



사용 설명서



대한민국

ATH 500 M - ATH 500 MT

자기부상 터보 펌프

PFEIFFER  **VACUUM**

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	8
1.1	유효성	8
1.1.1	관련 문서	8
1.1.2	해당 제품	8
1.2	대상 그룹	8
1.3	규정	8
1.3.1	텍스트 지침	8
1.3.2	그림 문자	9
1.3.3	라벨	9
1.3.4	약어	10
1.4	상표 증명	10
2	안전	11
2.1	일반 안전 정보	11
2.2	안전 지침	11
2.3	인화성/발화성 물질 관련 안전 지침	13
2.4	예방 조치	14
2.5	용도	14
2.6	오용	14
3	운송 및 보관	16
3.1	제품 수령	16
3.2	펌프 취급 및 운반	16
3.3	보관	17
4	제품 설명	18
4.1	제품 식별	18
4.1.1	제공 범위	18
4.1.2	제품 응용 분야	18
4.2	인간/기계 인터페이스	19
4.3	전자 구동 장치	20
5	설치	22
5.1	장비 설치 조건	22
5.1.1	설치 사양	22
5.1.2	장비 및 프레임 고정	24
5.2	펌프 배치	24
5.3	펌핑 라인에 연결	26
5.3.1	펌프 유입구 연결	27
5.3.2	펌프 배출구 연결	27
5.4	급수 회로 연결	27
5.4.1	커넥터 조립 절차	28
5.4.2	급수 회로에 펌프 연결	29
5.5	공랭 액세서리 설치	30
5.6	질소 회로 연결	31
5.6.1	불활성 가스 퍼지	31
5.6.2	퍼지 액세서리 설치	32
5.7	공기 유입구 솔레노이드 밸브의 연결	33
5.8	설비의 누출 밀봉 점검	33
5.9	전기 연결	34
5.9.1	고객의 전기 설비 보호	35
5.9.2	외부 전원 공급 장치에 연결	35
6	작동	38
6.1	사용을 위한 사전 예방 조치	38
6.2	펌프 시작	38

6.2.1	전원 켜기	38
6.2.2	펌핑 시동	39
6.2.3	장비 비상 정지 후 펌프 재시작	39
6.3	펌프 가동 종료	40
6.3.1	펌핑 종료	40
6.3.2	전원 끄기	41
6.3.3	장기간 정지	41
6.4	작동 모니터링	41
7	고급 설정	43
7.1	펌프 온도 관리 시스템	43
7.2	펌프 제동	43
8	제어용 인터페이스	44
8.1	제어 모드	44
8.2	HHR을 통한 제어	44
8.2.1	전원 켜기	45
8.2.2	디스플레이 메뉴	46
8.2.3	SETUP 메뉴	47
8.2.4	SER NUM 메뉴	47
8.3	REMOTE 커넥터를 통한 제어	47
8.3.1	논리 입력 배선	48
8.3.2	논리 출력 배선	49
8.4	RS-232/RS-485 직렬 링크를 통한 명령	49
8.4.1	연결	50
8.4.2	통신 프로토콜	51
8.4.3	명령 목록	52
8.5	필드버스를 통한 작동	55
9	정비	56
9.1	정비 안전 지침	56
9.2	정비 빈도	57
9.3	현장 정비	58
9.4	교체품으로 교환 절차	58
9.4.1	설비에서 펌프 분리	59
9.4.2	급수 회로 배수	59
9.4.3	펌프 운송 준비	59
10	해체	61
10.1	장기간 동안 가동 중단	61
10.2	재가동	61
10.3	폐기	61
11	고장	62
11.1	오작동 및 오류 표시	62
11.2	오작동	62
12	Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션	65
13	액세서리	67
14	예비 부품	69
15	기술 데이터 및 치수	70
15.1	일반	70
15.2	기술 데이터	70
15.2.1	환경적 특성	72
15.2.2	냉각수 특성	72
15.2.3	질소 특성	72
15.2.4	전기적 특성	73
15.3	치수	74

EC 적합성 선언	76
UK 적합성 선언	77

테이블 목록

표 1:	장비에 가해지는 부하	23
표 2:	고진공 플랜지(유입구 플랜지) 고정	24
표 3:	EherCAT 인터페이스의 LED 의미	41
표 4:	Remote/RS232-RS485/Profibus 인터페이스의 LED 의미	42
표 5:	HHR 키에 대한 설명	45
표 6:	예비 부품 - ATH 500	69
표 7:	변환표: 압력 단위	70
표 8:	변환표: 기체 처리량 단위	70
표 9:	기술적 특성	71
표 10:	환경적 특성	72
표 11:	냉각수 특성	72
표 12:	질소 특성	73
표 13:	펌프의 전기적 특성	73
표 14:	고객 네트워크의 전기적 특성	73
표 15:	48VDC 외부 전원 공급 장치의 특성	73

그림 목록

그림 1:	M 버전 ATH 500 펌프에 대한 설명	19
그림 2:	MT 버전 ATH 500 펌프에 대한 설명	19
그림 3:	통합 전자 구동 장치의 예	20
그림 4:	펌프와 장비의 기계적 연결	22
그림 5:	장비에 가해지는 부하 그래프	23
그림 6:	작동 위치	25
그림 7:	수평으로 펌프 설치	25
그림 8:	펌프 유입구를 위로 향하게 설치	26
그림 9:	공랭 액세서리 조립	30
그림 10:	퍼지 흐름 다이어그램	31
그림 11:	퍼지 세트	32
그림 12:	48VDC 전원 공급 장치 수 커넥터	36
그림 13:	48VDC 외부 전원 공급 장치(액세서리)에 팬 배선	36
그림 14:	일반적인 전기 배선 다이어그램	37
그림 15:	펌핑 설치 다이어그램	39
그림 16:	Remote 커넥터: 직류 전압에 의한 제어	48
그림 17:	Remote 커넥터: 건식 접촉에 의한 제어	48
그림 18:	Remote 커넥터: 논리 출력	49
그림 19:	ATH 500 M의 치수	74
그림 20:	공랭 ATH 500 M의 치수	74
그림 21:	ATH 500 MT의 치수	75

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 관련 문서

문서	참고
Profibus 필드버스에 대한 작동 지침	004432
EtherCAT 필드버스에 대한 작동 지침	131580
48VDC 전원 공급 장치 작동 지침	127118
적합성 선언(DoC)	이 작동 지침에 포함되어 있음

1.1.2 해당 제품

본 문서는 다음 부품 번호가 있는 제품에 적용됩니다.

부품 번호	설명
Vxxxxx00	ATH 500 M: 경부하 응용 분야를 위한 펌프 모델
Vxxxxx05	ATH 500 M 니켈 도금 모델: 중부하 응용 분야를 위한 펌프 모델
Vxxxxx03	ATH 500 MT: 중부하 응용 분야를 위한 펌프 모델
Vxxxxx01	ATH 500 MT 니켈 도금 모델: 중부하 응용 분야를 위한 펌프 모델

Option		V	x	x	x	x	x	x	x
구리 물 밸브 ¹⁾	MT					2		0	3
	MT 니켈 도금 모델					2		0	1
이녹스 워터 밸브 ¹⁾	MT					3		0	3
	MT 니켈 도금 모델					3		0	1

1) 장 참조 « 예비 부품 »

매트릭스를 사용하면 제품 부품 번호를 해독할 수 있습니다. 옵션의 모든 조합이 제품으로 제공되는 것은 아닙니다.

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 Vacuum**의 교육 과정을 거친 사람만 수행해야 합니다.

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.



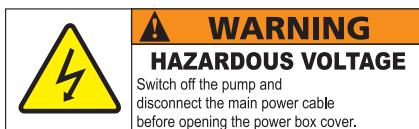
참고



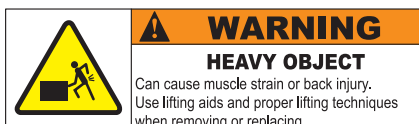
팁

1.3.3 라벨

PURGE	퍼지 회로 연결
PUMP EXHAUST	펌프 배출구
WATER MAX Pr 7 bar/101 psi	최대 급수 회로 압력
WATER IN	급수 회로 연결: 유입구
WATER OUT	급수 회로 연결: 배출구
	기능적 접지 연결
48 V 12 A	전원 공급
	펌프를 사용하기 전에 커넥터 잠금. 펌프가 정지하기 전에 분리하지 마십시오.
	펌프 로터의 회전 방향
	제품 명판(예)



이 라벨은 특정 내부 부품에 전하가 흐르므로 만지는 경우 감전될 수 있음을 나타냅니다. 펌프에서 작업하기 전에 항상 전기 연결을 끊거나 적절한 방식으로 설치 차단기를 록아웃/태그아웃하십시오.



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



이 라벨은 사용자가 펌프를 사용하기 전에 커넥터를 잠가야 함을 의미합니다. 펌프가 정지하기 전에 분리하지 마십시오.



이 라벨은 움직이는 부품으로 인한 압케 부상 또는 절단의 위험이 있음을 사용자에게 경고합니다. 안전거리를 유지하고 움직이는 부품을 만지지 마십시오.

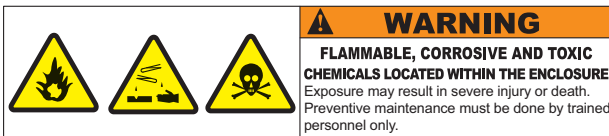


제품의 설치 또는 작동을 담당하는 사람은 먼저, 작동 매뉴얼을 참조해야 합니다.



이 제품에는 다른 언어 버전이 포함된 라벨 용지가 함께 제공됩니다. 설치 담당자는 펌프에 이러한 라벨을 붙이되, 가장 적절하고 눈에 잘 띄는 곳에 부착하여 오퍼레이터에게 잠재적인 위험에 대해 경고해야 합니다.

이 라벨은 뜨거운 표면에 손이 닿게 되면 상해를 입을 위험이 있음을 사용자에게 경고합니다. 펌프에서 작업할 경우 항상 보호 장갑을 착용해야 합니다.



이 라벨에서는 평평한 공정 가스는 위험하거나 독성이 있으므로 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있음을 사용자에게 경고합니다. 교육 과정을 거친 직원만 예방 정비 작업을 수행해야 한다고 명시되어 있습니다.

1.3.4 약어

AMB	능동형 자기 베어링(Active Magnetic Bearing)
DC	직류(Direct Current)
Exh.	배출구
HHR	핸드헬드 원격(Hand Held Remote)
IN	유입구 플랜지(Inlet Flange)
LEL	폭발 하한계(Lower Explosive Limit)
M	온도 관리 시스템이 없는 펌프 버전(TMS 없음)
MT	온도 관리 시스템(TMS)이 장착된 펌프 버전
TMS	온도 관리 시스템(Temperature Management System)
[XXXX]	HHR 원격 제어 장치의 메뉴 및 설정은 대괄호로 묶여 굵게 표시됩니다. 예: [DEFINITION][LANGUAGE] - 메시지 표시 언어 선택

1.4 상표 증명

- Profibus®는 PI(PROFIBUS & PROFINET International)의 상표입니다.
- EtherCAT®은 독일 Beckhoff Automation GmbH에서 라이선스를 허가한 상표 및 특허 기술입니다.

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.

2.2 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.

⚠ 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.
- ▶ 제품이 장비 또는 펌핑 장치의 비상 정지 회로에 적절히 연결되어 있는지 확인해야 합니다.

⚠ 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

로터가 차단된 경우 펌프 분리로 인해 심각한 상해를 입을 위험이 있음

펌프가 제대로 고정되지 않았는데 로터가 갑자기 차단되는 경우 터보분자 펌프가 장비에서 분리됩니다. 이로 인해 방출된 에너지는 펌프 전체 또는 펌프의 일부를 맞은편으로 날려 보낼 수 있습니다. 이는 심각한 재산 피해뿐만 아니라 심각하고 치명적인 부상을 초래할 수 있습니다.

- ▶ 본 매뉴얼에 설명된 설치 지침을 절대적으로 준수해야 합니다. Pfeiffer Vacuum은 설치 지침 미준수로 인해 발생하는 어떠한 문제에 대해서도 보증하지 않으며 그에 따른 책임에서 면제됩니다.
- ▶ 장비 연결 시 Pfeiffer Vacuum에서 승인한 원래 부품만 사용해야 합니다(액세서리 참조).

⚠ 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.
- ▶ 항상 터보분자 펌프의 배출구를 공정 가스와 호환되는 배압 펌프에 연결해야 합니다. 배압 펌프의 배출구는 설비의 유해 가스 추출 시스템에 연결됩니다.
- ▶ 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 위태롭게 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) 유연히 다시 연결되지 않도록 방지함으로써 설비를 적절하고 안전하게 보호해야 합니다.
- ▶ 배관 및 공급 회로 연결 상태를 정기적으로 점검해야 합니다.

⚠ 경고

가압수와 접촉할 경우 상해 위험이 있음

이 제품은 가압수를 냉각용 유체로 사용합니다. 전문 분야의 표준에 부합하지 않는 설치 또는 비준수 설치는 사용자의 생명을 위태롭게 할 수 있습니다.

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

⚠ 경고

개방된 고진공 플랜지에 닿을 때 이동하는 날카로운 가장자리 부분에서 절단 위험

고진공 플랜지가 열린 상태에서는 가장자리가 날카로운 부품에 접근할 수 있습니다. 로터의 수동 회전 시 위험 상황이 증가합니다. 신체 부분(예: 손가락 끝)이 절단될 수 있는 자상 위험이 있습니다. 모발 및 느슨한 옷이 빨려들어갈 위험이 있습니다. 물건이 떨어지는 경우 이후 작업 중 터보 펌프가 파손됩니다.

- ▶ 고진공 플랜지를 연결하기 바로 직전에만 본래의 보호 덮개를 제거합니다.
- ▶ 고진공 연결부 안에 손을 넣지 마십시오.
- ▶ 설치 중에는 보호 장갑을 착용하십시오.
- ▶ 진공 연결부가 열린 상태로 터보 펌프를 시작하지 마십시오.
- ▶ 전기 연결 전에 항상 기계 설치 작업을 수행합니다.
- ▶ 운용자 영역에서 터보펌프의 고진공 연결부에 대한 접근을 막으십시오(예를 들어, 열린 진공 챔버).

⚠ 경고

뜨거운 표면과 접촉할 경우 상해 위험이 있음

오퍼레이터의 안전을 위해 제품은 열에 의한 위험을 방지하도록 설계되었습니다. 응용 분야에 따라 그리고 사용 조건에 따라 고온이 발생할 수 있으므로 사용자는 각별히 주의해야 합니다(표면 온도 > 65°C).

- ▶ 안전 라벨의 뜨거운 표면 표시에 유의해야 합니다.
- ▶ 작업하기 전에 제품이 완전히 식을 때까지 기다려야 합니다.
- ▶ 표준 EN ISO 21420에 따라 보호 장갑을 착용하고 작업해야 합니다.

2.3 인화성/발화성 물질 관련 안전 지침

사용자 및/또는 통합 담당자가 펌프 설치, 장비 및 가스 배출 추출 시스템의 안전을 전적으로 책임집니다. 또한 제품을 사용할 응용 분야에 대한 책임도 사용자 및/또는 통합 담당자에게 있습니다.

발화성 또는 인화성 가스의 펌핑은 위험할 수 있습니다. 사용자 및/또는 통합 담당자는 아래의 안전 지침을 준수하고 위험 평가를 시행해야 합니다.

⚠ 위험

발화성/인화성 가스와 관련된 폭발 또는 화재로 인한 사망 위험이 있음

반도체, 광전지 패널, 평판 디스플레이 및 산업 공정 시 발화성 또는 인화성 가스를 사용할 수 있습니다. 이러한 가스는 산화제와 혼합되는 경우 자연 연소하거나(자연 발화성 가스) 의도하지 않은 화학 반응(인화성 가스)의 결과로 점화되면 연소할 수 있습니다. 최악의 경우에는 이로 인해 화재가 발생하거나 폭발이 일어남으로써 금속 부품이 튕겨 나와 주변 사람에게 심각한 상해를 입힐 수 있습니다.

- ▶ 펌프를 설치하기 전에 먼저, 위험 평가를 시행하여 위험 요소를 평가해야 합니다.
- ▶ EN 50495 표준의 요구 사항을 준수하는 안전 시스템을 설치해야 합니다.

위험 평가 시 펌핑 가스, 부산물 및 설비를 구성하는 모든 부품을 고려해야 합니다. 다음과 같은 상황은 위험하므로 어떤 경우라도 피해야 합니다.

- 인화성 또는 발화성 가스의 인화 범위 내 응축
- 인화성 또는 발화성 가스의 인화 범위를 넘는 응축(누출로 인해 농도가 인화 범위로 떨어질 수 있음)
- 불충분한 희석
- 배출구에 반응성 고체 누적
- 화학적으로 환원된 화학종 또는 환원제를 산화제에 노출

다음과 같은 일반적인 안전 권장사항을 적용해야 합니다.

- 시스템 전체에 걸쳐 누출 밀봉을 확인하십시오.
- 산화제(공기, 기타 가스 등)가 인화성/발화성 가스와 섞이지 않도록 하십시오. ¹⁾
- 산화제 농도가 산화제 가스(MOC) 최대 허용 농도의 60%를 초과하지 않도록 하십시오. ²⁾ 이는 희석이 충분하지 않아 25%의 LEL에 도달하지 못할 때 주로 해당됩니다.

1) 참조 NFPA 69-2019, § 8.3.1 chap.8 Deflagration prevention by combustible concentration reduction.

2) 참조 NFPA 69-2019, § 7.7.2.5 chap.7 Deflagration prevention by oxydant concentration reduction.

- 펌핑 라인(진공 및 배출 라인)에서 정비를 수행하기 전에 먼저, 질소 가스 퍼지를 수행하십시오.
- 배출 라인에서 실리콘 가루와 같은 반응성 부산물을 정기적으로 청소하여 막힘 및/또는 폭발을 방지하십시오.

인화성 및 발화성 가스 관련 안전 지침에 대한 자세한 내용은 당사 서비스 센터에 문의하십시오.

위의 모든 관련 상황(인화성, 폭발, 독성, 부식 등)에 내포된 위험을 파악하고 **SEMI S1** 요구 사항을 준수할 수 있도록 펌프에 라벨을 부착해야 합니다. 이 정보는 최종 사용자를 위한 장비 사용 설명서에 추가되어야 합니다.

2.4 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

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

- 시스템에 설치한 후 오퍼레이터는 해당 시스템을 시운전하기 전에 관련 유럽 지침에 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.

- ▶ 설치 요구 사항을 엄격하게 준수하여 펌프를 단단히 고정하십시오.
- ▶ 인체의 어느 부위도 진공 상태에 노출하지 마십시오.
- ▶ 안전 및 사고 예방 요구 사항을 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.
- ▶ 유입구 플랜지에서 작업하기 전에 로터가 움직임을 멈추고 고정될 때까지 기다리십시오.
- ▶ 리드 및 케이블은 뜨거운 표면(> 70°C)과 안전거리를 유지하면서 사용하십시오.

2.5 용도

- 진공 펌프는 가스를 펌핑하는 동안 진공을 생성하는 데에만 사용해야 합니다.
- 터보분자 펌프는 적절한 배압 펌프와 결합해야 합니다.
- MT 버전 펌프는 응축이 펌프에서 발생하지 않는 한 응축성 유체를 펌핑하는 데 사용할 수 있습니다.
- 진공 펌프는 산업 장비에 통합해야 합니다.

펌프를 산업 장비에 통합한 경우 펌프는 펌핑 구성품이 됩니다. 이 구성품의 통합 담당자는 특히 뜨거운 표면으로 인한 위험과 관련하여 모든 안전 조치를 오퍼레이터에게 제공해야 합니다.

2.6 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.

- 반응 유체 펌핑
- 부식성 또는 폭발성 매체 펌핑
- 액체 펌핑
- 고체의 펌핑
- 먼지 입자 펌핑
- 응축 위험이 있는 매체의 펌핑(M 버전)
- 부적절한 높은 가스 처리량으로 펌프 작동

- 부적절한 높은 사전 진공 압력으로 펌프 작동
- 부적절한 높은 단열 입력 수준으로 펌프 작동
- 부적절한 높은 통풍 속도로 통기
- 본 작동 지침에 명시되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용
- 폭발 가능성이 있는 구역에서 펌프 사용
- 진공 펌프를 사용하여 압력 생성
- 이온화 방사선이 있는 구역에서 펌프 작동
- 부적절한 고자기장에서 펌프 작동
- 충격과 같은 압박 및 진동 또는 주기적인 힘이 장치에 영향을 미치는 시스템에서 장치 사용

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 펌프 취급 및 운반



경고

제품을 들어 올릴 때 압케 부상의 위험이 있음

제품의 무게를 고려할 때 취급 및 운반 작업 중에 압케 부상의 위험이 있습니다. 취급 및 운반 시 다음 지침을 따르지 않으면 제조사는 어떤 경우에도 책임을 지지 않습니다.

- ▶ 무거운 물체 취급에 대한 교육 과정을 거친 적격 직원만 제품을 취급 및 운반할 수 있습니다.
 - 수동으로 펌프 들어 올리기: 부하 < 20kg
 - 이 목적으로 제공된 구멍에 나사로 고정된 적절한 리프팅 링을 사용하십시오.
- ▶ 표준 EN 347에 따라 발가락 부분을 보강한 안전화를 착용해야 합니다.

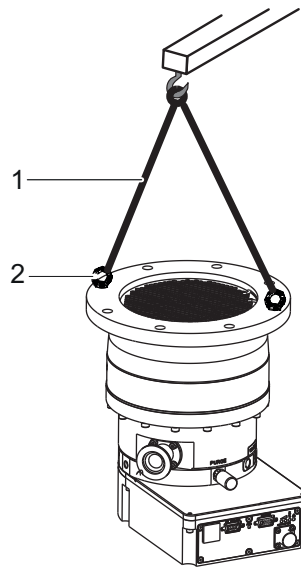


경고

제품이 기울어지는 상황으로 인한 압케 부상 위험이 있음

EU 안전 규칙 준수가 보장되었더라도 **펌프가 장비에 통합될 때까지**, 제품을 취급 및 운반하고 설치할 때 필요한 모든 예방 조치를 취해야 합니다.

- ▶ 펌프를 경사면에 두지 마십시오.
- ▶ 펌프를 비스듬히 밀어서는 안 됩니다.
- ▶ 펌프가 장비에 통합될 때까지 항상 펌프를 단단히 고정해야 합니다(유입구 플랜지의 장착 구멍).



1 스트랩

2 리프팅 링 M8

리프팅 장치를 사용하여 펌프 취급 및 운반

펌프를 취급 및 운반할 때 **제품의 무게에 적합한 리프팅 장치를 사용해야 합니다.** 무게 및 무게 중심은 모델에 따라 다릅니다("치수" 장 참조). 승인된 2개의 M8 리프팅 링(고객이 제공)을 제공하십시오.

1. 유입구 하우징의 M8 구멍 3개 중 2개에 리프팅 링을 고정합니다.
2. 최소 길이가 230mm인 멀티 스트랜드 스트랩을 사용합니다.
3. 리프팅 링을 사용하여 펌프를 고정하고 들어 올립니다.
4. 터보분자 펌프를 **항상** 똑바로 세워서 운반합니다.

3.3 보관

새 펌프 보관

- ▶ 펌프를 보호 덮개로 덮어서 보관하십시오.
- ▶ 유입구, 배출구 및 퍼지 블랭킹 플레이트를 항상 제자리에 **두십시오.**
- ▶ 전기 커넥터의 플라스틱 플러그를 항상 제자리에 **두십시오.**
- ▶ 허용된 보관 온도에 맞춰 펌프를 보관하십시오("환경 조건" 장 참조).
- ▶ 깨끗하고 건조하며 오염되지 않은 공간에 펌프를 보관하십시오. 단, 그 기간은 최대 1년을 넘지 **않도록 합니다.**

사용 후 보관

- ▶ 사용한 펌프를 보관하려면 "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

- 통합 전자 구동 장치가 있는 자기부상 터보분자 펌프 1대
- 스플린터 실드(펌프 유입구 플랜지 내) 1개
- 급수 솔레노이드 밸브 1개(MT 버전)
- 작동 지침 1개 및 안전 라벨 시트

및 주문 가이드에 따라 다음 구성품이 있습니다.

- 구리 개스킷 1개
- 나사 및 볼트 1세트
- 퍼지 솔레노이드 밸브 1개



특별히 주문되지 않는 한, 핸드헬드 원격 제어(HHR) 및 48VDC 전원 공급 장치는 주문에 포함되지 않습니다. 주문하려면 액세서리 장을 참조하십시오.

4.1.2 제품 응용 분야

펌프 제조사는 **AMB**(능동형 자기 베어링) 및 압축 단계를 갖춘 다양한 고안정성 및 고성능 자기부상 터보분자 펌프를 개발했습니다. 펌프는 **R&D**뿐만 아니라 유리 코팅 응용 분야를 위한 코팅 및 건식 식각 플라즈마 공정에 특히 적합합니다. 이러한 펌프에는 통합 전자 구동 장치가 장착되어 있습니다.

이러한 펌프는 내부식성, 견고성, 높은 작동 압력에서의 높은 가스 처리량 등을 특징으로 하며, 정비 요구 사항이 거의 없습니다.

특정 응용 분야에 대한 자세한 내용은 당사에 문의하시기 바랍니다.

회전 속도

최저 속도와 명목 속도 사이에서 자기부상 펌프의 회전 속도를 선택하고 설정할 수 있습니다. 이렇게 하면 각 응용 분야(예: 고압 펌핑)에 따라 펌핑 특성을 최적화할 수 있습니다. 다음 속도에 따라 펌프를 차별화할 수 있습니다.

- 최저 속도와 명목 회전 속도 사이에서 선택한 회전 속도(= 대기 속도)
- 공장에서 설정된 명목 회전 속도

M 버전 펌프

표준 버전은 대부분의 깨끗한 응용 분야에 적합합니다. 이 펌프 버전에는 온도 관리 시스템이 없습니다(TMS 없음).

이 펌프 버전은 공랭 또는 수냉 옵션으로 제공됩니다.

MT 버전 펌프

이 MT 버전은 펌프의 응축을 최소화하기 위해 펌프 및 가스의 고온이 요구되는 모든 응용 분야에 권장됩니다. 이 펌프 버전에는 온도 관리 시스템(TMS)이 장착되어 있습니다. 온도 관리는 통합 전자 구동 장치를 통해 제어됩니다.

4.2 인간/기계 인터페이스

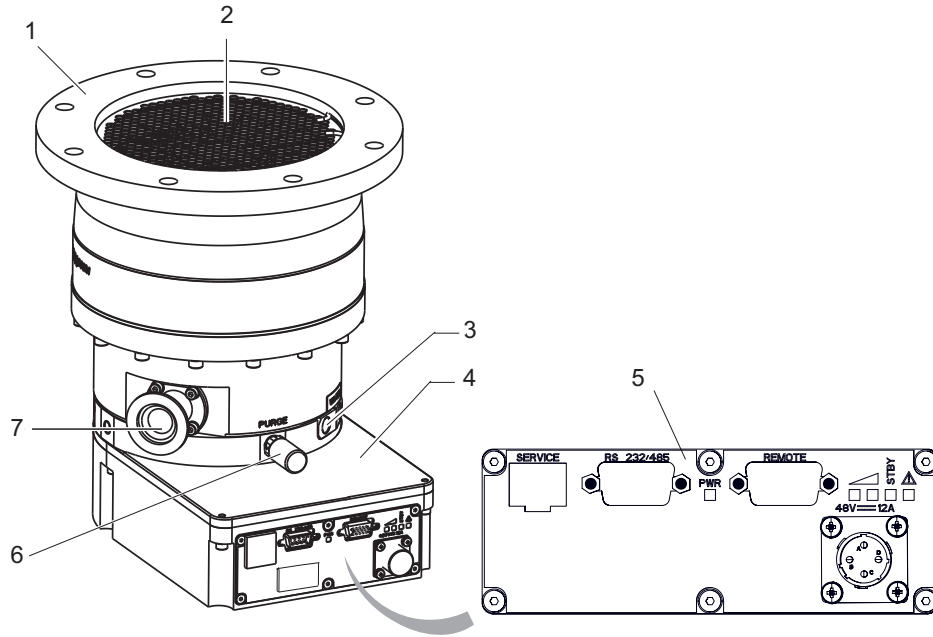


그림 1: M 버전 ATH 500 펌프에 대한 설명

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1 유입구 플랜지(고진공) | 5 제어 인터페이스 |
| 2 스플린터 실드 | 6 중성 가스 퍼지(50 sccm)(필터가 장착된 1/8 BSPP 암) |
| 3 WATER IN/WATER OUT 연결부(1/8 NPT 암) | 7 배출구 플랜지(PUMP EXHAUST) |
| 4 전자 구동 장치 | |

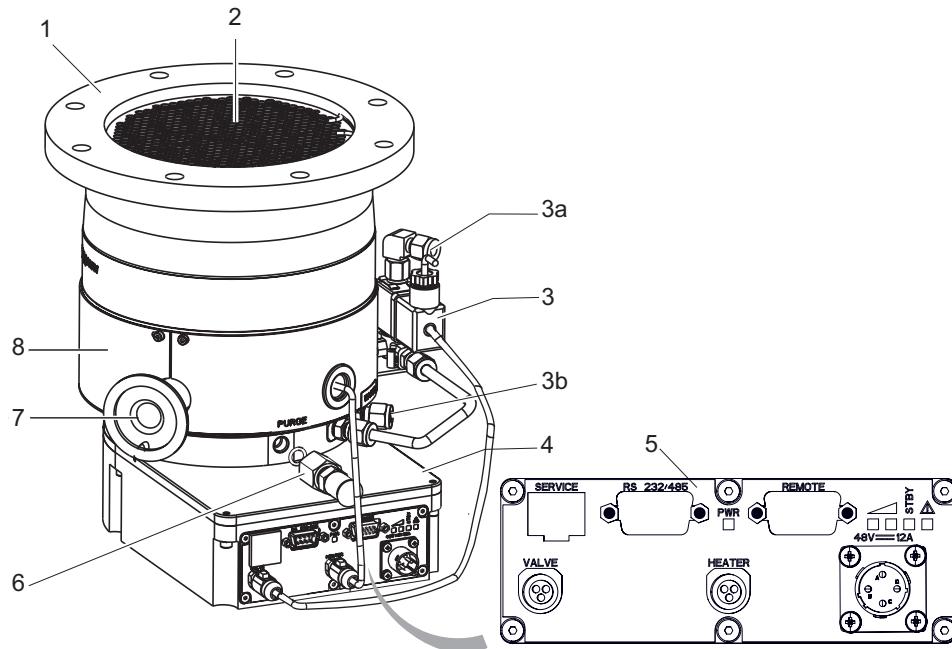


그림 2: MT 버전 ATH 500 펌프에 대한 설명

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1 유입구 플랜지(고진공) | 4 전자 구동 장치 |
| 2 스플린터 실드 | 5 제어 인터페이스 |
| 3 급수 솔레노이드 밸브 | 6 중성 가스 퍼지(50 sccm)(1/4 VCR) |
| 3a WATER IN 연결부(1/4 이중 링) | 7 배출구 플랜지(PUMP EXHAUST) |
| 3b WATER OUT 연결부(1/4 이중 링) | 8 히터 밴드 |

4.3 전자 구동 장치

터보분자 펌프는 장비에 통합되어 장비에서 제어하도록 설계되었습니다.

터보분자 펌프에는 표준으로 **RS-232/RS-485** 직렬 링크 인터페이스가 장착되어 있습니다. 또한 액세서리로 제공되는 핸드헬드 원격 제어(**HHR**)를 사용하여 펌프를 제어할 수 있습니다("액세서리" 장 참조).

주문 가이드에 따라 터보분자 펌프에는 **Remote, EtherCAT, Profibus** 제어 네트워크를 통해 제어할 수 있는 인터페이스가 장착되어 있습니다.

본 문서에서는 **Remote, RS-232/RS-485** 및 **HHR** 인터페이스를 사용한 작동만 설명합니다.

다른 인터페이스에 대해서는 펌프에 설치된 제어 인터페이스의 작동 매뉴얼을 참조하십시오 관련 문서" 장을 참조하십시오.

전자 구동 장치는 펌프에 전력을 공급하지 않습니다. **전원 공급은 외부 48V DC 장치에서 이루어집니다.**

제품 구성과 관계없이 전자 구동 장치의 **제어 인터페이스**를 통해 제어 네트워크에 연결하고 펌프 작동 상태를 표시할 수 있습니다.

통합 전자 구동 장치를 통해 다음을 할 수 있습니다.

- 외부 전원 공급 장치에 연결될 때 터보분자 펌프에 전력 공급
- 급수 솔레노이드 밸브에 대한 전력 공급 및 제어 그리고 가열 제어(MT 버전)

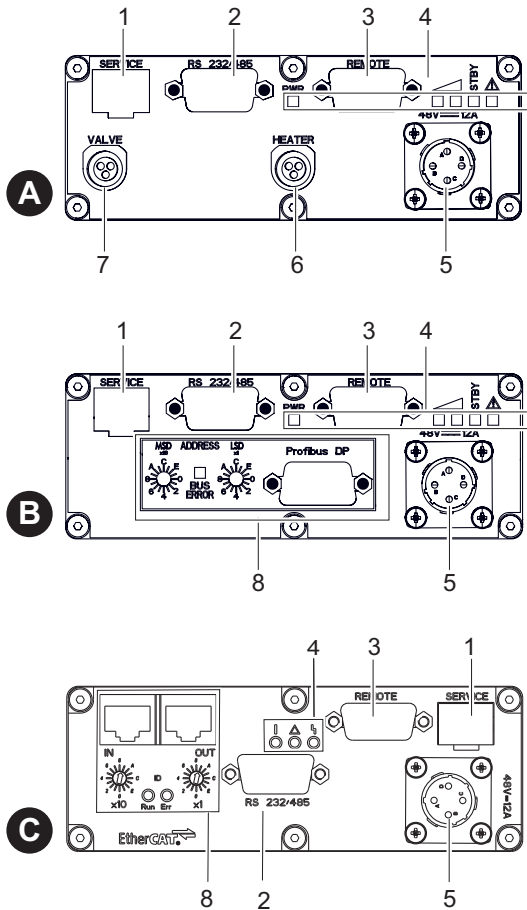


그림 3: 통합 전자 구동 장치의 예

A Remote 및 RS-232/RS-485 인터페이스
B Profibus 인터페이스

C EtherCAT 인터페이스

1	SERVICE	핸드헬드 원격 제어 커넥터입니다.
2	RS-232 또는 RS-485 직렬 링크	RS-232/RS-485 직렬 링크는 컴퓨터에서 펌프를 구동 및 제어하는 데 사용됩니다. RS-485 직렬 링크를 통해 여러 펌프를 동시에 설치 및 제어할 수 있습니다.
3	"Remote" 커넥터	"Remote" 커넥터는 START/STOP/STANDBY 기능을 구동하는 데 사용되며, 건식 접촉을 통해 원격 펌프 상태를 활성화합니다.
4	펌프 상태 표시등	펌프 작동 상태 표시등입니다.

5	전원 공급 장치 커넥터	48V DC 전원 공급 장치를 연결하는 데 사용됩니다.
6	히터 재킷 전기 커넥터	히터 재킷 전원 공급 장치입니다.
7	급수 솔레노이드 밸브 전기 커넥터	급수 솔레노이드 밸브 케이블을 제공합니다.
8	FIELDBUS CONNECTION 영역	관련 문서" 장을 참조하십시오

5 설치

터보 펌프의 설치 및 고정은 매우 중요합니다. 터보 펌프의 로터는 매우 빠른 속도로 회전합니다. 실제로 (예를 들어, 고진공 연결부 내부로의 이물질 침투 때문에) 로터가 고정자에 닿는 위험을 배제할 수 없습니다. 방출된 운동 에너지가 순식간에 터보 펌프의 앵커링과 하우징에 영향을 미칩니다.

ISO 27892에 따른 포괄적인 테스트 및 계산이 충돌(로터 블레이드의 파손)과 파열(로터 샤프트의 파손)로부터 터보 펌프의 안전성을 확인합니다. 실험적이고 이론적인 결과는 터보 펌프의 정확하고 안전한 고정을 위한 안전조치 및 권장사항으로 나타냅니다.

5.1 장비 설치 조건

⚠ 경고

로터가 차단된 경우 펌프 분리로 인해 심각한 상해를 입을 위험이 있음

펌프가 제대로 고정되지 않았는데 로터가 갑자기 차단되는 경우 터보분자 펌프가 장비에서 분리됩니다. 이로 인해 방출된 에너지는 펌프 전체 또는 펌프의 일부를 맞은편으로 날려 보낼 수 있습니다. 이는 심각한 재산 피해뿐만 아니라 심각하고 치명적인 부상을 초래할 수 있습니다.

- ▶ 본 매뉴얼에 설명된 설치 지침을 절대적으로 준수해야 합니다. Pfeiffer Vacuum은 설치 지침 미준수로 인해 발생하는 어떠한 문제에도 보증하지 않으며 그에 따른 책임에서 면제됩니다.
- ▶ 장비 연결 시 Pfeiffer Vacuum에서 승인한 원래 부품만 사용해야 합니다(액세서리 참조).

펌프가 설치된 장비 프레임은 로터가 갑자기 차단되는 경우 그 운동 에너지를 흡수할 만큼 충분히 단단해야 합니다. 이를 위해 다음 사항을 고려하십시오.

- 부착 장치를 계산에 넣은 최대 하중
- 유입구 플랜지의 치수
- 나사의 품질 및 개수
- 펌프 유입구와 펌핑할 চে임버 사이의 연결 유형

제조사 권장 사항에 따라 펌프를 연결하면 사고로 인해 과압이 발생할 경우 펌프 인클로저가 1분 동안 최대 $11 \cdot 10^3 \text{hPa}$ 의 정압을 견딜 수 있습니다.

5.1.1 설치 사양

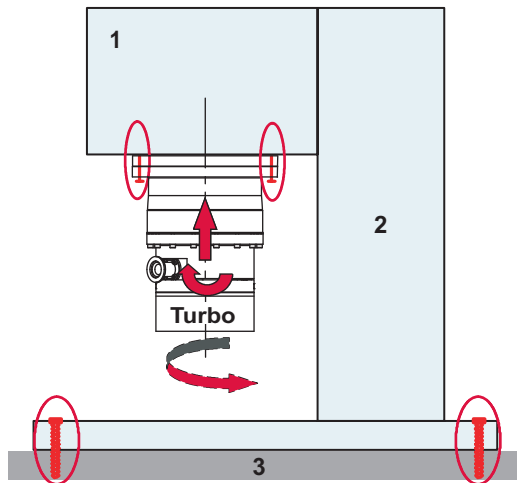


그림 4: 펌프와 장비의 기계적 연결

- | | |
|-----------|-----------|
| 1 진공 চে임버 | 3 프레임 |
| 2 장비 | 안전한 고정 지점 |

갑작스러운 차단 시나리오에 대한 설명

펌프가 갑자기 차단되는 경우 설비에서 로터의 운동 에너지를 흡수해야 합니다. 최대 결과 부하는 명목 속도로 회전하는 펌프에서 로터가 2개로 분할되는 최악의 경우를 고려한 터보 펌프 차단을 시뮬레이션하여 테스트 벤치에서 측정되었습니다. 로터 부품의 충격으로 인해 다음의 과도 부하가 발생합니다.

충방향력(A)

로터 부품은 펌프 유입구 플랜지 밖으로 배출될 수 있으며 밸브 플레이트 또는 시스템의 다른 부분에 부딪힐 수 있습니다. 부딪히는 대상이 터보 펌프에 가깝게 놓여 있는 경우 그리고 강성이 높은 경우 충격으로 인해 설비에 높은 충방향력이 발생할 수 있습니다. 이러한 충방향력은 표준 진자 밸브에서는 관찰되지 않았거나 100mm를 초과하는 여유 공간이 있는 경우 관찰되지 않았습니다.

휨 모멘트(B)

하우징에 로터 부품이 충돌하면 하우징에 반경방향력이 발생합니다. 이 반경방향력은 펌프까지 거리의 함수로서 시스템에 휨 모멘트를 생성합니다. 로터 부품의 감속으로 인해 펌프 하우징에 토크 값이 생성되며 이는 장비로 전달됩니다.

토크(C)

로터 부품의 감속으로 인해 펌프 하우징에 토크 값이 생성되며 이는 시스템으로 전달됩니다. 충방향력 및 휨 모멘트의 최대 값은 거의 동시에 발생합니다. 최대 토크 값의 경우 최대 몇 ms까지의 지연이 관찰되었습니다.

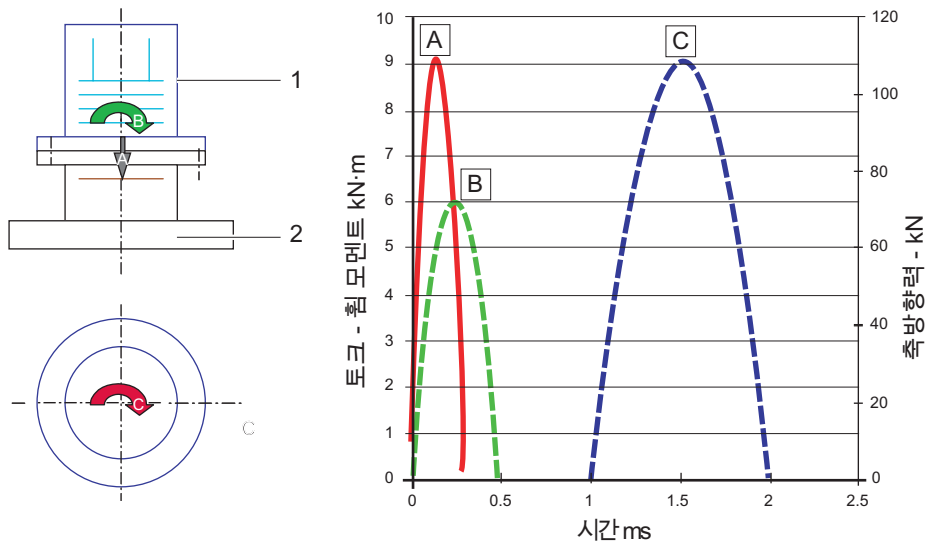


그림 5: 장비에 가해지는 부하 그래프

1 터보 펌프 2 진자 밸브

기술 데이터	단위	설정값
명목 속도	min ⁻¹	50000
에너지	kJ	24
토크(C)	최대 kN·m	9
	기간 ms	1
	지연 ms	1
휨 모멘트(B)	최대 kN·m	6
	기간 ms	0.5
	지연 ms	0
충방향력(A) ¹⁾	최대 kN	0 - 110
	기간 ms	0.3
	지연 ms	0

1) 펌프 유입구가 단단한 요소에 의해 차단되면 최대 충방향력이 발생합니다. 예를 들어 밸브를 사용하여 강성이 낮은 경우에는 장비에 대한 부하가 없습니다.

표 1: 장비에 가해지는 부하

5.1.2 장비 및 프레임 고정

장비에 펌프 고정

갑작스러운 차단으로 인한 최대 부하는 펌프의 고정장치 요소에서 흡수해야 합니다.

- ▶ 최대 부하를 견딜 수 있도록 펌프의 프레임을 설계 및 고정해야 합니다.
- ▶ 나사는 다음 표의 조임 토크에 따라 토크 렌치로 **조여야** 합니다.
 - 토크가 낮은 경우 나사가 풀릴 위험이 있습니다.
 - 토크가 높은 경우 나사가 손상될 위험이 있습니다.

유입구 플랜지의 유형		DN160 ISO-F 또는 ISO-K	DN100 ISO-F 또는 ISO-K	DN160 CFF	DN100 CFF
나사 유형 ¹⁾		M 10	M 8	M 8	M 8
나사 수 ¹⁾		8	8	20	16
나사 메트릭 등급 ¹⁾		12-9	12-9	12-9	12-9
나사당 조임 토크 ¹⁾	N·m	30	20	20	20
전체 체결력	N	108000	88500	222000	177000
나사 길이	mm	≥ 35	-	≥ 40	≥ 35

1) 나사의 유형, 개수, 등급 및 조임 토크 특성이 **부과되며 필수**입니다.

표 2: 고진공 플랜지(유입구 플랜지) 고정

제조사사의 권장에 따라 이 목적으로 설계된 나사 세트(엑세서리)를 사용하는 것이 좋습니다.



ISO-K 플랜지의 특정 용도

회전 부품이 파열된 경우 ISO-K 플랜지로 장비 플랜지 주변에서 펌프가 돌발적으로 회전하는 것을 방지할 수 없습니다. 이 회전에 러핑 및 퍼지 라인이 손상될 수 있으며 사용자에게 위험을 초래할 수 있습니다.

- 회전 플랜지만 사용하십시오.
- 클로 클램프를 사용하는 경우 **ISO-F 플랜지(엑세서리)**를 고정할 때 권장되는 나사 수와 동일한 개수의 클로 클램프(스테인리스 스틸 소재)를 설치하십시오.

프레임 고정

갑작스러운 차단 발생 시 프레임이 최대 부하를 견딜 수 있도록 설계되지 않은 경우 당사 서비스 센터에 문의하십시오. 설치 제품을 설계하는 데 도움받을 수 있습니다.

5.2 펌프 배치

지침

외부 진동으로 인한 펌프 손상

외부적인 펌프 진동 또는 충격으로 인해 자기 베어링 과부하가 발생할 수 있으며, 이에 따라 베어링에 압박이 가해질 수 있습니다.

- ▶ 펌프를 측면으로 기울여서 움직이지 마십시오.
- ▶ 외부 진동을 보정하도록 장비를 적절히 구성해야 합니다.
- ▶ 움직임 및 기울임에 대비하여 장비 축의 진공 체임버를 고정해야 합니다.

⚠ 주의

케이블 또는 배관을 불안정하게 고정하면 낙하 위험이 있음

잠재적으로 낙하 사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 펌프 주변의 공간에 장애물을 놓아서는 안 됩니다.

- ▶ 적절한 경로에 전기 케이블 및 배관을 설정하고 고정해야 합니다.

최대 0.5mT의 균일한 자기장에서 펌프를 사용할 경우 제조사는 펌프의 적절한 작동을 보장합니다.

0.5~5mT의 자기장에서 적절한 작동은 냉각 및 가스 부하에 따라 다릅니다. 5mT를 초과하는 자기장은 로터의 과도한 가열을 초래할 수 있습니다. 이 경우 적합한 차폐를 제공해야 합니다.

독립형 펌프는 최대 10³Gy의 방사선 수준을 견딜 수 있습니다.

터보분자 펌프는 기압에서 배출할 수 없으므로 배압 펌프에 연결해야 합니다. 이러한 펌프는 일시적인 기간 동안 기압에서 작동을 시작할 수 있습니다.

터보분자 펌프는 어느 위치에서나 작동할 수 있습니다.

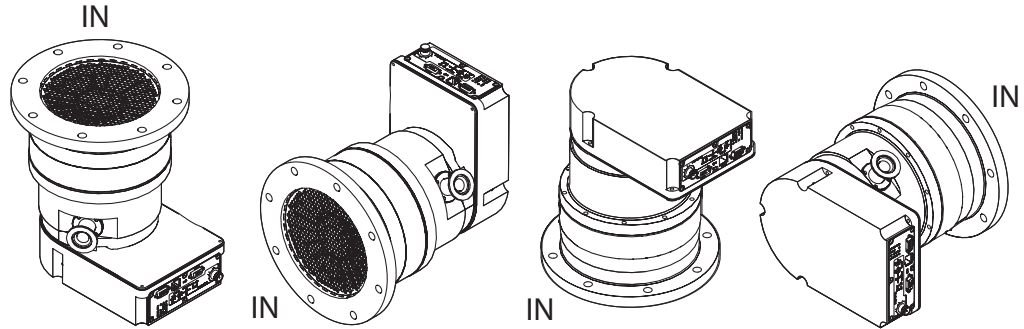


그림 6: 작동 위치

펌프 배치

1. 펌프를 취급 및 운반합니다. "펌프 취급 및 운반" 장을 참조하십시오.
2. 터보분자 펌프 고정장치를 연결 및 고정하여 오퍼레이터의 안전 및 작동 안정성을 보장합니다("설치 사양" 장 참조).
3. 오퍼레이터의 언어로 된 안전 라벨을 펌프에서 가장 적절하고 눈에 잘 띄는 곳에 부착하여 오퍼레이터에게 잠재적인 위험에 대해 경고해야 합니다.

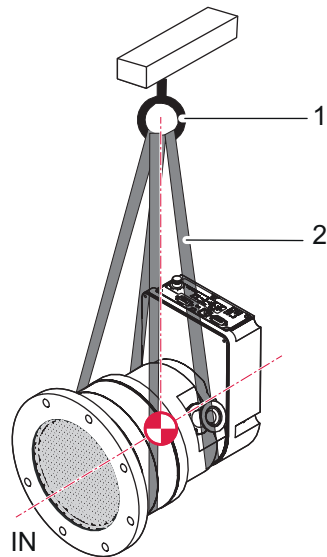


그림 7: 수평으로 펌프 설치

- 1 스트랩(수량 2개) 2 안전 후크

수평으로 펌프 설치

펌프를 취급 및 운반할 때 **제품의 무게에 적합한 리프팅 장치를 사용해야 합니다.** 무게 및 무게 중심은 모델에 따라 다릅니다("기술 데이터" 및 "치수" 장 참조).

1. 펌프의 무게를 지탱할 수 있는 2개의 EN-1492-1 승인 멀티 스트랜드 스트랩을 사용하십시오.
2. 승인된 액세서리를 사용하여 펌프를 리프팅 장치에 연결하십시오(예: 안전 잠금장치가 있는 후크).
3. 스트랩을 펌프 주변에 확실히 배치하십시오.
4. 무게 중심 위에 수직으로 리프팅 장치 후크를 배치하십시오.
5. 호이스트를 사용하여 펌프를 들어 올려서 프레임의 설치할 위치로 옮기십시오.
6. 고진공 플랜지가 고정될 때까지 설치 시간 내내 펌프를 매달아 두십시오.

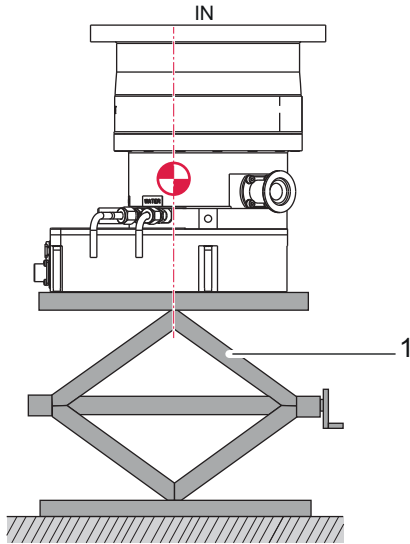


그림 8: 펌프 유입구를 위로 향하게 설치

1 리프팅 테이블(예)

펌프 유입구를 위로 향하게 설치

펌프를 취급 및 운반할 때 **제품의 무게에 적합한 리프팅 장치를 사용해야 합니다.** 무게 및 무게 중심은 모델에 따라 다릅니다(“기술 데이터” 및 “치수” 장 참조).

1. 펌프가 기울어지는 것을 방지하기 위해 해당 용도로 설계되고 라벨이 붙어 있는 구멍을 사용하여 펌프를 리프팅 장치에 부착합니다.
2. 고진공 플랜지가 고정될 때까지 펌프를 리프팅 장치에 연결해 둡니다.

5.3 펌핑 라인에 연결

펌프 내에 발화성, 인화성 또는 독성 물질이 존재하면 위험이 추가로 발생할 수 있으므로 오퍼레이터는 전체 펌핑 설치를 평가하고 관리해야 합니다.

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

⚠ 위험

인화성 가스를 펌핑할 경우 화재로 인한 사망 위험이 있음

펌핑한 두 인화성 물질 간에 의도하지 않은 화학 반응(발화)이 발생함으로써 화재가 일어날 위험이 있습니다.

- ▶ 추출 시스템의 전기 기계식 LEL 탐지 장치(25%의 LEL에서 탐지 기능)를 제공해야 합니다. 이 장치는 가스에서 25%의 LEL을 넘는 인화성 물질이 탐지될 경우 펌프에 대한 화학 물질 공급을 중단합니다.

⚠ 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. 펌프를 장비에 연결하거나 장비에서 제거할 때 장갑을 착용합니다.
2. 항상 전기 연결 전에 기계 설치를 완료해야 합니다.

3. 리듀싱 플랜지를 펌프 유입구에 연결하지 않아야 합니다. 필요한 경우 당사에 문의하시기 바랍니다.
4. 스플린터 실드가 유입구 플랜지에 설치되어 있는지 확인합니다.
5. 펌핑되는 가스 및 호환되는 재료 및 실링 속성이 있는 펌핑 라인 액세서리만 유입구 및 배출구 라인에 사용합니다. 해당 액세서리에 대해서는 [Pfeiffer-Vacuum](#) 웹 사이트에 제공되는 연결 액세서리 카탈로그를 참조하십시오.
6. 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.
7. 블랭킹 플레이트 아래에 있는 O링은 일부 응용 분야와 호환되지 않습니다. **제품 사용자 또는 통합 담당자가 응용 분야와 호환되는 O링의 설치에 대한 책임을 집니다.**
8. 유입구 및 배출구 포트를 밀봉하기 위해 사용된 블랭킹 플레이트를 제거합니다.
9. 펌프 운송 시 재사용할 수 있도록 블랭킹 플레이트, 나사 및 와셔를 보관합니다.
10. 나사, 와셔 또는 기타 물체가 펌프 유입구에 떨어져 있지 않은지 확인합니다.
11. 설치 후 전체 펌핑 라인에서 누출 테스트를 수행합니다.

5.3.1 펌프 유입구 연결

⚠ 경고

고진공 플랜지를 통한 날카로운 모서리와의 접촉으로 인해 절단 부상 위험이 있음

유입구 플랜지를 통해 날카로운 부품에 접촉할 수 있습니다. 터보분자 펌프의 로터 및 스테이터 블레이드에는 매우 날카로운 모서리가 있습니다.

- ▶ 제품에 대한 작업을 시작하기 전에 펌프가 완전히 멈출 때까지 기다려야 합니다.
- ▶ 스플린터 실드는 항상 유입구 하우징에 두어야 합니다. 그러면 상해 위험을 줄일 수 있기 때문입니다.
- ▶ 항상 표준 EN ISO 21420에 따라 보호 장갑을 착용해야 합니다.

지침

청결 요구 사항을 충족하지 못하면 공정 오염의 위험이 초래됨

고진공과 접촉하는 부품이 더러우면 펌핑 시간이 증가하고 공정이 오염됩니다.

- ▶ 건조한 부품 및 그리스가 묻지 않고 먼지가 없는 깨끗한 파이프라인만 사용해야 합니다.
- ▶ 특히 고진공 측면에서 연결 작업 시 장갑을 착용해야 합니다.



당사 제품의 흡입구에 연결된 부품이나 챔버가 $1 \cdot 10^{-3}$ hPa 절대압력을 견딜 수 있는지 확인하십시오.

5.3.2 펌프 배출구 연결

⚠ 경고

대기에 공정 가스가 있을 경우 중독의 위험이 있음

제조사에서는 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.
- ▶ **항상 터보분자 펌프의 배출구를 공정 가스와 호환되는 배압 펌프에 연결해야 합니다.** 배압 펌프의 배출구는 설비의 유해 가스 추출 시스템에 연결됩니다.
- ▶ 펌프와 배출 배관 연결부에 누출이 없는지 정기적으로 점검해야 합니다.

- ▶ 터보 펌프를 승인된 배압 펌프와 연결하십시오 "기술 데이터"장을 참조하십시오.
- ▶ 터보분자 펌프와 배압 펌프 사이에 격리 밸브(NC)를 설치하십시오.

5.4 급수 회로 연결

급수 회로의 부식 및 막힘을 방지하려면 필수 특성을 갖춘 연수 또는 비침입성 물을 사용하는 것이 좋습니다("물의 특성" 장 참조). 고체 오염과 관련된 특성을 충족할 수 없는 경우 물 유입구에 필터를 설치하십시오.

급수 회로 또는 급수 회로 연결부에 누수가 없는지 점검합니다.

지침

규제받지 않은 주전원 공급 장치를 사용하는 경우 수냉식 회로가 손상될 수 있습니다.

규제받지 않은 수도를 사용하면 석회질 침전으로 인해 수도 회로가 막힐 수 있습니다. 이 경우 수냉식 회로를 완전히 청소하고 점검해야 할 수 있습니다.

또한 **조류와 같은 미생물 및 박테리아와 같은 생물학적 물질의 존재**가 있으면 냉각 회로에 문제가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 물 냉각 회로를 규제받는 급수 장치에 연결합니다.
- ▶ 그러한 미생물의 성장을 방지하기 위해 적절한 조치를 취합니다.



냉각 연속성이 공정에 미치는 영향

급수 회로가 중단되면 공정에 심각한 위험이 발생하는 경우 급수 회로 고장 시 이를 인계받을 수 있는 외부 시스템을 통해 펌프 냉각을 제어하는 것이 좋습니다.

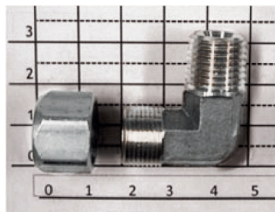
⚠ 경고

가압수와 접촉할 경우 상해 위험이 있음

이 제품은 가압수를 냉각용 유체로 사용합니다. 전문 분야의 표준에 부합하지 않는 설치 또는 비준수 설치는 사용자의 생명을 위협할 수 있습니다.

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

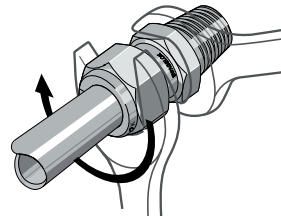
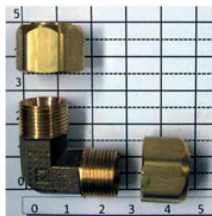
5.4.1 커넥터 조립 절차



나사형 커넥터

나사형 연결부 결함 및 조임 절차

1. 1/8 NPT 수 커넥터를 사용합니다(고객이 제공해야 함).
2. 방유 접착제를 사용하여 연결부를 결함하거나 PTFE 밀봉 테이프를 나사산에 끼웁니다.
3. 연결부를 조이면서 펌프 측에 베이스 플레이트를 유지합니다.

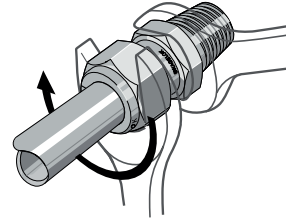
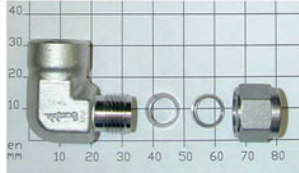


단일 페룰 커넥터

단일 페룰 커넥터의 조립 절차

펌프와 (예를 들어) 전자 구동 장치 사이에 가요성 배관을 연결하는 데 사용되는 커넥터.

1. 커넥터에 연결되어 단단히 고정될 때까지 배관을 삽입합니다.
2. 손으로 너트를 끼웁니다.
3. 커넥터의 본체를 잡고 있는 상태에서 사이즈 조절이 가능한 스패너를 사용하여 너트를 **1/2 바퀴** 조입니다.



트윈 페룰 커넥터

트윈 페룰 커넥터의 조립 절차

단단한 강성 배관(스테인리스 스틸, 니켈 도금 구리 등) 연결에 사용되는 커넥터.

1. 커넥터에 연결되어 단단히 고정될 때까지 페룰이 있는 배관을 삽입합니다.
2. 연결 부속품을 제자리에 잠급니다.
3. 손으로 너트를 끼웁니다.
4. 커넥터의 본체를 잡고 있는 상태에서 사이즈 조절이 가능한 스패너를 사용하여 너트를 **3/4 바퀴** 조입니다.

5.4.2 급수 회로에 펌프 연결

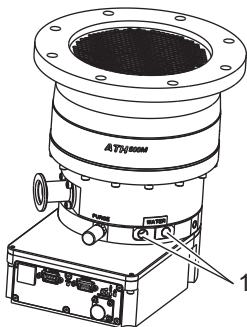


커넥터 조임 및 물 순환 방향

누출 위험을 방지하기 위해 커넥터 연결/조임 절차를 준수하십시오.

MT 버전 펌프: 물 순환 방향을 준수하여 솔레노이드 밸브의 작동을 방해하지 않도록 하십시오.

ATH 500 M 모델의 연결

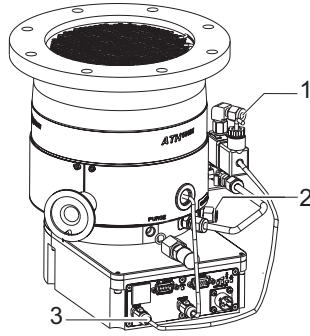


- 1 WATER IN/WATER OUT(방향은 중요하지 않음)

ATH 500 M 펌프 모델의 연결 절차

1. 수냉 회로 및 급수 밸브를 제공하여 흐름을 조정합니다.
2. 연결부 중 하나에 수냉 회로를 연결하고 배수 회로에 나머지 하나를 연결합니다.
3. 급수 회로 또는 급수 회로 연결부에 누수가 없는지 점검합니다.

ATH 500 MT 모델의 연결



- 1 WATER IN
2 WATER OUT

3 급수 솔레노이드 밸브 전원 공급 장치

ATH 500 MT 펌프 모델의 연결 절차

1. 수냉 회로를 제공합니다.
2. 제공된 커넥터에 냉각 회로를 연결합니다. 이때 다음과 같이 흐름 방향을 준수합니다.
 - WATER IN = 솔레노이드 밸브의 물 유입구
 - WATER OUT = 배수 회로
3. 급수 회로 또는 급수 회로 연결부에 누수가 없는지 점검합니다.

5.5 공랭 액세서리 설치

공랭 액세서리는 별도로 주문할 수 있습니다("액세서리" 장 참조). 설치에 대한 책임은 고객에게 있습니다.

주문 구성(공랭 버전)에 따라 펌프에 공장 초기 설정으로 팬이 장착되어 있습니다. 이 경우 전기 배선만 고객의 책임입니다.



공기 냉각으로 최대 허용 가스 흐름이 감소합니다!

사용자는 펌프의 과열을 방지하기 위해 최대 유입구 흐름을 확인하고 주위 온도를 낮춰야 합니다.

연속 사용 시 전류 소비는 3.8A 미만이어야 합니다. 이 매개변수는 제어 인터페이스를 통해 모니터링할 수 있습니다.

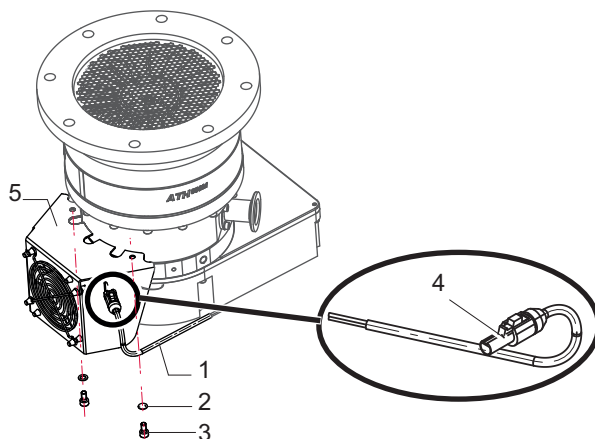


그림 9: 공랭 액세서리 조립

- 1 팬 전원 케이블(5m 길이) - [1 또는 파란색(-), 2 또는 갈색(+)]
2 웨이브 스프링 와셔 Diam. 5
3 CHC M5x10 나사

- 4 팬 커넥터 [1(-), 2(+), 3(연결되지 않음)]
5 홀더

조립 절차

공랭 세트에는 펌프의 기계 설비용 나사와 전기 배선용 전원 케이블이 포함되어 있습니다.

팬에는 48VDC 외부 전원 공급 장치가 필요합니다.

제조사가 제시한 48VDC 전원 공급 장치는 펌프 및 팬에 전력을 공급합니다.

- ▶ 팬 홀더에 나사 2개를 조이십시오.
- ▶ 단자 및 전선의 표시에 따라 팬을 배선하십시오("외부 전원 공급 장치에 연결" 장 참조).

5.6 질소 회로 연결

응용 분야에 따라 불활성 가스 퍼지는 다음으로 구성될 수 있습니다.

- 주변 공기 주입 또는
- 펌프에 불활성 가스 주입

본 매뉴얼에서 불활성 가스는 가장 일반적으로 사용되는 가스인 '질소'입니다. 퍼지 가스의 유형에 대한 자세한 내용은 당사 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.

⚠ 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) 유연히 다시 연결되지 않도록 방지함으로써 설비를 적절하고 안전하게 보호해야 합니다.
- ▶ 배관 및 공급 회로 연결 상태를 정기적으로 점검해야 합니다.

최적의 성능을 위해서는 정해진 특성을 갖춘 여과된 건조 질소를 공급할 수 있어야 합니다("질소 특성" 장 참조).

5.6.1 불활성 가스 퍼지

지침

불활성 가스 퍼지 기능

불활성 가스 퍼지가 중지되면 펌핑한 가스가 사전 진공 측에서 고진공 측으로 이동하여 베어링 하우징이 손상될 수 있습니다.

- ▶ 로터가 플러싱을 연장하기 위해 작동하는 동안에는 불활성 가스 퍼지 흐름을 유지하십시오.
- ▶ 퍼지 최대 압력은 $1 \cdot 10^3 \sim 1.5 \cdot 10^3 \text{hPa}$ (절대)를 초과해서는 안 됩니다.

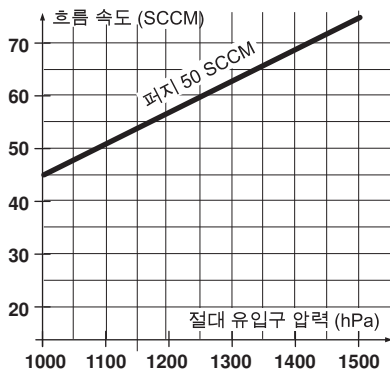


그림 10: 퍼지 흐름 다이어그램

퍼지 장치 50 sccm

이 퍼지의 작동은 연속적입니다. 통합 흐름 감소기는 $1.1 \cdot 10^3 \text{ hPa}$ 의 압력에서 50 sccm 흐름을 보장합니다.

1. 불활성 가스 공급 장치를 필터나 플러그(1/8 BSPP-ISO228 연결) 대신 **PURGE** 포트 또는 VCR 연결 장치에 직접 연결합니다*.
2. 불활성 가스 압력을 조정하여 원하는 흐름을 얻습니다(퍼지 흐름 다이어그램 참조).

* 주문 가이드에 따라 다른 연결도 가능합니다("관련 제품" 장 참조).

50 sccm 퍼지가 장착된 솔레노이드 밸브(ATH 500 M에만 해당)

펌프 구성에 따라 이 옵션을 사용할 수 있습니다.

이 퍼지 솔레노이드 밸브는 24VDC로 전력을 공급받아야 합니다. 이 솔레노이드 밸브의 전원 공급 및 제어는 고객의 책임입니다.

1. **PURGE** 포트에서 플러그 또는 먼지 필터를 제거합니다.
2. 솔레노이드 밸브를 **PURGE** 포트(1/8 BSPP 연결)에 연결합니다.

‘퍼지 세트’ 액세서리의 설치 및 연결은 “퍼지 액세서리 설치” 장에서 설명합니다.

5.6.2 퍼지 액세서리 설치

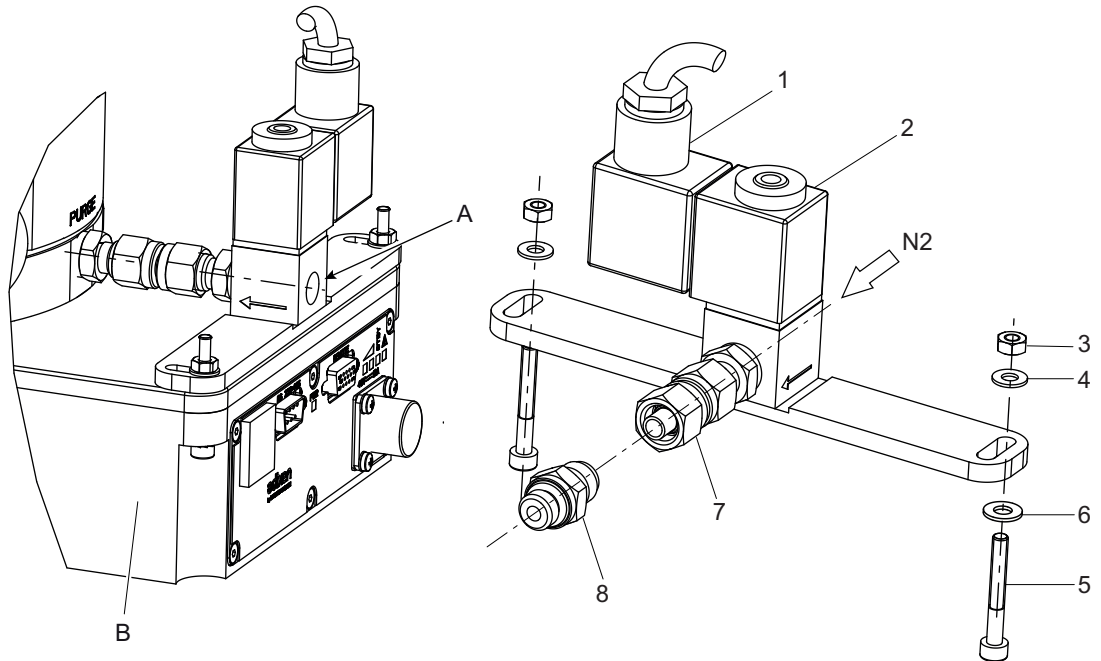


그림 11: 퍼지 세트

- | | | | |
|---|-------------------------|-----|---------------------|
| A | 1/8인치 BSPP 연결부(ISO 228) | 3 | HM 4 너트(수량: 2) |
| B | 전자 구동 장치 | 4-6 | 와셔(수량: 4) |
| 1 | 솔레노이드 밸브 케이블 | 5 | CHC M4x30 나사(수량: 2) |
| 2 | 솔레노이드 밸브 코일 | 7-8 | 1/8인치 BSPP 접합 부속품 |

퍼지 세트 설치

이 액세서리는 요청 시 제공됩니다.

1. 전자 구동 장치 M4x16 나사를 CHC M4x30 나사 및 와셔로 교체합니다.
2. 퍼지에서 먼지 필터 또는 플러그를 제거합니다.
3. 1/8인치 BSPP 접합 부속품을 퍼지 포트에 조입니다.
4. 플레이트 구멍의 가이드로 CHC M4x30 나사를 사용하여 전자 구동 장치에 조립 부품을 놓습니다.
5. 너트를 조이기 전에 1/8인치 BSPP 접합 부속품을 정렬합니다.
6. 와셔로 너트를 조입니다.
7. 진공 밀폐도를 테스트합니다.

불활성 가스 공급 라인에 퍼지 액세서리 연결

이 솔레노이드 밸브를 불활성 가스 라인에 연결할 수 있습니다. 펌프가 작동 중일 때는 불활성 퍼지 흐름이 있어야 합니다.

펌프가 정지되었을 때 솔레노이드 밸브를 닫아 장비에 대한 밀폐도 테스트를 수행할 수 있습니다.

솔레노이드 밸브를 불활성 가스 라인에 연결하려면 질소 공급 장치를 여과하고 깨끗이 유지해야 하며 질소 공급 장치에 필요한 특성이 있어야 합니다("질소 특성" 장 참조).

1. 솔레노이드 밸브 커넥터에서 플러그를 제거합니다.
2. 대신, 불활성 가스 라인을 연결합니다(1/8 BSPP 암 커넥터).
3. 방유 방수 접착제를 사용하여 연결부를 결합하거나 PTFE 밀봉 테이프를 나사산에 끼웁니다.
4. 최대 10N·m의 조임 토크를 가하여 연결부를 조입니다.
5. 불활성 가스 압력을 조정하여 원하는 흐름을 얻습니다(퍼지 흐름 다이어그램 참조).

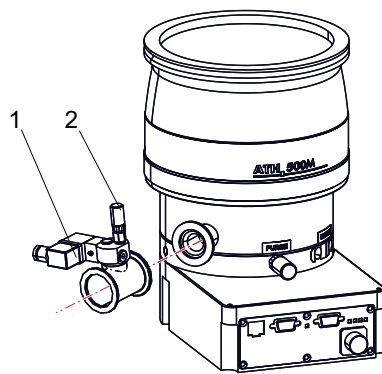
5.7 공기 유입구 솔레노이드 밸브의 연결

이 액세서리는 요청 시 제공됩니다("액세서리" 장 참조).

공기 유입구 솔레노이드 밸브(흐름 11 · 10³ sccm)는 펌프 내부 용적의 기압을 복원하도록 보정됩니다. 펌프 유입구 및 배출구에 격리 밸브를 설치하면 로터의 감속 효율이 향상됩니다.

공기 유입구 솔레노이드 밸브는 펌프 배출구에 설치됩니다.

24VDC 전원 공급 및 공기 유입구 밸브 제어는 고객의 책임입니다.



1 공기 유입구 솔레노이드 밸브

2 먼지 필터

공기 유입구 솔레노이드 밸브에 대한 제어

펌프 정지 시 또는 기본 정지의 경우 펌프는 기압으로 재설정됩니다. 펌프의 회전 속도가 10,000 min⁻¹ 미만이고 솔레노이드 밸브에 개방 명령이 전송된 경우 공기 유입구 밸브에 전원이 공급되어야 합니다.

펌프를 다시 시작하기 위해 NO(정상적으로 열림) 공기 유입구 밸브를 닫아야 합니다.

1. 솔레노이드 밸브를 펌프의 **PUMP EXHAUST** 포트에 연결합니다(제품 카탈로그의 연결 액세서리 사용).
2. 솔레노이드 밸브에 전력을 공급합니다.
3. 솔레노이드 밸브 제어를 배선합니다.

불활성 가스 라인에 공기 유입구 솔레노이드 밸브 연결

이 솔레노이드 밸브를 불활성 가스 라인에 연결할 수 있습니다.

솔레노이드 밸브를 불활성 가스 라인에 연결하려면 질소 공급 장치를 여과하고 깨끗이 유지해야 하며 질소 공급 장치에 필요한 특성이 있어야 합니다("질소 특성" 장 참조).

1. 솔레노이드 밸브에서 먼지 필터를 제거합니다.
2. 대신, 불활성 가스 라인을 연결합니다(1/8인치 NPT 암 커넥터).
3. 방유 방수 접착제를 사용하여 연결부를 결합하거나 PTFE 밀봉 테이프를 나사산에 끼웁니다.
4. 최대 10N·m의 조임 토크를 가하여 연결부를 조입니다.

5.8 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.

5.9 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 위태롭게 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.
- ▶ 제품이 장비 또는 펌핑 장치의 비상 정지 회로에 적절히 연결되어 있는지 확인해야 합니다.

⚠ 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

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.

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. 국내 환경에서 이 제품은 전파 장애를 일으킬 수 있습니다. 이 경우 사용자는 적절한 조치를 취해야 합니다.

전기 안전

펌프 모터는 전자 구동 장치의 가변 속도 드라이브의 전류 제한을 통해 과부하로부터 보호됩니다(과부하 발생 시 자동으로 속도가 감소함).

액체, 가스 또는 고체와의 우연한 접촉으로 인한 위험이 있는 경우 전원 공급을 차단하는 하드와이어 방식의 비상 정지 회로를 설치해야 합니다.

- ▶ 설치, 사용 또는 정비 중에 이러한 인터록을 변경해서는 안 됩니다.

장애 발생 후 펌프가 정지되는 동안 가변 속도 드라이브가 꺼지고 펌프는 안전한 상태가 됩니다. 펌프를 다시 시작하려면 다음을 수행해야 합니다.

- ▶ 전원을 끄기 전에 움직이는 부품이 모두 멈출 때까지 기다려야 합니다.
 - 48VDC 외부 전원 공급 장치의 스위치를 **○** 위치로 설정합니다.
- ▶ 약 15초 정도 기다립니다.
- ▶ 장애의 원인을 수정합니다.
- ▶ 전원 공급을 복원합니다.
 - 48VDC 외부 전원 공급 장치의 스위치를 **I** 위치로 설정합니다.

5.9.1 고객의 전기 설비 보호

AC/DC 전원 공급 장치 입력 시 차단 회로 차단기

절연 결함 발생 시 인력을 보호하기 위해 차단 회로 차단기를 설치해야 합니다("전기적 특성" 장 참조).

설비에 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" 장을 참조하십시오.

이 AC/DC 전원 공급 장치는 Class 1 장비이므로 접지해야 합니다. 사용자는 접지선이 제대로 대지(땅속)에 연결되어 있는지 확인해야 합니다.

48VDC 네트워크를 통한 전원 공급

48VDC 네트워크를 사용하여 펌프에 전원을 공급하려면 "전기적 특성" 장을 참조하십시오.

접지

필요한 경우, 설치 담당자가 기존 보호 외에도 이중 보호를 제공해야 합니다. 접지선은 절연되지 않은 브레이드 또는 최소 3mm²(9AWG) 두께의 별도 녹색/노란색 도체로 구성됩니다. 펌프 본체와 접지 연결점 간 임피던스는 25A에서 0.1Ohm 미만이어야 합니다.

- ▶ 펌프의 구멍에 꼭 맞는 M4 x 8 나사 및 잠금 와셔를 사용하여( 표시) 접지 도선을 펌프 및 설비의 접지 연결점에 고정하십시오.



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.

5.9.2 외부 전원 공급 장치에 연결

⚠ 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.

펌프는 48VDC 외부 전원 공급 장치로 작동합니다. 전원 공급 장치 및 케이블은 액세서리로 제공됩니다("액세서리" 장 참조).

또한 펌프는 필수 특성을 갖춘 고객 제공 외부 전원 공급 장치 및 케이블로도 작동할 수 있습니다(73페이지의 "전기적 특성" 장 참조).

펌프가 주 전원 48VDC 네트워크에 연결되어 있는 경우(표준 EN 61000-6에 의해 정의된 대로) 펌프 유입구에서 전력선의 필터 및 과전압 클리핑 시스템을 추가하십시오. 필요한 경우 당사 서비스 센터에 문의하시기 바랍니다. 48VDC의 "-" 극은 내부적으로 접지됩니다.

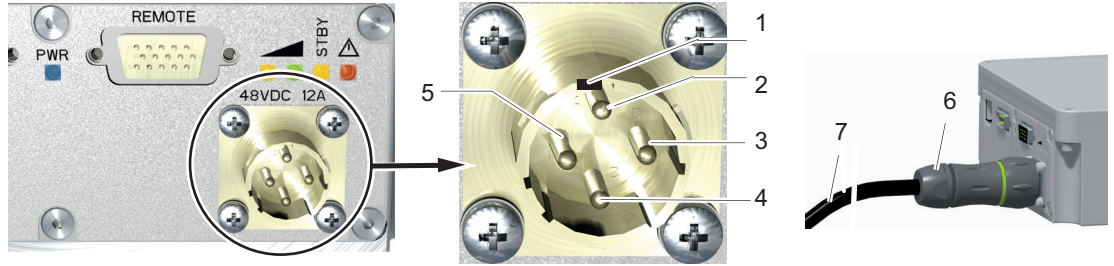


그림 12: 48VDC 전원 공급 장치 수 커넥터

- | | |
|--------------|--|
| 1 인덱스 | 5 연결되지 않음 |
| 2 극성 + 48VDC | 6 펌프 전원 케이블 플러그(참조: UTS6JC104S 공급업체: Souriau France) |
| 3 극성 - 48VDC | 7 전원 케이블 |
| 4 접지 전위 | |

펌프 전원 공급

1. 펌프의 수 전기 커넥터에 주 전원 인덱스를 표시합니다.
2. 해당 전원 공급 케이블의 암 커넥터에 주 전원 인덱스를 표시합니다.
3. 인덱스에 따라, 암 커넥터를 삽입하고 **잠금 위치에 도달할 때까지 돌립니다.**

공랭 버전

- ▶ 펌프에 팬이 장착되어 있는 경우 커넥터를 통해 외부 전원 공급 장치의 전면 패널에 팬을 연결하십시오.

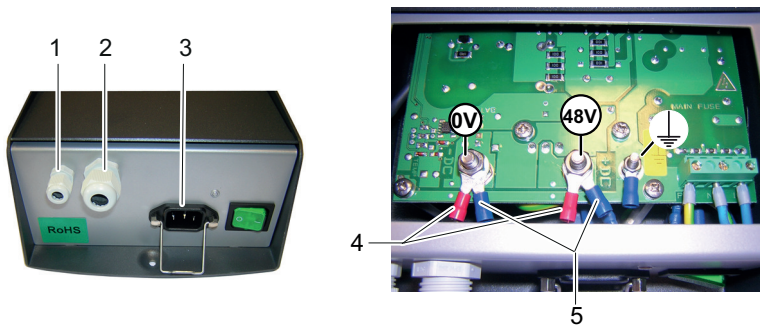


그림 13: 48VDC 외부 전원 공급 장치(액세서리)에 팬 배선

- | | |
|-----------------------|---|
| 1 팬 전원 공급용 커넥터(공랭 버전) | 4 펌프 전원 케이블: +++ (48V), --- (0V) |
| 2 펌프 전원 공급용 커넥터 | 5 팬 전원 케이블 [1 또는 파란색(-) (0V), 2 또는 갈색(+) (48VDC)] |
| 3 주 전원 커넥터 | |

ATH 500 M 버전(전용)

- ▶ 퍼지 솔레노이드 밸브에 24VDC의 전력을 공급하십시오(고객이 제공한 전력).

ATH 500 MT 버전(전용)

- ▶ 히터 밴드 및 급수 밸브에 전력을 공급하십시오.
 - 전자 구동 장치의 전면 패널에 있는 **HEATER** 및 **VALVE** 커넥터가 연결되어 있습니다.

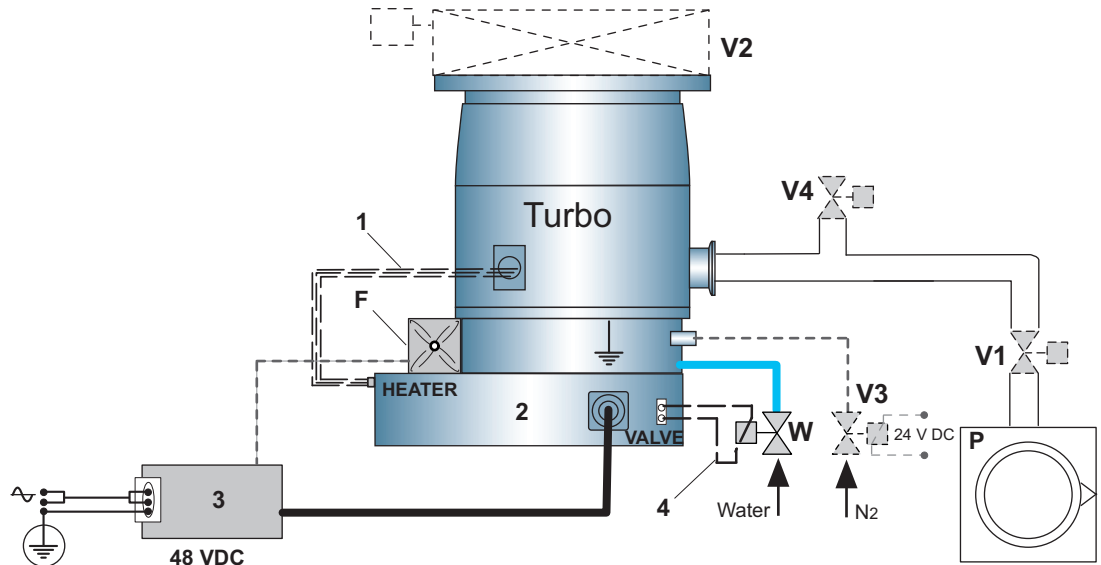


그림 14: 일반적인 전기 배선 다이어그램

1	히터 밴드 전원 공급 장치(MT 버전 펌프)
2	통합 전자 장치
3	외부 전원 공급 장치
4	급수 밸브 전원 공급 장치(MT 버전 펌프)
P	배압 펌프
Turbo	자기부상 터보분자 펌프
F	팬(공랭 버전)
N2	불활성 가스 입력
V1	사전 진공 격리 밸브
V2	고진공 격리 밸브
V3	퍼지 솔레노이드 밸브(옵션)
V4	공기 유입구 솔레노이드 밸브(액세서리)
W	냉각 회로 솔레노이드 밸브(MT 버전 펌프)
⏏	기능적 접지 연결 ¹⁾
⏏	CPC 접지 연결

1) 전자기파의 영향을 받는 환경에서 펌프를 접지 전극에 연결할 때 권장됩니다.

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.
- ▶ **항상 터보분자 펌프의 배출구를 공정 가스와 호환되는 배압 펌프에 연결해야 합니다.** 배압 펌프의 배출구는 설비의 유해 가스 추출 시스템에 연결됩니다.
- ▶ 펌프와 배출 배관 연결부에 누출이 없는지 정기적으로 점검해야 합니다.

⚠ 경고

펌프 작동 중 전기 단선이 발생할 경우 감전 위험이 있음

로터의 회전이 완전히 멈추기 전에 터보분자 펌프 및 전자 구동 장치를 전기 네트워크에서 분리할 수 없습니다. 감전을 방지하기 위해 펌프/전자 구동 장치를 전기 네트워크에서 분리해야 합니다!

1. 제어 인터페이스에서 **'Stop'** 명령을 전송하여 펌프의 회전을 중지시킵니다.
2. 로터가 회전을 완전히 멈출 때까지(몇 분 정도) 기다립니다.
3. 장비에서 고객 전원 공급 장치를 끕니다.
4. 주 전원 케이블을 분리합니다.

⚠ 경고

고진공 플랜지를 통한 날카로운 모서리와의 접촉으로 인해 절단 부상 위험이 있음

유입구 플랜지를 통해 날카로운 부품에 접촉할 수 있습니다. 터보분자 펌프의 로터 및 스테이터 블레이드에는 매우 날카로운 모서리가 있습니다.

- ▶ 제품에 대한 작업을 시작하기 전에 펌프가 완전히 멈출 때까지 기다려야 합니다.
- ▶ 스플린터 실드는 항상 유입구 하우징에 두어야 합니다. 그러면 상해 위험을 줄일 수 있기 때문입니다.
- ▶ 항상 표준 EN ISO 21420에 따라 보호 장갑을 착용해야 합니다.

발화성 또는 인화성 가스의 펌핑은 위험할 수 있습니다. 제품 사용자 및/또는 통합 담당자는 안전 지침을 준수해야 합니다("인화성/발화성 물질 관련 안전 지침" 장 참조). 펌프를 가동할 때마다 다음을 수행해야 합니다.

1. 안전 지침에 따라 펌프가 적절하게 고정되었는지 확인해야 합니다("장비 설치 조건" 장 참조).
2. 펌프 유입구가 펌핑 라인에 제대로 연결되어 있는지 확인해야 합니다.
3. 급수 및 질소 회로를 시작해야 합니다.
4. 배출 배관이 막히지 않았는지 그리고 모든 추출 시스템 밸브가 열려 있는지 확인해야 합니다.
5. 퍼지 밸브(해당하는 경우)를 포함하여 고객이 제공한 밸브가 연결되었으며 공급되는지 확인해야 합니다.
6. 히터 밴드 및 급수 솔레노이드 밸브가 전자 구동 장치에 연결되어 있는지 확인해야 합니다(MT 버전 펌프).
7. 팬에 전원이 공급되는지 확인해야 합니다(해당하는 경우).

6.2 펌프 시작

6.2.1 전원 켜기

- ▶ 48VDC 전원 공급 장치 스위치를 I 위치로 설정하십시오. 전자 구동 장치가 부팅됩니다.
 - 초기화가 끝나면 노란색 LED가 꺼지고 녹색 LED가 켜집니다.

6.2.2 펌핑 시동

다음 단계에서는 제어 패널과 관계없이 펌프 사용에 대해 설명합니다. 다양한 인터페이스의 배선 및 구성에 대해서는 "제어 패널" 장은 물론, 다음 장을 참조하십시오.

- HHR을 통해 사용("HHR을 통한 제어" 장 참조)
- Remote 제어를 통해 사용("원격 커넥터를 통한 제어" 장 참조)
- RS-232/RS-485 직렬 링크를 통해 사용("RS-232/RS-485 직렬 링크를 통한 명령" 장 참조)
- 필드버스를 통해 사용("필드버스를 통한 작동" 장 참조)

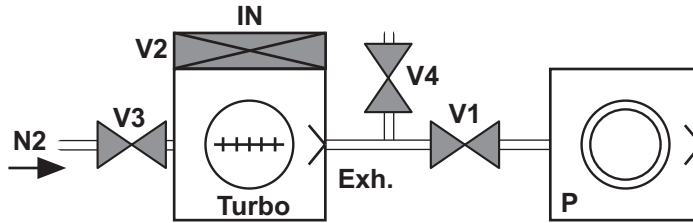


그림 15: 펌핑 설치 다이어그램

펌핑 설치의 구성 요소

V1 ¹⁾	사전 진공 격리 밸브	N2	불활성 가스 퍼지 유입구
V2 ¹⁾	고진공 격리 밸브	Turbo	자기부상 터보분자 펌프
V3 ¹⁾	퍼지 솔레노이드 밸브(옵션)	P ¹⁾	배압 펌프
V4 ¹⁾	공기 유입구 솔레노이드 밸브(엑세서리)		

1) 이러한 부품의 공급, 전원 공급 및 제어는 고객의 책임입니다.

펌핑 시동 절차

초기 조건:

V1, V2, V3, V4 밸브는 장비(고객 설치)에 의해 연결 및 제어됩니다.

진공 챔버 및 펌핑 라인은 기압 상태에 있으며 배압 펌프는 정지되어 있고 밸브는 닫혀 있습니다.

1. 냉각 회로를 시동합니다.
2. HHR, Remote, 직렬 링크 또는 필드버스 제어 패널을 통해 펌프 'Start' 명령을 전송합니다.
 - 배압 펌프가 시작되고, V1 및 V2 밸브가 열립니다.
 - 터보분자 펌프가 **선택한 속도에 도달**하기 시작합니다.
3. 응용 분야에 따라 V3 퍼지 솔레노이드 밸브(설치 및 배선된 경우)를 엽니다.

펌핑 작업은 고객 응용 분야의 작동 압력에 도달할 때까지 수행됩니다.

대기 속도

펌프가 정지할 때 또는 회전 중일 때 대기 속도를 선택합니다.

- ▶ Remote, 직렬 링크 또는 필드버스 제어 패널을 통해 'Stand-by' 명령을 전송하거나 HHR 인터페이스의 **STD-BY** 키를 누르십시오.

온도 관리(MT 펌프 버전)

- ▶ HHR, 직렬 링크 또는 필드버스 제어 패널을 통해 온도 설정값을 선택하십시오.

온도 관리에 관한 자세한 내용은 "펌프 온도 관리 시스템" 장을 참조하십시오.

6.2.3 장비 비상 정지 후 펌프 재시작

장비 비상 정지 기능은 펌프 정지를 관리합니다. 비상 정지 후 펌프를 다시 시작하려면 다음을 수행해야 합니다.

1. 펌프가 정지되었는지(모든 LED가 꺼졌는지) 확인합니다.
2. 펌프 로터가 정지할 때까지 기다립니다.
3. 문제를 해결합니다.
4. 장비의 비상 정지 버튼을 잠금 해제합니다.
5. 제어 패널을 통해 펌프 'Start' 명령을 전송하여 펌프를 시작합니다. 선택한 속도로 펌프가 시작됩니다.

6.3 펌프 가동 종료

6.3.1 펌핑 종료

지침

전기 아크를 발생시켜 펌프를 손상시킬 위험이 있음

로터의 회전이 완전히 멈추고 장치가 전기 네트워크에서 절연되기 전에 펌프 및 전자 구동 장치를 전기 네트워크에서 분리해서는 안 됩니다. 회로가 차단되면 전기 아크가 생성되어 내부 부품이 손상됩니다.

1. 제어 인터페이스에서 **'Stop'** 명령을 전송하여 펌프의 회전을 중지시킵니다.
2. 로터가 회전을 완전히 멈출 때까지(몇 분 정도) 기다립니다.
3. 장비에서 고객 전원 공급 장치를 끕니다.
4. 주 전원 케이블을 분리합니다.

가동 종료 절차

V1, V2, V3, V4 밸브는 장비에 의해 연결 및 제어됩니다(고객 설치). 진공 চে임버 및 펌핑 라인은 진공 상태이며 배압 펌프는 켜져 있고 V3 퍼지 밸브는 열려 있습니다.

1. V2 격리 밸브를 닫아 펌프를 진공 চে임버에서 분리합니다.
2. HHR, Remote, 직렬 링크 또는 필드버스 제어 패널을 통해 펌프 **'Stop'** 명령을 전송합니다.
 - 펌프가 속도를 줄입니다.
3. V4 공기 유입구 솔레노이드 밸브(액세서리)를 활성화합니다.
4. V1 격리 밸브를 닫습니다. 그러면 배압 펌프가 정지합니다.
5. 펌프가 **정지**되면(로터가 회전을 멈춤) 수냉 회로를 정지합니다.
6. 불활성 가스 퍼지 흐름을 중지합니다.

지침

불활성 가스 퍼지 기능

불활성 가스 퍼지가 중지되면 펌핑한 가스가 사전 진공 측에서 고진공 측으로 이동하여 베어링 하우스에 손상될 수 있습니다.

- ▶ 로터가 플러싱을 연장하기 위해 작동하는 동안에는 불활성 가스 퍼지 흐름을 유지하십시오.
- ▶ 퍼지 최대 압력은 $1 \cdot 10^3 \sim 1.5 \cdot 10^3 \text{hPa}$ (절대)를 초과해서는 안 됩니다.

지침

공기 유입구 솔레노이드 밸브 기능

공기 유입구 솔레노이드 밸브는 펌프가 기압까지 도달하는 데 필요한 제동 시간을 줄입니다. 펌프 유입구 및 배출구에 격리 밸브를 설치하면 로터의 감속 효율이 향상됩니다.

- ▶ 공기 유입구에 의해 갑작스럽게 펌프가 정지된 경우 **재시작 횟수를 시간당 2회로 제한하십시오.**
- ▶ 공기 유입구 없이 펌프가 정지된 경우 재시작 횟수가 제한되지 않습니다.
- ▶ 공기 유입구 솔레노이드 밸브에 대해 조언을 받으려면 당사에 문의하십시오.

정전으로 인한 펌프 정지



주 전원 공급 장치를 분리하여 펌프를 정지하는 것은 펌프를 정지하는 정상적인 방법이 아닙니다.

- 제품에서 작업을 시작하기 전에 항상 제어 패널을 통해 **'Stop'** 명령을 보내고 펌프가 회전을 멈출 때까지 기다려야 합니다.

정전이 발생하면 모터의 역기전력에서 방출한 에너지에 의해 로터가 일시 중단된 상태로 유지됩니다. 이 상태는 로터가 손상되지 않고 랜딩 베어링에서 안착할 수 있을 정도로 충분히 회전 속도가 줄어든 때까지 유지됩니다.

최저 속도에 도달하기 전에 전력 공급이 복원되는 경우 펌프는 어떠한 지장 없이 초기 속도를 복구합니다. 이때 랜딩 베어링 카운터는 감소하지 않습니다.

그렇지 않고 전력 공급이 복원되기 전에 최저 속도에 도달한 경우:

- 펌프는 랜딩 베어링에서 정지합니다.
- 전자 구동 장치의 전원이 꺼집니다. 표시등이 켜져 있지 않습니다.
- 랜딩 베어링의 카운터가 감소합니다("정비 빈도" 장 참조).

주 전원 공급 장치가 복원되면 표준 시동 절차에 따라 펌프를 시동합니다.

6.3.2 전원 끄기

- 주 전원 48VDC 스위치를 **O** 위치로 설정하여 펌프를 끕니다.
 - 전자 구동 장치의 모든 LED가 꺼집니다.
 - 로터가 **회전을 완전히 멈출** 때까지 기다립니다.
- 전자 구동 장치에서 펌프 전원 공급 케이블을 분리합니다.

6.3.3 장기간 정지

펌프를 장기간 동안 정지해야 하는 경우 폐기처리 절차를 따르십시오 ("장기간 동안 가동 중단" 장 참조).

6.4 작동 모니터링

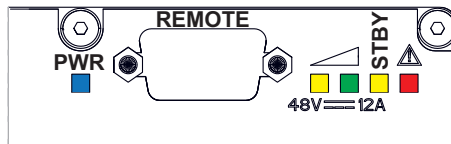
문제가 발생하는 경우 사용자는 다음을 통해 경고를 받게 됩니다.

- 오류/경고 LED의 활성화
- HHR의 경고음(사용 설정된 경우)
- Remote** 커넥터에서 오류 접속의 활성화
- 'Stop'** 명령이 활성화되지 않은 경우의 펌핑 중단
- HHR에 표시되는 오류/경고 메시지
- RS-232 또는 RS-485 직렬 링크를 통한 메시지
- 필드버스를 통한 메시지

오류 메시지 목록은 "오작동" 장에 나와 있습니다.

LED	기호	LED 상태	디스플레이	의미
 녹색		꺼짐	—	스위치가 꺼짐
		켜짐, 번쩍임 10%		전원이 공급되었습니다. 펌프가 정지되었거나 회전 속도가 60 min ⁻¹ 미만입니다.
		켜짐, 번쩍임 90%		펌프가 선택한 속도에 도달하지 않았습니다.
		켜짐, 일정하게 빛남		펌프가 선택한 속도에 도달했습니다.
		켜짐, 번쩍임 50%		펌프 속도가 감소합니다. 속도가 60 min ⁻¹ 을 초과합니다.
 노란색		꺼짐	—	경고가 없습니다.
		켜짐, 일정하게 빛남		전자 구동 장치가 초기화되었거나 경고 신호를 보냅니다.
 빨간색		꺼짐	—	오류가 없습니다.
		켜짐, 일정하게 빛남		펌프에 결함이 있습니다.

표 3: EherCAT 인터페이스의 LED 의미



LED 상태	의미
	파란색 켜짐 펌프에 전력이 공급됩니다.
	노란색 켜짐 펌프가 선택한 속도에 도달하지 않았습니다.
	노란색으로 깜박임 펌프 속도가 감소합니다. 속도가 60 min ⁻¹ 을 초과합니다.

LED 상태		의미
	노란색 STBY 켜짐	대기 모드가 선택되었습니다.
	녹색 켜짐	펌프가 선택한 속도에 도달했습니다.
	녹색으로 깜박임	회전 속도가 선택한 속도를 초과합니다.
	빨간색 켜짐	펌프에 결함이 있습니다.
	빨간색으로 깜박임	경고 신호를 보냅니다.

표 4: Remote/RS232-RS485/Profibus 인터페이스의 LED 의미

7 고급 설정



이 장에서는 사용 가능한 기능 및 그 작동 방식에 관해 설명합니다. 이 장은 사용자 및/또는 통합 담당자가 공정 중 요구 사항에 따라 펌프 매개변수를 구성하는 데 도움이 됩니다.

7.1 펌프 온도 관리 시스템

MT 버전 펌프에 장착된 **TMS**(온도 관리 시스템)는 히터 밴드 및 급수 솔레노이드 밸브로 구성됩니다.

통합 히터 밴드는 응축의 영향을 방지하기 위해 펌프를 조정 가능한 온도(온도 설정값이라고 함)까지 가열합니다. 온도 설정값은 펌프를 사용할 응용 분야에 따라 다릅니다. 정확한 온도 설정값을 선택하는 데 도움이 필요한 경우 **Pfeiffer Vacuum**의 응용 분야 부서에 문의하십시오.

히터 밴드 및 급수 솔레노이드 밸브를 사용하면 온도 설정값까지 펌프 온도를 관리할 수 있습니다. 전자 구동 장치를 통해 이 온도 설정값을 제어할 수 있습니다. 온도 설정값은 **HHR** 제어 패널을 통해 또는 직렬 링크나 필드버스를 통해 선택할 수 있습니다(“제어 모드” 장 참조).

펌프를 가열하기 위해 선택한 온도 설정값 및 냉각수 회로의 온도에 따라, 펌프가 특정 온도에 도달하는 데 일정 시간이 걸릴 수 있습니다.

7.2 펌프 제동

공기 유입구 솔레노이드 밸브로 제동

공기 유입구 솔레노이드 밸브로 제동하면 전기 제동이 충분하지 않을 때 펌프를 정지하는 데 필요한 시간이 줄어듭니다.

공기 유입구 솔레노이드 밸브는 펌프 배출구에 설치됩니다. 공기 유입구 솔레노이드 밸브(흐름 $11 \cdot 10^3$ sccm)는 펌프 내부 용적의 기압을 복원하도록 보정됩니다. 펌프 유입구 및 배출구에 격리 밸브를 설치하면 로터의 감속 효율이 향상됩니다.

24VDC 전원 공급 및 공기 유입구 밸브 제어는 고객의 책임입니다(“공기 유입구 솔레노이드 밸브의 연결” 장 참조).

전기 제동

전기 제동은 **ATH 500 MT** 모델에서 사용할 수 있습니다.

전기 제동을 통해 펌프에 '**Stop**' 명령을 전송함으로써 펌프의 속도를 줄일 수 있거나 기본 정지의 경우 펌프가 진공 상태로 유지될 수 있는 시간 동안인 **15분**의 지연 후에 펌프의 속도를 줄일 수 있습니다.

8 제어용 인터페이스

8.1 제어 모드

이 장에서는 각 제어 모드와 관련된 연결 및 프로토콜에 관해 설명합니다. 다음과 같은 네 가지 제어 모드가 있습니다.

- **HHR**
SERVICE 커넥터에 연결된 HHR(핸드헬드 원격 제어)에서 **로컬로** 펌프를 제어합니다.
- **REMOTE**
다양한 건식 접촉을 개폐하거나 **REMOTE** 커넥터에 전압을 가하여 **원격으로** 펌프를 제어합니다.
- **SERIAL LINK**
RS-232/RS-485 직렬 링크를 통해 전송된 명령으로 원격으로 펌프를 제어합니다.
- **FIELDBUS CONNECTION**
필드버스 통신 프로토콜에 따라 펌프와 통신하는 원격 제어 시스템(자동화, 제어, 감독)으로 펌프를 제어합니다.
필드버스를 사용한 통신을 위한 다양한 제어 인터페이스(Profibus, EtherCAT 등)는 주문 가이드에서 사용할 수 있습니다.

제어 모드 선택

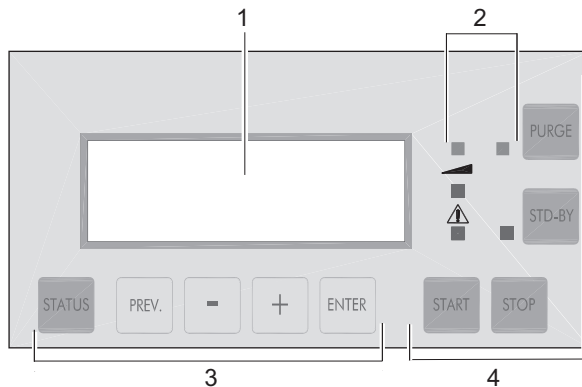
선택한 모드로 펌프를 제어합니다. 다음을 통해 제어 모드를 선택할 수 있습니다.

- HHR 장치를 통해
- **RS-232/RS-485** 직렬 링크를 통해

8.2 HHR을 통한 제어

HHR에 대한 설명

전자 구동 장치에 연결된 HHR을 통해 펌프 매개변수를 표시하고 구성할 수 있습니다.



- 1 디스플레이 3 매개변수 선택 및 구성 키
2 LED 4 수동 제어 키

키	기능	키	기능
STATUS	- 매개변수 표시 모드에 액세스합니다. - 메뉴를 종료하고 매개변수 표시로 돌아갑니다.	ENTER	- 메뉴, 매개변수 또는 값의 선택을 승인합니다. - 질문에 대한 대답을 확인합니다.
PREV.	- 구성 모드에 액세스합니다. - 기능을 승인하지 않고 다양한 메뉴를 종료합니다.	STD-BY	[SET UP][REMOTE CONTROL] 메뉴가 [KEYBOARD]로 설정되어 있을 때 HHR을 통한 펌프 감속 작동을 허용합니다('SETUP 메뉴' 참조). 펌프가 대기 속도로 회전하면 LED가 켜집니다.

키	기능	키	기능
	다음 또는 이전 메뉴로 이동하거나 표시된 메뉴의 다음 또는 이전 매개변수로 이동합니다.		[SET UP][REMOTE CONTROL] 메뉴가 [KEYBOARD]인 경우 HHR을 통해 로컬 모드에서 펌프를 시작합니다('SETUP 메뉴' 장 참조).
	매개변수 값을 선택하거나 조정합니다.		
	[SET UP][REMOTE CONTROL] 메뉴가 [KEYBOARD]로 설정되어 있을 때 HHR을 통한 퍼지 작동을 허용합니다('SETUP 메뉴' 장 참조). 퍼지가 활성화되면 LED가 켜집니다.		[SET UP][REMOTE CONTROL] 메뉴가 [KEYBOARD]인 경우 HHR을 통해 로컬 모드에서 펌프를 정지합니다('SETUP 메뉴' 장 참조).

표 5: HHR 키에 대한 설명

지침

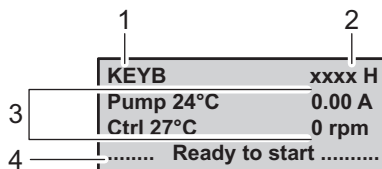
키패드 손상 위험이 있음

키는 얇은 막에 의해 보호됩니다. 펜 및 스크루드라이버와 같이 딱딱하고 뾰족한 물체를 사용하면 키가 손상될 수 있습니다.

- ▶ 키패드를 조작할 경우 항상 손을 사용해야 합니다.

디스플레이에 대한 설명

디스플레이에는 펌프의 상태 및 모니터링한 매개변수가 표시됩니다. +/- 키를 사용하면 모니터링한 매개변수를 스크롤할 수 있습니다.



- 1 제어 모드 3 작동 매개변수/오류 메시지
2 작동 시간 4 펌프 작동 상태 메시지

8.2.1 전원 켜기

- ▶ HHR을 사용하기 전에 먼저, 전기가 연결되어 있는지 확인합니다.
- ▶ 핸드헬드 원격(Hand Held Remote)을 **SERVICE** 커넥터에 연결합니다.
- ▶ 주 전원 스위치를 I 위치로 설정합니다. HHR 장치가 부팅됩니다.

펌프가 켜져 있는 경우 및/또는 로터가 회전 중일 때 HHR 장치를 연결할 수 있습니다.

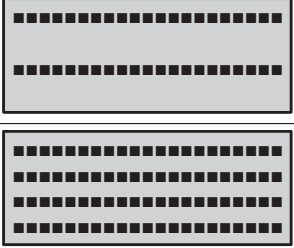


출하 시 초기 설정

펌프가 처음 작동되면 출하 시 구성된 기본 설정을 사용하여 주문 가이드의 설정을 반영합니다. 출하 시 초기 설정은 변경할 수 있는 액세스 코드(처음에는 0)로 보호됩니다.

- 사용자 또는 통합 담당자가 응용 분야의 요구 사항에 따라 펌프 매개변수를 변경해야 합니다.

HHR 또는 RS-232/RS-485 직렬 링크에서 'Keyboard' 제어 모드를 구성한 경우 HHR 모드가 활성화됩니다.

디스플레이 초기화	
1.	전자 구동 장치가 자체 테스트를 수행하고 연결된 펌프를 확인합니다. 부팅될 때까지의 시간은 약 15초입니다. 

8.2.3 SETUP 메뉴

항목	옵션	설명	초기 설정 ¹⁾
ACCESS CODE	0 - 65535		0
REMOTE CONTROL	Keyboard Remote hard Serial link Profibus EtherCAT	인터페이스 제어 모드를 선택합니다.	주문 가이드에 따릅니다.
STAND-BY SPEED	15000rpm ~ 펌프 명목 속도	최저 속도와 명목 속도(= 공장에서 설정된 속도) 사이에서 펌프 대기 속도(선택한 속도)를 활성화합니다.	15000
BUZZER	ON OFF	오류 발생 시 음향 신호를 활성화합니다. 신호를 중지하려면 OFF 를 누릅니다.	OFF
THERMOSTAT	ON = 30 ~ 65°C OFF	펌프 온도 설정값을 활성화합니다.	OFF(M 버전) ON = 65°C(MT 버전)
RELAY AT SPEED	명목 속도의 -3 ~ 50%	속도 접촉 설정값을 수정합니다.	- 3%
FIELD BUS PROFILE ²⁾	0 1	서비스를 위해 예약됨	0
FIELD BUS ADDRESS ²⁾			
RS-232 SPEED	9K6 19K2 38K4 57K6	RS-232 직렬 링크 전송 속도를 선택합니다.	9K6
RS-232 ECHO	ON OFF	RS-232 직렬 링크를 통해 에코할 모든 수신 문자를 활성화합니다.	OFF
RS SEPARATOR	0 - 255	구분 문자를 ASCII로 입력합니다(예: “,”의 경우 “044”).	44
RS ADDRESS	0 - 255	직렬 링크에서 펌프에 주어진 번호	0
BEARING LIVE Warning limit	0 ~ 99%	랜딩 베어링 경고 임계값을 수정합니다.	20
NEW CODING	0 - 65535	액세스 코드를 수정합니다.	0

1) 고객 사양 제품의 경우 초기 설정이 다를 수 있습니다(“관련 제품” 장 참조).

2) 펌프를 제어하는 필드버스 인터페이스의 작동 매뉴얼을 참조하십시오.

8.2.4 SER NUM 메뉴

항목	디스플레이	초기 설정
HHR	HHR 일련 번호를 표시합니다.	XXXXXXXXXX
CONTROLLER	전자 구동 장치의 제어 인터페이스 일련 번호 표시	YYYYYYYYYY
CARTRIDGE ¹⁾	움직이는 부품 일련 번호를 표시합니다.	ZZZZZZZZZZ
MMCC06 ¹⁾	전자 보드 일련 번호를 표시합니다.	AAAAAAA

1) HRR이 ATH 500 펌프에 연결된 경우만 해당.

8.3 REMOTE 커넥터를 통한 제어

지침

초저전압 회로의 안전

원격 제어 회로에는 건식 접촉 출력(최대 24V/1A)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 24V DC 미만이어야 하며 전류는 1A 미만이어야 합니다.

설명

REMOTE 커넥터(HD, 15핀 D-Sub 암)를 통한 연결을 사용하여 다음을 할 수 있습니다.

- 시작, 정지 기능에 대한 원격 제어
- 보조 건식 접촉을 통한 원격 펌프 상태 제어

원격 제어 모드는 'Remote hardware' 제어 모드가 RS-232/RS-485 직렬 링크에서 또는 HHR 장치를 통해 설정될 때 활성화됩니다.

'Remote hardware' 제어 모드를 설정한 경우 RS-232/RS-485 직렬 링크 또는 HHR 장치를 통해 대기 속도 및 온도 설정값을 설정할 수 있습니다.

▶ 차폐 케이블을 사용하고 양쪽을 접지에 연결하십시오.

8.3.1 논리 입력 배선

직류 전압에 의한 제어

핀 사이에 10~24VDC의 DC 전압을 가할 때 입력이 활성화됩니다(고객 제공 배선).

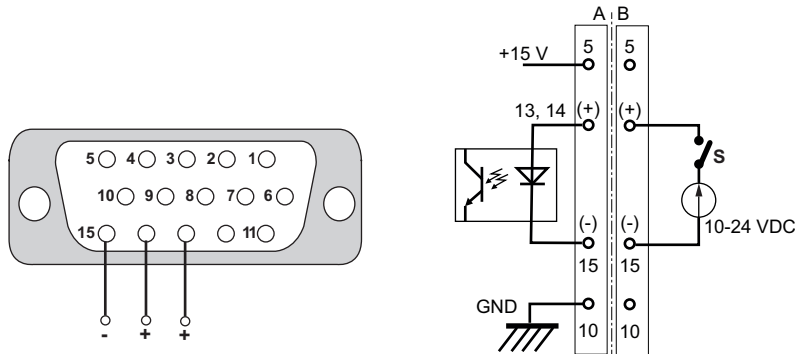


그림 16: Remote 커넥터: 직류 전압에 의한 제어

A 내부 배선

B 고객 측 배선

전압 10-24VDC	기능	
S3(13-15)	Stand-by ¹⁾	접속 닫힘: 대기 속도가 선택됩니다. 접속 열림: 펌프 회전 속도는 명목 속도입니다.
S4(14-15)	펌프 시작/정지 ¹⁾	접속 닫힘: 펌프가 시작됩니다 접속 열림: 펌프가 정지됩니다.

¹⁾ 이 기능은 RS-232/RS-485 직렬 링크("명령 목록" 장 참조) 또는 HHR("SETUP 메뉴" 장 참조)을 통해 제어 모드를 'Remote hard'로 설정한 경우 실행됩니다.

건식 접촉에 의한 제어

호스트 장비의 외부 접속으로 이러한 입력을 제어하려면 핀 10과 15를 연결하고 사용된 접속을 배선합니다(고객 제공 배선). 핀 13, 14는 +15V(핀 5)에 연결되어 활성화됩니다.

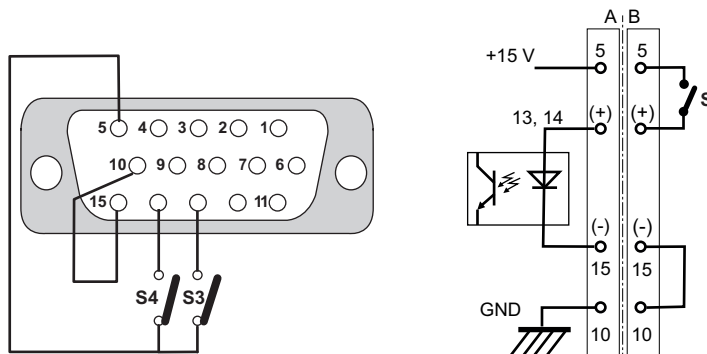


그림 17: Remote 커넥터: 건식 접촉에 의한 제어

A 내부 배선

B 고객 측 배선

접속	기능	
S3(13-5)	Stand-by ¹⁾	접속 닫힘: 대기 속도가 선택됩니다. 접속 열림: 펌프 회전 속도는 명목 속도입니다.
S4(14-5)	펌프 시작/정지 ¹⁾	접속 닫힘: 펌프가 시작됩니다 접속 열림: 펌프가 정지됩니다.

1) 이 기능은 RS-232/RS-485 직렬 링크("명령 목록" 장 참조) 또는 HHR("SETUP 메뉴" 장 참조)을 통해 제어 모드를 'Remote hard'로 설정한 경우 실행됩니다.

8.3.2 논리 출력 배선

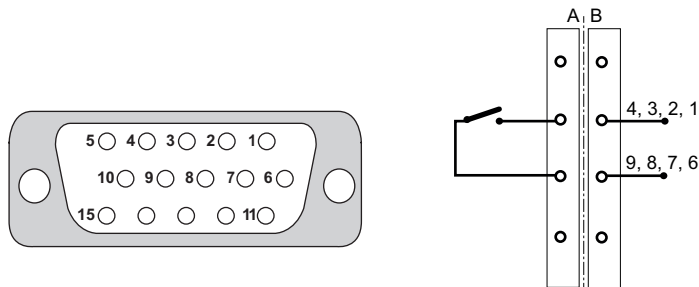


그림 18: Remote 커넥터: 논리 출력

A 내부 배선

B 고객 측 배선

접속	기능	
1-6	Relay At Speed	접속 닫힘: 공정(속도)에 대해 OK ● M 버전: 속도 $\geq$ 명목 속도('Relay At Speed' 매개변수로 설정) ("SETUP 메뉴" 장 참조) 또는 ("명령 목록" 장 참조) ● MT 버전: 속도 $\geq$ 명목 속도('Relay At Speed' 매개변수로 설정) ("SETUP 메뉴" 장 참조) 또는 ("명령 목록" 장 참조) 그리고 온도 $\geq$ 설정값 온도 - 3°C의 경우
2-7	Rotation	회전 모드 OPT33 = 0 ● 속도 $> 120 \text{ min}^{-1}$의 경우 접속이 닫힙니다. ● 속도 $< 100 \text{ min}^{-1}$의 경우 접속이 열립니다. 가속 모드 OPT33 = 1 ● 모터가 가속 단계에 있을 때 접속이 닫힙니다. 명목 속도에 도달할 때까지 계속 닫혀 있습니다. ● STOP 또는 INHIBIT 명령을 적용하거나 명목 속도에 도달한 경우 접속이 열립니다.
3-8	Fault	● 오류(외부, 온도, 모터 쏘시 등)가 나타나면 '오류' 접속이 닫힙니다. ● 오류가 없는 경우 접속이 열려 있습니다.
4-9	Stand-by	● 대기 모드가 활성화되면 '대기' 접속이 닫힙니다.

접속의 상태를 잘못 해석하지 않으려면 At Speed, Rotation, Fault 및 Stand-by 접속의 값에 대해 1초 필터를 사용하는 것이 좋습니다.

8.4 RS-232/RS-485 직렬 링크를 통한 명령

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.

⚠ 경고

전기적으로 절연되어 있지 않은 제품과 접촉할 경우 감전 위험이 있음

전원을 끌 때(주 전원 스위치를 **○** 위치로 설정) 주 전원 연결부와 회로 차단기 사이에 있는 특정 부품에 여전히 전하가 남아서 흐를 수 있습니다. 이때 접촉할 경우 감전 위험이 있습니다.

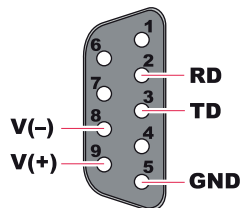
- ▶ 언제든지 플러그를 뽑아 전기 연결을 끊을 수 있도록 주 전원 연결은 항상 보여야 하고 접근 가능해야 합니다.
- ▶ 제품에서 작업하기 전에 주 전원 공급 장치에서 전원 케이블을 분리하십시오.

8.4.1 연결

RS-232/RS-485로 표시된 9핀 D-Sub 수 커넥터를 사용하면 외부 컴퓨터에 연결된 펌프를 제어 및 모니터링할 수 있습니다. 또한 이 커넥터를 통해 네트워크에 여러 대의 펌프를 설치할 수 있습니다. 연결된 컴퓨터를 통해 명령 목록에 따라 기본 직렬 링크 설정을 수정할 수 있습니다("명령 목록" 장 참조).

초기 직렬 링크 구성

설명	값
Serial link	RS-232
전송 속도	9600보드
데이터 워드 길이	8비트
패리티	없음(패리티 없음)
정지 비트	1
Echo	미지원

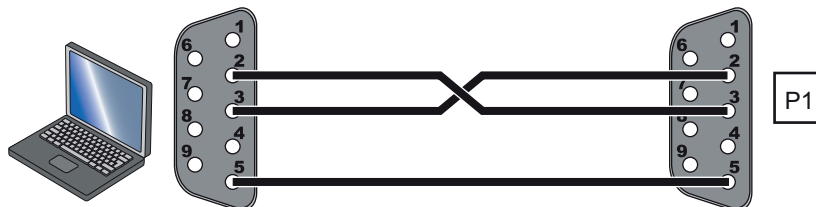
RS-232/RS-485 커넥터

핀	할당
2	데이터 수신(RS-232)
3	데이터 전송(RS-232)
5	GND
8	RS-485: V-
9	RS-485: V+

사용자는 EMC 및 전기 안전 표준에 따라 차폐 링크 및 연결 장치를 사용해야 합니다.

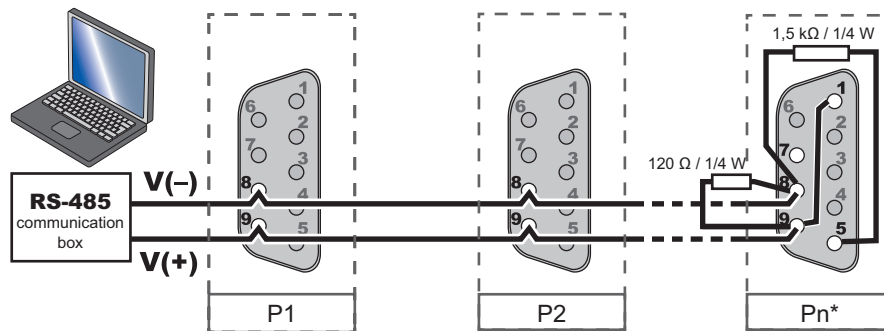
RS-232 연결

컴퓨터는 **RS-232/RS-485** 커넥터를 통해 RS-232 링크를 사용하여 단일 펌프(P1)를 관리합니다.

**RS-485 연결**

컴퓨터는 **RS-232/RS-485** 커넥터를 통해 RS-485 직렬 링크를 사용하여 여러 대의 펌프(P1, P2, Pn 등)를 관리합니다. 이 병렬 배선을 통해 펌프가 분리된 경우에도 펌프 간에 통신할 수 있습니다.

라인 Pn*의 끝에 있는 제품의 배선과 네트워크상의 단일 제품 배선은 각기 고유합니다.



설정

직렬 링크 제어 모드는 배선이 완료되었을 때 그리고 'Serial link' 제어 모드가 HHR("SETUP" 메뉴 장 참조) 또는 RS-232/RS-485 직렬 링크("명령 목록" 장 참조)에 의해 구성될 때 활성화됩니다.

- ▶ 48VDC 전원 공급 장치 스위치를 I 위치로 설정하십시오.
- ▶ 직렬 링크를 통해 명령을 보내십시오.

8.4.2 통신 프로토콜

제어 명령	
헤더 문자	기본 설정은 문자 #의 10진수 코드인 035입니다.
주소	펌프에 주어진 번호, 3자리 문자
명령	직렬 링크에서 보낸 명령, 3자리 문자
매개변수	문자 수는 명령에 따라 다릅니다.
끝 문자	메시지 끝 문자입니다. 설정은 ASCII 13 코드 <CR>입니다. <LF> 문자는 고려되지 않습니다.

예:

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

응답			
헤더 문자	펌프 주소 명령	응답	끝 문자
#	ADR	yyyxxxabc	<CR>

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

다이얼로그의 예

명령	#005ECHON<CR>
응답	#005OK<CR>

8.4.3 명령 목록

명령	매개 변수	설명	기능	최소	최대	기본 설정
ADR	xxx	네트워크의 펌프에 주소 할당	예: #adrADR,xxx<CR> (RS-232에만 해당) - adr = 명령 전 펌프 주소 - xxx = 새 주소	000	255	0
DEF	없음	경고/오류 이력 표시	마지막 10개의 경고/오류 목록이 전자 구동 장치의 작동 시간을 기준으로 표시되고, 뒤에 오류 이름이 나옵니다. 화살표(->)는 진행 중인 경고/오류를 나타냅니다. 예: *00000:02:20 / Default list ->00000:01:37 / Default in current Yh ->00000:01:37 / PM Default *00000:02:20 / Warning list ->00000:02:37 / Holweck Temp. sensor 00000:01:30 / Speed controller Hall sensor 00000:00:50 / Holweck Temp. sensor			
DLI	xxx	데이터 로거 읽기 간격	펌프 상태(STA) 자동 읽기 간격(단위: 초)을 정의합니다.	0	255초	1초
DLR	없음	자동 읽기가 활성화됨	DLI 간격에 따라 펌프 상태(STA) 자동 읽기를 허가합니다 (RS-232에만 해당).			OFF
ECH	ON 또는 OFF	직렬 링크에서 수신한 문자 반환	ECHON의 경우 활성화됨(RS-232에만 해당) ECHOFF의 경우 비활성화됨(RS-232에만 해당)			OFF
IDN	없음	컴퓨터와 연결된 제품 식별	컴퓨터와 연결된 펌프 유형, 소프트웨어 버전(x, yy), 릴리스 (zz)를 차례로 반환합니다. 예: #adr,Pump_name Vx.y.zz,<CR>			
LEV10	없음	SET에서 정의한 작동 매개변수의 상태를 반환합니다.	예: #adr,nnnnn,sssss,00000,0,cccc,eeee,00000,0000,0000,jj,kk,ll,mmm<CR> nnnnn = 명목 속도(min ⁻¹) sssss = 대기 속도(min ⁻¹) 00000 = 사용되지 않음 0 = 사용되지 않음 cccc = 펌프의 작동 시간(시간) eeee = 전자 구동 장치의 작동 시간 00000 = 사용되지 않음 0000 = 사용되지 않음 jj = 'Relay At Speed' 설정값(3~50%) kk = 온도 설정값(30~65°C) ll = 랜딩 베어링 경고 임계값(0~99%) mmm = 랜딩 베어링 카운터(0~100%)			
NSP	없음	대기 속도에서 명목 속도로 전환합니다.	속도가 대기 속도로 설정됩니다(기본 설정).			

명령	매개 변수	설명	기능	최소	최대	기본 설정
OPT	XX	사용자 옵션/ 명령 설정	예: #adrOPTXX,n<CR> • XX = 14, 제어 모드 n = 0 HHR 제어 모드(keyboard) n = 1 Remote 제어 모드(hardware)* n = 2 RS-232/RS-485 제어 모드 n = 5 Profibus 필드버스 제어 모드 n = 8 EtherCAT 필드버스 제어 모드 * EtherCAT에서는 불가능			
			• XX = 25, 제동 제어 n = 1 모터 제동 없음 n = 0 모터 제동	0	1	0
			• XX = 29 온도 관리 시스템 ON/OFF(MT 펌프 버전) n = 0 온도 관리 비활성화 n = 1 온도 관리 활성화	0	1	0
			• XX = 33, 접속 모드 n = 0 회전 중(속도 > 120 min ⁻¹ 의 경우 접속 닫힘) n = 1 가속 중(가속 단계 중 접속 닫힘)	0	1	0
RDI	없음	전자 구동 장치의 일련 번호	펌프의 EEPROM에 저장된 일련 번호(10자리로 코딩됨), 장착된 스피들 및 제어 인터페이스 일련 번호			
RPM	없음	대기 속도 설정	예: #adr,nnnnn<CR> nnnnn = 대기 속도	15000	50000	15000
SBY	없음	선택한 회전 속도에서 대기 속도로 전환	펌프는 마지막 대기 속도 저장 값으로 작동합니다. 이 마지막 값은 RPM 명령으로 수정할 수 있습니다.			
SEL10	없음	OPT 명령으로 설정된 옵션/명령 상태	예: #adr,0,0,1,0,r<CR> 0 = 사용되지 않음 1 = 사용되지 않음			
			r = 원격 제어 모드 선택을 반환합니다. r = 0 핸드헬드 원격(keyboard) r = 1 Remote 제어 r = 2 직렬 링크 r = 5 Profibus r = 8 EtherCAT 기본적으로 값은 펌프 구성에 따라 다릅니다.			
SEL20	없음	OPTXX로 설정된 매개 변수의 상태	OPTXX로 설정된 매개 변수의 상태 반환: S ₂₅ , S ₂₉ , S ₃₃ 예: #000,S ₂₅ ,S ₂₉ ,S ₃₃ <CR>			
SEP	없음	구분 문자	DLR, STA 및 LEV에서 반환된 매개 변수에 유효합니다. 문자의 ASCII 입력 값 코드 044는 쉼표(",")에 해당합니다.	000	255	044
SET	XX	펌프 작동 매개 변수 설정	예: # adrSETXX,cccc<CR> XX = 10 펌프 작동 시간(시간)			
			XX = 30 'Relay At Speed' 설정값(%)	- 3	- 50	- 3
			XX = 31 온도 제어(°C)(MT 펌프 버전)	30	65	30
			XX = 32 랜딩 베어링 임계값(%)	0	99	20
			cccc = 값			

STA	어	퍼프 상태	(H): #adr s s-s- rrrrr vvv vvvv xxx vvv zzz aa hhhhh ccc ddd
-----	---	-------	--

[illegible]

Category	Sub-category	Item	Value	Unit	Notes
A	B	C	10	kg	
		D	20	kg	
E	F	G	30	kg	
		H	40	kg	
I	J	K	50	kg	
		L	60	kg	
M	N	O	70	kg	
		P	80	kg	
Q	R	S	90	kg	
		T	100	kg	
U	V	W	110	kg	
		X	120	kg	
Y	Z	AA	130	kg	
		AB	140	kg	
AC	AD	AE	150	kg	
		AF	160	kg	
AG	AH	AI	170	kg	
		AJ	180	kg	
AK	AL	AM	190	kg	
		AN	200	kg	
AO	AP	AQ	210	kg	
		AR	220	kg	
AS	AT	AU	230	kg	
		AV	240	kg	
AW	AX	AY	250	kg	
		AZ	260	kg	
BA	BB	BC	270	kg	
		BD	280	kg	
BE	BF	BG	290	kg	
		BH	300	kg	
BI	BJ	BK	310	kg	
		BL	320	kg	
BK	BL	BM	330	kg	
		BN	340	kg	
BO	BP	BQ	350	kg	
		BR	360	kg	
BS	BT	BU	370	kg	
		BV	380	kg	
BW	BX	BY	390	kg	
		BZ	400	kg	
CA	CB	CC	410	kg	
		CD	420	kg	
CE	CF	CG	430	kg	
		CH	440	kg	
CI	CJ	CK	450	kg	
		CL	460	kg	
CK	CL	CM	470	kg	
		CN	480	kg	
CO	CP	CQ	490	kg	
		CR	500	kg	
CS	CT	CU	510	kg	
		CV	520	kg	
CW	CX	CY	530	kg	
		CZ	540	kg	
DA	DB	DC	550	kg	
		DD	560	kg	
DE	DF	DE	570	kg	
		DF	580	kg	
DG	DH	DG	590	kg	
		DH	600	kg	
DI	DJ	DK	610	kg	
		DL	620	kg	
DK	DL	DM	630	kg	
		DN	640	kg	
DO	DP	DQ	650	kg	
		DR	660	kg	
DS	DT	DU	670	kg	
		DV	680	kg	
DW	DX	DY	690	kg	
		DZ	700	kg	
EA	EB	EC	710	kg	
		ED	720	kg	
EC	ED	EE	730	kg	
		EF	740	kg	
EE	EF	EG	750	kg	
		EH	760	kg	
EG	EH	EI	770	kg	
		EJ	780	kg	
EI	EJ	EK	790	kg	
		EL	800	kg	
EK	EL	EM	810	kg	
		EN	820	kg	
EO	EP	EQ	830	kg	
		ER	840	kg	
ES	ET	EU	850	kg	
		EV	860	kg	
EW	EX	EY	870	kg	
		EZ	880	kg	
FA	FB	FC	890	kg	
		FD	900	kg	

2024	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

명령	매개변수	설명	기능			
STA	영속	g ₀ ~ g ₂₄ : 경고 및 오류 비트	g	0 = OK	1 = 경고	2 = 오류
			0		Seized pump	Not accelerating
			1			Fault(임의)
			2			
			3			
			4			
			5			Drive fault
			6			
			7			Mag. suspens.
			8		Power voltage	
			9			
			10			Upper radial bearing Yh
			11			Upper radial bearing Xh
			12			Lower radial bearing Yb
			13			Lower radial bearing Xb
			14			Axial bearing Z
			15		Bearing	Bearing change
			16		Electronic temperature	Electronic temperature
			17		Pump temperature, pump sensor	Pump temperature
			18			
			19			
			20			Self check
			21			
			22			
			23			
			24		Internal communication	

8.5 필드버스를 통한 작동

필드버스 시스템을 통한 Pfeiffer Vacuum 터보분자 펌프의 연결 및 사용은 해당 제어 인터페이스가 펌프에 설치되어 있을 때 가능합니다(주문 가이드에 따라 다름).

- ▶ 해당 제어 인터페이스의 작동 매뉴얼을 참조하십시오(“관련 문서” 장 참조).

9 정비

9.1 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

고진공 플랜지를 통한 날카로운 모서리와의 접촉으로 인해 절단 부상 위험이 있음

유입구 플랜지를 통해 날카로운 부품에 접촉할 수 있습니다. 터보분자 펌프의 로터 및 스테이터 블레이드에는 매우 날카로운 모서리가 있습니다.

- ▶ 제품에 대한 작업을 시작하기 전에 펌프가 완전히 멈출 때까지 기다려야 합니다.
- ▶ 스프린터 실드는 항상 유입구 하우징에 두어야 합니다. 그러면 상해 위험을 줄일 수 있기 때문입니다.
- ▶ 항상 표준 EN ISO 21420에 따라 보호 장갑을 착용해야 합니다.

⚠ 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 EN ISO 21420에 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.

지침

전기 아크를 발생시켜 펌프를 손상시킬 위험이 있음

로터의 회전이 완전히 멈추고 장치가 전기 네트워크에서 절연되기 전에 펌프 및 전자 구동 장치를 전기 네트워크에서 분리해서는 안 됩니다. 회로가 차단되면 전기 아크가 생성되어 내부 부품이 손상됩니다.

1. 제어 인터페이스에서 **'Stop'** 명령을 전송하여 펌프의 회전을 중지시킵니다.
2. 로터가 회전을 완전히 멈출 때까지(몇 분 정도) 기다립니다.
3. 장비에서 고객 전원 공급 장치를 끕니다.
4. 주 전원 케이블을 분리합니다.

일반적인 정비 권장사항

- 정비 기술자가 펌핑 가스에 대해 다룬 안전 규정을 교육을 받았는지 확인하십시오.
- 제품에서 작업하기 전에 모든 전력 공급원에서 주 전원 케이블을 분리하십시오.
- 전기 부품에 대해 작업하기 전에 먼저, 전원을 끈 후 5분 정도 기다리십시오.
- 제품에서 작업하기 전에 제품이 완전히 식을 때까지 기다려야 합니다.
- 가압(질소 및 급수) 회로는 잠재적 에너지 위험을 제거합니다. 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.

9.2 정비 빈도

ATH 자기부상 터보분자 펌프는 고장을 방지하기 위해 정기적인 정비가 필요합니다. 정비 빈도는 고객 공정에 따라 다릅니다. 정비 빈도를 결정하려면 일부 공정 세부 정보가 필요합니다. Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

공정에 따른 권장 사항은 다음과 같습니다.

공정	정비 빈도 ¹⁾	공정 예/비고
부식 및/또는 응축이 있는 금속 및 도체 식각 공정	12개월	정비 빈도는 공정 정보를 통해 결정됩니다. 공정 세부 정보는 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.
응축이 있는 증착 공정		응축성 가스 사용 및/또는 분말 생산.
라이트 에칭 공정	24개월	증착 공정이 거의 없는 산화 식각, 실리콘 식각.
응축이 없는 증착 공정		
청정 응용 분야	60개월	반응성 가스 없이 진공 발생.

1) 자세한 내용은 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

랜딩 베어링 정비

의도적으로, 마모되기 쉬운 부품을 펌프에 포함하지 않았으므로 예방 정비가 필요하지 않습니다. 그러나 돌발적인 공기 유입, 우발적인 충격 또는 전자 제어 장치의 돌발적인 분리로부터 펌프를 보호하는 데 사용되는 랜딩 베어링의 경우 전자 구동 장치의 지시에 따라 교체해야 합니다. 공제되는 롤 카운터 랜딩 시간의 비율은 사고 횟수 및 유형에 따라 다릅니다.

랜딩 베어링 정비의 필요성을 오퍼레이터에게 알려주는 경고 임계값은 펌프를 제어하는 제어 모드(HHR, 직렬 링크 또는 필드버스)를 통해 구성합니다. 랜딩 베어링 정비를 수행해야 하는 경우 카운터는 베어링 마모 수준을 보여줍니다.

착륙 베어링은 부적절한 사용으로 인한 착륙을 견디도록 설계되었습니다. 전자 구동 장치는 회전 속도 및 랜딩 소요 시간에 따라 랜딩 베어링의 마모를 모니터링합니다. 초기 비율은 100%로 설정됩니다. 이 값이 경고 임계값에 도달하면 경고가 트리거됩니다. 이 경우 랜딩 베어링을 교체해야 합니다. 다른 랜딩이 발

생하는 경우 카운터는 계속해서 0%까지 감소합니다. 이러한 랜딩 베어링의 교체는 **Pfeiffer Vacuum** 서비스 센터에서 수행해야 합니다.

펌프 로터 정비

펌프 로터의 수명은 작동 조건 및 응용 분야에 따라 달라집니다. 최상의 성능을 유지하려면 **5년 작동 후 Pfeiffer Vacuum** 서비스 센터에서 로터의 상태를 점검받으십시오.



문의 방법

제품 점검은 제조사의 교육을 받은 직원이 수행해야 합니다. 다음 이메일 주소로 가장 가까운 당사 서비스 센터에 문의하십시오 service.fr@pfeiffer-vacuum.com.

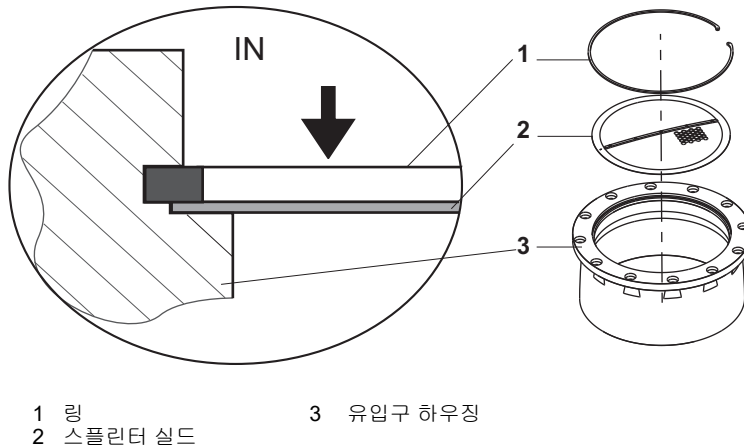
9.3 현장 정비

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.

- ▶ 스크린 인쇄된 표면 또는 점착식 라벨을 손상하지 않는 제품 및 보푸라기가 없는 깨끗한 천을 사용하여 제품의 외부 표면을 청소하십시오.
- ▶ 배출 라인이 막히지 않았는지 확인하십시오.
- ▶ 스프린터 실드가 막히지 않았는지 확인하고, 청소하거나 교체하십시오.
- ▶ 퍼지 솔레노이드 밸브의 먼지 필터가 막혀 있는 경우 교체하십시오 (밸브가 있는 경우).
- ▶ 솔레노이드 밸브 코일에 결함이 있는 경우 교체하십시오.
- ▶ 급수 솔레노이드 밸브에 결함이 있는 경우 교체하십시오 (밸브가 있는 경우).

스프린터 실드 교체

펌프는 스프린터 실드가 펌프 유입구 하우징에 설치된 채로 제공됩니다. 이 스프린터 실드는 진공 চে임버에서 나오는 고체 입자로부터 펌프를 보호합니다. 스프린터 실드가 오염되었거나 손상된 경우 교체해야 합니다.



다시 조립하려면 다음 지침을 따르십시오.

1. 스프린터 실드를 유입구 하우징 홈 측, 진공 চে임버를 향해 굽은 측면에 설치합니다.
2. 링을 놓고 홈 맨 아래에서 손으로 링의 모든 돌리를 누릅니다.

9.4 교체품으로 교환 절차

표준 교환을 진행하려면 다음의 주요 단계를 순차적으로 따라야 합니다.

1. 설비에서 펌프 분리
2. 급수 회로 배수
3. 펌프 운송 준비
4. 오염 신고서 작성
5. 새 펌프 취급 및 운반("펌프 취급 및 운반" 장 참조)
6. 새 펌프 설치("설치" 장 참조)

서비스 요청 절차를 숙지하고 있어야 하며, 제품을 당사 서비스 센터에 반납할 때 오염 신고서를 작성해야 합니다 (65페이지의 "Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션" 장 참조).

9.4.1 설비에서 펌프 분리



위험 및 안전 조치에 대한 알림

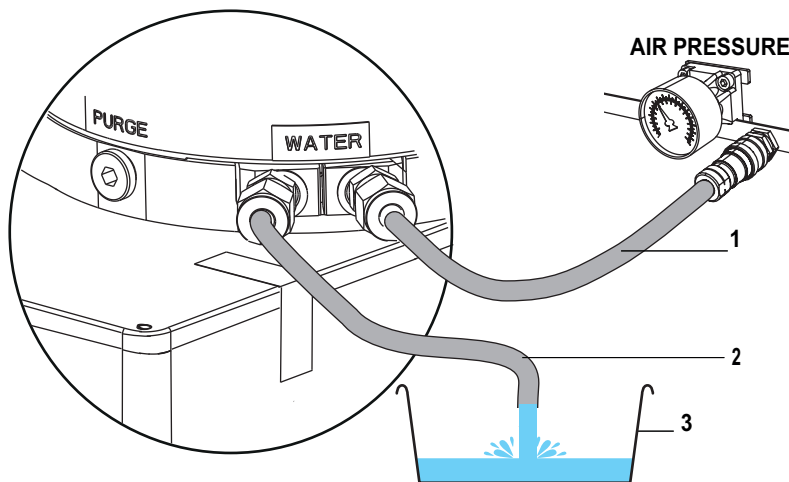
- 유지 보수 안전 지침을 따르십시오.
- 현지 법률에 따라 구체적인 안전 지침을 적용하십시오. 이 정보는 고객의 보건 및 안전 부서에서 받을 수 있습니다.

분리 절차

1. **'Stop'** 명령을 전송하여 펌프를 중지하십시오.
2. 전원 공급 장치 주 전원 스위치를 **0** 위치로 설정하여 펌프를 끕니다.
3. 고객이 설치한 네트워크 회로 차단기를 끕니다.
4. 주 전원 플러그를 분리합니다.
5. 제어 인터페이스의 모든 커넥터를 분리합니다.
6. 질소 공급 장치를 분리합니다.
7. **WATER IN** 커넥터와 **WATER OUT** 커넥터를 차례로 분리합니다.
8. 고진공 플랜지에서 펌프를 분리하고, 밀폐 연결 액세서리로 유입구 포트를 차단합니다.
9. 배출구에서 펌프를 분리하고, 밀폐 연결 액세서리로 배출구 포트를 차단합니다.
10. 취급 및 운반 장치를 설치합니다("펌프 취급 및 운반" 장 참조).
11. 설비에서 펌프를 분리합니다.

9.4.2 급수 회로 배수

운송 중에 배관이 결빙되지 않도록 누적된 물을 모두 배수해야 합니다. 이렇게 하려면 사용자가 신축 튜브 및 연결 장치는 물론, 압축 공기 회로(2 - 5·10³hPa 압력)를 제공해야 합니다.



- 1 압축 공기 공급용 배관
2 배수용 배관

- 3 용기(용량 > 1리터)

급수 회로 배수 절차

1. 펌프 급수 커넥터 아래에 용기를 놓습니다.
2. **WATER IN** 및 **WATER OUT** 연결부에서 급수 회로를 분리합니다.
3. 배수관을 펌프 급수 커넥터에 연결합니다.
4. 다른 커넥터를 압축 공기 회로에 연결합니다.
5. 물을 완전히 비울 때까지 펌프에 압축 공기를 주입합니다.

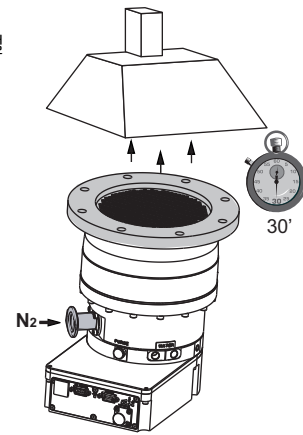
9.4.3 펌프 운송 준비

운송에 예정된 펌프는 먼저 대략적으로 오염을 제거한 후 질소로 가압해야 합니다.

펌프에서 오염을 제거하고 펌프를 가압하려면 필수 특성을 갖춘 질소 공급 장치가 있어야 합니다 ("질소 특성" 장 참조). 마찬가지로, 펌프를 단단히 밀봉할 수 있도록 연결 액세서리도 있어야 합니다(액세서리 참조).

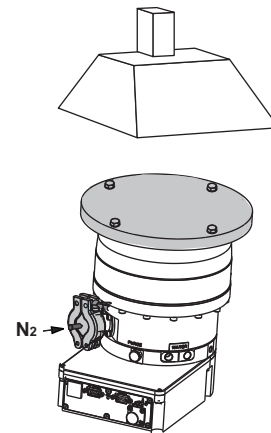
배출구/유입구 플러싱

1. 플러그로 퍼지 커넥터를 닫습니다.
2. 배출구 플랜지에 주입기가 장착된 블랭킹 플레이트를 설치합니다.
3. 가스 커넥터(이 목적으로 제공된)에 질소를 연결합니다.
4. 질소를 플러싱 가스로 사용하여 120~150hPa의 상대 압력을 30분 동안 주입합니다.
5. 질소 흐름을 중지합니다.



펌프 가압

1. 밀폐 연결 액세서리로 펌프 유입구를 밀봉합니다.
2. 120hPa의 상대 압력까지 질소로 펌프에 가압합니다.
3. 질소 흐름을 중지합니다.



펌프에 라벨 부착

1. 펌프가 안전하지 않은 생성물과 접촉했음을 사용자에게 경고하기 위해 이 라벨을 제품에 부착합니다.
2. 오염 신고서를 작성하여 제품에 붙입니다.



10 해체

10.1 장기간 동안 가동 중단

지침

작동 중지된 장비에 공정 가스 축적

모든 공정 펌프는 공정 가스 펌핑 응용 분야에서 연속으로 작동되도록 설계되었으므로 작동을 중지해서는 안 됩니다. 장기간 동안 작동을 중지함으로써 펌프 내부에 부산물 응축, 분말 축적 또는 부식이 발생한 공정 펌프에 대해 Pfeiffer Vacuum은 어떠한 책임도 지지 않으며, 보증을 통해 그러한 항목을 보장하지 않습니다.

▶ 다시 사용하기 전에 제품 점검을 수행해야 합니다. Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

깨끗한 응용 분야에서 사용한 후

1. 공정 톨에서 질소 흐름을 **30 분** 동안 계속합니다. 질소 압력 및 흐름 속도는 공정 중에 프로그래밍된 값과 동일해야 합니다.
2. 급수 회로에서 배수합니다.
3. 설비에서 펌프를 분리합니다.
4. 펌프와 함께 제공된 액세서리로 펌프 유입구, 배출구 및 퍼지 포트를 밀봉합니다.
5. 보관 온도에 따라 최대 **6 개월** 동안 깨끗하고 건조한 곳에 펌프를 보관합니다.
6. 펌프와 함께 제공된 비닐 커버로 전기 커넥터를 덮습니다.

활동적인 응용 분야에서 사용한 후

▶ 활동적인 응용 분야에서 사용한 펌프는 절대로 보관하지 마십시오!!.

표준 교환을 진행하고(“교체품 교환 절차” 장 참조) 제품을 서비스 센터에 반납하십시오 (65페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조).

10.2 재가동

펌프를 장기간 동안 보관한 이후에 다시 시작하려면 설치 지침을 참조하십시오 (22페이지의 “설치” 장 참조).

10.3 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.

제조사가 해당 장비를 회수해야 하는 의무는 Pfeiffer Vacuum에서 판매하였으며 모든 조립 부품 및 부속 조립 부품을 포함하여 Pfeiffer Vacuum SAS 순정 예비 부품을 사용하는 완전하고 개조되지 않은 장비에만 적용됩니다.

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 (65페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조).



환경 보호

제품과 그 구성품은 천연 자원 낭비를 줄이고 오염을 방지하기 위해 환경 보호 및 인체 건강과 관련된 관련 규정에 따라 폐기해야 합니다.

당사 제품에는 강철, 스테인리스 스틸, 황동, 알루미늄, 니켈, 구리, 플루오로엘라스토머, PTFE, FEP, 전자 보드 등 재활용할 수 있는 다양한 재료가 포함되어 있습니다. 다음에 대해 특히 주의하십시오.

- 고온에 노출되는 경우 분해될 수 있는 플루오로엘라스토머
- 오염되었을 수 있는 공정으로 인해 생성된 부산물과 접촉한 적이 있는 부품

11 고장

11.1 오작동 및 오류 표시

정비를 위한 안전 지침을 읽어 보십시오("정비 안전 지침" 장 참조).

문제가 발생하는 경우 사용자는 다음을 통해 경고를 받게 됩니다.

- 오류/경고 LED의 활성화
- HHR의 경고음(사용 설정된 경우)
- **REMOTE** 커넥터에서 오류 접속의 활성화
- **'Stop'** 명령이 활성화되지 않은 경우의 펌핑 중단
- HHR에 표시되는 오류/경고 메시지
- RS-232/RS-485 직렬 링크를 통한 메시지
- 필드버스를 통한 메시지

LED의 의미

LED 구성은 전자 인터페이스의 유형에 따라 다릅니다.

- 노란색 LED 켜짐/빨간색 LED 깜박임 = 경고
- 빨간색 LED 켜짐 = 오류 있음, 펌프 정지

작동 모니터링에 대해서는 (41페이지의 "작동 모니터링" 장 참조).

오류로 인한 정지 후 재가동

장애 발생 후 펌프가 정지되는 동안 변속기가 꺼지고 펌프는 안전한 상태가 됩니다. 펌프를 다시 시작하려면 다음을 수행해야 합니다.

1. 전원 스위치를 끄고 **로터가 멈출 때까지 기다립니다.**
 - 48VDC 외부 전원 공급 장치의 스위치를 **O** 위치로 설정합니다.
2. 약 15초 정도 기다립니다.
3. 장애의 원인을 수정합니다.
4. 전원 공급을 복원합니다.
 - 48VDC 외부 전원 공급 장치의 스위치를 **I** 위치로 설정합니다.

11.2 오작동

시동 문제 및 잘못된 작동		
증상	원인	해결 방법
장치의 전원을 켜는데 아무 일도 일어나지 않으며 표시등도 켜지지 않습니다.	전원 공급이 없음	• 48VDC 외부 전원 공급 장치에 전력이 적절하게 공급되는지 확인하십시오. • 펌프에 48VDC로 전력이 공급되는지 확인하십시오. • 장치의 전원을 켤 때 체이서를 확인하십시오. • 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
펌프가 속도 증가에 따라 진동합니다.	기계적 문제	• 펌프가 프레임에 단단히 고정되었는지 확인하십시오("설치 사양" 장 참조). • 설비가 진동을 일으키지 않는지 확인하십시오. • 설비가 바닥에 적절하게 고정되었는지 확인하십시오(이 문제는 진동 방지 판석으로 인해 발생할 수 있음). • 오류가 다시 발생하는 경우 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
전자 구동 장치의 빨간색 LED가 켜져 있습니다.	펌프에 결함이 있습니다.	• 직렬 링크를 연결하십시오 • RS-232/RS-485 직렬 링크를 통해 오류 목록을 표시하십시오(다음 명령 입력: #DEF).

펌프가 작동 중인데 오류 메시지가 표시됨

메시지	증상	원인	해결 방법
Unbalance fault Bearing overload Displacement fault Lower Radial Bearing rotate Upper Radial Bearing Axial position Lower Radial current Upper Radial current Axial current No recovery	전자 구동 장치가 모터를 정지시킵니다. 공기 유입구 솔레노이드 밸브가 열립니다. 펌프를 다시 시작할 수 없습니다.	전자 구동 장치가 로터를 배치할 수 없습니다.	• 펌프가 프레임에 올바르게 고정되었는지 확인하십시오("설치 사양" 장 참조). • 주 전원을 끄고 15초 동안 기다린 후 전원 공급을 복원하십시오. • 메시지가 사라지면 펌프를 다시 시작하십시오. • 오류가 다시 발생하는 경우 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
Not Ecc Correct	Ecc 자체 검사 테스트가 완료되지 않습니다.	전자 구동 장치가 모터를 정지시킵니다. "START" 접촉이 열립니다. 펌프를 다시 시작할 수 없습니다.	• 프레임에 진동이 없는지 확인하십시오. • 펌프가 단단히 고정되었는지 확인하십시오. • 주 전원을 끄고 15초 동안 기다린 후 전원 공급을 복원하십시오. • 메시지가 사라지면 펌프를 다시 시작해 보십시오. • 오류가 다시 발생하는 경우 당사 서비스 센터에 문의하십시오. 먼지 또는 응축성 증기를 발생시키는 공정의 경우 로터가 공정에서 생성된 부산물에 의해 차단될 수 있습니다.
Safety shutdown	기계적 또는 전기적 문제	전자 구동 장치가 모터를 정지시킵니다. "START" 접촉이 열립니다. 펌프를 다시 시작할 수 없습니다.	• 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
Drive fault	모터 과전류 또는 홀 센서 오류	전자 구동 장치가 모터를 정지시킵니다.	• 흐름을 줄이십시오. • 주 전원을 끄고 15초 동안 기다린 후 전원 공급을 복원하십시오. • 메시지가 사라지면 펌프를 다시 시작해 보십시오. • 오류가 다시 발생하는 경우 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
Hardware fault	펌프/전자 구동 장치 조립 오류가 탐지될 때 안전 접촉이 나타납니다.	자기 부상이 없습니다 펌프를 다시 시작할 수 없습니다.	• 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
Selfcheck failed	기계적 또는 전기적 문제	자기 부상이 없습니다 펌프를 다시 시작할 수 없습니다.	• 주 전원을 끄고 15초 동안 기다린 후 전원 공급을 복원하십시오. • 오류가 다시 발생하는 경우 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
Electr.Temperature	전자 구동 장치의 온도가 허용 한도를 초과합니다(> 75-80°C).	펌프를 시작할 수 없습니다.	• 수냉 회로를 확인하십시오("급수 회로에 펌프 연결" 장 참조).
Rotate during Powerup	펌프에 전력이 공급되고 있으며, 로터가 계속 작동 중입니다.	펌프를 시작할 수 없습니다.	• 전원을 끄기 전에 펌프 로터가 정지할 때까지 기다리십시오. • 주 전원을 분리했다가 다시 연결하십시오. • 오류가 다시 발생하는 경우 당사 서비스 센터에 문의하십시오.

펌프가 작동 중인데 오류 메시지가 표시됨

메시지	증상	원인	해결 방법
Magnetic bearing	전자 구동 장치가 모터를 정지시킵니다. 공기 유입구 솔레노이드 밸브가 열립니다.	로터 부상 오류	• 펌프 로터가 완전히 정지할 때까지 기다립니다. • 주 전원을 끄고 15초 동안 기다린 후 전원 공급을 복원하십시오. • 메시지가 사라지면 펌프를 다시 시작하십시오. • 오류가 다시 발생하는 경우 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
Pump Temperature	펌프 온도가 허용 한도를 초과합니다. > 105°C(MT 버전 펌프) > 110°C (M 버전 펌프)	전자 구동 장치는 온도가 105°C 또는 110°C로 떨어질 때까지 모터를 정지시킵니다. 그런 다음, 모터를 다시 시작합니다.	• 수냉 회로를 확인하십시오("급수 회로에 펌프 연결" 장 참조).
Bearing	랜딩 베어링을 교체해야 합니다. 랜딩 베어링 카운터가 경고 임계값에 도달합니다.	랜딩 베어링의 랜딩(즉, 정지) 횟수에 대한 허용 한도에 도달했습니다.	• 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
Seized Pump	전자 구동 장치가 모터를 정지시킵니다.	로터가 차단되었습니다.	• 주 전원을 끄고 15초 동안 기다린 후 전원 공급을 복원하십시오. • 메시지가 사라지면 펌프를 다시 시작하십시오. • 오류가 다시 발생하는 경우 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
Not Accelerating	전자 구동 장치가 모터를 정지시킵니다.	펌프를 가속할 수 없습니다.	• 배압 펌프가 작동 중인지 확인하십시오(사전 진공 수준).
Internal communication	펌프를 시작할 수 없습니다.	내부 통신 오류	• 주 전원을 끄고 15초 동안 기다린 후 전원 공급을 복원하십시오. • 메시지가 사라지면 펌프를 다시 시작하십시오. • 오류가 다시 발생하는 경우 당사 서비스 센터에 문의하십시오.

12 Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션

당사는 최고의 서비스를 제공합니다

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

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

당사의 전문 영업 및 서비스 직원이 전 세계에서 신뢰할 수 있는 지원을 제공합니다. **Pfeiffer Vacuum**은 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.

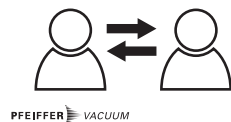
- 서비스 요청에 대한 설명
- 서비스 요청
- 오염 신고



- 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.

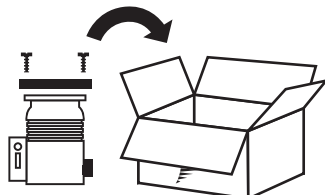


4. Pfeiffer Vacuum으로부터 확인을 받게 됩니다.

PFEIFFER VACUUM

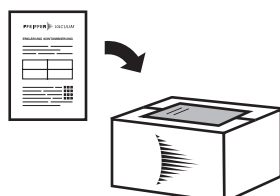
오염된 제품의 제출

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

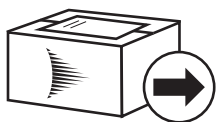


5. 오염 신고서의 규정에 따라 제품을 운송하도록 준비하십시오.

- 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.

13 액세서리

액세서리	기능	유형	치수	P/N
격리 밸브	이 격리 밸브는 펌핑 라인에서 펌프를 분리함으로써 펌프의 진공 상태를 유지하는 데 사용됩니다.	수동 밸브	제조사 카탈로그 참조	
핸드헬드 원격 제어	이 액세서를 통해 원격 인간/기계 인터페이스를 사용하여 로컬 모드에서 펌프를 제어할 수 있습니다.	케이블이 있는 제어 박스		114461
ISO-F 플랜지용 센터링 링			100 ISO-F	115940
			160 ISO-F	115797
CF-F 유입구 플랜지용 구리 실(Seal)			100 CF-F	303291 (수량 1개)
			160 CF-F	303292 (수량 1개)
스플린더 실드	이 스플린더 실드는 고체 입자로부터 펌프를 보호합니다. 펌프 유입구 하우징에 설치됩니다.	휘어진 차폐물 + 구멍 뚫린 클립	DN 100 ISO-F	118001
			DN 160 ISO-F	118002
펌프 설치용 나사 세트	이 세트에는 펌프 유입구 하우징을 통해 펌프를 장비에 고정하는 데 사용되는 연결 액세서리가 포함되어 있습니다.	12개의 CHc M10 x 35 나사 세트	DN 160 ISO-F	110676S
		12개의 CHc M8 x 35 스테르드 세트	DN 100/160 CF-F	118690
루스 플랜지용 클로 클램프		스테인리스 스틸	ISO-K	PF 300 110 - T (수량 1개)
퍼지 포트용 플러그	먼지 필터 대신 플러그를 설치할 수 있습니다.	플러그 + O링 및 와셔		115298S
전원 공급 장치(외부)	입력: 230V(±15%) 50-60Hz 출력: 48VDC 600W			114866
주 전원 케이블	이 케이블을 사용하면 외부 전원 공급 장치를 주 전원케이블에 연결할 수 있습니다(길이 2m).		유럽 표준: 200-240V AC 48VDC	103566
			미국 표준: 200-240V AC 48VDC	103898
전원 케이블	이 케이블을 통해 펌프를 48VDC 전원 공급 장치에 연결합니다.		3.5m	A331328-035
			5m	A331328-050
			10m	A331328-100
공기 유입구 솔레노이드 밸브	공기 유입구 솔레노이드 밸브를 조정하여 펌프의 내부 용적을 기압으로 되돌릴 수 있습니다.	24 VDC	DN 25 ISO-KF (M 버전) DN 40 ISO-KF (MT 버전)	200043 보다 제조사
퍼지 솔레노이드 밸브 세트(케이블 제외)	퍼지 솔레노이드 밸브는 펌프 작동 중에 불활성 가스 주입을 제어하는 데 사용됩니다. (M 버전 펌프 전용)		24VDC - 5W	115303S
퍼지 솔레노이드 밸브 케이블			1m	A462403-010
			3.5m	A462403-035
			5m	A462403-050
			10m	A462403-100
			20m	A462403-200
유입구 포트 폐쇄 키트(오염된 펌프)	이 밀봉 키트에는 펌프를 밀봉하기 위한 블랭킹 플레이트, 실(Seal) 링 및 나사 세트가 포함되어 있습니다.		DN 160 ISO-F	114501
			DN 160 ISO-K	114502

블랭킹 플레이트, 클로 클램프 및 컵 커넥트 클램프에 대해서는 pfeiffer-vacuum.com 사이트에서 연결 액세서리 카탈로그를 참조하십시오. 응용 분야와 호환되는 재질 속성을 선택하십시오.

액세서리	기능	유형	치수	P/N
연결 액세서리	배출구용(가압)	차단 플랜지 + 주입기 커넥터	DN 25 ISO-KF (M 버전)	114419
			DN 40 ISO-KF (MT 버전)	065053
		주입기		106859

블랭킹 플레이트, 클로 클램프 및 쿿 커넥트 클램프에 대해서는 pfeiffer-vacuum.com 사이트에서 연결 액세서리 카탈로그를 참조하십시오. 응용 분야와 호환되는 재질 속성을 선택하십시오.

14 예비 부품



결함이 있는 부품 교체

비순정 부품을 사용하는 경우 제품의 초기 안전 상태에 의문이 제기됩니다.

- Pfeiffer Vacuum 서비스에서 주문할 수 있는 예비 부품만 사용하십시오.
- 제품을 식별하고 Pfeiffer Vacuum과 소통하려면 제품의 명판을 확인하십시오.

설명	펌프 버전	부품 번호	참고
24VDC 코일	Vxxxxx00 (M) Vxxxxx03 (MT)	038066	퍼지 밸브 및 공기 유입구 밸브용
먼지 필터	Vxxxxx00 (M) Vxxxxx03 (MT)	106229	공기 유입구 솔레노이드 밸브 에 사용
48 VDC 팬 케이블	Vxxxxx00 (M) Vxxxxx03 (MT)	A464597	
구리급수 솔레노이드 밸브 48 VDC (NO) • 밸브 본체 • 48VDC 코일 • 1/8 BSPP 스트레이트 커넥터 • 1/8 NPT 스트레이트 커넥터 • 1/8 NPT 엘보 커넥터	Vxxx2x03 (MT)	119110S • 115062 • 119079 • 115304 • 105559 • 119077	
스테인레스 스틸 워터 솔레노이드 밸브 48 VDC (NO) • 밸브 본체 • 48VDC 코일 • 1/8 BSPP 스트레이트 커넥터 • 1/8 NPT 스트레이트 커넥터 • 1/8 NPT 엘보 커넥터	Vxxx3x03 (MT)	126753S • 123192 • 119079 • 115304 • 105559 • 119077	

표 6: 예비 부품 - ATH 500

15 기술 데이터 및 치수

15.1 일반

Pfeiffer Vacuum 터보분자 펌프의 기술 데이터에 대한 기본 원칙:

- ▶ PNEUROP 위원회 PN5의 권장사항
- ▶ ISO 21360; 2007: “진공 기술 - 진공 펌프 성능을 측정하기 위한 표준 방법 - 일반 설명”
- ▶ 최대 압력: 테스트 동 사용 및 48시간의 베이크아웃 이후
- ▶ 가스 처리량: 수냉 시
- ▶ 냉각수 소비: 최대 가스 처리량, 수온 20°C에서
- ▶ 음압 레벨: 펌프에서 1m 거리
- ▶ 펌프 유입구에서 스프린터 실드 없이 측정된 기술 데이터

	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 7: 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 8: 변환표: 기체 처리량 단위

15.2 기술 데이터

기술 데이터	단위	ATH 500 M	ATH 500 M	ATH 500 MT
유입구 플랜지(고진공 플랜지)	ISO-F	DN 100	DN 160	DN 160
배출구 플랜지	ISO-KF	DN 25	DN 25	DN 40
퍼지 플랜지 ¹⁾		1/8 BSPP(ISO228)	1/8 BSPP(ISO228)	1/4 VCR
펌핑 속도	N2 l/s	350	550	550
	Ar l/s	320	530	530
	He l/s	310	390	390
	H2 l/s	170	190	190

1) 고객 특수성이 적용되는 제품에는 다양한 특성이 있을 수 있습니다.

2) 표준 참조 조건: $T_0 = 273,15\text{ K}$ - $P_0 = 1013.25\text{ hPa}$

3) 25°C 수냉 온도의 명목 속도에서

4) 0.4hPa 미만의 배출 압력에서, 외부 조건(수온, 물 흐름 속도, 주위 온도)에 따라 달라집니다. 다른 조건에 대해서는 당사에 문의하십시오.

5) 최대 흐름 속도 감소, 흐름 속도 손실 없이 배출구에서 최대 압력. 환경 조건에 따라 다릅니다.

6) ISO-F 플랜지에서(CF-F 플랜지에서 최고). 궁금한 사항은 당사에 문의하십시오.

7) 이 최대 온도는 최대 흐름에 영향을 줍니다. 궁금한 사항은 당사에 문의하십시오.

8) 최대 회전 속도의 90%까지, 배출 압력 < 0.1hPa 경우

기술 데이터	단위	ATH 500 M	ATH 500 M	ATH 500 MT
압축비	N2	$> 2 \cdot 10^7$	$> 2 \cdot 10^7$	$> 2 \cdot 10^7$
	Ar	$> 8 \cdot 10^6$	$> 8 \cdot 10^6$	$> 8 \cdot 10^6$
	He	$> 1 \cdot 10^4$	$> 1 \cdot 10^4$	$> 1 \cdot 10^4$
	H2	$> 2 \cdot 10^2$	$> 2 \cdot 10^2$	$> 2 \cdot 10^2$
최대 흐름 2) 3) 4)	N2	hPa l/s	67.6	8.5
	Ar	hPa l/s	42.2	5
	He	hPa l/s	> 169	> 16.9
	H2	hPa l/s	> 169	> 16.9
유입구에서 최대 압력 4)	N2	hPa	1	0.04
	Ar	hPa	1	0.02
	He	hPa	10	> 0.1
	H2	hPa	10	> 0.1
배출구에서 최대 압력 5)	N2	hPa	2.6	2.6
	Ar	hPa	3.3	3.3
	He	hPa	1	1
	H2	hPa	0.25	0.25
최대 압력 6)		hPa	$< 1 \cdot 10^{-8}$	$< 1 \cdot 10^{-8}$
명목 회전 속도		min ⁻¹ (Hz)	50 000(833)	50 000(833)
대기 속도		min ⁻¹ (Hz)	15 000(250) - 50 000(833)	15 000(250) - 50 000(833)
최대 베이크아웃 온도		°C	120	-
최대 조절 온도 7)		°C	-	65
누출률		hPa l/s	$< 5 \cdot 10^{-8}$	$< 5 \cdot 10^{-8}$
퍼지 흐름 속도 2)		sccm	50	50
공급 전압		VDC	48	48
시동 시간 8)		mn	< 2	< 2
시동 전력		와트	< 560	< 560
최대 압력에서 소비되는 전력		와트	< 100	< 100
최소 대기 속도에서 전력		와트	< 50	< 50
명목 속도에서 진동 레벨		µm	< 0.01	< 0.01
소음 수준		dB(A)	< 42	< 42
수냉 흐름		l/mn	1	1
냉각 유형(액세서리)			물/(공기)	물
무게(공랭)		kg	19	19
무게(수냉)			15	15
권장 배압 펌프		m ³ /h	최소 15	최소 15

1) 고객 특수성이 적용되는 제품에는 다양한 특성이 있을 수 있습니다.

2) 표준 참조 조건: T0 = 273,15 K - P0 = 1013.25hPa

3) 25°C 수냉 온도의 명목 속도에서

4) 0.4hPa 미만의 배출 압력에서, 외부 조건(수온, 물 흐름 속도, 주위 온도)에 따라 달라집니다. 다른 조건에 대해서는 당사에 문의하십시오.

5) 최대 흐름 속도 감소, 흐름 속도 손실 없이 배출구에서 최대 압력. 환경 조건에 따라 다릅니다.

6) ISO-F 플랜지에서(CF-F 플랜지에서 최고). 공급한 사항은 당사에 문의하십시오.

7) 이 최대 온도는 최대 흐름에 영향을 줍니다. 공급한 사항은 당사에 문의하십시오.

8) 최대 회전 속도의 90%까지, 배출 압력 < 0.1hPa 경우

표 9: 기술적 특성

15.2.1 환경적 특성

사용	실내 사용
설치 고도	최대 2,000 m
보호 등급(공랭 펌프)	IP 20
보호 등급(수냉 펌프)	IP 40
주위 작동 온도(수냉 펌프)	M 모델: 5 ~ 45 °C MT 모델: 5 ~ 25°C
주위 작동 온도(공랭 펌프)	M 모델: 5 ~ 30°C
보관 온도	-5 ~ +50°C
최대 상대 습도	T ≤ 31°C에서 최대 80%, T ≤ 40°C에서 최대 50%
오염도	2
과도 과전압 보호 ¹⁾	범주 II

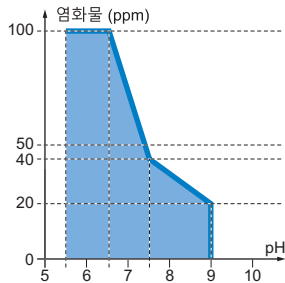
1) 과전압 범주 II 레벨까지의 과도 과전압입니다. 주 전원 공급 장치에 영향을 주는 일시적인 과전압입니다.

표 10: 환경적 특성

15.2.2 냉각수 특성

아래의 특성은 자기 볼 베어링이 있는 터보분자 펌프에만 해당됩니다. 이 펌프는 배압 펌프와 연결되어 있습니다. 응용 분야에서의 효과적인 작동을 보장하려면 다음을 수행합니다.

- ▶ 설비에 대해 가장 제한적인 특성을 준수하십시오.
- ▶ 장비에서 나오는 물이 얼지 않도록 하십시오.



pH	5.5 - 9
염화물 ¹⁾	pH에 따라 100~20ppm
경도	< 35 °fH(프랑스 온도 단위) < 7 milliequivalent/L < 350 mg/L의 CaCO ₃ (탄산칼슘)
총용존고용물	< 100 mg/L
LSI(랑겔리어 포화 지수) = pH - pHs	< 0-20°C
입자 크기	< 0.2 mm
저항률	R > 1 500 Ω cm
유입구 온도 ²⁾	15-25 °C(M 버전) 15-25 °C(MT 버전)
상대적 유입구 압력	< 6·10 ³ hPa
입/출력 압력 차이	흐름에 따라 다름
흐름	> 60 l/h

1) 염소의 산화 작용은 pH(물의 침입력)에 따라 다릅니다. 염소 함유량은 그래프의 컬러 영역 내에 있어야 합니다.

2) 사용 조건에 따라 당사에 문의하시기 바랍니다.

표 11: 냉각수 특성

15.2.3 질소 특성

H ₂ O 농도	< 10ppm v
O ₂ 농도	< 5ppm v
먼지	< 1µm

오일	< 0.1ppm v
절대 압력	$1 \cdot 10^3 - 1.5 \cdot 10^3 \text{ hPa}$

표 12: 질소 특성

15.2.4 전기적 특성

모터의 특성	
위상 간 전압	29Vrms
전력 주파수	1666Hz
상전류	9.5A
내부 보호 퓨즈	
PCBoard에 납땜된 퓨즈	
타임래그 T, L	16A

표 13: 펌프의 전기적 특성

주 전원 회로 차단기 단락 차단 용량	10kA
주 전원 회로 차단기 정격	6A(200~240V - 50/60Hz 전압의 경우)
GFI(또는 RCD) 유형 B, TT ¹⁾ 전기 네트워크와 호환되는 차동 회로 차단기	30mA

1) TN 및 IT 네트워크의 경우 적절한 보호 방법 사용

표 14: 고객 네트워크의 전기적 특성

정격 전압	48VDC $\pm$ 5%
최소 정격 전력	550W
전류 제한	최대 15A
과도 네트워크 과전압 ¹⁾	최소 범주 II
차단 용량	125A ²⁾ 300ms

48V 전원 공급 장치가 제공할 수 있는 피크 전력에 따라 48VDC 펌프 전력선의 추가 보호 시스템을 추가하십시오.

1) 주 전원 공급 장치에 영향을 주는 일시적인 과전압을 수용해야 합니다.

2) 전류 값이 더 높을 경우 보호 시스템을 추가하십시오.

표 15: 48VDC 외부 전원 공급 장치의 특성

이 전원 공급 장치와 함께 사용되는 전원 공급 케이블은 펌프 공급 전압 및 전류(48VDC, 12A)와 호환되어야 합니다.

15.3 치수

치수 (mm)

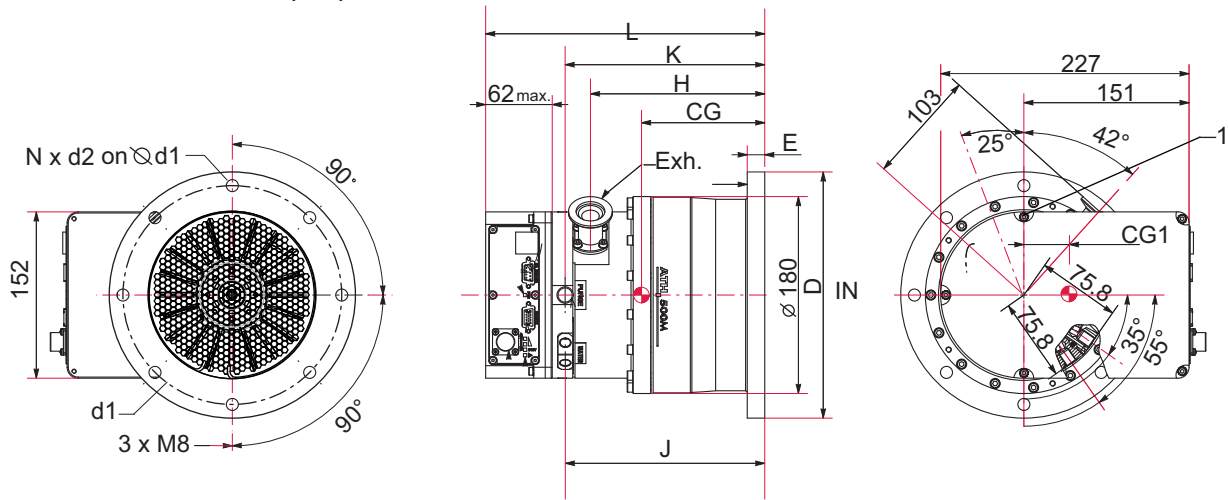


그림 19: ATH 500 M의 치수

1 접지 연결을 위한 M4 구멍

무게 중심

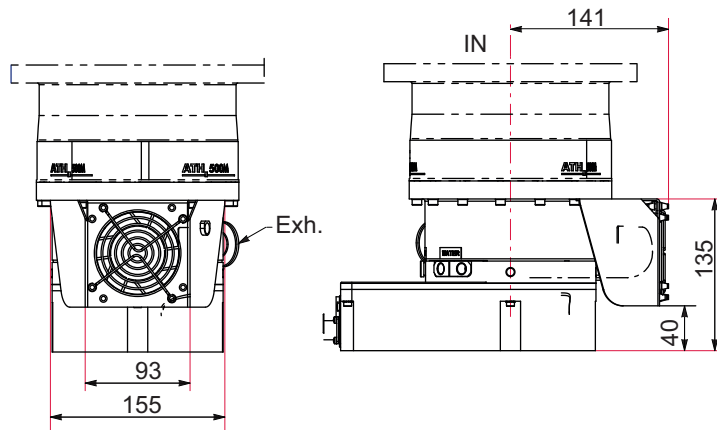


그림 20: 공랭 ATH 500 M의 치수

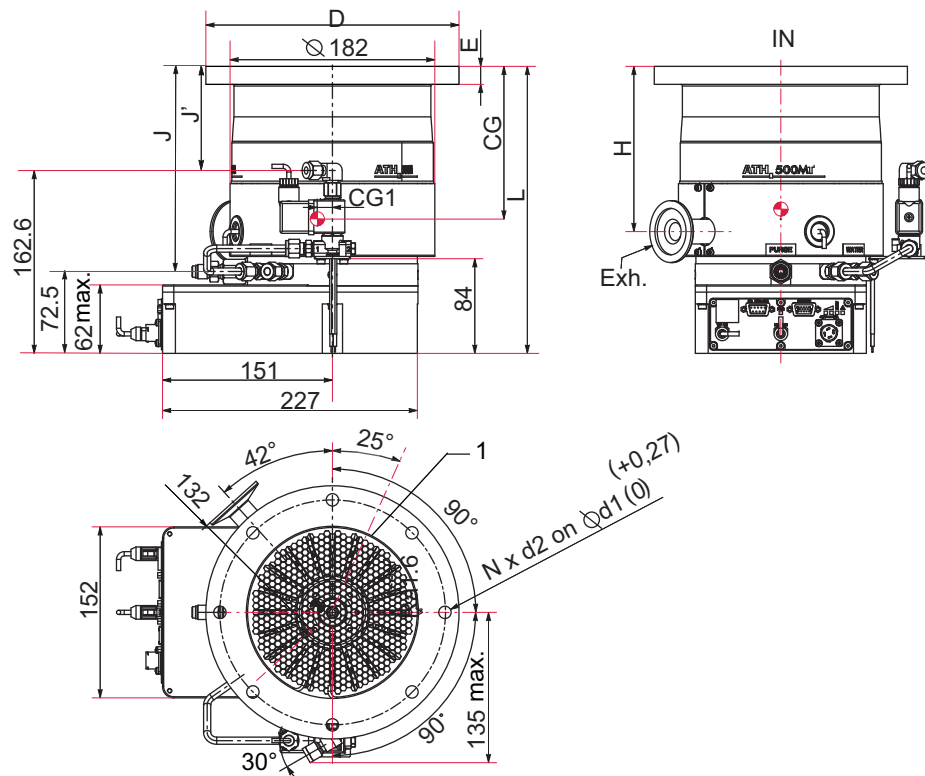


그림 21: ATH 500 MT의 치수

1 접지 연결을 위한 M4 구멍



무게 중심

유입구 플랜지		E	H	J	K	L	D	d1	d2	N	CG	CG1
DN 160 ISO-F	mm	16	159.3	182.5	182.2	254.9	225	200	11	8	112.6	9.7
DN 160 ISO-K	mm	12	159.3	182.5	182.2	254.9	180	-	-	-	128.6	11.3
DN 160 CF-F	mm	20	180.3	203.5	203.2	275.9	198	181.1	8.6	20	114.1	10.1
DN 100 ISO-K	mm	12	199.3	222.5	222.2	294.5	130	-	-	-	116.1	10.2
DN 100 CF-F	mm	16	209.3	232.5	232.2	304.9	148.5	130.2	8.6	16	109.5	9.8

EC 적합성 선언

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

자기 부상 터보 분자 펌프 및 통합 전자 구동 장치
ATH 500 M
ATH 500 MT

당사는 목록에 나온 제품이 다음과 같은 유럽 지침과 관련된 모든 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

저전압 지침 2014/35/EU의 목표는 기계류 지침 2006/42/EC 부록 I, No. 1.5.1에 따라 준수됩니다.

다음과 같은 조율된 표준과 국가 표준 및 사양이 적용됩니다.

EN 1012-2/A1 : 2009
EN 61010-1/A1 : 2019
EN IEC 61000-6-2 : 2019
EN IEC 61000-3-2 : 2019
EN 61000-3-3/A1 : 2019
EN IEC 61000-6-4 : 2019

기술 파일을 작성하는 담당자는 Varennes Nicolas 씨입니다(소속: Pfeiffer Vacuum SAS (Simplified joint stock company), 98, avenue de Brogny B.P. 2069, 74009 Annecy cedex.

서명:



(Guillaume Kreziak)
매니징 디렉터

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

Annecy, 2023/01/31



UK 적합성 선언

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

자기 부상 터보 분자 펌프 및 통합 전자 구동 장치
ATH 500 M
ATH 500 MT

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

다음과 같은 조율된 표준과 국가 표준 및 사양이 적용됩니다.

EN 1012-2/A1 : 2009
EN 61010-1/A1 : 2019
EN IEC 61000-6-2 : 2019
EN IEC 61000-3-2 : 2019
EN 61000-3-3/A1 : 2019
EN IEC 61000-6-4 : 2019

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

서명:



(Guillaume Kreziak)
매니징 디렉터

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

Annecy, 2023/01/31

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 10 - Date 2024/11 - P/N:14436OKO



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

