사용 설명서

KO

원본 번역문

SERIES TWO SV / A3H SV / A4 SERIES

혹독한 환경에서도 사용 가능한 다단계 루츠 펌프

PFEIFFER VACUUM

면책 조항

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

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

저작권

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

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

목차

1 본 매뉴얼 정보 6
1.1 유효성 6
1.1.1 관련 문서 6
1.1.2 해당 제품 6
1.2 대상 그룹 7
1.3 규정 7
1.3.1 텍스트 지침 7
1.3.2 그림 문자 7
1.3.3 라벨 7
1.3.4 약어 9

2 안전 10
2.1 일반 안전 정보 10
2.2 안전 지침 10
2.3 인화성/발화성 물질 관련 안전 지침 12
2.4 주의 사항 13
2.5 용도 13
2.6 예측 가능한 오용 13

3 운송 및 보관 15
3.1 제품 수령 15
3.2 펌프 취급 및 운반 15
3.3 보관 17

4 제품 설명 18
4.1 제품 식별 18
4.1.1 제공 범위 18
4.1.2 제품 버전 18
4.2 인간/기계 인터페이스 19
4.3 핸드헬드 원격 제어(HHR) 19
4.3.1 HHR 원격 제어 박스의 전면에 대한 설명 20
4.3.2 디스플레이에 대한 설명 20

5 설치 22
5.1 설치 22
5.2 지진 환경에서 펌프 설치 22
5.3 오일 급유 23
5.4 급수 회로 연결 24
5.5 질소 회로에 연결 25
5.6 펌핑 라인에 연결 26
5.7 커버 통풍 27
5.8 설비의 누출 밀봉 점검 28
5.9 전기 연결 29
5.9.1 고객의 전기 설비 보호 조치 29
5.9.2 비상 정지 버튼 연결 30
5.9.3 주 전원 연결 30
5.10 최초 사용(시운전) 30
5.10.1 전원 켜기 30
5.10.2 최초 펌프 시동 시 회전 방향 확인 31
5.10.3 HHR 원격 제어 박스의 출하 시 기본 구성 31

6 작동 32
6.1 사용을 위한 사전 예방 조치 32
6.2 펌프 시작 32

6.2.1 전원 켜기 33
6.2.2 펌핑 시동 33
6.2.3 자동 재시작 구성 33
6.2.4 비상 정지 후 펌프 재시작 33
6.2.5 루츠 제어(옵션) 33
6.3 펌프 가동 종료 34
6.3.1 펌핑 종료 34
6.3.2 전원 끄기 34
6.3.3 비상 정지 34
6.3.4 장기간 정지 35
6.4 2개의 원격 제어 박스 사용 35
6.5 작동 모니터링 35
6.6 제품 구성 저장 및 다운로드 35

7 고급 설정 37
7.1 질소 주입 시스템 37
7.1.1 관리 모드 37
7.1.2 질소 흐름 오류 표시 38
7.1.3 퍼지 연장 38
7.2 고온 질소 주입 시스템(IHN 옵션) 38
7.2.1 관리 모드 39
7.2.2 IHN 흐름 오류 표시 39
7.2.3 IHN 온도 조절 40
7.3 열 과도 퍼지(옵션) 40
7.4 배출 압력 모니터링 41
7.4.1 배출 압력 경고/경보 관리 41
7.4.2 소음기 배출 압력 측정(SEPM 옵션) 42
7.5 급수 회로 42
7.5.1 급수 회로에 대한 설명 42
7.5.2 누수 탐지 관리(옵션) 43
7.6 FB 온도 조절 44
7.7 루츠 온도 관리 44
7.7.1 루츠 온도 조절 44
7.7.2 루츠 온도 측정 45
7.8 펌프 가열 45
7.8.1 관리 모드 45
7.8.2 온도 오류 표시 45
7.9 유입구 격리 밸브 관리 46
7.10 모터 전력 모니터링 47
7.11 모터 회전 주파수 관리 48
7.12 시징 모니터링 48
7.13 IDLE mode의 작동 원리 49
7.14 아날로그 입력 관리 49
7.15 논리 입력 관리 50
7.16 SEMI 펌프 구성 옵션 50

8 제어용 인터페이스 52
8.1 제어 모드 52
8.2 HHR 제어 52
8.3 J1 커넥터를 통한 제어 62
8.4 J3 커넥터를 통한 제어 64
8.5 J4 커넥터를 사용하여 격리 밸브 제어 65
8.6 J5 커넥터를 통한 제어 66
8.7 비상 정지 명령 67

9 정비 68

9.1 정비 안전 지침 68
9.2 정비 빈도 69
9.3 현장 정비 69
9.4 기능 블록 해제 69
9.5 교체품 교환 절차 70
9.5.1 설비에서 펌프 분리 70
9.5.2 급수 회로 배수 71
9.5.3 펌프 운송 준비 71

10 해체 73
10.1 장기간 동안 가동 중단 73
10.2 재가동 73
10.3 폐기 73

11 고장 74
11.1 오작동 및 오류 표시 74
11.2 펌프 또는 루츠가 시작되지 않음 74
11.3 펌프가 작동 중인데 HHR에 오류 메시지가 표시됨 75
11.4 펌프가 작동하지만, 성능이 불충분함 82

12 Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션 83

13 액세서리 85

14 기술 데이터 및 치수 86
14.1 일반 86
14.2 기술적 특성 86
14.3 환경적 특성 90
14.4 냉각수 특성 91
14.5 질소 특성 91
14.6 전기적 특성 91
14.7 치수 92
14.7.1중량 분포 및 무게 중심 95
14.7.2필요한 정비 공간 96

15 부록 97
15.1 전기 부품의 위치 97
15.2 회로 차단기 조정 98
15.3 모니터링 센서의 위치 98

EC 적합성 선언 99

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	작동 지침
직렬 링크 작동 지침	122876
Vibration box 사용 설명서	128377
EC 적합성 선언(DoC)	이 작동 지침에 포함되어 있음

1.1.2 해당 제품

이 문서는 **V.3.04 및 이후 버전** 의 모니터링 기능이 있는 다음의 제품들에 적용됩니다:

부품 번호	설명
F4**H**b7SSSg6i0110	혹독한 환경에서도 사용 가능한 모델
F4**X**b7SSSg610110 F4b7SSSg6i0110	부식 환경에서 사용 가능한 모델
F4**N**b7SSSg6i0110	극도의 부식 환경에서 사용 가능한 모델

옵션	**F4**	**a**	**b**	**7**	**S**	**S**	**S**	**g**	**6**	**i**	**0**	**1**	**1**	**0**
버전	혹독한 환경	H												
	부식 환경	X												
	극도의 부식 환경	N												
펌프 모델	A 204		A											
	A 803/A 804		B											
	A 1503/A 1504		C											
	A 1803/A 1804		D											
	A 124		E											
	A 602		F											
	A 1202		G											
전압	저전압 60Hz							1						
	고전압 60Hz							6						
배출구	체크 밸브 장착									1				
	SEPM 체크 밸브 장착									7				

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 Vacuum의 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

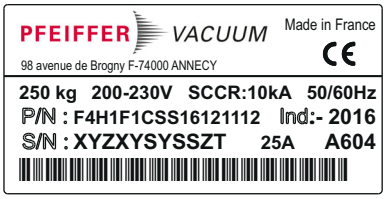
문서에서 사용된 그림 문자는 유용한 정보를 나타냅니다.

참고

팁

1.3.3 라벨

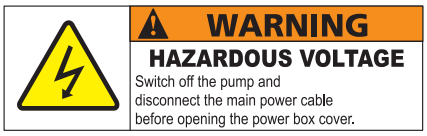
I	시작
O	정지
Power	표시등: 펌프 전원 켜짐
Running	표시등: 펌프 작동 중
Warning	표시등 : 경고 있음
Alarm	표시등 : 경보 있음
HHR	핸드헬드 원격 제어 연결
WATER IN	급수 회로 연결: 유입구
MAX PRESSURE 101 PSI (7 bar)	최대 급수 회로 압력
WATER OUT	급수 회로 연결: 배출구
NITROGEN	질소 회로 연결
EXHAUST	펌프 배출 회로 연결
⏚	CPC 접지 연결
200-230 V **380-480 V**	이 라벨은 펌프를 연결해야 하는 설비의 주 전원 전압 범위를 나타냅니다.
THREE PHASES FOUR WIRES Full-Load current Ampere Volt / 50/60 Hz 200-230 Δ 380-480 Y Elec. Sch:	이 라벨은 주 전원 전압과 관련하여 전체 부하 전류를 나타냅니다.



명판(예시)

이 라벨은 펌프가 UL/CSA 테스트에 부합함을 나타냅니다.

1

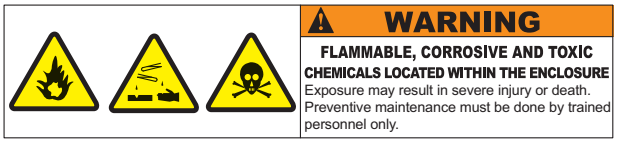


이 라벨은 특정 내부 부품에 전하가 흐르므로 만지는 경우 감전될 수 있음을 나타냅니다. 펌프에서 작업하기 전에 항상 전기 연결을 끊거나 적절한 방식으로 설치 차단기를 록아웃/태그아웃하십시오.

2

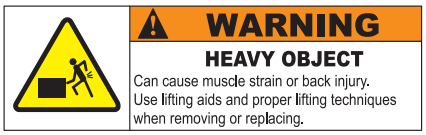
이 라벨은 움직이는 부품으로 인한 압궤 부상 또는 절단의 위험이 있음을 사용자에게 경고합니다. 안전거리를 유지하고 움직이는 부품을 만지지 마십시오.

3



이 라벨에서는 펌핑한 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.

4



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

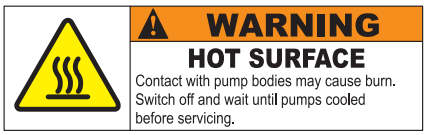
5

이 라벨은 펌프에 오일을 급유해야 함을 사용자에게 알립니다.

6

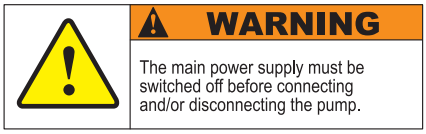
이 라벨은 펌프 리프팅 지점의 위치를 나타냅니다.

7



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

8



이 라벨은 펌프를 연결 및/또는 분리하기 전에 전원 공급 장치를 꺼야 함을 나타냅니다.

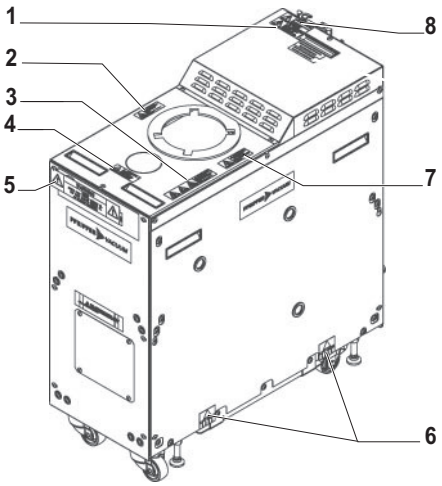


그림 1: 안전 라벨 위치

1	전기 안전	5	사용 전 오일 충전
2	움직이는 부품	6	리프팅 지점
3	독성 물질	7	뜨거운 표면
4	무거운 물체	8	감전 위험

1.3.4 약어

BF/FB	기능 블록(Functional Block)
HP	고압(High Pressure)
BP/LP	저압(Low Pressure)
FC	주파수 변환기(Frequency Converter)
IN	유입구 플랜지(Inlet flange)
EMS	비상 정지(Emergency stop)
Exh.	배출(Exhaust)
HHR	핸드헬드 원격(Hand Held Remote)
LEL	폭발 하한계(Lower Explosive Limit)
[XXXX]	HHR 원격 제어 박스의 메뉴 및 설정은 대괄호로 묶여 굵게 표시됩니다. 예: **[DEFINITION] [LANGUAGE]** - 표시 언어 선택

2 안전

2.1 일반 안전 정보

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

⚠ 위험

임박한 위험

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

► 위험 상황 방지 지침

⚠ 경고

보류 중인 잠재적 위험

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

► 위험 상황 방지 지침

⚠ 주의

보류 중인 잠재적 위험

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

► 위험 상황 방지 지침

지침

물적 손해 위험

작업자 상해와 관련되지 않는 작업을 강조하기 위해 사용됩니다.

► 물적 손해 방지 지침

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

2.2 안전 지침

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 압궤 위험이 있음

제품의 중량을 고려할 때 리프팅 장치가 수반된 취급 및 운반 작업 시 압궤 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

캐스터를 통해 수동으로 펌프를 옮길 때 압궤 부상의 위험이 있음

펌프를 움직임으로써 생성된 운동 에너지는 심각한 압궤 부상을 초래할 수 있습니다.

► **펌프를 먼 곳으로 옮길 경우에는 항상 지게차를 사용하며, 수동으로 옮기지 마십시오.**

► 펌프를 제자리에 배치하고 지지 받침대로 받쳐서 펌프를 고정해야 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 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

오류 또는 비상 정지로 인해 중지된 동안 접촉할 경우 감전 위험이 있음

오류 또는 비상 정지로 인해 제품이 예기치 않게 중지된 경우 전기 커넥터와 차단기 사이에 있는 특정 부품에 전력이 남아 있습니다.

- ▶ 언제든지 펌프에서 전기 연결을 끊을 수 있도록 주 전원 연결은 항상 보여야 하고 접근 가능해야 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 **O** 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

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) 우연히 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) 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 EN ISO 21420에 따라 보호 장갑을 착용하고 작업해야 합니다.

⚠ 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

움직이는 부품과 접촉할 경우 압궤 및/또는 절단 위험이 있음

펌프 유입구 플랜지는 신체 부위(손가락 또는 손)가 들어갈 만큼 충분히 크므로 움직이는 부품과의 접촉으로 인한 압궤 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.**

2.3 인화성/발화성 물질 관련 안전 지침

사용자 및/또는 통합 담당자가 펌프 설치, 장비 및 가스 배출 추출 시스템의 안전을 전적으로 책임집니다. 또한 사용자 및/또는 통합 담당자는 제품을 사용할 응용 분야에 대해서도 책임을 집니다.

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.

- ► 건식 펌프뿐만 아니라 전체 설비가 밀폐되어 있는지 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.
- ▶ 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.
- ▶ 희석 장치가 고장 난 경우 장비를 연결하고 '퍼지 흐름 오류' 및 '펌프 오류' 신호를 처리하여 공정 가스를 멈추십시오.

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 작동 지침에 추가되어야 합니다.

2.4 주의 사항

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

제조사의 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, 화학 오염)에 대한 교육을 받은 자격을 갖춘 직원만이 이 설명서에 설명된 설치 및 정비를 수행할 수 있습니다. 서비스 센터에서 필요한 교육을 제공할 수 있습니다.

- ▶ 인체의 어떤 부분도 진공에 노출시키지 마십시오.
- ▶ 안전 및 사고 예방 요구 사항을 따르십시오.
- ▶ 모든 예방 조치가 준수되고 있는지 정기적으로 확인하십시오.
- ▶ 오퍼레이터에게 PPE(개인 보호 장비)를 제공하십시오. 개인 보호 장비는 제조사의 지침에 따라 사용해야 합니다.
- ▶ 제품이 펌핑 라인에 연결되지 않은 경우 유입구와 배출구 포트를 밀봉하는 블랭킹 플레이트를 제거하지 마십시오.
- ▶ 유입 및 배출이 진공 및 배출 펌핑 라인에 연결되어 있지 않으면 제품을 작동하지 마십시오.
- ▶ 커버가 제자리에 있지 않은 경우 제품을 켜지 마십시오.
- ▶ 고형물과 액체가 들어오지 않도록 제품을 보호하기 위해 커버의 핸들 및 고무 캡을 유지하십시오.

2.5 용도

- 진공 펌프는 가스를 펌핑하는 동안 진공을 생성하는 데에만 사용해야 합니다.
- 진공 펌프는 산업 환경에서 작동하도록 설계되었습니다.

XN 버전 제품은 유럽공동체 규정 428/2009에 따라 민군 겸용으로 [2B350i 카테고리] 분류되어 있습니다. 해외로 운송될 경우, 특별규정이 적용될 수 있습니다. 관련 규정을 참고하십시오

2.6 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.

---

1) NFPA 69-2019, § 8.3.1 8 장 "가연성 농도에 의한 폭연 방지"를 참조하십시오.

2) NFPA 69-2019, § 7.7.2.5 7장 "산화제 농도 감소에 의한 폭연 방지"를 참조하십시오.

- 반응 유체 펌핑
- 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 펌프 취급 및 운반

⚠ 경고

제품을 들어 올릴 때 압궤 위험이 있음

제품의 중량을 고려할 때 리프팅 장치가 수반된 취급 및 운반 작업 시 압궤 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 압궤 부상의 위험이 있음

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

► 제품을 경사면에 올려놓으면 안 됩니다. 무게로 인해 오퍼레이터가 끌려갈 수 있기 때문입니다.
► 장비를 짧은 거리로 옮길 경우에만 캐스터를 사용해야 합니다.
► 평평하고 단단한 바닥에 놓아야 합니다.
► 제품을 비스듬히 밀어서는 안 됩니다.
► 제품을 사용하려면 받침대로 지탱하도록 하여 더 이상 캐스터가 받치고 있지 않게 해야 합니다.
► 필요한 경우 제품을 바닥에 고정할 때 내진 브래킷을 설치하십시오.

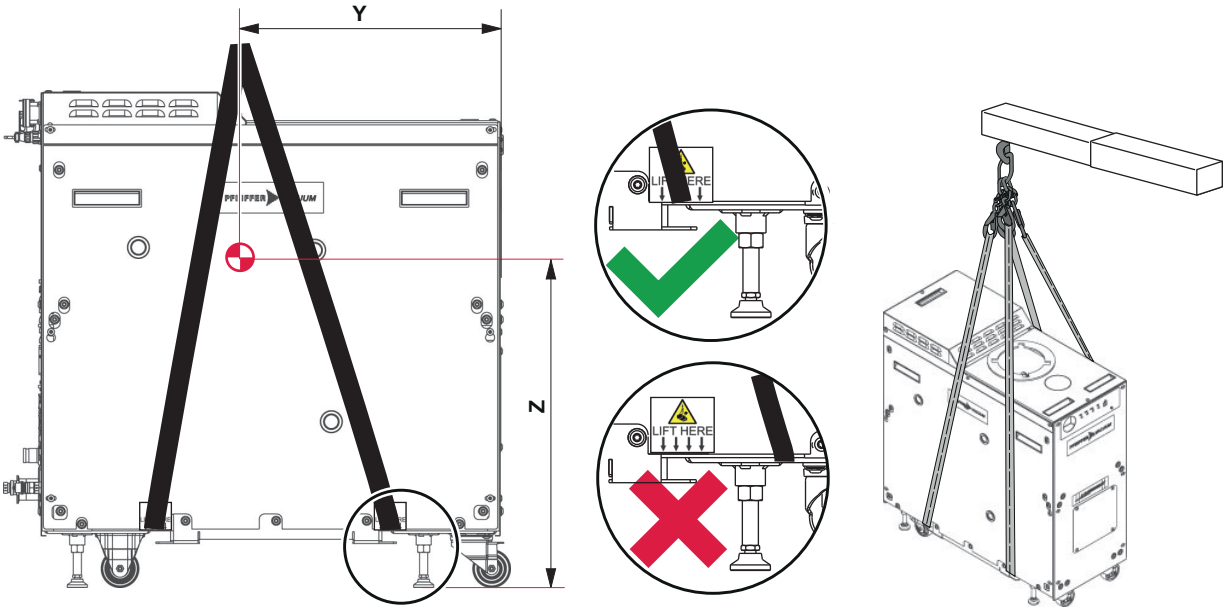


그림 2: 리프팅 스트랩 장착

Handling the pump using a hoist

펌프를 취급 및 운반할 때 **제품의 무게에 적합한 리프팅 장치를 사용해야 합니다.** 무게 및 무게 중심은 모델에 따라 다릅니다 (86페이지의 “기술적 특성” 장 참조) (및) (95페이지 참조).

1. 들어 올릴 하중에 적합한 EN-1492-1 승인 멀티 스트랩 슬링을 사용합니다.
2. 4개의 스트랜드 스트랩 및 EN 818-4 승인 액세서리를 사용하여 펌프를 리프팅 장치에 연결합니다 (예: 4개의 잠금 고리와 하나의 링을 모두 함께 연결).
3. 4곳의 ‘Lift here(리프팅 지점)’ 라벨에 따라 프레임 아래에 스트랩을 배치합니다.
4. **Y 및 Z 차원에 의해 정의된 무게 중심 위에 수직으로 리프팅 장치 후크를 배치합니다.**
5. 호이스트를 사용하여 펌프를 들어 올려서 설치할 위치로 옮깁니다.
6. 설비에 펌프를 고정합니다 (22페이지의 “설치” 장 참조).

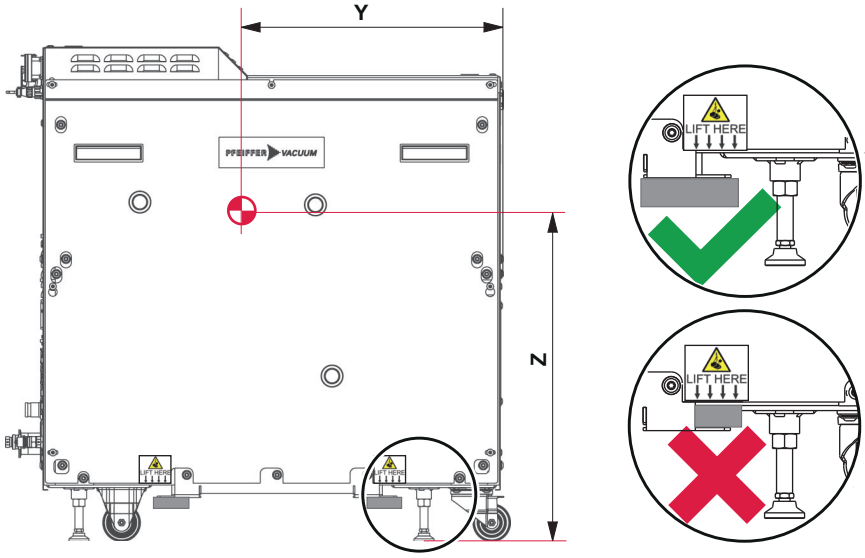


그림 3: 지게차 위치

운반 목적으로 지게차 사용

펌프를 취급 및 운반할 때 **제품을 들어 올릴 수 있는 지게차를 사용해야 합니다.** 무게 및 무게 중심은 모델에 따라 다릅니다 (86페이지의 “기술적 특성” 장 참조) (및) (95페이지 참조).

1. 4곳의 ‘Lift here(리프팅 지점)’ 라벨에 따라 프레임 아래에 포크를 배치합니다.
2. 펌프를 들어 올려서 설치할 위치로 옮깁니다.
3. 설비에 펌프를 고정합니다 (22페이지의 “설치” 장 참조).

⚠ 경고

캐스터를 통해 수동으로 펌프를 옮길 때 압궤 부상의 위험이 있음

펌프를 움직임으로써 생성된 운동 에너지는 심각한 압궤 부상을 초래할 수 있습니다.

- ► **펌프를 먼 곳으로 옮길 경우에는 항상 지게차를 사용하며, 수동으로 옮기지 마십시오.**
- ► 펌프를 제자리에 배치하고 지지 받침대로 받쳐서 펌프를 고정해야 합니다.

캐스터 사용

캐스터는 설치 위치를 조정하는 등 펌프를 짧은 거리로 옮길 경우에**만** 사용해야 합니다.

1. 4개의 캐스터가 바닥에 닿도록 프레임 받침대를 접습니다.
2. 커버의 핸들을 사용하여 펌프를 설치 위치로 옮깁니다.
3. 설비에 펌프를 고정합니다 (22페이지의 “설치” 장 참조).

3.3 보관

지침

습한 환경에서의 내부 부품 손상

습기가 펌프에 유입되도록 둘 경우 내부 부품이 손상될 수 있습니다. 펌프는 질소로 가압되고 블랭킹 플레이트로 밀봉된 상태로 제공됩니다.

- ► 펌프를 설치할 때까지 펌프 유입구, 배출구 및 퍼지 블랭킹 플레이트를 제자리에 유지해야 합니다.
- ► 펌프를 펌핑 라인에 연결한 경우에만 블랭킹 플레이트를 제거하십시오.

새 펌프 보관

- ► 펌프를 보호 덮개로 덮어서 보관하십시오.
- ► 펌프가 질소로 가압되기 때문에 **반드시** 유입구 및 배출구 블랭킹 플레이트를 항상 제자리에 두어야 합니다.
- ► 허용된 보관 온도에 맞춰 최대 1년간 펌프를 보관하십시오(장 참조"환경적 특성").

유입구 및 배출구 블랭킹 플레이트를 제거한 경우 내부 부품이 부식될 위험이 있습니다. 그런 경우는

1. 다음 절차에 따라 질소로 펌프를 가압하십시오.
2. 주변 온도에 맞춰 깨끗하고 건조한 장소에 최대 1년간 펌프를 보관하십시오(장 참조"환경적 특성").

새 펌프를 1년 이상 보관한 경우 펌프를 시작하기 전에 서비스 센터에 문의하십시오.

질소로 가압

펌프에 가압하기 위해서는 필수 특성 (이지의 “질소 특성” 장 참조) 을 갖춘 질소 공급 장치 외에도, 제품과 함께 제공되거나 액세서리로 구할 수 있는 블랭킹 플레이트가 필요합니다.

1. 밀폐 액세서리로 펌프 유입구를 밀봉합니다.
2. 질소 공급 장치를 유입구 블랭킹 플레이트에 있는 가스 커넥터에 연결합니다.
3. 200hPa의 상대 압력까지 질소로 펌프에 가압합니다.
4. 질소가 배출구에서 흘러나오기 시작하면 제공된 액세서리로 배출구를 밀봉합니다.
5. 커넥터에서 질소 공급 장치를 분리합니다.

사용한 펌프는 절대로 보관하지 마십시오! 서비스 센터에 반납하십시오 (83페이지의 “Pfeiffer Vacuum 의 서비스 솔루션” 장 참조).

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
- 비상 정지 커넥터용 커버 플러그 1개
- 급수 커넥터 2개
- 질소 커넥터 1개
- 전기 커넥터 1개
- 핸드헬드 원격 제어(HHR) 1개 + 케이블
- 작동 지침 1세트
- 오일 캔

4.1.2 제품 버전

펌프 제조사는 반도체 산업에서 사용되는 가장 엄격한 공정을 위해 특별히 제작된 다양한 **4 시리즈** 건식 펌프를 개발했습니다. 여기에는 기본 건식 배압 펌프 및 특정 모델의 루츠 펌프가 포함됩니다.

다음과 같이 몇 가지 모델을 사용할 수 있습니다.

- **H** 버전(혹독한 환경에서도 사용 가능): **A 124H, A 204H, A 602H SV, A 803H SV, A 1202H SV, A 1503H SV, A 1803H SV**.
- **X** 버전(부식 환경에서도 사용 가능): **A 204X, A 804X, A 1504X, A 1804X**.
- **XN** 버전(극도의 부식 환경에서도 사용 가능): **A 804XN, A 1504XN, A 1804XN**.

이러한 펌프는 부식에 대한 내성, 견고성, 높은 유입구 흐름 용량, 최적화된 열 프로필 관리 등의 특성에 따라 구분됩니다.

특정 응용 분야에 대한 자세한 내용은 당사에 문의하시기 바랍니다.

옵션

특정 응용 분야에 대한 제품 적합성을 개선하기 위해 제조사는 주문 시 구성할 수 있는 몇 가지 옵션을 제공합니다. 이러한 옵션의 작동 방식 및 사용 방법은 필요한 경우에 본 매뉴얼의 해당 장에서 설명됩니다. 옵션은 다음과 같습니다.

- 온도 관리
  - **STD**(**ST**an**D**ard): 대부분의 응용 분야를 위한 버전입니다.
  - **EHT** (**E**xtented **H**igh **T**emperature): 펌프의 응축을 방지하기 위해 고온의 펌프와 가스가 필요한 모든 응용 분야를 위한 버전입니다.
  - **EHT** (**E**xtented **L**ow **T**emperature): 펌프의 응축을 방지하기 위해 가장 낮은 온도의 펌프와 가스가 필요한 모든 응용 분야를 위한 버전입니다.
- 누수 탐지
- SEPM(Silencer Exhaust Pressure Measurement - 소음기 배출 압력 측정)
- SEMI
- IHN(Internal Hot Nitrogen - 내부 고온 질소)
- V-Box

4.2 인간/기계 인터페이스

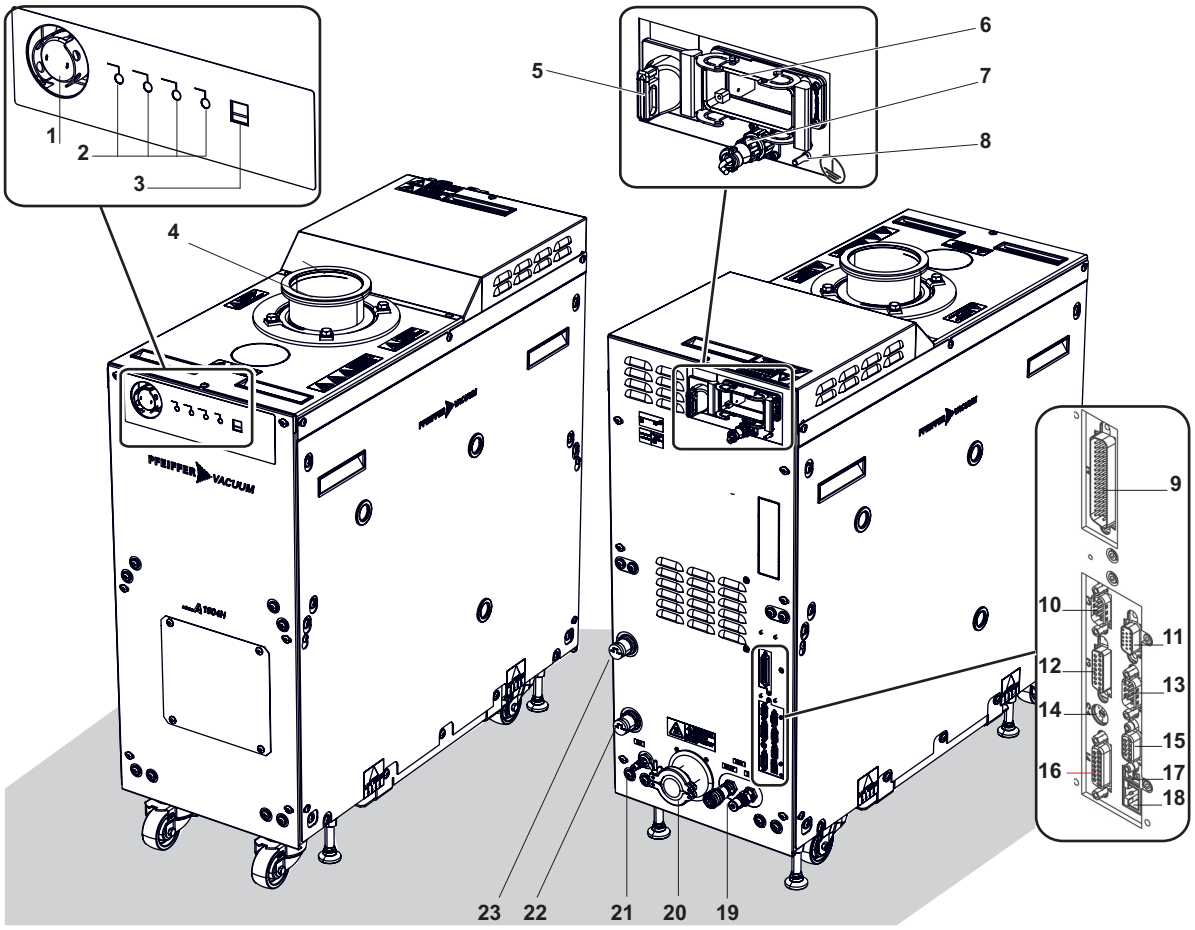


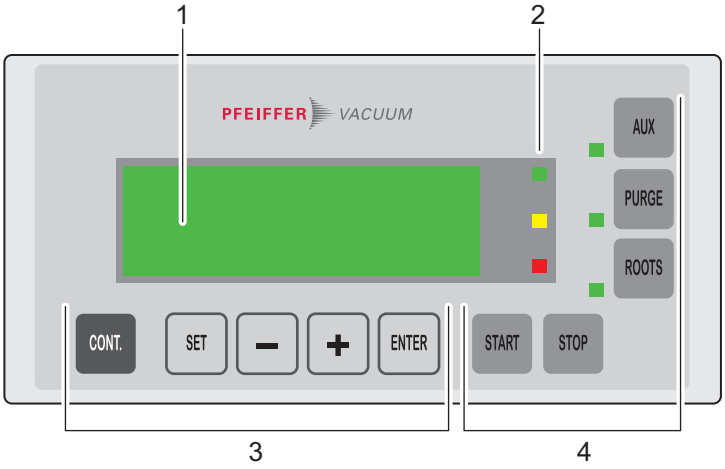
그림 4: 펌프 모델 설명(A 1804 모델)

1 비상 정지 버튼
2 표시등
3 핸드헬드 원격 제어 장치 커넥터(HHR)
4 유입구 플랜지
5 주 전원 스위치
6 주 전원 공급 장치
7 비상 정지 커넥터(EMS)
8 CPC 접지
9 원격 커넥터(J1)
10 RS-232 직렬 링크 커넥터(J2)
11 루츠 2 커넥터(J5)
12 사용자 커넥터(J3)
13 RS-232/RS-485 직렬 링크 커넥터(J6)
14 코딩 휠(S1)
15 RS-485 직렬 링크 커넥터(J7)
16 격리 밸브 커넥터(J4)
17 구성 스위치(S2)
18 핸드헬드 원격 제어 커넥터(J8)
19 급수 회로 입력/출력(Water IN/Water OUT)
20 배출구 플랜지(EXHAUST)
21 질소 회로 유입구(NITROGEN)
22 질소 압력 조절기
23 IHN 압력 조절기(옵션)

4.3 핸드헬드 원격 제어(HHR)

펌프에 연결된 경우 HHR을 사용하여 설정을 표시하고 구성할 수 있습니다.

4.3.1 HHR 원격 제어 박스의 전면에 대한 설명



1 디스플레이
2 녹색 표시등: 펌프 작동 중
노란색 표시등 : 경고 있음
빨간색 표시등 : 경보 있음
3 매개변수 선택 키
4 수동 제어 키

키	기능	키	기능
CONT.	• **HHR** 원격 제어 박스로 펌프 제어를 인계받는 데 사용합니다.	ROOTS	• **[DEFINITION][ROOTS CMD]**가 **[ENABLED]**일 때 로컬 모드에서 루츠를 시작/정지하는 데 사용합니다. 루츠가 작동 중일 때 이 표시등이 켜져 있습니다.
SET	• 구성 모드에 액세스하는 데 사용합니다. • 기능을 확인하지 않고 메뉴를 종료하는 데 사용합니다.	PURGE	• **[DEFINITION][PURGE CMD]**가 **[ENABLED]**일 때 로컬 모드에서 퍼지를 시작/정지하는 데 사용합니다. 퍼지 작동에 대한 설명은 (“질소 주입 시스템” 장 참조) 에 나와 있습니다. 퍼지가 작동 중일 때 이 표시등이 켜져 있습니다.
+ / −	• 다음 또는 이전 메뉴로 이동하거나 표시된 메뉴의 설정 간에 이동하는 데 사용합니다. • 설정 값을 선택하거나 조정합니다.	START / STOP	• 로컬 모드 **[DEFINITION][CONTROL MODE][HHR]**에서 펌프를 시작/정지하는 데 사용합니다.
ENTER	• 메뉴, 설정 또는 값 선택을 확인하는 데 사용합니다. • 질문에 대한 응답을 확인하는 데 사용합니다.	AUX	• **[DEFINITION][INLET VALVE]**가 **[MANUAL INLET]**일 때 **J4**에 연결된 밸브를 열거나 닫는 데 사용합니다. 밸브 작동에 대한 설명은 (“유입구 격리 밸브 관리” 장 참조) 에 나와 있습니다. 밸브가 열린 상태일 때 이 표시등이 켜져 있습니다.

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.

4.3.2 디스플레이에 대한 설명

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

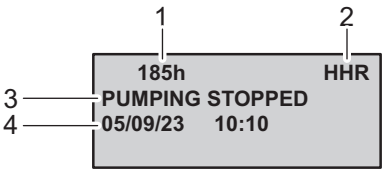


그림 5: '전원 켜짐' 화면

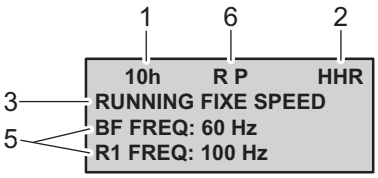


그림 6: '펌핑 사용' 화면

1	작동 시간	4	날짜 및 시간
2	제어 모드	5	모니터링한 매개변수
3	작동 상태/오류	6	펌프에서 사용되는 옵션 • 루츠 제어 사용: **R** • 퍼지 제어 사용: **P** • IHN 제어 사용: **H** • 대기 퍼지 제어 사용: **S** • 유입구 밸브 수동 제어 중: **I**

5 설치

5.1 설치

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

1. 펌프를 배치할 위치를 결정합니다.
2. 펌프를 취급 및 운반할 때 권장 리프팅 장치를 사용합니다 (“펌프 취급 및 운반” 장 참 조).
3. 결정한 위치에 펌프를 놓고 4개의 받침대 높이를 조정합니다.
4. 기포 수준기를 사용하여 펌프가 완벽하게 수평 상태인지 확인합니다.
5. 운반용 브래킷을 제거합니다(있는 경우).

⚠ 주의

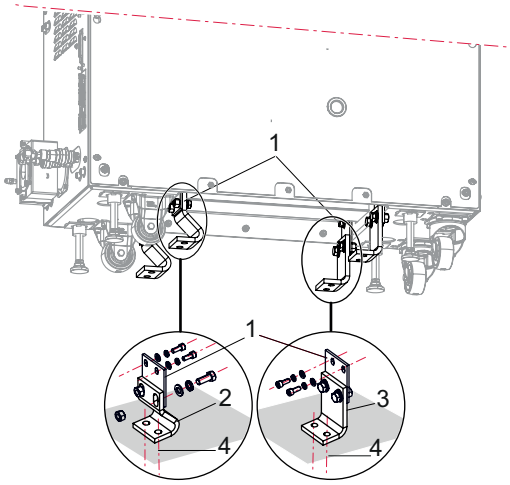
케이블 또는 배관을 불안전하게 고정하면 낙하 위험이 있음

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

► 적절한 경로에 전기 케이블 및 배관을 설정하고 고정해야 합니다.

5.2 지진 환경에서 펌프 설치

지진 지역에서 펌프를 설치하려면 내진 브래킷으로 바닥에 펌프를 고정해야 합니다(“액세서리” 장 참조). 펌프를 바닥에 고정할 수 있게 적절한 볼트를 제공함으로써 받침대를 통해 하중을 고르게 분산하고 바닥 유형을 적절하게 고려하는 것은 고객의 책임입니다(“중량 분포 및 무게 중심” 장 참조).



1 지지대(수량 4개)
2 고정형 캐스터 엔드 고정 브래킷(수량 2개)
3 스위블 캐스터 밀접 브래킷(수량 2개)
4 고정 액세서리 위치(고객이 제공)

브래킷 설치

펌프를 작동 위치로 옮긴 후 다음을 수행합니다.

1. 운반용 브래킷에서 고정 나사를 제거합니다.
   – 펌프 운송 시 재사용할 수 있도록 이러한 부품을 보관하십시오. 해당 부품은 운송 중에 포장에서 펌프를 고정하는 데 사용됩니다.
2. 프레임 아래에 브래킷을 장착하고 제공된 나사 및 와셔를 사용하여 단단히 고정합니다.
   – M8x20 나사를 22N·m까지 토크 다운하십시오.
3. 고정 브래킷을 지지대 위에 놓고 제공된 나사 및 와셔를 사용하여 제자리에 고정합니다.
   – M12x30 나사를 30N·m까지 토크 다운하십시오.
4. 고정 브래킷을 바닥에 단단히 고정합니다.

5.3 오일 급유

지침

승인받지 않은 작동 유체를 사용하는 경우 제품이 손상될 수 있음

펌프는 공장에서 Pfeiffer Vacuum 오일을 사용하여 테스트됩니다. 다른 오일을 사용하면 펌프 및 그 성능에 악영향을 줄 수 있습니다.

► **반드시** 제조사가 권장하는 오일을 사용해야 합니다.

모델	A113 오일 양(리터)			
	FB	루츠 하우징 기어 쪽	루츠 하우징 모터 쪽	총량
A 124H	0.25			0.25
A 204H/A 204X	0.28			0.28
A 602H SV	0.25	0.45	0.18	0.88
A 803H SV/A 804X/A 804XN	0.28	0.45	0.18	0.91
A 1202H SV	0.25	1	0.55	1.80
A 1503H SV/A 1504X/A 1504XN	0.28	1	0.55	1.83
A 1803H SV/A 1804X/A 1804XN	0.28	1	0.55	1.83

표 1: 하우징당 오일 용량

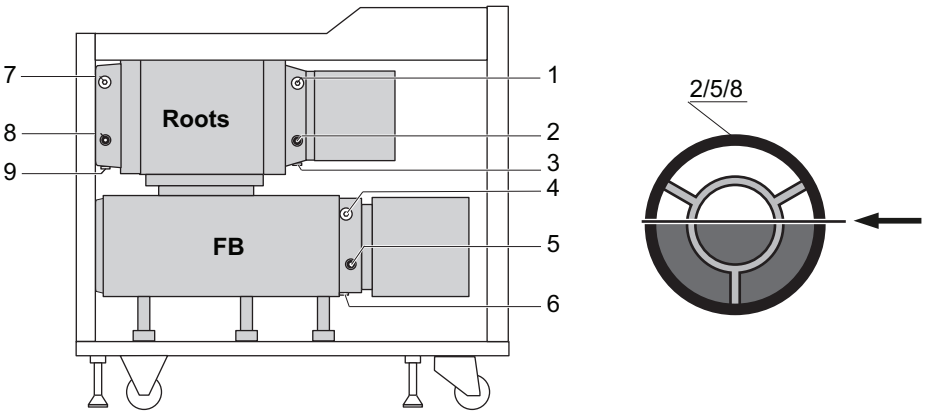


그림 7: 주입구 및 투시창의 위치

1 루츠 모터 쪽 하우징 주입 플러그
2 루츠 모터 쪽 하우징 투시창
3 루츠 모터 쪽 하우징 배출 플러그
4 FB 주입 플러그
5 FB 투시창
6 FB 배출 플러그
7 루츠 기어 쪽 하우징 주입 플러그
8 루츠 기어 쪽 하우징 투시창
9 루츠 기어 쪽 하우징 배출 플러그

⚠ 위험

작동 유체와 접촉할 경우 중독 위험을 초래할 수 있음

작동 유체를 피부에 접촉하게 되거나 증기를 흡입하는 경우 중독될 위험이 있습니다.

► 오일을 취급할 때는 장갑, 안경 및 마스크와 같은 보호 장비를 착용해야 합니다.

안전 데이터 시트

작동 유체의 안전 데이터 시트는 요청 시 Pfeiffer Vacuum 또는 Pfeiffer Vacuum Download Center에서 제공됩니다.

지침

작동 유체가 없거나 유체 수준이 충분하지 않으면 펌프가 손상될 위험이 있음

펌프 출하 시 펌프에 오일이 들어 있지 않습니다. 오일은 별도의 용기에서 찾을 수 있습니다. 펌프를 시작하기 전에 항상 다른 하우징에 오일이 있는지 확인하십시오.

- ► 처음 사용하는 경우 충전 절차에 따라 하우징을 채우십시오.
- ► 펌프를 시작하기 전에 항상 다른 하우징의 오일 수준을 점검하십시오. 오일 수준이 충분하지 않으면 가득 채우십시오.

오일 충전 사전 조치

1. **펌프가 정지되었는지**(주 전원 스위치가 **O** 위치로 설정됨) 및 **전원 케이블이 분리되었는지 확인하십시오.**
2. **펌프가 수평 위치에 있는지 확인하십시오.**

오일 하우징 충전

특정 모델의 경우 펌프에 여러 개의 하우징이 있을 수 있습니다. 충전을 쉽게 할 수 있도록 신축 튜브가 있는 깔때기를 사용해야 합니다. 충전하려면 **각 하우징에 대해**다음과 같이 진행하십시오.

1. 측면 커버를 제거합니다.
2. 주입 플러그를 제거합니다.
3. 깔때기를 주입구에 넣습니다.
4. 위 표에 **표시된 양의 오일을** 펌프에 채웁니다.
   - **오일 수준은 투시창의 중간 지점에 있어야 합니다.**정확한 오일 수준을 확인하려면 오일이 내부 표면을 따라 흘러 들어갈 때까지 잠시 기다리십시오.
5. 필요한 경우 오일 수준이 표시 위에 오도록 오일을 채웁니다.
6. 주입 플러그를 제자리에 돌려놓습니다.

5.4 급수 회로 연결

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

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.

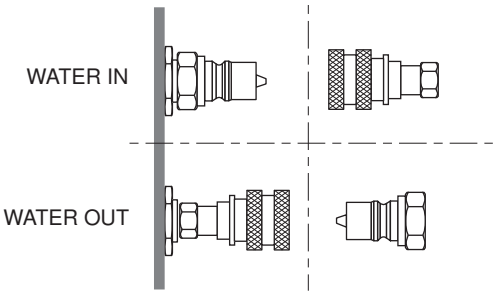
또한 **조류와 같은 미생물 및 박테리아와 같은 생물학적 물질의 존재**가 있으면 냉각 회로에 문제가 발생할 수 있습니다.

- ► 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.

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 연결

주문에 명시된 급수 커넥터는 별도로 포장됩니다. 다른 커넥터는 액세서리로 사용할 수 있습니다.

1. 급수관을 커넥터에 연결합니다.
   - 물 유입구 = 암 커넥터
   - 물 배출구 = 수 커넥터
2. 펌프의 **WATER IN** 및 **WATER OUT** 커넥터에 배관을 연결합니다.
3. 급수 회로 또는 급수 회로 연결부에 누수가 없는지 점검합니다.

5.5 질소 회로에 연결

⚠ 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

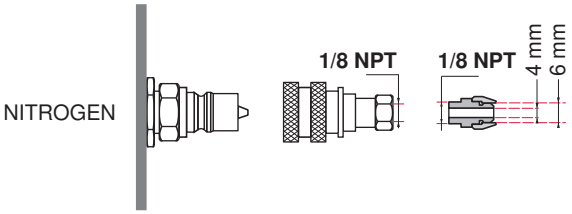
가압 질소와 접촉할 경우 상해 위험이 있음

이 제품은 가압 질소를 플러싱 가스로 사용합니다. 전문 분야의 표준에 부합하지 않는 설치 또는 비준수 설치는 사용자의 생명을 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) 우연히 다시 연결되지 않도록 방지함으로써 설비를 적절하고 안전하게 보호해야 합니다.
- ► 배관 및 공급 회로 연결 상태를 정기적으로 점검해야 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.



질소 회로 연결

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

질소 커넥터는 별도로 포장되어 있으며 6mm OD/4mm ID 배관(고객이 제공해야 함)에 연결되도록 설계되었습니다.

1. 질소 배관을 제공된 커넥터에 연결합니다.
2. 이를 펌프의 **NITROGEN** 커넥터에 연결합니다.

지침

퍼지 흐름 가압이 너무 높으면 펌프가 손상될 위험이 있음

퍼지 흐름에 질소가 갑자기 유입되면 펌프의 내부 부품이 손상될 수 있습니다.

► 질소 회로에 가압하기 전에 **손잡이를 시계 반대 방향으로 돌려서** 압력 조절기를 닫아야 합니다.

질소 흐름 조정

1. 압력 조절기를 사용하여 진행 중인 공정에 맞게 질소 흐름을 조정합니다.
2. HHR 디스플레이에서 흐름을 확인합니다.
   – 표시된 값은 최대 120slm으로 보장됩니다. 그 이상 값은 지표적 값입니다.

5.6 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 통합 담당자가 궁극적으로 장비에 대한 책임을 져야 하며 현지 규정에 따라 구체적인 안전 지침을 적용해야 합니다 (12페이지의 “인화성/발화성 물질 관련 안전 지침” 장 참조).

⚠ 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.

⚠ 위험

산화제 또는 산화 시약과 혼합된 발화성/인화성 물질을 펌핑할 경우 폭발로 인한 사망 위험이 있음

발화성/인화성 물질을 산화제 또는 산화 시약과 혼합하면 반응 부산물이 생성됨으로써 펌프에 축적되어 폭발을 일으킬 수 있습니다.

► 배출 가스 추출 장치 모니터링을 사용하여 추출 시스템 고장 시 펌프로의 가스 흐름이 중지되도록 해야 합니다.

⚠ 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

움직이는 부품과 접촉할 경우 압궤 및/또는 절단 위험이 있음

펌프 유입구 플랜지는 신체 부위(손가락 또는 손)가 들어갈 만큼 충분히 크므로 움직이는 부품과의 접촉으로 인한 압궤 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.**

업계 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.

펌프 유입구 연결

- ► 최적의 펌핑 속도를 구현하려면 펌핑 라인을 **가능한 한 짧고 일직선으로 만들고 그 내부 지름이 펌프 유입구 플랜지 내부 지름보다 좁지 않도록 해야** 합니다.
- ► 펌프 유입구 플랜지에 펌핑 라인의 무게를 가하지 마십시오.
- ► 필요한 경우 격리 밸브(액세서리로 사용 가능)를 설치합니다.

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

펌프 배출구 연결

- ► **항상 배출 추출 시스템에 펌프 배출구를 연결해야 합니다.**

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

5.7 커버 통풍

커버에는 커버 내부를 환기하기 위한 장치가 장착되어 있어 추출 시스템 쪽에 있는 가스를 모두 배출합니다.

장치는 노즐과 차압 센서로 구성되어 있습니다.

가스 추출 시스템은 최소 85m³/h의 흐름을 구현할 수 있어야 합니다. 그래야 0.33hPa의 차압을 생성할 수 있습니다 (50페이지의 “SEMI 펌프 구성 옵션” 장 참조)

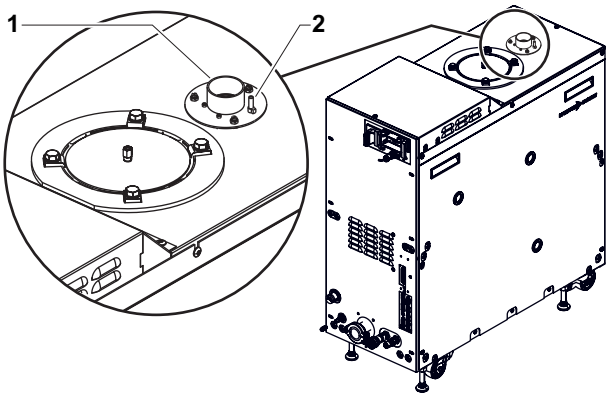


그림 8: 커버 통풍 시스템

1 노즐(지름 50mm) 2 차압 센서

커버 통풍이 적절하게 이루어지게 하려면 배출 박스를 사용자의 설비에 연결해야 합니다.

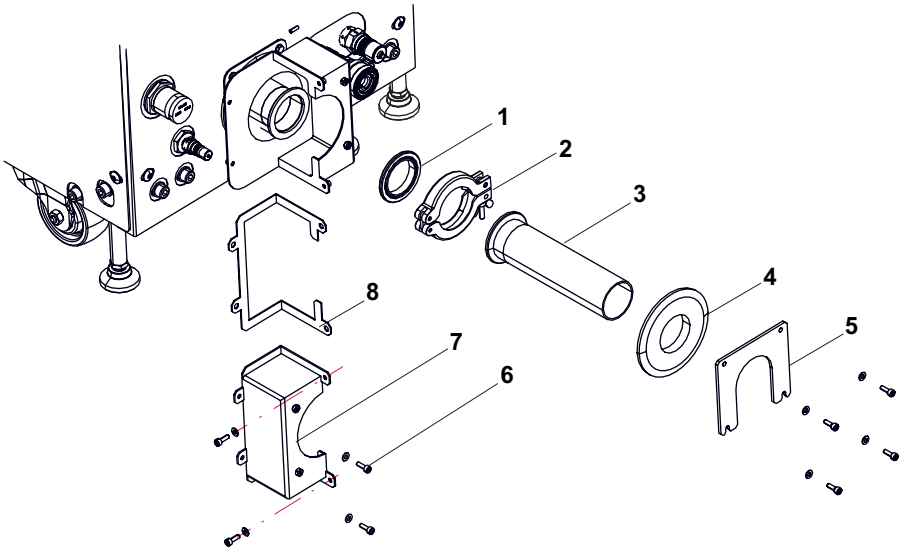


그림 9: 배출 박스 연결

1 장착 센터링 링
2 퀵 커넥트 클램프
3 배관
4 링
5 플레이트
6 M4 x 12 FHC 나사(x8)
7 배출 박스 절반(x2)
8 실

설비 배출 라인에 배출 박스 연결

1. 8개의 나사를 풉니다.
2. 박스 절반과 개스킷, 센터링 링 및 플레이트를 제거합니다.
3. 링을 배관에 맞춰 끼웁니다.
4. 장착 센터링 링 및 퀵 커넥트 클램프를 사용하여 펌프 배출구 포트에 배관을 연결합니다.
5. 실(Seal)과 박스 절반을 맞춰 끼우고 나사 4개로 고정합니다.
6. 나사 4개를 사용하여 배출 박스와 플레이트 사이의 링을 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 **O** 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 장해의 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 장해가 발생하기 쉬운 환경에서는 인터페이스에 차폐 케이블 및 연결 장치를 사용해야 합니다.

전기 안전

펌프 모터는 전기 기계식 부품 회로 차단기에 의한 과부하로부터 보호됩니다.

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

트립되었을 때 이러한 차단기가 전력을 차단하고 펌프를 안전한 상태로 만듭니다. 차단기를 재설정하려면 다음을 수행합니다.

1. 장애의 원인을 제거한 후
2. 주 전원 스위치를 끄고(주 전원 스위치를 **O** 위치로 설정),
3. 전기 캐비닛을 열고,
4. 차단기를 재설정하고,
5. 전기 캐비닛을 닫습니다.

5.9.1 고객의 전기 설비 보호 조치

회로 차단기 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).

차동 회로 차단기

절연 결함으로부터 개별 회로를 보호하기 위해 차동 회로 차단기를 설치해야 합니다 (“비상 정지 명령” 장 참조). 필요한 경우 당사 서비스 센터에 문의하시기 바랍니다. 항상 해당 현지 규정을 준수해야 합니다.

접지

사용자는 횡단면이 도체의 횡단면보다 큰 보조 회로 보호 도체(접지)를 제공해야 합니다.

IEC 60417 #5019 ⏚ 기호가 후면 패널에 표시되어 CPC 접지 단자의 위치를 나타냅니다.

- ► 호스트 시스템 프레임과 같은 적절한 설치 접지점에 접지 스터드를 연결해야 합니다.

5.9.2 비상 정지 버튼 연결

펌프에는 전면의 비상 정지 버튼과 후면의 EMS 커넥터로 구성된 EMS 비상 정지 시스템이 장착되어 있습니다. 작동 시 이러한 요소 중 하나가 제어 회로를 차단하고 펌프를 중지합니다. 비상 정지에서는 전기 기계식 부품을 사용합니다. 시스템을 재설정해도 펌프가 다시 시작되지 않습니다.

펌프에는 **펌프 작동을 위해 설치해야 하는** 커버 플러그가 함께 제공됩니다.

► 전원을 켜기 전에 먼저, 커버 플러그를 EMS 커넥터에 연결해야 합니다.

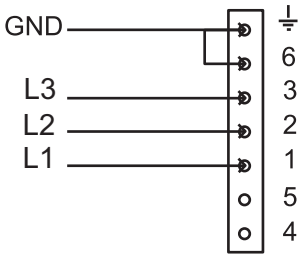
펌프를 장비의 비상 정지 회로에 통합하려면 펌프 후면의 EMS 커넥터를 배선해야 합니다 (67페이지의 “비상 정지 명령” 장 참조).

SEMI S2 요구 사항(비상 정지)

SEMI S2 표준의 요구 사항을 충족하려면 고객이 장비의 비상 정지 회로에 펌프를 통합해야 합니다.

► 장비의 전원 차단 시스템(EMO)을 제어하려면 펌프의 EMS 접속을 사용해야 합니다 (67페이지의 “비상 정지 명령” 장 참조).

5.9.3 주 전원 연결



펌프에는 펌프의 전원 소켓과 연결되어 있으며 배선해야 하는 암 전기 커넥터가 함께 제공됩니다. 케이블은 고객이 제공해야 합니다. 케이블이 접지 오류로부터 적절하게 보호되고 있는지 점검하고 접지선이 3개의 도선보다 더 긴지 확인하십시오(“전기적 특성” 장 참조).

1. 위 다이어그램과 같이 전원 케이블을 커넥터에 연결합니다.
2. 커넥터를 펌프의 전기 소켓에 연결합니다.
3. 전기 커넥터를 제자리에 고정합니다.

5.10 최초 사용(시운전)

1. 펌프를 시작하기 전에 항상 하우징의 오일 수준이 투시창의 중간 지점에 있는지 점검합니다.
   – **이 점검은 펌프가 정지되었을 때에 수행해야 합니다.**
2. 유입구 및 배출구 플랜지가 펌핑 라인에 적절히 연결되어 있는지 확인합니다.

5.10.1 전원 켜기

그림 10: ‘전원 켜짐’ 화면

1. HHR 원격 제어 박스를 연결합니다.
2. 주 전원 스위치를 **I** 위치로 설정합니다.
   – 흰색 **Power** 표시등이 켜지고, HHR에 펌프 상태가 표시됩니다.
3. HHR 원격 제어 박스를 사용하여 **CONT.** 키로 펌프를 제어합니다.
   – 디스플레이에서 HHR이 깜박입니다.

5.10.2 최초 펌프 시동 시 회전 방향 확인

회전 방향 양호

1. **START**를 누른 후 **ENTER** 키로 확인하여 펌프를 시작합니다.
   – 펌프가 시작되고 PUMPING이 표시됩니다.
2. **STOP**을 누른 후 **ENTER** 키로 확인하여 펌프를 중지합니다.

회전 방향이 양호하지 않음

1. **START**를 누른 후 **ENTER** 키로 확인하여 펌프를 시작합니다.
   – 펌프가 시작되지 않고 D19 UVW INVERTED 메시지가 표시됩니다. 배선 문제가 있습니다.
2. **STOP**을 누른 후 **ENTER** 키로 확인하여 펌프를 중지합니다.
3. 주 전원 스위치를 **O** 위치로 설정하여 펌프를 끕니다.
   – 흰색 **Power** 표시등이 꺼집니다.
4. 전원 케이블을 분리합니다.
5. 펌프 전기 커넥터에서 두 위상을 반전합니다.

⚠ 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.

5.10.3 HHR 원격 제어 박스의 출하 시 기본 구성

장비의 정확한 모니터링, 오류 관리 및 데이터 저장을 보장하기 위해 기계의 시운전 시간 및 날짜를 업데이트해야 합니다. 이 작업은 펌프의 전원을 켠 상태에서 시운전 시간에 수행해야 합니다.

원격 제어 박스 시계 업데이트

1. **SET** 키를 눌러 메뉴로 이동합니다.
2. 공장 초기 설정 액세스 코드를 입력합니다. 처음에는 0입니다.
3. 해당 메뉴에서 날짜 및 시간을 설정합니다.
4. **SET**을 눌러 기본 메뉴로 돌아갑니다.

6 작동

6.1 사용을 위한 사전 예방 조치

⚠ 경고

사용 권장 사항을 준수하지 않으면 심각한 상해를 입을 위험이 있음

사용 권장 사항을 따르지 않으면 사람을 보호하지 못하거나 제품 안전이 손상될 수 있습니다. 심각한 상해를 입거나 사망할 위험이 있습니다.

► 본 매뉴얼에 설명된 제품의 설치 및 사용 지침을 준수하십시오.

⚠ 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.

발화성 또는 인화성 가스의 펌핑은 위험할 수 있습니다. 사용자 및/또는 통합 담당자는 안전 지침을 준수해야 합니다 (12페이지의 “인화성/발화성 물질 관련 안전 지침” 장 참조). 펌프를 가동할 때마다 다음을 수행해야 합니다.

1. 펌프 유입구가 펌핑 라인에 연결되어 있는지 확인해야 합니다.
2. 오일 하우징 수준이 투시창의 중간 지점에 있는지 확인해야 합니다.
3. 급수 및 질소 회로를 시작해야 합니다.
4. 고객의 전기 설비 주 전원 스위치를 켜야 합니다.
5. 배출 배관이 막히지 않았는지 그리고 모든 추출 시스템 밸브가 열려 있는지 확인해야 합니다.
6. 비상 정지 EMS 커넥터 커버 플러그가 제자리에 있는지 또는 장비의 비상 정지 장치에 배선되었는지 확인해야 합니다.

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.

지침

펌프 고착 위험

응용 프로세스에는 생성된 가스를 배출하기 위한 설정이 필요합니다. 이러한 설정이 없으면 펌핑 조건이 저하되고 펌프가 손상됩니다.

► 응용 프로그램에서 펌핑하기 전, 펌프가 규정 온도 및 최고 속도에 도달할 때까지 기다리십시오.

6.2 펌프 시작

이 장에 사용된 지침 규칙

다음 단계에서는 펌프를 제어하는 HHR 원격 제어 박스에서의 로컬 모드 작동을 설명합니다.

- **[DEFINITION]** 메뉴에서 **[CONTROL MODE]**를 **[HHR]**로 설정하십시오.

기타 제어 모드: 배선 및 구성용 - (52페이지의 “제어용 인터페이스” 장 참조).

6.2.1 전원 켜기

그림 11: '전원 켜짐' 화면

1. HHR 원격 제어 박스를 연결합니다.
2. 주 전원 스위치를 **I** 위치로 설정합니다.
   – 흰색 **Power** 표시등이 켜지고, HHR에 펌프 상태가 표시됩니다.
3. HHR 원격 제어 박스를 사용하여 **CONT.** 키로 펌프를 제어합니다.
   – 디스플레이에서 HHR이 깜박입니다.

6.2.2 펌핑 시동

펌핑이 시작되고 작동하면 모니터링은 자동으로 다음 작업을 수행합니다.

- FB 펌프가 시작됩니다.
- 퍼지 밸브가 열립니다.
- 루츠가 시작됩니다.
- 펌프에 관련 액세서리가 장착되어 있고 적절하게 구성된 경우 유입구 밸브가 열립니다.

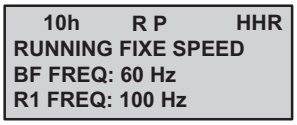


그림 12: '펌핑 사용' 화면

1. **START**를 누른 후 **ENTER** 키로 확인합니다.
   – 펌프가 작동하기 시작하고 녹색 **Running** 표시등이 켜집니다. 작동 매개변수가 표시됩니다.
2. 작동 매개변수를 스크롤하려면 **+** 또는 **-**를 누릅니다.

6.2.3 자동 재시작 구성

⚠ 위험

펌프가 자동으로 재시작되도록 구성한 경우 상해 위험이 있음

정전 이후 펌프가 자동으로 재시작되도록 구성한 경우 전원 공급 장치가 복구되면 펌프가 자동으로 다시 시작됩니다. 이러한 설정으로 인해 발생하는 위험은 고객의 책임입니다.

► 잠재적으로 위험을 초래할 수 있는 이러한 작동 모드를 안전하게 관리하기 위해 필요한 조치를 취해야 합니다.

제어할 수 없는 재시작이 실행되지 않도록 방지하기 위해 공장 초기 설정에서는 자동 재시작이 비활성화되어 있습니다.

6.2.4 비상 정지 후 펌프 재시작

비상 정지 후 펌프를 다시 시작하려면 다음을 수행해야 합니다.

1. 문제를 해결합니다.
2. 비상 정지 버튼을 해제합니다.
3. 주 전원 스위치를 **O** 위치로 설정한 후 **I** 위치로 설정합니다.
4. **START**를 누른 후 **ENTER** 키로 확인하여 펌프를 시작합니다.

6.2.5 루츠 제어(옵션)

FB가 작동 중일 때 루츠 펌프를 시작 및 정지하려면 원격 제어 박스의 **ROOTS** 키를 활성화해야 합니다.

► 펌프 정지 시에 **[ROOTS CMD]**를 **[ENABLED]**로 설정하십시오.

이렇게 하면 **[CONTROL MODE]**가 **[HHR]**로 설정된 경우 **ROOTS** 키를 사용하거나 **[CONTROL MODE]**가 **[REMOTE]**로 설정된 경우 **J1-S3** 스위치를 사용하여 루츠 시작/정지 명령을 사용할 수 있습니다.

6.3 펌프 가동 종료

6.3.1 펌핑 종료

펌핑 종료 명령이 전송되면 모니터링은 자동으로 다음 작업을 수행합니다.

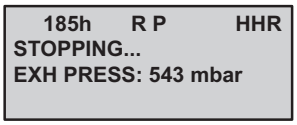
- 펌프에 관련 액세서리가 장착되어 있고 적절하게 구성된 경우 유입구 밸브가 닫힙니다.
- (FB 및 루츠) 펌프가 정지합니다.
- **[PURGE PROLONG]**이 구성(0~120분)된 경우 정지 중 단계에 질소가 주입됩니다 (38페이지의 "퍼지 연장" 장 참조).

⚠ 경고

뜨거운 표면과 접촉할 경우 상해 위험이 있음

STOPPING... 메시지가 디스플레이에 표시되면 펌프에서 작업하지 마십시오.

1. PUMPING STOPPED 메시지가 표시될 때까지 기다려야 합니다.
2. 펌프의 전원을 끕니다.
3. 펌프가 식을 때까지 기다려야 합니다.



정지 중...
펌프에서 작업하지 마십시오.

펌핑이 중지됨
펌프의 전원이 꺼지면 펌프에서 작업할 수 있습니다.

1. **STOP**을 누른 후 **ENTER** 키로 확인합니다.
   - STOPPING... 메시지가 HHR 디스플레이에 표시됩니다.
2. 펌프에서 작업하기 전에 PUMPING STOPPED 메시지가 표시될 때까지 기다려야 합니다. 이 메시지는 다음의 경우에 HHR 디스플레이에 표시됩니다.
   - 퍼지 연장 시간이 경과하거나 배출 압력 > 1500hPa 경우
   - 펌프가 냉각된 경우

펌프 강제 종료

정지 시간을 단축하기 위해 펌프를 강제로 종료할 수 있습니다. 연장된 퍼지 가스 주입이 중단되고 온도 데이터가 무시됩니다.

주의! 뜨거운 표면과의 접촉으로 인한 상해 위험이 있음

► **STOP**을 두 번 누른 후 **ENTER** 키로 확인합니다.

6.3.2 전원 끄기

► 주 전원 스위치를 **O** 위치로 설정하여 펌프를 끕니다.
   - 흰색 **Power** 표시등이 꺼집니다.

6.3.3 비상 정지

⚠ 경고

비상 정지 중 에너지가 차단되지 않아 상해 위험이 있음

비상 정지 작동 시 펌프가 전기적으로 절연되지 않습니다. 즉, 특정 부품은 충전 상태를 유지하며, 급수 및 질소 회로에는 계속 공급되고 가압됩니다.

► 제품에서 작업하기 전에 전기 공급 장치, 급수 회로, 질소(퍼지 가스) 회로 등 모든 에너지 공급원에서 제품을 분리해야 합니다.

► 펌프 정면에 있는 **EMS** 비상 정지 버튼을 누릅니다.

또한 펌프 후면의 EMS 커넥터가 장비에 연결된 경우에도 비상 정지가 트리거될 수 있습니다 (67페이지의 “비상 정지 명령” 장 참조).

6.3.4 장기간 정지

오랜 시간 동안 장치의 작동을 중단하는 경우 관련 절차를 따르십시오 ("장기간 동안 가동 중단" 장 참조 ").

6.4 2개의 원격 제어 박스 사용

정면의 **HHR** 커넥터와 후면의 **J8** 커넥터를 사용하여 2개의 원격 제어 박스를 동시에 펌프에 연결할 수 있습니다. 데이터 및 작동 매개변수는 펌프의 제어 여부와 상관없이 두 원격 제어 박스 모두에서 읽을 수 있습니다. 언제든 하나의 원격 제어 박스만 펌프를 제어할 수 있습니다.

1. 제어하려면 원격 제어 박스의 **CONT.** 키를 누릅니다.
   – HHR이 디스플레이 오른쪽 상단 모서리에서 깜박이기 시작합니다. 이제 다른 원격 제어 박스로 펌프를 제어할 수 없습니다.
2. 제어하려면 **CONT** 키를 다시 누릅니다.

6.5 작동 모니터링

문제가 발생하는 경우 사용자는 다음을 통해 경고를 받게 됩니다.

- 관련 표시등이 켜짐(경고의 경우 노란색, 경보의 경우 빨간색)
- 경고음(활성화된 경우)
- 원격 커넥터의 오류 접속이 작동됨
- HHR 원격 제어 박스에 오류 메시지가 표시됨
- RS-232 또는 RS-485 직렬 링크를 통한 메시지

오류 메시지가 표 형식으로 나열되어 있습니다 (74페이지의 “고장” 장 참조).

지침

배출 라인의 과압

펌프에는 배출 라인이 **아닌** 기능 블록 배출구의 압력을 모니터링하는 배출 압력 센서가 장착되어 있습니다. 따라서 사용자는 다음을 직접 수행해야 합니다.

► 설비를 모니터링하여 배출 라인에 과압이 없는지 확인해야 합니다.

6.6 제품 구성 저장 및 다운로드

펌프 설치 시 또는 동일한 구성의 펌프로, 펌프를 교체할 때 한 펌프에서 다른 펌프로 구성(사용자가 프로그래밍한 모든 작동 설정 및 매개변수 세트)을 복사하는 것이 좋습니다.

지침

작동 중인 펌프의 오작동 위험

펌프가 작동 중일 때 매개변수를 로드 및 저장하면 소프트웨어 오작동이 발생할 수 있습니다.

► 펌프를 켰지만 펌핑을 중지한 상태에서 이러한 작업을 수행해야 합니다.
► **동일한 모델의 펌프 간에**만 구성을 로드함으로써 소프트웨어 충돌을 피해야 합니다.

구성 저장

펌프의 구성을 HHR 메모리에 저장하려면 다음을 수행하십시오.

1. **[MAINTENANCE]** 메뉴로 이동합니다.
2. **[PUMPS SETTING] [EXECUTE CMD] [SAVE]** 메뉴로 이동합니다.
3. **ENTER** 키로 확인합니다.

구성 다운로드

HHR에서 펌프로 구성을 로드하려면 다음을 수행하십시오.

1. **[MAINTENANCE]** 메뉴로 이동합니다.
2. **[PUMPS SETTING] [EXECUTE CMD] [RESTORE]** 메뉴로 이동합니다.
3. **ENTER** 키로 확인합니다.

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 질소 주입 시스템

질소 주입 시스템은 공정에서 생성되는 오염 물질을 제거하고 압축 단계에서 유해 가스를 희석하며 펌프의 기계 부품을 보호하는 데 사용됩니다.

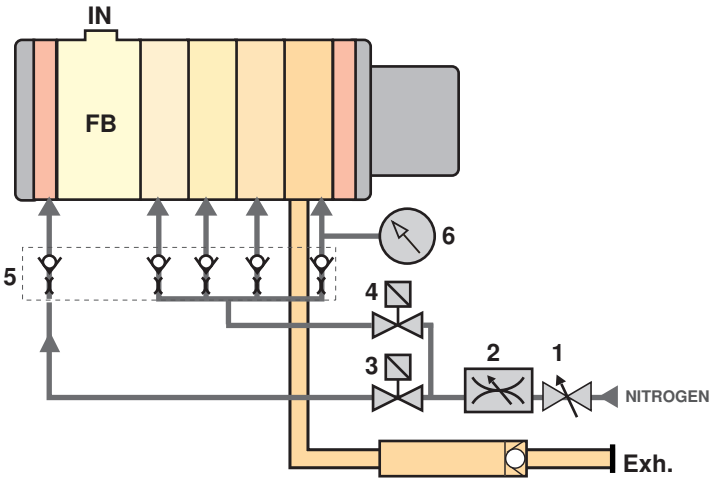


그림 13: 질소 주입 시스템

1 압력 조절기	*질소 흐름을 조정하는 데 사용*
2 질량 유량계	*질소 흐름을 측정하는 데 사용*
3 퍼지 밸브	*질소 흐름을 제어하는 데 사용*
4 대기 밸브	
5 장착 주입 매니폴드 (역방향 내부 흡입방지 밸브 + 보정 주입기)	*각 단계에 질소 흐름을 분배하는 데 사용*
6 배출 압력 센서	*배출 압력을 모니터링하는 데 사용*

7.1.1 관리 모드

관리 모드가 선택됨 즉,

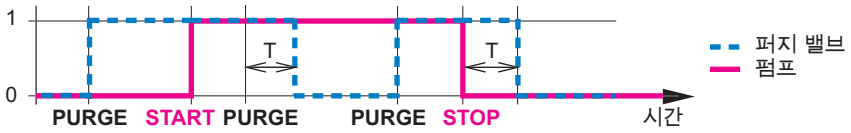
- HHR **[DEFINITION] [PURGE CMD]** 사용
- 직렬 링크 사용(*직렬 링크 작동 지침* 참조)

[PURGE CMD] [DISABLED]
퍼지가 자동으로 수행됩니다. **대기** 및 **퍼지** 밸브가 펌프 시작/정지 시 열리거나 닫힙니다.
펌프가 정지하면 퍼지가 시간 T만큼 연장됩니다 (38페이지의 “퍼지 연장” 장 참조).

[PURGE CMD] [ENABLED]
대기 및 **퍼지** 밸브가 펌프 시동/종료와 관계없는 **PURGE** 명령 다음에 동시에 열리거나 닫힙니다,

- HHR의 **PURGE** 키를 눌러서
- **J1** 커넥터를 통한 원격 제어 사용

이 모드를 사용하려면 코딩 휠 **S1**을 위치 **1**로 설정해야 합니다.



⚠ 경고

공정 가스와 관련된 위험이 있음

► 펌프가 작동 중일 때 **퍼지를 중지하지 않는 것이 좋습니다**

(12페이지의 "인화성/발화성 물질 관련 안전 지침" 장 참조).

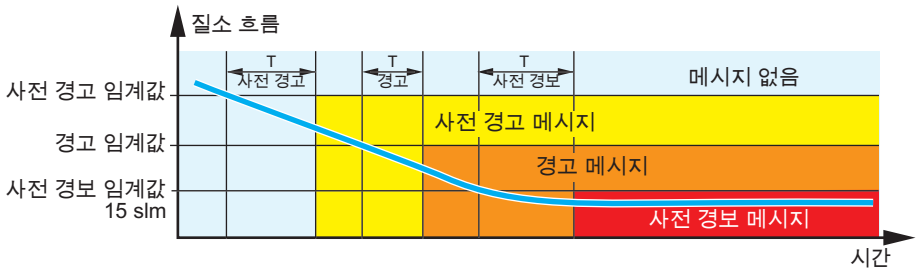
7.1.2 질소 흐름 오류 표시

3개의 모니터링 임계값 및 각 임계값과 연결된 지연을 **[SETTING] [PURGE] [PURGE FLOW], [PRE-WARNING]/[WARNING]/[PRE-ALARM]** 메뉴에서 설정할 수 있습니다.

측정된 질소 흐름이 설정된 임계값보다 낮으면 지연 시간이 경과한 후 오류가 표시됩니다. **이러한 오류로 인해 펌프가 중지되지는 않습니다.**

[PRE-ALARM] 임계값은 조정할 수 없습니다. **15 slm**입니다.

[PRE-ALARM]은 **[DISABLED]**가 될 수 없습니다.



7.1.3 퍼지 연장

시스템이 퍼지 가스를 유지하도록 프로그래밍된 경우 펌프가 정지(정상 정지 또는 오류로 인한 정지)하면 시스템에서 자동으로 퍼지가 수행됩니다.

그러나 D01 배출 압력 오류 또는 D34 비상 정지로 인해 펌프가 정지된 경우에는 이 퍼지가 수행되지 않습니다.

퍼지 시간 연장은 **[SETTING] [PURGE] [PURGE PROLONG] [DELAY]** 메뉴에서 구성할 수 있습니다. 또는 자세한 내용을 보려면 *직렬 링크 작동 지침을 참조하십시오.*

7.2 고온 질소 주입 시스템(IHN 옵션)

FB 고압 단계에서 고온 질소 주입은 공정 부산물을 배출하여 배기 라인에 축적되는 것을 방지하는 데 사용됩니다.

고온 질소 흐름을 추가하면 펌프의 기술적 특성에 영향을 미칩니다. 이에 대해서는 당사에 문의하십시오.

지침

배기 라인의 과압

IHN 옵션의 설정은 사용되는 프로세스에 따라 달라집니다.

► 최상의 설정은 서비스 센터에 문의해 주십시오.

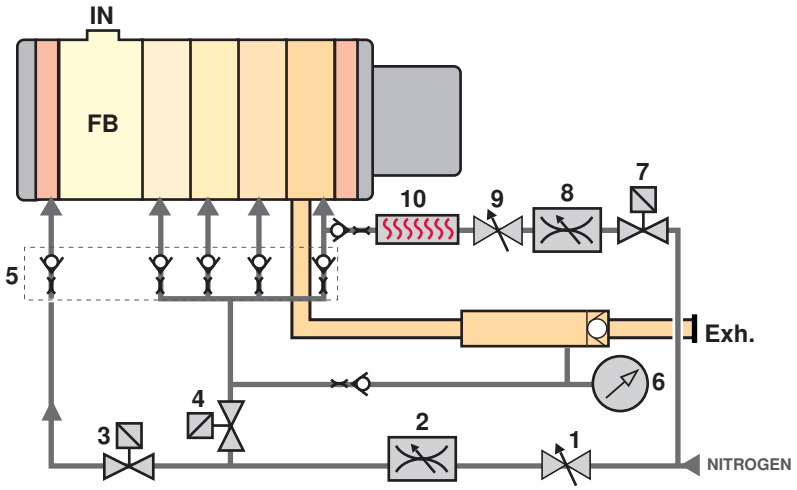


그림 14: IHN 옵션이 포함된 질소 주입 시스템

1	압력 조절기	*질소 흐름을 조정하는 데 사용됨*
2	질량 유량계	*질소 흐름을 측정하는 데 사용됨*
3	퍼지 밸브	*질소 흐름을 제어하는 데 사용됨*
4	대기 밸브	*질소 흐름을 제어하는 데 사용됨*
5	주입 매니폴드 장착(흡입 방지 밸브 + 보정된 주입기)	*각 단계로 질소 흐름을 분배하는 데 사용됨*
6	배출구 압력 센서	*배출구 압력을 모니터링하는 데 사용됨*
7	IHN 밸브	*고온 질소 흐름을 제어하는 데 사용됨*
8	IHN 질량 유량계	*질소 흐름을 읽는 데 사용됨*
9	IHN 압력 조절기	*고온 질소 흐름을 조정하는 데 사용됨*
10	가열 요소	*질소 흐름을 가열하는 데 사용됨*

7.2.1 관리 모드

펌프에 IHN 옵션이 장착된 경우 추가 기능을 사용할 수 있습니다.

관리 모드가 선택됨 즉,

- HHR **[SETTINGS] [INTERNAL HOT N2]** 사용
- 직렬 링크 사용(직렬 링크 작동 지침 참조)

[INTERNAL HOT N2] [DISABLED] 기능이 모니터링되지 않습니다.

[INTERNAL HOT N2] [ENABLED] 기능이 모니터링됩니다.

가열 질소 흐름을 설정합니다.

펌프 작동 시 질소 흐름을 설정할 수 있습니다.

1. IHN 압력 조절기를 사용하여 진행 중인 공정에 맞게 질소 흐름을 조정합니다.
2. HHR 디스플레이에서 IHN 흐름을 확인합니다.

가열 질소 온도 모니터링

1. 온도 설정값을 설정합니다.
2. 모니터링 임계값을 설정합니다.

펌프가 시작/정지할 때 IHN 히터가 시작/정지합니다.

[SETTING] [INTERNAL HOT N2] [MAINTENANCE MODE] 메뉴를 **[ENABLED]** 로 설정하면 언제든지 IHN 히터를 비활성화할 수 있습니다.

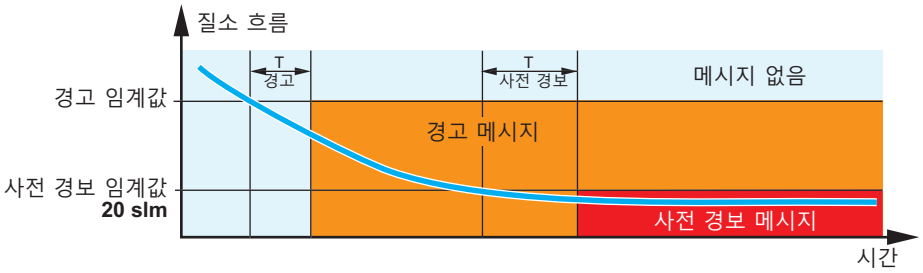
퍼지 IDLE STANDBY 모드가 선택된 경우 IHN 기능이 비활성화됩니다.

7.2.2 IHN 흐름 오류 표시

[SETTING] [INTERNAL HOT N2] [ENABLED] [HOT N2 FLOW] [LOW DEFAULTS], [WARNING]/ [PRE-ALARM] 메뉴 설정에서 각 임계값과 연결된 타이머를 설정할 수 있습니다.

흐름 속도가 설정된 임계값보다 낮으면 지연 시간이 경과한 후 오류가 표시됩니다. **이러한 오류로 인해 펌프가 중지되지는 않습니다.**

[PRE-ALARM] 임계값은 조정할 수 없습니다. **20 slm**입니다.

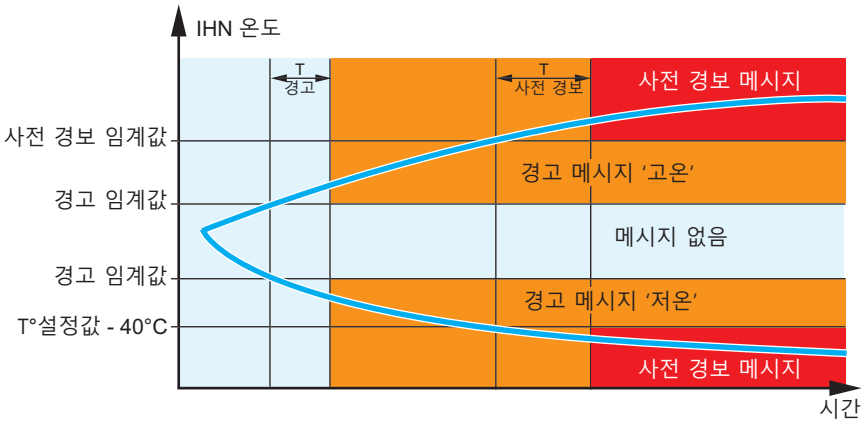


7.2.3 IHN 온도 조절

가열 요소는 질소 온도를 조절합니다.

설정값 및 임계값은 **[SETTING] [INTERNAL HOT N2] [ENABLED] [HOT N2 T°]** 메뉴를 통해 설정합니다.

- 온도가 **[HIGH DEFAULTS] [WARNING]** 임계값보다 높거나 **[LOW DEFAULTS] [WARNING]** 임계값보다 낮으면 경고가 표시됩니다.
- 온도가 설정된 **[PRE-ALARM]** 임계값보다 높거나 설정값보다 40°C 낮으면 사전 경보가 표시됩니다. **이러한 오류는 펌프를 정지하지 않습니다.**



7.3 열 과도 퍼지(옵션)

LP2 단계의 공정 외 질소 주입 주기는 침전물의 배출을 촉진합니다.

공정에 따라 이 주기는 막힘을 방지하는 데 필요합니다.

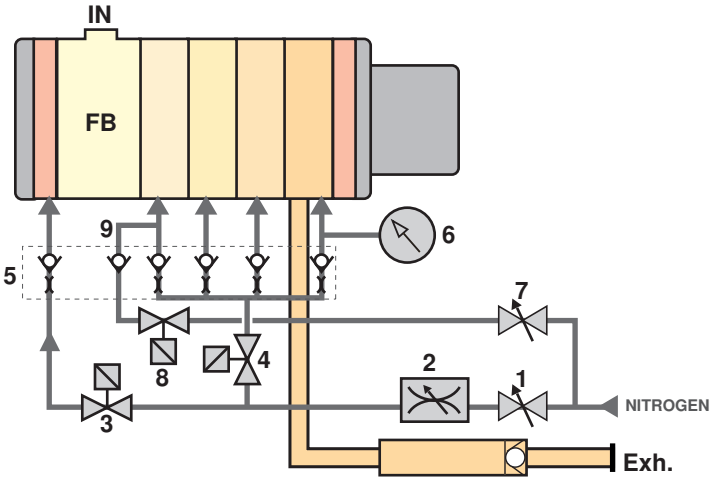
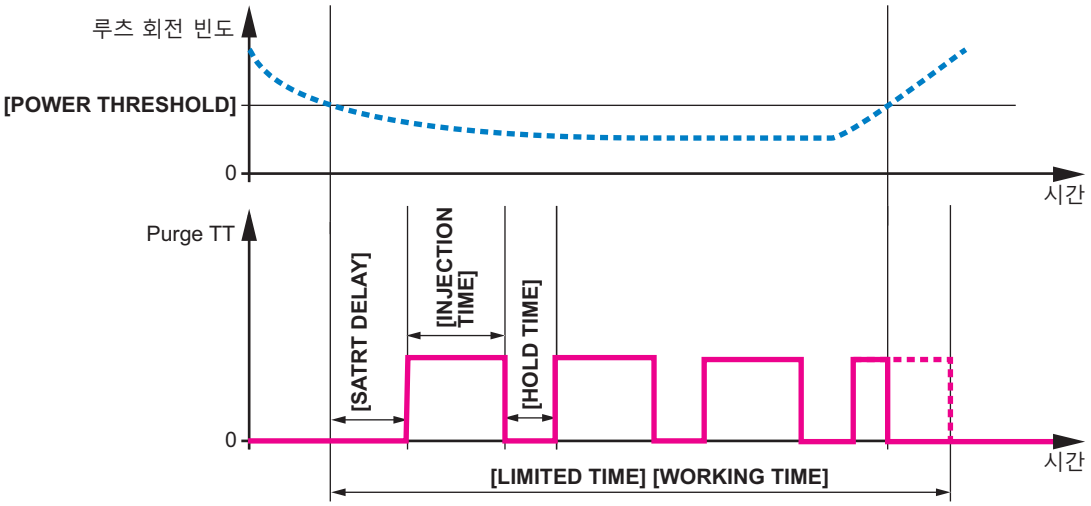


그림 15: 퍼지 TT 주입 시스템

1	압력 조절기	*질소 흐름을 조정하는 데 사용*
2	질량 유량계	*질소 흐름을 측정하는 데 사용*
3	퍼지 밸브	*질소 흐름을 제어하는 데 사용*
4	대기 밸브	*질소 흐름을 제어하는 데 사용*
5	장착된 주입 매니폴드 (역류 방지 밸브 + 보정된 주입기)	*각 단계에 질소 흐름을 분배하는 데 사용*
6	배출 압력 센서	*배출 압력을 모니터링하는 데 사용*
7	퍼지 TT 압력 조절기	*퍼지 TT 질소 흐름을 조정하는 데 사용*
8	퍼지 TT 밸브	*퍼지 TT 질소 흐름을 제어하는 데 사용*
9	퍼지 TT 주입기	*퍼지 TT 질소 흐름을 제한하는 데 사용*

다음과 같은 두 가지 작동 모드가 있습니다.

- **[WORKING TIME]**이 설정된 **[PURGE TT] [LIMITED TIME]**
- 작동 제한이 없는 **[PURGE TT] [UNLIMITED TIME]**



주입 주기는 루츠 빈도가 설정된 **[POWER THRESHOLD]** 아래로 떨어질 때 그리고 **[START DELAY]** 이후에 시작되며, **[INJECTION TIME]** 및 **[HOLD TIME]**으로 구성됩니다.

루츠 빈도가 **[POWER THRESHOLD]**를 초과하는 경우 또는 **[WORKING TIME]**에 도달할 때 주입 주기가 중지됩니다.

7.4 배출 압력 모니터링

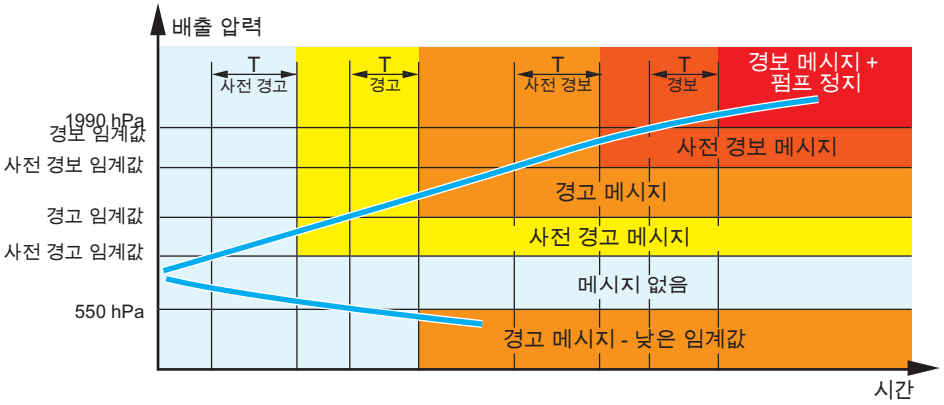
7.4.1 배출 압력 경고/경보 관리

질소 주입 시스템에는 다음과 같은 센서가 장착되어 있습니다.

- 배출 라인이 막히지 않았는지 확인합니다.
- 어떤 경우에는 배출 라인의 막힘 수준을 나타냅니다.

센서는 펌프 배출 압력을 모니터링합니다. 사전 경고, 경고 및 사전 경보의 설정값 및 관련 지연은 **[SETTING] [EXH PRESS] [PRE-WARNING]/[WARNING]/[PRE-ALARM] [THRESHOLD]/[DELAY]**에서 구성할 수 있습니다.

- **[ALARM]** 임계값은 조정할 수 없습니다. 이 값은 **1990hPa**로 설정됩니다. **[DELAY STOP ALARM] [ENABLED]** 메뉴에서 펌프 종료 전 5초의 지연을 설정할 수 있습니다.
- 압력이 **550hPa**(고정 값, 변경할 수 없음) 아래로 떨어지면 **10초** 후 저압 경고가 표시됩니다.



7.4.2 소음기 배출 압력 측정(SEPM 옵션)

SEPM(소음기 배출 압력 측정) 옵션은 배출 소음기의 압력을 측정합니다. 이 옵션은 설치된 상태로 출하되므로 조정할 필요가 없습니다.

SEPM 옵션은 위에서 설명한 배출 압력 모니터링과 동일한 방식으로 작동합니다

7.5 급수 회로

7.5.1 급수 회로에 대한 설명

급수 회로는 기능 블록의 열을 방산하여 기계 및 전기 부품(모터 및 주파수 변환기)을 보호합니다.

또한 기능 블록(FB)의 고압(HP) 및 저압(LP) 단계의 열 조절에도 사용됩니다(“FB 온도 조절” 장 참조).

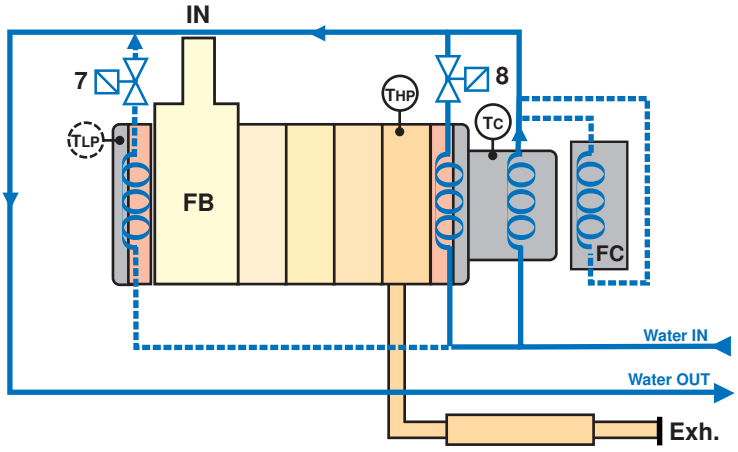


그림 16: 기능 블록 급수 회로에 대한 설명

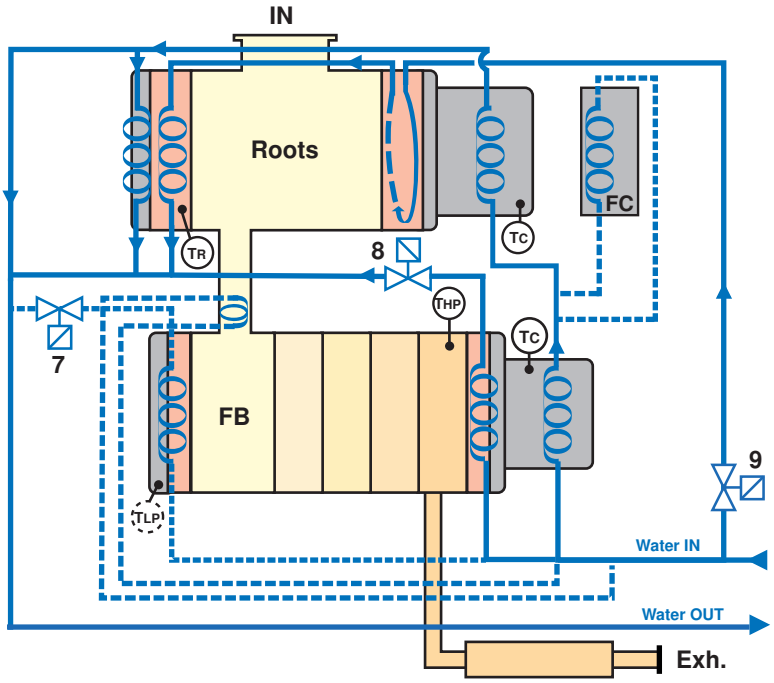


그림 17: 급수 회로에 대한 설명(A 1202/A 1503/A 1504/A 1803/A 1804 모델)

7	LP 급수 밸브	*FB의 HP 및 LP 단계의 온도를 조절하는 데 사용됩니다.*
8	HP 급수 밸브	
9	루츠 급수 밸브 *	*루츠 펌프 냉각에 사용됩니다.*
T_C	온도 센서	*모터 온도 과열을 알리는 데 사용됩니다.*
T_R	온도 프로브	*루츠 온도 측정에 사용됩니다.*
T_{HP}	HP 온도 센서	*단계의 온도 측정에 사용됩니다.*
T_{LP}	LP 온도 센서	

* A 602 및 A 803/A 804 모델의 수동 밸브

7.5.2 누수 탐지 관리(옵션)

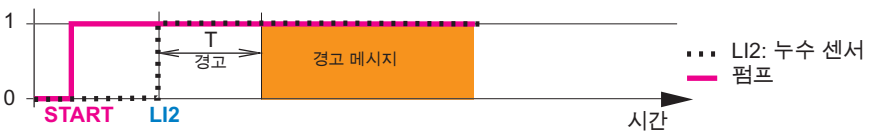
누수 센서 옵션은 기본 프레임에 설치된 금속 보존 탱크와 LI2 모니터링 소켓에 플로트가 연결된 위치 센서로 구성되어 있습니다.

누수가 발생하면 센서에서 탱크에 물이 있는 것을 탐지하고 펌프 정면의 녹색 표시등이 켜지며 경고 메시지(W06)가 HHR 디스플레이에 표시됩니다.

센서 작동을 활성화하려면 **[SETTING] [DIGITAL INPUT] [LOG 2]** 메뉴로 이동하여 **[ENABLED]**로 설정하십시오. 또한 접속을 NO 또는 NC로 설정하고, 타이머를 설정하여 오류 신호 표시를 지연시킬 수도 있습니다.

출하 시 초기 설정에서 경보는 **[DISABLED]**로 설정되어 있습니다. 이를 변경하려면 메뉴로 이동하여 적절하게 구성하십시오.

주의! 누수 경고로 인해 펌프 또는 급수 회로가 작동을 멈추지는 않습니다.



7.6 FB 온도 조절

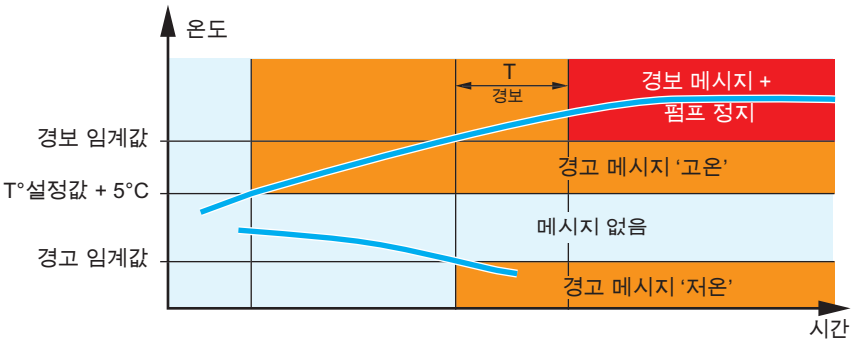
기능 블록 온도 조절을 통해 펌프 내부의 공정 부산물 침전 및 응축을 제한하고 부식을 줄일 수 있습니다.

급수 회로는 기능 블록의 HP 및 LP 단계의 온도를 조절합니다. 여기에는 이전 장에서 설명한 부품이 포함됩니다.

설정값은 **[SETTING] [TEMPERATURE] [FB LP T°]/[FB HP T°] [REGULATION]** 메뉴에서 구성합니다.

급수 밸브의 작동은 펌프 시동과 관계가 없으며 설정 온도에 달려 있습니다.

- 온도가 설정값보다 낮으면 밸브가 닫힙니다.
- 온도가 설정값보다 높으면 밸브가 열립니다.
- 온도가 설정값보다 5°C 높거나 **[LOW DEFAULTS] [WARNING]** 임계값보다 낮으면 경고가 표시됩니다.
- 온도가 **[HIGH DEFAULTS] [ALARM]** 임계값을 초과하는 경우 경보가 표시됩니다.



설정 온도에 한 번 이상 도달한 경우에만 모니터링이 작동합니다. 그렇지 않으면 밸브가 닫힌 상태로 유지되고 온도 오류는 무시됩니다.

7.7 루츠 온도 관리

7.7.1 루츠 온도 조절

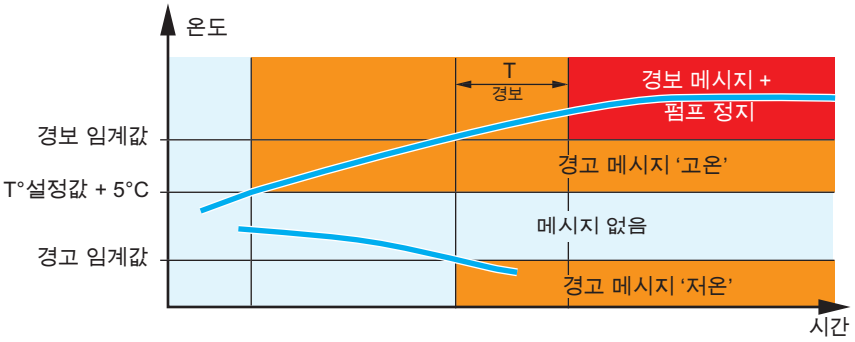
옵션입니다. 이 옵션은 모델 A 1204 ~ A 1804에서만 사용할 수 있습니다.

급수 회로는 루츠 하우징의 온도를 조절합니다. 여기에는 이전 장에서 설명한 부품이 포함됩니다.

임계값 및 설정값은 **[SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 1 T°] [REGULATION]** 메뉴에서 구성합니다.

급수 밸브의 작동은 펌프 시동과 관계가 없으며 설정 온도에 달려 있습니다.

- 온도가 설정값보다 낮으면 밸브가 닫힙니다.
- 온도가 설정값보다 높으면 밸브가 열립니다.
- 온도가 설정값보다 5°C 높거나 **[LOW DEFAULTS] [WARNING]** 임계값보다 낮으면 경고가 표시됩니다.
- 온도가 **[HIGH DEFAULTS] [ALARM]** 임계값을 초과하는 경우 경보가 표시됩니다.



설정 온도에 한 번 이상 도달한 경우에만 모니터링이 작동합니다. 그렇지 않으면 밸브가 닫힌 상태로 유지되고 온도 오류는 무시됩니다.

7.7.2 루츠 온도 측정

A 602/A 803/A 804 모델

루츠 수냉 회로에는 응용 분야에 따라 루츠 본체 냉각을 제어하는 수동 밸브가 장착되어 있습니다. T_R 온도 프로브는 루츠 온도를 측정하는 데 사용됩니다 (“급수 회로에 대한 설명” 장 참조).

2개의 모니터링 설정값(경고 및 경보) 및 관련 지연은 **[SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 1 T°] [MEASUREMENT] [WARNING]/[ALARM] [THRESHOLD]/[DELAY]** 메뉴 를 사용하여 설정할 수 있습니다.

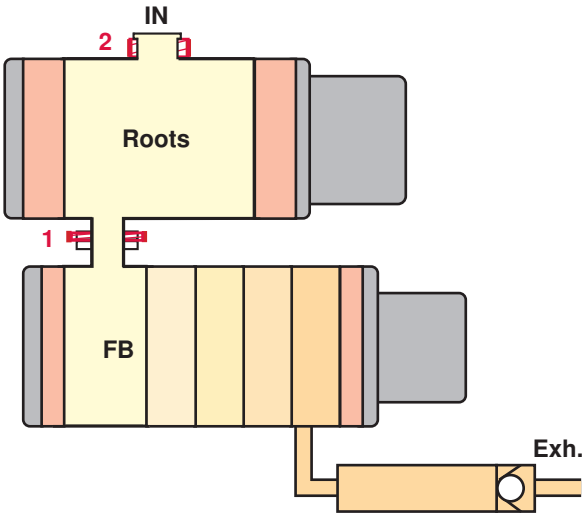
온도가 설정 임계값을 초과하는 경우 지연 시간이 경과한 후 오류가 표시됩니다.

A 1202/A 1503/A 1504/A 1803/A 1804 모델

루츠 냉각 회로에는 **[SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 1 T°] [MEASUREMENT] [VALVE STATUS] [VALVE OPENING]/[VALVE CLOSING]** 메뉴에 입력한 설정에 따라 열리고 닫히는 솔레노이드 밸브가 장착되어 있습니다.

7.8 펌프 가열

가열 시스템은 펌핑 시스템의 냉점을 제거하고 가스 응축을 방지하는 데 사용됩니다. 이 시스템은 펌프 내부에서 최대 3개의 가열 요소를 제어할 수 있습니다.



1 히터 1(예)
2 히터 2(예)
3 히터 3(봇 표시됨, 고객 선택 사항)

7.8.1 관리 모드

관리 모드가 선택됨 즉,

- HHR **[SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 1 T°]/[HEATER 2 T°]/[HEATER 3 T°]** 사용
- 직렬 링크 사용(*직렬 링크 작동 지침* 참조)

[HEATER 1 T°]/[HEATER 2 T°]/[HEATER 3 T°] [DISABLED]
가열이 관리되지 않습니다.

[HEATER 1 T°]/[HEATER 2 T°]/[HEATER 3 T°] [CONTROL]
가열 요소가 열에 의해 조절됩니다. 가열은 설정 온도에 따라 공급되며 펌프 시동 **[REGULATION] [SETPOINT]**와는 관계가 없습니다.

- 온도가 설정값보다 낮으면 히터에 전력이 공급됩니다.
- 온도가 설정값보다 높으면 히터 전력이 차단됩니다.

7.8.2 온도 오류 표시

설정 온도는 HHR 원격 제어 상자를 사용하거나 직렬 링크를 통해 설정합니다.

- 온도가 **[HIGH DEFAULTS] [WARNING]** 임계값보다 높거나 **[LOW DEFAULTS] [WARNING]** 임계값보다 낮으면 경고가 표시됩니다.

가열 제어

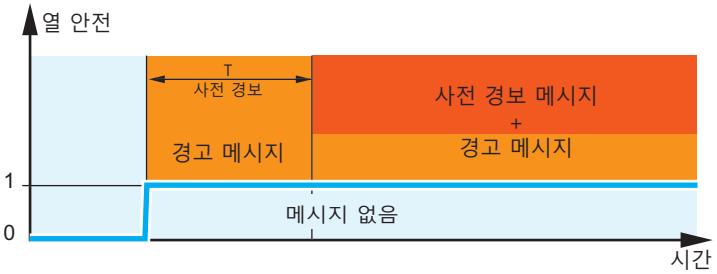
경고 임계값 및 관련 지연은 **[SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 1 T°/HEATER 2 T°/HEATER 3 T °] [CONTROL] [HIGH/LOW DEFAULT] [WARNING] [DELAY]** 메뉴를 통해 설정할 수 있습니다.

열 안전

가열 시스템에는 장치가 과열될 경우 오류를 트리거하는 열 안전 시스템이 장착되어 있습니다. 경고가 표시됩니다.

사전 경보 지연은 **[SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER ALARM] [DEFAULTS] [PRE-ALARM] [ENABLED] [DELAY]** 메뉴에서 설정할 수 있습니다.

사전 경보 메시지가 표시되지만, 펌프는 정지되지 않습니다.



7.9 유입구 격리 밸브 관리

펌프 유입구 격리 밸브는 펌핑 라인에서 펌프를 분리하는 데 사용합니다.

J4 커넥터를 사용하면 펌프 유입구 격리 밸브를 관리 및 공급할 수 있습니다 (65페이지의 "J4 커넥터를 사용하여 격리 밸브 제어" 장 참조).

펌프가 정지된 상태에서만 다음을 통해 관리 모드를 선택할 수 있습니다.

- HHR **[DEFINITION] [INLET VALVE]** 사용
- 직렬 링크 사용 ("Serial link" 사용 설명서 참조).

[INLET VALVE] [DISABLED]

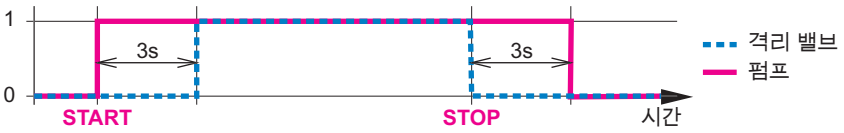
격리 밸브 관리가 비활성화됩니다(펌프 유입구에 장착된 격리 밸브가 없음).

[INLET VALVE] [AUTO INLET]

격리 밸브가 펌프 정지 또는 시작 시 펌프에 의해 자동으로 제어됩니다.

펌프를 시작하면 HHR에 FIXED SPEED PUMPING 메시지가 표시되고 3초 후에 밸브가 열립니다.

펌프를 중지하면 밸브가 즉시 닫히지만, 펌프는 3초의 지연 이후 정지됩니다.



[INLET VALVE] [MANUAL INLET]

다음을 통해 **[DEFINITION] [CONTROL MODE]** 메뉴에서 선택한 제어 모드 설정으로 격리 밸브를 제어할 수 있습니다.

- HHR의 **AUX** 버튼 사용
- **J1** 커넥터를 통한 원격 제어 사용
- 직렬 링크 사용 ("Serial link" 사용 설명서 참조).

펌프 정지 시 또는 펌프 작동 중에 밸브 제어를 사용할 수 있습니다.

AUX 버튼을 사용하여 밸브 제어

J1-S1 및 J1-S7 접속이 닫혀 있어야 합니다.

► 밸브를 열거나 닫으려면 HHR 원격 제어 장치의 **AUX** 키를 누른 후 **ENTER** 키로 확인하십시오.

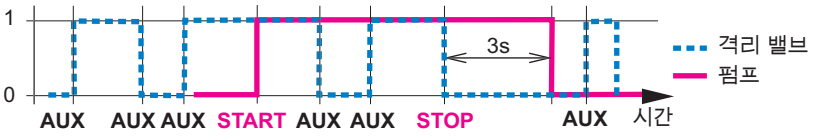
사용자의 장비를 사용하여 밸브 제어(J1을 통한 원격 제어 모드)

J1-S1 및 J1-S7 접속이 열려 있습니다.

► **J1-S6** 접속을 닫으면 밸브가 닫힙니다.
► **J1-S6** 접속을 열면 밸브가 열립니다.

직렬 링크로 제어

밸브 개/폐 명령은 J1-S7 접속이 닫힌 경우에만 고려할 수 있습니다.

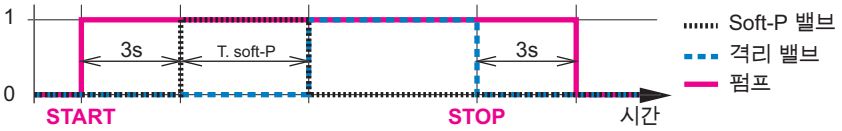


[INLET VALVE] [SOFT P AUTO]

펌프는 자동으로 "소프트 펌핑" 기능이 통합된 밸브를 제어하거나 2개의 밸브를 동시에 제어합니다. 소프트 펌핑 밸브의 개폐는 펌프 정지 또는 시작 시 펌프에 의해 자동으로 제어됩니다.

FIXED SPEED PUMPING 메시지가 표시되고 3초 후에 소프트 펌핑 밸브 개방 주기가 시작됩니다. 이 주기는 펌프 종료 명령이 전송되면 끝나며, 펌프 정지 3초 후에 밸브가 닫힙니다.

소프트 펌핑 밸브 개방 시간은 **[SETTING] [SOFT P VALVE] [DELAY]** 메뉴에서 지연을 설정하여 구성할 수 있습니다.

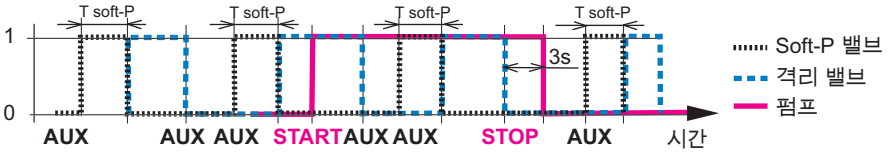


[INLET VALVE] [SOFT P MANU]

소프트 펌핑 밸브 개/폐 주기는 펌프가 정지되었든 작동 중이든 상관없이 수동으로 제어할 수 있습니다. 밸브 개방 지연은 **[SETTING] [SOFT P VALVE] [DELAY]** 메뉴에서 설정할 수 있습니다.

소프트 펌핑 밸브는 다음을 통해 제어할 수 있습니다.

- HHR의 **AUX** 버튼 사용 - 이를 위해서는 J1-S1 및 J1-S7 접속이 닫혀 있어야 합니다.
- **J1** 커넥터를 통한 원격 제어 사용 - 이 경우 J1-S1 접속은 열려 있고 J1-S7 접속은 닫혀 있어야 합니다. 밸브를 열려면 J1-S6 접속을 열고, 밸브를 닫으려면 접속을 닫으십시오.
- 직렬 링크 사용 ("Serial link" 사용 설명서 참조) - 이를 위해서는 J1-S7 접속이 닫혀 있어야 합니다.

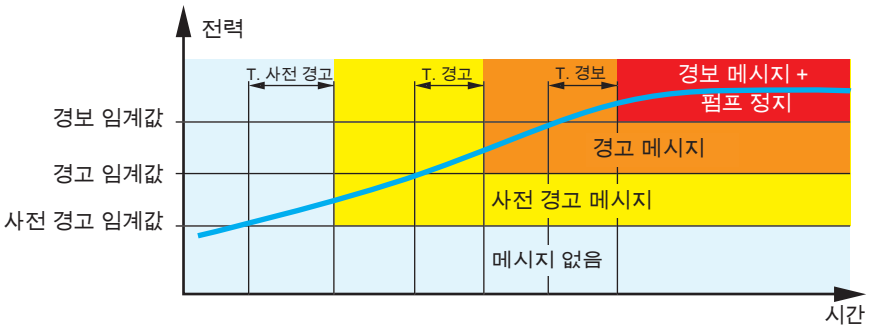


7.10 모터 전력 모니터링

각 모터(있는 경우, 기능 블록 및 루츠)의 전력이 측정됩니다.

각 모터 **[SETTING] [POWER] [FB POWER]/[R1 POWER]**에 대해 사전 경고, 경고 및 경보의 설정값 및 관련 지연을 구성할 수 있습니다.

- 측정된 전력이 설정 임계값을 초과하는 경우 지연 시간이 경과하면 오류가 표시됩니다.
- 매개변수가 **DISABLED**로 설정된 경우 구성할 설정값이 없으며 오류가 무시됩니다.



7.11 모터 회전 주파수 관리

회전 주파수 모니터링을 통해 펌프의 회전 속도를 변경하여 응용 분야의 성능 요구 사항을 수용할 수 있습니다.

주파수 변환기에서 기능 블록 및/또는 루츠 모터를 작동시킨 경우 응용 분야에 적합하게 FIXED 또는 ANALOG 관리 모드를 선택할 수 있습니다. 이러한 모드는 최저, 중간 또는 최고 회전 주파수를 정의하는 데 사용됩니다.

펌프 정지 시 다음을 통해 관리 모드를 선택할 수 있습니다.

- HHR: **[SETTING] [FREQUENCY] [FB INVERTER]/[R1 INVERTER] [FIXE FREQ.]/[ANALOG FREQ.]** 사용
- 직렬 링크 사용(*직렬 링크 작동 지침* 참조)

[FB INVERTER]/[R1 INVERTER] [FIXE FREQ.]
이 모드에서 회전 주파수 매개변수는 HHR 또는 RS를 사용하여 설정합니다. 사전에 프로그래밍된 주파수를 선택할 수 있습니다.

[FB FREQ]/[R1 FREQ] [ANALOG FREQ.]
아날로그 관리 모드는 **[IDLE MODE]**가 **[DISABLED]**인 경우에만 사용할 수 있습니다. 회전 주파수는 **J3**(사용자 커넥터)의 아날로그 입력으로 정의됩니다. 선택된 회전 주파수는 적용되는 입력 전압에 따라 달라집니다.

	선택된 회전 주파수(아날로그 모드)		
	최저	**중간**	**최고**
FB(모든 모델)	50Hz	50Hz	60Hz
루츠(A 602H SV/A 803H SV/A 804X)	30Hz	50Hz	60Hz
루츠(A 1202H SV)	30Hz	55Hz	80Hz
루츠(A 1503H SV/A 1504X/A 1504XN)	30Hz	55Hz	75Hz
루츠(A 1803H SV/A 1804X/A 1804XN)	30Hz	75Hz	100Hz
[ANALOG]: 적용할 전압	7~10V	3~7V	0~3V

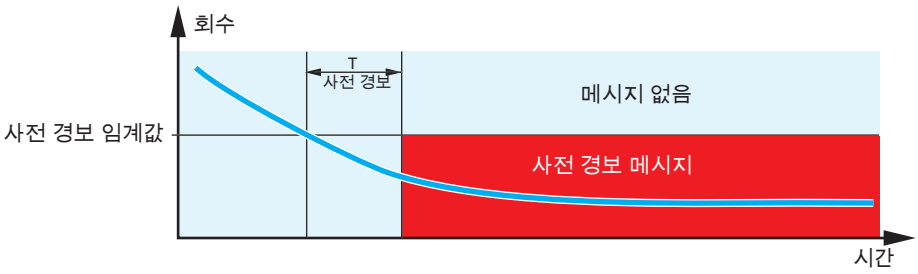
표 2: 모터 회전 주파수

7.12 시징 모니터링

실패는 FB 회전 주파수 저하를 기준으로 합니다.

이 기능이 활성화되면 **[SETTING] [SEIZING DETECTION] [MODE] [ENABLED] [LOW DEFAULTS] [PRE-ALARM] [THRESHOLD]/[DELAY]** 메뉴에서 PRE-ALARM 임계값 및 관련 지연을 설정할 수 있습니다.

- 측정된 주파수가 임계값보다 낮은 경우 지연 시간이 경과하면 오류가 표시됩니다.
- 매개변수가 **[DISABLED]**로 설정된 경우 구성할 설정값이 없으며 오류가 무시됩니다.



7.13 IDLE mode의 작동 원리

이 모드는 펌프의 회전 속도를 낮추어(제품에 주파수 변환기 옵션이 장착되어 있는 경우) 전기 소비량을 줄이거나, 장비가 공정을 가동하고 있지 않을 때 퍼지 밸브와는 별도로 대기 밸브를 닫음으로써 질소 소비량을 줄이기 위해 사용됩니다.

[DEFINITION] [IDLE MODE] [ENABLED] 메뉴에서 이 모드를 구성한 경우 **J3** 커넥터의 User1, User2 및 User3 디지털 입력을 통해 다음과 같은 다양한 옵션을 선택할 수 있습니다.

- 대기 퍼지 + 최저 회전 속도
- 대기 퍼지 + 중간 회전 속도
- 대기 퍼지만
- 최저 회전 속도만

선택한 옵션이 HHR에 표시됩니다.

STAND-BY 모드가 활성화되어 있는 동안 IDLE Mode가 활성화되면("J1 커넥터를 통한 원격 제어" 장 참조) IDLE Mode가 우선시됩니다.

IDLE Mode **[DEFINITION] [IDLE MODE] [DISABLED]**를 종료하면 펌프가 구성된 마지막 제어 모드로 돌아갑니다(퍼지 활성화 또는 퍼지 비활성화).

⚠ 위험

공정 가스 축적 위험이 있음

► **펌프가 공정을 가동 중일 때 IDLE mode를 활성화해서는 안 됩니다**

► (12페이지의 "인화성/발화성 물질 관련 안전 지침" 장 참조)스위치로 제어됩니다.

7.14 아날로그 입력 관리

ANA1 소켓(모니터링 센서)에서 보낸 0-10V 아날로그 신호는 **[ANA 1]** 메뉴로 관리됩니다.

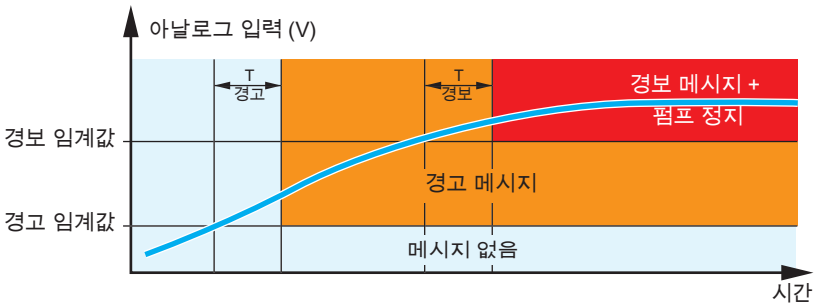
J3 소켓에서 보낸 0-10V 아날로그 신호는 **[USER ANA]** 메뉴로 관리됩니다.

2개의 모니터링 설정값(경고 및 경보) 및 관련 지연은 **[SETTING] [ANALOG INPUT] [ANA1]/[USER ANA] [ENABLED]** 메뉴를 사용하여 설정할 수 있습니다.

PT100 온도 프로브는 **J3** 커넥터에 연결할 수 있습니다.

2개의 모니터링 임계값(경고 및 경보) 및 관련 지연은 **[SETTING] [TEMPERATURE] [USER T°]** 메뉴의 설정값을 사용하여 설정할 수 있습니다.

- 측정된 값이 설정 임계값을 초과하는 경우 지연 시간이 경과하면 오류(경고 또는 경보)가 표시됩니다. 경보 메시지가 트리거되면 펌프가 작동을 멈춥니다.
- 오류가 **[DISABLED]**로 설정된 경우 구성할 설정값이 없으며 오류가 무시됩니다.



7.15 논리 입력 관리

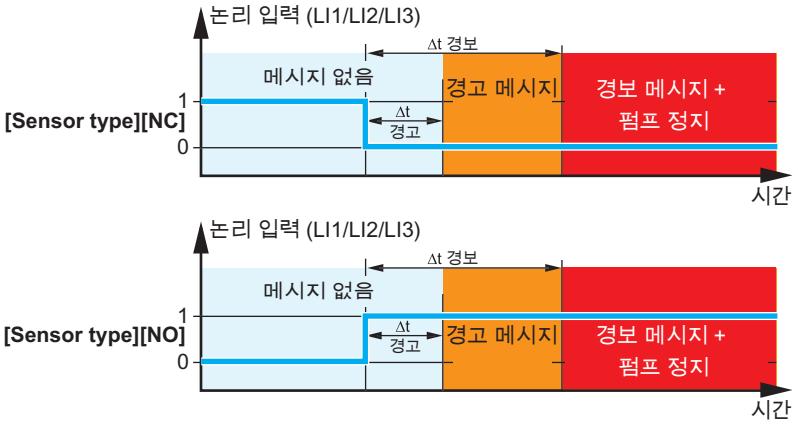
3개의 논리 입력을 LI1, LI2 및 LI3 커넥터(모니터링 센서)에서 사용할 수 있습니다.

LI1, LI2 및 LI3는 정상 열림 또는 정상 닫힘 논리 입력인 **[SENSOR TYPE] [NO]/[NC]**로 구성할 수 있습니다.

2개의 모니터링(경고 및 경보) 지연은 **[SETTING] [LOGIC INPUT] [LOG1]/[LOG2]/[LOG3] [ENABLED]** 메뉴에서 설정할 수 있습니다.

LI1, LI2 또는 LI3 접속이 열리거나 닫히면 지연 시간이 경과한 후 오류(경고 또는 경보)가 표시됩니다.

경보 메시지가 트리거되면 펌프가 작동을 멈춥니다. 오류가 **[DISABLED]**로 설정된 경우 구성할 설정값이 없으며 오류가 무시됩니다.



누수 탐지 옵션을 설치한 경우 LI1 및 LI3 커넥터만 사용할 수 있습니다.

주파수 변환기가 포함된 펌프에는 팬이 장착되어 있습니다. 이 팬은 LI1 플러그에 연결되어 있습니다.

[SETTING] [LOGIC INPUT] [LOG1]이 **[ENABLED]**인 경우 팬 오작동은 오류로 표시됩니다.

7.16 SEMI 펌프 구성 옵션

SEMI 옵션에는 펌프가 SEMI S2-0712 및 SEMI S6-0707 표준의 요구 사항을 준수할 수 있도록 지원하는, 다음과 같은 액세서리가 함께 제공됩니다.

- 통풍을 위한 센서 장착 커버 및 고객 설비에 연결하기 위한 배출 박스 (27페이지의 “커버 통풍” 장 참조)
- 다음 오류 중 하나가 탐지되었을 때 **경보와 함께 즉시 펌프를 중지**하는 건식 접촉 안전 센서
  - 배출 압력 오류
  - 질소 압력 오류
  - 펌프 커버 내부의 압력 오류

센서	기능	설정값	펌프 상태
1 - 배출 압력	펌프 배출 시 과압 탐지	P ≥ 2000hPa	압력이 설정값을 초과하는 경우 경보와 함께 펌프 중지
2 - 질소 압력	퍼지 오류 탐지	P < 1200hPa	압력이 설정값 아래로 떨어지는 경우 경보와 함께 펌프 중지
3 - 커버 통풍 압력	내부 커버 통풍 오류 탐지	ΔP < 0.33hPa	커버 내부와 외부 간 압력 차이가 설정값 아래로 떨어지는 경우 경보와 함께 펌프 중지

이러한 센서는 설치된 상태로 출하되므로 조정할 필요가 없습니다. 다음 다이어그램은 센서의 위치를 보여줍니다.

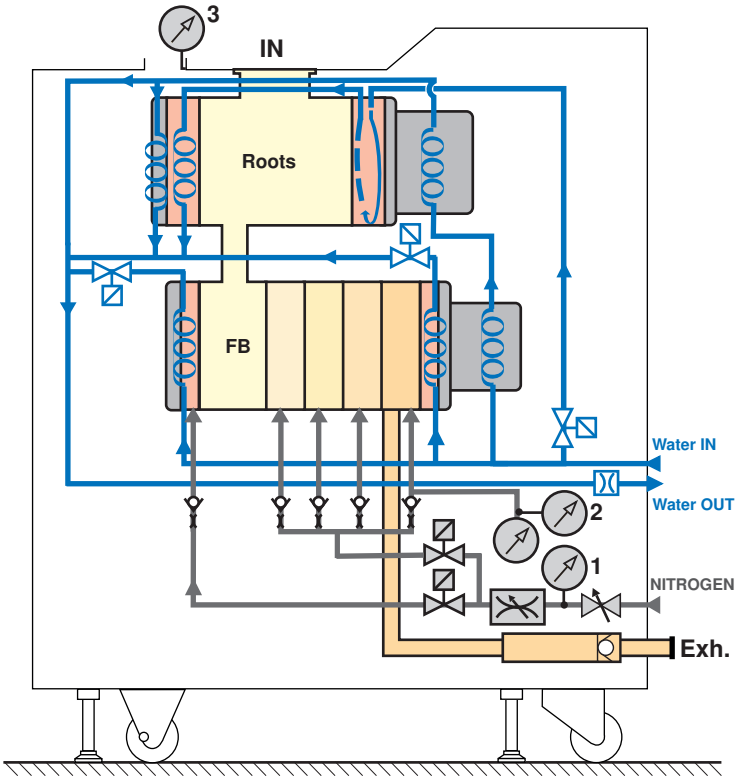


그림 18: SEMI 옵션 안전 센서의 위치

SEMI 요구 사항을 완전히 충족하려면 고객은 펌프에 다음과 같은 보존 탱크를 설치해야 합니다.

- 펌프의 오일 용량보다 10% 이상 더 큰 용량의 탱크
- **WATER IN** 및 **WATER OUT** 커넥터의 누수를 수용하기에 충분히 큰 탱크

보존 탱크에는 누출 시 장비에 경보를 보내고 펌프 및 물 공급을 중지하는 유체 감지 센서가 장착되어 있어야 합니다. 이 보존 탱크는 기본으로 제공되지 않습니다.

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**

  펌프를 **로컬에서** 제어합니다. 즉, 펌프 전면 또는 후면(HHR 및 J8 커넥터)에 연결된 핸드헬드 원격 제어 박스(HHR)에서 제어합니다. 안전상의 이유로 한 번에 하나의 HHR에서만 펌프를 제어할 수 있습니다.
- **REMOTE**

  다양한 건식 접촉을 개폐하거나 **J1** ("J1 커넥터를 통한 제어" 장 참조) 커넥터를 통해 전압을 가하여 펌프를 제어합니다.
- **SERIAL LINK**

  이 모드에서는 **J2, J7 또는 J6 직렬 링크 커넥터를**통해 전송되는 명령으로 펌프를 제어합니다. *직렬 링크 작동 지침을 참조하십시오.*
- **USER**

  다양한 건식 접촉을 개폐하거나 **J3** ("J3 커넥터를 통한 제어" 장 참조) 커넥터를 통해 전압을 가하여 펌프를 제어합니다.

제어 모드 선택

펌프 정지 시에 HHR 원격 제어 박스에서 제어 모드를 선택할 수 있습니다.

1. 펌프의 전원을 켭니다 (30페이지의 "전원 켜기" 장 참조).
2. 그런 다음, **[DEFINITION] [CONTROL MODE]** 메뉴를 선택하고 인터페이스 제어 모드를 설정합니다.

8.2 HHR 제어

펌프 제공 시 펌프는 기본 설정에 따라 작동하지만, 제품 주문 가이드에 따라 다르게 작동할 수 있습니다.

메뉴	설명
DEFINITION	펌프 모델 및 기능 설정을 지정합니다.
SETTING	모니터링 매개변수를 조정합니다.
MAINTENANCE	펌프 정비 시간을 확인하거나 조정합니다.
MANAGEMENT	암호를 변경하고 펌프 일련 번호 및 소프트웨어 버전을 등록합니다.
LAST EVENTS	마지막 이벤트를 표시합니다.

DEFINITION		
항목	**옵션**	**설명**
LANGUAGE	ENGLISH FRENCH	언어를 선택합니다.
TEMPERATURE UNIT	°C °F	온도 단위를 선택합니다.
PRESSURE UNIT	mbar Torr PSI hPa kPa	압력 단위를 선택합니다.
POWER UNIT	W kW	전원 장치 선택.

1) 펌프 정지 시에만 변경할 수 있습니다.

DEFINITION		
항목	**옵션**	**설명**
PUMP MODEL [1)]	A124/A204/A604 A804/A1204/ A1504/A1804 A2504/A3004	펌프 모델을 선택합니다(서비스를 위해 예약됨).
PUMP TYPE [1)]	H X	펌프 유형을 선택합니다(서비스를 위해 예약됨). XN 모델은 링크 X를 설정합니다.
FREQUENCY INVERTER [1)]	FB INVERTER: V1000/DISABLED INVERTER R1: V1000/DISABLED INVERTER R2: V1000/DISABLED	FB 주파수 변환기 및 루츠 1/루츠 2 주파수 변환기(있는 경우)를 선택합니다.
AUTO-START [1)]	DISABLED	
	ENABLED	정전 이후 펌프가 자동으로 재시작되도록 자동 시작 기능을 활성화합니다. **위험합니다! 자동 재시작으로 인해 위험이 발생할 수 있습니다** (33페이지의 “자동 재시작 구성” 장 참조).
ROOTS CMD [1)]	DISABLED	
	ENABLED	FB와 별도로 루츠 제어를 활성화합니다. 동시 시동 대신, 루츠는 **ROOTS** 명령에 의해 시작/중지됩니다.
PURGE CMD [1)]	DISABLED	
	ENABLED	FB 시동과 별도로 퍼지를 활성화합니다. 퍼지는 **PURGE** 명령에 의해 시작/중지됩니다.
IDLE MODE	DISABLED	
	ENABLED	공정에서 펌프가 작동되고 있지 않을 때 에너지 소비(전기 및/또는 질소) 절감을 활성화합니다.
INLET VALVE [1)]	DISABLED	
	AUTO INLET MANUAL INLET AUTO SOFT PUMPING MANUAL SOFT PUMPING	유입구 격리 밸브 유형을 활성화합니다.
ROOTS 2 [1)]OPTION	DISABLED	
	ENABLED	외부 루츠 관리를 활성화합니다.
CONTROL MODE	HHR REMOTE SERIAL LINK USER	제어 모드를 선택합니다.
DEFAULT STORAGE	DISABLED	
	ENABLED	사전 경고/경고가 계속 표시되고, **ENTER** 키를 누를 때까지 경고 표시등이 깜박입니다.
DELAY STOP ALARM	DISABLED	
	ENABLED	경보와 펌프 정지 사이에 5초의 지연을 활성화합니다.
REMOTE CONFIG. FCT [1)]	Pre-warning pump	J1 커넥터의 출력 접속에서 ‘사전 경고’ 또는 ‘펌프 작동 중’ 신호 표시를 활성화합니다.
	Pumping	
BUZZER	DISABLED ENABLED	장애 발생 시 음향 신호를 활성화합니다. 신호를 중지하려면 **ENTER** 키를 누릅니다.

1) 펌프 정지 시에만 변경할 수 있습니다.

SETTING	
기능	옵션
PURGE	PURGE FLOW
	PURGE PROLONG
POWER	FB POWER
	R1 POWER
	R2 POWER [2]
FREQUENCY [1]	FB INVERTER
	R1 INVERTER
	R2 INVERTER [2]
TEMPERATURE	HP FB T°
	LP FB T°
	ROOTS 1 T°
	ROOTS 2 T° [2]
	HEATER 1 T°
	HEATER 2 T°
	HEATER 3 T°
	USER T°
	HEATER ALARMS [5]
EXH PRESSURE	HIGH DEFAULTS
	LOW DEFAULTS
INTERNAL HOT N2 [3]	MAINTENANCE MODE
	HOT N2 FLOW
	HOT N2 T°
PURGE TT [9]	LIMITED TIME
	UNLIMITED TIME
U LINE	HIGH DEFAULTS
	LOW DEFAULTS
SOFT PUMPING VALVE [4]	
SEIZING DETECTION	MODE
LOGIC INPUT	LOG1
	LOG2
	LOG3
ANALOGIC INPUT	ANA 1
	USER ANA
SERIAL LINK	J2 LINK
	J6 LINK
	J7 LINK
DATE AND TIME [1]	DAY
	YEAR
	MONTH
	HOUR
	MINUTE

1) 펌프 정지 시에만 변경할 수 있습니다.

2) [ROOTS 2 OPTION]이 [ENABLED]인 경우에만 사용할 수 있는 메뉴입니다.

3) IHN 옵션이 펌프에 설치되어 있는 경우 사용할 수 있는 메뉴입니다.

4) [INLET VALVE][AUTO SOFT PUMPING] 또는 [MANU SOFT PUMPING]이 활성화된 경우 사용할 수 있는 메뉴입니다.

5) [HEATER 1 T°], [HEATER 2 T°] 또는 [HEATER 3 T°] 중 하나 이상이 [CONTROL]에 설정된 경우 사용할 수 있는 메뉴입니다.

9) PURGE TT 옵션이 펌프에 설치되어 있는 경우 사용할 수 있는 메뉴입니다.

질소 흐름 속도 모니터링 설정
→ [SETTING MENU] [PURGE] [PURGE FLOW] [LOW DEFAULTS]

임계값	설정		설정 범위
PRE-WARNING	DISABLED		
	ENABLED	THRESHOLD	20-120slm
		DELAY	0-600s
WARNING	DISABLED		
	ENABLED	THRESHOLD	15-120slm
		DELAY	0-600s
PRE-ALARM		THRESHOLD	15slm
		DELAY	0-600s

질소 퍼지 연장 시간 설정
→ [SETTING] [PURGE] [PURGE PROLONG]

매개변수	설정	설정 범위
PURGE PROLONG	DELAY	0-7200s

FB 전력 모니터링 설정
→ [SETTING] [POWER] [FB POWER] [HIGH DEFAULTS]

임계값	설정		설정 범위
ALARM	DISABLED		
	ENABLED	THRESHOLD	4000-20000W
		DELAY	0-600s
WARNING	DISABLED		
	ENABLED	THRESHOLD	500-4900W
		DELAY	0-600s
PRE-WARNING	DISABLED		
	ENABLED	THRESHOLD	500-4000W
		DELAY	0-600s

루츠 1 및 2 전력 모니터링 설정
→ [SETTING] [POWER] [R1 POWER]/[R2 POWER] 2)

임계값	설정		설정 범위
ALARM	DISABLED		
	ENABLED	THRESHOLD	3000-20000W
		DELAY	0-600s
WARNING	DISABLED		
	ENABLED	THRESHOLD	500-4000W
		DELAY	0-600s
PRE-WARNING	DISABLED		
	ENABLED	THRESHOLD	500-3000W
		DELAY	0-600s

2) [ROOTS 2 OPTION]이 [ENABLED]인 경우에만 사용할 수 있는 메뉴입니다.

회전 주파수 설정
→ [SETTING] [FREQUENCY] [FB INVERTER]/[R1 INVERTER]/[R2 INVERTER] 2)

옵션	설정 범위
MODE	FIXE/ANALOG
FIXE FREQ.	MIN/INTER/MAX 6)
ANALOG FREQ. 7)	

2) [ROOTS 2 OPTION]이 [ENABLED]인 경우에만 사용할 수 있는 메뉴입니다.
6) 값은 펌프 모델에 따라 다릅니다("모터 회전 주파수 관리" 장 참조).
7) 값은 펌프 모델 및 전압 적용에 따라 다릅니다("모터 회전 주파수 관리" 장 참조).

HP FB 온도 모니터링 설정
→ [SETTING] [TEMPERATURE] [HP FB T°]

매개변수			임계값		설정	설정 범위
CONTROL	SETPOINT					H: 70-130°C X: 50-130°C XN: 50-130°C
	DEFAULTS	HIGH DEFAULTS	ALARM		THRESHOLD	80-140°C
					DELAY	0-600s
			WARNING		THRESHOLD	SETPOINT + 5°C
					DELAY	0s
		LOW DEFAULTS	WARNING	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	30°C ~ (SETPOINT - 10°C)
					DELAY	0-600s

LP FB 온도 모니터링 설정
→ [SETTING] [TEMPERATURE] [LP FB T°]

매개변수			임계값		설정	설정 범위
CONTROL	SETPOINT					H: 70-120°C X: 50-120°C XN: 50-120°C
	DEFAULTS	HIGH DEFAULTS	ALARM		THRESHOLD	80-130°C
					DELAY	0-600s
			WARNING		THRESHOLD	SETPOINT + 5°C
					DELAY	0s
		LOW DEFAULTS	WARNING	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	30°C ~ (SETPOINT - 10°C)
					DELAY	0-600s

루츠 1 온도 모니터링 설정
→ [SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 1 T°]

매개변수			임계값		설정	설정 범위
DISABLED [1]						
CONTROL	SETPOINT					50-100°C
	DEFAULTS	HIGH DEFAULTS	ALARM	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	60-110°C
					DELAY	0-600s
			PRE-ALARM	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	55-110°C
					DELAY	0-600s
			WARNING		THRESHOLD	SETPOINT + 5°C
					DELAY	0s
		LOW DEFAULTS	WARNING	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	30°C ~ (SETPOINT - 10°C)
					DELAY	0-600s
MEASUREMENT	DEFAULTS	HIGH DEFAULTS	ALARM	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	60-110°C
					DELAY	0-600s
			PRE-ALARM	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	55-110°C
					DELAY	0-600s
			WARNING	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	55-110°C
					DELAY	0s
	VALVE STATUS	OPEN VALVE				
		CLOSE VALVE				

1) 펌프 정지 시에만 변경할 수 있습니다.

루츠 2 온도 모니터링 설정
→ [SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 2 T°] [2]

매개변수			임계값		설정	설정 범위
DISABLED [1]						
MEASUREMENT	DEFAULTS	HIGH DEFAULTS	ALARM	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	110-140°C
					DELAY	0-600s
			WARNING	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	70-140°C
					DELAY	0s

1) 펌프 정지 시에만 변경할 수 있습니다.
2) [ROOTS 2 OPTION]이 [ENABLED]인 경우에만 사용할 수 있는 메뉴입니다.

히터 1, 2 및 3 모니터링 설정
→ [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 1 T°]/[HEATER 2 T°]/[HEATER 3 T°]

매개변수			임계값	설정	설정 범위
DISABLED					
CONTROL	SETPOINT				80-140°C
	DEFAULTS	HIGH DEFAULTS	WARNING	THRESHOLD	90-150°C
				DELAY	0-600s
		LOW DEFAULTS	WARNING	THRESHOLD	30°C ~ (SETPOINT - 10°C)
				DELAY	0-600s

사용자 온도 모니터링 설정
→ [SETTING] [TEMPERATURE] [USER T°]

매개변수			임계값			설정 범위
DISABLED						
MEASUREMENT	DEFAULTS	HIGH DEFAULTS	ALARM	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	0-200°C
					DELAY	0-600s
			WARNING	DISABLED		
				ENABLED	THRESHOLD	0-150°C
					DELAY	0-600s

히터 경보 모니터링 설정
→ [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER ALARMS] [5)]

매개변수	임계값		설정	설정 범위
DEFAULTS	PRE-ALARM	DISABLED		
		ENABLED	DELAY	0-600s
	WARNING	DISABLED		
		ENABLED	DELAY	0s

5) [HEATER 1 T°], [HEATER 2 T°] 또는 [HEATER 3 T°] 중 하나 이상이 [CONTROL]에 설정된 경우 사용할 수 있는 메뉴입니다.

배출 압력 모니터링 설정
→ [SETTING] [EXH PRESSURE]

임계값			설정	설정 범위
HIGH DEFAULTS	WARNING		THRESHOLD	550-1990mbar
			DELAY	0-600s
	PRE-WARNING	DISABLED		
		ENABLED	THRESHOLD	550-1650mbar
			DELAY	0-600s
	ALARM		THRESHOLD	1990mbar
			DELAY	0-5s
	PRE-ALARM	DISABLED		
		ENABLED	THRESHOLD	1650-1650mbar
			DELAY	0-600s
LOW DEFAULTS	WARNING		THRESHOLD	550mbar
			DELAY	10s

IHN 모니터링 설정
→ [SETTING] [INTERNAL HOT N2] 3)

매개변수		임계값		설정	설정 범위
DISABLED 1)					
MAINTENANCE MODE					ENABLED/DISABLED
HOT N2 FLOW	DEFAULTS	LOW DEFAULTS	WARNING	THRESHOLD	15-150slm
				DELAY	0-600s
			PRE-ALARM	THRESHOLD	20slm
				DELAY	0-600s
HOT N2 T°	SETPOINT				50-150 °C
	DEFAULTS	HIGH DEFAULTS	WARNING	THRESHOLD	(SETPOINT + 10°C) ~ 170°C
				DELAY	5-600s
			PRE-ALARM	THRESHOLD	(WARNING THRESHOLD) ~ 180°C
				DELAY	5-600s
		LOW DEFAULTS	WARNING	THRESHOLD	SETPOINT - 20°C
				DELAY	0-600s
			PRE-ALARM	THRESHOLD	SETPOINT - 40°C (MIN 30°C)
				DELAY	10-600s

1) 펌프 정지 시에만 변경할 수 있습니다.
3) IHN 옵션이 펌프에 설치되어 있는 경우 사용할 수 있는 메뉴입니다.

열 과도 퍼지 설정
→ [SETTING] [PURGE TT] 9)

매개변수	설정	설정 범위
DISABLED		
LIMITED TIME	POWER THRESHOLD	0-5000 W
	START DELAY	0-600 s
	INJECTION TIME	0-600 s
	HOLD TIME	0-600 s
	WORKING TIME	0-65000 s
UNLIMITED TIME	POWER THRESHOLD	0-5000 W
	START DELAY	0-600 s
	INJECTION TIME	0-600 s
	HOLD TIME	0-600 s

9) PURGE TT 옵션이 펌프에 설치되어 있는 경우 사용할 수 있는 메뉴입니다.

주 전원 전압 모니터링 설정
→ [SETTING] [U LINE]

임계값			설정	설정 범위
HIGH DEFAULTS	WARNING	DISABLED		
		ENABLED	THRESHOLD	180-550V
			DELAY	0-600s
LOW DEFAULTS	WARNING	DISABLED		
		ENABLED	THRESHOLD	160-265V
			DELAY	0-600s

밸브 개방 시간 설정
→ [SETTING] [SOFT PUMPING VALVE] 4)

매개변수	설정	설정 범위
SOFT PUMPING VALVE	DELAY	0-600s

4) [INLET VALVE][AUTO SOFT PUMPING] 또는 [MANU SOFT PUMPING]이 활성화된 경우 사용할 수 있는 메뉴입니다.

FB 시징 모니터링 설정
→ [SETTING] [SEIZING DETECTION] [MODE]

매개변수		임계값	설정	설정 범위
DISABLED				
ENABLED	LOW DEFAULTS	PRE-ALARM	THRESHOLD	20-60Hz
			DELAY	0-180s

논리 입력 모니터링 설정
→ [SETTING] [LOGIC INPUT] [LOG1]/[LOG2]/[LOG3] [MODE]

매개변수		임계값		설정	설정 범위
DISABLED 1)					
ENABLED	SENSOR TYPE 1)				NO/NC
	DEFAULTS	WARNING	DISABLED		
			ENABLED	DELAY	0-600s
		ALARM	DISABLED		
			ENABLED	DELAY	0-600s

1) 펌프 정지 시에만 변경할 수 있습니다.

아날로그 입력 모니터링 설정
→ [SETTING] [ANALOG INPUT] [ANA 1]/[USER ANA]

매개변수		임계값		설정	설정 범위
DISABLED 1)					
MEASUREMENT	HIGH DEFAULTS	ALARM	DISABLED		
			ENABLED	THRESHOLD	0-10000mV
				DELAY	0-600s
		WARNING	DISABLED		
			ENABLED	THRESHOLD	0-10000mV
				DELAY	0-600s

1) 펌프 정지 시에만 변경할 수 있습니다.

MAINTENANCE 1)		
항목	**디스플레이**	
RUNNING TIME	총 작동 시간(XXXXX h)	
MAINTENANCE TIME	VALUE	마지막 정비 후 작동 시간입니다.
	WARNING	YYYYY h: 경고 임계값(공정에 따라 조정되는 값) 설정입니다.
WATER DRAINING	DISABLED ENABLED 8)	수냉식 회로가 배수되도록 합니다.
ANALOG VALUES	측정값 표시: 온도, 퍼지 흐름, 배출 압력 등	

1) 펌프가 정지된 상태에서만 수정이 가능합니다.
8) 서비스 비밀번호로 액세스할 수 있습니다.

MAINTENANCE [1]		
항목	**디스플레이**	
PUMP SETTINGS	SAVE	HHR에 모니터링 매개변수를 저장합니다.
	RESTORE	모니터링 시스템에 HHR 매개변수를 로드합니다.
MODULE SAFETY CHECK	DISABLED	
	COMPLETE CHECK [8]	모든 안전 센서를 테스트할 수 있습니다.
	QUICK CHECK [8]	각 안전 센서의 개별 테스트 허용: HP FB T°, LP FB T°, FB POWER, R1 POWER, N2 PURGE, EXH PRESS

1) 펌프가 정지된 상태에서만 수정이 가능합니다.
8) 서비스 비밀번호로 액세스할 수 있습니다.

MANAGEMENT [1]		
항목	**옵션**	**설정 범위**
PASSWORD		0 - 65535
VERSIONS AND S/N	HHR SOFT REV	
	HHR S/N	
	ELEC SOFT REV	
	ELECTRONIC S/N	
	FRAME S/N	
	FB S/N	
	FB INVERTER SOFT REV	
	FB INVERTERSPECIF	
	ROOTS 1 S/N	
	R1 INVERTER SOFT REV	
	R1 INVERTER SPECIF	
	ROOTS 2 S/N [2]	
	R2 INVERTER SOFT REV [2]	
	R2 INVERTER SPECIF [2]	

1) 펌프 정지 시에만 변경할 수 있습니다.
2) [ROOTS 2 OPTION]이 [ENABLED]인 경우에만 액세스할 수 있는 메뉴입니다.

LAST EVENTS		
항목	**디스플레이**	
LAST EVENT 1	UUnnn: xxxxxxxxxxxxxvvv DATE TIME	UU: 작업 유형 : C=명령, PW=사전 경고 W=경고, D=경보 nnn: 오류 번호 xxx: 오류 이름 vvv: 모드 제어
LAST EVENT 2		
...		
LAST EVENT X		

8.3 J1 커넥터를 통한 제어

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

J1 커넥터(수 50핀 D-Sub)를 통한 연결은 다음을 제공합니다.

- 시작, 정지, 퍼지, 루츠 및 유입구 밸브에 대한 원격 제어
- 보조 건식 접촉을 통한 원격 펌프 상태

원격 제어 모드는 **[DEFINITION] [CONTROL MODE] [REMOTE]**가 선택된 경우에 활성화됩니다.

논리 입력 배선

5V와 30V 사이의 DC 전압이 적용될 때 입력이 활성 상태로 처리됩니다(배선은 고객이 책임져야 함).

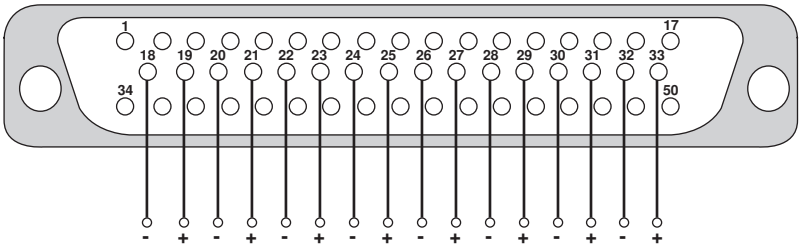


그림 19: J1 커넥터: DC 전압으로 제어

호스트 장비의 외부 접속으로 이러한 입력을 제어하려면 핀 47, 48(0V) 및 49, 50(24V)을 통해 이러한 입력에 전력을 공급해야 합니다(배선은 고객이 책임져야 함).

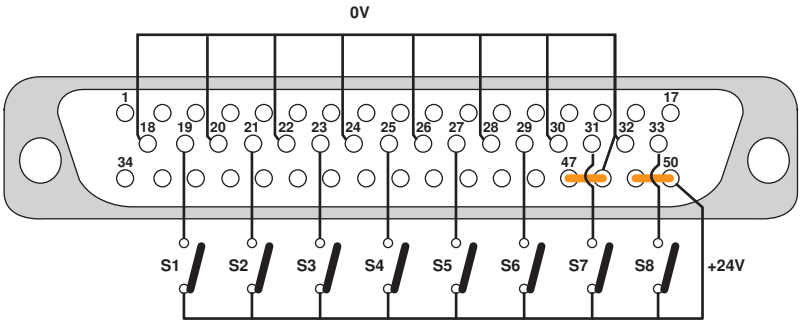


그림 20: J1 커넥터: 건식 접촉 제어

접속	기능	
S1(18-19)	HHR 또는 REMOTE 모드	접속 닫힘: HHR 모드 접속 열림: REMOTE 모드 이 기능은 **[DEFINITION] [CONTROL MODE]**가 **[REMOTE]**로 설정된 경우에 활성화됩니다.
S2(20-21)	펌프 시작/정지	접속 닫힘: 펌프가 시작됩니다 접속 열림: 펌프가 정지됩니다. 이 기능은 REMOTE 모드가 선택(S1 접속 열림)된 경우에 활성화됩니다.
S3(22-23)	루츠 시작/정지	접속 닫힘: 루츠가 시작됩니다. 접속 열림: 루츠가 정지됩니다. 이 기능은 다음과 같은 경우에 활성화됩니다. • REMOTE 모드가 선택됨 즉, S1 접속 열림 • **[DEFINITION] [ROOTS CMD]**가 **[ENABLED]**로 설정됨

접속	기능	
S4(24-25)	질소 퍼지 펌프 시작/정지	접속 닫힘: 질소 퍼지가 시작됩니다. 접속 열림: 질소 퍼지가 정지됩니다. 이 기능은 다음과 같은 경우에 활성화됩니다. • REMOTE 모드가 선택됨 즉, S1 접속 열림 • 코딩 휠 **S1**이 **1**로 설정됨 • **[DEFINITION] [PURGE CMD]**가 **[ENABLED]**로 설정됨
S5(26-27)	대기 퍼지 시작/정지	이 기능을 통해 **장비가 공정을 가동하고 있지 않을 때** 퍼지 밸브와는 별도로 **대기 밸브**를 닫음으로써 질소 소비량을 줄일 수 있습니다. 대기 밸브가 닫히면 퍼지 경고 및 경보가 무시됩니다("질소 주입 시스템" 장 참조). 접속 닫힘: 지연(RS-232로 프로그래밍된 시간, *직렬 링크 작동 지침* 참조) 이후 대기가 시작됩니다. 접속 열림: 대기가 정지됩니다. 이 기능은 다음과 같은 경우에 활성화됩니다. • REMOTE 모드가 선택됨 즉, S1 접속 열림 • **[DEFINITION] [IDLE MODE]**가 **[DISABLED]**로 설정됨 • **[DEFINITION] [PURGE CMD]**가 **[ENABLED]**로 설정됨
S6(28-29)	유입구 밸브 개/폐	접속 닫힘: 유입구 밸브가 닫힙니다. 접속 열림: 유입구 밸브가 열립니다. 이 기능은 다음과 같은 경우에 활성화됩니다. • REMOTE 모드가 선택됨 즉, S1 접속 열림 • **[DEFINITION] [INLET VALVE]**가 **[MANUAL VALVE]**로 설정됨 • 유입구 밸브 제어 권한이 선택됨 즉, S7 접속 열림
S7(30-31)	유입구 밸브 제어에 대한 권한 부여/권한 없음	접속 닫힘: 유입구 밸브를 제어할 권한이 없습니다. 접속 열림: 유입구 밸브를 제어할 권한이 있습니다. 이 기능은 **[DEFINITION] [INLET VALVE]**가 **[MANUAL INLET]**으로 설정된 경우에 활성화됩니다. 이 제어 모드는 S6 접속의 영향을 받지 않으며 HHR 또는 REMOTE 모드에서 독립적으로 작동할 수 있습니다.
S8(32-33)	경고 재설정	**[DEFINITION] [WARNING STORAGE]**가 **[ENABLED]**인 경우 이 입력을 사용하여 이 메모리를 재설정할 수 있습니다.

논리 출력 배선

접속	기능
다음 접속은 오류가 나타나는 경우에 열립니다	
1-34	펌프 오류(펌프 작동, 밸브 열림, 경고 없음)
2-3	경고 있음
4-5	경보 있음
6-7	루츠 작동
8-9	펌프 작동, 정확한 퍼지 및 유입구 밸브 열림
12-13	대기 모드의 펌프
14-15	선택된 속도로 펌프 작동(FB + 루츠)
16-17	유입구 밸브 상태
35-36	모터 온도 경고
37-38	퍼지 경고
39-40	배출 압력 경고
43-44	선택된 속도로 FB 작동
45-46	사전 경고 [1] 또는 펌프 작동(FB + 루츠) [2]
다음 접속은 오류가 나타나는 경우에 닫힙니다.	
10-11	경고 있음

1) 공장 초기 설정

2) 직렬 링크로 수정할 수 있습니다. ("Serial link" 사용 설명서 참조).

8.4 J3 커넥터를 통한 제어

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.

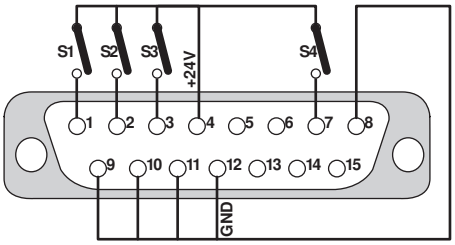
- ► SELV(안전 초저전압) 회로의 규정 및 보호에 따라 이러한 출력을 연결해야 합니다.
- ► 이러한 접속에 적용된 전압은 30V 미만이어야 하며 전류는 1A 미만이어야 합니다.

설명

J3(수 15핀 D-Sub) 커넥터와의 연결을 사용하여 다음을 할 수 있습니다.

- 원격으로 시작, 정지 및 IDLE mode 기능 제어
- 속도 설정값 입력 및 모니터링
- 온도 프로브 입력 및 해당 온도 모니터링

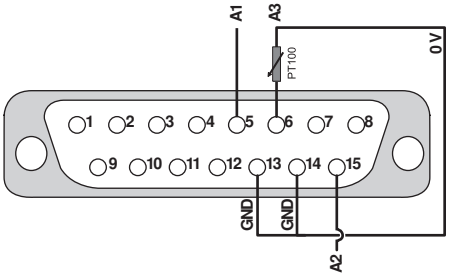
디지털 입력 배선



접속	기능	
S1(1-9)	USER1	**[DEFINITION] [IDLE MODE] [ENABLED]** IDLE mode를 선택할 때 아래 표를 참조하십시오.
S2(2-10)	USER2	
S3(3-11)	USER3	
S4(7-8)	펌프 시작/정지	접속 닫힘: 펌프가 시작됩니다 접속 열림: 펌프가 정지됩니다. 이 기능은 **[DEFINITION] [CONTROL MODE] [USER]**가 선택된 경우에 활성화됩니다.

IDLE 옵션	접속 상태			대기 밸브	회전 속도	HHR 디스플레이
	S1	S2	S3			
총(전체)	1	0	0	닫힘	최저	IDLE MODE
중간	0	1	0	닫힘	중간	STD BY N2
감속	0	0	1	열림	최저	IDLE MODE
대기 퍼지	1	1	1	닫힘	최고	STD BY N2
표준	0	0	0	열림	최고	--

아날로그 입력 배선



입력	기능	
A1(5-13)	IN_ANA_SPEED	회전 주파수 설정값(0-10V 입력) (“모터 회전 주파수 관리” 장 참조): ● 최고 주파수의 경우: 적용되는 전압은 0V에서 3V 사이여야 합니다. ● 중간 주파수의 경우: 적용되는 전압은 3V에서 7V 사이여야 합니다. ● 최저 주파수의 경우: 적용되는 전압은 7V에서 10V 사이여야 합니다.
A2(15-13)	IN_ANA_USER	0V에서 10V 사이의 설정값 **[SETTING] [ANALOG INPUT] [USER ANA]** 메뉴에서 경고 및 경보 임계값과 트리거 타이머를 설정하여 데이터를 모니터링하는 데 사용됩니다.
A3(6-13)	IN_TEMP_USER	**[SETTING] [TEMPERATURE] [USER T]** 메뉴에서 경고 및 경보 임계값과 트리거 타이머를 설정하여 온도 프로브를 연결하고 모니터링하는 데 사용됩니다.

8.5 J4 커넥터를 사용하여 격리 밸브 제어

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.

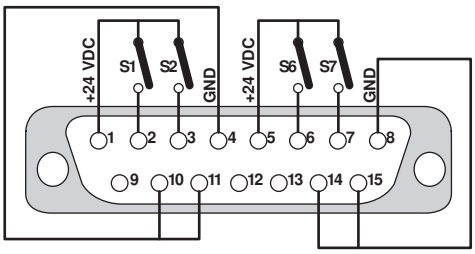
설명

J4(암 15핀 D-Sub) 커넥터를 통한 연결을 사용하여 다음을 할 수 있습니다.

- 원격으로 펌프 유입구 격리 밸브의 개폐 제어
- 밸브의 작동 상태 모니터링

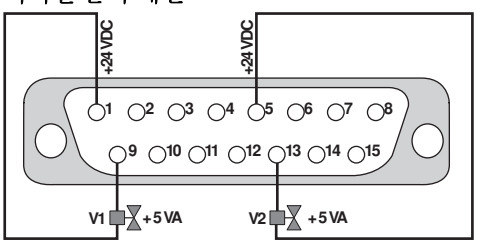
관련 밸브의 유형 및 제어 모드는 **[DEFINITION] [INLET VALVE]** 메뉴에서 구성해야 하며, 타이머는 **[SETTING] [SOFT P VALVE]** 메뉴에서 설정해야 합니다.

디지털 입력 배선



접속	기능	
S1(2-10)	IN_IN_VALVE_OPEN	이동 말단부에 도달하지 못한 경우 접속이 열리고, 경고가 트리거됩니다.
S2(3-11)	IN_IN_VALVE_CLOSE	이동 말단부에 도달하지 못한 경우 접속이 열리고, 경고가 트리거됩니다.
S6(6-14)	IN_SOFT_VALVE_OPEN	이동 말단부에 도달하지 못한 경우 접속이 열리고, 경고가 트리거됩니다.
S7(7-15)	IN_SOFT_VALVE_CLOSE	이동 말단부에 도달하지 못한 경우 접속이 열리고, 경고가 트리거됩니다.

디지털 출력 배선



접속	기능	
1-9	OUT_ILET_VALVE	V1 유입구 밸브 V1 연결. 펌프의 전원이 켜지면 밸브가 열립니다.
5-13	OUT_SOFT_VALVE	V2 “소프트 펌핑” 밸브 연결. 펌프의 전원이 켜지면 밸브가 열립니다.

8.6 J5 커넥터를 통한 제어

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.

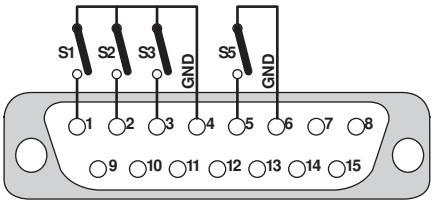
- ► SELV(안전 초저전압) 회로의 규정 및 보호에 따라 이러한 출력을 연결해야 합니다.
- ► 이러한 접속에 적용된 전압은 30V 미만이어야 하며 전류는 1A 미만이어야 합니다.

설명

J5(수 15핀 D-Sub) 커넥터를 통한 연결을 사용하여 다음을 할 수 있습니다.

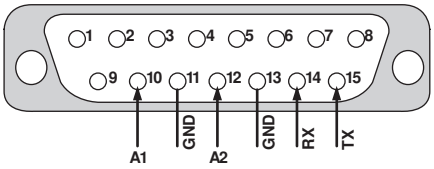
- 원격으로 루츠 2 시작, 정지 및 IDLE mode 기능 제어
- 루츠 2 속도 설정값, 온도 및 상태 모니터링

디지털 입력 배선



접속	기능	
S1(1-4)	루츠 2 주파수 변환기 상태	접속 닫힘: 루츠 2 시작 접속 열림: 루츠 2 정지
S2(2-4)	루츠 2 주파수 변환기 경고	접속 닫힘: 경고 없음 접속 열림: 루츠 2에 경고 표시
S3(3-4)	사용되지 않음	

아날로그 입력 배선



접속	기능	
A1(10-11)	루츠 2 온도	**[SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 2 T]** 메뉴에서 경고 및 경보 임계값과 트리거 타이머를 설정하여 온도 프로브를 연결하고 모니터링하는 데 사용됩니다.
A2(12-13)	루츠 2 펌프 전력	0V에서 10 V 사이의 설정값 **[SETTINGS] [POWER] [R2 POWER]** 메뉴에서 경고 및 경보 임계값과 트리거 타이머를 설정하여 루츠 2 전력을 모니터링하는 데 사용됩니다.
RX/ TX(14-15)	RS-485 수신/ 전송	RS-485 통신 포트

디지털 출력 배선

접속	기능
7-9	루츠 2 시동(루츠 펌프가 시작될 때 접속 닫힘)
8-9	IDLE mode 관리 ● 접속 열림: 최고 속도 ● 접속 닫힘: 감속
5-6(S5)	루츠 2 주파수 변환기 안전 ● 접속 닫힘: 경보 없음 ● 접속 열림: 루츠 2에 경보 표시 루츠 2 경보로 펌프가 정지되지 않게 하려면 5~6 접속을 결속해야 합니다.

8.7 비상 정지 명령

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.

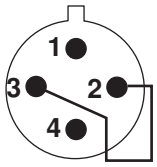
► SELV(안전 초저전압) 회로의 규정 및 보호에 따라 이러한 출력을 연결해야 합니다.
► 이러한 접속에 적용된 전압은 30V 미만이어야 하며 전류는 1A 미만이어야 합니다.

설명

펌프 후면의 **EMS** 커넥터를 사용하여 다음을 할 수 있습니다.

- 펌프의 비상 정지를 장비의 비상 정지 또는 펌핑 장치의 비상 정지로 연결
- 펌프 전면에 있는 비상 정지 상태에 대한 정보 중계

커버 플러그(펌프와 함께 제공됨)가 EMS 커넥터에 배선되거나 연결된 경우에만 펌프가 작동될 수 있습니다.



디지털 입력 배선

핀 2와 3이 연결되면 입력은 활성화 된 것으로 간주됩니다.

접속	기능
2-3	접속이 열리고, 펌프 비상 정지 명령이 활성화되며, 펌프가 정지합니다.

디지털 출력 배선

출력 접속은 고객에 의해 배선되며 펌프 **EMS** 비상 정지 버튼에서 장비 비상 정지를 제어하는 데 사용됩니다.

접속	기능
1-4	접속이 열리고, 펌프 비상 정지 명령이 활성화됩니다.

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

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 **O** 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.

일반적인 정비 권장사항

- 정비 기술자가 펌핑 가스에 대해 다룬 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.

9.2 정비 빈도

정비 설정이 프로그래밍된 방식에 따라 정비 전의 작동 시간이 경과하면 화면 디스플레이에 작동 매개변수와 해당 경고 메시지가 교대로 표시됩니다. 인간/기계 인터페이스의 **경고** 표시등이 켜집니다("디스플레이에 대한 설명 " 장 참조). 이 데이터에는 **[MAINTENANCE]** 메뉴를 통해 언제든지 액세스할 수 있습니다.

일반적으로 당사 서비스 센터에서 제품을 점검받기 전에는 정비가 필요하지 않습니다.

정비 빈도는 사용된 공정 및 장비에 따라 다릅니다. 당사 서비스 센터에 문의하시기 바랍니다 (83페이지의 "Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션" 장 참조).

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 정비는 당사 서비스 센터에서 수행해야 합니다 (83페이지의 "Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션" 장 참조).

- ▶ 스크린 인쇄된 표면 또는 접착식 라벨을 손상하지 않는 제품 및 보푸라기가 없는 깨끗한 천을 사용하여 제품의 외부 표면을 청소하십시오.
- ▶ 배출 라인이 막히지 않았는지 확인하십시오.
- ▶ 배관 및 연결 상태를 점검하고 부식 또는 누출이 있는 경우 수리하십시오.
- ▶ 새 오일 샘플과 대조하여 오일의 색상을 확인하십시오. 이렇게 하면 오염 수준 및 윤활제가 변질된 정도를 확인할 수 있습니다. 오일 교체는 당사 서비스 센터에서 수행합니다.
- ▶ 오일 수준을 점검하기 위한 목적으로 제공된 구멍을 통해 오일 수준을 확인하십시오. 이를 위해 측면 커버의 고무 캡을 분리하고 오일 점검 후 다시 제자리에 놓으십시오. 그러면 제품에 고체 및 액체가 들어가지 않도록 보호됩니다.
- ▶ D03 또는 D38 메시지가 표시되는 경우 해제하십시오.

SEMI 옵션

안전 인터록은 항상 작동 [질소 압력, 배출 압력, 커버 통풍 압력, FB 및 루츠 온도(FB MOT, RSV1 MOT)]를 유지해야 합니다.

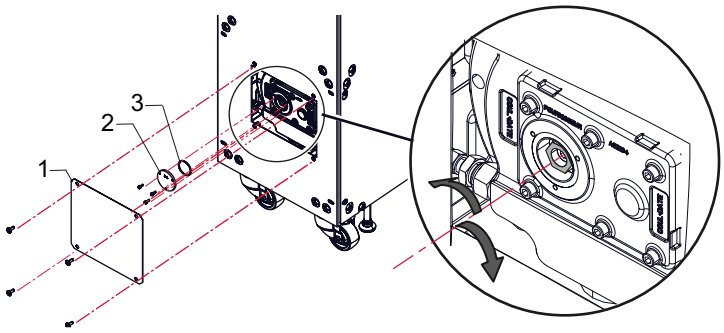
- ▶ 안전 인터록이 제대로 작동하는지 **6개월마다 한 번씩** 확인하십시오.

9.4 기능 블록 해제

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.

공정 부산물은 펌프 내부에 침전물을 형성할 수 있으며, 그 결과 FB가 막힐 수 있습니다. FB가 회전하지 못하면 오류가 나타나고 펌프가 정지됩니다. 수동으로 FB를 해제할 수 있습니다.



1 전면 패널
2 보호 커버
3 O링

해제 절차

1. 주 전원 스위치를 **O** 위치로 설정하여 펌프를 끕니다.
   – 흰색 **Power** 표시등이 꺼집니다.
2. 전면 패널을 제거합니다.
3. 3개의 나사를 풀어서 보호 커버를 제거한 후 O링을 제거합니다.
4. 21mm 암 L자형 앨런 키를 사용하여 샤프트가 자유롭게 회전할 때까지 샤프트를 앞뒤로 회전시킵니다.
5. O링을 청소하고 진공 그리스를 약간 바릅니다.
6. O링과 보호 커버를 설치합니다(조임 토크 2 N·m 적용).
   – 다시 조립할 때 **O링이 홈에 적절하게 설치되어 있고 꽉 죄어지지 않았는지 확인**하십시오. 이로 인해 펌프가 누출되거나 고장 날 수 있습니다.
7. 전면 커버를 다시 끼웁니다.
8. 밀폐 테스트를 수행합니다.
9. 펌프를 다시 시작합니다.

앨런 키를 억지로 사용하여 FB의 잠금을 해제하지 마십시오. 그러면 샤프트가 손상될 수 있습니다.
펌프를 해제할 수 없는 경우 서비스 센터에 문의하십시오.

9.5 교체품 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 (83페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조)
5. 새 펌프 취급 및 운반 (“펌프 취급 및 운반” 장 참조).
6. 새 펌프 설치 (“설치” 장 참조).
7. 펌핑 매개변수 구성 (직렬 링크 작동 지침 참조).

서비스 요청 절차를 숙지하고 있어야 하며, 제품을 당사 서비스 센터에 반납할 때 오염 신고서를 작성해야 합니다 (83페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 장 참조).

9.5.1 설비에서 펌프 분리

위험 및 안전 조치에 대한 알림

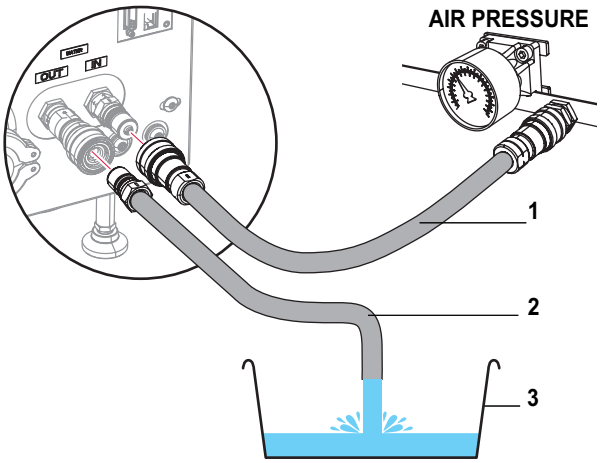
- 유지 보수 안전 지침을 따르십시오.
- 현지 법률에 따라 구체적인 안전 지침을 적용하십시오. 이 정보는 고객의 보건 및 안전 부서에서 받을 수 있습니다.

분리 절차

1. 주 전원 스위치를 **O** 위치로 설정하여 펌프를 끕니다.
   – 흰색 **Power** 표시등이 꺼집니다.
2. 주 전원 회로 차단기를 끕니다.
3. 전기 커넥터에서 전원 케이블을 분리합니다.
4. 전기 인터페이스 패널의 모든 커넥터를 분리합니다.
   – 펌프와 함께 제공된, **J1** 커넥터에 대한 커버 플러그를 포함하는 것을 잊지 마십시오.
5. 질소 공급 장치를 분리합니다.
6. **WATER IN** 커넥터와 **WATER OUT** 커넥터를 차례로 분리합니다.
7. 펌핑 라인에서 펌프를 분리하고, 밀폐 연결 액세서리(액세서리로 제공)로 유입구 포트를 차단합니다.
8. 배출구에서 펌프를 분리하고, 밀폐 연결 액세서리(액세서리로 제공)로 배출구 포트를 차단합니다.
9. 4개의 지지 받침대를 접습니다.
   – 캐스터가 펌프를 받치게 됩니다.
10. 설비에서 펌프를 제거합니다.

9.5.2 급수 회로 배수

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



1 암 커넥터가 있는 물 유입구 튜브
2 수 커넥터가 있는 퍼지 튜브
3 용기(용량 > 1리터)

급수 회로 배수 절차

1. 배수 튜브를 **WATER OUT** 커넥터에 연결하고 다른 쪽 끝을 용기에 넣습니다.
2. 유입구 튜브를 **WATER IN** 커넥터에 연결하고 다른 쪽 끝을 압축 공기 회로에 연결합니다.
3. 전원 스위치를 **I** 위치로 설정합니다.
   – 흰색 **Power** 표시등이 켜집니다.
4. **[MAINTENANCE] [WATER DRAIN]** 메뉴를 **[ENABLED]**로 설정합니다.
   – 솔레노이드 밸브가 열립니다.
5. 회로에서 물을 완전히 비울 때까지 펌프에 압축 공기를 주입합니다.
6. 주 전원 스위치를 **O** 위치로 설정하여 펌프를 끕니다.
   – 흰색 **Power** 표시등이 꺼집니다.

9.5.3 펌프 운송 준비

► 처음 납품 시 펌프와 함께 제공된 밀폐 연결 액세서리를 설치하십시오.
► 다음 절차에 따라 질소로 펌프를 가압하십시오.

질소로 가압

펌프에 가압하기 위해서는 필수 특성 (이지의 “질소 특성” 장 참조) 을 갖춘 질소 공급 장치 외에도, 제품과 함께 제공되거나 액세서리로 구할 수 있는 블랭킹 플레이트가 필요합니다.

1. 밀폐 액세서리로 펌프 유입구를 밀봉합니다.
2. 질소 공급 장치를 유입구 블랭킹 플레이트에 있는 가스 커넥터에 연결합니다.
3. 200hPa의 상대 압력까지 질소로 펌프에 가압합니다.
4. 질소가 배출구에서 흘러나오기 시작하면 제공된 액세서리로 배출구를 밀봉합니다.
5. 커넥터에서 질소 공급 장치를 분리합니다.

펌프를 다른 장소로 옮기기 전에 펌프의 오일을 비워야 함

새로 설치하는 과정 중에 펌프를 다른 장소로 옮기는 경우 **운반하기 전에 먼저, 하우징을 완전히 비워야 합니다**.

오일을 보관하고, 펌프를 다시 시작하기 전에 오일 충전 절차를 따르십시오.

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.**

이 권고에도 불구하고 펌프를 장기간 동안 작동하지 않을 경우 펌프 내부의 응축, 분말 축적 및 부식 위험을 줄이기 위해 아래에 제시된 예방 조치를 따라야 합니다.

1. 공정 체임버에서 시작하여 30분 동안 펌프 유입구에 질소를 주입하여 펌핑 라인을 퍼지합니다.
2. 질소 주입을 중지하고 펌프가 5분 동안 최대 압력에서 작동하도록 둡니다.
3. 펌프를 중지하고 적절한 밀폐 블랭킹 플레이트로 유입구 포트를 차단합니다.
4. 그런 다음, **[PURGE PROLONG] 메뉴를** 사용하여 설정을 구성하고 기간을 30분으로 지정합니다.
5. 펌프 시작/정지 주기를 수행합니다.
   - 30분 동안 계속되는 플러싱 주기가 경과할 때까지 기다립니다.
6. 밀폐 블랭킹 플레이트로 펌프 배출구를 차단합니다.
7. 급수 회로를 중지합니다.
8. 주 전원 스위치를 **O**위치로 설정하여 펌프를 끕니다.
   - 흰색 **Power 표시등이** 꺼집니다.

10.2 재가동

장기간 정지한 이후에 공정 펌프를 재가동하려면 펌프에 대해 완벽한 점검을 수행해야 합니다. 이 방법이 Pfeiffer Vacuum에서 보증하는 유일한 해결책입니다. 당사 서비스 센터에 문의하시기 바랍니다 (83페이지의 “Pfeiffer Vacuum의 서비스 솔루션” 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 (83페이지의 “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 연강, 스테인리스 스틸, 주철, 황동, 알루미늄, 니켈, 구리, 플루오로엘라스토머 및 불소계 (perfluorinated) 합성 오일과 같이 재활용할 수 있는 다양한 재료가 포함되어 있습니다. 다음에 대해 특히 주의하십시오.

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

11 고장

11.1 오작동 및 오류 표시

문제가 발생하면 다음을 통해 사용자에게 알려줍니다.

- 관련 표시등이 켜짐(경고의 경우 노란색, 경보의 경우 빨간색)
- 경고음(활성화된 경우)
- **J1** 원격 커넥터의 오류 접속이 작동됨
- HHR 원격 제어 박스에 오류 메시지가 표시됨
- RS-232 또는 RS-485 직렬 링크를 통한 메시지

표시등	이름	상태		펌프 상태
흰색 ○	**Power**	◆	꺼짐	펌프에 전력이 공급되지 않습니다.
		◇	켜짐	펌프에 전력이 공급됩니다.
녹색 ●	**Running**	◆	꺼짐	펌프가 작동되고 있지 않지 않습니다(펌프 종료).
		◆	켜짐	펌프가 작동 중입니다.
노란색 ●	**Warning**	◆	꺼짐	경고가 없습니다.
		◆	느리게 깜박임	사전 경고 또는 경고가 발생했습니다. • HHR의 오류 메시지를 읽으십시오. • **ENTER** 키를 눌러 오류를 재설정하십시오.
		◆	빠르게 깜박임	사전 경고가 있습니다. • HHR의 오류 메시지를 읽으십시오. • 문제를 해결하여 오류를 제거하십시오.
		◆	켜짐	경고가 있습니다. • HHR의 오류 메시지를 읽으십시오. • 문제를 해결하여 오류를 제거하십시오.
빨간색 ●	**Alarm**	◆	꺼짐	경보가 없습니다.
		◆	느리게 깜박임	사전 경보가 발생했습니다. • HHR의 오류 메시지를 읽으십시오. • **ENTER** 키를 눌러 오류를 재설정하십시오.
		◆	빠르게 깜박임	사전 경보가 있으며, 펌프가 작동 중입니다. • HHR의 오류 메시지를 읽으십시오. • 문제를 해결하여 오류를 제거하십시오.
		◆	켜짐	경보가 있습니다. 펌프가 정지되었습니다. • HHR의 오류 메시지를 읽으십시오. • 문제를 해결하여 오류를 제거하십시오. • 전원 공급을 차단하십시오. • 펌프를 다시 시작하십시오.

표 3: **표시등**

11.2 펌프 또는 루츠가 시작되지 않음

증상	원인	해결 방법
Power 표시등이 켜지지 않음	주 전원이 없음	• 전원 공급 장치를 확인하십시오.
	주 전원 스위치가 **O** 위치로 설정됨	• **I** 위치로 바꾸십시오.
	외부 비상 정지가 작동됨	• **EMS** 커버 플러그 및 인터록을 확인하십시오.
	펌프 비상 정지가 작동됨	• 회전을 통해 전면 패널에 있는 비상 정지의 잠금을 해제하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*

증상	원인	해결 방법
Power 표시등이 켜져 있는데도 HHR 디스플레이는 꺼져 있음	코일형 케이블이 잘못 연결됨	• 연결을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*

11.3 펌프가 작동 중인데 HHR에 오류 메시지가 표시됨

증상	원인	해결 방법
PW01/W01/PD01 EXH. PRESS	배출 압력 > 임계값	• 질소 흐름 속도 설정 값을 확인하십시오 (25페이지의 “질소 회로에 연결” 장 참조). • 배출구 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
	배출 압력 < 550hPa	• 다음과 같이 FB PRESS 플러그의 센서 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조). – 압력 센서에 결함이 있습니다. 교체하십시오.
	압력 센서 오류	• HHR에 표시된 압력을 확인하고, 값이 일관되지 않으면 센서를 교체하십시오.
	모니터링 오류	• 압력 센서가 작동하지만 표시된 압력이 일관되지 않으면 모니터링을 교체하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
D01 EXH. PRESS.	배출 압력 > 1990hPa 또는 펌프가 시작되지 않으며, 배출 압력 > 1500hPa	• 질소 흐름 속도 설정 값을 확인하십시오 (25페이지의 “질소 회로에 연결” 장 참조). • 배출구 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
	압력 센서 오류	• HHR에 표시된 압력을 확인하고, 값이 일관되지 않으면 센서를 교체하십시오.
	모니터링 오류	• 압력 센서가 작동하지만 표시된 압력이 일관되지 않으면 모니터링을 교체하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
PW03/W03/D03 FB P DRIVE	잘못된 FB 전력 임계값 설정	• 메뉴의 **[SETTING] [POWER] [FB POWER]** 설정에서 전력 임계값 설정을확인하십시오.
	FB의 기계적 문제	• FB 회전을 점검하십시오. • FB를 수동으로 해제하십시오 (69페이지의 “기능 블록 해제” 장 참조).
	전력 값 관련 문제	• 주파수 변환기의 입력에서 위상을 확인하십시오. • HHR에 표시된 전압, 전류 및 주파수를 확인하십시오. • 정보가 없는 경우 주파수 변환기와 모니터링 간 통신을 확인하십시오.
	모니터링과 FB 주파수 변환기 간 통신 문제	• 문제에 따라 모니터링 또는 주파수 변환기를 교체하십시오.
	통신 문제(주파수 변환기가 없는 경우)	• 다음과 같이 전류 센서를 확인하십시오. – 센서에 결함이 있습니다. 교체하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W04/D04 IN ANA 1 W50/D50 USER ANA	잘못된 모니터링 구성 일관되지 않는 아날로그 값 피드백	• 입력을 사용하지 않을 때 **[ANA 1]**, **[ANA 2]**또는 **[USER ANA]** 설정이 **[DISABLED]**인지 확인하십시오. • 경고 및 경보 임계값을 확인하십시오. • 전압이 모니터링 디스플레이와 일치하는지 확인하십시오.
	센서 오류	• 이러한 아날로그 입력에 연결된 센서가 제대로 작동하는지 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*

증상	원인	해결 방법
W05/D05 LOG IN 1 W12/D12 LOG IN 2 W06/D06 LOG IN 3	잘못된 모니터링 구성	• 입력을 사용하지 않을 때 **[LOG 1]**, **[LOG 2]**또는 **[LOG 3]** 설정이 **[DISABLED]** 인지 확인하십시오. • 경고 또는 경보 지연을 확인하십시오.
	연결이 없거나 끊어짐	• LI1, LI2 및 LI3의 센서 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조).
	누수가 탐지됨(옵션이 설치된 경우)	• W06 LOG IN.2 메시지는 **[SETTING] [LOGIC INPUT] [LOG2] [ENABLED]**메뉴가 설정되어 있을 때 누수가 발생하는 경우에 표시됩니다.
	팬에 결함이 있음	• 주파수 변환기가 포함된 펌프에는 팬이 장착되어 있습니다. W05 LOG IN 1 메시지는 LI1 (98페이지 참조)에 연결된 팬에 결함이 있는 경우에 표시됩니다. 팬을 교체하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
D07 LOW SPEED FB	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [FB INVERTER]** 설정이 **[V1000]** 또는 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	EMS **커넥터의** 배선 문제	• EMS 단자 2와 3 사이에 **스트랩이 있는지** 확인하십시오 (67페이지의 “비상 정지 명령” 장 참조).
	로터 회전이 어려움 또는 FB에 기계적 문제가 있음	• FB 회전을 점검하십시오. • FB를 수동으로 해제하십시오 (69페이지의 “기능 블록 해제” 장 참조).
	주파수 변환기 문제	• 주파수 변환기를 교체하십시오. 또는 *당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W10/D10 T° MOT FB	FB 온도 > 120°C 냉각 회로가 막힘	• 펌프의 수냉 공급 장치를 확인하십시오. • 모터가 제대로 냉각되는지 확인하십시오. • 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
	센서 또는 배선 오류	• FB MOTOR 플러그의 센서 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조).
	FB 모터 온도 센서의 문제	• FB 모터 온도 센서(NC 접촉)가 제대로 작동하는지 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W11 INLET VALVE	잘못된 모니터링 구성	• 밸브가 설치되어 있지 않은 경우 **[INLET VALVE]** 설정이 **[DISABLED]**인지 확인하십시오.
	잘못된 연결	• 격리 밸브 커넥터인 **J4** 커넥터의 연결을 확인하십시오 (65페이지의 “J4 커넥터를 사용하여 격리 밸브 제어” 장 참조).
	오작동	• 밸브가 제대로 작동하는지 확인하십시오(개폐).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
PW13/W13/PD13/D13 PURGE FLOW	퍼지 흐름 없음	• 질소 공급 장치를 확인하십시오. • N2 VALVES 플러그의 솔레노이드 밸브 연결을 확인하십시오 (98 페이지 참조).
	불충분한 퍼지 흐름	• 압력 조절기를 사용하여 질소 흐름 설정을 점검하십시오. • 누출이 없는지 확인하십시오.
	잘못된 임계값 설정	• 메뉴의 **[SETTING] [PURGE] [PURGE FLOW] [LOW DEFAULT]** 설정에서 경고 및 경보 임계값을확인하십시오.
	유량계가 연결되지 않음	• FLOW CONT 플러그 (98페이지 참조)의 유량계 연결을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
PW14/W14/D14 R1 P INVERTER	루츠 1의 임계값 설정이 잘못되었음	• 메뉴의 **[SETTING] [POWER] [R1 POWER]** 설정에서 경고 및 경보 임계값을확인하십시오.
	루츠 1의 기계적 문제	• 루츠 1의 회전을 점검하십시오(가능한 경우).
	전력 값 관련 문제	• 모니터링 및/또는 주파수 변환기 출력에서 전류 및 전압을 확인하십시오. • 주파수 변환기가 없는 경우 전류 센서를 확인하십시오.
	주파수 변환기의 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*

증상	원인	해결 방법
W15 /D15 T° HP FB - HP T° > 설정값 T +5 °C	HP FB 밸브 문제	• FB HP 플러그 (98페이지 참조)의 급수 밸브가 제대로 작동하고 연결되었는지 확인하십시오. • FB HP 급수 밸브 코일의 전원 공급을 확인하십시오.
	냉각 문제	• 펌프의 수냉 공급 장치를 확인하십시오. • 냉각 배관 및/또는 냉각 플레이트가 막히지 않았는지 확인하십시오.
	센서 또는 배선 오류	• HHR의 온도 값은 물론, FB HP TEMP 플러그의 센서 연결 및 FB VALVES 플러그의 밸브 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W16 /D16 LOW HP FB T°	HP FB 급수 밸브 문제	• 솔레노이드 밸브 격막의 상태 및 작동을 확인하십시오.
	온도 센서 문제	• FB HP TEMP 플러그 (98페이지 참조)의 센서가 제대로 작동하고 연결되었는지 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W17/D17 T° R1 MOT	루츠 1 모터 온도 > 120°C	• 펌프의 수냉 공급 장치를 확인하십시오. • 루츠 1 모터가 적절하게 냉각되는지 확인하십시오. • 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
	센서 또는 배선 오류	• RSV1 MOTOR 플러그 (98페이지 참조) 및 모터 단자의 센서 연결을 확인하십시오.
	루츠 1 모터 온도 센서의 문제	• 루츠 1 모터 온도 센서(NC 접촉)가 제대로 작동하는지 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
D19 REVERSED UVW	주 전원 공급 장치 문제: 두 위상이 반전됨	• 주 전원 입력 커넥터의 배선을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W21 SOFT P. VALVE	잘못된 모니터링 구성	• 밸브가 연결되지 않은 경우 **[DEFINITION] [INLET VALVE]** 설정이 **[DISABLED]**인지 확인하십시오.
	잘못된 연결	• 격리 밸브 커넥터인 **J4** 커넥터의 연결을 확인하십시오 (65페이지의 "J4 커넥터를 사용하여 격리 밸브 제어" 장 참조).
	오작동	• 밸브가 제대로 작동하는지 확인하십시오(개폐).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W24/D24 LOW HEATER 1 T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 1 T°]** 설정이 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	히터 1 오류	• HEAT 1 TEMP 플러그의 히터 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조). • 히터의 작동을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W25/D25 LOW HEATER 2 T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 2 T°]** 설정이 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	히터 2 오류	• HEAT 2 TEMP 플러그의 히터 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조). • 히터의 작동을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W26/D26 LOW HEATER 3 T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 3 T°]** 설정이 **[DISABLED]**인지 확인하십시오.
	히터 3 오류	• HEAT 3 TEMP 플러그의 히터 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조). • 히터의 작동을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W31 SUPPLY 15V	15V 공급 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W32 MAINTENANCE	잘못된 정비 구성	• 경고 임계값을 확인하십시오.
	정비 임계값에 도달함	• 펌프 점검에 대해서는 당사 서비스 센터에 문의하십시오.
D33 24VS SUPPLY	24 V 공급 문제	• 비상 정지가 켜져 있지 않은지 확인하십시오. • 비상 정지 배선 회로를 확인하십시오. • 24V 전원 공급 장치 및 24VDC PC 보드를 확인하십시오.

증상	원인	해결 방법
D34 EMERGENCY STOP	펌프 비상 정지가 작동되었음	• 회전을 통해 펌프 면 패널에 있는 비상 정지의 잠금을 해제하십시오.
	비상 커버 플러그가 없음	• 커버 플러그가 펌프 후면의 비상 커넥터에 장착되어 있는지 확인하십시오.
	24VDC 전원 공급 관련 문제	• 비상 정지 배선을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
D36 FB CONTACTOR	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [FB INVERTER]** 설정이 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	KM1접촉기가 닫히지 않았음	• EMS 단자 2와 3 사이에 **스트랩이 있는지** 확인하십시오 (67페이지의 “비상 정지 명령” 장 참조). • FB가 시작되지 않음: A1 및 A2의 24V 전원 공급 장치를 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
D37 R1 BREAKER	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [PUMP MODEL]** 설정이 **[A204]** 또는 **[A124]** 인지확인하십시오. • Modbus 통신 프로토콜을 통해 명령을 전송하여 설정을 변경하십시오. *직렬 링크의 사용 설명서를 참조하십시오.*
	RT2(루츠) 차단기가 켜짐	• RT2 값을 확인하십시오 (98페이지 참조). RT2를 켜십시오. • 위상에 전류 및 전압이 있는지 확인하십시오.
	루츠 1의 기계적 문제	• 루츠 1의 회전을 점검하십시오(가능한 경우).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
D38 FB BREAKER	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [FB INVERTER]** 설정이 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	RT1(FB) 차단기가 꺼짐	• RT1 값을 확인하십시오 (98페이지 참조). RT1을 켜십시오. • 위상에 전류 및 전압이 있는지 확인하십시오.
	FB의 기계적 문제	• FB를 수동으로 해제하십시오 (69페이지의 “기능 블록 해제” 장 참조).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
D39 R1 CONTACTOR	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [R1 INVERTER]** 설정이 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	KM2(루츠) 접촉기가 닫히지 않았음	• 루츠 1이 시작되지 않음: 24V 전원 공급 장치 A1 및 A2를 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
D40 HAZ T° R1 MOT	루츠 1 모터 온도 > 150°C	• 펌프의 수냉 공급 장치를 확인하십시오. • 루츠 1 모터가 적절하게 냉각되는지 확인하십시오. • 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
	센서가 연결되지 않음	• RSV1 MOTOR 플러그 (98페이지 참조)의 센서 연결을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
D41 HAZ T° FB MOT	FB 모터 온도 > 150°C	• 펌프의 수냉 공급 장치를 확인하십시오. • FB 모터가 적절하게 냉각되는지 확인하십시오. • 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
	센서가 연결되지 않음	• FB MOTOR 플러그 (98페이지 참조)의 센서 연결을 확인하십시오.
	FB의 기계적 문제	• FB를 수동으로 해제하십시오. (69페이지의 “기능 블록 해제” 장 참조).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
D42 HAZ EXT PRESS	SEMI 안전 센서 문제 (배출 시 과압)	• 센서 케이블 상태 및 센서 작동을 확인하십시오 (50페이지의 “SEMI 펌프 구성 옵션” 장 참조). • 필요한 경우 센서를 교체하십시오.
D43 HAZ PURGE FLOW	SEMI 안전 센서 문제 (질소 압력)	• 센서 케이블 상태 및 센서 작동을 확인하십시오 (50페이지의 “SEMI 펌프 구성 옵션” 장 참조). • 필요한 경우 센서를 교체하십시오.
D44 FRAME PRESS	SEMI 안전 센서 문제 (배출구 통풍)	• 센서 케이블 상태 및 센서 작동을 확인하십시오 (50페이지의 “SEMI 펌프 구성 옵션” 장 참조). • 필요한 경우 센서를 교체하십시오.

증상	원인	해결 방법
D46 ALARM T° FB	FB의 온도 문제	• 펌프의 수냉 공급 장치를 확인하십시오. • 온도 설정값 및 경보 임계값을 확인하십시오. • 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
W51/D51 USER T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[SETTING] [TEMPERATURE] [USER T°]** 설정이 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	잘못된 온도 임계값 설정	• 경고 및 경보 임계값을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W52/D52 ROOTS 1 T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 1 T°] [CONTROL]** 또는 **[MEASUREMENT]** 설정에서 임계값이 설정되었는지 확인하십시오.
	잘못된 온도 임계값 설정	• 경고 및 경보 임계값을 확인하십시오.
	냉각 문제	• 펌프의 수냉 공급 장치를 확인하십시오. • 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
	센서 오류	• HHR의 온도 값은 물론, RSV1 TEMP 플러그의 센서 연결 및 RSV1 VALVES 플러그의 밸브 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W53/D53 LOW ROOTS 1 T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[SETTING][TEMPERATURE][ROOTS 1 T°] [CONTROL]** 또는 **[MEASUREMENT]** 설정에서 임계값이 설정되었는지 확인하십시오.
	잘못된 온도 임계값 설정	• 경고 및 경보 임계값을 확인하십시오.
	센서 오류	• HHR의 온도 값은 물론, RSV1 TEMP 플러그의 센서 연결 및 RSV1 VALVES 플러그의 밸브 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W54/D54 HEATER	히터 컨트롤러 연결이 끊김	• WH 플러그의 케이블 연결을 확인하거나 WH 플러그에 스트랩이 있는지 확인하십시오 (98페이지 참조).
	히터 연결이 끊김	• 직렬 링크 커넥터인 **J2** 히터 컨트롤러 커넥터의 케이블 연결을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W57/D57 LP FB T° - LB T° > (설정값 T +5°C)	LP FB 온도 제어 밸브 공급 문제	• FB LP 급수 밸브가 제대로 작동하고 연결되었는지 확인하십시오 (98페이지 참조).
	냉각 문제	• 펌프의 수냉 공급 장치를 확인하십시오. • 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
	센서 또는 배선 오류	• HHR의 온도 값은 물론, FB LP TEMP 플러그의 센서 연결 및 FB VALVES 플러그의 밸브 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W58/D58 LOW LP FB T°	LP FB 온도 제어 밸브 공급 문제	• 솔레노이드 밸브 격막의 상태 및 작동을 확인하십시오.
	센서 또는 배선 오류	• FB LP TEMP 플러그 (98페이지 참조) 센서의 작동 및 연결을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
PW59/W59/D59 R2 POWER	루츠 2의 임계값 설정이 잘못되었음	• 메뉴의 **[SETTING] [POWER] [R2 POWER]** 설정에서 전력 임계값 설정을확인하십시오.
	루츠 2의 기계적 문제	• 루츠 2 로터의 회전을 점검하십시오(가능한 경우).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W60/D60 ROOTS 2 T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [ROOTS R2 OPTION]** 설정이 **[DISABLED]** 인지확인하십시오.
	냉각 문제	• 펌프의 수냉 공급 장치를 확인하십시오. • 루츠 2 모터가 적절하게 냉각되는지 확인하십시오. • 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
	센서 또는 배선 오류	• 센서의 상태 및 모터 단자 박스에서의 연결을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*

증상	원인	해결 방법
W61/D61 LOW ROOTS 2 T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [ROOTS R2 OPTION]** 설정이 **[DISABLED]** 확인지인하십시오.
	센서 또는 배선 오류	• 센서의 상태 및 모터 단자 박스에서의 연결을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W62/D62 LOW SPEED R1	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [R1 INVERTER]** 설정이 **[V1000]** 또는 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	루츠 1의 기계적 문제	• 루츠 1의 회전을 점검하십시오(가능한 경우).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W63/D63 LOW SPEED R2	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [R2 INVERTER]** 설정이 **[DISABLED]** 또는 **[V1000]**확인지 인하십시오.
	루츠 2의 기계적 문제	• 루츠 2의 회전을 점검하십시오(가능한 경우).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W64/D64 HEATER 1 T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[SETTING] [TEMPERATURE][HEATER 1 T°]** 설정이 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	히터 1 문제	• 히터 1의 작동을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W65/D65 HEATER 2 T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[SETTING] [TEMPERATURE][HEATER 2 T°]** 설정이 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	히터 2 문제	• 히터 2의 작동을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W66/D66 HEATER 3 T°	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[SETTING] [TEMPERATURE][HEATER 3 T°]** 설정이 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	히터 3 문제	• 히터 3의 작동을 확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W68/D68 R1 DRIVE FAULT	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [R1 INVERTER]** 설정이 **[V1000]** 또는 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	루츠 1에서 발생할 수 있는 기계적 문제	• 루츠 1의 회전을 점검하거나 기계적인 접촉이 없는지 시각적으로 확인하십시오(가능한 경우).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W69/D69 FB DRIVE FAULT	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [FB INVERTER]** 설정이 **[V1000]** 또는 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	FB에서 발생할 수 있는 기계적 문제	• FB의 회전을 점검하고 기계적 제약이 없는 경우 FB를 수동으로 해제하십시오 (69페이지의 “기능 블록 해제” 장 참조).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W70/D70 R2 DRIVE FAULT	잘못된 모니터링 구성	• 메뉴의 **[DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [R2 INVERTER]** 설정이 **[V1000]** 또는 **[DISABLED]**인지확인하십시오.
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*

증상	원인	해결 방법
D71 FB I DRIVE	FB 주파수 변환기 과전압	• 표시된 메시지에 따라 FB 샤프트, 루츠 1 또는 루츠 2의 회전을 점검하십시오. • 주파수 변환기에 과부하가 걸리지 않았는지 또는 펌프가 기계적으로 차단되지 않았는지 확인하십시오. • 주파수 변환기 디스플레이의 메시지를 확인하거나 주파수 변환기가 기본값 상태인지 확인하십시오(V1000 Yaskawa 작동 매뉴얼은 웹 사이트에서 이용 가능).
W72 R2 I R1 DRIVE	루츠 1 주파수 변환기 과전류	
W73 R2 I R2 DRIVE	루츠 2 주파수 변환기 과전류	
D74 FB U+ DRIVE	FB 주파수 변환기 과전압	
W75 R2 U+R1 DRIVE	루츠 1 주파수 변환기 과전압	
W76 R2 U+R2 DRIVE	루츠 2 주파수 변환기 과전압	
D77 FB P DRIVE	FB 주파수 변환기 과부하	
W78 P R1 DRIVE	루츠 1 주파수 변환기 과부하	
W79 P R2 DRIVE	루츠 2 주파수 변환기 과부하	
D80 FB T DRIVE	FB 주파수 변환기 과열	• 급수 회로가 제대로 작동하는지 확인하십시오. • 주파수 변환기의 냉각 플레이트가 막히지 않았는지 확인하십시오.
W81 R1 T DRIVE	루츠 1 주파수 변환기 과열	
W82 R2 P DRIVE	루츠 2 주파수 변환기 과열	
D83 FB M DRIVE	FB 모터 주파수 변환기 과부하	• 표시된 메시지에 따라 FB 샤프트, 루츠 1 또는 루츠 2의 회전을 점검하십시오. • 주파수 변환기에 과부하가 걸리지 않았는지 또는 펌프가 기계적으로 차단되지 않았는지 확인하십시오.
W84 RI M DRIVE	루츠 1 모터 주파수 변환기 과부하	
W85 R2 M DRIVE	루츠 2 모터 주파수 변환기 과부하	
D86 FB U-DRIVE	FB 주파수 변환기 부족전압	• 고객의 전기 네트워크 안정성을 확인하십시오.
W87 RI U-DRIVE	루츠 1 주파수 변환기 부족전압	
W88 R2 U-DRIVE	루츠 2 주파수 변환기 부족전압	
D89 FB PH DRIVE	FB 주파수 변환기의 위상 손실	• 해당 주파수 변환기의 전원 공급 장치 배선을 확인하십시오(R, S 및 T 단자 플러그의 전압 유무). • 주파수 변환기의 전력 위상 업스트림에 전력 차단이 없는지 확인하십시오.
W90 RI PH DRIVE	루츠 1 주파수 변환기의 위상 손실	
W91 R2 PH DRIVE	루츠 2 주파수 변환기의 위상 손실	
D92 FB RS DRIVE	FB 주파수 변환기 메모리 오류	• PC 보드에 결함이 있으므로 주파수 변환기를 교체하십시오. *당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W93 R1 RS DRIVE	루츠 1 주파수 변환기 메모리 오류	
W94 R2 RS DRIVE	루츠 2 주파수 변환기 메모리 오류	
W95/D95 R1 SPEED	루츠 1: 속도 정보 없음	• LI4의 케이블 또는 센서를 확인하십시오 (98페이지 참조).

증상	원인	해결 방법
W102/D102 R1 OIL T° W102 T° Roots 1 > T° 설정값 +5°C)	냉각 문제	• 펌프의 수냉 공급 장치를 확인하십시오. • 냉각 배관이 막히지 않았는지 확인하십시오.
	루츠 1 솔레노이드 급수 밸브 문제	• 루츠 1 솔레노이드 밸브의 작동 및 연결을 확인하십시오. (44페이지의 “루츠 온도 관리” 장 참조) • 루츠 1 솔레노이드 밸브 코일의 전원 공급을 확인하십시오.
	센서 또는 배선 오류	• HHR의 온도 값은 물론, RSV1 TEMP 플러그의 센서 연결 및 RSV1 VALVES 플러그의 밸브 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조).
	기타 문제	*당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
W106 ROTARY SWITCHES	코딩 휠이 잘못 설정됨	• 코딩 휠을 위치 0 또는 1에 배치하십시오 (37페이지의 “관리 모드” 장 참조).
W107 IHN T° HIGH	가열 요소 오류	• HEAT 3 TEMP 플러그의 히터 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조). • 히터의 작동을 확인하십시오.
W108 IHN FLOW	불충분한 IHN 흐름 속도	• 압력 조절기를 사용하여 가열 질소 흐름 설정을 점검하십시오. • 누출이 없는지 확인하십시오.
W109 IHN T° LOW	가열 요소 오류	• HEAT 3 TEMP 플러그의 히터 연결을 확인하십시오 (98페이지 참조). • 히터의 작동을 확인하십시오.
PD110 SEIZING DETECTED	FB 변환기의 주파수가 떨어짐	• FB 회전을 점검하십시오. • FB를 수동으로 해제하십시오 (69페이지의 “기능 블록 해제” 장 참조).

11.4 펌프가 작동하지만, 성능이 불충분함

증상	원인	해결 방법
진공 상태가 좋지 않거나 존재하지 않음	펌프가 오염되었거나 막혔음	• FB 정비: *당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
	내부 오일 누출	
기계 소음	베어링이 손상됨	• FB 정비: *당사 서비스 센터에 문의하십시오.*
	피스톤이 움직이지 않음	
	기어가 맞지 않음	
N2 퍼지 없음	잘못된 구성	• 모니터링(**[PURGE CMD]** 설정)을 재구성하거나 수동으로 퍼지하십시오(HHR의 **PURGE** 키).

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.

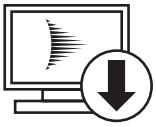
당사는 핵심 역량인 진공 구성품에 대한 서비스를 완벽하게 구현하는 데 항상 초점을 맞춥니다. Pfeiffer Vacuum에서 제품을 구매하신 후에도 당사의 서비스는 계속됩니다. 이 때 보통 서비스가 시작됩니다. 물론 검증된 Pfeiffer Vacuum의 품질을 통해서 시작됩니다.

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

Pfeiffer Vacuum 서비스 이용하기

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

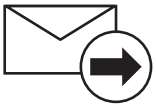
Pfeiffer Vacuum 담당자로부터 최적의 솔루션에 대한 조언을 얻을 수 있습니다.
빠르고 원활한 서비스 프로세스 처리를 위해 다음을 권장합니다.



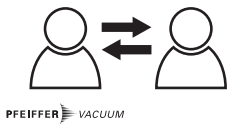
1. 최신 양식 템플릿을 다운로드하십시오.
   - 서비스 요청에 대한 설명
   - 서비스 요청
   - 오염 신고

a) 모든 액세서리(밸브, 보호 스크린 등 모든 외부 부품)를 분리하여 보관합니다.
b) 필요한 경우 작동유/윤활유를 배출합니다.
c) 필요한 경우 냉각수를 배출합니다.

2. 서비스 요청서 및 오염 신고서를 작성합니다.



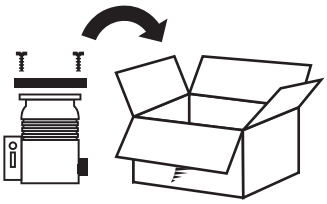
3. 양식을 이메일, 팩스 또는 우편으로 가까운 서비스 센터로 보냅니다.



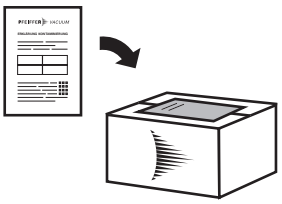
4. Pfeiffer Vacuum으로부터 확인을 받게 됩니다.

오염된 제품의 제출

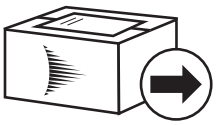
미생물, 폭발물 또는 방사능으로 오염된 제품은 접수되지 않습니다. 제품이 오염되었거나 오염 신고서가 누락된 경우, Pfeiffer Vacuum은 서비스 작업을 시작하기 전에 고객에게 연락을 드릴 것입니다. 제품 및 오염 정도에 따라 **추가 오염 제거 비용**이 발생할 수 있습니다.



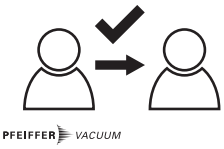
5. 오염 신고서의 규정에 따라 제품을 운송하도록 준비하십시오.
a) 질소 또는 건조 공기로 제품을 중화시킵니다.
b) 모든 구멍을 블라인드 플랜지로 밀봉하여 공기가 새지 않도록 합니다.
c) 제품을 적절한 보호 호일로 수축 포장합니다.
d) 제품을 적합하고 안정적인 운송 용기에만 포장합니다.
e) 해당 운송 조건을 유지합니다.



6. 포장 **외부에** 오염 신고서를 부착합니다.



7. 이제 제품을 가까운 서비스 센터로 보냅니다.



8. Pfeiffer Vacuum으로부터 확인서/견적서를 받게 됩니다.

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

13 액세서리

액세서리	설명	치수	P/N
펌프 유입구 격리 밸브	자동 24VDC 스테인리스 스틸 밸브	DN 100 ISO-F	-
		DN 160 ISO-F	-
	전공 밸브 케이블	길이 1.2m	A335263
내진 브래킷	4개의 브래킷 세트		125806S
핸드헬드 원격 제어	EDR HHR 원격 제어 박스 및 1.5m 케이블		125540S
	HHR 코일형 케이블	길이 1.5m	A468325
	HHR 케이블	길이 15m	107079
OEM 인터페이스/원격 제어 패널 *	Lonworks 통신 인터페이스		122404
	Profibus 통신 인터페이스		123767
	EtherCAT® 통신 인터페이스		122088
	인터페이스 장착(고정 패널)		A610511
주 전원 플러그	암 커넥터		108141
비상 정지 커버 플러그			106587
원격 제어 커넥터 커버 플러그	암 50핀 D-Sub		107222
암 3/8인치 NPT 커넥터	물 유입구		115509
3/8인치 NPT 수 커넥터	물 배출구		115510
암 1/4인치 NPT 커넥터	물 유입구		076721
1/4인치 NPT 수 커넥터	물 배출구		076720
암 1/8인치 NPT 커넥터	질소 유입구		104084
연결 액세서리	센터링 링 + FPM72 O링 + PTFE 장벽	DN 40 ISO-KF	108785
		DN 50 ISO-KF	123716
		DN 100 ISO-K	123717
		DN 160 ISO-K	123718
	유입구 블랭킹 플레이트 + 1/8인치 가스 커넥터	DN 50 ISO-KF	106314 + 082981
		DN 100 ISO-K	090467 + 082981
		DN 160 ISO-K	104456 + 082981
	적합한 FPM72 O링이 장착된 센터링 링	DN 40 ISO-KF	068230
		DN 50 ISO-KF	087168
		DN 100 ISO-K	068349
		DN 160 ISO-K	068186
펌프 유입구 배관 연장	A 602H SV/A 803H SV/A 804X	DN 100/DN 100 ISO-K	106302
	A 1202H SV/A 1503H SV/A 1504X/ A 1803H SV/A 1804X	DN 160/DN 100 ISO-K	A330731
	A 1803H SV/A 1804X	DN 160/DN 160 ISO-K	A331857
깔때기 - 오일 충전			107381

블랭킹 플레이트, 클로 클램프 및 퀵 커넥트 클램프에 대해서는 Pfeiffer-Vacuum 사이트에서 연결 액세서리 카탈로그를 참조하십시오. 응용 분야와 호환되는 재질을 선택하십시오.

* 다른 통신 프로토콜에 대해서는 당사 서비스 센터에 문의하십시오.

14 기술 데이터 및 치수

14.1 일반

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr | mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^{5}$	1000	100	750
Pa	0.01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0.01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7.5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr | mm Hg	1.33	$1.33 \cdot 10^{-3}$	133.32	1.33	0.133	1
1Pa = $1N/m^2$						

표 4: 변환표: 압력 단위

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

표 5: 변환표: 기체 처리량 단위

14.2 기술적 특성

모델	A 124H	A 124H	A 204H A 204X	A 204H A 204X
주파수	**50 Hz**	**60 Hz**	**50 Hz**	**60 Hz**
최대 펌프 속도	95 m^3/h	110 m^3/h	130 m^3/h	160 m^3/h
N2 가스 퍼지가 없는 경우의 최대 압력	$5 \cdot 10^{-2}$ hPa	$2 \cdot 10^{-2}$ hPa	$2 \cdot 10^{-1}$ hPa	$5 \cdot 10^{-2}$ hPa
N2 퍼지가 있는 경우의 최대 압력 [7]	$3 \cdot 10^{-1}$ hPa	$1 \cdot 10^{-1}$ hPa	$7 \cdot 10^{-1}$ hPa	$2 \cdot 10^{-1}$ hPa
최대 펌프 용량 [3]	1 m^3		1 m^3	
최대 연속 유입구 흐름 [5]	80 slpm (0 °C)		150 slpm (0 °C)	
주 전원 요구 사항 [1]	200 – 230 / 380 – 480 V AC - 3상 모터			
최대 압력에서 전력 소비량	1.3 kW	1.5 kW	1.6 kW	1.8 kW
최대 연속 유입구에서 전력 소비량	-	-	3.5 kW	
전체 부하 전류(200-230V)	10 A		20 A	
전체 부하 전류(380-480V)	5 A		10 A	
최대 배출 압력	1200 hPa		1200 hPa	
냉각수 흐름 [4]	120 – 180 l/h		120 – 240 l/h	
N2 퍼지 흐름	10 – 120 slpm (0 °C)		10 – 120 slpm (0 °C)	
윤활제 채움	FB: 0.25 l		FB: 0.28 l	
국부 헬륨 누출률	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s		$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	
무게	240 kg		253 kg	
플랜지(입력) [6]	DN 50 ISO-KF		DN 50 ISO-KF	
플랜지(출력)	DN 40 ISO-KF		DN 40 ISO-KF	

모델	A 124H	A 124H	A 204H A 204X	A 204H A 204X
주파수	**50 Hz**	**60 Hz**	**50 Hz**	**60 Hz**
일반적인 진동 가속(유입구 플랜지에서 10~1000Hz)	< 0.1 g		< 0.1 g	
일반적인 진동 속도(유입구 플랜지에서 10~1000Hz)	< 1.5 mm/s		< 1.5 mm/s	
최대 잡음 수준 2)	65 dB(A)		68 dB(A)	

1) IEC/UL/CSA 규정을 따름. 펌프는 ±10%의 전압 변동을 견딜 수 있습니다.

2) ISO 9614-2 표준에 따라 1m 길이와 1.6m 높이로 측정됩니다(소음기 및 체크 밸브가 장착된 펌프).

3) 이 펌프는 20분 사이클링에서 1m³의 용량을 펌핑할 수 있다는 인증을 받았습니다. 용량 또는 사이클링 빈도가 더 높은 경우 당사에 문의해 주십시오.

4) 펌프 온도 설정에 따라 달라집니다.

5) 최대 회전 속도에서 측정됩니다.

6) 유입구 배관 연장이 없는 경우 유입구 플랜지는 ISO-F 유형입니다.

7) 표준 N2 주입 장치 및 50slm 퍼지. 특정 N2 주입 장치의 경우 당사에 문의해 주십시오.

표 6: A 124 - A 204 에 대한 기술 데이터

모델	A 602H SV	A 602H SV	A 803H SV A 804X	A 803H SV A 804X	A 804XN
주파수	**50 Hz**	**60 Hz**	**50 Hz**	**60 Hz**	**60 Hz**
최대 펌프 속도	480 m³/h	560 m³/h	600 m³/h	700 m³/h	600 m³/h
N2 가스 퍼지가 없는 경우의 최대 압력	$3 \cdot 10^{-3}$ hPa	$2 \cdot 10^{-3}$ hPa	$8 \cdot 10^{-3}$ hPa	$4 \cdot 10^{-3}$ hPa	$1.45 \cdot 10^{-2}$ hPa
N2 퍼지가 있는 경우의 최대 압력 7)	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa	$6 \cdot 10^{-3}$ hPa	$2 \cdot 10^{-2}$ hPa	$9 \cdot 10^{-3}$ hPa	$2.4 \cdot 10^{-2}$ hPa
최대 펌프 용량 3)	1 m³	1 m³	1 m³	1 m³	1 m³
최대 연속 유입구 흐름 5)	60 slpm (0 °C)	60 slpm (0 °C)	100 slpm (0 °C)	100 slpm (0 °C)	75 slpm (0 °C)
주 전원 요구 사항 1)	200 – 230 / 380 – 480 V AC - 3상 모터				
최대 압력에서 전력 소비량	1.8 kW	2 kW	2.1 kW	2.3 kW	2.4 kW
최대 연속 유입구에서 전력 소비량	-	-	4.5 kW	4.5 kW	4.5 kW
전체 부하 전류 (200-230V)	20 A	20 A	27 A	27 A	27 A
전체 부하 전류 (380-480V)	11 A	11 A	20 A	20 A	20 A
최대 배출 압력	1200 hPa	1200 hPa	1200 hPa	1200 hPa	1200 hPa
냉각수 흐름 4)	150 – 240 l/h	150 – 240 l/h	150 – 300 l/h	150 – 300 l/h	150 – 300 l/h
N2 퍼지 흐름	10 – 120 slpm (0 °C)	10 – 120 slpm (0 °C)	10 – 120 slpm (0 °C)	10 – 120 slpm (0 °C)	10 – 80 slpm (0 °C)
윤활제 채움	FB: 0.25 l 루츠: 0.63 l	FB: 0.25 l 루츠: 0.63 l	FB: 0.28 l 루츠: 0.63 l	FB: 0.28 l 루츠: 0.63 l	FB: 0.28 l 루츠: 0.63 l
국부 헬륨 누출률	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s
무게	370 kg	370 kg	380 kg	380 kg	380 kg
플랜지(입력) 6)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
플랜지(출력)	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
일반적인 진동 가속 (유입구 플랜지에서 10~1000Hz)	< 0.1 g	< 0.1 g	< 0.1 g	< 0.1 g	< 0.1 g

모델	A 602H SV	A 602H SV	A 803H SV A 804X	A 803H SV A 804X	A 804XN
주파수	**50 Hz**	**60 Hz**	**50 Hz**	**60 Hz**	**60 Hz**
일반적인 진동 속도 (유입구 플랜지에서 10~1000Hz)	< 1.5 mm/s	< 1.5 mm/s	< 1.5 mm/s	< 1.5 mm/s	1.5 mm/s
최대 잡음 수준 2)	68 dB(A)	68 dB(A)	68 dB(A)	68 dB(A)	68 dB(A)

1) IEC/UL/CSA 규정을 따름. 펌프는 ±10%의 전압 변동을 견딜 수 있습니다.

2) ISO 9614-2 표준에 따라 1m 길이와 1.6m 높이로 측정됩니다(소음기 및 체크 밸브가 장착된 펌프).

3) 이 펌프는 20분 사이클링에서 1m³의 용량을 펌핑할 수 있다는 인증을 받았습니다. 용량 또는 사이클링 빈도가 더 높은 경우 당사에 문의해 주십시오.

4) 펌프 온도 설정에 따라 달라집니다.

5) 최대 회전 속도에서 측정됩니다.

6) 유입구 배관 연장이 없는 경우 유입구 플랜지는 ISO-F 유형입니다.

7) 표준 N2 주입 장치 및 50slm 퍼지. 특정 N2 주입 장치의 경우 당사에 문의해 주십시오.

표 7: A 602 - A 803 - A 804에 대한 기술 데이터

모델	A 1202HSV	A 1202HSV
주파수	**50 Hz**	**60 Hz**
최대 펌프 속도	1050 m³/h	1150 m³/h
N2 가스 퍼지가 없는 경우의 최대 압력	$3 \cdot 10^{-3}$ hPa	$2 \cdot 10^{-3}$ hPa
N2 퍼지가 있는 경우의 최대 압력 7)	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa	$6 \cdot 10^{-3}$ hPa
최대 펌프 용량 3)	1 m³	1 m³
최대 연속 유입구 흐름 5)	55 slpm (0 °C)	55 slpm (0 °C)
주 전원 요구 사항 1)	200 – 230 / 380 – 480 V AC - 3상 모터	
최대 압력에서 전력 소비량	2.1 kW	2.3 kW
최대 연속 유입구에서 전력 소비량	-	-
전체 부하 전류(200-230V)	25 A	25 A
전체 부하 전류(380-480V)	17 A	17 A
최대 배출 압력	1200 hPa	1200 hPa
냉각수 흐름 4)	150 – 240 l/h	150 – 240 l/h
N2 퍼지 흐름	10 – 120 slpm (0 °C)	10 – 120 slpm (0 °C)
윤활제 채움	FB: 0.25 l Roots: 1.55 l	FB: 0.25 l Roots: 1.55 l
국부 헬륨 누출률	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s
무게	530 kg	530 kg
플랜지(입력) 6)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K
플랜지(출력)	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
일반적인 진동 가속(유입구 플랜지에서 10~1000Hz)	< 0.1 g	< 0.1 g
일반적인 진동 속도(유입구 플랜지에서 10~1000Hz)	< 1.5 mm/s	< 1.5 mm/s

모델	A 1202HSV	A 1202HSV
주파수	**50 Hz**	**60 Hz**
최대 잡음 수준 2)	69 dB(A)	69 dB(A)

1) IEC/UL/CSA 규정을 따름. 펌프는 ±10%의 전압 변동을 견딜 수 있습니다.

2) ISO 9614-2 표준에 따라 1m 길이와 1.6m 높이로 측정됩니다(소음기 및 체크 밸브가 장착된 펌프).

3) 이 펌프는 20분 사이클링에서 1m³의 용량을 펌핑할 수 있다는 인증을 받았습니다. 용량 또는 사이클링 빈도가 더 높은 경우 당사에 문의해 주십시오.

4) 펌프 온도 설정에 따라 달라집니다.

5) 최대 회전 속도에서 측정됩니다.

6) 유입구 배관 연장이 없는 경우 유입구 플랜지는 ISO-F 유형입니다.

7) 표준 N2 주입 장치 및 50slm 퍼지. 특정 N2 주입 장치의 경우 당사에 문의해 주십시오.

표 8: A 1202 에 대한 기술 데이터

모델	A 1503H SV A 1504X	A 1503H SV A 1504X	A 1504XN	A 1803H SV A 1804X	A 1803H SV A 1804X	A 1804XN
주파수	**50 Hz**	**60 Hz**	**60 Hz**	**50 Hz**	**60 Hz**	**60 Hz**
최대 펌프 속도	1100 m³/h	1200 m³/h	1100 m³/h	1650 m³/h	1700 m³/h	1600 m³/h
N2 가스 퍼지가 없는 경우의 최대 압력	$8 \cdot 10^{-3}$ hPa	$4 \cdot 10^{-3}$ hPa	$1.45 \cdot 10^{-2}$ hPa	$8 \cdot 10^{-3}$ hPa	$4 \cdot 10^{-3}$ hPa	$1.45 \cdot 10^{-2}$ hPa
N2 퍼지가 있는 경우의 최대 압력 7)	$2 \cdot 10^{-2}$ hPa	$9 \cdot 10^{-3}$ hPa	$2.4 \cdot 10^{-2}$ hPa	$2 \cdot 10^{-2}$ hPa	$9 \cdot 10^{-3}$ hPa	$2.4 \cdot 10^{-2}$ hPa
최대 펌프 용량 3)	1 m³	1 m³	1 m³	1 m³	1 m³	1 m³
최대 연속 유입구 흐름 5)	100 slpm (0 °C)	100 slpm (0 °C)	75 slpm (0 °C)	70 slpm (0 °C)	70 slpm (0 °C)	55 slpm (0 °C)
주 전원 요구 사항 1)	200 – 230 / 380 – 480 V AC - 3상 모터					
최대 압력에서 전력 소비량	2.4 kW	2.6 kW	2.7 kW	2.4 kW	2.6 kW	2.7 kW
최대 연속 유입구에서 전력 소비량	5 kW	5 kW	5 kW	8 kW	8 kW	8 kW
전체 부하 전류 (200-230V)	32 A	32 A	32 A	32 A	32 A	32 A
전체 부하 전류 (380-480V)	21 A	21 A	21 A	21 A	21 A	21 A
최대 배출 압력	1200 hPa	1200 hPa	1200 hPa	1200 hPa	1200 hPa	1200 hPa
냉각수 흐름 4)	150 – 300 l/h	150 – 300 l/h	150 – 300 l/h	150 – 300 l/h	150 – 300 l/h	150 – 300 l/h
N2 퍼지 흐름	10 – 120 slpm (0 °C)	10 – 120 slpm (0 °C)	10 – 80 slpm (0 °C)	10 – 120 slpm (0 °C)	10 – 120 slpm (0 °C)	10 – 80 slpm (0 °C)
윤활제 채움	FB: 0.28 l Roots: 1.55 l	FB: 0.28 l Roots: 1.55 l	FB: 0.28 l Roots: 1.55 l	FB: 0.28 l Roots: 1.55 l	FB: 0.28 l Roots: 1.55 l	FB: 0.28 l Roots: 1.55 l
국부 헬륨 누출률	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s	$1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s
무게	540 kg	540 kg	540 kg	540 kg	540 kg	540 kg
플랜지(입력) 6)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K
플랜지(출력)	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
일반적인 진동 가속(유입구 플랜지에서 10~1000Hz)	< 0.1 g	< 0.1 g	< 0.1 g	< 0.1 g	< 0.1 g	< 0.1 g

모델	A 1503H SV A 1504X	A 1503H SV A 1504X	A 1504XN	A 1803H SV A 1804X	A 1803H SV A 1804X	A 1804XN
주파수	**50 Hz**	**60 Hz**	**60 Hz**	**50 Hz**	**60 Hz**	**60 Hz**
일반적인 진동 속도(유입구 플랜지에서 10~1000Hz)	< 1.5 mm/s	< 1.5 mm/s	< 1.5 mm/s	< 1.5 mm/s	< 1.5 mm/s	< 1.5 mm/s
최대 잡음 수준 2)	69 dB(A)	69 dB(A)	69 dB(A)	69 dB(A)	69 dB(A)	69 dB(A)

1) IEC/UL/CSA 규정을 따름. 펌프는 ±10%의 전압 변동을 견딜 수 있습니다.

2) ISO 9614-2 표준에 따라 1m 길이와 1.6m 높이로 측정됩니다(소음기 및 체크 밸브가 장착된 펌프).

3) 이 펌프는 20분 사이클링에서 1m³의 용량을 펌핑할 수 있다는 인증을 받았습니다. 용량 또는 사이클링 빈도가 더 높은 경우 당사에 문의해 주십시오.

4) 펌프 온도 설정에 따라 달라집니다.

5) 최대 회전 속도에서 측정됩니다.

6) 유입구 배관 연장이 없는 경우 유입구 플랜지는 ISO-F 유형입니다.

7) 표준 N2 주입 장치 및 50slm 퍼지. 특정 N2 주입 장치의 경우 당사에 문의해 주십시오.

표 9: A 1503 - A 1504 - A 1803 - A 1804에 대한 기술 데이터

14.3 환경적 특성

사용	실내 사용
설치 고도	최대 2,000m
보호 등급	IP 33
작동 온도	5 ~ 40°C
보관 온도	-25 ~ +55 °C
최대 상대 습도	31 °C 이하 온도에서 최대 80 %, 40 °C 이하 온도에서 최대 50 %까지
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

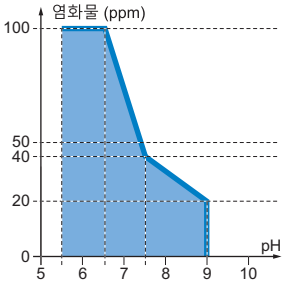
펌프는 반도체 산업에서 사용되는 공정에 적합한 여러 재료로 구성됩니다. 다음과 같은 재료가 공정 가스와 접촉하게 됩니다.

주철| 스테인리스 스틸 | 플루오로엘라스토머 | 니켈 | 불소계(Perfluorinated) 합성 오일

표 11: 공정 가스와 접촉하는 자재

A113 오일 안전 시트는 Pfeiffer Vacuum Download Center에서 다운로드할 수 있습니다.

14.4 냉각수 특성



pH	5.5 - 9
염화물 [1]	pH에 따라 100~20ppm
경도	< 10°fH(프랑스 온도 단위) < 2mEq/L < 100mg/L의 $CaCO_3$(탄산칼슘)
총용존고용물	< 300mg/L
LSI(랑겔리어 포화 지수) = pH - pHs	- 0.5 < LSI < 0 - 20°C
입자 크기	< 0.2mm
저항률	2,000Ω·cm < R < 1,000,000Ω·cm
유입구 온도 [2]	10-35°C
상대적 유입구 압력	$2 \cdot 10^3$ - $6 \cdot 10^3$hPa
입/출력 압력 차이	> $2 \cdot 10^3$hPa

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

2) 펌프 작용 상태에 따라 다릅니다. 궁금한 사항은 당사에 문의하십시오.

표 12: 냉각수 특성

커넥터 유형

물 유입구	1/4인치 NPT 또는 3/8인치 NPT 수 커넥터	스테인리스 스틸
물 배출구	1/4인치 NPT 또는 3/8인치 NPT 암 커넥터	스테인리스 스틸

14.5 질소 특성

H_2O 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 13: 질소 특성

커넥터 유형

질소 유입구	1/8인치 NPT 수 커넥터	스테인리스 스틸
질소 유입구	1/4인치 튜브용 수 커넥터	스테인리스 스틸

14.6 전기적 특성

주 전원 스위치 단락 차단 용량	10kA
GFI(또는 RCD) 유형 B, TT 전기 네트워크와 호환되는 차동 회로 차단기	100mA [1]

1) TN 및 IT 네트워크의 경우 적절한 보호 방법 사용

표 14: 전기 네트워크 보호

모델	주 전원 회로 차단기 정격(최소값)*		도체 횡단면 크기	
A 124H	200-230V 50/60Hz	15A	2.5mm²	AWG-14
	380-480V 50/60Hz	10A	1.5mm²	AWG-14
A 204H/A 204X	200-230V 50/60Hz	25A	6mm²	AWG-10
	380-480V 50/60Hz	15A	2.5mm²	AWG-14
A 602H SV	200-230V 50/60Hz	25A	6mm²	AWG-10
	380-480 50/60Hz	15A	2.5mm²	AWG-14
A 803H SV/A 804X/A 804XN	200-230V 50/60Hz	32A	6mm²	AWG-10
	380-480V 50/60Hz	25A	6mm²	AWG-10
A 1202H SV	200-230V 50/60Hz	32A	6mm²	AWG-10
	380-480V 50/60Hz	25A	6mm²	AWG-10
A 1503H SV/A 1504X/A 1504XN	200-230V 50/60Hz	32A	6mm²	AWG-10
	380-480V 50/60Hz	25A	6mm²	AWG-10
A 1803H SV/A 1804X/A 1804XN	200-230V 50/60Hz	32A	6mm²	AWG-10
	380-480V 50/60Hz	25A	6mm²	AWG-10

* UL489 인증 차단기가 권장됩니다.

전원 공급 장치 전압이 출하 시 기본 구성과 달리 변경된 경우 당사 서비스 센터에 문의하시기 바랍니다.

표 15: 주 전원 회로 차단기 정격 및 케이블 횡단면 크기

14.7 치수

치수(단위: mm)

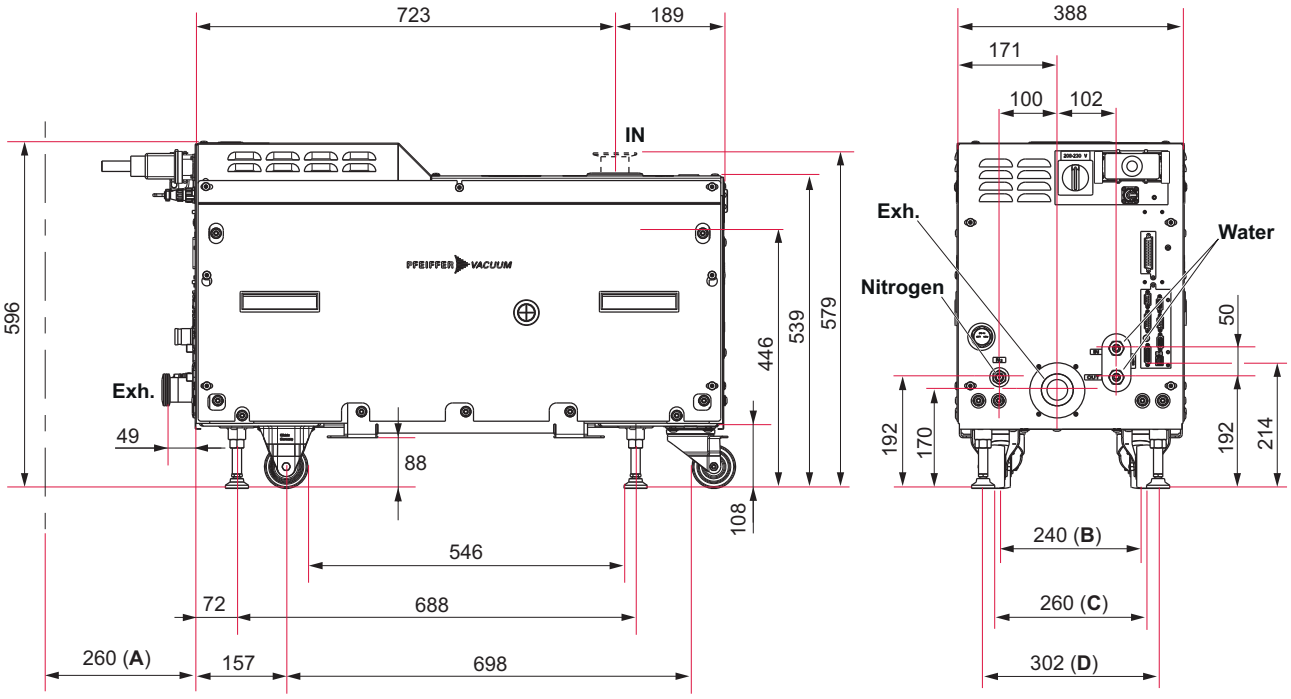


그림 21: 치수 A 124, A 204

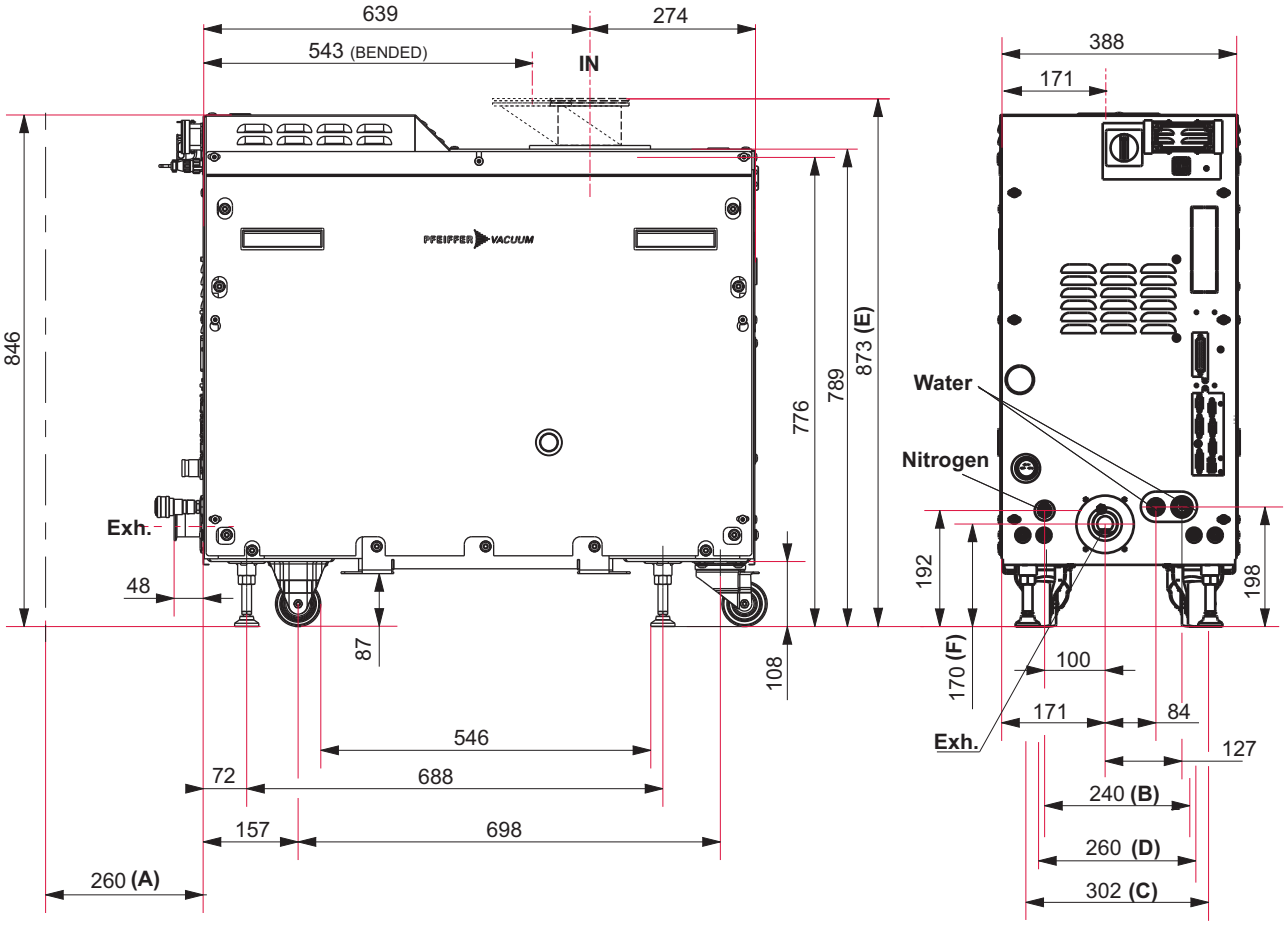


그림 22: 치수 A 602, A 803, A 804

A	연결을 위한 최소 공간
B	전면 캐스터 사이의 공간
C	받침대 사이의 공간
D	후면 캐스터 사이의 공간
E	유입구 배관 연장(옵션)
F	배출구 축 위치

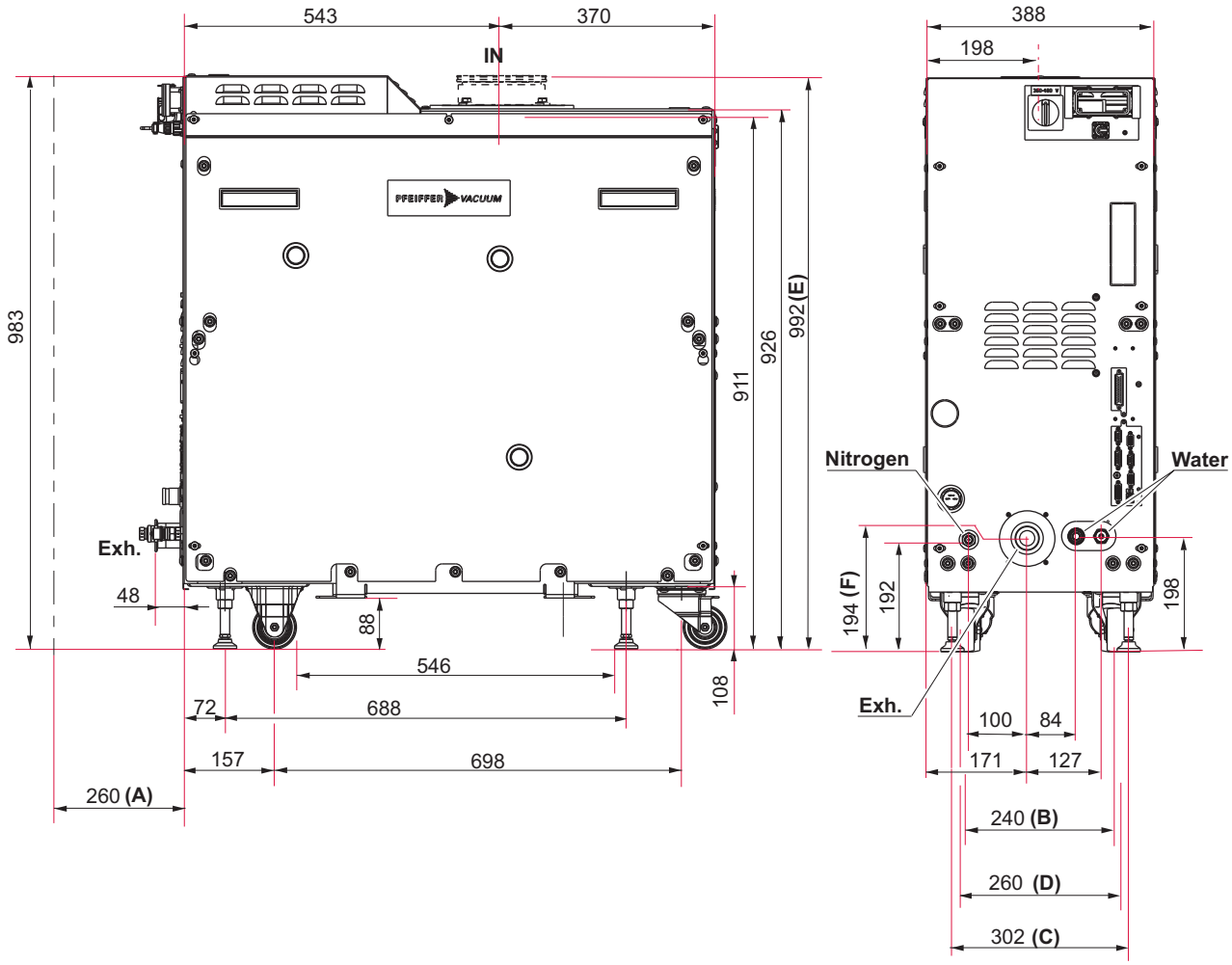
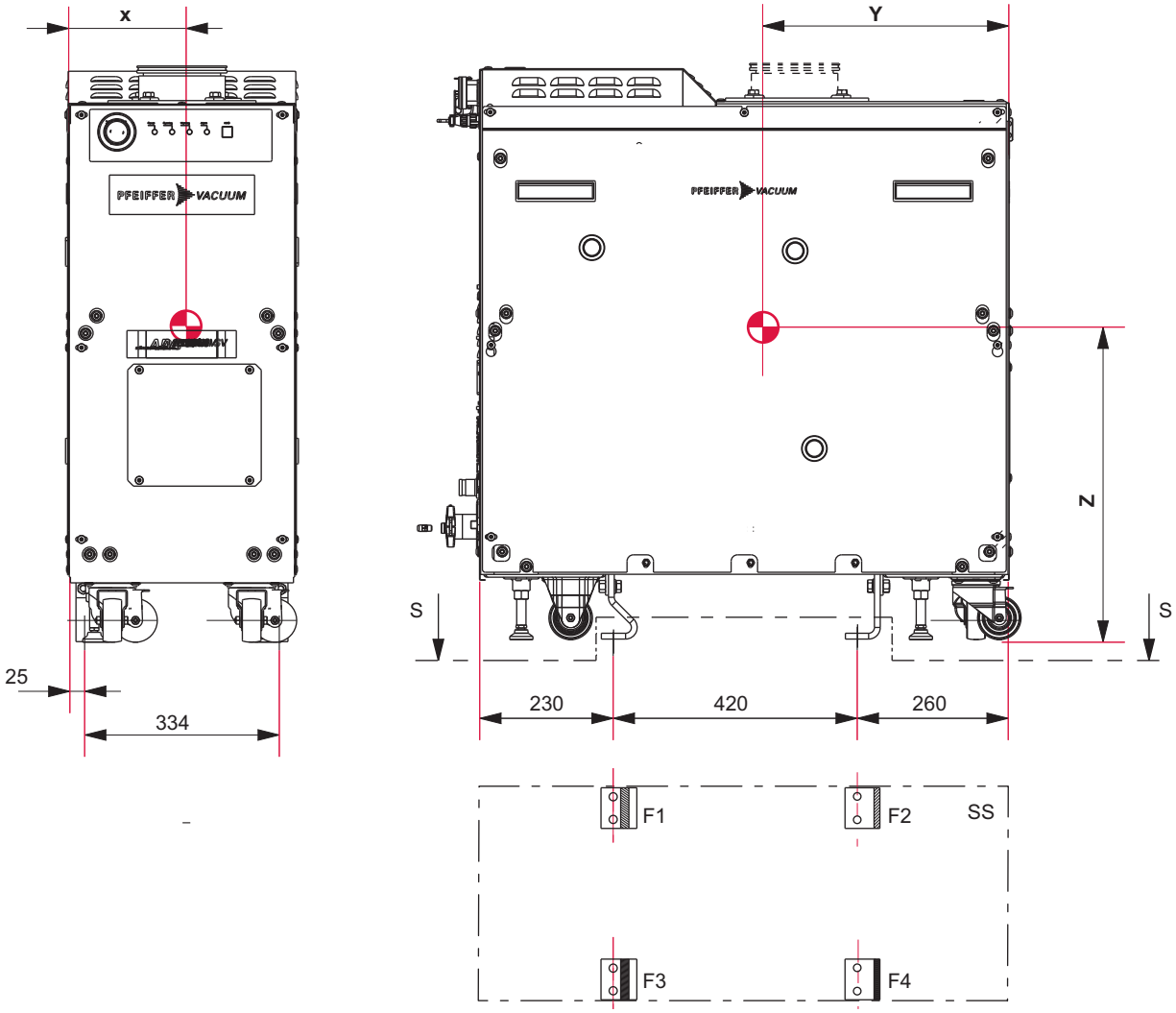


그림 23: 치수 A 1203, A 1503, A 1504, A 1803, A 1804

14.7.1 중량 분포 및 무게 중심



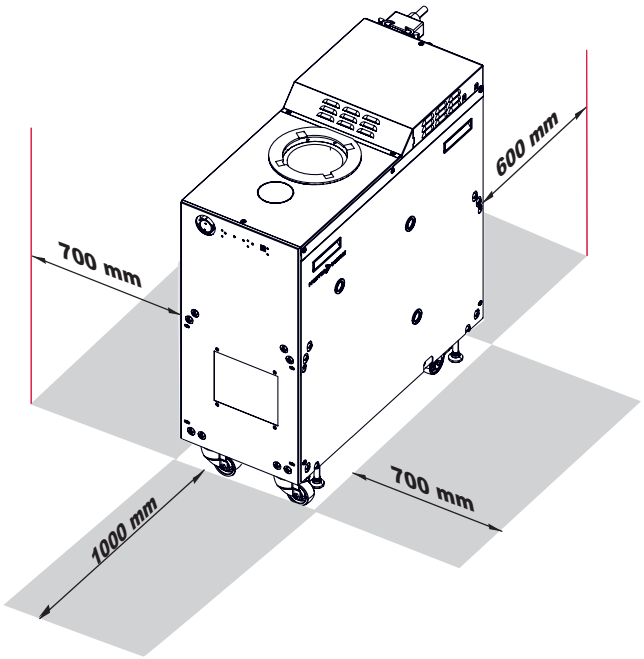
무게 중심 SS 단면도
F 브래킷: 내진 보호 액세서리

브래킷 고정 지점

- 볼트 수: 8
- 볼트 지름: M12 x 45

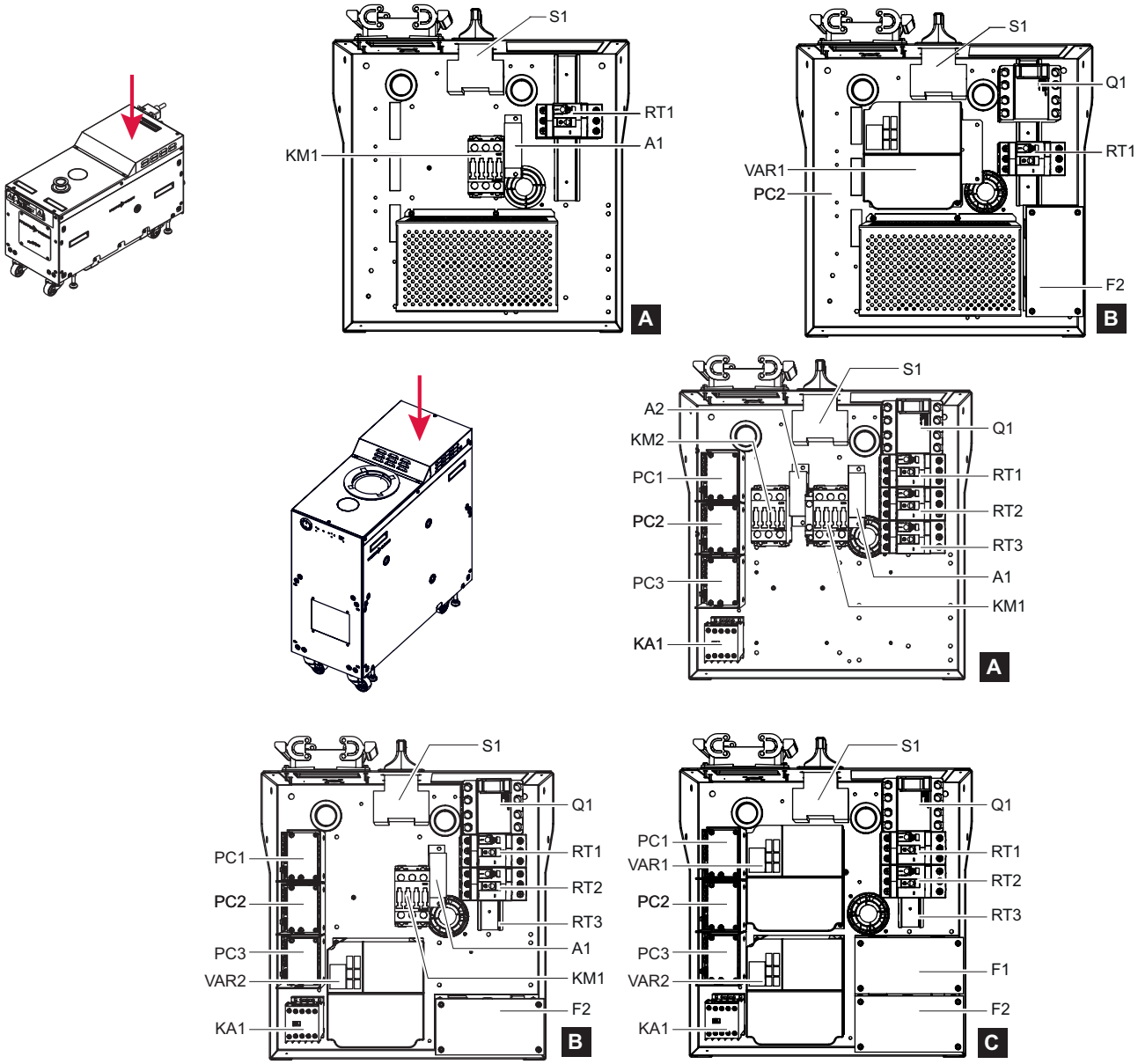
모델	무게 중심(mm)			받침대별 무게(DaN)			
	X	Y	Z	F1	F2	F3	F4
A 124	203	395	327	40	86	36	78
A 204	203	433	327	54	78	50	72
A 602	204	399	431	62	127	56	115
A 803/A 804	204	399	431	65	138	59	122
A 1202	202	424	542	108	165	99	150
A 1503/A 1504 A 1803/A 1804	202	424	542	112	171	102	156

14.7.2 필요한 정비 공간



15 부록

15.1 전기 부품의 위치



A 전기 부품 - 주파수 변환기 미장착 펌프
B 전기 부품 - 주파수 변환기 장착 펌프
C 전기 부품 - 주파수 변환기 2개 장착 펌프

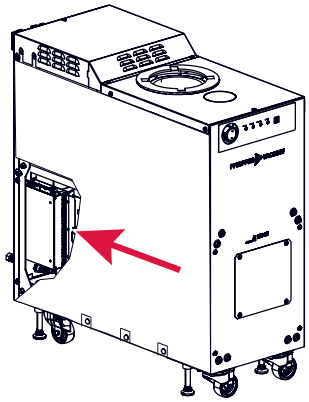
표시	설명
KA1	12A 히터 접촉기
PC1/PC2/PC3	히터 제어 박스
A1/A2	전류 센서
KM2	24VDC/18A -루츠 접촉기
KM1	24VDC/18A - FB 접촉기
S1	주 전원 스위치
Q1	주 전원 40A 차단기
RT1	FB 차단기

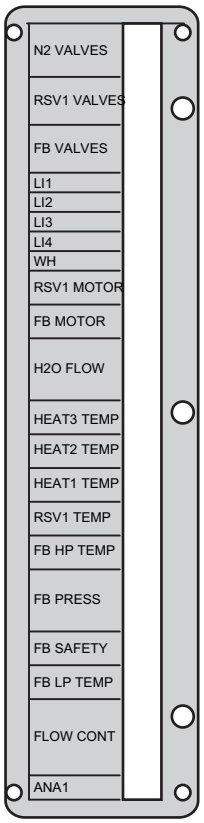
표시	설명
RT2	루츠 차단기
RT3	가열 회로 차단기(옵션)
VAR1/VAR2	주파수 변환기
F1/F2	3단계 필터

15.2 회로 차단기 조정

펌프	전압		RT1	RT2	RT3
A 124	BT	200-230V - 50/60Hz	14A		4A
	HT	380-480V - 50/60Hz	9A		2.5A
A 204	BT	200-230V - 50/60Hz	16A		4A
	HT	380-480V - 50/60Hz	13A		2.5A
A 602	LV	200-230V - 50/60Hz	14A	10A	4A
	HV	380-480V - 50/60Hz	9A	6A	2.5A
A 803/A 804	LV	200-230V - 50/60Hz	16A	10A	4A
	HV	380-480V - 50/60Hz	13A	6A	2.5A
A 1202	LV	200-230V - 50/60Hz	14A	18A	4A
	HV	380-480V - 50/60Hz	9A	13A	2.5A
A 1503/A 1504 A 1803/A 1804	LV	200-230V - 50/60Hz	16A	18A	4A
	HV	380-480V - 50/60Hz	13A	13A	2.5A

15.3 모니터링 센서의 위치





EC 적합성 선언

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

다단계 루츠 펌프
A 124H
A 204H - A 204X
A 602H SV
A 803H SV - A 804X - A 804XN
A 1202H SV
A 1504H - A 1504X - A 1504XN
A 1804H - A 1804X - A 1804XN

당사는 목록에 나온 제품이 다음과 같은 **유럽 지침**과 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

다음과 같은 조율된 표준과 국가 표준 및 사양이 적용됩니다.
EN 1012-2: 2009
EN 61010-1: 2011
EN IEC 61000-6-2: 2016
EN IEC 61000-6-4: 2016
EN 60204-1: 2006

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

서명:

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

(Guillaume Kreziak)
매니 징 디렉터

안시, 2023/03/10

CE

PFEIFFER VACUUM

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.

Ed10 - Date 2024/11 - P/N:126621OKO

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

PFEIFFER VACUUM