사용 설명서

COBRA DH 2760 | 4560 | 6260 | 2780 | 4580 |6280

펌핑 스테이션

Get technical data, instruction manuals, service kits

VACUUM APP

PU0116 | ed. C_ko-KR | 원본 번역문

04/01/2025

목차

1 본 매뉴얼 정보 8
1.1 유효성 8
1.1.1 해당 문서 8
1.1.2 변형 모델 8
1.2 대상 그룹 8
1.3 규정 8
1.3.1 텍스트 지침 8
1.3.2 그림 문자 9
1.3.3 제품 라벨 9
1.3.4 약어 10

2 안전 11
2.1 일반 안전 정보 11
2.2 안전 지침 11
2.3 안전 예방책 15
2.4 사용 제한 16
2.5 적절한 사용 16
2.6 예측 가능한 오용 16
2.7 작업자 자격 요건 17
2.7.1 작업자 자격 요건 충족 17
2.7.2 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건 17

3 제품 설명 18
3.1 기능 18
3.1.1 작동 인터페이스 18
3.1.2 냉각 19
3.2 제품 확인하기 19
3.3 제품 특성 19
3.4 배송 범위 19

4 운송 및 보관 20
4.1 펌핑 스테이션 운송 20
4.2 펌핑 스테이션 보관 21

5 설치 22
5.1 설치 준비 22
5.2 펌핑 스테이션 설치 22
5.3 윤활유 충전 23
5.4 냉각액 충전 25
5.5 진공 영역 연결 26
5.6 냉각수 연결 27
5.7 액세서리 연결 27
5.8 보조 가스 연결 28
5.9 본선 전원 공급장치에 연결하기 28

6 인터페이스 30
6.1 "Remote" 인터페이스 30
6.1.1 전압 출력 30
6.1.2 입력 31
6.1.3 출력 31
6.1.4 RS-485 31
6.2 RS-485 인터페이스 사용하기 32
6.3 RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜 33
6.3.1 텔레그램 프레임 33
6.3.2 텔레그램 설명 33

6.3.3 텔레그램 예시 1 ... 33
6.3.4 텔레그램 예시 2 ... 34
6.3.5 데이터 유형 ... 34
6.4 웹 인터페이스에 연결 ... 34
6.4.1 공장 출하 시 사전 설정된 DHCP 네트워크 구성을 통해 웹 인터페이스 연결하기 ... 34
6.4.2 공장 출하 시 사전 설정된 고정 IP 주소를 통해 웹 인터페이스 연결하기 ... 35
6.4.3 사용자 정의 IP 주소를 통해 웹 인터페이스 연결 ... 35
6.5 "이더넷"(LAN) 커넥터 ... 35

7 매개변수 세트 ... 37
7.1 일반 ... 37
7.2 제어 명령 ... 37
7.3 상태 요청 ... 38
7.4 기준값 입력 ... 39
7.5 제어 유닛에 대한 추가 매개변수 ... 40

8 작동 ... 41
8.1 대시보드 ... 41
8.2 메인 메뉴 ... 42
8.3 하위 메뉴 ... 42
8.4 진공 모니터 ... 43
8.5 펌핑 스테이션 켜기/끄기 ... 44
8.6 트렌드 ... 46
8.6.1 트렌드 추가 및 편집하기 ... 46
8.6.2 트렌드 상세 정보 보기 ... 47
8.7 장치 관리 ... 48
8.7.1 새 장치 추가하기 ... 48
8.7.2 상세 정보 편집 및 필터링하기 ... 49
8.8 도움말 페이지 ... 50
8.9 설정 ... 51
8.9.1 일반 설정 ... 51
8.9.2 네트워크 설정 ... 51
8.9.3 단위 변환하기 ... 52
8.10 클라우드를 통해 펌웨어 업데이트하기 ... 52
8.10.1 장치에 펌웨어 업로드하기 ... 52
8.10.2 업데이트 절차 ... 53
8.10.3 업데이트 완료하기 ... 53
8.11 사용자 유지보수 ... 54

9 작동 ... 55
9.1 진공 펌프 시운전하기 ... 55
9.2 펌핑 스테이션 켜기 ... 55
9.3 보조 가스 시스템의 공급 압력 설정(옵션) ... 56
9.4 가스 유량 설정(옵션) ... 56
9.5 작동 모드 ... 57
9.5.1 정상 작동 ... 57
9.5.2 대기 작동 ... 57
9.5.3 회전 속도 설정 모드 ... 58
9.6 작동 모니터링 ... 58
9.6.1 온도 모니터링 ... 58
9.6.2 윤활유 레벨 점검 ... 58
9.7 전원 끄기 및 환기 ... 59

10 정비 ... 60
10.1 정비 정보 ... 60
10.2 정비 간격 및 책임 ... 60
10.3 검사 및 정비 체크리스트 ... 61
10.4 펌핑 스테이션 끄기 ... 61

10.5 윤활유 교환하기 62
10.5.1 윤활유 배출하기 63
10.5.2 윤활유 충전 64
10.6 냉각수 교환 67
10.7 에어 필터 청소 또는 교체 69

11 해체 71
11.1 장기간 사용 정지 71
11.2 재시운전 71

12 재활용 및 폐기 72
12.1 일반 폐기 정보 72

13 고장 73
13.1 일반 73
13.2 문제 해결 73
13.3 오류 코드 74

14 Busch Group 서비스 솔루션 76

15 예비 부품 패키지 주문 77

16 기술 데이터 및 치수 78
16.1 일반 78
16.2 매질과 접촉하는 물질 78
16.3 기술 데이터 79
16.4 치수 81

EC 적합성 선언 82

UK 적합성 선언 83

테이블 목록

표 1:	제품 라벨	10
표 2:	사용한 약어	10
표 3:	허용되는 주변 조건	16
표 4:	COBRA DH | 구성품 결합	19
표 5:	냉각수 조성 요건	27
표 6:	전원 공급장치 요구 특성	29
표 7:	D-Sub 소켓의 플러그 지정, 15-핀	30
표 8:	RS-485 인터페이스의 특성	32
표 9:	이더넷 연결 상태	36
표 10:	매개변수의 설명 및 의미	37
표 11:	매개변수 세트 | 제어 명령	38
표 12:	매개변수 세트 | 상태 요청	39
표 13:	매개변수 세트 | 기준값 입력	40
표 14:	제어 유닛 기능에 대한 매개변수	40
표 15:	상태 정보	43
표 16:	가스에 대한 요구 사항	56
표 17:	가스에 대한 요구 사항	57
표 18:	정비 주기	61
표 19:	정비 주기	61
표 20:	문제 해결	74
표 21:	펌핑 스테이션의 오류 메시지	75
표 22:	펌핑 스테이션의 경고 메시지	75
표 23:	HiLobe 예비 부품 패키지	77
표 24:	COBRA DH 예비 부품 패키지	77
표 25:	변환표: 압력 단위	78
표 26:	변환표: 기체 처리량 단위	78
표 27:	공정 매질과 접촉하는 재료	78
표 28:	기술 데이터 COBRA DH 2760 | 4560 | 6260	79
표 29:	기술 데이터 COBRA DH 2780 | 4580 | 6280	80

그림 목록

그림 1: 제품의 라벨 위치 10
그림 2: COBRA DH 펌핑 스테이션 18
그림 3: COBRA DH 대시보드 18
그림 4: 지게차로 펌핑 스테이션 운송 21
그림 5: 측면 패널 제거됨 23
그림 6: 윤활유 채우기, 루츠 펌프 24
그림 7: 윤활유 채우기, 배압 펌프 25
그림 8: 냉각액 충전 26
그림 9: 보조 가스 외부 공급 연결 28
그림 10: 본선 연결부 핀 지정 29
그림 11: D-Sub 소켓의 핀 지정, 15-핀 30
그림 12: 연결 케이블 및 액세서리를 사용하여 연결 RS-485를 통해 교차 결합 32
그림 13: "이더넷"(LAN) 커넥터 36
그림 14: COBRA DH 대시보드 41
그림 15: COBRA DH의 메인 메뉴 보기 42
그림 16: 하위 메뉴 COBRA DH 설정 42
그림 17: 정보 패널 불러오기 43
그림 18: 진공 모니터 정보 패널 43
그림 19: 진공 모니터의 매개변수 44
그림 20: 작동 중인 펌핑 스테이션 45
그림 21: 펌핑 스테이션 정지 45
그림 22: 트렌드 개요 페이지 COBRA DH 46
그림 23: 새 트렌드 추가하기 46
그림 24: 트렌드 삭제하기 47
그림 25: 트렌드 상세 정보 보기 47
그림 26: 상세 값 보기 47
그림 27: 장치 개요 화면 48
그림 28: 정보 입력하기 48
그림 29: 새 장치 추가하기 49
그림 30: 장치의 매개변수 목록 49
그림 31: 상세 정보 보기 및 편집하기 49
그림 32: 코드/이름으로 매개변수 목록 필터링 50
그림 33: HiCube Neo 도움말 페이지 50
그림 34: 일반 설정 51
그림 35: IP 주소 변경 51
그림 36: 단위 개요 52
그림 37: 장치에 펌웨어 업로드하기 52
그림 38: 업데이트 절차 53
그림 39: 업데이트 완료하기 53
그림 40: 모든 사용자 개요 54
그림 41: 보조 가스 시스템의 공급 압력 설정 56
그림 42: 가스 유량 설정 56
그림 43: 전기 연결부 제거하기 62
그림 44: 윤활유 배출, 루츠 펌프 63
그림 45: 윤활유 배출, 배압 펌프 64
그림 46: 측면 패널 제거됨 65
그림 47: 윤활유 채우기, 루츠 펌프 66
그림 48: 윤활유 채우기, 배압 펌프 67
그림 49: 냉각수 배출 68
그림 50: 냉각액 충전 69
그림 51: 에어 필터 청소 또는 교체 70
그림 52: 치수 COBRA DH 2760 | 4560| 6260 | 2780 | 4580 | 6280 81

1 본 매뉴얼 정보

메모

중요

사용 전에 주의 깊게 읽으십시오.

나중에 참고하기 위하여 매뉴얼을 보관하십시오.

1.1 유효성

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

1.1.1 해당 문서

문서	번호
작동 지침 HiLobe 2703 | 4503 | 6203	PW0348 BN
작동 지침 COBRA NS 0600 C	0870565684/-0006
작동 지침 COBRA NS 0800 A	0870207461/-0001
적합성 선언	본 지침의 구성요소

개별 펌프의 작동 지침은 배송 품목에 포함되어 있지 않습니다. COBRA의 경우 Busch 웹사이트에서, HiLobe의 경우 Pfeiffer 웹사이트에서 해당 설명서를 다운로드하십시오.

1.1.2 변형 모델

이 지침은 COBRA DH 라인 펌핑 스테이션에 적용됩니다.

- COBRA DH 2760
- COBRA DH 4560
- COBRA DH 6260
- COBRA DH 2780
- COBRA DH 4580
- COBRA DH 6280

1.2 대상 그룹

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

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

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

1.3 규정

1.3.1 텍스트 지침

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

개별 작업 단계

수평의 단색 삼각형은 작업의 유일한 단계를 나타냅니다.

► 이것은 개별 작업 단계입니다.

다중 작업 단계의 시퀀스

숫자 목록은 다중 단계가 필요한 작업을 나타냅니다.

1. 단계 1
2. 단계 2
3. ...

1.3.2 그림 문자

문서에서 사용된 그림 문자는 유용한 정보를 나타냅니다.

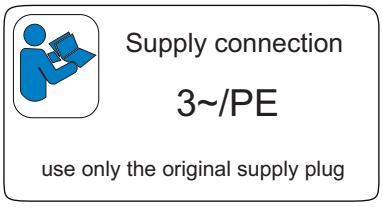
참고

팁

QR 코드를 스캔하면 자세한 정보를 온라인으로 확인할 수 있습니다.
태블릿 컴퓨터에서 볼 것을 권장합니다.
발생하는 데이터의 양에 주의하십시오.

1.3.3 제품 라벨

이 섹션에서는 제품의 모든 라벨과 그 의미에 대해 설명합니다.

	명판(예시) 펌핑 스테이션 명판은 금속 덮개 측면에 있습니다.
	**본선 연결부** 이 스티커는 정품의 전원 공급 커넥터를 사용해야 함을 나타냅니다.
	전압 경고 이 스티커는 하우징을 연 상태에서 작업할 때 감전 위험에 대해 경고합니다.

	작동 지침 참고 이 스티커는 작업을 수행하기 전에 본 작동 지침을 숙지해야 함을 나타냅니다.
	경고 - 고온 표시 이 라벨은 작동 중 보호 없이 접촉하여 발생한 고온으로 인한 부상에 대해 경고합니다.

표 1: 제품 라벨

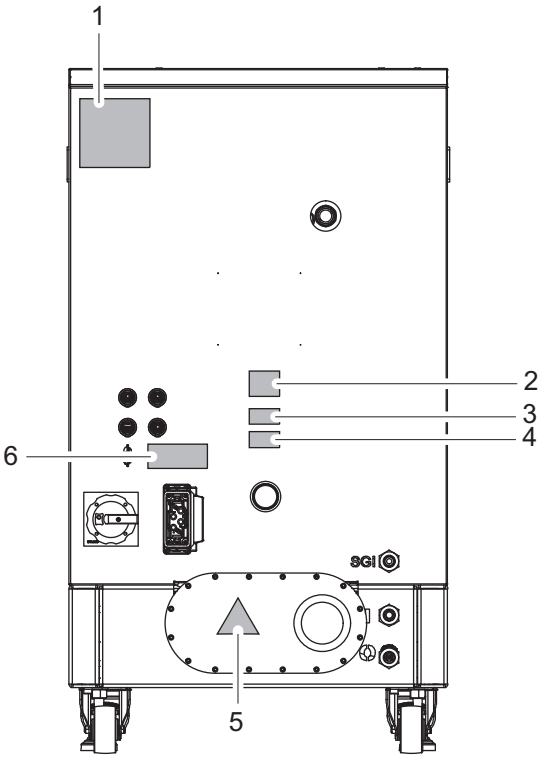


그림 1: 제품의 라벨 위치

1 펌핑 스테이션 명판
2 참고: 작동 지침을 읽어볼 것
3 라이브 전압에 대한 경고 표시
4 라이브 전압에 대한 경고 표시
5 경고: 고온 표면
6 참고: 본선 연결부

1.3.4 약어

약어	설명
BA	작동 지침
DGC	희석 가스 연결부
FC	주파수 변환기
I	냉각수 연결부, 유입구(냉각수 유입구)
O	냉각수 연결부, 유출구(냉각수 유출구)
SGI	보조 가스

표 2: 사용한 약어

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

메모

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.

운송 중 위험

경고

흔들림, 전복 또는 낙물로 인해 심각한 부상 위험

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

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

설치 중 위험

위험

감전으로 인한 생명 위험

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

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

위험

감전으로 인한 생명 위험

지정된 안전 초저전압을 초과하는 전압을 설정할 때(IEC 60449 및 VDE 0100 기준) 절연 수단이 손상됩니다. 통신 인터페이스에서 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ► 버스 시스템에 적합한 장치만 연결합니다.

경고

본선 분리 장치 누락 시 생명 위험

진공 펌프 및 전자 드라이브 유닛은 본선 분리 장치(본선 스위치)를 **갖고 있지 않습니다**.

- ► 적합한 모터 보호 스위치를 설치하십시오.

경고

부적절한 설치로 인한 감전으로 치명적인 위험

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

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

경고

회전 부품에 의한 파쇄 위험

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

- ► 손발을 루츠 펌프에 가까이 두지 마십시오.

경고

고온 냉각수의 갑작스런 유출로 인한 화상 위험

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

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

주의

배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험

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

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

주의

구성품의 부적절한 연결 및 분리로 인한 감전 및 진공 펌프와 전자 드라이브 유닛의 손상

스위치 박스에 전원 공급 장치가 연결된 경우, 모터 연결 플러그와 접촉될 때 감전 위험이 있습니다. 전원 공급 장치가 꺼진 후에도 진공 펌프는 작동 중단 기간 동안 계속해서 전기 에너지를 전달합니다. 유닛이 조기에 분리된 경우, 감전 및 전기 구성품 파손의 위험이 있습니다.

- ► 전원 공급 플러그를 모터에 연결하기 전에는 항상 스위치 박스에서 전원 공급 장치 연결을 중단하십시오.
- ► 스위치 박스에 전원 공급 장치가 연결된 경우 또는 피스톤이 작동 중일 경우, 모터 연결 플러그를 분리하지 마십시오.
- ► 전원을 끈 후, 케이블 연결을 분리하기 전에 커패시터가 방전될 때까지 최소 5분을 더 기다리십시오.

주의

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다. 진공 펌프 접근이 제한되지 않으면, 고온 표면 접촉으로 인한 화상 위험이 있습니다.

- ► 교육을 받지 않은 사람이 진공 펌프에 접근할 수 있는 경우, 적합한 접촉 보호 장치를 설치하십시오.
- ► 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
- ► 시스템 솔루션의 적합한 접촉 보호 장치에 대해서는 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

작동 중 위험

경고

배기 파이프에서 빠져나오는 유독성 공정 매질로 인한 중독 위험

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

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

주의

배기 라인의 고압 폭발로 인한 부상 위험

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

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

주의

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다. 진공 펌프 접근이 제한되지 않으면, 고온 표면 접촉으로 인한 화상 위험이 있습니다.

- ► 교육을 받지 않은 사람이 진공 펌프에 접근할 수 있는 경우, 적합한 접촉 보호 장치를 설치하십시오.
- ► 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
- ► 시스템 솔루션의 적합한 접촉 보호 장치에 대해서는 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

정비, 폐기 및 고장 발생 시 위험

경고

정비 및 서비스 작업 중 감전으로 인한 생명 위험

진공 펌프를 끈 후에도 전류가 흐르는 구성품과 접촉하면 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ► 본선에서 안전하게 진공 펌프를 분리하십시오.
- ► 진공 펌프가 정지할 때까지(회전 속도 = 0) 기다리십시오.
- ► 진공 펌프를 끈 후 커패시터가 방전될 때까지 5분을 더 기다리십시오.

경고

결함 발생 시 감전으로 인한 생명 위험

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

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

경고

회전 부품에 의한 파쇄 위험

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

- ► 손발을 루츠 펌프에 가까이 두지 마십시오.

경고

오염된 유독성 구성품 또는 장치에 의한 중독으로 인한 건강 위험

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

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

주의

고온 윤활유로 인한 화상

윤활유를 배출할 때 피부에 접촉할 경우 화상 위험.

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

지침

판금 덮개에 물체를 올려 놓아 발생하는 손상

판금 덮개에 물체를 올려 놓으면 펌핑 스테이션이 손상될 수 있습니다.

- ► 펌핑 스테이션에 아무것도 올려 놓지 마십시오.
- ► 외부에서 판금 덮개에 하중을 가하지 마십시오.

2.3 안전 예방책

메모

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.

메모

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.

일반 안전 주의 사항

- ► 신체 부분을 진공에 노출하지 마십시오.
- ► 안전 및 사고 예방 규정을 준수하고, 필요하면 개인 보호 장비를 착용하십시오.
- ► 모든 안전 조치를 정기적으로 검사하십시오.
- ► 접지 도체(PE)(보호 등급 I)에 안정적으로 연결되었는지 항상 확인합니다.
- ► 작동 중에 플러그/소켓 연결부가 단단히 고정되었는지 확인하십시오.
- ► 진공 플랜지가 열린 상태로 진공 펌프를 작동시키지 마십시오.
- ► 진공 펌프를 임의로 변경하거나 개조하지 마십시오.
- ► 진공 펌프를 반환하기 전에 정비 단원에 나온 참고 사항을 준수하십시오.

2.4 사용 제한

매개변수	COBRA DH
설치 위치	내후성(내부 공간)
설치 고도	최대 해발 2000 m
방향	수평; 최대 허용 경사 각도: ±3°
주위 온도	+5°C ~ +45°C
상대 공기 습도	최대 85%
오염도	2
보호 등급	I
과전압 범주	II
허용 보호등급	IP54 UL 50E 기준 타입 12

표 3: 허용되는 주변 조건

2.5 적절한 사용

- 펌핑 스테이션은 고진공을 생성하는 용도로만 사용하십시오.
- 펌핑 스테이션은 밀폐된 실내 공간에서만 사용하십시오.
- 펌핑 스테이션은 승인된 액세서리와 함께 제공된 버전 그대로 작동하십시오.

2.6 예측 가능한 오용

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

- 올바르게 설치하지 않고 전압 공급 설정
- 지정되지 않은 고정 재료를 사용하여 설치하기
- 올바른 설치 없이 시작하기(시험 작동 포함)
- 유독성 매질 펌핑
- 방사성 매질 펌핑
- 생물학적으로 오염된 매질 펌핑
- 폭발성 매질 펌핑
- 부식성 매질 펌핑
- 응축 증기의 펌핑
- 용액의 펌핑
- 분진의 펌핑
- 과도한 방사열 출력으로 작동하기
- 허용되지 않는 고자기장 상태에서 작동하기
- 허용되지 않는 높은 환기 속도로 환기
- 압력 발생에 사용하기
- 이온화 방사능 영역에서 사용하기
- 폭발 가능성이 있는 구역에서 작동
- 산발적 부하 및 진동 또는 주기적인 힘이 장치에 작용하는 시스템에서 사용하기
- 공정에 비적합한 전자 드라이브 유닛의 사전 설정에 의해 위험한 작동 조건 유발하기

- 지침에 열거되지 않은 액세서리 또는 예비 부품 사용하기
- 운반 도구로 사용

2.7 작업자 자격 요건

이 문서에 나온 작업은 적합한 전문 자격과 필요한 경험을 보유한 사람만 수행할 수 있습니다.

작업자 교육

1. 기술 작업자에게 제품에 대해 교육시키십시오.
2. 제품을 사용한 작업 및 제품에 대한 작업은 교육을 받은 작업자의 감독 하에 진행되어야 합니다.
3. 교육을 받은 기술 작업자만 제품을 사용해 작업할 수 있습니다.
4. 작업을 시작하기 전에, 작업자는 특히 안전, 정비, 수리에 대한 정보를 포함해 본 작동 지침 및 모든 관련 문서를 읽고 이해해야 합니다.

2.7.1 작업자 자격 요건 충족

기계 전문 기술자

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

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

전기 전문 기술자

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

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

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

교육 이수자

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

2.7.2 정비 및 수리 작업을 위한 작업자 자격 요건

적합한 교육을 받은 작업자는 다음과 같습니다.

- **정비 레벨 1**
  - 기술 교육을 받은 고객
  - Pfeiffer Vacuum 서비스 기사
- **정비 레벨 3**
  - Pfeiffer Vacuum 서비스 기사

3 제품 설명

3.1 기능

COBRA DH 모델 시리즈의 펌핑 스테이션은 건식 압축, 완전 통합형 펌프 장치입니다. 이 펌핑 스테이션은 이동식 독립형 모델로 설계되었으며 루츠 펌프 및 이와 특별히 매칭된 배압 펌프로 구성됩니다.

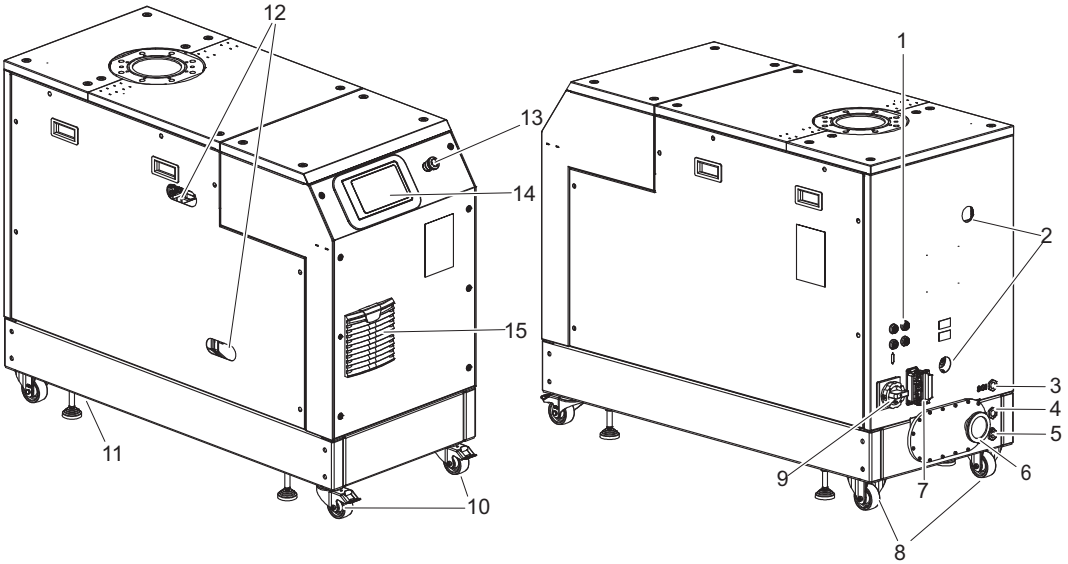


그림 2: COBRA DH 펌핑 스테이션

1 RJ-45 커넥터, 3개, USB 커넥터 1개
2 투시창, 2개
3 보조 가스 커넥터
4 냉각수 연결부, 유입구
5 냉각수 연결부, 유출구
6 배기 연결부, 소음기(옵션)
7 D-Sub 부싱
8 고정 롤러, 2개
9 본선 스위치(옵션)
10 캐스터, 2개
11 조절식 받침대, 4개
12 투시창, 2개
13 비상 정지 장치(옵션)
14 7" 터치 디스플레이
15 환기 그릴

3.1.1 작동 인터페이스

통합형 사용자 인터페이스는 전체 펌핑 스테이션을 제어하는 데 사용됩니다. 7" 터치 디스플레이는 유닛 전면에 위치합니다.

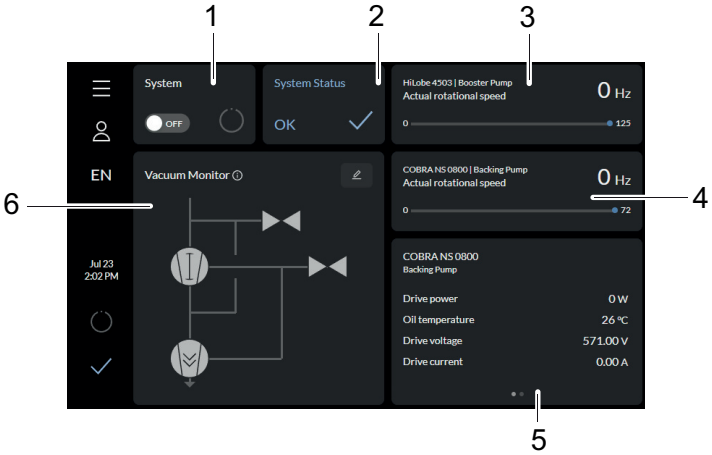


그림 3: COBRA DH 대시보드

1 펌핑 스테이션용 디스플레이/펌핑 스테이션(시스템) 켜기
2 시스템 상태
3 루츠 펌프의 실제 회전 속도
4 배압 펌프의 실제 회전 속도
5 매개변수 목록
6 진공 다이어그램(진공 모니터)

3.1.2 냉각

펌핑 스테이션은 수랭식입니다.

전자 드라이브 유닛은 과열이 발생했을 때 드라이브 출력을 자동으로 조절합니다.

3.2 제품 확인하기

Busch Group과 소통할 때 제품을 명확히 식별할 수 있도록 항상 명판의 모든 정보를 쉽게 찾을 수 있는 곳에 보관하십시오.

명판에 표시되는 정보:

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

3.3 제품 특성

특성	COBRA DH
HV 플랜지	DN 160 ISO-F PN 16
제어 유닛	7" 터치 디스플레이
루츠 펌프	HiLobe 2703 | 4503 | 6203
나사식 진공 펌프	COBRA NS 0600 C COBRA NS 0800 A

표 4: COBRA DH | 구성품 결합

3.4 배송 범위

- COBRA DH 펌핑 스테이션
- 고진공 플랜지 보호 캡
- 본선 연결부용 메이팅 플러그
- 작동유
- 펌핑 스테이션 작동 지침

4 운송 및 보관

4.1 펌핑 스테이션 운송

경고

떨어지는 물건에 의한 중상 위험

물건이 떨어질 경우 골절을 포함하여 신체에 부상을 입을 수 있습니다.

- ► 제품을 손으로 수송할 때 특히 주의하고 조심해야 합니다.
- ► 제품을 쌓아두지 마십시오.
- ► 안전화 등과 같은 보호 장구를 착용하십시오.

주의

펌핑 스테이션 기울어짐 또는 쓰러짐으로 인한 위험

상부 구조 부품이 무게 중심을 바꿀 수 있습니다. 쓰러짐 또는 기울어짐으로 인해 끼일 위험이 있습니다.

- ► 펌핑 스테이션을 편평한 수평면에 설치하십시오.
- ► 펌핑 스테이션을 설치 위치에 고정시키십시오.
- ► 개인 보호 장비를 착용하십시오.

포장

운송 포장 및 본래의 보호 덮개를 보관할 것을 권장합니다.

안전한 운송에 관한 일반 정보

- ► 포장에 지정된 무게를 준수하십시오.
- ► 예를 들어 안전화 같은 개인 보호 장비를 사용하십시오.
- ► 운송 장비(예: 지게차 또는 팔레트 트럭)를 사용하십시오.
- ► 가능한 경우 항상 펌핑 스테이션을 본래의 포장에 넣어 운송 또는 배송하십시오.
- ► 항상 제품을 수직으로 세우고 가능한 한 가장 편평한 표면 위로 이동하십시오.
- ► 항상 제품을 적절한 크기의 편평한 표면 위에 놓으십시오.
- ► 설치 직전에 보호 캡을 제거하십시오.

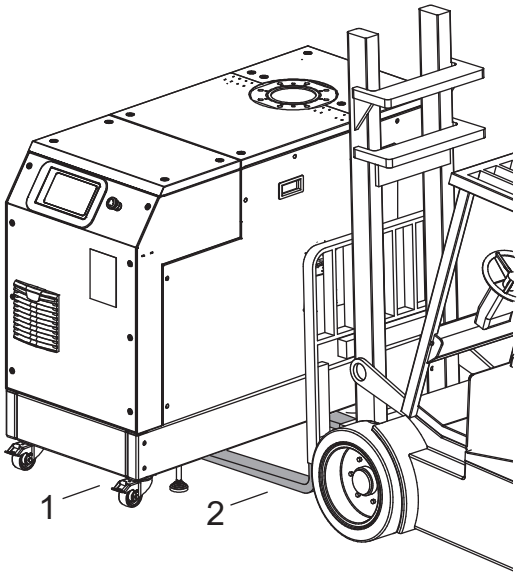


그림 4: 지게차로 펌핑 스테이션 운송

1 펌핑 스테이션 2 포크 암

지게차로 펌핑 스테이션 운송

1. 포크 암을 베이스 프레임 아래에 놓으십시오.
2. 지게차 또는 팔레트 트럭을 사용해서 펌핑 스테이션을 운송할 때는 언제나 최대한 주의해야 합니다.

4.2 펌핑 스테이션 보관

포장
제품을 본래 포장에 보관하는 것을 권장합니다.

펌핑 스테이션 보관

1. 본래의 보호 커버로 플랜지 구멍을 밀봉하십시오.
2. 다른 모든 연결부(예: 배기)를 해당 보호 캡으로 밀봉하십시오.
3. 펌핑 스테이션은 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지가 없는 실내에만 보관하십시오.
4. 습하거나 적대적인 분위기의 실내: 비닐 봉투에 건조제와 함께 펌핑 스테이션을 넣고 밀봉합니다.

5 설치

5.1 설치 준비

경고

결함 발생 시 감전으로 인한 생명 위험

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

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

진공 구성품 설치 일반 사항

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

5.2 펌핑 스테이션 설치

주의

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다. 진공 펌프 접근이 제한되지 않으면, 고온 표면 접촉으로 인한 화상 위험이 있습니다.

► 교육을 받지 않은 사람이 진공 펌프에 접근할 수 있는 경우, 적합한 접촉 보호 장치를 설치하십시오.
► 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
► 시스템 솔루션의 적합한 접촉 보호 장치에 대해서는 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

진공 구성품 설치 일반 사항

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

절차

1. 설치 위치에서 바닥의 하중 지지력을 점검하십시오.
2. 윤활유를 채우거나 교체할 때 진공 펌프 아래에 수집 용기를 위한 충분한 공간을 확보하십시오.
3. 진공 펌프에 처음 윤활유를 충전하기 전에 진공 펌프의 규정된 장착 방향을 확인하십시오.
4. 윤활유 공급을 보호하기 위해 진공 펌프를 편평하고 고정된 수평면에 놓으십시오.
   – 기준면은 진공 플랜지입니다.
5. 베이스에 진공 펌프를 장력 없이 조입니다.
6. 충분한 공기 순환이 이루어질 수 있도록 경계면과 최소 거리를 유지하십시오.
7. 충전구/배출구와 투시창에 자유롭게 접근할 수 있도록 여유 공간을 두십시오.
8. 처음 시운전 전에 윤활유를 채우십시오.

메모

설치 위치에서 조절식 받침대 조이기

펌핑 스테이션이 롤러 위에 놓이지 않도록 설치 위치에서 조절식 받침대 4개를 나사로 조입니다.

5.3 윤활유 충전

경고

유독성 증기로 인한 중독 위험

합성 윤활유 점화 및 가열 시 유독성 증기가 발생합니다. 흡입할 경우 중독 위험.

- ► 적용 지침 및 예방책을 준수하십시오.
- ► 담배 제품이 윤활유와 접촉하지 않도록 하십시오.

지침

비승인 윤활유 사용으로 인한 물적 손해

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

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

메모

진공 펌프는 윤활유를 미리 채운 상태로 배송됩니다. 윤활유를 채우는 작업은 진공 펌프에 윤활유를 미리 채우지 않은 경우에만 수행해야 합니다.

전제 조건

- 측면 패널 제거됨

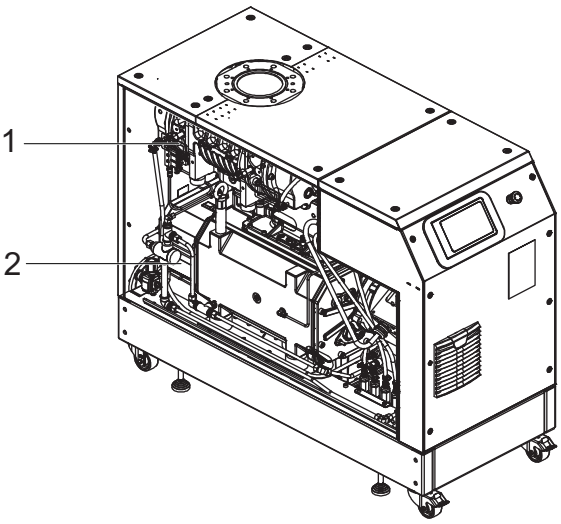


그림 5: 측면 패널 제거됨

1 루츠 펌프 2 배압 펌프

허용되는 윤활유

- D2/VSC 100(표준 작동유)
- YLC 250 B
- 필요한 경우 다른 윤활유

윤활유의 유형은 명판에 지정되어 있습니다.

- ► 지정된 윤활유의 유형 및 용량을 보려면 진공 펌프의 명판을 참조하십시오.
  - 초기 설치 중에 사용된 윤활유만 허용됩니다.
- ► 다른 유형의 윤활유를 사용하려면 Busch Group 담당자에게 문의하십시오.

루츠 펌프

필수 소모품

- 진공 펌프 윤활유

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 8**
- 링 스패너, **WAF 27**

필수 보조 장치

- 수집용기

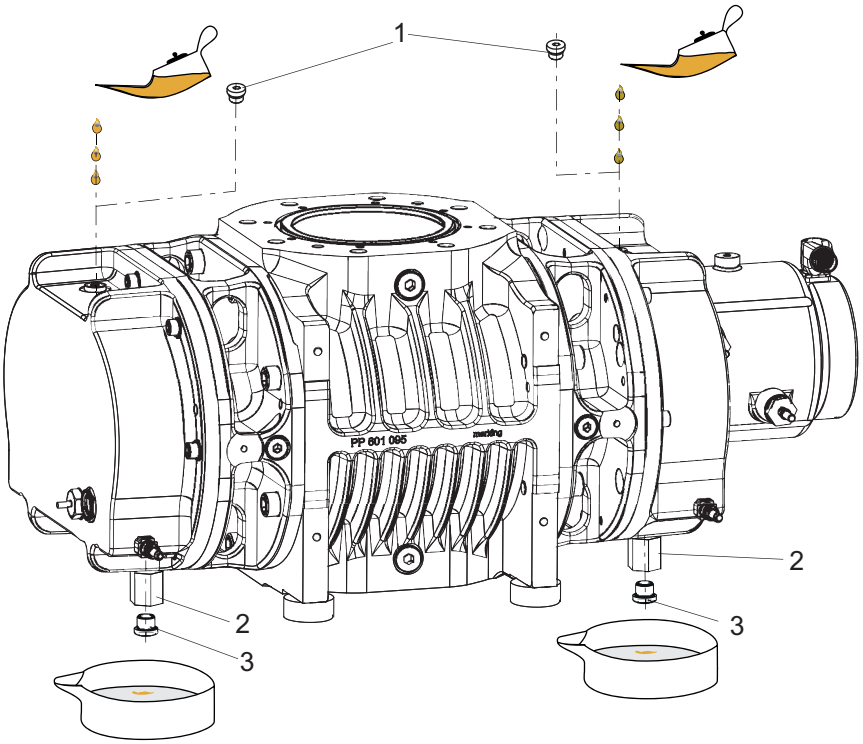


그림 6: **윤활유 채우기, 루츠 펌프**

1 충전구 나사, 2개
2 충전 레벨 제한기
3 배출구 나사

윤활유 충전하기

루츠 펌프의 각 오일 챔버에는 충전 레벨 제한기가 장착되어 있습니다. 라이저 튜브가 최대 충전 레벨을 제한합니다.

- 모터 측 충전량: 약 0.50 l
- 반대측 충전량: 약 0.50 l

윤활유 채우기, 루츠 펌프

1. 펌프 아래쪽에 윤활유 수집 용기가 들어갈 수 있는 충분한 공간이 있는지 확인하십시오.
2. 충전구 나사를 푸십시오.
3. 링 스패너로 충전 레벨 제한기를 붙잡은 상태에서 배출구 나사를 푸십시오.
4. 각 배출구 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
5. 다음과 같이 최대 충전 레벨까지 양쪽에서 윤활유를 충전하십시오.
   - 일단 충전되면 윤활유가 레벨 제한기에 가득 채워지고 배출구에서 뚝뚝 떨어집니다.
   - 투시창 중앙에서 충전 레벨을 볼 수 있습니다.
6. 충전 및 배출구 나사를 다시 조이십시오.

배압 펌프

필수 소모품

- 진공 펌프 윤활유

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 8**
- 링 스패너, **WAF 27**

필수 보조 장치

- 수집용기

윤활유 충전하기

나사식 진공 펌프의 오일 챔버에는 각각 오일 투시창이 장착되어 있습니다.

- 모터 측 충전량: 약 0.80 l
- 흡입 측 충전량: 약 0.80 l

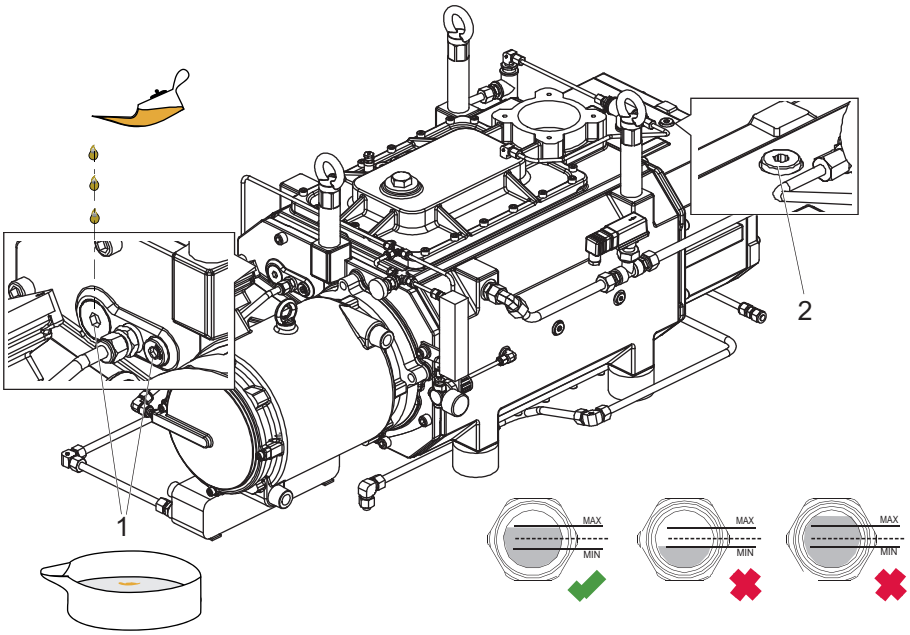


그림 7: 윤활유 채우기, 배압 펌프

1 모터 측 충전구 나사, 2개 2 반대측 충전구 나사

윤활유 채우기, 배압 펌프

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 윤활유를 최대 충전 레벨까지 채우십시오.
   - 투시창 중앙에서 충전 레벨을 볼 수 있습니다.
3. 충전구 나사를 다시 조이십시오.

5.4 냉각액 충전

메모

진공 펌프는 냉각액을 미리 채운 상태로 배송됩니다. 냉각액을 채우는 작업은 진공 펌프에 냉각액을 미리 채우지 않은 경우에만 수행해야 합니다.

필수 소모품

- 냉각액(Zitrec M 25), 수량에 대해서는 기술 데이터 참조

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 10**

필수 보조 장치

- 깔때기(옵션)

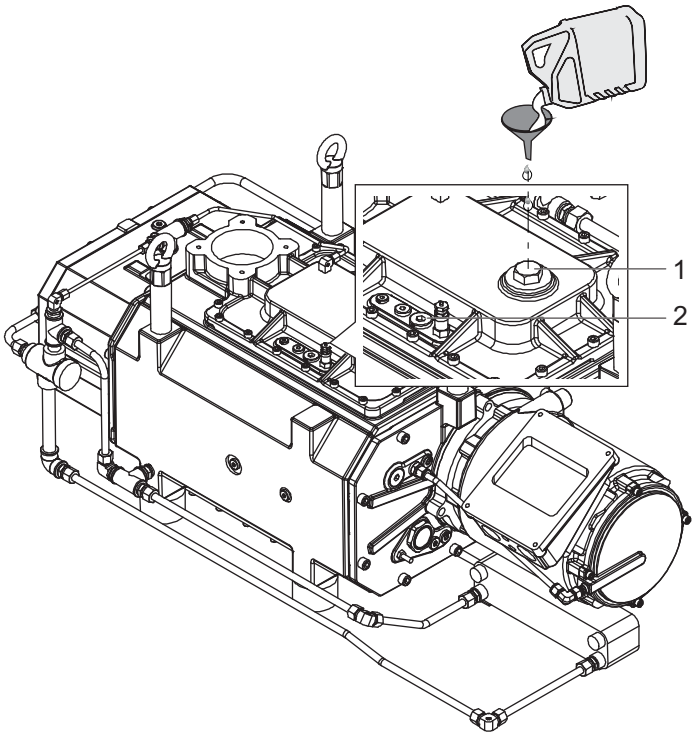


그림 8: 냉각액 충전

1 충전구 나사 2 환기 나사

냉각액 충전

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 환기 나사를 푸십시오.
3. 냉각액을 환기구 상단까지 채우십시오.
4. 환기 나사를 조이십시오.
5. 충전구 나사를 조이십시오.

5.5 진공 영역 연결

경고

회전 부품에 의한 파쇄 위험

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

► 손발을 루츠 펌프에 가까이 두지 마십시오.

지침

고체 입자 유입으로 인한 물적 손해

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

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

필수 공구

- 링 스패너, **WAF 13** 플랜지 DN 160 ISO-F
- 링 스패너, **WAF 30** 플랜지 DN 150 PN16

진공 영역 연결

1. 연결 플랜지에서 그리스를 제거하십시오.
2. 설치하기 전에 용접된 라인에서 스케일링, 달라붙은 입자 등을 청소하십시오.
3. 진공 펌프와 진공 챔버 사이의 배관을 가능한 짧도록 경로를 결정하십시오. 최소한 펌프 플랜지의 공칭 직경이어야 합니다.
4. 길이가 > 5 m인 파이프의 경우 더 큰 공칭 직경을 선택하십시오.
5. 배관 시스템이 진공 펌프에 압력을 가하지 않도록 배관을 지지하거나 진공 펌프에 매달니다.
6. 플랜지를 고정시킬 때 항상 규정된 볼트를 **모두** 사용하고 PN 16에 대한 규정된 압력 단계를 고려하십시오.

5.6 냉각수 연결

경고

고온 냉각수의 갑작스런 유출로 인한 화상 위험

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

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

매개변수	냉각수
냉각수 온도	5 – 30°C
수압	1.5 - 5.0 barg (상대 압력)
흐름과 복귀 흐름 사이에 필요한 차압	1.5 bar
총 최소 냉각수 유량	14 l/min
냉각수 경도	< 5° dH (독일)
	< 9° fH (프랑스)
	< 1.25° e (영국)
	< 90 mg/kg CaCO3 (미국)
외형	● 필터링됨 ● 기계적 청정 ● 시각적 청정 ● 혼탁하지 않음 ● 침전물 없음 ● 그리스 및 오일 없음
pH 값	7 ~ 9
입자 크기	< 200 mm
염화물	< 100 mg/l
유리 염소	< 0.3 mg/l
매질과 접촉하는 물질	스테인레스강, 구리

표 5: 냉각수 조성 요건

5.7 액세서리 연결

액세서리 설치 및 작동

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

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

5.8 보조 가스 연결

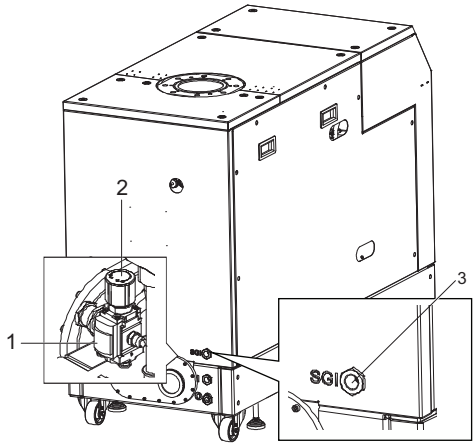


그림 9: 보조 가스 외부 공급 연결

1 압력 조절기
2 압력 판독
3 보조 가스 커넥터

보조 가스 외부 공급 연결

1. 밀봉 링으로 연결 커플링을 G 1/2" 필터 구멍에 나사로 고정하십시오.
2. 질소(N_2) 또는 기타 건조한 불활성 가스로 외부 공급을 커플링에 연결하십시오.
3. 가스 공급 시, 최대 허용 유입 압력을 준수하십시오.
4. 압력 감소기에서 보조 가스의 유입 압력을 설정하십시오.
   - 원하는 밀봉 가스의 양은 COBRA 펌핑 스테이션의 유량계 도징 밸브에서도 설정할 수 있습니다 (56페이지 참조).

5.9 본선 전원 공급장치에 연결하기

위험

감전으로 인한 생명 위험

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

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

경고

부적절한 설치로 인한 감전으로 치명적인 위험

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

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

이 진공 펌프는 정품의 전자 드라이브 유닛 및 주파수 변환기와 함께 사용해야 합니다. 각각의 유효 입력 전압 범위가 명판에 나와 있습니다.

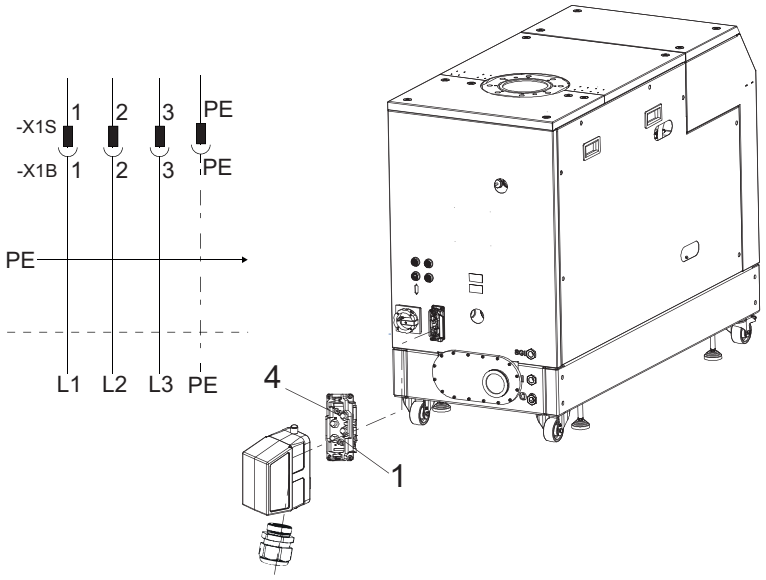


그림 10: **본선 연결부 핀 지정**

1	위상 L1	3	위상 L3
2	위상 L2	PE	접지 도체

L1 | L2 | L3 및 PE 케이블 단면	**유전체 강도**	**인화성 특성**
=16 mm^2	≥ 600 V	난연성

표 6: **전원 공급장치 요구 특성**

본선 전원 공급장치에 연결하기

- ► 올바른 공급 전압이 공급되도록 하십시오 (79페이지의 “기술 데이터” 장 참조).
- ► 제품과 함께 제공되는 원래의 전원 공급 커넥터를 사용하여 자체 전원 공급 케이블을 조립하십시오.

6 인터페이스

6.1 "Remote" 인터페이스

지침

전자장치의 물적 손해

전압 공급이 켜진 상태에서 버스 시스템 내 모든 플러그/소켓 연결을 분리하면 전자 구성품이 파손될 수 있습니다.

- ► 연결 플러그를 제거하기 전에 항상 전압 공급을 분리하십시오.
- ► 전원 공급장치 팩을 끄기 전에, 잔류 부하가 완전히 소멸될 때까지 기다린 후 플러그/소켓 연결을 분리하십시오.

"원격"이라고 표시된 15핀 sub-D 연결부를 사용하면 전자 드라이브 유닛을 원격 제어로 작동할 수 있습니다. 다음 사양은 전자 드라이브 유닛의 공장 설정입니다. Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 구성할 수 있습니다.

- ► 차폐 플러그와 케이블을 사용하십시오.

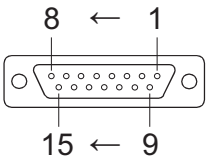


그림 11: D-Sub 소켓의 핀 지정, 15-핀

핀	기능	설명, 공장 설정
1	n.c.	
2	DI 액세스 요청	V+: DI를 통한 제어, --> GND/개방: 제어 잠금 해제됨
3	DI1	V+: 회전 속도 설정 모드, --> GND/개방: 회전 속도 설정 모드 없음
4	DI2	V+: 외부 오류, --> GND: 외부 오류 없음
5	DI 펌핑 스테이션	V+: 진공 펌프 켜짐, --> GND/개방: 진공 펌프 꺼짐
6	DI 대기	V+: 대기, --> GND/개방: 대기 없음
7	+24 V DC 출력(V+)	모든 디지털 입력의 기준 전압(최대 5 W)
8	DO1	GND: 오류, V+: 오류 없음(최대 전류 80 mA)
9	DO2	GND: 진공 펌프 꺼짐, V+: 진공 펌프 켜짐(최대 전류 80 mA)
10	n.c.	
11	n.c.	
12	n.c.	
13	RS-485	D+
14	RS-485	D-
15	접지(GND)	공급 전압의 접지 연결; 모든 디지털 입력 및 출력에 대한 기준 접지

표 7: D-Sub 소켓의 플러그 지정, 15-핀

6.1.1 전압 출력

24 V DC 출력 / 핀 7: 입력 2 - 6은 핀 7(활성 높음)에 +24 VDC로 연결된 경우 활성화됩니다. 또한 외부 PLC를 통해 활성화될 수도 있습니다. 기능은 "PLC 상위 레벨"에 의해 그리고 "PLC 하위 레벨"에 의해 비활성화됩니다.

- PLC 상위 레벨: +13V - +33V
- PLC 하위 레벨: -33V - +7V

- Ri: 7kΩ
- I_{max} < 200 mA

6.1.2 입력

디지털 입력이 여러 가지 전자 드라이브 유닛 기능을 제어합니다. 입력 항목과 기능은 공장에서 설정되어 출고됩니다. RS-485 인터페이스 및 Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트를 통해 구성할 수 있습니다.

DI 원격 우선 순위/핀 2

V+: "Remote" 연결부가 다른 모든 컨트롤 소스보다 높은 제어 우선 순위를 갖습니다.

열림 원격 우선권 "비활성"

DI1 (회전 속도 설정 모드)/핀 3

V+: 회전 속도 설정 모드 "활성"

열림 회전 속도 설정 모드 "비활성"

DI2/핀 4

V+: 외부 오류, --> GND: 외부 오류 없음.

DI 펌핑 스테이션/핀 5

V+: 진공 펌프 켜짐.
연결된 모든 구성품의 제어 및 고장 인식.

열림 진공 펌프 꺼짐

DI 대기/핀 6

V+: 대기 활성화
대기 회전 속도는 30 Hz에서 고정됩니다.

GND/개방 대기 꺼짐

6.1.3 출력

디지털 출력의 최대 부하 한도는 출력당 24V/80mA입니다. 목록에 나온 모든 출력은 RS-485 인터페이스를 통해 Pfeiffer Vacuum 매개변수 세트로 구성 가능합니다(설명은 공장 설정과 관련).

DO1/핀 8

V+: 오류 없음
전압 공급을 적용한 후 디지털 출력 DO1이 V+ 의미("오류 없음"을 의미)를 영구적으로 출력합니다.

GND 오류
"활성 낮음"은 "오류"를 의미합니다(일반 오류 메시지).

DO2/핀 9

V+: 진공 펌프 켜짐
"활성 높음"은 "진공 펌프 켜짐"을 의미하고 설정 회전 속도로 회전합니다.
예: 진공 펌프 "작동 준비 완료" 메시지에 대한 신호를 사용합니다.

GND: 진공 펌프 꺼짐

6.1.4 RS-485

D-Sub를 통한 RS-485 연결하기

► Pfeiffer Vacuum 제어 유닛 또는 외부 PC를 전자 드라이브 유닛의 D-Sub 연결부의 핀 13 및 핀 14를 통해 연결합니다.

6.2 RS-485 인터페이스 사용하기

위험

감전으로 인한 생명 위험

지정된 안전 초저전압을 초과하는 전압을 설정할 때(IEC 60449 및 VDE 0100 기준) 절연 수단이 손상됩니다. 통신 인터페이스에서 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

► 버스 시스템에 적합한 장치만 연결합니다.

"RS-485"로 지정된 인터페이스는 Pfeiffer Vacuum 제어 유닛 또는 외부 PC를 연결하는 데 사용합니다. 연결부는 전류 발생 측면에서 안전하며 전자 드라이브 유닛에 대한 최대 공급 전압으로부터 격리됩니다.

명칭	값
직렬 인터페이스	RS-485
전송 속도	9600 Baud
데이터 단어 길이	8 비트
패리티	없음(패리티 없음)
시작 비트	1
정지 비트	1

표 8: RS-485 인터페이스의 특성

Pfeiffer Vacuum 제어 유닛 또는 PC 연결하기

► 제어 유닛의 인도 범위에 속한 연결 케이블 또는 Pfeiffer Vacuum 액세서리의 연결 케이블을 사용합니다.
► 제어 유닛을 RS-485 인터페이스에 연결합니다.
► USB/RS-485 변환기를 통해 PC를 연결합니다.

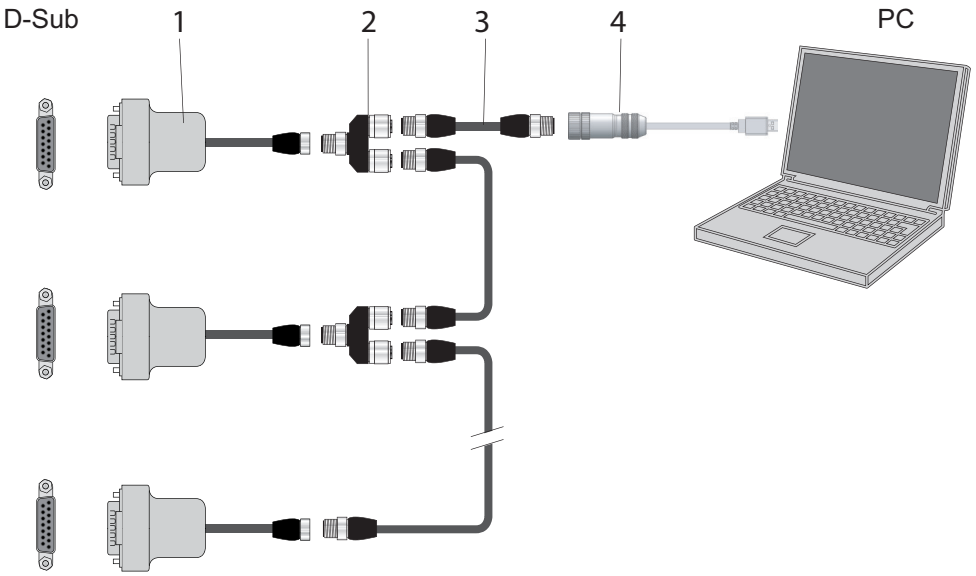


그림 12: 연결 케이블 및 액세서리를 사용하여 연결 RS-485를 통해 교차 결합

1 RS-485와 M12 연결 어댑터
2 RS-485용 Y-커넥터
3 M12와 M12 연결 인터페이스 케이블
4 USB RS-485 변환기

RS-485 버스로 네트워킹

전자 드라이브 유닛의 그룹 주소는 **902**입니다.

1. RS-485 인터페이스의 기술 규격에 따라 장치를 설치합니다.
2. 버스에 연결된 모든 장치가 다른 RS-485 장치 주소 **[P:797]**인지 확인합니다.
3. 모든 장치를 RS-485 D+ 및 RS-485 D-로 버스에 연결합니다.

6.3 RS-485 인터페이스에 대한 Pfeiffer Vacuum 프로토콜

6.3.1 텔레그램 프레임

Pfeiffer Vacuum 프로토콜의 텔레그램 프레임은 ASCII 코드 문자 [32; 127]만 포함하고 텔레그램 C_R의 마지막 문자는 예외입니다. 기본적으로 호스트 (예를 들어, PC)가 텔레그램을 보내고, 장치 (예를 들어, 전자 드라이브 유닛 또는 게이지)가 응답합니다.

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C_R

a2 – a0	장치 주소 ● 유닛의 개별 주소 ["001";"255"] ● 동일한 모든 유닛에 대한 그룹 주소 "9xx"(응답 없음) ● 버스의 모든 유닛에 대한 전역 주소 "000"(응답 없음)
*	텔레그램 설명에 따른 작업
n2 – n0	Pfeiffer Vacuum 매개변수 번호
I1 – I0	데이터 길이 dn - d0
dn – d0	개별 데이터 유형 (34페이지의 “데이터 유형” 장 참조)의 데이터.
c2 – c0	검사 합계(a2 - d0 셀의 ASCII 값 합계) 모듈로 256
C_R	캐리지 리턴(ASCII 13)

6.3.2 텔레그램 설명

데이터 쿼리 --> ?

a2	a1	a0	0	0	n2	n1	n0	0	2	=	?	c2	c1	c0	c_R

제어 명령 --> !

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	c_R

**데이터 응답/제어 명령 이해 --> **

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	c_R

**오류 메시지 --> **

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	0	6	N	O	_	D	E	F	c2	c1	c0	c_R
										_	R	A	N	G	E				
										_	L	O	G	I	C				

NO_DEF	매개변수 번호 n2–n0 더 이상 존재하지 않음
_RANGE	데이터 dn–d0 허용 범위를 벗어남
_LOGIC	논리적 접근 오류

6.3.3 텔레그램 예시 1

데이터 쿼리
현재 회전 속도(매개변수 **[P:309]**, 장치 주소: "123")

--> ?	1	2	3	0	0	3	0	9	0	2	=	?	1	1	2	c_R
ASCII	49	50	51	48	48	51	48	57	48	50	61	63	49	49	50	13

데이터 응답: 633Hz
현재 회전 속도(매개변수 **[P:309]**, 장치 주소: "123")

-->	1	2	3	1	0	3	0	9	0	6	0	0	0	6	3	3	0	3	7	c_R
ASCII	49	50	51	49	48	51	48	57	48	54	48	48	48	54	51	51	48	51	55	13

6.3.4 텔레그램 예시 2

제어 명령
펌핑 스테이션 켜기(매개변수 **[P:010]**, 장치 주소: "042"

💻 --> ○!	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	c_R
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

제어 명령 이해
펌핑 스테이션 켜기(매개변수 **[P:010]**, 장치 주소: "042"

○ --> 💻	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	c_R
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

6.3.5 데이터 유형

번호	데이터 유형	설명	길이 **l1 – l0**	예시
0	boolean_old	논리값(거짓/참)	06	000000은 거짓에 해당 111111은 참에 해당
1	u_integer	양의 정수	06	000000 ~ 999999
2	u_real	고정 포인트 번호(부호 없음)	06	001571은 15.71과 일치
4	string	6자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드	06	TC_110, TM_700
6	boolean_new	논리값(거짓/참)	01	0은 거짓에 해당 1은 참에 해당
7	u_short_int	양의 정수	03	000 ~ 999
10	u_expo_new	양의 지수. 두 숫자의 마지막은 마이너스 20의 지수입니다.	06	100023은 $1{,}0 \cdot 10^{3}$에 해당 100000은 $1{,}0 \cdot 10^{-20}$에 해당
11	string16	16자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드	16	BrezelBier&Wurst
12	string8	8자로 이루어진 문자열. 32와 127 사이의 ASCII 코드	08	예시

6.4 웹 인터페이스에 연결

웹 인터페이스와 작동 유닛 연결하기

► 작동 유닛(예: 노트북 또는 PC)을 OBRA DH 펌핑 스테이션과 동일한 네트워크에 연결합니다.
► 필요 시, Remote Desktop을 사용하여 컴퓨터에 대한 연결을 열어 COBRA DH 펌핑 스테이션과 동일한 네트워크에 액세스합니다.
  – 웹 인터페이스는 Remote Desktop 컴퓨터에서 실행됩니다.

COBRA DH 펌핑 스테이션의 기본 네트워크 설정

- DHCP
- DHCP 폴백
- 연결된 네트워크에 DHCP 서버(라우터)가 없는 경우 HiCube Neo는 고정 IP 주소로 돌아갑니다.
- 기본 IP 주소: 192.168.1.100
- 고정 네트워크 작동 및/또는 DHCP 폴백을 위해 고정 IP 주소를 구성할 수 있습니다.

6.4.1 공장 출하 시 사전 설정된 **DHCP** 네트워크 구성을 통해 웹 인터페이스 연결하기

전제 조건

- 동일한 네트워크에 연결된 작동 유닛 및 COBRA DH
- 네트워크에 라우터 또는 DHCP 서버가 있습니다
- 네트워크의 DHCP 서버가 작동 유닛과 COBRA DH에 자동으로 IP 주소를 할당했습니다.

COBRA DH 펌핑 스테이션에 할당된 IP 주소를 찾기 위한 옵션

- 디스플레이의 도움말 페이지에서 IP 주소를 읽습니다.
- 라우터에서 네트워크 장치를 확인합니다.
- 작동 유닛으로 네트워크 스캔을 수행합니다.

절차

1. 브라우저 주소 표시줄에 COBRA DH 펌핑 스테이션에 할당된 IP 주소를 입력합니다.
2. Enter를 누릅니다.
   - 브라우저가 COBRA DH 펌핑 스테이션에 연결되고 대시보드가 나타납니다.

6.4.2 공장 출하 시 사전 설정된 고정 IP 주소를 통해 웹 인터페이스 연결하기

메모

네트워크에서 DHCP 서버를 찾을 수 없음

- COBRA DH에서 DHCP가 활성화되어 있지만 네트워크에서 DHCP 서버를 찾을 수 없는 경우, COBRA DH 펌핑 스테이션은 사전 설정된 IP 주소로 되돌아갑니다.
- 기본 IP 주소: 192.168.1.100

전제 조건

- 작동 유닛과 COBRA DH가 직접 연결 등을 통해 동일한 네트워크에 연결됨
- 네트워크에 라우터 또는 DHCP 서버가 없음
- COBRA DH 펌핑 스테이션과 동일한 네트워크의 IP 주소로 구성된 작동 유닛(예: 192.168.1.101)

절차

- ► 브라우저 주소 표시줄에 COBRA DH 펌핑 스테이션의 기본 IP 주소를 입력합니다.
- ► Enter를 누릅니다.
  - 브라우저가 COBRA DH 펌핑 스테이션에 연결되고 대시보드가 나타납니다.

6.4.3 사용자 정의 IP 주소를 통해 웹 인터페이스 연결

메모

알 수 없는 IP 주소

IP 주소를 변경하고 새 IP 주소를 분실한 경우, Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

절차

1. 브라우저 주소 표시줄에 COBRA DH의 사용자 정의 IP 주소를 입력합니다.
2. Enter를 누릅니다.
   - 브라우저가 COBRA DH 펌핑 스테이션에 연결되고 대시보드가 나타납니다.

6.5 "이더넷"(LAN) 커넥터

"이더넷" 커넥터를 사용하면 디스플레이를 통한 표준 제어 외에도 컴퓨터를 통해 유닛과 직접 통신할 수 있습니다.

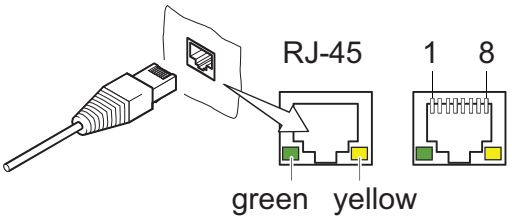


그림 13: **"이더넷"(LAN) 커넥터**

1	데이터 라인(D1+)	5	데이터 라인(D3+)
2	데이터 라인(D1-)	6	데이터 라인(D3-)
3	데이터 라인(D2+)	7	데이터 라인(D4+)
4	데이터 라인(D2-)	8	데이터 라인(D4-)

LED	상태	의미
녹색(링크)	켜짐	하드웨어 연결 존재
	어두움	하드웨어 연결 없음
노란색(활동)	켜짐(깜박임)	데이터 전송 실행
	어두움	데이터 전송 없음/연결 없음

표 9: **이더넷 연결 상태**

7 매개변수 세트

7.1 일반

중요한 설정 및 기능 관련 특성은 전자 드라이브 유닛에 매개변수로서 공장에서 프로그래밍됩니다. 각 매개변수에는 세 자리 숫자와 설명이 있습니다. 매개변수는 Pfeiffer Vacuum 제어 유닛을 통해 또는 외부에서 Pfeiffer Vacuum 프로토콜을 사용하는 RS-485를 통해 액세스할 수 있습니다.

진공 펌프는 공장 기본 설정의 사전 설정 매개변수로 표준 모드로 시작합니다.

메모

비휘발성 데이터 저장

스위치-오프 또는 의도하지 않은 전압 강하 발생 시 **매개변수** 및 작동 시간은 전자장치에 저장되어 유지됩니다.

#	매개변수의 세 자리 숫자
표시장치	매개변수 설명 표시
설명	매개변수의 간단한 설명
기능	매개변수의 기능 설명
데이터 유형	Pfeiffer Vacuum 프로토콜과 함께 사용하기 위한 매개변수의 포맷 유형
액세스 유형	R(읽기): 읽기 권한; W(쓰기): 쓰기 권한
단위	설명된 변수의 물리적 단위
최소/최대	값 입력을 위한 허용 한계값
기본	공장 기본 사전 설정(부분적으로 펌프 한정)
🖫	매개변수를 전자 드라이브 유닛에 고정적으로 저장 가능

표 10: 매개변수의 설명 및 의미

7.2 제어 명령

매개변수	매개변수 이름	명칭	액세스	데이터 유형	최소	최대	기본	기능	🖫
P002	대기	대기	RW	0	0	1	0	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	✓
P006	자동 대기	자동 대기	RW	0	0	1	0	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	✓
P009	ErrorAckn	고장 인식	WO	0	0	1	0	1 = 고장 인식	
P010	PumpgStatn	펌핑 스테이션	RW	0	0	1	0	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	✓
P025	ExhPmpMode	배기 펌프 작동 모드	RW	7	0	3	0	0 = 닫힘 1 = 열림 2 = 대기	✓
P026	SpdSetMode	회전 속도 설정 모드	RW	7	0	1	0	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	✓
P035	Cfg Acc A1	액세서리 연결부 A1 구성	RW	7	0	7	0	0= 밀봉 가스 밸브 1 = 퍼지 밸브 2 = 배기가스 펌프 3= 냉각 가스 밸브 6 = 항상 0 7 = 항상 1	✓
P036	Cfg Acc B1	액세서리 연결부 B1 구성	RW	7	0	7	2	P035 참조	✓

매개변수	매개변수 이름	명칭	액세스	데이터 유형	최소	최대	기본	기능	🖫
P037	Cfg Acc A2	액세서리 연결부 A2 구성	RW	7	0	7	1	P035 참조	✓
P038	Cfg Acc B2	액세서리 연결부 B2 구성	RW	7	0	7	2	P035 참조	✓
P050	SealingGas	밀봉 가스	RW	0	0	1	0	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	✓
P051	CoolingGas	냉각 가스	RW	0	0	1	0	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	✓
P052	PurgeGas	플러싱 가스	RW	0	0	1	0	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	✓
P060	CtrlViaInt	인터페이스를 통해 작동	RW	7	0				✓
P061	IntSelLckd	인터페이스 선택 잠금	RW	0	0				✓
P068	Cfg Acc C1	액세서리 연결부 C1 구성	RW	7	0	7	3	P035 참조	✓
P072	PGMode	플러싱 가스 작동 모드	RW	7	0	2	0	0 = 닫힘 1 = 열림 2 = 자동	✓
P073	CGMode	냉각 가스 작동 모드	RW	7	0	2	0	0 = 꺼짐 1 = 직접 냉각 2= 온도 제어	✓
P074	Cfg Acc C2	액세서리 연결부 C2 구성	RW	7	0	7	6	P035 참조	✓
P075	SGMode	밀봉 가스 작동 모드	RW	7	0	2	0	0 = 닫힘 1 = 열림 2 = 자동	✓
P080	ExhPmp	배기가스 펌프	RW	0	0	1	0	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	✓
P081	PrgGasType	가스 타입 플러싱 가스	RW	7	0	27	1	준 표준 E52-0703	✓
P082	PrgMFC	플러싱 가스 MFC	RW	0	0	1	0	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	✓
P095	FactorySet	공장 설정	WO	0	0	1	0	0 = 꺼짐 1 = 켜짐	

표 11: 매개변수 세트 | 제어 명령

7.3 상태 요청

매개변수	표시장치	명칭	구성품	액세스 유형	단위	데이터 유형
P303	오류 코드	오류 코드		RO		4
P306	SetSpdAtt	설정 회전 속도에 도달함	부스터	RO		0
P308	SetRotSpd	설정 회전 속도	부스터	RO	Hz	1
P309	ActualSpd	실제 속도	부스터	RO	Hz	1
P310	DrvCurrent	드라이브 전류	부스터	RO	A	2
P312	Fv 버전	제어 유닛 소프트웨어 버전		RO		4
P313	DrvVoltage	중간 회로 전압	부스터	RO	V	2
P314	OpHrsElec	제어 유닛 작동 시간		RO	h	1
P315	Nominal Spd	명목 회전 속도	부스터	RO	Hz	1
P316	DrvPower	드라이브 출력	부스터	RO	W	1
P317	MotCurrent	모터 전류	부스터	RO	A	2
P324	TmpPwrStg	온도 출력 단계	부스터	RO	°C	1
P337	PrgGasAVal	플러싱 가스 유량		RO	slm	2
P342	TempOilL	현재 오일 온도, 플로팅 베어링 영역	부스터	RO	°C	1
P343	TempExhGas	현재 배기가스 온도	부스터	RO	°C	1

매개변수	표시장치	명칭	구성품	액세스 유형	단위	데이터 유형
P347	TempOilF	현재 오일 온도, 고정 베어링 영역	부스터	RO	°C	1
P349	ElecName	장치 이름 지정		RO		4
P352	FWVERSDRV	Fc의 펌웨어	부스터	RO		4
P354	HW Version	하드웨어 버전 인터페이스 회로판		RO		4
P355	Serial No	일련 번호		RO		11
P360	ErrHist1	오류 코드 이력, 항목 1		RO		4
P361	ErrHist2	오류 코드 이력, 항목 2		RO		4
P362	ErrHist3	오류 코드 이력, 항목 3		RO		4
P363	ErrHist4	오류 코드 이력, 항목 4		RO		4
P364	ErrHist5	오류 코드 이력, 항목 5		RO		4
P365	ErrHist6	오류 코드 이력, 항목 6		RO		4
P366	ErrHist7	오류 코드 이력, 항목 7		RO		4
P367	ErrHist8	오류 코드 이력, 항목 8		RO		4
P368	ErrHist9	오류 코드 이력, 항목 9		RO		4
P369	ErrHist10	오류 코드 이력, 항목 10		RO		4
P370	SetRSpdBKP	설정 회전 속도	배압 펌프	RO	Hz	1
P371	ActSpdBKP	실제 속도	배압 펌프	RO	Hz	1
P372	DrvCurrBKP	드라이브 전류	배압 펌프	RO	A	2
P373	DrvVoltBKP	중간 회로 전압	배압 펌프	RO	V	2
P374	NomSpdBKP	명목 회전 속도	배압 펌프	RO	Hz	1
P375	DrvPwrBKP	드라이브 출력	배압 펌프	RO	W	1
P376	MotCurrBKP	모터 전류	배압 펌프	RO	A	2
P377	FWVDRVBKP	Fc의 펌웨어	배압 펌프	RO		4
P378	ActSpdBKP	실제 속도	배압 펌프	RO	rpm	1
P379	NomSpdBKP	명목 회전 속도	배압 펌프	RO	rpm	1
P380	TempPwrBKP	온도 출력 단계	배압 펌프	RO	°C	1
P381	TempExhBKP	현재 배기가스 온도	배압 펌프	RO	°C	1
P382	TempOilBKP	현재 오일 온도	배압 펌프	RO	°C	1
P383	SetSAttBKP	설정 회전 속도에 도달함	배압 펌프	RO		0
P384	CoolFlow	냉각수 유량		RO	l/min	2
P385	VibSnsCurr	진동 센서 전류 신호		RO	%	2
P398	ActualSpd	실제 속도	부스터	RO	rpm	1
P399	NominalSpd	명목 회전 속도	부스터	RO	rpm	1

표 12: 매개변수 세트 | 상태 요청

7.4 기준값 입력

매개변수	표시장치	명칭	구성품	액세스 유형	단위	데이터 유형	최소	최대	기본	💾
P706	DefaultSpd	정상 작동의 규격	부스터	RW	%	2	25	100	100	✓
P707	SpdSVal	회전 속도 설정 모드에서 값 설정	부스터	RW	%	2	25	100	75	✓
P709	PrgGasSVal	플러싱 가스 유량 설정값		RW	slm	2	0	50	0	✓
P717	StbySVal	대기 작동의 회전 속도 설정 값	부스터	RW	%	2	25	100	30	✓
P740	압력 1	압력 밸브, 부스터 유입구		RO	hPa	10				
P750	압력 2	압력 밸브, 배압 펌프 유입구		RO	hPa	10				

매개변수	표시장치	명칭	구성품	액세스 유형	단위	데이터 유형	최소	최대	기본	💾
P760	압력 3	압력 밸브, 배압 펌프 배기가스		RW	hPa	10				
P766	DefSpdBKP	정상 작동의 규격	배압 펌프	RW	%	2	67	100	100	✓
P767	SpdSValBKP	회전 속도 설정 모드에서 값 설정	배압 펌프	RW	%	2	67	100	75	✓
P768	StbSValBKP	대기 작동의 회전 속도 설정 값	배압 펌프	RW	%	2	67	100	67	✓
P770	CGTempSwPt	냉각 가스 온도 전환점		RW	°C	1	0	350	250	✓
P771	ExhPrsSwPt	배기가스 압력 전환점		RW	hPa	10	1000	1.00E-05	10	✓
P775	ASCurrOff	자동 대기용 배압 펌프 끄기 임계값		RW	%	2	40	100	65	✓
P776	ASCurrOn	자동 대기용 배압 펌프 켜기 임계값		RW	%	2	30	75	55	✓
P797	RS485Adr	RS-485 인터페이스 주소		RW		1	1	255	1	✓

표 13: 매개변수 세트 | 기준값 입력

7.5 제어 유닛에 대한 추가 매개변수

메모

제어 유닛의 추가 매개변수

기본 매개변수 세트는 공장 출고 시 전자 드라이브 유닛에 설정됩니다. 연결된 외부 부품(예: 진공 측정 장비)을 제어하기 위해 추가 매개변수(확장 매개변수 세트)를 해당 Pfeiffer Vacuum 제어 유닛에서 이용할 수 있습니다.

- 개별 부품의 해당 작동 지침을 참조하십시오.
- 매개변수 **[P:794]** = 1로 확장 매개변수 세트를 선택하십시오.

매개변수	표시장치	설명	기능	데이터 유형	액세스 유형	단위	최소	최대	기본	💾
340	압력	실제 압력 값(ActiveLine)		7	R	hPa	$1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{3}$		
350	Ctr Name	제어 유닛 유형		4	R					
351	Ctr Software	제어 유닛 소프트웨어 버전		4	R					
738	게이지 유형	압력계 유형		4	RW					
794	Param set	매개변수 세트	0 = 기본 매개변수 세트 1 = 확장 매개변수 세트	7	RW		0	1	0	
795	Servicelin	서비스 라인 삽입		7	RW				795	

표 14: 제어 유닛 기능에 대한 매개변수

8 작동

지침

의도하지 않은 작동으로 인한 장치 손상

의도하지 않은 작동으로 인해 장치가 손상될 수 있습니다.

► 올바른 설정을 보장하기 위해서, 자격을 갖춘 직원 및 작동자에게 작동 지침이 제공되었는지 확인하십시오.

8.1 대시보드

대시보드는 COBRA DH 펌핑 스테이션을 켜면 자동으로 나타납니다. 대시보드는 다음 정보를 제공합니다.

- 연결된 진공 펌프의 작동 상태
- 시스템 상태
- 작동 시/종료 중 구성품의 상태
- 매개변수 목록
- 실제 회전 속도

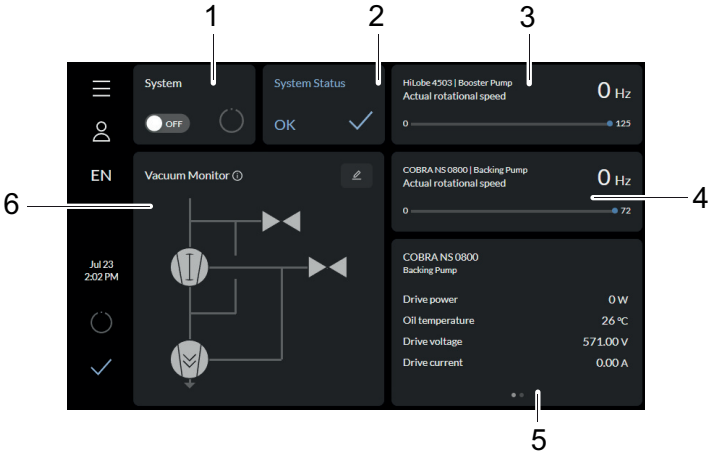


그림 14: COBRA DH 대시보드

1 펌핑 스테이션용 디스플레이/펌핑 스테이션(시스템) 켜기
2 시스템 상태
3 루츠 펌프의 실제 회전 속도
4 배압 펌프의 실제 회전 속도
5 매개변수 목록
6 진공 다이어그램(진공 모니터)

8.2 메인 메뉴

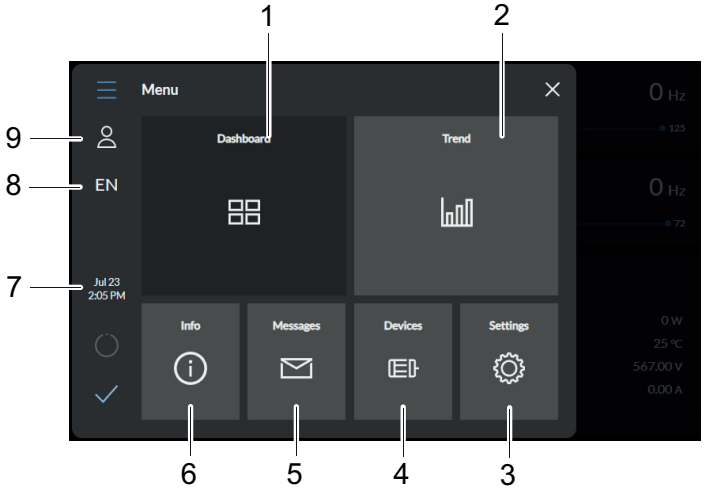


그림 15: **COBRA DH의 메인 메뉴 보기**

1	대시보드	6	도움말
2	트렌드 메뉴	7	날짜 및 시간
3	설정	8	언어 선택(DE/EN)
4	장치	9	프로필
5	메시지		

메인 메뉴에서 다른 항목으로 이동하기

► 메인 메뉴에서 다음으로 이동:
- 대시보드
- 트렌드 메뉴
- 도움말 페이지
- 메시지 개요
- 장치 관리
- 설정.

8.3 하위 메뉴

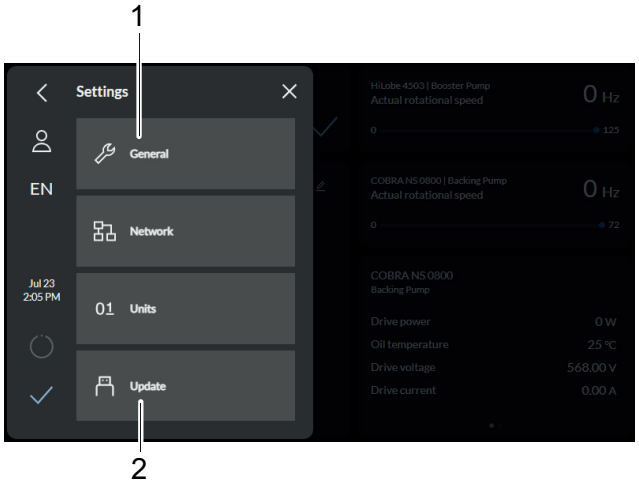


그림 16: **하위 메뉴 COBRA DH 설정**

1	일반	2	업데이트

하위 메뉴 불러오기

► 원하는 하위 메뉴를 눌러 해당 메뉴 항목을 불러옵니다.

8.4 진공 모니터

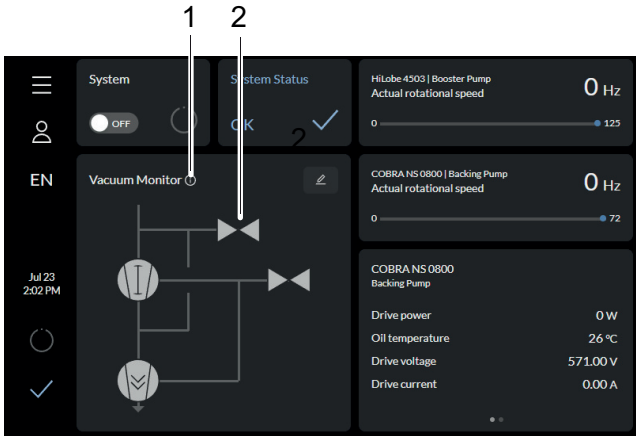


그림 17: 정보 패널 불러오기

1 정보 패널 불러오기 2 진공 모니터

진공 모니터는 개별 구성품의 상태 정보를 그래픽 디스플레이로 표시합니다.

정보 패널 불러오기

► i 을 눌러 진공 모니터의 정보 패널을 불러옵니다.

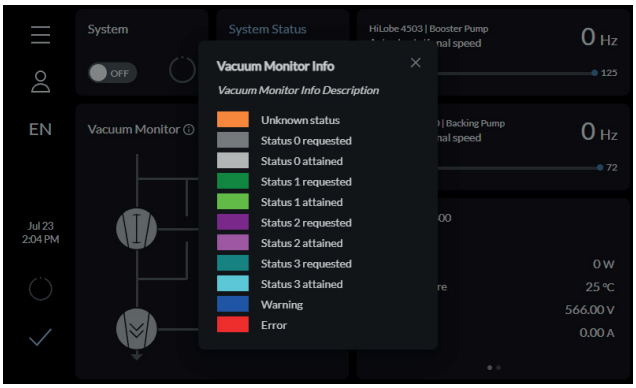


그림 18: 진공 모니터 정보 패널

개별 구성품에 액세스하기

► 진공 모니터에서 구성품을 선택하여 개별 구성품에 직접 액세스합니다.

	명칭	상태 0	상태 1	상태 2	상태 3
루츠 펌프	P1	꺼짐	켜짐	회전 속도 설정 모드	대기
배압 펌프	P2	꺼짐	켜짐	회전 속도 설정 모드	대기
밀봉 가스 밸브	VBG1	닫힘, 차단	오픈	예비	예비
플러싱 가스 밸브	VDG1	닫힘, 차단	오픈	예비	예비
냉각 가스 연결부	VCG1	닫힘, 차단	오픈	예비	예비
VacBoost	EP1	닫힘, 차단	오픈	예비	예비
루츠 펌프 게이지	G1	범위 미달	범위 내	예비	예비
배압 펌프 게이지	G2	범위 미달	범위 내	예비	예비

표 15: 상태 정보

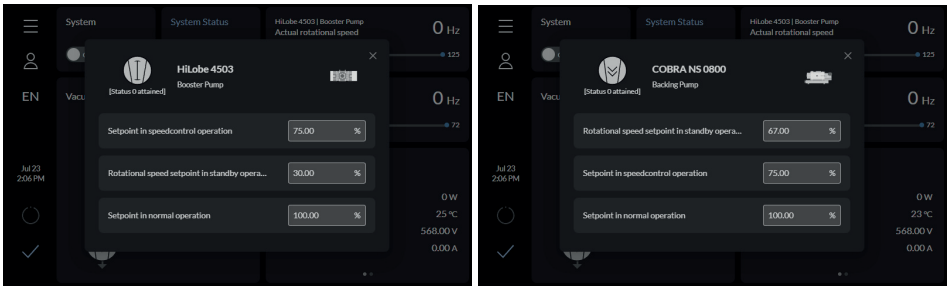


그림 19: 진공 모니터의 매개변수

매개변수로 이동하기

► 진공 모니터에서 개별 구성품을 선택하여 대시보드에서 해당 유닛의 매개변수로 이동합니다.

8.5 펌핑 스테이션 켜기/끄기

경고

개방된 고진공 플랜지에 닿을 때 이동하는 날카로운 가장자리 부분에서 절단 위험

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

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

주의

펌핑 스테이션 기울어짐 또는 쓰러짐으로 인한 위험

상부 구조 부품이 무게 중심을 바꿀 수 있습니다. 쓰러짐 또는 기울어짐으로 인해 끼일 위험이 있습니다.

► 펌핑 스테이션을 편평한 수평면에 설치하십시오.
► 펌핑 스테이션을 설치 위치에 고정시키십시오.
► 개인 보호 장비를 착용하십시오.

지침

잘못된 카운터 플랜지 설계로 인한 손상 위험

오퍼레이터 측 카운터 플랜지가 고르지 않으면 올바르게 부착된 경우에도 진공 펌프 하우징에서 응력이 발생합니다. 이로 인해 누출이나 작동 특성의 부정적 변화를 일으킬 수 있습니다.

► 카운터 플랜지의 형상 공차를 준수하십시오.
► 전체 표면에 걸쳐 최대 평평도 편차에 주의하십시오.

전제 조건

● HV 측에 연결된 진공 챔버

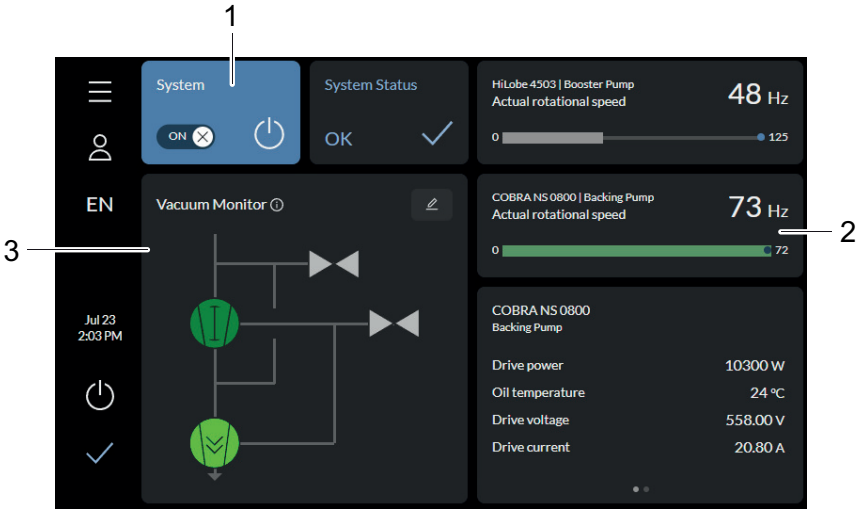


그림 20: 작동 중인 펌핑 스테이션

1 펌핑 스테이션이 작동 중임을 나타내는 디스플레이
2 실제 회전 속도
3 작동 중 구성품의 상태

펌핑 스테이션 시작

1. 메인 메뉴에서 **대시보드** 버튼을 누릅니다.
2. 펌핑 스테이션을 시작하려면 **ON/OFF 스위치**를 누릅니다.

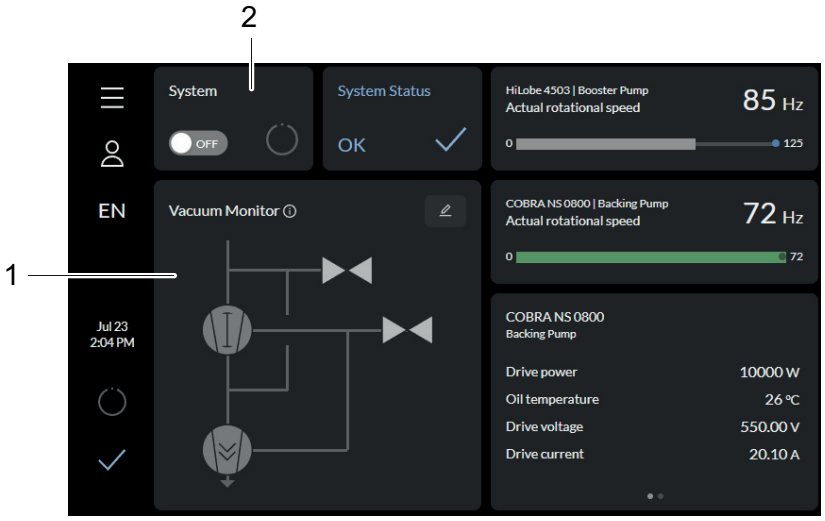


그림 21: 펌핑 스테이션 정지

1 종료 중 구성품의 상태
2 펌핑 스테이션 종료용 디스플레이

펌핑 스테이션 정지

► 펌핑 스테이션을 정지하려면 **ON/OFF 스위치**를 누릅니다.

8.6 트렌드

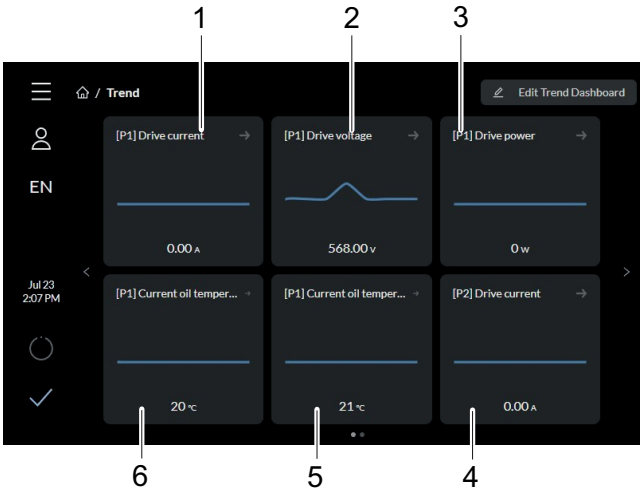


그림 22: 트렌드 개요 페이지 COBRA DH

1	[P1] 구동 전류 디스플레이(구동 전류)	4	[P2] 구동 전류 디스플레이(구동 전류)
2	[P1] 구동 전압 디스플레이(구동 전압)	5	[P1] 현재 오일 온도 디스플레이(현재 오일 온도)
3	[P1] 구동 전원 디스플레이(구동 전원)	6	[P1] 현재 오일 온도 디스플레이(현재 오일 온도)

트렌드 보기에서는 프로세스 데이터의 다양한 항목을 확인하고, 새로운 트렌드를 추가하며, 기존 트렌드를 편집 및 삭제할 수 있습니다.

트렌드 개요

1. 트렌드 보기에서는 프로세스 데이터의 다양한 항목을 확인하고, 새로운 트렌드를 추가하며, 기존 트렌드를 편집 및 삭제할 수 있습니다.

장치 개요

P1	루츠 펌프	G1	루츠 펌프 게이지
P2	배압 펌프	G2	배압 펌프 게이지

8.6.1 트렌드 추가 및 편집하기

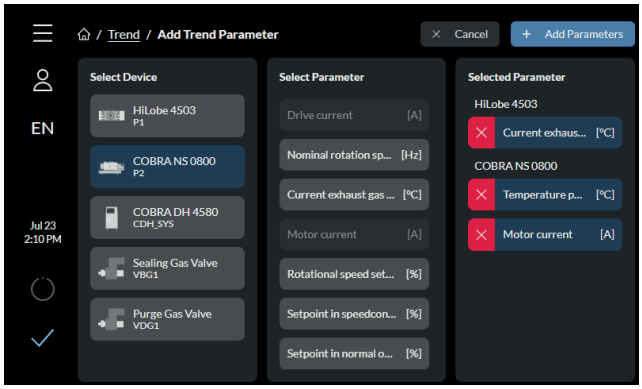


그림 23: 새 트렌드 추가하기

새 트렌드 추가하기

1. **트렌드 대시보드 편집** 버튼을 누릅니다.
2. **[추가]**를 눌러 새 트렌드 매개변수를 추가합니다.
3. 장치를 선택합니다.
   - 여러 장치에 대한 매개변수를 추가할 수 있습니다.
4. 매개변수를 선택합니다.
   - **선택한 매개변수** 열에 선택하신 매개변수의 개요가 표시됩니다.
5. **[매개변수 추가]**를 눌러 절차를 완료합니다.
6. 절차를 취소하려면 **[취소]**를 누릅니다.

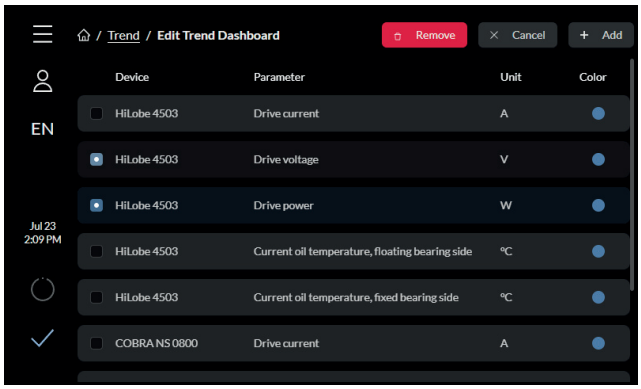


그림 **24:** 트렌드 삭제하기

트렌드 삭제하기

1. **트렌드 대시보드 편집** 버튼을 눌러 대시보드를 편집합니다.
   - 추가된 모든 트렌드에 대한 개요가 표시됩니다.
2. 삭제할 매개변수를 선택합니다.
3. **[제거]**를 눌러 선택한 매개변수를 삭제합니다.

8.6.2 트렌드 상세 정보 보기

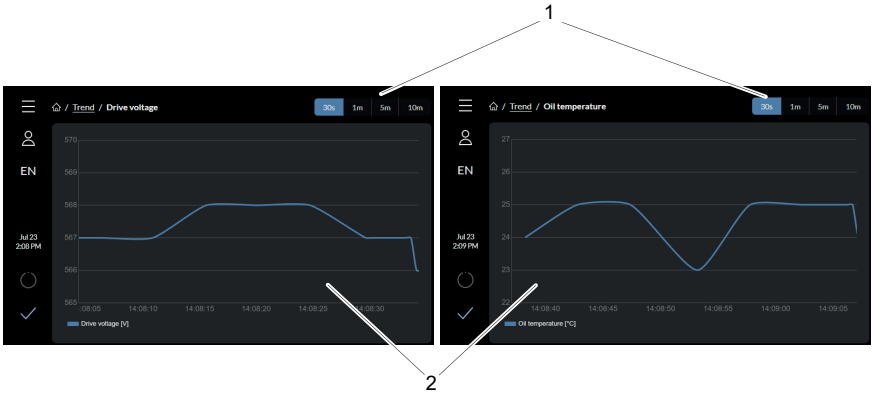


그림 **25:** 트렌드 상세 정보 보기

1 시간 간격 디스플레이 2 트렌드 디스플레이

트렌드 상세 정보 보기

1. 트렌드를 선택합니다.
2. 사전 설정된 시간 간격을 선택합니다.
   - 30초, 1분, 5분 또는 10분의 시간 간격을 선택할 수 있습니다.

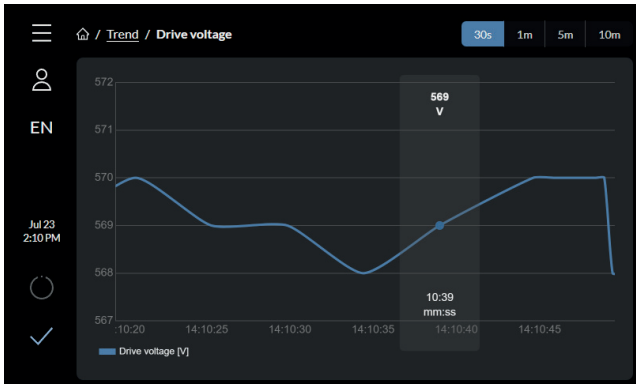


그림 **26:** 상세 값 보기

상세 값 보기

► 트렌드 개요에서 필요한 시간을 눌러 이 시간에 대한 정확한 값을 볼 수 있습니다.

8.7 장치 관리

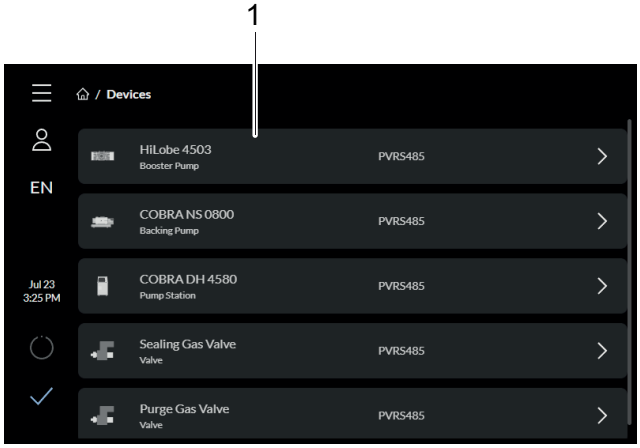


그림 27: 장치 개요 화면

1 구성품 디스플레이

개요 페이지 불러오기

► 메인 메뉴에서 **장치** 버튼을 누르면 추가된 모든 장치의 개요 페이지에 액세스할 수 있습니다.

8.7.1 새 장치 추가하기

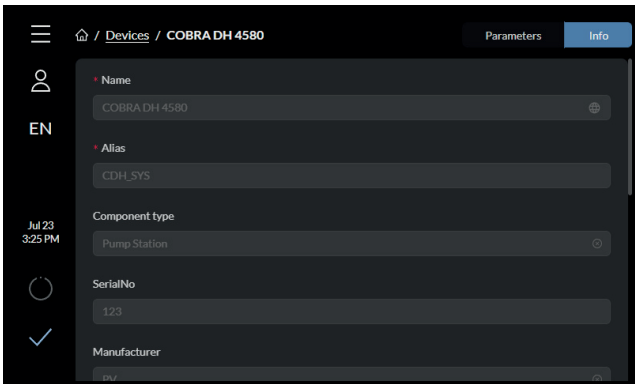


그림 28: 정보 입력하기

정보 입력하기

1. 새 장치에 대한 정보를 추가하려면 장치 개요 화면에서 **[장치 추가]**를 누릅니다.
2. 해당 필드에 장치의 이름, ID 및 연결을 입력합니다.
   - 장치의 구성품 유형, 일련 번호 및 주소를 추가할 수도 있습니다.

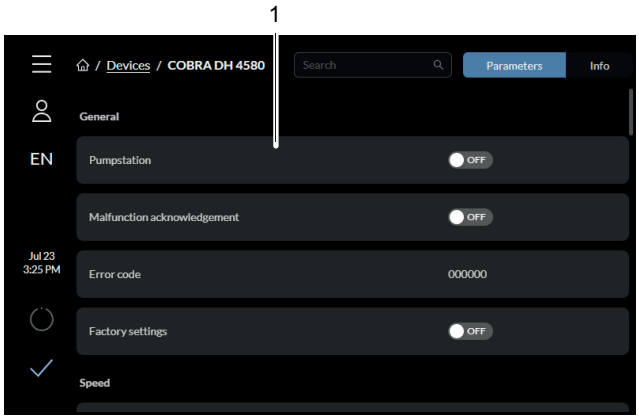


그림 **29:** 새 장치 추가하기

1 장치 정보 표시하기

새 장치 추가하기

1. 검색창에 디바이스의 이름을 입력합니다.
2. 원하는 장치를 선택합니다.
3. **[제출]**을 클릭합니다.

8.7.2 상세 정보 편집 및 필터링하기

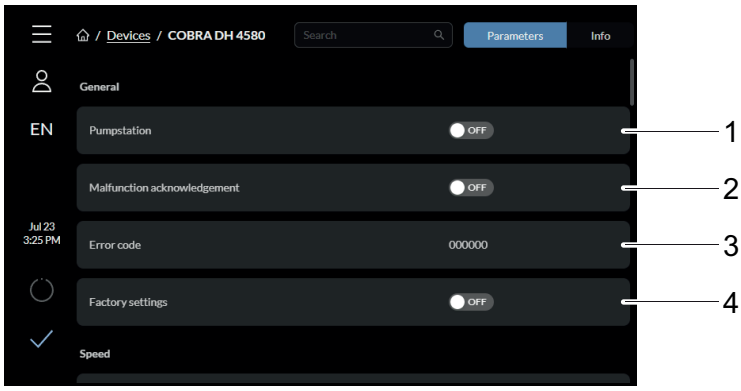


그림 **30:** 장치의 매개변수 목록

1 펌프 스테이션
2 고장 인식
3 오류 코드
4 공장 설정

장치의 매개변수 목록

► 매개변수 목록에서 장치의 매개변수를 보고, 특정 매개변수로 검색을 필터링하고, 특정 매개변수의 상세 정보를 보고, 상세 정보를 편집할 수 있습니다.

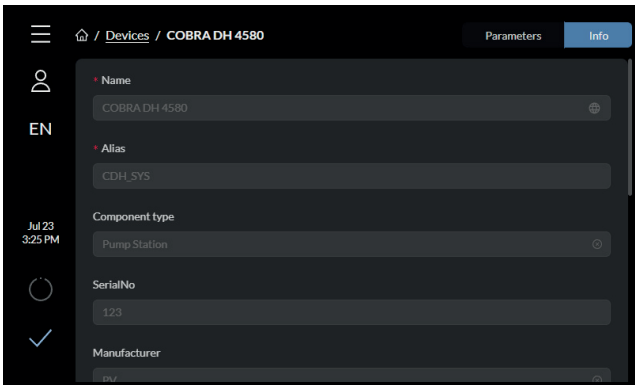


그림 **31:** 상세 정보 보기 및 편집하기

상세 정보 보기 및 편집하기

1. 원하는 장치의 이름을 눌러 해당 장치의 상세 정보를 봅니다.
2. 원하는 매개변수를 편집합니다.
3. **[제출]**을 눌러 변경 사항을 적용합니다.

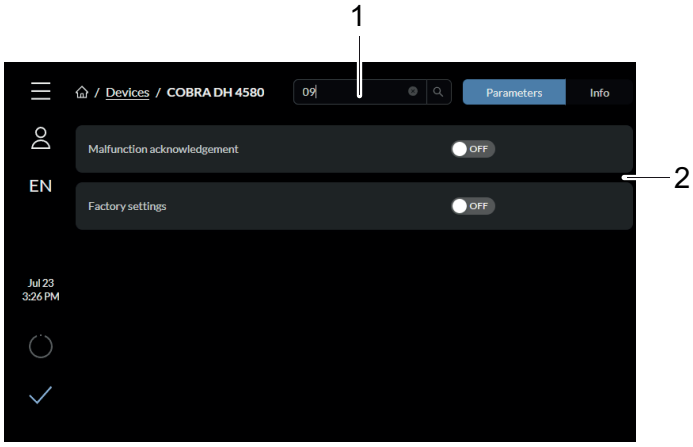


그림 32: 코드/이름으로 매개변수 목록 필터링

1 매개변수의 코드/이름 입력 필드 2 검색 결과

Pfeiffer Vacuum 코드/이름으로 매개변수 목록 필터링하기

► 매개변수를 필터링하려면 검색창에 원하는 이름/코드를 입력합니다.
  – 코드와 이름은 배압 펌프 및 루츠 펌프의 작동 지침에서 찾을 수 있습니다 (8페이지의 "해당 문서" 장 참조).

8.8 도움말 페이지

도움말 페이지에서는 장치의 소프트웨어 및 하드웨어 버전에 대한 정보를 제공합니다. 도움말 페이지에서는 디지털 명판도 제공합니다.

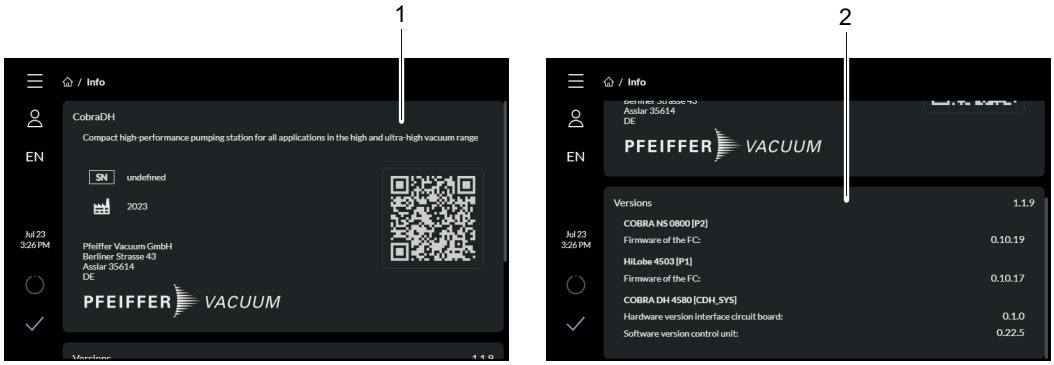


그림 33: HiCube Neo 도움말 페이지

1 디지털 명판 디스플레이 2 장치의 소프트웨어 및 하드웨어 버전 디스플레이

도움말 페이지 불러오기

► 메인 메뉴에서 **도움말** 버튼을 누르면 도움말 페이지에 액세스할 수 있습니다.

8.9 설정

8.9.1 일반 설정

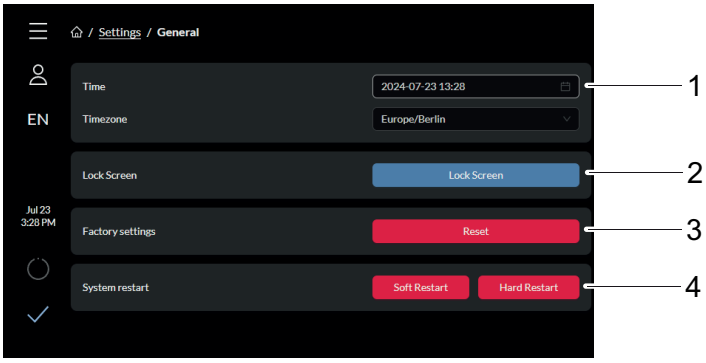


그림 34: 일반 설정

1 시간/시간대 디스플레이
2 잠금 화면
3 공장 설정으로 초기화
4 시스템 재시작

시스템 시간 업데이트하기

► **[시간]**을 눌러 시간과 날짜를 설정합니다.
► **[시간대]**를 눌러 시간대를 설정합니다.
  – 이름으로 시간대를 필터링할 수 있습니다.

COBRA DH를 공장 설정으로 설정하기

► **[공장 설정으로 초기화]**를 눌러 COBRA DH를 공장 설정으로 초기화합니다.

8.9.2 네트워크 설정

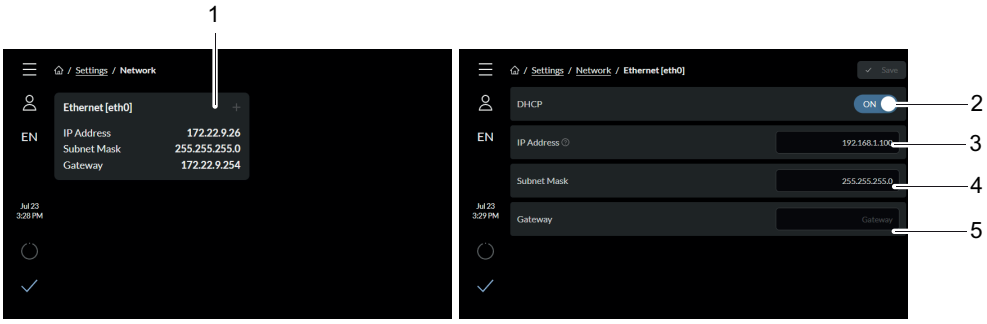


그림 35: IP 주소 변경

1 이더넷[eth0]
2 DHCP
3 IP 주소(IP 주소)
4 서브넷 마스크
5 게이트웨이

IP 주소 변경

1. 메인 메뉴에서 **설정** 버튼을 누릅니다.
2. **[네트워크]**를 누릅니다.
3. **[이더넷 [eth0]]**을 눌러 IP 주소를 변경합니다.
  – DHCP를 활성화하면 고정 IP 주소가 유지됩니다.

8.9.3 단위 변환하기

그림 36: 단위 개요

1 온도
2 압력
3 주파수

단위 변환하기

1. 메인 메뉴에서 **설정** 버튼을 누릅니다.
2. **[단위]**를 누릅니다.
3. 드롭다운 메뉴에서 적합한 단위를 선택합니다.

8.10 클라우드를 통해 펌웨어 업데이트하기

전제 조건

- COBRA DH 켜짐
- 인터넷 연결 사용 가능

8.10.1 장치에 펌웨어 업로드하기

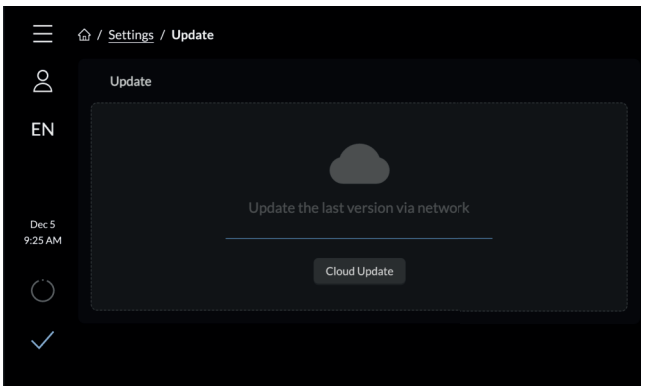


그림 37: 장치에 펌웨어 업로드하기

장치에 펌웨어 업로드하기

1. **[클라우드 업데이트]**를 누릅니다.
   - 펌웨어는 웹 또는 클라우드를 통해서만 업데이트할 수 있습니다. USB 스틱을 사용하여 펌웨어를 업데이트할 수 없습니다.
2. 업데이트는 자동으로 시작됩니다.
   - 업데이트 창에 전송 작업이 표시됩니다.

8.10.2 업데이트 절차

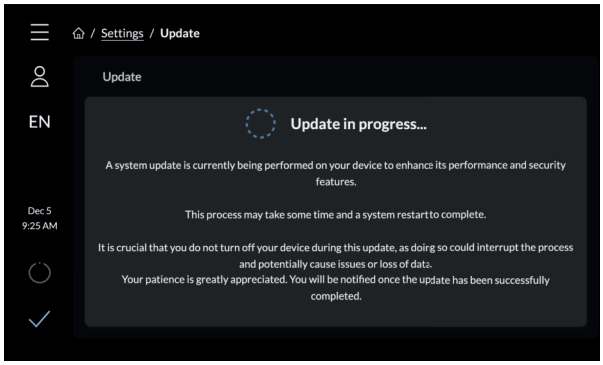


그림 38: 업데이트 절차

펌웨어를 업로드하면 업데이트가 자동으로 시작됩니다. 업데이트 중에 장치를 끄면 데이터가 소실되거나 업데이트 작업이 취소될 수 있습니다. 업데이트가 완료되면 메시지가 표시됩니다.

8.10.3 업데이트 완료하기

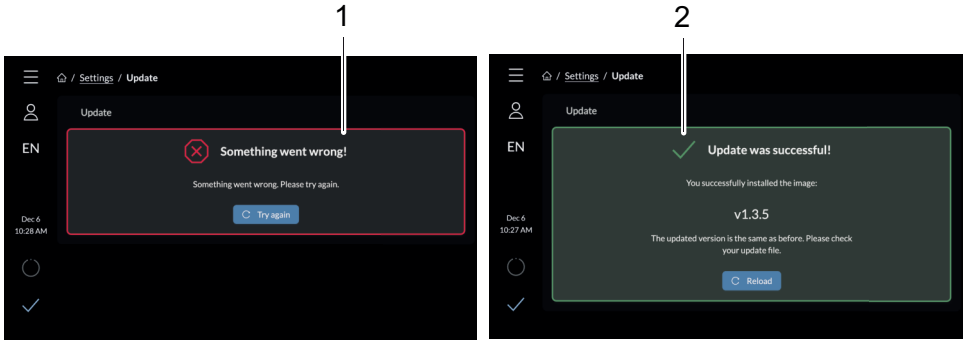


그림 39: 업데이트 완료하기

1 메시지 : 업데이트 실패 2 메시지 : 업데이트 성공

업데이트 완료하기

- 오류가 발생하면 업데이트 절차를 다시 시작합니다.
- 업데이트 절차 중에 인터넷 연결이 중단된 경우, "연결 중단됨"이라는 메시지가 표시됩니다.
  업데이트 절차는 인터넷 연결이 다시 설정되는 즉시 자동으로 다시 시작됩니다.
- 그런 다음 시스템이 다시 시작되어 업데이트 절차가 완료됩니다.

8.11 사용자 유지보수

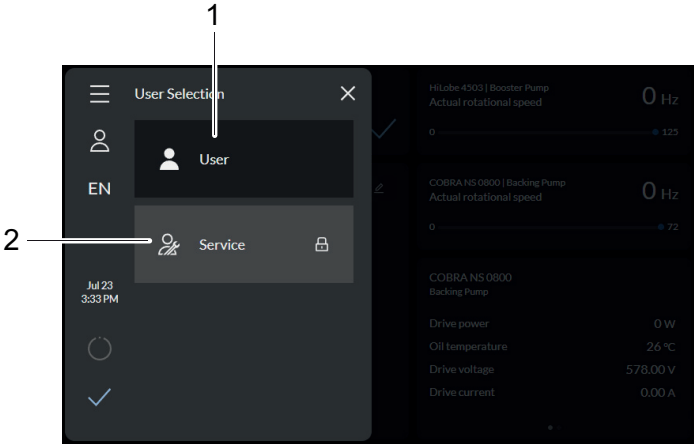


그림 40: 모든 사용자 개요

1 사용자 2 서비스 사용자

9 작동

9.1 진공 펌프 시운전하기

경고

배기 파이프에서 빠져나오는 유독성 공정 매질로 인한 중독 위험

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

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

주의

고온 표면에 화상 위험

작동 및 주변 조건에 따라 진공 펌프의 표면 온도가 70°C 이상으로 상승할 수 있습니다. 진공 펌프 접근이 제한되지 않으면, 고온 표면 접촉으로 인한 화상 위험이 있습니다.

- ► 교육을 받지 않은 사람이 진공 펌프에 접근할 수 있는 경우, 적합한 접촉 보호 장치를 설치하십시오.
- ► 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
- ► 시스템 솔루션의 적합한 접촉 보호 장치에 대해서는 Pfeiffer Vacuum에 문의하십시오.

스위치를 켜기 전에 확인하십시오.

- 양쪽 투시창에서 윤활유 레벨을 검사하십시오.
- 배압 펌프 냉각 시스템에 냉각액을 채웠는지 확인하십시오.
- 흡인 챔버에 이물질이 없는지 확인하십시오.
  - — 적절한 수단(예를 들어, 먼지 필터)을 사용해 오염 물질이 유입되지 못하게 진공 펌프를 보호하십시오.
- 진공 펌프에 눈에 보이는 손상이 발생했는지 검사하고 올바른 상태일 때만 진공 펌프를 작동시키십시오.
- 펌프를 가동하기 전에 압력 영역의 차단 장치가 열려 있는지 확인하십시오.
- 오일 온도 및 가스 온도에 대한 측정값의 타당성을 확인하십시오.
- 펌핑 스테이션에 냉각수가 공급되고 있는지 확인하십시오.

9.2 펌핑 스테이션 켜기

"PumpgStatn" 매개변수 **[P:010]**은 연결된 모든 인터페이스 및 구성의 제어를 포함하여 펌핑 스테이션의 작동을 구성합니다.

통합 디스플레이를 통해 켜기

자체 테스트를 성공적으로 완료한 후 전자 드라이브 유닛이 보류 중인 오류 메시지 및 교정된 오류 메시지를 재설정합니다.

대기압과 최종 압력 사이의 모든 압력 범위에서 펌핑 스테이션을 켤 수 있습니다.

1. 전압 공급을 켜십시오.
2. 디스플레이의 **ON/OFF** 스위치를 눌러 펌핑 스테이션을 켭니다.
3. 공정 시작 전에 진공 플랜지가 닫혀 있는 상태에서 약 60분 동안 진공 펌프를 예열하십시오.

대안: Pfeiffer Vacuum 매개 변수를 통해 켜기

- ► 매개변수 **[P:010]**을 "1"로 설정합니다.

9.3 보조 가스 시스템의 공급 압력 설정(옵션)

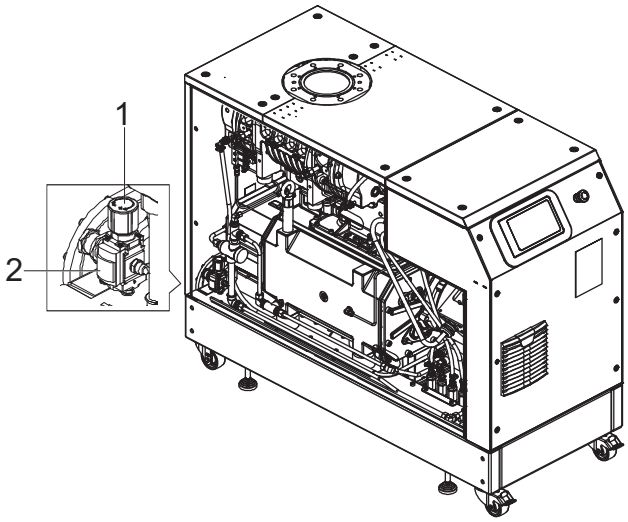


그림 41: 보조 가스 시스템의 공급 압력 설정

1 압력 조절기 2 압력 판독

보조 가스 시스템의 공급 압력 설정

1. 왼쪽 측면 패널을 제거합니다.
2. 가스 실린더에서 밀봉 가스 공급 라인을 엽니다.
3. 유량계의 도징 밸브에서 원하는 밀봉 가스 용량을 설정합니다.

가스 유형	건조한 질소 또는 공기
가스 온도	0 – 60°C
최대 가스 압력	13 bar (g)
압력 조절 밸브의 권장 압력 설정(PRV)	3 bar (g)
여과	5 µm
공기 품질(압축 공기에만 해당)	등급 5.4.4(ISO 8573-1에 따름)

표 16: 가스에 대한 요구 사항

9.4 가스 유량 설정(옵션)

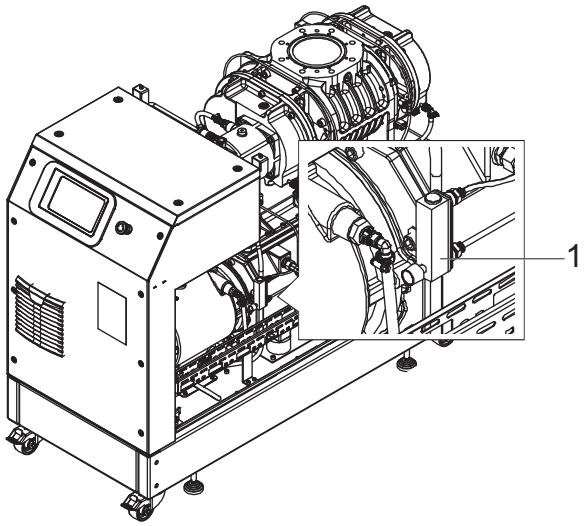


그림 42: 가스 유량 설정

1 유량계

가스 유량 설정

1. 측면 패널을 제거합니다.
2. 희석 가스 연결부(DGC)를 가스 공급 장치에 연결합니다.
   – 연결부 크기: G1/4, ISO 228-1

가스 유형	건조한 질소 또는 공기
가스 온도	0 – 60°C
최대 가스 압력	13 bar (g)
압력 조절 밸브의 권장 압력 설정(PRV)	2.5 bar (g)
여과	5 µm
권장 유속	30 SLM

표 17: 가스에 대한 요구 사항

9.5 작동 모드

펌핑 스테이션은 7" 디스플레이를 통해서만 작동할 수 있습니다.

9.5.1 정상 작동

메모

진공 펌프의 허용 회전 속도 범위

매개변수화는 각 진공 펌프의 허용 회전 속도 범위에 따라 다릅니다. 전자 드라이브 유닛이 다음 유효 값에 따라 자동 조절됩니다.

진공 펌프는 정상 작동에서 펌프별 공칭 회전 속도로 가동합니다.

루츠 펌프의 매개변수 설정

1. 매개변수 **[P:002]**와 **[P:026]**을 "0"으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:309]**를 루츠 펌프의 실제 회전 속도를 확인합니다.
3. 매개변수 **[P:706]**을 통해 루츠 펌프의 원하는 회전 속도를 설정합니다.

배압 펌프의 매개변수 설정

1. 매개변수 **[P:002]**와 **[P:026]**을 "0"으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:371]**을 통해 배압 펌프 펌프의 실제 회전 속도를 확인합니다.
3. 매개변수 **[P:766]**을 통해 배압 펌프의 원하는 회전 속도를 설정합니다.

9.5.2 대기 작동

메모

진공 펌프의 허용 회전 속도 범위

매개변수화는 각 진공 펌프의 허용 회전 속도 범위에 따라 다릅니다. 전자 드라이브 유닛이 다음 유효 값에 따라 자동 조절됩니다.

Pfeiffer Vacuum은 공정 또는 생산 중단 기간 동안 루츠 펌프에 대해 대기 작동을 권장합니다.

- 대기 작동 활성 상태에서, 전자 드라이브 유닛이 공칭 속도의 **67 - 100%** 범위에서 배압 펌프의 회전 속도를 줄입니다. 기본값은 **100%**입니다.
- 배압 펌프의 표준 회전 속도는 100%입니다.
- 대기 작동 활성 상태에서, 전자 드라이브 유닛이 공칭 속도의 **15 - 100%** 범위에서 루츠 펌프의 회전 속도를 줄입니다.
- 루츠 펌프의 표준 회전 속도는 30%입니다.
- 대기 작동은 회전 속도 설정 모드보다 우선합니다.

루츠 펌프의 대기 회전 속도 설정하기

1. 매개변수 **[P:707]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:002]** 를 "1"로 설정합니다.
3. 매개변수 **[P:309]**을 통해 실제 온도를 조회합니다.

배압 펌프의 대기 회전 속도 설정하기

1. 매개변수 **[P:768]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:002]** 를 "1"로 설정합니다.
3. 매개변수 **[P:371]**을 통해 실제 온도를 조회합니다.

9.5.3 회전 속도 설정 모드

메모

진공 펌프의 허용 회전 속도 범위

회전 속도 설정 모드에서 매개변수화는 개별 진공 펌프의 허용 회전 속도 범위에 따릅니다. 전자 드라이브 유닛이 다음 유효 값에 따라 자동 조절됩니다.

배압 펌프와 루츠 펌프의 지원되는 범위는 (57페이지의 “대기 작동” 장 참조)를 참조하십시오. 두 펌프의 기본값은 **75%**입니다.

회전 속도 설정 모드는 정상 작동보다 우선합니다.

루츠 펌프의 회전 속도 설정 모드 설정하기

1. 매개변수 **[P:707]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:026]** 를 "1"로 설정합니다.
3. 매개변수 **[P:398]**을 통해 설정 회전 속도를 확인합니다.

배압 펌프의 회전 속도 설정 모드 설정하기

1. 매개변수 **[P:767]**을 필수 값(%)으로 설정합니다.
2. 매개변수 **[P:026]** 를 "1"로 설정합니다.
3. 매개변수 **[P:371]**을 통해 설정 회전 속도를 확인합니다.

9.6 작동 모니터링

9.6.1 온도 모니터링

센서 유형에 따라 경고 및 고장 메시지에 대한 온도 임계값이 전자 드라이브 유닛의 매개변수 세트에 영구 저장됩니다. 측정값이 임계값을 초과하면, 진공 펌프가 안전 상태로 전환됩니다.

경고

- "**경고**"는 오일 온도(T > 85°C)에서 출력됩니다.
- "**경고**"는 가스 온도(T > 250°C)에서 출력됩니다.

고장 메시지

- 오일 온도(T > 95°C)의 경우, 진공 펌프가 꺼지고 "**고장 메시지**"가 표시됩니다.
- 가스 온도(T > 300°C)의 경우, 진공 펌프가 꺼지고 "**고장 메시지**"가 표시됩니다.
- 오일 온도 센서가 연결되지 않았거나 결함이 있는 경우, 진공 펌프가 시동되지 않고 **고장 메시지**가 표시됩니다.

오류 확인 - 상태 질의

냉각된 후에, 진공 펌프가 자동으로 시작되지 **않습니다**.

► 펌핑 스테이션을 다시 켜려면 **ON/OFF** 스위치를 누릅니다.

9.6.2 윤활유 레벨 점검

윤활유 레벨 점검

1. 진공 펌프가 작동 온도에서 작동 중인 상태에서 윤활유 레벨을 정기적으로 검사하십시오.
2. 레벨이 투시창 중앙 영역에 놓여있는지 확인하십시오.
3. 연속 작동 중에 그리고 진공 펌프를 켤 때마다 작동유 충전 레벨을 매월 검사하십시오.

9.7 전원 끄기 및 환기

경고

개방된 플랜지에 도달했을 때 회전 부품에 의한 파쇄 위험

모터를 끈 후에도 로터가 진공 상태에서 계속 돌아가고, 로터 도달 범위에 손가락과 손이 끼일 수 있습니다.

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

지침

루츠 펌프로 가스가 역류되어 발생하는 손상 위험

공정 가스의 역류 때문에, 전자 장비는 피스톤 회전으로 생성되는 재생성 에너지에 의한 비가역적 손상을 입기 쉽습니다.

- ► 진공 펌프에 가스 역류를 방지하는 장치를 설치하십시오.
- ► 예를 들어 전진공 영역에 차단 장치를 사용하여 진공 펌프를 끈 직후 라인을 차단하십시오.
- ► 또 다른 방법으로, 일체형 진공 안전 밸브가 장착된 배압 펌프를 사용할 수 있습니다.

"펌핑 스테이션" 매개변수 **[P:010]**은 연결된 모든 인터페이스 및 구성의 제어를 통한 진공 펌프의 작동을 구성합니다.

청정 공정을 사용한 절차

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

1. 진공 라인에서 차단 밸브를 닫고 진공 펌프를 공정에서 분리하십시오.
2. **ON/OFF** 스위치를 눌러 펌핑 스테이션을 끕니다.
3. 가스 역류를 피하기 위해 흡입 영역을 통해 진공 펌프를 환기시키십시오.
4. 공정별 및 펌프별 매질 공급(예를 들어 밀봉 가스 공급)을 차단하십시오.

오염 매질을 사용한 절차

1. 진공 라인에서 차단 밸브를 닫고 진공 펌프를 공정에서 분리하십시오.
2. 공정이 끝났을 때, 추가로 약 20-40분 동안 진공 플랜지에서 플러싱 가스 공급으로 진공 펌프를 계속 작동시키십시오.
   - 건조한 공기 또는 질소를 사용하십시오.
3. 그 다음 플러싱 가스 공급을 중지하십시오.
4. 진공 펌프를 끕니다.
5. 가스 역류를 피하기 위해 흡입 영역을 통해 진공 펌프를 환기시키십시오.
6. 공정별 및 펌프별 매질 공급(예를 들어 밀봉 가스 공급)을 차단하십시오.

10 정비

10.1 정비 정보

경고

정비 및 서비스 작업 중 감전으로 인한 생명 위험

진공 펌프를 끈 후에도 전류가 흐르는 구성품과 접촉하면 감전으로 인한 생명 위험이 있습니다.

- ► 본선에서 안전하게 진공 펌프를 분리하십시오.
- ► 진공 펌프가 정지할 때까지(회전 속도 = 0) 기다리십시오.
- ► 진공 펌프를 끈 후 커패시터가 방전될 때까지 5분을 더 기다리십시오.

경고

회전 부품에 의한 파쇄 위험

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

- ► 손발을 루츠 펌프에 가까이 두지 마십시오.

지침

부적절한 정비로 인한 물적 손해의 위험

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

- ► 당사의 정비 교육 서비스를 활용할 것을 권장합니다.
- ► 예비 부품 주문 시 명판의 정보를 지정하십시오.

정비 작업

- 윤활유 교환하기
- 냉각수 교환
- 에어 필터 청소하기

정비 준비

1. 펌핑 스테이션을 종료합니다.
2. 필요 시 펌핑 스테이션을 냉각시킵니다.

10.2 정비 간격 및 책임

정비 수행 지침

1. 개별 작동 지침의 지침에 따라 펌핑 스테이션 구성품에 대한 필수 정비를 수행하십시오.
2. 보풀 없는 천과 약간의 이소프로판올로 터보펌프 스테이션 외부를 청소하십시오.
3. Pfeiffer Vacuum Service와 상담하여 극한 하중 또는 불순한 프로세스에 대해서는 정비 간격을 단축하십시오.
4. 기타 모든 청소, 정비 또는 수리 작업은 해당 Pfeiffer Vacuum Service Center 지점에 문의하십시오.

10.3 검사 및 정비 체크리스트

메모

정비 횟수 및 사용 수명

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

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

작업	검사				
문서에 나온 설명	**BA**	**BA**	**SA**	**SA**	**SA**
주기	**매월**	**매년**	**1,000 시간마다**	**5,000시간 또는 1년마다**	**40,000시간 또는 4년마다**
검사					
펌프에 대한 육안 및 청각 테스트 ● 윤활유 레벨 및 색상 검사하기 ● 펌핑 스테이션의 누출 여부 점검 ● 냉각액 점검	■				
● 육안 검사 실시 ● 펌핑 스테이션을 청소하여 먼지와 오물 제거 ● 전기 연결부 점검 ● 전자 드라이브 유닛에서 에어 필터(2x) 교체 ● 기어 및 베어링 하우징의 윤활유 교환(양쪽) (D2/VSC 100)		■			
● 소음기 점검 ● 필요 시 소음기 청소			■		
● 냉각액 교환 ● 마그네틱 플러그 청소				■	
● 일반적 오버홀 실시					■

표 18: 정비 주기

작업	검사				
문서에 나온 설명	**BA**	**BA**	**BA**	**BA**	**SA**
주기	**매월**	**매년**	**1,000시간 마다**	**5,000시간 또는 1년마다**	**16000시간 또는 4년마다**
검사					
● 기어 및 베어링 하우징의 윤활유 교환(양쪽)(YLC 250)					■

표 19: 정비 주기

10.4 펌핑 스테이션 끄기

메모

작업을 수행하기 전에 본선에서 장치 안전 분리

1. 장치를 종료합니다.
2. 모든 구성품이 완전히 정지할 때까지 기다리십시오.
3. 마스터 스위치를 끄십시오.
4. 장치에서 본선 케이블을 분리하십시오.

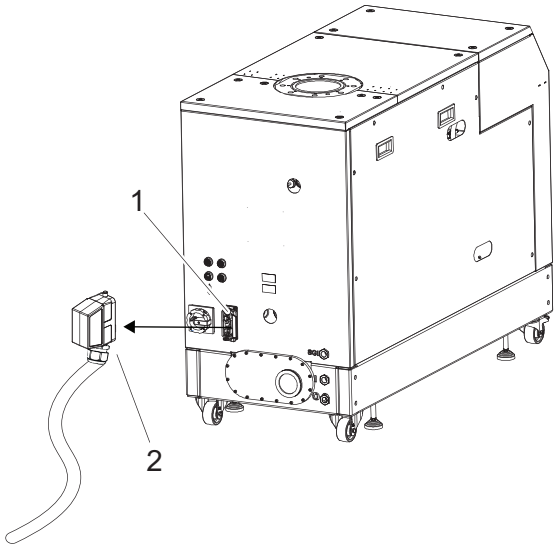


그림 43: 전기 연결부 제거하기

1 본선 스위치 2 본선 공급장치 플러그

펌핑 스테이션 끄기

1. 전원 공급 플러그를 분리하여 메인 스위치로 펌핑 스테이션을 끄십시오.

10.5 윤활유 교환하기

경고

오염된 유독성 윤활유로 인한 건강 위험 및 환경 훼손

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

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

경고

유독성 증기로 인한 중독 위험

합성 윤활유 점화 및 가열 시 유독성 증기가 발생합니다. 흡입할 경우 중독 위험.

- ► 적용 지침 및 예방책을 준수하십시오.
- ► 담배 제품이 윤활유와 접촉하지 않도록 하십시오.

주의

고온 윤활유로 인한 화상

윤활유를 배출할 때 피부에 접촉할 경우 화상 위험.

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

메모

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

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

안전 데이터 시트

윤활유에 대한 안전 데이터 시트를 Pfeiffer Vacuum에 요청하거나 Pfeiffer Vacuum Download Center에서 구할 수 있습니다.

10.5.1 윤활유 배출하기

루츠 펌프

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 8**
- 링 스패너, **WAF 27**

필수 보조 장치

- 수집용기

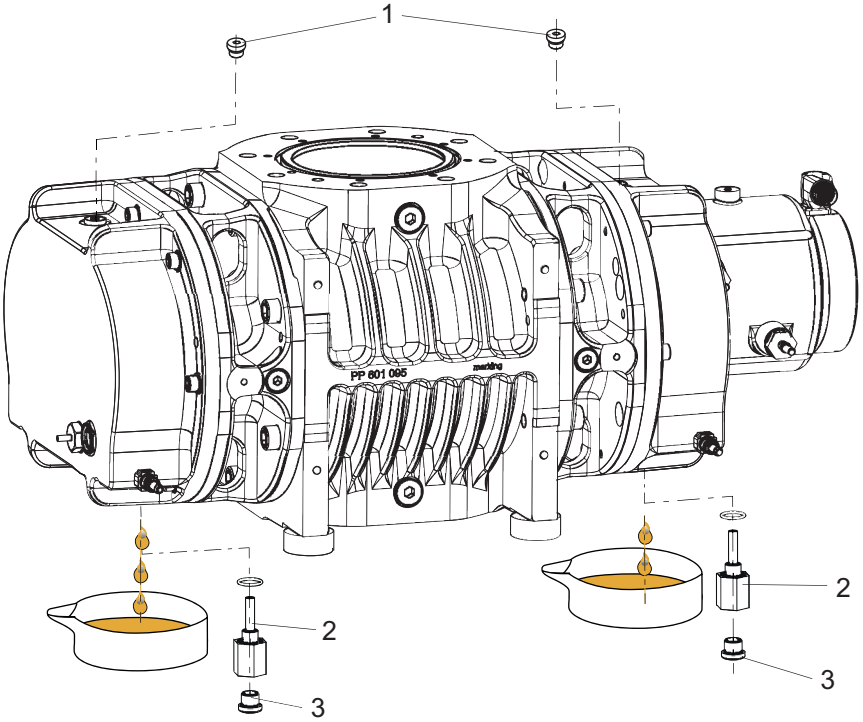


그림 44: 윤활유 배출, 루츠 펌프

1 밀봉제가 달린 충전구 나사
2 충전 레벨 제한기
3 밀봉제가 달린 배출구 나사

윤활유 배출, 루츠 펌프

메모

충전 레벨 제한기 풀기

윤활유를 배출하기 위해서 배출구 나사뿐만 아니라 펌프 하단에서 펌프 충전 레벨 제한기를 푸십시오.

1. 진공 펌프 아래에 윤활유 수집 용기를 놓을 수 있는 충분한 공간이 있는지 확인하십시오.
2. 충전구 나사를 푸십시오.
3. 그 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
4. 링 스패너로 충전 레벨 제한기를 붙잡은 상태에서 배출구 나사를 푸십시오.
5. 충전 레벨 제한기를 풀고 윤활유를 배출하십시오.

배압 펌프

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 8**
- 링 스패너, **WAF 27**

필수 보조 장치

- 수집용기
- 보풀 없는 깨끗한 천

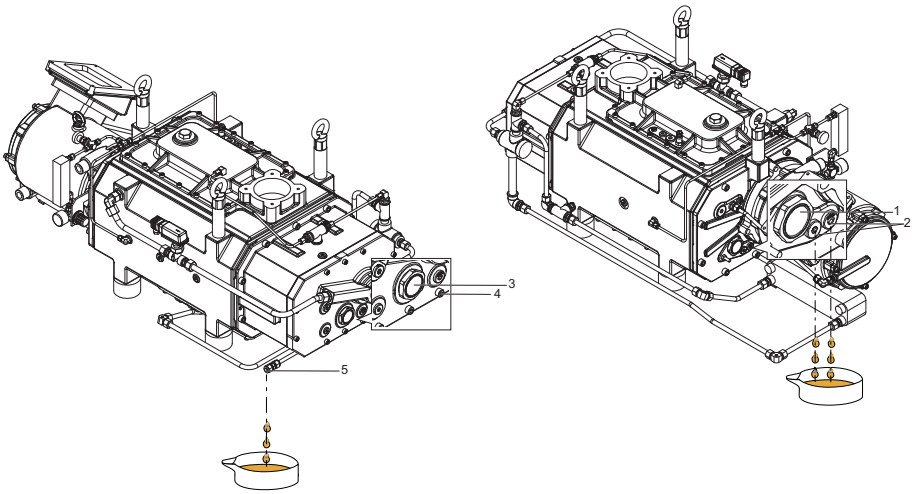


그림 45: 윤활유 배출, 배압 펌프

1 투시창 , 모터 영역
2 마그네틱 실링 플러그, 모터 측, 2개
3 투시창, 반대편
4 하우징 볼트
5 오일 배출구

윤활유 배출, 배압 펌프

1. 진공 펌프 아래에 윤활유 수집 용기를 놓을 수 있는 충분한 공간이 있는지 확인하십시오.
2. 각 배출구 아래에 수집 용기를 놓습니다.
3. 모터 쪽의 마그네틱 실링 플러그를 풀고 윤활유가 배출되도록 합니다.
4. 보풀이 없는 깨끗한 천으로 마그네틱 실링 플러그를 청소합니다.
5. 마그네틱 실링 플러그 다시 제자리에 조입니다.
6. 오일 배출구에서 실린더 나사를 풉니다.
7. 반대쪽의 마그네틱 실링 플러그를 풉니다.
8. 보풀이 없는 깨끗한 천으로 마그네틱 실링 플러그를 청소합니다.
9. 윤활유가 배출되도록 합니다.
10. 실린더 나사와 마그네틱 실링 플러그를 다시 제자리에 조입니다.

10.5.2 윤활유 충전

경고

유독성 증기로 인한 중독 위험

합성 윤활유 점화 및 가열 시 유독성 증기가 발생합니다. 흡입할 경우 중독 위험.

- ► 적용 지침 및 예방책을 준수하십시오.
- ► 담배 제품이 윤활유와 접촉하지 않도록 하십시오.

지침

비승인 윤활유 사용으로 인한 물적 손해

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

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

메모

진공 펌프는 윤활유를 미리 채운 상태로 배송됩니다. 윤활유를 채우는 작업은 진공 펌프에 윤활유를 미리 채우지 않은 경우에만 수행해야 합니다.

전제 조건

- 측면 패널 제거됨

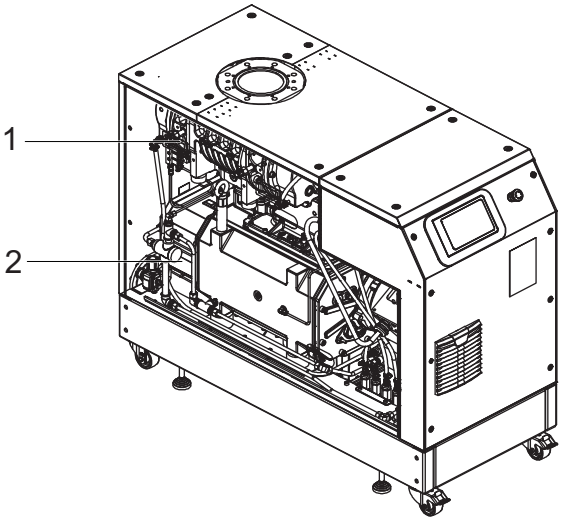


그림 46: 측면 패널 제거됨

1 루츠 펌프 2 배압 펌프

허용되는 윤활유

- D2/VSC 100(표준 작동유)
- YLC 250 B
- 필요한 경우 다른 윤활유

윤활유의 유형은 명판에 지정되어 있습니다.

- ► 지정된 윤활유의 유형 및 용량을 보려면 진공 펌프의 명판을 참조하십시오.
  - 초기 설치 중에 사용된 윤활유만 허용됩니다.
- ► 다른 유형의 윤활유를 사용하려면 Busch Group 담당자에게 문의하십시오.

루츠 펌프

필수 소모품

- 진공 펌프 윤활유

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 8**
- 링 스패너, **WAF 27**

필수 보조 장치

- 수집용기

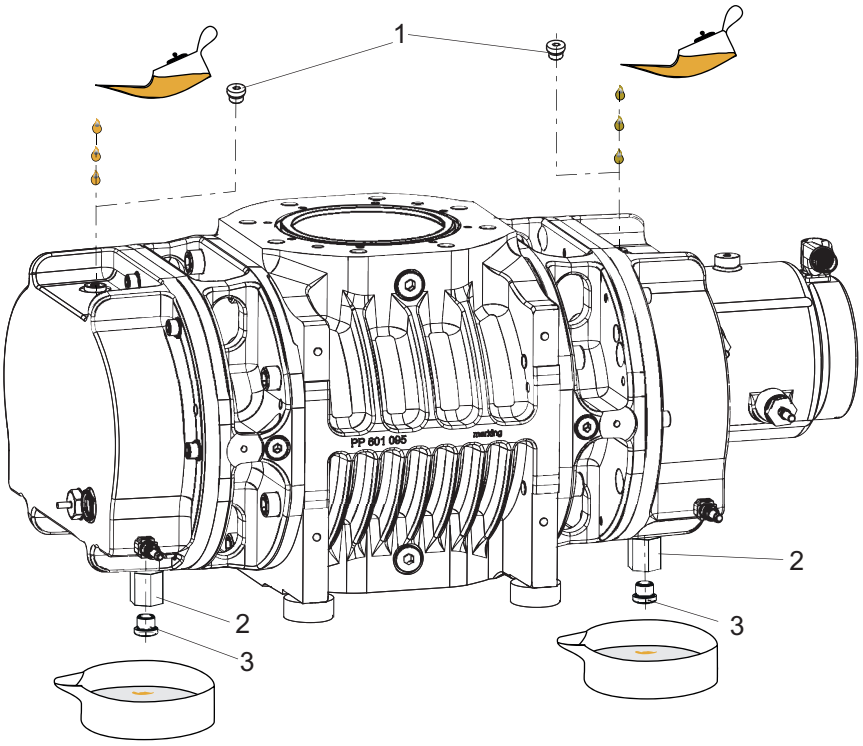


그림 47: 윤활유 채우기, 루츠 펌프

1 충전구 나사, 2개
2 충전 레벨 제한기
3 배출구 나사

윤활유 충전하기

루츠 펌프의 각 오일 챔버에는 충전 레벨 제한기가 장착되어 있습니다. 라이저 튜브가 최대 충전 레벨을 제한합니다.

- 모터 측 충전량: 약 0.50 l
- 반대측 충전량: 약 0.50 l

윤활유 채우기, 루츠 펌프

1. 펌프 아래쪽에 윤활유 수집 용기가 들어갈 수 있는 충분한 공간이 있는지 확인하십시오.
2. 충전구 나사를 푸십시오.
3. 링 스패너로 충전 레벨 제한기를 붙잡은 상태에서 배출구 나사를 푸십시오.
4. 각 배출구 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
5. 다음과 같이 최대 충전 레벨까지 양쪽에서 윤활유를 충전하십시오.
   - 일단 충전되면 윤활유가 레벨 제한기에 가득 채워지고 배출구에서 뚝뚝 떨어집니다.
   - 투시창 중앙에서 충전 레벨을 볼 수 있습니다.
6. 충전 및 배출구 나사를 다시 조이십시오.

배압 펌프

필수 소모품

- 진공 펌프 윤활유

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 8**
- 링 스패너, **WAF 27**

필수 보조 장치

- 수집용기

윤활유 충전하기

나사식 진공 펌프의 오일 챔버에는 각각 오일 투시창이 장착되어 있습니다.

- 모터 측 충전량: 약 0.80 l
- 흡입 측 충전량: 약 0.80 l

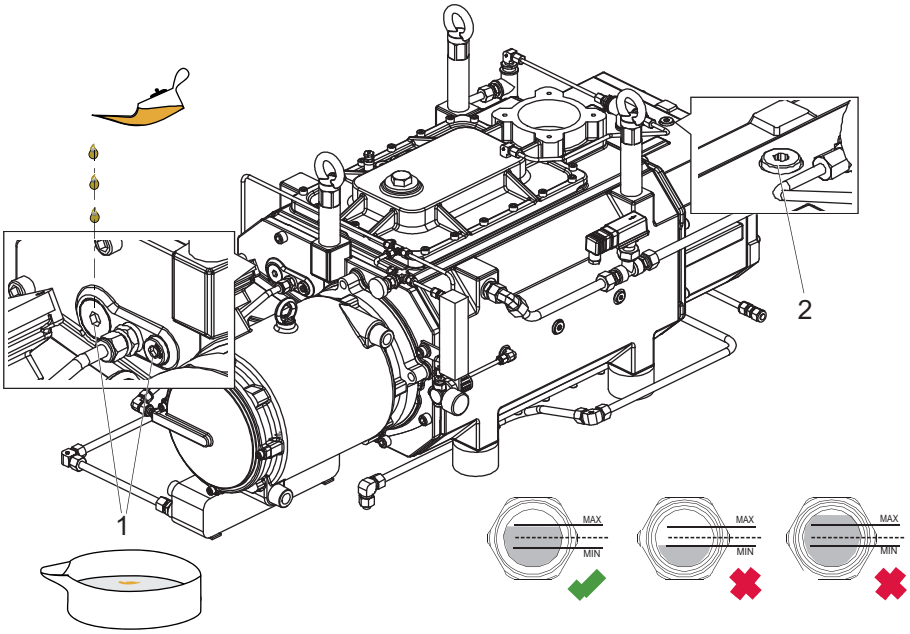


그림 48: 윤활유 채우기, 배압 펌프

1 모터 측 충전구 나사, 2개
2 반대측 충전구 나사

윤활유 채우기, 배압 펌프

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 윤활유를 최대 충전 레벨까지 채우십시오.
   – 투시창 중앙에서 충전 레벨을 볼 수 있습니다.
3. 충전구 나사를 다시 조이십시오.

10.6 냉각수 교환

필수 공구

- 알렌 키, **WAF 8**
- 링 스패너, **WAF 27**
- 알렌 키, **WAF 10**

필수 소모품

- 냉각액(Zitrec M 25), 수량에 대해서는 기술 데이터 참조

필수 보조 장치

- 수집용기
- 깔때기(옵션)

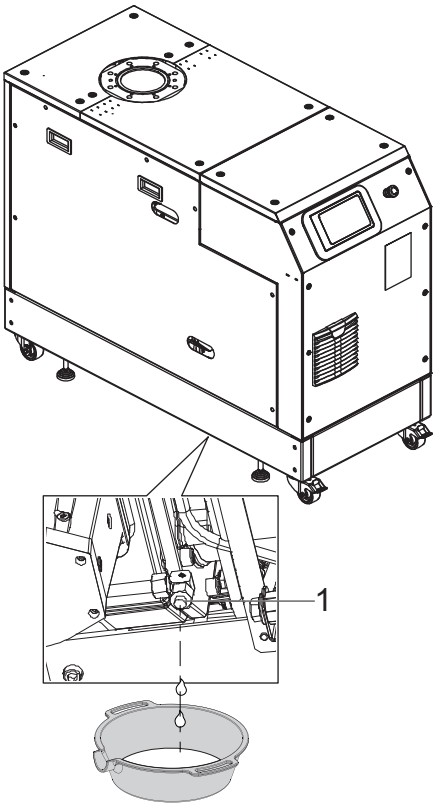


그림 49: 냉각수 배출

1 배출구 나사

냉각수 배출

1. 지게차를 사용하여 펌핑 스테이션을 들어 올리십시오.
2. 펌핑 스테이션 아래에 냉각수 수집 용기를 놓을 수 있는 충분한 공간이 있는지 확인하십시오.
3. 배출구 나사를 푸십시오.
4. 그 아래에 수집 용기를 놓으십시오.
5. 냉각수가 배출되도록 하십시오.
6. 배출구 나사를 다시 조입니다.

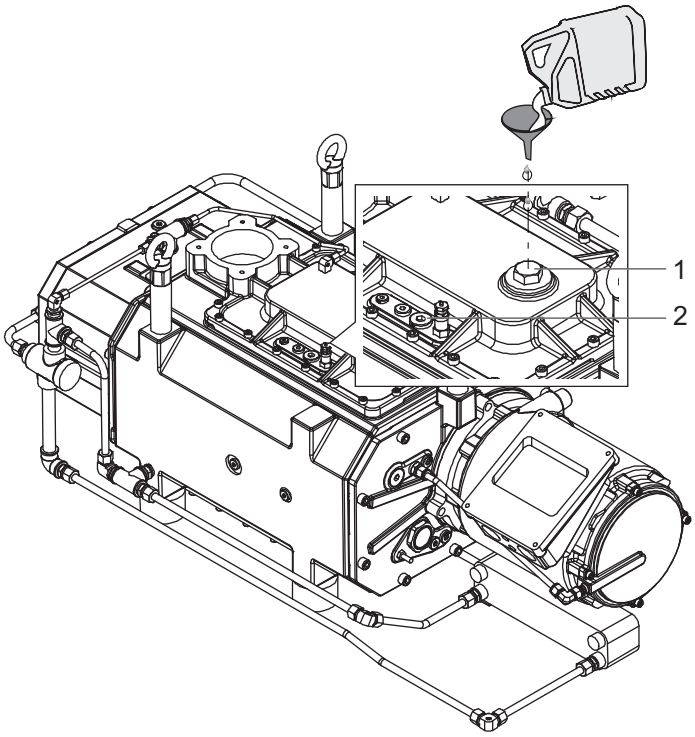


그림 50: 냉각액 충전

1 충전구 나사 2 환기 나사

냉각액 충전

1. 충전구 나사를 푸십시오.
2. 환기 나사를 푸십시오.
3. 냉각액을 환기구 상단까지 채우십시오.
4. 환기 나사를 조이십시오.
5. 충전구 나사를 조이십시오.

10.7 에어 필터 청소 또는 교체

필수 공구

- 나사 드라이버

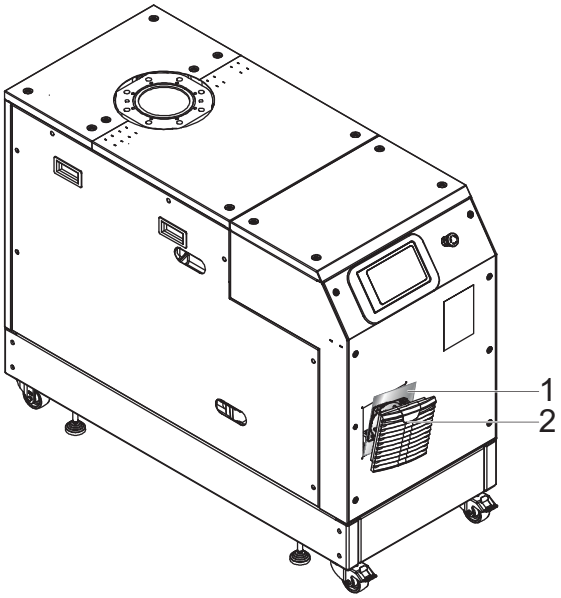


그림 51: 에어 필터 청소 또는 교체

1 필터 매트 2 환기 그릴

에어 필터 청소 또는 교체

1. 나사 드라이버를 주의해서 루버 그릴을 여십시오.
2. 필터 매트를 제거하십시오.
3. 필터 매트를 청소 또는 교체하십시오.
4. 루버 그릴의 흡입 영역과 유출구 영역에 주의하십시오.
   – 흐름 방향은 필터 매트의 부드러운 쪽에서 거친 쪽으로 향합니다.
5. 루버 그릴을 닫으십시오.

11 해체

11.1 장기간 사용 정지

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

진공 펌프의 가동 중지 시간 연장(> 1년)을 위한 절차

1. 진공 펌프를 냉각시킵니다.
2. 흡인 챔버을 청소하십시오.
3. 윤활유를 교환하십시오.
4. 냉각수를 배출시키고 냉각수 챔버를 비우십시오.
5. 진공 플랜지 및 전진공 플랜지와 기타 구멍을 나사 캡으로 밀봉하십시오.
6. 진공 영역의 측정 연결부를 통해 펌프 내부를 p < 1 hPa로 배기하십시오.
7. 흡인 챔버을 질소로 충전하십시오.
8. 지정된 주변 조건 내에서 건조하고 먼지 없는 실내에 진공 펌프를 보관하십시오.
9. 다습성 또는 공격성 대기 조건의 실내에서는 진공 펌프를 전조제와 함께 비닐 봉투에 넣고 공기가 통하지 못하도록 밀봉해야 합니다.
10. 보관 기간이 2년이 넘는 경우, 재시운전 전에 정비 및 윤활유 교환을 실시하는 것이 권장됩니다.
11. 진공 펌프를 기계, 통행로 등의 주변에 보관하면 안 됩니다. 강한 진동이 베어링을 손상시킬 수 있기 때문입니다.

11.2 재시운전

지침

윤활유 노후화로 인한 루츠 펌프 손상

윤활유 사용 수명은 제한되어 있습니다(최대 2년). **2년 이상** 사용하지 않았다가 재시운전을 수행하기 전에, 다음과 같이 작업하십시오:

- ► 정비 지침을 준수하고 필요하면 Pfeiffer Vacuum과 상의하십시오.
- ► 윤활유를 교환하십시오.
- ► 베어링을 검사하고 노후된 탄성체 부품을 교체하십시오.

진공 펌프를 재시운전하기 위한 절차

1. 루츠 펌프에서 눈에 보이는 손상이 있는지 검사하고 루츠 펌프를 적합한 작동 상태에서만 작동시키십시오.
2. 펌프 내부에 오염 물질이 있는지 검사하십시오.
3. 흡인 챔버에서 건조제를 제거하십시오.
4. 하우징을 구성하는 부분에 녹슨 흔적이 있다면 진공 펌프를 작동시키지 마십시오. Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
5. 필요에 따라 진공 펌프 재시운전 전에 누출 테스트를 실시하십시오.

12 재활용 및 폐기

경고

오염된 유독성 구성품 또는 장치에 의한 중독으로 인한 건강 위험

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

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

메모

환경 보호

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

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

12.1 일반 폐기 정보

Pfeiffer Vacuum 제품에는 재활용해야 하는 재료가 들어 있습니다.

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

13 고장

13.1 일반

경고

결함 발생 시 감전으로 인한 생명 위험

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

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

주의

고온 표면에 화상 위험

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

► 작업하기 전에는 항상 진공 펌프를 냉각시키십시오.
► 필요한 경우 개인 보호 장비를 착용하십시오.

메모

정전 또는 오류 상태 이후 자동으로 재시작되지 않음

전원 공급이 복구된 후 진공 펌프는 "꺼짐" 상태로 유지됩니다.

● 진공 펌프를 켜십시오.

진공 펌프 및 전자 드라이브 유닛 고장 시 항상 경고 또는 오류 메시지가 표시됩니다. 두 경우에 전자 드라이브 유닛의 인터페이스를 통해 확인할 수 있는 오류 코드가 표시됩니다. 일반적으로 제어 패널의 LED는 작동 메시지를 표시합니다. 오류가 발생하면 진공 펌프 및 연결된 장치를 끄십시오.

13.2 문제 해결

고장이 발생하는 경우 잠재적 원인과 해결 방법에 대한 정보를 여기서 찾을 수 있습니다.

문제	예상 원인	해결책
진공 펌프가 가동되지 않고, 전자 드라이브 유닛의 운용자 패널에서 LED가 켜지지 않음	● 본선 전압 없음 또는 작동 전압 오류	● 본선 전압을 검사하십시오. ● 본선 퓨즈를 검사하십시오.
	● 전자 드라이브 유닛 결함	● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
	● 흡인 챔버 오염	● 진공 펌프를 즉시 끄십시오. ● 흡인 챔버을 청소하십시오. ● 필요하다면 Pfeiffer Vacuum 서비스 센터에 문의하십시오.
진공 펌프가 시작되고 잠시 후에 꺼짐	● 모터 또는 진공 펌프의 열 보호 스위치 발동	● 원인을 확인하고 결함을 제거하십시오. ● 필요한 대로 진공 펌프 또는 모터를 식히십시오.
진공 펌프/펌핑 스테이션이 도달 압력에 이르지 않음	● 배압 펌프 결함	● 배압 펌프를 검사하십시오.
	● 시스템 내 누출	● 시스템에 누출이 있는지 검사하고, 필요하다면 누출 테스트를 실시하십시오. ● 누출을 제거하십시오.

문제	예상 원인	해결책
작동 중 비정상적인 소음	● 흡인 챔버 오염	● 진공 펌프를 즉시 끄십시오. ● 흡인 챔버을 청소하십시오.
	● 베어링 또는 기어휠 손상	● 진공 펌프를 즉시 끄십시오. ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.
진공 펌프가 온도 한계에 도달(냉각수 오류)	● 냉각수 회로 비활성화 ● 냉각수 시스템 누출	● 진공 펌프를 즉시 끄십시오. ● 냉각수 공급 상태를 점검하고 확인하십시오. ● Pfeiffer Vacuum Service에 문의하십시오.

표 20: 문제 해결

13.3 오류 코드

오류 메시지는 대시보드와 탐색 표시줄에 표시됩니다. 메시지 메뉴에서 오류 메시지의 기록을 추가로 확인할 수 있습니다. 오류 메시지에 대한 자세한 설명은 개별 구성품의 작동 지침에서 확인할 수 있습니다.

고장 메시지

오류 메시지의 경우, 탐색 표시줄 왼쪽과 대시보드의 "시스템 상태" 패널에 경고 아이콘이 표시됩니다. 경고 아이콘이나 "시스템 상태" 버튼을 누르면 오류 메시지 개요가 표시됩니다.

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Err001	비상 정지 장치	● 비상 정지 장치가 확인됨 ● 주파수 변환기(FC) 오류	● 비상 정지 장치 잠금 해제 ● Busch Group 담당자에게 문의
Err002	모터 과잉 전압	● 주파수 변환기(FC) 오류	● Busch Group 담당자에게 문의
Err003	배압 펌프 모터 과잉 전압	● 주파수 변환기(FC) 오류	● Busch Group 담당자에게 문의
Err006	램프 업 시간 오류	● 펌프가 공칭 회전 속도에 도달하지 못함 ● 주파수 변환기(FC) 오류	● Busch Group 담당자에게 문의
Err023	루츠 펌프 모터 부족 전압	● 주파수 변환기(FC) 오류	● Busch Group 담당자에게 문의 ● 본선 입력 전압 점검
Err024	배압 펌프 모터 부족 전압	● 주파수 변환기(FC) 오류	● Busch Group 담당자에게 문의 ● 본선 입력 전압 점검
Err045	배압 펌프 모터 초과 온도	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Err046	루츠 펌프 모터 초과 온도	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Err046	배압 펌프 제동 레지스터 초과 온도	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Err098	루츠 펌프 내부 통신 오류	● Err023으로 인한 내부 전압 오류 ● 내부 배선 올바르지 않음	● 본선 입력 전압을 점검 ● Busch Group 담당자에게 문의
Err099	배압 펌프 내부 통신 오류	● Err023으로 인한 내부 전압 오류 ● 내부 배선 올바르지 않음	● 본선 입력 전압을 점검 ● Busch Group 담당자에게 문의
Err104	외부 오류	● 외부 애플리케이션 오류	● 외부 애플리케이션 점검
Err107	루츠 펌프 FC 과부하	● 주파수 변환기(FC) 오류	● Busch Group 담당자에게 문의
Err108	배압 펌프 FC 과부하	● 주파수 변환기(FC) 오류	● Busch Group 담당자에게 문의
Err115	루츠 펌프 잘못된 펌프 온도 신호, 오일1	● 오일 온도 센서 결함 또는 연결되지 않음	● 센서 및 케이블 점검 ● 필요하다면 센서 및 케이블 교체
Err116	배압 펌프 잘못된 펌프 온도 신호, 오일2	● 오일 온도 센서 결함 또는 연결되지 않음	● 센서 및 케이블 점검 ● 필요하다면 센서 및 케이블 교체
Err117	루츠 펌프 잘못된 펌프 온도 신호, 가스1	가스 온도 센서 결함 또는 연결되지 않음	● 센서 및 케이블 점검 ● 필요하다면 센서 및 케이블 교체
Err118	배압 펌프 잘못된 펌프 온도 신호, 오일3	가스 온도 센서 결함 또는 연결되지 않음	● 센서 및 케이블 점검 ● 필요하다면 센서 및 케이블 교체
Err119	루츠 펌프 초과 온도, 온도 오일1 느슨한 베어링 측	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Err120	루츠 펌프 초과 온도, 온도 오일2 고정 베어링 측	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Err121	루츠 펌프 초과 온도, 온도 가스1 배기가스	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Err122	배압 펌프 초과 온도, 온도 오일3 모터	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Err123	루츠 펌프 전력 출력 스테이지 초과 온도(FC)	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Err124	배압 펌프 전력 출력 스테이지 초과 온도(FC)	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Err173	루츠 펌프 모터 과잉 전류(FC)	● 흡인 챔버 오염 ● 단락	● 진공 펌프 검사 ● Busch Group 담당자에게 문의
Err174	배압 펌프 모터 과잉 전류(FC)	● 흡인 챔버 오염 ● 단락	● 진공 펌프 검사 ● Busch Group 담당자에게 문의
Err180	배기가스 연결부	● 더럽거나 차단된 배기	● 배기 밸브 점검 ● 배기 밸브 청소
Err181	냉각수 유량 너무 낮음	● 냉각수 압력 불충분 ● 냉각수 용적 불충분 ● 냉각수 라인 손상	● 냉각수 연결부 점검

표 21: 펌핑 스테이션의 오류 메시지

오류 코드	문제	예상 원인	해결책
Wrn030	사전 경보: 루츠 펌프 초과 온도, 온도 오일1 느슨한 베어링 측	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Wrn031	사전 경보: 루츠 펌프 초과 온도, 온도 오일2 고정 베어링 측	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Wrn032	사전 경보: 루츠 펌프 초과 온도, 온도 가스1 배기가스	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Wrn033	사전 경보: 배압 펌프 초과 온도, 온도 오일3 모터	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Wrn034	사전 경보: 배압 펌프 초과 온도, 온도 가스2 배기가스	● 불충분한 냉각	● 냉각 점검
Wrn100	현재 회전 속도가 대기 작동을 위한 값 범위를 벗어남	● [P:717] 대기 작동의 규격에 따른 최소 회전 속도에 도달하지 못함	● 목표 회전 속도가 자동으로 상승함. ● [P:717]에서 허용 회전 속도 범위 변경

표 22: 펌핑 스테이션의 경고 메시지

14 Busch Group 서비스 솔루션

문제 해결 표에 나열되지 않은 문제를 해결하려면 Busch Group 담당자에게 문의하십시오.

15 예비 부품 패키지 주문

예비 부품 주문 시 다음 지침을 준수:

절차

- ► 진공 펌프 부품 번호 및 명판에 나온 모든 필요한 세부 정보를 확인이 용이한 곳에 두십시오.
- ► 예비 부품 정품만 사용하십시오.

예비 부품 패키지	펌프 버전	주문 번호
정비 키트 1	HiLobe 2703 HiLobe 4503 HiLobe 6203	PP E47 100 -T
정비 키트 3	HiLobe 2703 HiLobe 4503 HiLobe 6203	PP E42 100 -T
흡인 챔버 청소용 정비 키트	HiLobe 2703 HiLobe 4503 HiLobe 6203	PP E48 100 -T

표 23: HiLobe 예비 부품 패키지

예비 부품 패키지 COBRA NS

이 제품에는 표준 예비 부품 패키지가 없습니다.

Busch 순정 부품이 필요한 경우:

- Busch Group 담당자에게 문의하십시오.

예비 부품 패키지	주문 번호
VSC 100(표준 작동유), 1 L	0831 168 356
VSC 100(표준 작동유), 5 L	0831 168 357
VSC 100(표준 작동유), 10 L	0831 210 162
VSC 100(표준 작동유), 20 L	0831 168 359
YLC 250 B, 0.5 L	0831 131 400
YLC 250 B, 1 L	0831 108 878
YLC 250 B, 5 L	0831 108 879
냉각액	요구 시

표 24: COBRA DH 예비 부품 패키지

16 기술 데이터 및 치수

16.1 일반

Pfeiffer Vacuum 루츠 펌프의 기술 데이터에 대한 기초 사항

- 유럽공기압공업회(PNEUROP committee) PN5에 따른 사양
- ISO 21360-1: 2016 “진공 기술 - 진공 펌프 성능 측정을 위한 표준 방법 - 일반 설명”
- EN 1779에 따른 종합 누설률 확인을 위한 누출 테스트: 1999 기술 A1, 100 % 헬륨 농도, 10 s 측정 지속
- 음압 수준: 진공 펌프까지 거리 1m

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

표 25: 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 26: 변환표: 기체 처리량 단위

메모

특별 버전

진공 펌프의 기술 데이터 및 치수는 규정된 표준 버전을 참조하십시오.

- 특수 버전에서의 편차는 명판 또는 첨부된 정보를 참조하십시오.

16.2 매질과 접촉하는 물질

펌프 부품	매질과 접촉하는 물질
펌프 하우징	주철(구상 흑연 주철)
로터	주철(구상 흑연 주철)
밀봉재	FKM
소음기/배기	스테인레스강

표 27: 공정 매질과 접촉하는 재료

16.3 기술 데이터

유형 명칭	COBRA DH 2760	COBRA DH 4560	COBRA DH 6260
부품 번호	PP S50 003	PP S50 004	PP S50 005
일차 플랜지 유형	ISO-F	ISO-F	ISO-F
메인 플랜지 크기	DN 160	DN 160	DN 160
일차 플랜지 유형	PN 16	PN 16	PN 16
메인 플랜지 크기	DN 150	DN 150	DN 150
보조 플랜지 유형	ISO-F	ISO-F	ISO-F
보조 플랜지 크기	DN 63	DN 63	DN 63
명목 펌핑 속도	2700 – 2700 m^3/h	2700 – 4500 m^3/h	2700 – 6200 m^3/h
최대 펌프 속도	2112 m^3/h	3077 m^3/h	3781 m^3/h
방출 음압 레벨(EN ISO 2151), 인입 압력 1 hPa	< 69 dB(A)	< 69 dB(A)	< 69 dB(A)
냉각 방법	물	물	물
냉각수 압력	1500 – 5000 hPa	1500 – 5000 hPa	1500 – 5000 hPa
냉각수 온도	5 – 30 °C	5 – 30 °C	5 – 30 °C
최소 냉각수 유량	10 l/min	10 l/min	10 l/min
입력 전압	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz
I/O 인터페이스	RS485	RS485	RS485
보호 등급	IP54, Type 12	IP54, Type 12	IP54, Type 12
총 누출률	$1 \cdot 10^{-6}$ Pa m^3/s	$1 \cdot 10^{-6}$ Pa m^3/s	$1 \cdot 10^{-6}$ Pa m^3/s
작동유의 양	2.6 l	2.6 l	2.6 l
페인트 마감색	RAL 7035	RAL 7035	RAL 7035
주위 온도	5 – 45 °C	5 – 45 °C	5 – 45 °C
온도: 운송	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
작동유	D2, VSC 100	D2, VSC 100	D2, VSC 100
온도: 보관	-25 – 50 °C	-25 – 50 °C	-25 – 50 °C
냉각수 연결부(유입)	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
냉각수 연결부(배출)	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
권장되는 현장 전기 퓨즈 보호	63 A	63 A	63 A
최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-3}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-3}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-3}$ hPa
전력 소비량, 최종 압력	9.3 kW	9.5 kW	9.7 kW
최대 압력에서의 전력 소비, 최대(에너지 절약 모듈 사용 시)	2.7 kW	2.7 kW	2.7 kW
보조 가스 소비량(퍼지 가스)	25 l/min	25 l/min	25 l/min
보조 가스 소비량(밀봉 가스)	16 l/min	16 l/min	16 l/min
보조 가스 소비량(VacBoost)	26 l/min	26 l/min	26 l/min
치수(길이 x 너비 x 높이)	1446 x 630 x 1140 mm	1446 x 630 x 1140 mm	1446 x 630 x 1140 mm
무게	950 kg	950 kg	950 kg

표 28: 기술 데이터 **COBRA DH 2760 | 4560 | 6260**

유형 명칭	COBRA DH 2780	COBRA DH 4580	COBRA DH 6280
부품 번호	PP S50 006	PP S50 007	PP S50 008
일차 플랜지 유형	ISO-F	ISO-F	ISO-F
메인 플랜지 크기	DN 160	DN 160	DN 160
일차 플랜지 유형	PN 16	PN 16	PN 16
메인 플랜지 크기	DN 150	DN 150	DN 150
보조 플랜지 유형	ISO-F	ISO-F	ISO-F

유형 명칭	COBRA DH 2780	COBRA DH 4580	COBRA DH 6280
보조 플랜지 크기	DN 63	DN 63	DN 63
명목 펌핑 속도	2700 – 2700 m^3/h	2700 – 4500 m^3/h	2700 – 6200 m^3/h
최대 펌프 속도	2250 m^3/h	3510 m^3/h	4650 m^3/h
방출 음압 레벨(EN ISO 2151), 인입 압력 1 hPa	< 69 dB(A)	< 69 dB(A)	< 69 dB(A)
냉각 방법	물	물	물
냉각수 압력	1500 – 5000 hPa	1500 – 5000 hPa	1500 – 5000 hPa
냉각수 온도	5 – 30 °C	5 – 30 °C	5 – 30 °C
최소 냉각수 유량	10 l/min	10 l/min	10 l/min
입력 전압	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz
I/O 인터페이스	RS485	RS485	RS485
보호 등급	IP54, Type 12	IP54, Type 12	IP54, Type 12
총 누출률	$1 \cdot 10^{-6}$ Pa m^3/s	$1 \cdot 10^{-6}$ Pa m^3/s	$1 \cdot 10^{-6}$ Pa m^3/s
작동유의 양	2.6 l	2.6 l	2.6 l
페인트 마감색	RAL 7035	RAL 7035	RAL 7035
주위 온도	5 – 45 °C	5 – 45 °C	5 – 45 °C
온도: 운송	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
작동유	D2, VSC 100	D2, VSC 100	D2, VSC 100
온도: 보관	-25 – 50 °C	-25 – 50 °C	-25 – 50 °C
냉각수 연결부(유입)	G 1/2''	G 1/2''	G 1/2''
냉각수 연결부(배출)	G 1/2''	G 1/2''	G 1/2''
권장되는 현장 전기 퓨즈 보호	63 A	63 A	63 A
최종 압력	$< 1 \cdot 10^{-3}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-3}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-3}$ hPa
전력 소비량, 최종 압력	10 kW	10.2 kW	10.4 kW
최대 압력에서의 전력 소비, 최대(에너지 절약 모듈 사용 시)	3.6 kW	3.6 kW	3.6 kW
보조 가스 소비량(퍼지 가스)	25 l/min	25 l/min	25 l/min
보조 가스 소비량(밀봉 가스)	16 l/min	16 l/min	16 l/min
보조 가스 소비량(VacBoost)	26 l/min	26 l/min	26 l/min
치수(길이 x 너비 x 높이)	1446 x 630 x 1140 mm	1446 x 630 x 1140 mm	1446 x 630 x 1140 mm
무게	950 kg	950 kg	950 kg

표 29: 기술 데이터 **COBRA DH 2780 | 4580 | 6280**

16.4 치수

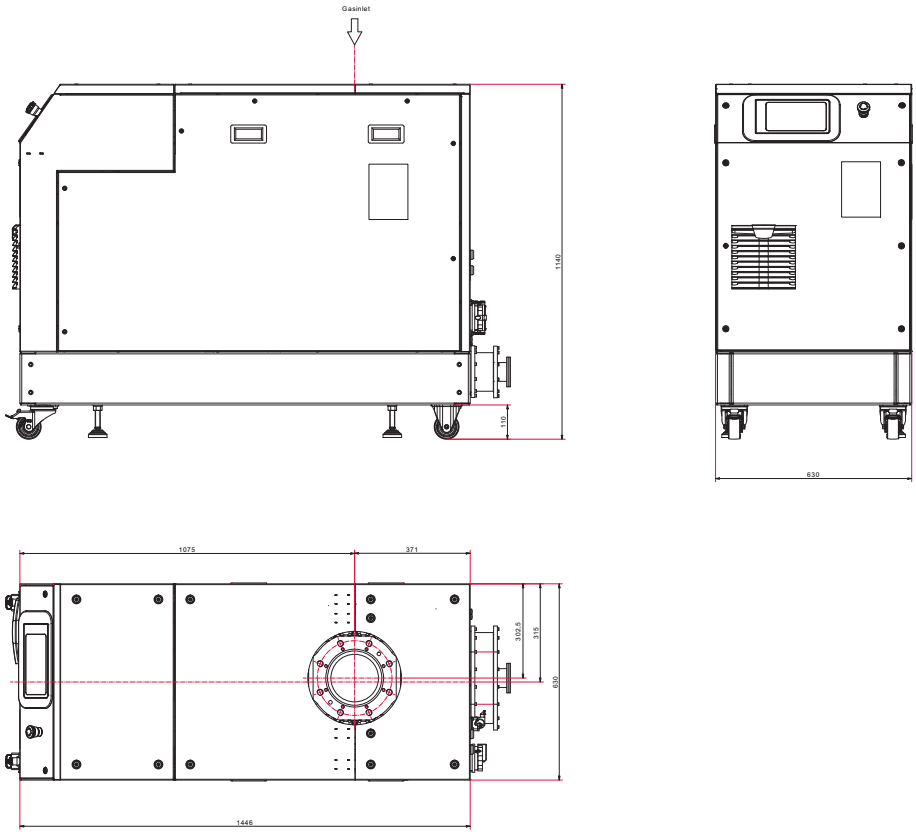


그림 52: 치수 COBRA DH 2760 | 4560| 6260 | 2780 | 4580 | 6280
치수(mm)

EC 적합성 선언

다음과 같은 유형의 제품에 대한 선언:

펌핑 스테이션
COBRA DH 2760
COBRA DH 4560
COBRA DH 6260
COBRA DH 2780
COBRA DH 4580
COBRA DH 6280

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**
특정 유해 물질 사용 제한 위임 된 지시문 **2015/863/EU**

통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양:

DIN EN ISO 12100: 2011
DIN EN 1012-2: 2011
DIN EN ISO 13857: 2020
DIN ISO 21360-1: 2020
ISO 21360-2: 2020
DIN EN ISO 2151: 2009
DIN EN 60204-1: 2019
DIN EN IEC 61000-6-2: 2019
DIN EN IEC 61000-6-4: 2020
DIN EN 60529: 2014
DIN EN IEC 63000: 2019

기술 문서의 편집을 위한 권한을 받은 대리인: Dr. Adrian Wirth, Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany.

서명:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
Managing Director

Asslar, 2019-10-09

UK 적합성 선언

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

펌핑 스테이션
COBRA DH 2760
COBRA DH 4560
COBRA DH 6260
COBRA DH 2780
COBRA DH 4580
COBRA DH 6280

당사는 목록에 나온 제품이 다음과 같은 **영국 지침**과 관련된 모든 조항을 충족하고 있음을 선언합니다.

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

통일 규격 및 적용된 국가 표준 및 사양:

ISO 12100: 2010	EN IEC 61000-6-2: 2019
EN 1012-2+A1:1996	EN IEC 61000-6-4: 2019
ISO 13857: 2019	EN 60529: 1991 + A1: 2000 + A2: 2013
ISO 21360-1: 2020	EN IEC 63000: 2018
ISO 21360-2: 2020	
EN ISO 2151: 2008	
EN 60204-1: 2018	

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

서명:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
Managing Director

Asslar, 2022-09-02

Busch
Vacuum Solutions

With a network of over 60 companies in more than 40 countries and agencies worldwide, Busch has a global presence. In every country, highly competent local personnel delivers custom-tailored support backed by a global network of expertise. Wherever you are. Whatever your business. We are there for you.

Busch companies and Busch employees · Local representatives and distributors · Busch production site

www.buschvacuum.com

ed. C - Date 2503 - P/N:PU0116BKO

0870572700 | A0007_en-US