치에 대한 알림

- 유지 보수 안전 지침을 따르십시오.
- 현지 법률에 따라 구체적인 안전 지침을 적용하십시오. 이 정보는 고객의 보건 및 안전 부서에서 받을 수 있습니다.

절차

1. 스위치를 **0** 위치로 설정하여 펌프의 전원을 끕니다.
2. 주 회로 차단기를 끕니다.
3. 전기 커넥터의 전원 케이블을 분리합니다.
4. 질소 공급을 분리하고 플러그로 퍼지 포트를 보호합니다.
5. 펌핑 라인에서 펌프를 분리하고 밀폐 연결 액세서리로 유입구 포트를 차단합니다.

6. 배출구에서 펌프를 분리하고 밀폐 연결 액세서리로 배출구 포트를 차단합니다.
7. 설비에서 펌프를 제거합니다.

7.4.2 펌프 운송 준비

깨끗한 응용 분야에서 사용한 후

- 납품 시 펌프와 함께 제공된 연결 액세서리를 설치하십시오. 필요한 경우 액세서리를 주문하려면 서비스 센터에 문의하십시오.
- 커버 플러그(펌프와 함께 제공됨)를 원격 커넥터에 연결하십시오.

미량의 부식성 가스가 있는 환경에서 사용한 후

- 제품에서 작업하기 전에 안전 지침을 준수하십시오.
- 연결 액세서리를 설치하여 펌프를 밀폐시킵니다.
- 커버 플러그(펌프와 함께 제공됨)를 원격 커넥터에 연결하십시오.

제품 운반 및 운송

제품 운반 및 운송 시 제품을 원래 포장재에 포장하고 서비스 절차의 지침을 따르십시오 ([36페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조](#)).

8 해체

8.1 장기간 동안 가동 중단

사용 후 보관

1. 펌프를 중지합니다.
2. 설비에서 펌프를 분리합니다.
3. 함께 제공된 액세서리로 펌프 유입구, 배출구 및 퍼지 포트를 밀봉합니다.
4. 깨끗하고 건조하며 오염되지 않은 공간에 펌프를 보관합니다. 단, 그 기간은 보관 온도에 따라 최대 **6개월**을 넘지 않도록 합니다.

사용하고 6개월이 지난 후 보관을 연장할 경우

정기적으로 펌프를 작동해야 합니다. 온도, 습도, 염기 등의 요인으로 인해 펌프 부품이 손상될 수 있기 때문입니다.

1. 가스 밸러스트가 열린 상태에서 30분 동안 또는 건조한 중성 가스를 펌프(G 버전)에 주입하는 동안 펌프를 작동합니다.
2. 최대 압력에서(유입구, 가스 밸러스트 및 퍼지 포트가 닫힌 상태에서) 30분 동안 펌프를 작동합니다.
3. 펌프를 중지합니다.
4. 함께 제공된 액세서리로 펌프 유입구, 배출구 및 퍼지 포트를 밀봉합니다.
5. 적어도 **6개월마다** 이를 반복합니다.

2년이 지난 후에는 시운전하기 전에 펌프를 재검사해야 합니다.

펌프를 서비스 센터에 반납하십시오 (36페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조).

8.2 재가동

펌프를 장기간 동안 정지한 이후에 다시 시작하려면 설치 지침을 참조하십시오 (16페이지의 “설치” 장 참조).

8.3 폐기

전기 및 전자 장비 폐기물에 관한 지침 (WEEE) 및 유해 물질 제한에 관한 지침 (RoHS) 에 따라 수명이 다한 제품은 오염 제거 및 재활용을 위해 제조사에 반납할 수 있습니다.

제조사는 Pfeiffer Vacuum에서 판매하였으며 모든 조립 부품 및 부속 조립 부품을 포함하여 Pfeiffer Vacuum SAS 순정 예비 부품을 사용하는 완전하고 개조되지 않은 장비를 회수해야 합니다.

이 의무에는 재생 시설까지의 운송 비용 또는 제공된 서비스에 대한 비용이 포함되지 않습니다. 해당 비용은 고객에게 청구됩니다.

서비스 요청 절차를 숙지하고 있어야 하며, 제품을 당사 서비스 센터에 반납할 때 오염 신고서를 작성해야 합니다 (36페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조).



환경 보호

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

당사 제품에는 재활용해야 하는 다양한 재료가 포함되어 있습니다 (“환경 조건” 장 참조). 다음에 대해 특별히 주의하십시오.

- 고온에 노출되는 경우 분해될 수 있는 플루오로엘라스토머
- 공정으로 인해 생성된 부산물과 접촉한 적이 있어 오염 가능성이 있는 부품

9 고장

9.1 펌프 시동 시 문제

정비를 위한 안전 지침을 읽어 보십시오.

증상	원인	해결 방법
펌프가 시작되지 않고 팬이 작동되지 않습니다. 빨간색 표시등이 켜집니다.	주 전원 스위치	주 전원 스위치가 I 위치에 있는지 확인하십시오.
	펌프 공급 전압이 장비의 전원 구성과 호환되지 않음	장비의 전압이 필수 전원 전압에 부합하는지 확인하십시오.
	주 전원 케이블이 올바르게 연결되지 않았거나 손상됨	주 전원 케이블을 점검/교체하십시오.
	기타 문제	당사 서비스 센터에 문의하십시오.
펌프가 시작되지 않지만, 팬은 작동됩니다. 빨간색 표시등이 켜집니다.	온도	- 펌프 통풍 상태를 확인하십시오. 12°C~40°C의 주위 온도에서 1시간 동안 기다리십시오. 펌프가 자동으로 시작되어야 합니다.
	원격 제어 커넥터 배선	커버 플러그가 펌프 후면의 커넥터에 제대로 연결되어 있는지 확인하십시오.
	기타 문제	펌프 차단됨: 당사 서비스 센터에 문의하십시오.

9.2 펌프가 부정확하게 작동함

정비를 위한 안전 지침을 읽어 보십시오.

증상	원인	해결 방법
펌프가 간헐적으로 작동함	온도	펌프 통풍 상태를 확인하십시오.
	펌프 공급 전압이 장비의 전원 구성과 호환되지 않음	전압이 필수 전원 전압에 부합하는지 확인하십시오.
	기타 문제	당사 서비스 센터에 문의하십시오.
펌프에서 소음이 남	가스 밸러스트	가스 밸러스트가 열려 있는지 확인하십시오. 경고: 응용 분야에서 필요한 경우, 소음에도 불구하고 가스 밸러스트를 연 상태로 두어야 합니다!
	압력이 내려가지 않음 - 설비의 누출	펌프 유입구의 압력을 점검하십시오.
	진동	펌프가 프레임에 제대로 연결되어 있는지 확인하십시오.
	기타 문제	당사 서비스 센터에 문의하십시오.
진공 불량	가스 밸러스트	가스 밸러스트가 열려 있는지 확인하십시오. 경고: 응용 분야에서 필요한 경우, 제한 압력까지 사용하더라도 가스 밸러스트를 연 상태로 두어야 합니다!
	퍼지 (해당하는 경우)	- 퍼지를 사용하는 경우 펌프와 설비 사이의 퍼지 연결을 점검하십시오. - 퍼지를 사용하지 않는 경우 퍼지 포트에 설치된 플러그의 밀폐 상태를 점검하십시오.
	회전 속도	- RS-485를 통해 원격으로 제어하는 경우 설정 속도를 확인하십시오. - 건식 접촉을 통해 원격으로 제어하는 경우 접촉 설정을 확인하십시오.
	응축성 증기 펌핑	응용 분야에서 허용하는 경우, 가스 밸러스트가 열린 상태에서 30분~1시간 동안 펌프를 작동시키십시오. 그러면 응축성 증기가 제거됩니다.
	측정 게이지에 결함이 있음	측정 수단의 정확성을 점검하십시오.
	설비의 누출	펌핑 라인에서 누출 테스트를 수행하십시오.
	기타 문제	당사 서비스 센터에 문의하십시오.

10 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.

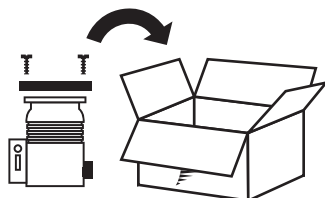


4. Pfeiffer Vacuum으로부터 답변을 받게됩니다.

PFEIFFER VACUUM

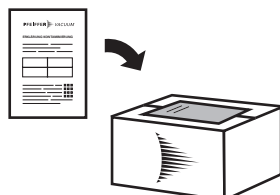
오염된 제품의 발송

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 비용**이 청구될 수 있습니다.

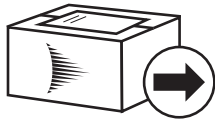


5. 오염 선언서의 세부사항에 따라 제품의 운송 준비를 합니다.

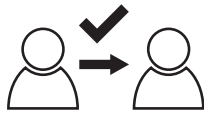
- a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
- b) 밀폐된 빈 플랜지로 모든 구멍을 폐쇄합니다.
- c) 적합한 보호 필름으로 제품을 밀봉합니다.
- d) 제품은 적합하고 안전한 운송 용기에만 포장해야 합니다.
- e) 해당 운송 조건을 준수하십시오.



6. 포장 **외부**에 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.

11 액세서리

액세서를 설치하려면 액세서리 사용 설명서를 참조하십시오.

액세서리	설명	모델 치수	P/N
유입구 필터	지름이 25미크론보다 큰 입자 및 먼지를 차단합니다.	IPF 25 DN 25 ISO-KF	111649
배출구 소음기	펌프가 깨끗한 응용 분야에서 고압으로 작동할 때 배출구의 소음 수준을 줄입니다. 기압에서 소음이 감소합니다(-12dBA).	ES 25 S DN 25 ISO-KF	109873
소음 감소 커버	35°C의 최대 주위 온도에서 소음이 감소합니다 (-5dBA).	NRC 15	111968
소음 저감장치 세트	32°C의 최대 주위 온도에서 소음이 감소합니다 (-10dBA).	SEK 15	122480
펌프 고정 세트	플레이트를 사용하여 펌프를 장비에 고정합니다(프레임 조립용 M6 나사는 제공되지 않음).		112846
캐스터 세트	4개의 캐스터(바퀴)를 사용하여 장비의 취급 및 배치를 쉽게 수행할 수 있습니다.		111138S
자동 가스 밸러스트	펌프 정지 시 밀폐도를 보장하거나 펌프의 주기적 공기 유입을 원격으로 제어하는 데 사용할 수 있습니다.	24VDC 100V 50/60Hz 110V 60Hz 200V 50/60Hz 230V 50/60Hz	114816 114814 114813 114815 114812
격리 밸브	펌핑 라인을 격리하여 펌프를 기압으로 되돌립니다. 펌프의 업스트림에 설치됩니다.	ISV 25 100V 50/60Hz 110V 50/60Hz 200V 50/60Hz 220V 50/60Hz 240V 50/60Hz 24VDC	115900 115901 115897 115898 115899 115902

블랭킹 플레이트, 클로 클램프 및 퀵 커넥트 클램프는 Pfeiffer-Vacuum 사이트에서 연결 액세서리 카탈로그를 참조하십시오. 응용 분야와 호환되는 자재 속성을 선택하십시오.

12 기술 데이터 및 치수

12.1 일반

Pfeiffer Vacuum 건식 컴팩트 다단계 루츠 펌프의 기술 데이터에 대한 기본 원칙:

- PNEUROP 위원회 PN5의 권장사항
- ISO 21360; 2007: “진공 기술 - 진공 펌프 성능을 측정하기 위한 표준 방법 - 일반 설명”
- EN ISO 2151에 따른 최대 압력에서의 음압 레벨

12.2 기술적 특성

특성	ACP 15 SD	ACP 15 G
유입구 플랜지	DN 25 ISO-KF	
배출구 플랜지	DN 16 ISO-KF	
최대 펌핑 속도	14 m³/h	
최대 도달 압력: 퍼지 또는 가스 밸러스트 없음	$5 \cdot 10^{-2}$ hPa	
최대 도달 압력: 가스 밸러스트가 열린 상태	$3 \cdot 10^{-1}$ hPa	-
최대 도달 압력: 퍼지 있음 ³⁾	-	$3 \cdot 10^{-1}$ hPa
20°C에서 순수한 수증기의 최대 펌핑 용량, 가스 밸러스트 열림 ²⁾	80 g/h	
지속적인 유입구 압력	1013 hPa	
최대 배출구 압력	1200 hPa	
N ₂ 퍼지 흐름 ³⁾	-	5 slpm
기압에서 가스 밸러스트 흐름	0,5 m³/h	-
소음 수준(가스 밸러스트 및 퍼지 닫힘)	< 65 dB(A)	
최대 헬륨 누출률 ⁴⁾⁵⁾	$5 \cdot 10^{-7}$ hPa l/s	
전원 공급 ¹⁾ (주문 가이드에 따름)	110-230V- 단상 또는 200-440V- 3상	
최대 압력에서 전력 소비	450W	
기압에서 전력 소비	550W	
치수	(41페이지의 “치수” 장 참조)	
무게	23kg	

1) IEC/UL/CSA 규정에 따라 펌프는 $\pm 10\%$ 의 전압 변동을 견딜 수 있습니다.

2) 주위 온도: 20 °C.

3) 불활성 가스 플래싱 300hPa의 상대 압력.

4) 헬륨 스프레이로 테스트.

5) 전체 누출 테스트.

표 5: 기술적 특성

	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 6: 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 7: 변환표: 기체 처리량 단위

12.2.1 환경 조건

사용	실내 사용
설치 고도	최대 2000m
보호 등급	IP20
작동 온도	12 ~ 40°C
보관 온도	-10 ~ +60°C
최대 상대 습도	T ≤ 31°C에서 최대 80%, T ≤ 40°C에서 최대 50%
과도 과전압 보호	범주 II
오염도	2

재료

당사 제품에는 다음과 같이 재활용해야 하는 다양한 재료가 포함되어 있습니다.

설명	SD 버전	G 버전
제트	-	황동
퍼지 라인	-	스테인리스 스틸
밸브	FPM	
O링, 립실	FPM/NBR/PTFE	
샤프트, 스프링, 유입구 필터	스테인리스 스틸	
스테이터, 로브	알루미늄, 알루미늄합금 + Al ₂ O ₃ 코팅	
나사, 가공 핀, 디플렉터	스테인리스 스틸	
볼 베어링	강철, PFPE 그리스	
유입구 및 배출구 플랜지	알루미늄	

12.2.2 질소 특성

H ₂ O 농도	< 10ppm v
O ₂ 농도	< 5ppm v
먼지	< 1µm
오일	< 0.1ppm v
상대 압력	$2 \cdot 10^3 - 6 \cdot 10^3$ hPa

표 8: 질소 특성

커넥터 유형

질소 유입구	1/4 BSPT 수 커넥터	스테인리스 스틸
--------	----------------	----------

12.2.3 전기적 특성

주 전원 스위치 단락 차단 용량	10kA
GFI(또는 RCD) 유형 B, TT 전기 네트워크와 호환되는 자동 회로 차단기	30 mA ¹⁾
1) TN 및 IT 네트워크의 경우 적절한 보호 방법 사용	

표 9: 전기 네트워크 보호

주 전원 공급 장치	단상		3상	
	LV(100-115V)	HV(200-230V)	LV(200-240V)	HV(240-440V)
주 전원 회로 차단기 정격(최소값)	12 A	6 A	5 A	3 A
도체 횡단면 크기	2.5 mm ²	1.5 mm ²	1.5 mm ²	1 mm ²

12.3 치수

치수(단위: mm)

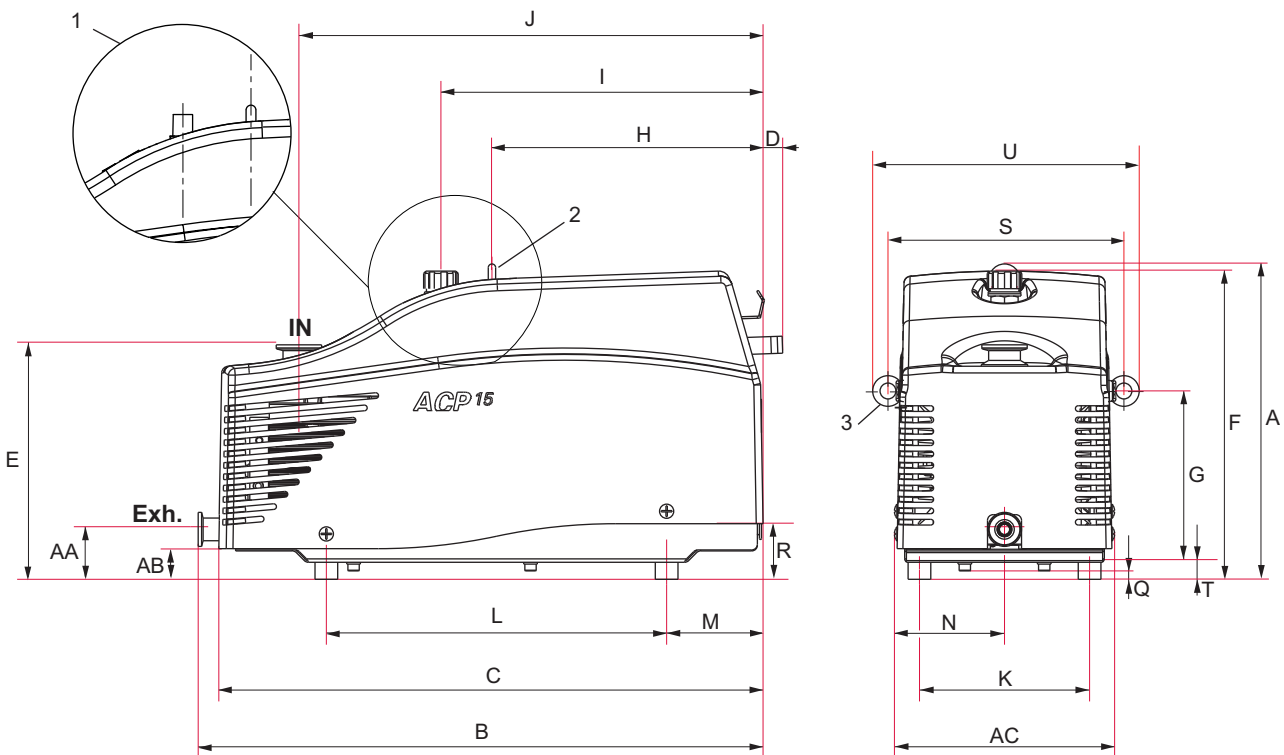


그림 7: 치수 ACP 15 버전 SD - G

1. 불활성 가스 퍼지 연결 (버전 G)
2. 호이 스틱 링 (단상 모델)
3. 호이 스틱 링 (삼상 모델)

ACP 15/ACP 15 G	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Q
단상	272	498	475	11	207	-	-	239	284	409	150	300	85	93	7
3상	272	497	477	18	207	266	170	238	283	408	150	300	84	95	7

ACP 15/ACP 15 G	R	S	T	U	AA	AB	AC
단상	-	-	15	-	44	-	190
3상	52	208	15	235	44	30	190

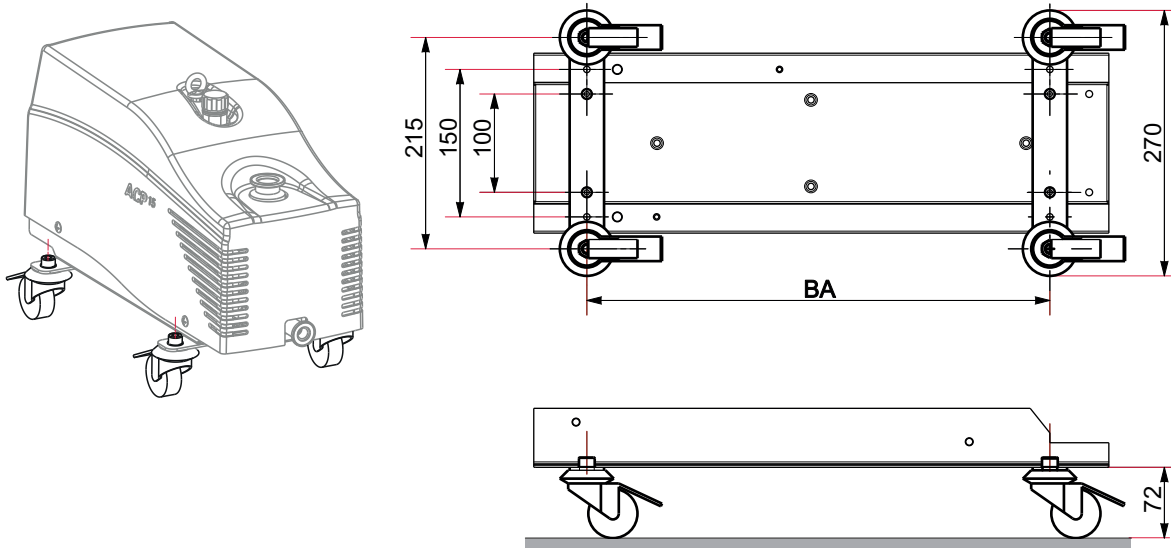


그림 8: 휠 키트 치수

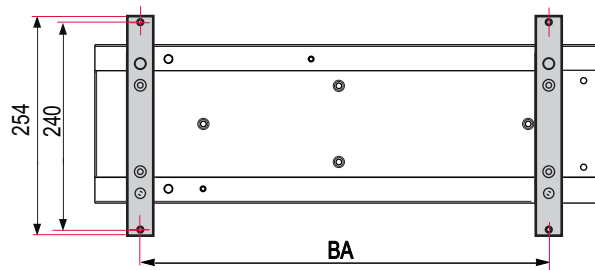
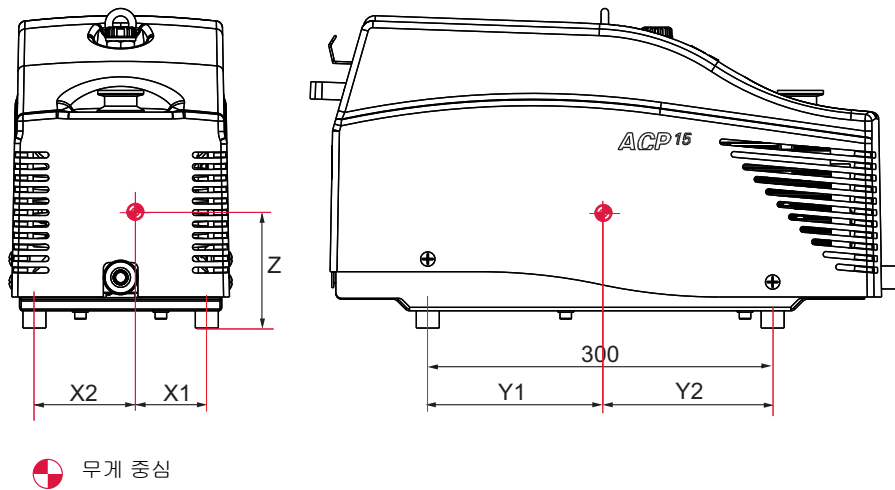


그림 9: 고정 키트 치수

BA = 300mm

12.4 중량 분포 및 무게 중심

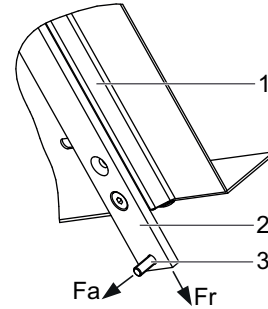
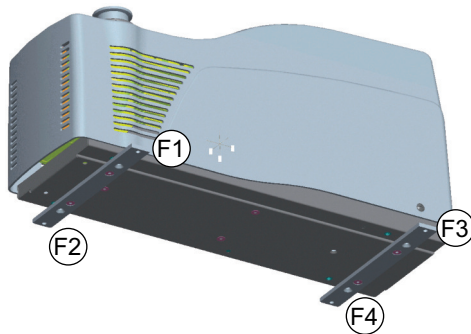


무게 중심

모델	무게 중심(mm)					받침대별 무게(DaN)			
	X1	X2	Y1	Y2	Z	F1	F2	F3	F4
ACP 15/ACP 15 G 단상	65	85	156	144	110	6.8	5.2	6.3	4.8
ACP 15/ACP 15 G 3상	67	83	157	143	116	6.7	5.4	6.1	4.9

12.5 고정 키트가 있는 받침대에 대한 부하

4개의 나사를 사용하여 장비의 펌프를 고정하는 것이 좋습니다(이 나사는 고객이 제공해야 하며, 고정 플레이트당 2개 이상의 나사가 필요함). 나사 재질은 아래 표에 나와 있는 받침대 하중 사양을 준수해야 합니다.



- 1 펌프 프레임
2 고정 플레이트, 두께: 6mm(고정 키트에 제공됨)

- 3 M6 X 20 나사(수량: 4, 등급: 12-9)

모델		받침대별 하중(N)			
		F1	F2	F3	F4
ACP 15/ACP 15 G 단상/3상	정지 마찰력(Fa)	120	-13	72	31
	전단변형(Fr)	85	25	87	52

This authorizes the application of the Certification Mark(s) shown below to the models described in the Product(s) Covered section when made in accordance with the conditions set forth in the Certification Agreement and Listing Report. This authorization also applies to multiple listee model(s) identified on the correlation page of the Listing Report.

This document is the property of Intertek Testing Services and is not transferable. The certification mark(s) may be applied only at the location of the Party Authorized To Apply Mark.

Applicant: PFEIFFER VACUUM SAS

Address: 98, avenue de Brogny
74009 Annecy

Country: France

Contact: Mr. Sébastien Bouchot

Phone: 0033 (0)450 657 768

FAX: -

Email: sebastien.bouchot@pfeiffer-vacuum.fr

Manufacturer: PFEIFFER VACUUM SAS

Address: 98, avenue de Brogny
74009 Annecy

Country: France

Contact: Mr. Olivier Boulon

Phone: 0033 (0)450 657 956

FAX: -

Email: olivier.boulon@pfeiffer-vacuum.fr

Party Authorized To Apply Mark: Same as Manufacturer

Report Issuing Office: Intertek Italia S.p.A. - Campoformido (UD), ITALY

Control Number: 3026716

Authorized by:

for L. Matthew Snyder, Certification Manager



This document supersedes all previous Authorizations to Mark for the noted Report Number.

This Authorization to Mark is for the exclusive use of Intertek's Client and is provided pursuant to the Certification agreement between Intertek and its Client. Intertek's responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this Authorization to Mark. Only the Client is authorized to permit copying or distribution of this Authorization to Mark and then only in its entirety. Use of Intertek's Certification mark is restricted to the conditions laid out in the agreement and in this Authorization to Mark. Any further use of the Intertek name for the sale or advertisement of the tested material, product or service must first be approved in writing by Intertek. Initial Factory Assessments and Follow up Services are for the purpose of assuring appropriate usage of the Certification mark in accordance with the agreement, they are not for the purposes of production quality control and do not relieve the Client of their obligations in this respect.

Intertek Testing Services NA Inc.
545 East Algonquin Road, Arlington Heights, IL 60005
Telephone 800-345-3851 or 847-439-5667 Fax 312-283-1672

Standard(s):	Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use; Part 1: General Requirements [UL 61010-1:2012 Ed.3+R:19Jul2019] Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use Part 1: General Requirements [CSA C22.2#61010-1-12:2012 Ed.3+U1;U2;A1]
Product:	Electrical Dry Primary Pumps
Brand Name:	PFEIFFER  VACUUM
Models:	ACP15 may be followed by G ACP28 may be followed by G, i, LG, CV, CP, SH or GF ACP40 may be followed by G, i, LG, CV, CP, SH or GF

적합성 선언(DoC)

본 문서에서는 아래에 언급한 제품이 다음 **EU 지침**의 모든 해당 규정을 준수함을 선언합니다.

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

The person responsible for drawing up the technical file is Mr. Frédéric Rouveyre, Pfeiffer Vacuum SAS, 98, avenue de Brogny B.P.2069, 74009 Annecy cedex, France.

다단계 루츠 펌프, 공랭

ACP 15 - ACP 15 G

다음과 같은 조율된 표준과 국가 표준 및 사양이 적용됩니다.

NF EN 1012-2: 2009

NF EN 61010-1: 2011

NF EN 61000-6-2: 2005

NF EN 61000-6-4: 2007

NF EN 61000-3-2: 2014

NF EN 61000-3-3: 2013

서명:



Pfeiffer Vacuum SAS
98, avenue de Brogny
74009 Annecy cedex
France
B.P. 2069

Bertrand Seigeot
펌프 제품 그룹 디렉터
Pfeiffer Vacuum SAS

2020/10/01



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 03 - Date 2021/03 - P/N:128853OKO



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