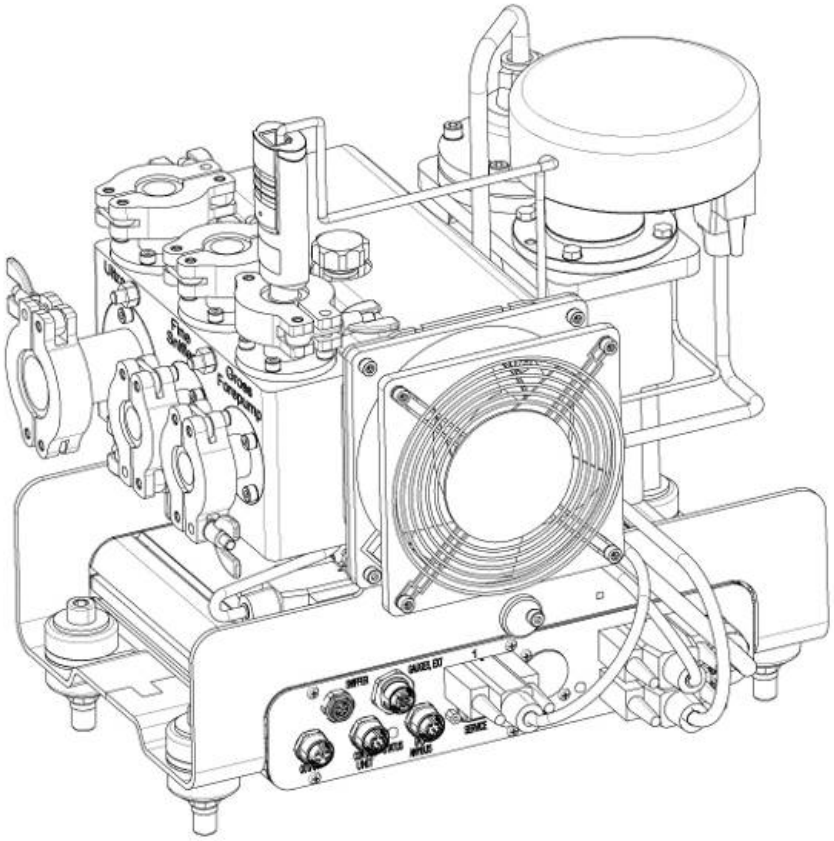


운영 지침 번역

# LDS3000, LDS3000 AQ

## 질량 분석기 모듈

카탈로그 번호
560-300, 560-600

최소 소프트웨어 버전
MS-Modul 2.72

jiqa54ko1-10-(1911)

INFICON GmbH
Bonner Straße 498
50968 Köln, Deutschland

# 목차

**1 설명서 안내 ..... 7**
1.1 기타 관련 자료 ..... 7
1.2 대상 집단 ..... 7
1.3 경고 표시 ..... 7
1.4 용어 정의 ..... 8
**2 안전 ..... 10**
2.1 용도에 맞는 사용 ..... 10
2.2 소유자 요구사항 ..... 10
2.3 작업자의 의무 ..... 11
2.4 위험 ..... 11
**3 배송, 운송, 보관 ..... 13**
**4 설명 ..... 14**
4.1 기능 ..... 14
4.2 장치 설치 ..... 15
4.2.1 전체 장치(LDS3000) ..... 15
4.2.2 전체 장치(LDS3000 AQ) ..... 16
4.2.3 연결 블록 ..... 19
4.2.4 BSB Box ..... 20
4.2.5 장치의 표시 ..... 23
4.3 기술 데이터 ..... 23
4.4 초기 설정 ..... 24
**5 LDS3000 장착 ..... 27**
5.1 연결 위치를 설치 크기에 맞게 조정 ..... 27
5.2 테스트 시스템에 질량 분석 모듈 설치 ..... 28
5.3 ULTRA, FINE 또는 GROSS 연결 선택 ..... 29
5.4 구성요소 연결 구성 ..... 30
5.5 전기 연결 구성 ..... 30
**6 LDS3000 AQ(어큐뮬레이션) 장착 ..... 32**
6.1 연결 위치를 설치 크기에 맞게 조정 ..... 32
6.2 테스트 시스템에 질량 분석 모듈 설치 ..... 33
6.3 구성요소 선택 및 연결 ..... 34
6.4 전기 연결 구성 ..... 37

**7 작동 LDS3000 ..... 38**
7.1 장치 켜기 ..... 38
7.2 기본 설정 ..... 39
7.3 누설률 단위 선택 ..... 40
7.4 장치 압력 선택 ..... 41
7.5 호환 모드 선택 ..... 41
7.6 작동 모드 선택 ..... 43
7.7 가스 유형(질량) 선택 ..... 44
7.8 장치 교정 ..... 44
7.8.1 시간 및 일반 환경설정 ..... 44
7.8.2 내부 교정 구성 및 시작 ..... 46
7.8.3 외부 교정 구성 및 시작 ..... 47
7.8.4 외부 동적 교정 시작 ..... 49
7.8.5 스니퍼 라인 SL3000XL을 이용한 외부 교정 ..... 51
7.8.6 교정 확인 ..... 52
7.8.6.1 내부 캘리브레이션 리크를 이용하여 교정 ..... 52
7.8.6.2 외부 캘리브레이션 리크 검사를 사용하는 교정 ..... 52
7.8.7 교정 계수 입력 ..... 53
7.8.7.1 교정 계수 스니핑 ..... 53
7.8.7.2 교정 계수 진공 ..... 53
7.8.8 머신 및 Sniff 계수 설정 ..... 53
7.8.8.1 머신 팩터 및 Sniff 계수 수동 설정 ..... 54
7.8.8.2 기계 교정을 이용한 머신 팩터 및 Sniff 계수 설정 ..... 54
7.9 측정 시작 및 정지 ..... 55
7.10 파라미터 로드 및 저장 ..... 56
7.11 측정 데이터 복사 및 삭제 ..... 56
7.12 'ZERO' 기능을 이용한 가스 Background 차단 ..... 56
7.13 신호 필터를 이용한 측정 결과 표시 ..... 58
7.14 Backing 펌프의 Gas Ballast 밸브 제어 ..... 59
7.15 표시 한도 선택 ..... 59
7.16 트리거 값 설정 ..... 59
7.17 캐필러리 감시 설정 ..... 60
7.18 터보 분자 펌프의 회전 속도를 설정하십시오. ..... 61
7.19 캐소드 선택 ..... 61
7.20 XL 스니퍼 어댑터 관련 선택 ..... 61

7.21 설정 리셋 ..... 64

**8 작동 LDS3000 AQ(어큐뮬레이션) ..... 65**

8.1 장치 켜기 ..... 65

8.2 기본 설정 ..... 65

8.3 누설률 단위 선택 ..... 66

8.4 장치 압력 선택 ..... 67

8.5 호환 모드 선택 ..... 67

8.6 Wizard를 통해 기본 설정 ..... 69

8.7 피크 지정 ..... 70

8.8 캘리브레이션 리크의 누설률 저장 ..... 71

8.9 장치 교정 ..... 71

8.9.1 시간 및 일반 환경설정 ..... 71

8.9.2 교정 계수 입력 ..... 73

8.9.3 교정 계수 진공 ..... 73

8.9.4 교정 ..... 73

8.10 ZERO 진행 ..... 75

8.11 머신 및 Sniff 계수 설정 ..... 76

8.11.1 머신 팩터 및 Sniff 계수 수동 설정 ..... 76

8.12 측정 실행 ..... 77

8.13 파라미터 로드 및 저장 ..... 78

8.14 측정 데이터 복사 및 삭제 ..... 78

8.15 'ZERO 시간 계수 AQ' 조정 ..... 78

8.16 표시 한도 선택 ..... 78

8.17 터보 분자 펌프의 회전 속도를 설정하십시오. ..... 79

8.18 캐소드 선택 ..... 79

8.19 설정 리셋 ..... 80

**9 확장 모듈(LDS3000, LDS3000 AQ) 사용 ..... 81**

9.1 확장 모듈 유형 선택 ..... 81

9.2 I/O 모듈 IO1000의 설정 ..... 81

9.2.1 일반 인터페이스 설정 ..... 81

9.2.2 입력 및 출력 할당 ..... 81

9.2.2.1 I/O 모듈의 아날로그 입력 할당 ..... 89

9.2.2.2 I/O 모듈의 디지털 출력부 할당 ..... 91

9.3 버스 모듈 BM1000 설정 ..... 93

**10 경고 및 에러 메시지(LDS3000, LDS3000 AQ) ..... 94**

10.1 상태 LED를 활용한 에러 코드 그림 ... 101

**11 작동 CU1000(선택사항) ... 103**

11.1 터치스크린 구성요소 ... 103

11.1.1 측정 디스플레이 구성요소 ... 103

11.2 에러 및 경고 디스플레이의 구성요소 ... 106

11.3 설정 및 기능 ... 106

11.3.1 터치스크린 설정 ... 106

11.3.2 Operator 유형 및 승인 ... 110

11.3.2.1 Operator 로그아웃 ... 111

11.3.3 기능 ... 111

11.3.3.1 설정 리셋 ... 111

11.3.3.2 데이터 기록 ... 111

11.3.3.3 정보 호출 ... 113

11.3.4 소프트웨어 업데이트 ... 116

11.3.4.1 컨트롤 유닛의 소프트웨어 업데이트 ... 116

11.3.4.2 BSB Box의 소프트웨어 버전 확인 및 업데이트 ... 116

11.3.4.3 I/O 모듈의 소프트웨어 업데이트 ... 117

**12 유지보수 ... 119**

12.1 INFICON의 유지보수 ... 119

12.2 유지보수 관련 일반 정보 ... 119

12.3 유지보수 계획 ... 120

12.4 유지보수 작업 ... 121

12.4.1 터보 분자 펌프의 오일 저장소 변경 ... 121

**13 측정 장비 해체 ... 126**

13.1 누설 탐지기 끄기 ... 126

13.2 질량 분석기 모듈 폐기 ... 126

13.3 질량 분석기 모듈 반품 ... 126

**14 부록 ... 127**

14.1 CE 적합성 신고 ... 127

14.2 설치 지침 ... 128

14.3 오염 신고서 ... 129

14.4 RoHS ... 130

# 1 설명서 안내

이 문서는 첫 페이지에 기재된 소프트웨어 버전에 적용됩니다.

이 문서 내에는 경우에 따라 제품명이 표기되어 있으며, 이는 해당 상표권 보유자의 자산으로써 오직 식별 목적으로만 기재하였습니다.

본 작동 설명서에는 LDS3000 질량 분석기 모듈의 설치 및 작동 방법이 나와 있으며, 두 가지 버전으로 제공됩니다.

- LDS3000
- LDS3000 AQ(어큐뮬레이션), 다른 모든 작동 모드로 전환 가능

## 1.1 기타 관련 자료

| | |
|---|---|
| 작동 매뉴얼 컨트롤 유닛 CU1000 | jina54 |
| 작동 안내 버스 모듈 | jiqb10 |
| 작동 안내 I/O 모듈 | jiqc10 |
| 작동 안내 XL 스니퍼 어댑터 | jinxa54 |
| 인터페이스 프로토콜 | jira54 |

## 1.2 대상 집단

이 사용 설명서는 기밀성 검사 기술, 기밀성 검사 시스템의 기밀성 검사기 통합 분야에서 경험이 있는 검증된 전문가와 작업자를 위해 작성되었습니다. 또한, 기기의 설치 및 사용을 위해서는 전자 인터페이스 관련 지식이 있어야 합니다.

## 1.3 경고 표시

**⚠ 위험**

**사망 또는 중상을 초래하는 긴박한 위험**

**⚠ 경고**

**사망 또는 중상이 발생할 수 있는 위험 상황**

**⚠ 주의**

**경상이 발생할 수 있는 위험 상황**

**참조**

**재물 또는 환경 손상이 발생할 수 있는 위험 상황**

## 1.4 용어 정의

### 매뉴얼 내의 헬륨 언급

본 제품은 헬륨 누설 탐지기입니다. 헬륨 대신 포밍 가스를 사용하여 그 안에 포함된 수소를 탐지하려는 경우 헬륨에 대한 정보가 수소에도 적용됩니다.

### 어큐뮬레이션

누설 검사에서 일정 기간동안 추적가스가 축적되는 것을 말합니다. 이렇게 되면 진공 챔버를 사용하지 않고도 소량의 누설률을 탐지할 수 있습니다. 헬륨 또는 포밍 가스를 사용할 수 있습니다.
본 매뉴얼에서 'AQ'는 어큐뮬레이션 모드에 대한 내용입니다. 어큐뮬레이션 모드는 AQ 버전의 장치에서만 사용할 수 있습니다.

### 자동 튜닝/질량 설정

최대 누설률에 도달하도록 질량 분석기를 조정하는 기능입니다. 이온 탐지기로 최대 이온 전류를 탐지하기 위해 컨트롤 컴퓨터가 지정된 질량 범위에서 이온 가속을 위한 전압 조정을 합니다.

교정할 때마다 자동으로 조정이 이루어집니다.

### 작동 모드

누설 탐지기는 '진공' 작동 모드와 '스니핑' 모드를 구분합니다. 일반적으로 '진공' 작동 모드에서는 추적가스가 검사 제품으로 흐릅니다. 검사 제품의 압력이 주변 압력보다 낮습니다.

'스니핑' 작동 모드에서 추적가스는 검사 제품에서 흘러 나와 스니퍼 프로브로 추출됩니다. 검사 제품의 압력이 주변 압력보다 높습니다.

### FINE

FINE은 최대 0.4 mbar의 인렛 압력을 생성하는 터보 분자 펌프와의 연결을 나타내며, '스니핑' 작동 모드에서도 사용됩니다.

### 포밍 가스

포밍 가스는 질소와 수소의 혼합물에 대한 집합적 용어입니다.

## GROSS

GROSS는 감도가 가장 낮은 터보 분자 펌프와 연결되며, 높은 인렛 압력(최대 15 mbar)을 허용합니다.

## 내부 헬륨 Background

누설 탐지기의 측정 시스템에는 잔류 헬륨이 포함되어 있습니다. 이를 통해 내부 측정 신호 구성요소(Background 신호)가 생성되며, 처음부터 누설 표시와 겹치면서 누설 탐지를 방해합니다.

이러한 Background 신호를 차단하는 내부 'Background 차단'을 초기 설정으로 활성화할 수 있습니다.

## 최소 탐지 가능 누설률

최소 탐지 가능 누설률(< 5 x $10^{-12}$ mbar l/s)은 이상적인 조건에서 누설 탐지기를 통해 탐지할 수 있는 수치입니다.

## ULTRA

ULTRA는 0.4 mbar(조절 가능) 미만의 인렛 압력에서 감도가 가장 높은 측정 영역용 터보 분자 펌프에 연결됩니다.

## Background 신호

헬륨 또는 수소 (물의 일부)는 공기의 자연 성분입니다.

"진공"작동 모드: 각각의 누출 감지 전에, 일정량의 설정된 테스트 가스가 체적, 테스트 챔버의 표면, 공급 라인 및 누출 테스터 자체에 이미 존재합니다. 이 일정량의 테스트 가스는 "백그라운드 신호"라는 측정 신호를 생성합니다. 테스트 챔버를 지속적으로 펌핑함으로써이 배경 신호가 지속적으로 줄어 듭니다.

"스니퍼"모드: 주변 공기는 스니퍼 라인을 통해 누출 시험기에 지속적으로 공급됩니다. 공기 중 자연 발생량의 헬륨 또는 수소는 일정한 배경 신호를 생성합니다.

## Foreline 압력

터보 분자 펌프와 Backing 펌프 사이의 Foreline 압력입니다.

## ZERO

주변 공기의 자연스러운 부분으로 표본의 표면에 약하게 결합되어 있는 헬륨이 누설 탐지기의 측정 시스템으로 조금씩 배기됩니다. 이 과정에서 천천히 감소하는 측정 신호가 발생합니다.

이러한 Background 또는 기존 누설의 표시를 숨기려면 ZERO 기능을 사용하십시오.

# 2 안전

## 2.1 용도에 맞는 사용

이 장치는 산업용 누설 검사 장치 시스템에 설치하기 위한 모듈식 누설 탐지기입니다. 이 장치로 측정할 수 있는 추적가스는 헬륨과 수소(포밍 가스)입니다.

LDS3000은 과압 및 음압 테스트에 적합하므로, 진공 테스트 이외에도 스니퍼 라인을 사용한 로컬 테스트가 가능합니다.

LDS3000 AQ는 외부 측정 챔버의 테스트 조건을 충족하였을 때 최적의 성능을 발휘하지만, 다른 용도에 맞게 재구성할 수도 있습니다.

► 이 작동 지침에 따라 장치를 설치, 작동 및 정비해야 합니다.

► 적용 한도를 준수하십시오('기술 데이터' 참조).

**부적절한 사용**

다음과 같이 부적절한 사용을 지양하십시오:

- 방사능 구역에서 사용
- 폭발성, 공격성, 부식성, 가연성, 독성 또는 반응성 물질의 펌프
- 응축 성 유체 및 증기 펌핑
- 액체를 장치로 흡입
- 작동 시 과도한 가스 부하 발생
- 작동 시 과도한 Foreline 압력 발생
- 주변 온도가 너무 높은 상태에서 작동
- 과도한 속도로 세척
- 갑작스러운 하중과 진동 또는 주기적인 힘이 펌프에 작용하는 설비에서 펌프 사용

## 2.2 소유자 요구사항

사용자, 직원 또는 제3자가 제품을 안전하고 효과적으로 사용하는 데 책임이 있는 회사 또는 담당자를 위한 참고사항이 아래에 나와 있습니다.

### 안전 작동

- 기술적 상태가 완벽하고 손상이 없는 경우에만 본 장치를 작동하십시오.
- 본 지침에 따라 안전하게 주의하여 본 장치를 작동하십시오.
- 다음 규정을 준수하십시오.
  - 기본 용도
  - 일반적인 안전 및 사고 예방 규정
  - 국내외 또는 지역 기준 및 가이드라인
  - 장치 관련 추가 조항 및 규정

- 정품 부품이나 제조업체에서 승인한 부품만 사용하십시오.
- 본 사용 설명서는 현장에 항상 보관하십시오.

### Supervisor 자격 조건

- 정식 지시를 받은 작업자만 본 장치를 사용하여 작업할 수 있습니다. 본 장치에 대한 교육을 받은 작업자만 작업 지침을 받을 수 있습니다.
- 공식 담당자가 작동 지침 및 기타 모든 관련 문서를 읽고 이해했는지 확인하십시오.

## 2.3 작업자의 의무

- 소유주가 작성한 작업 지침과 이 사용 설명서의 내용을 읽고 주의 깊게 따르십시오. 이것은 특히 안전 및 경고 지침에 관한 것입니다.
- 작업 시 항상 사용 설명서의 모든 내용에 유의하십시오.
- 이 설명서에 기재되지 않은 작동 또는 유지보수 관련 문의가 있을 경우, 고객 서비스 부서에 연락하십시오.

## 2.4 위험

이 장치는 기술 표준 및 공인 안전 기술 규정에 따라 제작되었습니다. 하지만, 부적절한 사용 시 사용자나 제삼자의 신체와 생명에 대한 위험 또는 장치 손상이나 기타 물적 손상이 발생할 수 있습니다.

**액체 및 화학물질로 인한 위험**

액체 및 화학물질로 인해 장치가 손상될 수 있습니다.

- 적용 한계를 준수하십시오("기술 데이터" 참조).
- 장치를 이용하여 액체를 흡입하지 마십시오.
- 폭발 하한 이상에서는 예컨대 수소와 같은 가스 탐지를 하지 마십시오. 시중에서 판매하는 가스 혼합물을 함께 사용하는 경우 각 제조업체의 안전 데이터 시트에서 허용 규정을 참조하십시오.
- 반드시 장치를 폭발 위험 범위 밖에 두십시오.

**영구 자석**

장치에 있는 영구 자석은 건강에 위험합니다. 심장 박동기의 기능이 영향을 받을 수 있습니다.

- 장치와 충분한 거리를 유지하십시오.
- 심장 박동기 제조업체에서 권장하는 거리를 반드시 지키십시오.

**전기의 유해성**

장치는 최대 24 V의 전압으로 작동합니다. 장치 내부에는 상당히 높은 전압이 있습니다. 장치 내부의 전도성 부품과 접촉할 경우 생명을 잃을 수 있습니다.

- 설치 및 유지보수 작업을 하려면 먼저 장치를 전원 공급 장치에서 분리하십시오. 전원 공급 장치를 승인 없이 다시 연결하면 안 됩니다.
- 누설 검사를 시작하기 전에 전기로 작동하는 검사 제품을 전원 공급 장치에서 분리하십시오.

장치에는 고압으로 손상될 수 있는 전기 부품이 있습니다.

- 전원 공급 장치에 연결하기 전에 공급 전압이 24 V +/- 5%인지 확인하십시오.

**운동 에너지**

터보 분자 펌프의 회전 부품이 손상되어 막히면 높은 원심력을 흡수해야 합니다. 원심력을 제대로 흡수하지 못하면 질량 분광기 모듈이 분리되어 재산 또는 신체적 피해가 발생할 수 있습니다.

- 질량 분석기 모듈의 마운트가 820 Nm의 제동 토크를 흡수할 수 있는지 확인하십시오.

**Verletzungsgefahr durch Bersten von Gegenständen**

연결된 테스트 물체 또는 테스트 물체에 대한 연결이 진공 작동으로 인해 부압을 견딜 수없는 경우 파열로 인한 부상의 위험이 있습니다.

- 적절한 예방 조치를 취하십시오.

**내파된 측정 챔버로 인한 위험**

LDS3000 AQ에 연결된 외부 측정 챔버는 약 60 sccm에서 배기됩니다. 정상 측정 시간 (2~30초) 내에는 위험한 음압이 발생하지 않습니다.

누설이 발생하지 않고 진공 저항성이 없는 측정 챔버를 계속 배기하면 파열될 수 있습니다. 예를 들어 1리터의 측정 챔버에서는 약 10분 후에 발생할 수 있습니다.

- 측정 시간이 만료되면 측정 챔버를 배기하지 마십시오.
- 적절한 보호 장치를 사용하십시오.

# 3 배송, 운송, 보관

## 배송 내용물

| 내용물 | 수량 |
|---|---|
| 질량 측정기 모듈[1)] | 1 |
| 24 V 연결용 플러그 | 1 |
| 압력 센서 PSG500 | 1 |
| 자체 잠금 너트 | 4 |
| 출력용 플러그 | 1 |
| 게이지 출구용 플러그 | 1 |
| 인렛 모듈(LDS3000 AQ 버전만) | 1 |
| 스로틀이 장착된 어댑터 DN16[2)] (LDS3000 AQ 버전만) | 1 |
| 사용 설명서 | 1 |
| 안내, 3D 도안, 동영상이 담긴 USB 플래시 드라이브 | 1 |

1.) 560-300 LDS3000 또는 560-600 LDS3000 AQ 포함(어큐뮬레이션)

2.) '구성요소 선택 및 연결 [▶ 34]'를 참고하십시오.

► 장치를 수령한 후에 내용물이 모두 있는지 확인하십시오.

## 운송

**참조**

**부적절한 포장재로 인한 손상**

부적절한 소재로 포장하여 운송하면 장치가 파손될 수 있습니다.

► 배송 당시의 포장재로 장치를 포장하여 운반하십시오.

► 원래의 포장재를 보관하십시오.

**참조**

**진동 댐퍼 분실로 인한 손상**

► 진동으로 인한 손상을 방지하려면 운송 나사로 진동 댐퍼를 고정하십시오.

## 보관

► 항상 기술 데이터를 준수하여 장치를 보관하십시오('기술 데이터' 참조).

# 4 설명

## 4.1 기능

**용도**

질량 분석기 모듈은 테스트 가스인 헬륨과 수소의 검출 장치입니다. 이 장치는 테스트 시스템에 통합되어 있으며, 누설을 알리기 위해 검사 제품에서 방출되는 가스를 탐지하는 용도로 사용됩니다.

이 장치는 진공 누설 탐지기와 스니퍼 누설 탐지기로 사용할 수 있습니다. 스니퍼 모드에서는 길이가 다른 스니퍼 라인을 사용할 수 있습니다.

**모드 AQ(어큐뮬레이션)**

진공 챔버를 사용하지 않고 소량의 누설을 감지할 수 있도록 AQ 모드용 장치가 외부 측정 챔버에 연결됩니다. 외부 측정 챔버에서는 추적가스가 풍부합니다(어큐뮬레이션). 압력 하에서 헬륨 또는 포밍 가스로 채워진 검사 제품을 측정 챔버로 가져오거나 측정 챔버에서 가압됩니다. 검사 제품에서 누설이 발생하면 측정 챔버에서 헬륨 또는 포밍 가스의 농도가 증가합니다. 이 증가분을 측정하여 누설률을 산출합니다.

**장치 인터페이스**

질량 분석기 모듈은 누설 탐지 시스템인 LDS3000 및 LDS3000 AQ의 일부입니다. Es는 추가 INFICON 액세서리 없이 버스 모듈 또는 I/O 모듈 및 데이터 케이블과 함께 테스트 시스템에서 작동할 수 있습니다.

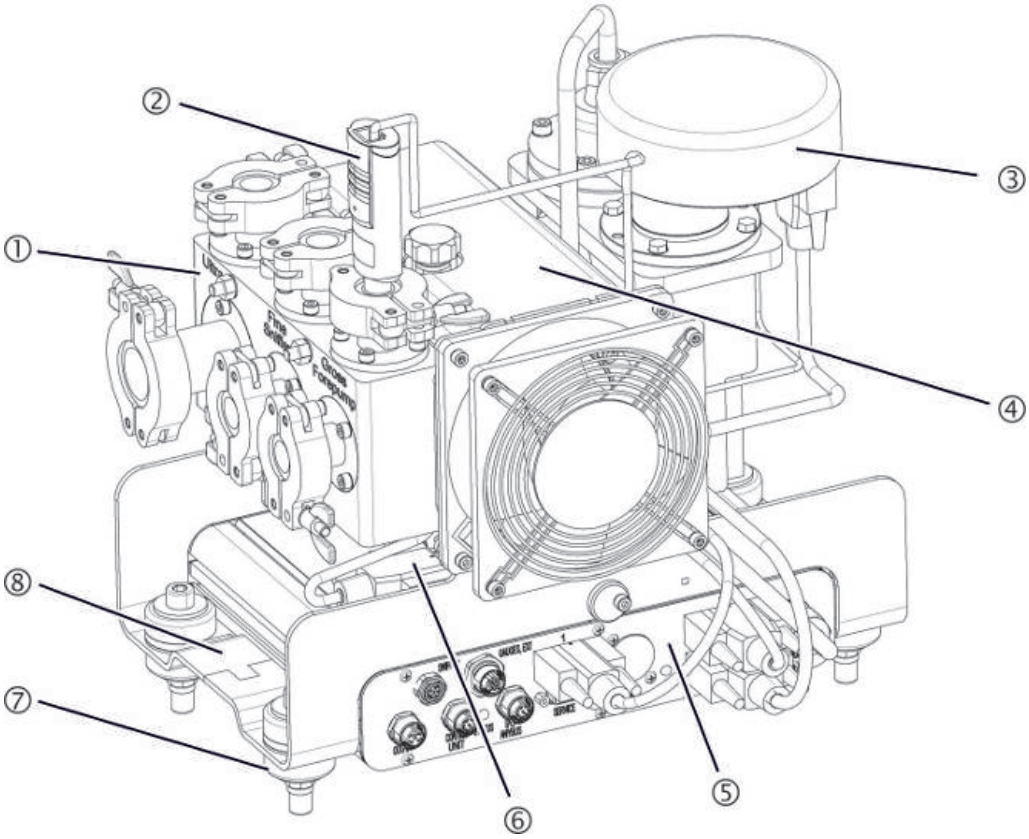
BSB Box는 디지털 인터페이스의 데이터를 컨트롤 유닛 CU1000, I/O 모듈 IO1000 또는 버스 모듈 BM1000에 출력합니다.

**기타 액세서리**

사용 가능한 액세서리인 XL 스니퍼 어댑터와 스니퍼 라인 SL3000XL을 사용하면 검출 한계가 저하될 경우 예상 누설 지점보다 먼 거리에서 누설을 감지할 수 있습니다('고유량' 모드에서 작동).

# 4.2 장치 설치

## 4.2.1 전체 장치(LDS3000)

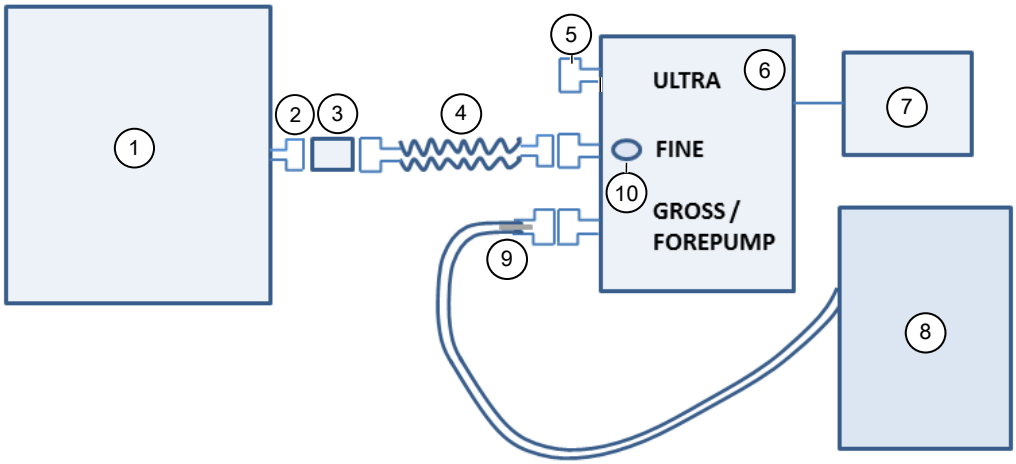



*약어 1:* 질량 분석기 모듈 LDS3000

| | |
|---|---|
| 1 | 연결 블록. 테스트 시스템, Backing 펌프, 압력 센서 PSG500, 내부 교정 누설 및 스니퍼 라인의 연결에 대해 알아보려면 '연결 블록 [▶ 19]'을 참조하십시오. |
| 2 | Backing 펌프의 압력 측정용 압력 센서 PSG500 |
| 3 | 질량 분석기 모듈의 프리앰프 |
| 4 | 냉각 유닛이 있는 터보 분자 펌프 |
| 5 | BSB Box. 질량 분석기 모듈의 인터페이스('BSB Box [▶ 20]' 참조) |
| 6 | 터보 분자 펌프용 인버터 |
| 7 | 테스트 시스템에 질량 분석기 모듈을 설치하기 위한 잠금 장치 |
| 8 | 질량 분석기 모듈 사양이 포함된 명판 |

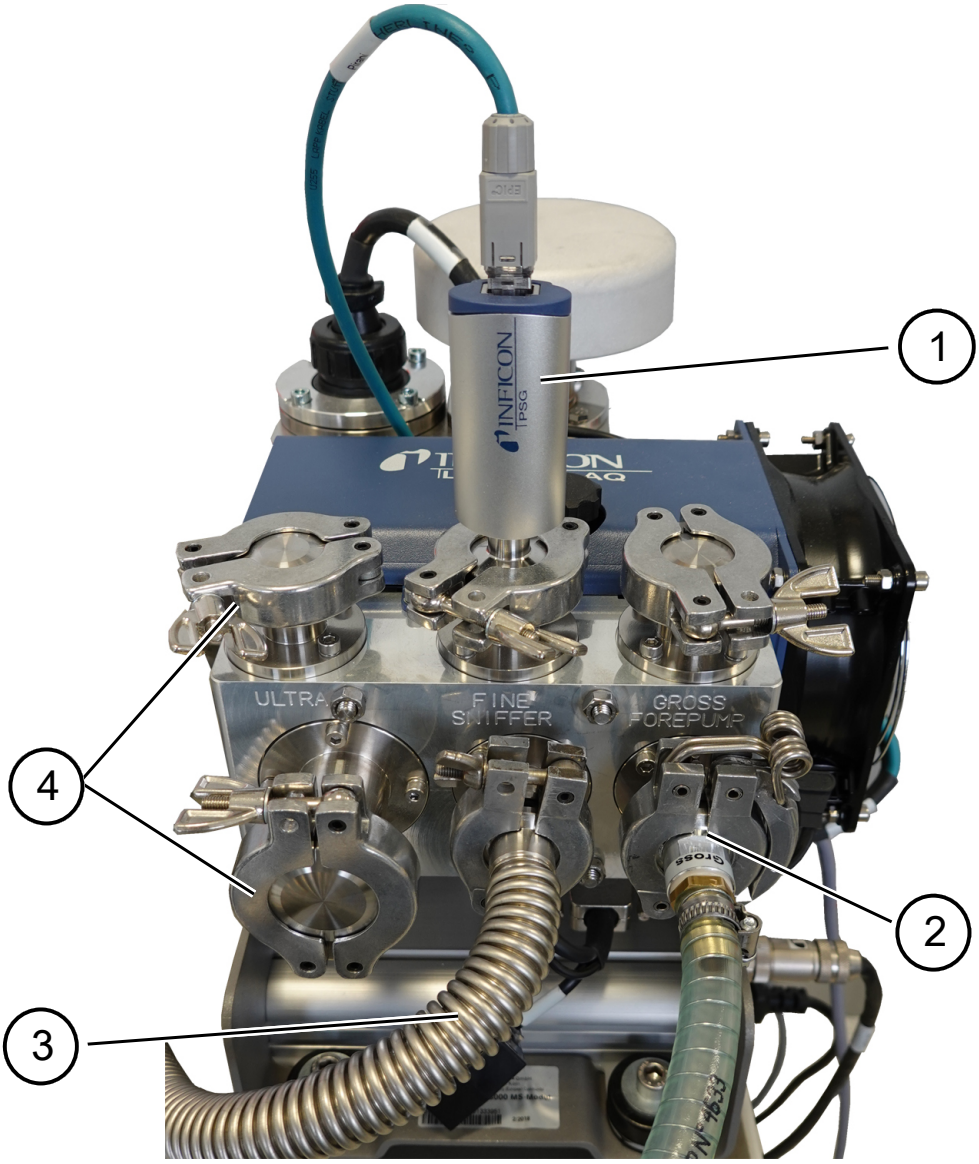
### 4.2.2 전체 장치(LDS3000 AQ)

어큐뮬레이션 버전에서 질량 분석기 모듈은 하드웨어 및 소프트웨어에 의한 특수 측정 설정에 통합되어 있습니다.



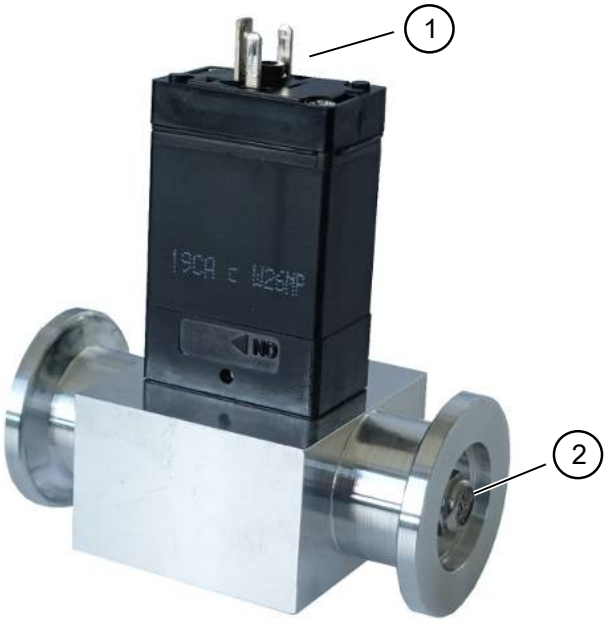

*약어 2:* 어큐뮬레이션: 구조 개요

| | |
|---|---|
| 1 | 팬이 달린 측정 챔버. 배송에 포함되지 않습니다. |
| 2 | ISO-KF DN16 (나사 식). 배송에 포함되지 않습니다. INFICON 홈페이지의 "진공 구성품"에서 나사 고정 장치를 얻을 수 있습니다. |
| 3 | 인렛 모듈 |
| 4 | 골판지 튜브. 배송에 포함되지 않습니다. "진공 부품"의 INFICON 홈페이지를 통해 주름진 호스를 얻을 수 있습니다. |
| 5 | End Cap |
| 6 | 질량 분석기 모듈 |
| 7 | 전원 공급 장치 24 V |
| 8 | 별도의 전원 공급 장치가 있는 건식 Backing 펌프. 배송에 포함되지 않습니다. 주문 번호 560-630로 INFICON에서 "다이어프램 펌프 LDS AQ"를 주문할 수 있으며, 주문 번호 560-324로 "DIN Rail Power supply 24 V, 10 A"를 주문할 수 있습니다. |
| 9 | GROSS 스로틀 플랜지 |
| 10 | 인렛 압력 측정용 압력 센서 PSG500 |
| 11 | 설명되지 않음: ISO-K 센터링 링 및 씰. 배송에 포함되지 않습니다. INFICON의 홈페이지 "Vacuum Components"에서 얻을 수 있습니다. |




*약어 3:* 질량 분석기 모듈(실행 어큐뮬레이션)

| | |
|---|---|
| 1 | 인렛 압력 측정용 압력 센서 PSG500 |
| 2 | 호스를 배킹 펌프에 연결하는 GROSS 스로틀 |
| 3 | 측정 챔버에 연결된 주름형 호스 |
| 4 | ULTRA 연결 블라인드 플랜지 |




*약어 4:* 인렛 모듈

| | |
|---|---|
| 1 | 입구 모듈의 전기 연결. 입구 모듈은 측정 챔버에 연결하기 위해 전기 연결이 필요하지 않습니다. 챔버가 2개인 시스템을 사용하는 경우 24 V를 적용하여 인렛 모듈 밸브를 전환할 수 있습니다. 필요한 경우 INFICON 서비스에서 추가 정보를 얻을 수 있습니다. |
| 2 | 필터. 필터 청소는 제공되지 않습니다. INFICON에서 주문 번호 200009701 (10개)로 교체 필터로 제공됩니다. 더러운 필터는 8mm 소켓 렌치로 교체됩니다. 필터를 푸십시오. 더 이상 나사를 풀지 마십시오. 필터 교환 후 교정하십시오.<br>흡입구 모듈은 필터 쪽이있는 측정 챔버에 연결됩니다. |

**고객용 액세서리**

누락된 부품을 고객이 제공하여 측정 설치를 완료할 수 있습니다.

자체 Backing 펌프를 사용하려면 가스 유량이 60 sccm 이상이고 기본 압력이 5 mbar 미만인 건성 Backing 펌프인지 확인하십시오. 자체 전원 공급 장치가 있어야 합니다.

자체 컨트롤 유닛을 사용하는 경우 측정 설정 수행, 영점 조정 및 설정을 위한 Wizard가 INFICON CU1000 컨트롤 유닛에만 있으니 주의하십시오.

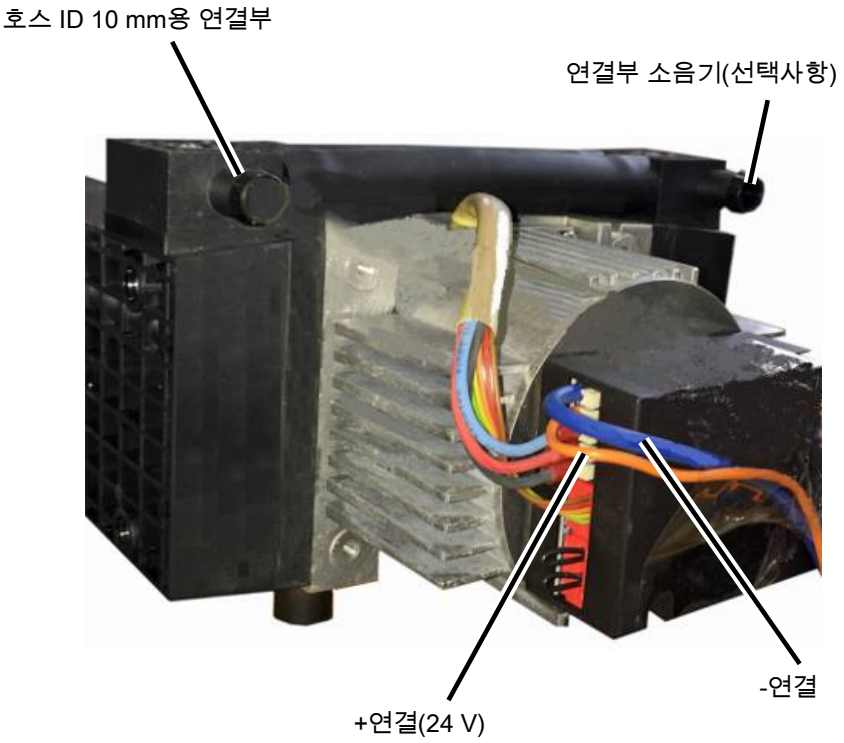
'구성요소 선택 및 연결 [▶ 34]'도 참조하십시오.

**INFICON의 옵션 액세서리**

측정 챔버 이외의 필요한 부품은 INFICON에서도 제공합니다.

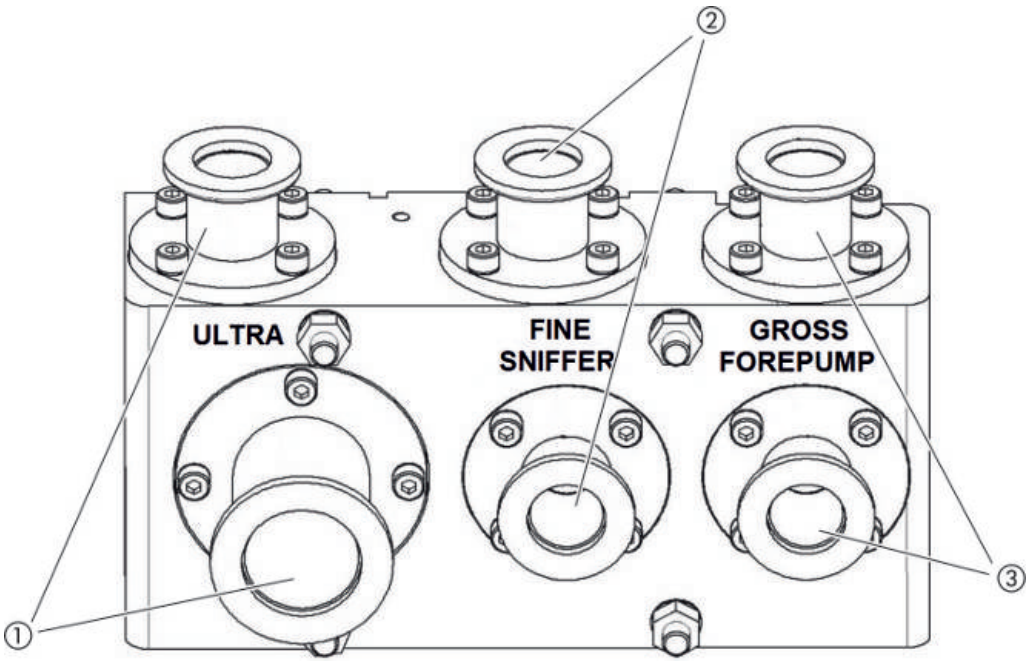
- 컨트롤 유닛 CU1000(주요 설정을 위한 Wizard 포함)
- I/O1000(I/O 모듈은 누설 탐지기와 외부 컨트롤러 사이의 장치 인터페이스임)
- BM1000(예를 들어 버스 모듈은 질량 분석기 모듈인 LDS3000의 BSB Box와 외부 컨트롤러 사이의 장치 인터페이스임)
- INFICON 홈페이지의 "진공 구성품"에있는 주름진 호스.
- "진공 부품"의 INFICON 홈페이지에서 이용 가능한 ISO-KF 연결 (예 : 스크류 인 플랜지).

- ISO-K 센터링 링 및 씰, INFICON 홈페이지의 "진공 부품"에서 이용 가능.
- INFICON의 건식 백업 펌프 용 INFICON (카탈로그 번호 560-324)의 DIN 레일 전원 공급 장치 24V, 10A
- INFICON의 건식 Backing 펌프(카탈로그 번호 560-630)




*약어 5:* INFICON Backing 펌프

## 4.2.3 연결 블록

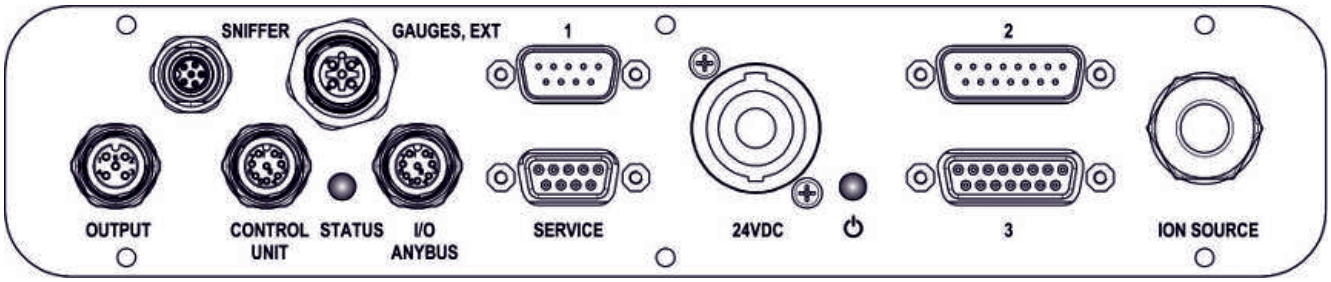



*약어 6:* 연결 블록

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 연결 ULTRA | 3 | 연결 GROSS/FOREPUMP |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 연결 FINE/SNIFFER | | |

### 4.2.4 BSB Box




*약어 7:* BSB Box 연결

**출력**

Gas Ballast 및 밸브 3개용 연결

| 연결 플러그 배치 | |
|---|---|
| 1 | 밸브 2(Gas Ballast), 24 V, 최대 1 A |
| 2 | 밸브 3(사용되지 않음, 보류) |
| 3 | 밸브 4(사용되지 않음, 보류) |
| 4 | 밸브 6(사용되지 않음, 보류) |
| 5 | GND |

**SNIFFER**

스니퍼 라인용 전기 연결

**GAUGES, EXT**

INFICON 서비스의 외부 서비스 게이지(선택사항)용 연결(0 - 10 V / 0 - 20 mA)

| 연결 플러그 배치 | |
|---|---|
| 1 | +24-V-출력, 최대 200 mA |
| 2 | P3 서비스 게이지용 입력, 0 - 10 V |
| 3 | GND |
| 4 | P3 서비스 게이지용 입력 레퍼런스 |
| 5 | P3 서비스 게이지용 20 mA 입력 |

**1** (BSB Box 그림 참조)

압력 센서 PSG500용 연결, 프리앰프(기본 장착, 3코어 케이블)의 교정 누설 및 서프레서

**24VDC**

질량 분석기 모듈, 컨트롤 유닛, I/O 모듈 및 버스 모듈에서 사용되는 24 V 전원 공급 장치 팩 연결

**2** (BSB Box 그림 참조)

인버터 터보 분자 펌프 및 팬 터보 분자 펌프 연결(기본 장착, 2코어 케이블)

**ION SOURCE**

이온 소스 연결

**3** (BSB Box 그림 참조)

프리앰프 연결

**전원 LED ⏻ / 상태 LED**

전원 LED와 상태 LED는 장치의 상태를 나타냅니다.

| 전원 LED | 상태 LED | 의미 |
|---|---|---|
| 꺼짐 | 적색 | 작동 준비 상태가 아님 |
| 녹색 | 청색 | 터보 분자 펌프가 시동 중 |
| 녹색 | 주황색 | 방출이 켜짐 |
| 녹색 | 녹색 | 방출이 안정됨 |
| 녹색 | 자주색 | 터보 분자 펌프의 회전 속도가 정상 범위 내에 있지 않음 |
| 녹색 | 상태 LED의 에러 코드 | 유닛의 여러가지 동작에 따른 변화 |
| 녹색, 느리게 점멸 | | 공급 전압 < 21.6 V |
| 녹색, 빠르게 점멸 | | 공급 전압 > 26.4 V |
| 녹색, 점멸 | 꺼짐 | 소프트웨어 업데이트 중 |
| 녹색 | 녹색, 점멸 | 소프트웨어 업데이트 중 |

**서비스**

INFICON 서비스의 RS232 연결

**I/O / ANYBUS**

**컨트롤 유닛**

I/O, 버스 모듈 또는 컨트롤 유닛 연결

'I/O 애니버스'와 '컨트롤 유닛' 연결은 기능이 동일합니다. 연결 조합을 선택할 수 있습니다.

– 컨트롤 유닛 CU1000 + I/O 모듈 IO1000

– 컨트롤 유닛 CU1000 + 버스 모듈 BM1000

**상태**

상태 LED

전원 LED와 상태 LED는 유닛의 상태를 나타냅니다.

### 4.2.5 장치의 표시

**⚠ 위험**

**장치에 있는 영구 자석은 건강에 위험합니다. 심장 박동기의 기능이 영향을 받을 수 있습니다.**

- ► 장치와 충분한 거리를 유지하십시오.
- ► 심장 박동기 제조업체에서 권장하는 거리를 반드시 지키십시오.

| | |
|---|---|
| | 장치를 일반 가정용 쓰레기와 함께 폐기할 수 없음 |

## 4.3 기술 데이터

### 기계 데이터

### 전기 데이터

| | 560-300, 560-600 |
|---|---|
| 소비 전류 | max. 10 A |

### 물리적 데이터

| | 560-300, 560-600 |
|---|---|
| 스니핑 모드 응답 시간 | Gross: < 5 s, Fine/Ultra: < 1 s |
| 최대 흡입 압력 | 0,2 mbar - 18 mbar |
| 가속 시간 | 150 s |
| 측정 가능 가스 | 헬륨, 수소 |
| 진공 모드 최소 검출 가능 누설률 | 5E-12 mbar l/s |
| 스니핑 모드 최소 검출 가능 누설률 | 1E-7 mbar l/s |
| 측정 가능 범위 | 4He, H2, 질량 3(예: H-D, 3He 또는 H3) |
| 이온 소스 | 수명이 긴 이리듐 필라멘트 2개, 산화 이트륨 코팅 |

| | 560-600(AQ 모드) |
|---|---|
| 포밍 가스 또는 헬륨을 탐지할 수 있는 최소 누설률 | 1 x $10^{-7}$ mbar l/s |

| | 560-600(AQ 모드) |
|---|---|
| 측정 영역 | 6 데케이드 |
| 테스트 챔버의 압력 | 1 atm |
| 누설률 신호의 시간 상수 | < 1초 |

### 주변 조건

| | 560-300, 560-600 |
|---|---|
| 허용 주변 온도(작동 중) | 10 °C ... 45 °C |
| 해수면 이상 최대 높이 | 2000 m |
| 허용 가능한 최대 자기장 | 7 mT |
| 40°C 이상 최대 상대 습도 | 50% |
| 31°C ~ 40°C 최대 상대 상대 습도 | 80%~ 50%(선형 감소) |
| 31°C까지 최대 습도 | 80% |
| 보관 온도 | -20 °C ... 60 °C |
| 오염도 | II |

## 4.4 초기 설정

| 파라미터 | 초기 설정 |
|---|---|
| AO 최대 한도 exp. | 1 x $10^{-5}$ |
| 작동 모드 | 진공<br>AQ [1)] |
| AQ 챔버 체적 | 1 l [1)] |
| AQ 측정 시간 | 10초 [1)] |
| ZERO 시간 계수 AQ | 4 [1)] |
| 버스 모듈 주소 | 126 |
| 캐필러리의 막힌 압력 감시<br>- XL 스니퍼 어댑터 사용(저유량) | 0.4 mbar<br>0.2 mbar |
| 파손된 캐필러리 압력 감시<br>- XL 스니퍼 어댑터 사용(저유량) | 2 mbar<br>0.6 mbar |
| 막힌 캐필러리 압력 감시<br>- XL 스니퍼 어댑터 사용(고유량) | 150 mbar |
| 파손된 캐필러리 압력 감시<br>- XL 스니퍼 어댑터 사용(고유량) | 400 mbar |
| 압력 단위(인터페이스) | mbar |
| 방출 | 켜짐 |
| 기준 필터 누설률 | 1 x $10^{-10}$ |
| 필터 ZERO 시간 | 5초 |

| 파라미터 | 초기 설정 |
|---|---|
| 필터 모드 | I•CAL |
| $H_2$의 가스 농도(M3, He) | 100 %<br>5 % $H_2$ (-, 100 % He) [1)] |
| Gas Ballast | 꺼짐 |
| I/O 모듈 로그 | ASCII |
| 교정 요청 | 켜짐 |
| 교정 계수 VAC/SNIF Mx<br>(진공, 스니핑, 모든 질량) | 1.0 |
| 캐소드 선택 | 자동 Cat1 |
| 호환 모드 | LDS3000<br>AQ [1)] |
| 구성 아날로그 출력부 1 | 누설률 가수 |
| 구성 아날로그 출력부 2 | 누설률 지수 |
| 구성 아날로그 출력 스케일링 | 0.5 V / 데케이드 |
| 디지털 출력 구성 | 핀 1: 트리거 1, 인버티드<br>핀 2: 트리거 2, 인버티드<br>핀 3: 트리거 3, 인버티드<br>핀 4: 트리거 4, 인버티드<br>핀 5: 준비<br>핀 6: 에러, 인버티드<br>핀 7: CAL 요청, 인버티드<br>핀 8: 오픈, 인버티드 |
| 디지털 입력부 구성 | 핀 1: dyn. 선택 / 일반 CAL<br>핀 2: Sniff<br>핀 3: 시작/정지, 인버티드<br>핀 4: ZERO<br>핀 5: 외부 CAL<br>핀 6: 내부 CAL<br>핀 7: 지우기<br>핀 8: ZERO 업데이트<br>핀 9: –<br>핀 10: – |
| 누설률 단위 SNIF, (디스플레이 및 인터페이스) | mbar l/s |
| 누설률 단위 VAC, (디스플레이 및 인터페이스) | mbar l/s |
| 누설률 최대 한도 VAC(인터페이스) | $1.0 \times 10^{-1}$ |
| 누설률 최소 한도 VAC(인터페이스) | $1.0 \times 10^{-12}$ |
| 누설률 최대 한도 SNIF(인터페이스) | $1.0 \times 10^{-1}$ |

| 파라미터 | 초기 설정 |
|---|---|
| 누설률 최소 한도 SNIF(인터페이스) | $1.0 \times 10^{-8}$ |
| 팬 모드 | 팬이 항상 켜짐 |
| 대기 상태의 머신 팩터 | 꺼짐 |
| 머신 팩터/Sniff 계수 | 1.0(모든 질량) |
| 질량 | 4 |
| I/O 연결부의 모듈 | IO1000 |
| 일반 상태 TMP | 켜짐 |
| 교정 누설 외부 SNIF | $9.9 \times 10^{-2}$ |
| 교정 누설 외부 VAC | $9.9 \times 10^{-2}$ |
| 교정 누설 내부 | $9.9 \times 10^{-2}$ |
| 오픈 교정 누설 내부 | 꺼짐 |
| 스니퍼 라인 탐지 | 켜짐 |
| 스니퍼 키 ZERO | 켜짐 |
| 언어 | 영어 |
| TMP 회전 속도 | 1500<br>1000 [1)] |
| 트리거 레벨 1(2, 3, 4) | $1 \times 10^{-5}$ mbar l/s<br>$5 \times 10^{-5}$ ($1 \times 10^{-5}$) mbar l/s [1)] |
| CAL 프리앰프 테스트 | 켜짐 |
| 유지보수 경고 | 꺼짐 |
| 시작과 동시에 ZERO | 꺼짐 |
| ZERO 모드 | 전체 차단 |

1) AQ 모드

# 5 LDS3000 장착

## 5.1 연결 위치를 설치 크기에 맞게 조정

### 장소 선택

측정 설정을 위해 헬륨이 최대한 없는 환경을 선택하십시오. 장치를 이용한 측정이 신뢰할 수 있으려면 공기 중의 헬륨 함량이 10 ppm 미만이어야 합니다.

자연에서 공기 중 헬륨 함량은 5 ppm(0.0005%)입니다.

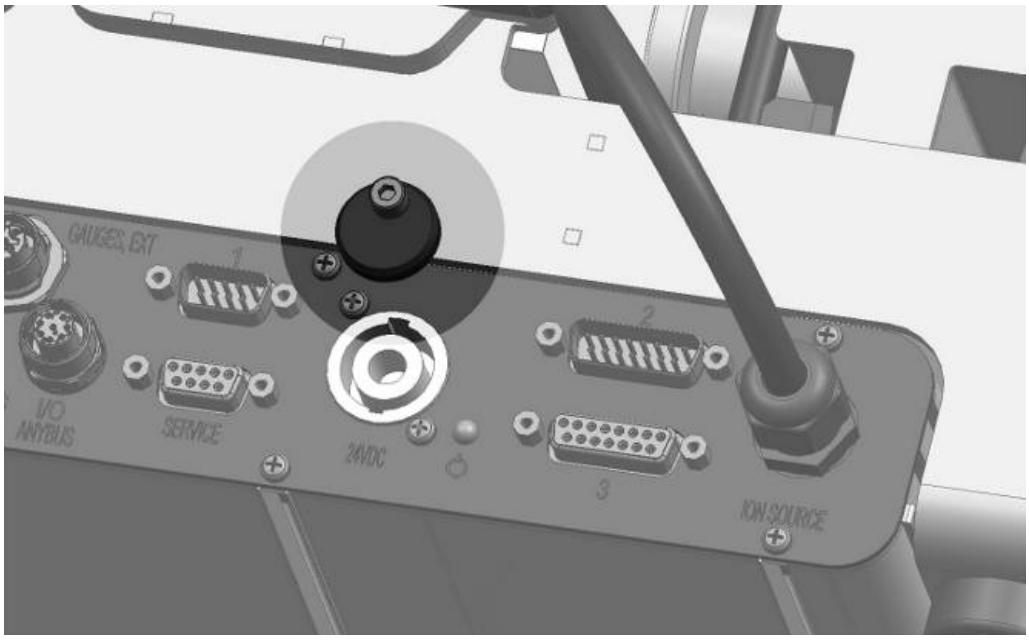
### BSB Box 장착

설치 공간에 맞춰 BSB Box를 돌리고 회전시킬 수 있습니다.

BSB Box는 두 개의 가이드 레일에 장착되어 있으며 왼쪽 또는 오른쪽에서 하우징 안으로 밀어 넣을 수 있습니다. 필요하면 라벨 위아래가 바뀌도록 상자를 회전시킬 수도 있습니다.

BSB Box를 빼내려면 잠금 와셔를 풀어야 합니다.

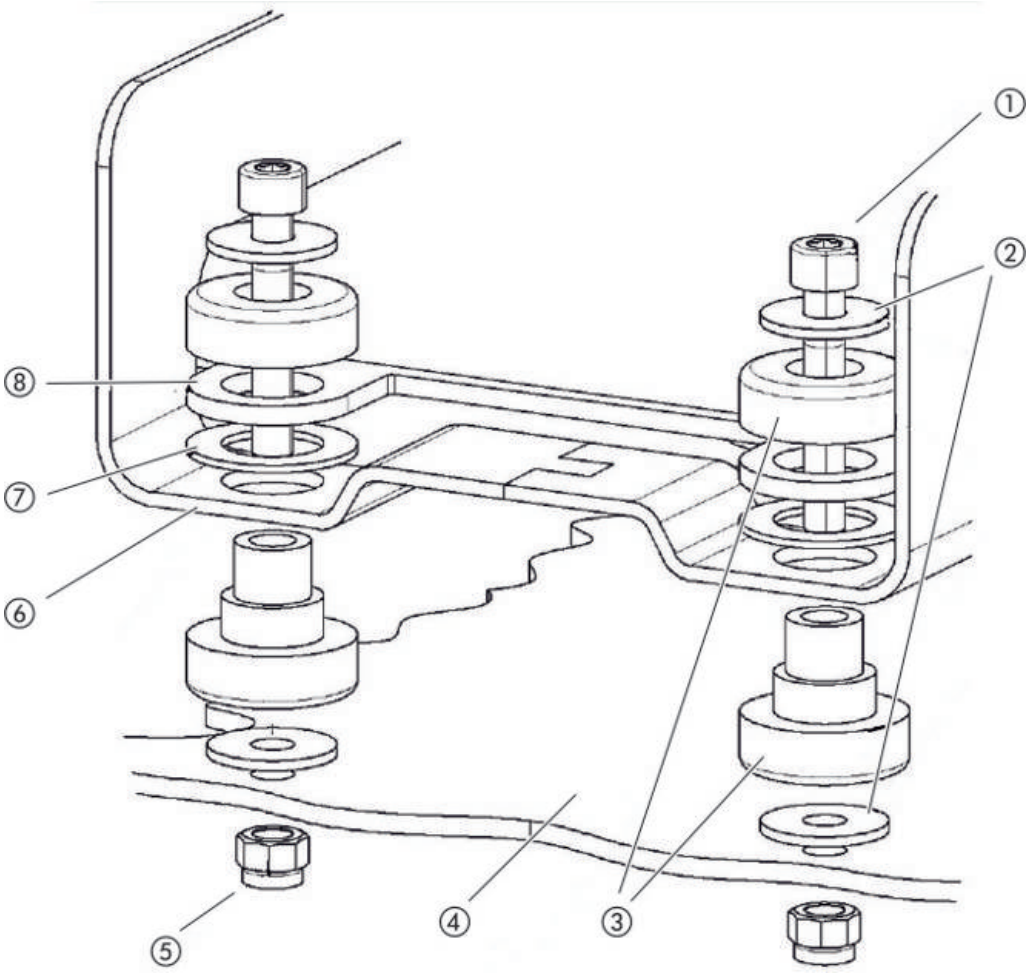
BSB Box를 반대쪽에서 하우징 안으로 밀어 넣을 경우, 잠금 와셔를 하우징의 반대쪽에서 조여야 합니다. 적절한 나사 홀이 있습니다.




*약어 8:* 잠금

# 5.2 테스트 시스템에 질량 분석 모듈 설치

질량 분석기 모듈은 위치에 관계없이 장착할 수 있습니다.




*약어 9:* 잠금 장치의 구성요소

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 육각형 소켓 헤드 나사 M8 x 50 | 5 | 너트 M8(자체 잠금) |
| 2 | 와셔 | 6 | 기본 프레임 |
| 3 | MO 베어링 | 7 | 스프링 러버 |
| 4 | 테스트 시스템 | 8 | BSB Box 가이드 |

필요한 물품:

- 자체 잠금 너트 M8
- 개방형 렌치, SW13
- 앨런 렌치 SW6
- 테스트 시스템 내부의 설치용 홀

물품이송 상태에서 베어링은 육각 소켓 나사와 운반 너트로 기본 프레임에 부착됩니다. 운반용 너트 대신 판매 시 함께 제공되는 질량 분석기 모듈 설치용 자체 잠금 너트를 사용하십시오.

주변 환경이 안정적이어야 합니다.

**⚠ 경고**

**질량 분석기 모듈 파손 때문에 발생하는 심각한 부상**

나사를 제대로 조이지 않은 경우 터보 분자 펌프의 로터가 갑자기 잠기면 질량 분석기 모듈이 파손될 수 있습니다. 이로 인해 가장 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

► 질량 분석기 모듈의 마운트가 820 Nm의 제동 토크를 흡수할 수 있는지 확인하십시오.

*1* 드릴링 홀:
– X 거리: 283 mm
– Y 거리: 121.5 mm
– 시트의 홀: Ø 9 mm
– 고정 나사: M8 x 50

*2* 운반용 너트를 제거하십시오.

*3* 질량 분석기 모듈을 홀 위에 놓고 위의 그림과 같이 고정 장치를 사용하여 나사로 고정하십시오.

## 5.3 ULTRA, FINE 또는 GROSS 연결 선택

진공 연결의 작동 모드와 터보 분자 펌프의 회전 속도는 다음과 같습니다.

- 최소 탐지 가능 누설률(MDLR)
- 상시적으로 허용 가능한 인렛 압력($p_{max}$)
- 펌핑 속도(S)

다음 정보는 헬륨을 추적가스로 사용하는 경우에 적용됩니다.

MDLR에 도달하려면 다음 조건을 충족해야 합니다.

- LDS3000은 최소 20분 동안 작동해야 합니다.
- 주변 상태가 일정해야 합니다(온도, 진동/충격 없음, 깨끗한 환경).
- 표본은 주변이 안정될 때까지 스위치가 0으로 꺼진 상태에서 작동해야 합니다. ZERO 기능은 그 이후에만 켜집니다.

| 연결 | | 터보 분자 펌프 회전 속도 | |
|---|---|---|---|
| | | 1000 Hz | 1500 Hz |
| ULTRA | MDLR: | 5 x $10^{-12}$ mbar l/s | 1 x $10^{-11}$ mbar l/s |
| | $p_{max}$: | 0.2 mbar | 0.2 mbar |
| | $p_{max}$ 단기(< 3초): | 0.2 mbar | 0.4 mbar |

| 연결 | | 터보 분자 펌프 회전 속도 | |
|---|---|---|---|
| | | 1000 Hz | 1500 Hz |
| | S: | 5 l/s | 6 l/s |
| FINE | MDLR: | 1 x $10^{-11}$ mbar l/s | 5 x $10^{-11}$ mbar l/s |
| | $p_{max}$: | 0.9 mbar | 0.4 mbar |
| | $p_{max}$ 단기(< 3초): | 0.9 mbar | 0.7 mbar |
| | S: | 1.8 l/s | 2.5 l/s |
| GROSS | MDLR: | 1 x $10^{-9}$ mbar l/s | 2 x $10^{-8}$ mbar l/s |
| | $p_{max}$: | 18 mbar | 15 mbar |
| | S: | Backing 펌프에 따라 달라짐 | |

지속적으로 허용되는 인렛 압력을 초과하면 'TMP 과열' 경고가 발생합니다.

**참조**

**압력 상승으로 인한 소재 손상**

최대 인렛 압력을 초과하는 압력 급증은 질량 분석기 모듈을 손상시킵니다.
- 최대 인렛 압력을 초과하면 안 됩니다.

1. 테스트 시스템의 물리적 진공 상태에 따라 작동 모드 진공 연결 및 회전 속도 터보 분자 펌프를 설정하십시오.
2. 질량 분석기 모듈을 테스트 시스템의 진공 시스템에 있는 'ULTRA', 'FINE' 또는 'GROSS' 연결부에 연결하십시오.
3. 터보 분자 펌프의 회전 속도를 설정하십시오.

## 5.4 구성요소 연결 구성

1. 압력 센서 PSG500을 GROSS/FOREPUMP 연결부 중 하나에 연결하십시오.
2. Backing 펌프를 두 번째 GROSS/FOREPUMP 연결부에 연결하십시오.
3. 스니퍼 모드의 경우 스니퍼 라인을 FINE-/SNIFFER 연결부 중 하나에 연결하십시오.
4. 가능하면 내부 교정 누설 560-323을 진공 연결의 두 번째 자유 플랜지(FINE 또는 ULTRA)에 연결하십시오.

스니퍼 밸브를 사용하는 경우: 스니퍼 밸브를 열었을 때 장치가 제대로 작동하려면 연결 블록과 스니퍼 밸브 사이 또는 스니퍼 밸브와 스니퍼 라인 사이에 라인을 추가할 수 없습니다.

## 5.5 전기 연결 구성

모든 전기 연결은 BSB Box를 통해야 합니다.

**참조**

**전원 공급 장치 팩의 사양이 잘못되었거나 잘못 연결되면 소재가 손상될 수 있습니다.**

사양이 잘못되었거나 전원 공급 장치 팩이 잘못 연결되면 장치가 파손될 수 있습니다.
▸ 올바른 전원 공급 장치 팩 사용: 전기적 보호 분리, 출력 전압이 있는 출력 전압을 공급하는 전원 공급 장치 팩을 사용하십시오. 24 V +/- 5%, 전류 용량: 최소 8 A
▸ 전원 공급 장치 팩의 단락 전류가 10 A를 초과하면 전원 공급 장치 팩과 질량 분석기 모듈 사이에 퓨즈를 연결하십시오.

▸ 교차면이 충분히 큰 전원 케이블을 사용하십시오.

1. 24 V 전원 케이블을 제품과 함께 제공되는 플러그(연결: 1+에 +24 V, 1-에 GND)에 연결하십시오.
2. 전원 케이블을 '24VDC' 소켓에 연결하십시오.
3. 컨트롤 유닛을 'Control Unit' 소켓에 연결하십시오.
4. I/O 또는 버스 모듈을 'I/O' 소켓에 연결하십시오.
5. 압력 센서 PSG500을 연결하고, 사용할 경우 소켓 '1'의 케이블에 교정 누설 560-323을 연결하십시오. 소켓 1과 관련해서는 'BSB Box [▸ 20]'를 참조하십시오.
6. 스니퍼 라인을 'Sniffer 소켓'에 연결하십시오.
7. Gas Ballast 밸브를 'Output' 소켓에 연결하십시오.

# 6 LDS3000 AQ(어큐뮬레이션) 장착

## 6.1 연결 위치를 설치 크기에 맞게 조정

### 장소 선택

측정 설정을 위해 헬륨이 최대한 없는 환경을 선택하십시오. 장치를 이용한 측정이 신뢰할 수 있으려면 공기 중의 헬륨 함량이 10 ppm 미만이어야 합니다.

자연에서 공기 중 헬륨 함량은 5 ppm(0.0005%)입니다.

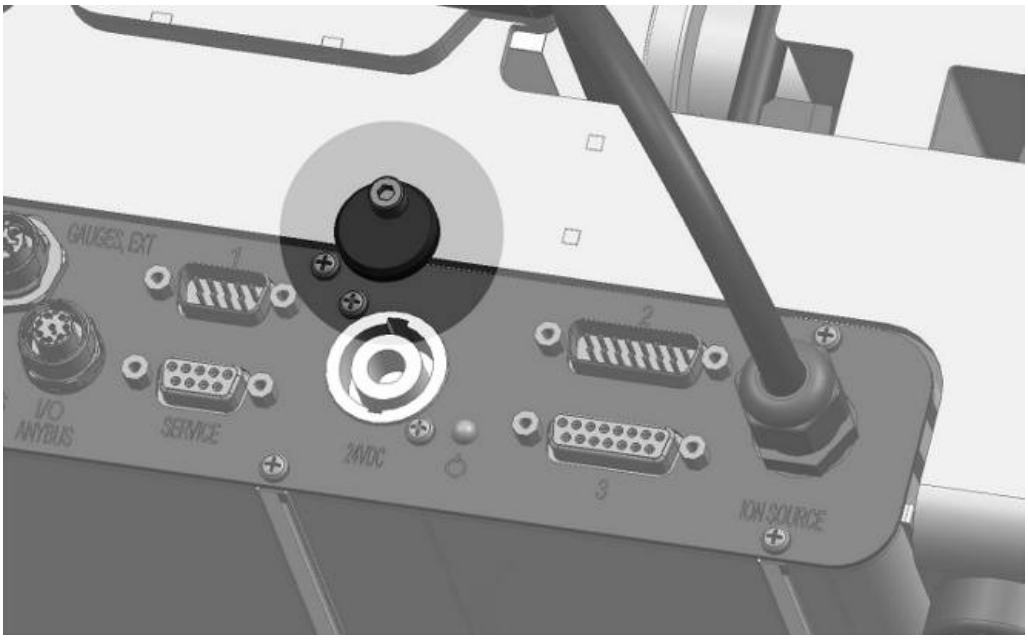
### BSB Box 장착

설치 공간에 맞춰 BSB Box를 돌리고 회전시킬 수 있습니다.

BSB Box는 두 개의 가이드 레일에 장착되어 있으며 왼쪽 또는 오른쪽에서 하우징 안으로 밀어 넣을 수 있습니다. 필요하면 라벨 위아래가 바뀌도록 상자를 회전시킬 수도 있습니다.

BSB Box를 빼내려면 잠금 와셔를 풀어야 합니다.

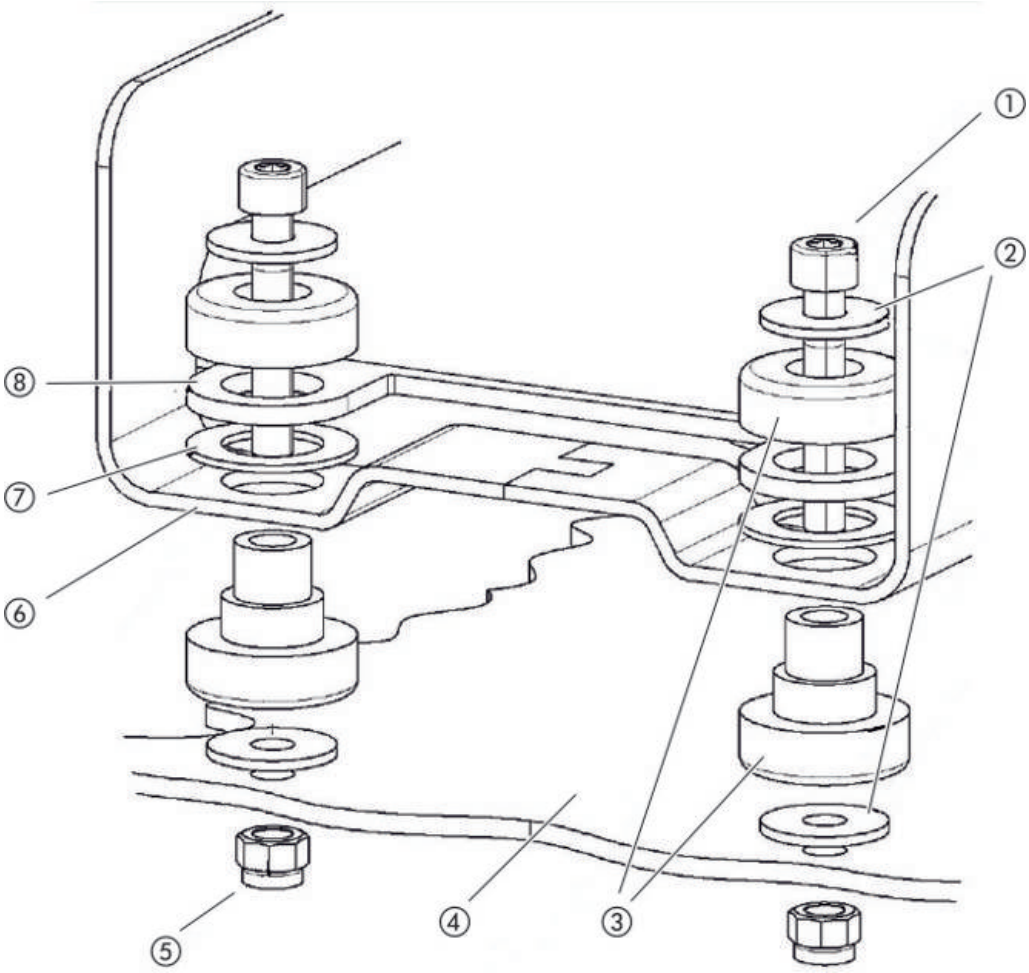
BSB Box를 반대쪽에서 하우징 안으로 밀어 넣을 경우, 잠금 와셔를 하우징의 반대쪽에서 조여야 합니다. 적절한 나사 홀이 있습니다.




*약어 10:* 잠금

# 6.2 테스트 시스템에 질량 분석 모듈 설치

질량 분석기 모듈은 위치에 관계없이 장착할 수 있습니다.




*약어 11:* 잠금 장치의 구성요소

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 육각형 소켓 헤드 나사 M8 x 50 | 5 | 너트 M8(자체 잠금) |
| 2 | 와셔 | 6 | 기본 프레임 |
| 3 | MO 베어링 | 7 | 스프링 러버 |
| 4 | 테스트 시스템 | 8 | BSB Box 가이드 |

필요한 물품:

- 자체 잠금 너트 M8
- 개방형 렌치, SW13
- 앨런 렌치 SW6
- 테스트 시스템 내부의 설치용 홀

물품이송 상태에서 베어링은 육각 소켓 나사와 운반 너트로 기본 프레임에 부착됩니다. 운반용 너트 대신 판매 시 함께 제공되는 질량 분석기 모듈 설치용 자체 잠금 너트를 사용하십시오.

주변 환경이 안정적이어야 합니다.

**⚠ 경고**

**질량 분석기 모듈 파손 때문에 발생하는 심각한 부상**

나사를 제대로 조이지 않은 경우 터보 분자 펌프의 로터가 갑자기 잠기면 질량 분석기 모듈이 파손될 수 있습니다. 이로 인해 가장 심각한 상해가 발생할 수 있습니다.

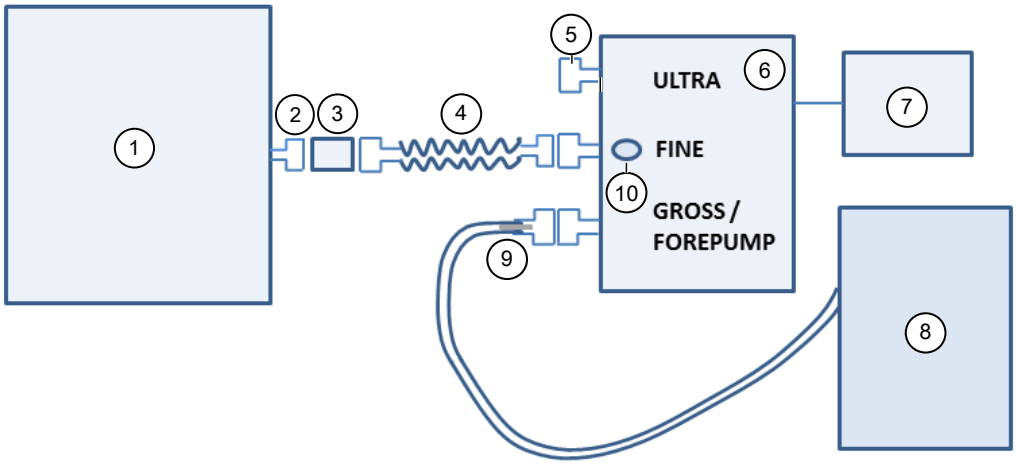
- 질량 분석기 모듈의 마운트가 820 Nm의 제동 토크를 흡수할 수 있는지 확인하십시오.

*1* 드릴링 홀:
- X 거리: 283 mm
- Y 거리: 121.5 mm
- 시트의 홀: Ø 9 mm
- 고정 나사: M8 x 50

*2* 운반용 너트를 제거하십시오.

*3* 질량 분석기 모듈을 홀 위에 놓고 위의 그림과 같이 고정 장치를 사용하여 나사로 고정하십시오.

## 6.3 구성요소 선택 및 연결




*약어 12:* 어큐뮬레이션: 구조 개요

| | |
|---|---|
| 1 | 팬이 달린 측정 챔버. 배송에 포함되지 않습니다. |
| 2 | ISO-KF DN16 (나사 식). INFICON 홈페이지의 "진공 구성품"에서 나사 고정 장치를 얻을 수 있습니다. |
| 3 | 인렛 모듈 |
| 4 | 골판지 튜브. 배송에 포함되지 않습니다. "진공 부품"의 INFICON 홈페이지를 통해 주름진 호스를 얻을 수 있습니다. |

| | |
|---|---|
| 5 | End Cap |
| 6 | 질량 분석기 모듈 |
| 7 | 전원 공급 장치 24 V |
| 8 | 별도의 전원 공급 장치가 있는 건식 Backing 펌프. 배송에 포함되지 않습니다. 주문 번호 560-630로 INFICON에서 "다이어프램 펌프 LDS AQ"를 주문할 수 있으며, 주문 번호 560-324로 "DIN Rail Power supply 24 V, 10 A"를 주문할 수 있습니다. |
| 9 | GROSS 스로틀 플랜지 |
| 10 | 인렛 압력 측정용 압력 센서 PSG500 |
| 11 | 설명되지 않음: ISO-K 센터링 링 및 씰. 배송에 포함되지 않습니다. INFICON의 홈페이지 "Vacuum Components"에서 얻을 수 있습니다. |

✓ INFICON 질량 분석기 모듈(어큐뮬레이션), Bellows를 연결하는 방법이 표시되어 있습니다.

✓ 자체 전원 공급 장치가 있는 건식 Backing 펌프가 있습니다.
모든 건식 진공 펌프는 5 mbar 미만의 기본 압력에서 60 sccm 이상의 가스 유량을 사용할 수 있습니다. 본 설명서에는 건식 INFICON Backing 펌프(카탈로그 넘버 560-630)를 사용하는 방법이 나와 있습니다.

✓ 적절한 측정 챔버가 있습니다.
측정 챔버에 대한 정보는 INFICON에서 얻을 수 있습니다.
누설이 없지만 진공 저항이 없는 측정 챔버는 일반적인 측정 시간보다 오래 배기할 경우 파열될 수 있습니다. '측정 실행 [▶ 77]'도 참조하십시오.

*1* 압력 센서 PSG500을 FINE 커넥터에 연결하십시오.

*2* Bellows를 질량 분석기 모듈의 FINE 포트에 연결하십시오.

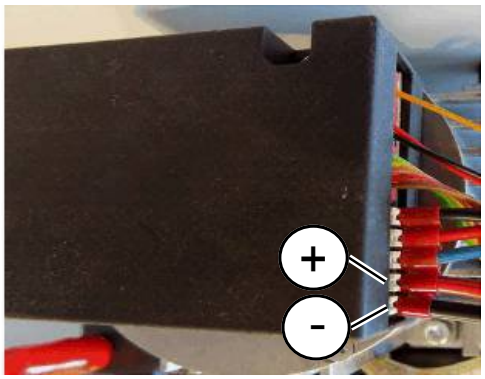
*3* Bellows의 열린 끝부분을 인렛 모듈을 통해 측정 챔버에 연결하십시오.

*4* 질량 분석기 모듈의 GROSS / FOREPUMP 포트에 GROSS 스로틀 플랜지를 설치하십시오.

*5* GROSS 스로틀 플랜지 호스의 개방 된 끝을 배킹 펌프에 연결하십시오.

*6* Backing 펌프의 전기 연결을 구성하십시오.
INFICON Backing 펌프(카탈로그 넘버 560-630)를 사용하는 경우 다음과 같이 하십시오.

⇨ 제조업체에서 터미널 블록의 플러스 및 마이너스 단자를 케이블에 연결했는지 확인하십시오.




*약어 13:* INFICON의 건식 Backing 펌프 연결 스트립

⇨ 제대로 연결이 되어 있으면 플러스와 마이너스 케이블을 DC 전원(24 V +/-10%, 5 A)에 연결하십시오.

⇨ 제대로 연결되어 있지 않으면, 적색 절연이 적용된 페룰 8 mm AWG 18이 있는 플러스 및 마이너스 케이블을 해당 단자에 삽입한 다음, DC 전원(24 V+/-10%, 5 A)에 케이블을 연결하십시오.

Backing 펌프의 배기구는 테스트 챔버에서 최대한 멀리 떨어져 있어야 합니다.

**또한 참고하십시오**

전체 장치(LDS3000 AQ) [▶ 16]

## 6.4 전기 연결 구성

모든 전기 연결은 BSB Box를 통해야 합니다.

**참조**

**전원 공급 장치 팩의 사양이 잘못되었거나 잘못 연결되면 소재가 손상될 수 있습니다.**

사양이 잘못되었거나 전원 공급 장치 팩이 잘못 연결되면 장치가 파손될 수 있습니다.
► 올바른 전원 공급 장치 팩 사용: 전기적 보호 분리, 출력 전압이 있는 출력 전압을 공급하는 전원 공급 장치 팩을 사용하십시오. 24 V +/- 5%, 전류 용량: 최소 8 A
► 전원 공급 장치 팩의 단락 전류가 10 A를 초과하면 전원 공급 장치 팩과 질량 분석기 모듈 사이에 퓨즈를 연결하십시오.

► 교차면이 충분히 큰 전원 케이블을 사용하십시오.

1. 24 V 전원 케이블을 제품과 함께 제공되는 플러그(연결: 1+에 +24 V, 1-에 GND)에 연결하십시오.
2. 전원 케이블을 '24VDC' 소켓에 연결하십시오.
3. 컨트롤 유닛을 'Control Unit' 소켓에 연결하십시오.
4. I/O 또는 버스 모듈을 'I/O' 소켓에 연결하십시오.
5. 압력 센서 PSG500을 소켓 1의 케이블에 연결하십시오. 소켓 1과 관련해서는 'BSB Box [▶ 20]'를 참조하십시오.

# 7 작동 LDS3000

질량 분석기 모듈과 함께 사용할 수 있는 액세서리는 다음과 같습니다.

- 컨트롤 유닛 CU1000
- 버스 모듈 BM1000
- I/O 모듈 IO1000

사용 가능한 액세서리인 XL 스니퍼 어댑터와 스니퍼 라인 SL3000XL을 사용하면 검출 한계가 저하될 경우 예상 누설 지점보다 먼 거리에서 누설을 감지할 수 있습니다('고유량' 모드에서 작동).
LDS3000 AQ 장치는 AQ 모드에서 작동하지 않는 경우에도 사용할 수 있습니다.

다음 문서에 컨트롤 유닛, 모듈 및 XL 스니퍼 어댑터에 대한 추가 정보가 나와 있습니다.

- 작동 매뉴얼 컨트롤 유닛 CU1000
- 작동 안내 I/O 모듈 IO1000
- 작동 안내 버스 모듈 BM1000
- 작동 안내 XL 스니퍼 어댑터
- 인터페이스 프로토콜 LDS3000

다음 섹션에 나와 있는 경로는 컨트롤 유닛 CU1000이 있는 질량 분석기 모듈의 작동을 나타냅니다. 버스 모듈 또는 I/O 모듈이 사용되는 경우, 사용되는 프로토콜의 범위 내에서 작동을 구현해야 합니다.

컨트롤 유닛의 경로 정보는 항상 기본 메뉴에서 시작합니다.

**⚠ 경고**

**부적절한 작동 조건으로 인한 사망 사고 및 소재 손상 위험**

작동 조건이 부적절한 경우 사망 사고가 발생하고 장치가 파손될 수 있습니다.

▸ 장치의 위치를 갑자기 변경하지 마십시오.

▸ 외부 진동 및 충격이 과도하지 않도록 주의하십시오.

## 7.1 장치 켜기

*1* Backing 펌프 켜기

*2* 질량 분석기 모듈에 전원을 공급하십시오.

⇨ 시스템이 자동으로 시작됩니다.

⇨ XL 스니퍼 어댑터와 CU1000이 연결되어 있으면 작동 시작 후에 'XL 스니퍼 어댑터' 작동 모드를 설정할지 묻는 메시지가 표시됩니다. AQ 모드의 장치에는 이 과정이 진행되지 않습니다.

**AQ 모드 장치의 작동 시간 연장**

Background 값이 증가하여 측정 결과가 왜곡되지 않도록 장치를 켠 다음 약 10분 동안 예열이 진행됩니다.

피크를 정하거나 교정하기 전에 60분 이상 기다리십시오.

'측정 실행 [▶ 77]'도 참조하십시오.

## 7.2 기본 설정

**언어 선택**

| | |
|---|---|
| 표시 언어를 선택하십시오. 초기 설정은 영어입니다. (SL3000XL 스니퍼 라인 핸들의 디스플레이에는 러시아어 또는 중국어 대신 영어로 메시지가 표시됩니다.) | |
| 독일어, 영어, 프랑스어, 이탈리아어, 스페인어, 포르투갈어, 러시아어, 중국어, 일본어 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Control unit > Language |
| LD 프로토콜 | Command 398 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:LANG |

**날짜 및 시간 설정**

| | |
|---|---|
| 날짜 설정 | |
| 형식: DD.MM.YY | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Date/Time > Date |
| LD 프로토콜 | Command 450 |
| ASCII 프로토콜 | *HOUR:DATE |

| | |
|---|---|
| 시간 설정 | |
| 형식: hh: mm | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Date/Time > Time |
| LD 프로토콜 | Command 450 |
| ASCII 프로토콜 | *HOUR:TIME |

# 7.3 누설률 단위 선택

**누설률 단위 표시**

| 진공 또는 Sniff 표시에 적용할 누설률 단위 선택 | |
|---|---|
| 0 | mbar l/s(초기 설정) |
| 1 | Pa m3/s |
| 2 | atm cc/s |
| 3 | Torr l/s |
| 4 | ppm(VAC 아님, AQ 아님) |
| 5 | g/a(VAC 아님, AQ 아님) |
| 6 | oz/yr(VAC 아님, AQ 아님) |
| 7 | sccm(AQ만) |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Display > Units (display) > Leak rate device VAC (SNIF) |
| LD 프로토콜 | Command 396(진공)<br>Command 396(스니핑) |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:UNIT:VACDisplay<br>Command *CONFig:UNIT:SNDisplay |

**누설률 단위 인터페이스**

| 진공 또는 Sniff 인터페이스에 적용할 누설률 단위 선택 | |
|---|---|
| 0 | mbar l/s(초기 설정) |
| 1 | Pa m3/s |
| 2 | atm cc/s |
| 3 | Torr l/s |
| 4 | ppm(VAC 아님) |
| 5 | g/a(VAC 아님) |
| 6 | oz/yr(VAC 아님) |
| 7 | sccm(AQ만) |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Interfaces > Units (interface) > Leak rate device VAC (SNIF) |
| LD 프로토콜 | Command 431(진공)<br>Command 432(스니핑) |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:UNIT:LRVac<br>Command *CONFig:UNIT:LRVac |

## 7.4 장치 압력 선택

**압력 단위 interface**

| 장치 인터페이스의 압력 선택 | |
|---|---|
| 0 | mbar(초기 설정) |
| 1 | Pa |
| 2 | atm |
| 3 | Torr |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Interfaces > Units (interface) > Pressure unit |
| LD 프로토콜 | Command 430(진공/Sniff) |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:UNIT:Pressure |

## 7.5 호환 모드 선택

기존 누설 탐지 시스템 LDS1000/LDS2010을 LDS3000으로 교체하려면 적절한 호환 모드를 활성화하십시오.

- LDS1000의 호환 모드 또는
- LDS2010의 호환 모드

호환 모드로 변경하면 모든 파라미터가 초기 설정으로 리셋되고 장치가 다시 시작됩니다. 언어는 초기 설정에 따라 표시됩니다. 언어를 변경하려면 '기본 설정 [▶ 39]'을 참조하십시오.

나중에 정상 작동 모드에서 LDS3000을 사용하려면 USB 플래시 드라이브에 파라미터를 저장하십시오('파라미터 로드 및 저장 [▶ 56]' 참조). 정상 작동으로 전환한 후 저장된 파라미터를 다시 로드할 수 있습니다.

LDS1000의 호환 모드
LDS2010의 호환 모드
모드 LDS3000
모드 XL 스니퍼 어댑터
모드 AQ(AQ 장치에서만 사용 가능한 모드. AQ 장치에서는 기본으로 설정되어 있습니다. 다른 모드로 전환할 수 있습니다.)

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Compatibility > Compatibility mode |
| LD 프로토콜 | Command 2594(dec) |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:COMP |

다음 표에는 LDS2010과 LDS3000의 기능적 차이점과 공통 기능이 나와 있습니다.

| | LDS2010 | LDS3000 |
|---|---|---|
| 트리거 출력 | 공통 레퍼런스 없음 | 공통 레퍼런스 있음 |

| | LDS2010 | LDS3000 |
|---|---|---|
| 다른 출력 | 공통 레퍼런스 있음 | 공통 레퍼런스 있음 |
| 트리거 1(스니퍼 LED, 릴레이 종료, 오디오 신호) | 스니퍼 LED 제어, PWM 오디오가 활성 스피커의 컨트롤 유닛 출력 | 스니퍼 LED 제어, 오디오가 활성 스피커의 컨트롤 유닛 출력 |
| 최저 한도/최고 한도(직렬 인터페이스, 디스플레이, 아날로그 출력부) | 최저 한도는 모든 출력에 영향을 주고, 최고 한도는 디스플레이에만 영향을 줌 | 인터페이스 프로토콜, 디스플레이 및 아날로그 출력부 개별 조정 가능 |
| Gas Ballast(설정 3개) | **OFF:** 펌프 모듈의 Gas Ballast 밸브를 잠급니다.<br>**ON:** 다음에 전원을 끌 때까지 펌프 모듈의 Gas Ballast 밸브를 엽니다.<br>'CAL fashion'이 3(메뉴 항목 26)이 아니면 Gas Ballast 밸브를 디지털 입력부 DynCAL로 제어할 수 있습니다.<br>**F-ON:** 고정하면 Gas Ballast 밸브를 열린 상태로 계속 둘 수 있습니다(전원 차단이 방지된 상태이며 디지털 입력부와 무관). | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐, IO1000의 디지털 입력부를 통해 제어할 수 있음<br>2 = 켜짐, IO1000의 디지털 입력부를 통해 제어할 수 없음 |
| 제어 모드 | LOCAL, RS232, RS485 | 없음, 모든 제어 위치에서 제어 가능 |
| LDS1000 호환 모드 9.2 | 다른 기능 | 기본 밸브 및 에러 메시지(기본 밸브는 인터페이스를 통해 출력됨, 터치 스크린에 원본 메시지가 표시됨 - -> 이유: 새 하드웨어의 경우 이전 모델에는 없는 에러가 발생할 수 있음) |
| 대기 상태의 누설률 수정(머신 팩터) | 조정 가능(예/아니요) | 조정 가능(예/아니요) |
| 시작과 동시에 ZERO | | LDS2010과 같은 V1.02로 시작 |
| 스니퍼 밸브 열기 | 시작 후 SNIF | 시작 후 SNIF |
| 터보 분자 펌프의 회전 속도 | 회전 속도는 2개만 설정 가능 | 750 Hz에서 1500 Hz까지의 직렬 인터페이스를 통해, Operator 단위 1000 Hz와 1500 Hz를 통해 조정 가능 |
| Address RS485 | YES(Bus 가능) | No(Bus 불가능) |
| 스니퍼 키 켜짐/꺼짐 | 선택 가능 | 선택 가능 |
| 내부 교정 누설 기본값 | 1E-15 mbar l/s | 9.9E2 mbar l/s |
| 외부 교정 누설 기본값 VAC/SNIF 모드 | 1E-7 mbar l/s | 9.9E2 mbar l/s |
| 내부 교정 누설 설정 범위 | 10E-7 | 1E-9 ... 9.9E-1 mbar l/s |
| 머신 팩터 조정 | 수동 | 수동/자동 |

| | LDS2010 | LDS3000 |
|---|---|---|
| 머신/스니퍼 계수값 범위 | 머신 팩터: 1E-3~9.9E+3<br>스니퍼 계수: 1E-3~9.9E+3 | 머신 팩터: 1E-4~1E+5<br>스니퍼 계수: 1E-4~1E+4 |
| 압력: 캐필러리 감시 20 | | 사용 가능, 압력 조정 가능 |
| Analog Output | 고정 특징 | 자유롭게 구성 가능 |
| 교정 요청 | 프리앰프 온도 변경 5 K 또는 30분 | 프리앰프 온도 변경 5 K 또는 30분 또는 TMP 회전 속도가 변경됨 |
| 모든 인터페이스의 압력/누설률 단위(VAC/SNIF) | 예 | 컨트롤 유닛과 나머지 부분이 분리됨 |
| 사용자 권한 | 컨트롤 유닛 또는 키 스위치의 PIN에 대한 3레벨 권한 | 컨트롤 유닛 또는 옵션인 키 스위치를 통한 4레벨 권한 |
| 키 작동 스위치 | 영구 설치됨 | 필요하면 외부에 연결할 수 있음, 'I/O 모듈의 아날로그 입력 할당 [▶ 89]' 참조(키 스위치) |

## 7.6 작동 모드 선택

장치의 작동 모드는 다음과 같습니다.

- 진공 모드
- 스니퍼 모드
- XL 스니퍼 어댑터(고유량 스니핑 모드, XL 스니퍼 어댑터 필요)
  XL 스니퍼 어댑터를 연결하면 장치가 'XL 스니퍼 어댑터'로 자동 전환됩니다.

LDS3000 AQ는 'AQ'로 기본 설정되어 있습니다.

► 필요하면 '호환 모드'에서 'AQ'를 리셋할 수 있습니다.

| 작동 모드 선택 | |
|---|---|
| 0<br>1<br>2 | VAC(진공)<br>SNIF(스니핑)<br>작동 모드 XL 스니퍼 어댑터 |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | 작동 모드 진공 작동 또는 스니핑 모드:<br>기본 메뉴 > Features > VAC / SNIF<br>작동 모드 XL 스니퍼 어댑터:<br>Settings > Set up > Accessories > XL Sniffer Adapter |
| LD 프로토콜 | Command 401 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:MODE |

## 7.7 가스 유형(질량) 선택

| | |
|---|---|
| 머신, 교정 및 Sniff 계수는 구성된 질량에 따라 달라지며 질량 분석기 모듈에 저장됩니다. | |
| 2 | $H_2$(수소, 포밍 가스) |
| 3 | $^3$헬륨 또는 중수소(HD), AQ 모드 아님 |
| 4 | $^4$헬륨(초기 설정) |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Mass |
| LD 프로토콜 | Command 506(값 2, 3, 4) |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:MASS 2 (3, 4) |

AQ 모드 장치용: 가스 유형을 변경하는 가장 쉬운 방법은 Wizard를 사용하는 것입니다.

## 7.8 장치 교정

### 7.8.1 시간 및 일반 환경설정

**참조**

**작동 온도가 너무 낮아서 교정이 잘못됨**

저온 상태에서 장치를 교정하면 측정 결과가 잘못될 수 있습니다.

▶ 최적의 정확도를 위해 장치를 20분 이상 켠 후에 사용해야 합니다.

작업을 교대할 때마다 원하는 작동 모드와 원하는 가스에 대한 장치 설정을 한 번씩 교정하는 것이 좋습니다. 그런 다음에는 재교정 없이 다른 작동 모드와 가스로 전환할 수 있습니다.

XL 스니퍼 어댑터를 이용한 작동도 가능:

작업을 교대할 때마다 장치의 저유량 및 고유량 설정을 한 번씩 교정해야 합니다. 그런 다음에는 재교정 없이 다른 유량으로 전환할 수 있습니다.

아래의 작업 또는 작동 후에도 교정이 필요합니다.

- 스니퍼 라인 교체
- 필터 교체
- 시스템의 교정 메시지

**프리앰프 테스트 끄기**

| | |
|---|---|
| 교정 중에 설치된 프리앰프를 장치에서 테스트합니다. 앰프 테스트를 끌 수 있습니다. 이렇게 하면 교정 속도가 빨라지지만 안정성이 저하됩니다. | |
| 0 | OFF |
| 1 | ON |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set-up> MS-module > Preamplifier > Test > Preamplifier test with CAL |
| LD 프로토콜 | Command 370 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:AMPTest (ON,OFF) |

**교정 요청 활성화**

| | |
|---|---|
| 교정 요청이 활성화된 경우 스위치가 켜진 다음 30분 후에 5°C를 초과하는 온도 변화가 있으면 교정을 하라는 메시지가 장치에 표시됩니다. | |
| 0 | OFF |
| 1 | ON |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > CAL > Settings > CAL request. > Calibration request<br>또는<br>Settings > Set-up> CAL request. > Calibration request |
| LD 프로토콜 | Command 419 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:CALREQ (ON,OFF) |

**교정 경고 Wrn650**

| | |
|---|---|
| '처음 20분 내에는 교정하지 않는 것이 좋습니다'라는 경고 메시지 Wrn650이 허용 또는 금지될 수 있습니다. | |
| 0 | OFF(금지됨) |
| 1 | ON(허용됨) |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > CAL > Settings > CAL request. > 교정 경고 W650<br>또는<br>Settings > Set-up> CAL request. > 교정 경고 W650 |
| LD 프로토콜 | Command 429 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:CALWarn ON (OFF) |

**교정 기능**

모든 작동 모드에서 장치를 교정할 수 있습니다. 내부 및 외부 교정은 구분됩니다.

옵션으로 내장된 테스트 누설을 사용하여 내부 교정을 할 수 있습니다. 외부 교정의 경우 별도의 교정 누설이 필요합니다.

외부 교정은 압력 및 측정 시간과 같은 조건에서 할 수 있다는 점이 장점이며, 이는 이후 측정과 유사합니다.

| | |
|---|---|
| 내부 | - 내부 교정 누설<br>- 자동 튜닝(질량 조정)<br>- 테스트 누설의 정상 신호로 교정 인자를 결정한다.<br>- 앰프 테스트<br>- Background 지정 머신 또는 스니퍼 계수를 교정한 후 필요하면 조정하십시오('머신 및 Sniff 계수 설정 [▶ 53]' 참조) - XL 스니퍼 어댑터는 해당되지 않음 |
| 외부 | - 진공 작동: 테스트 장비의 외부 교정 누설 가능<br>- 스니핑 모드: 외부 교정 누설 가능<br>- 테스트 장비 특징 고려(압력, 부분적 유량 비율)<br>- Amplifier 테스트<br>- 자동 튜닝(질량 조정)<br>- 교정 누설 신호가 안정된 후에 교정 계수 지정<br>- Background 지정 |
| 외부-동적 | - 테스트 장비의 외부 교정 누설 가능<br>- 테스트 장비의 특징 고려(압력, 부분적 유량 비율, 측정 시간)<br>- 동적 파형에 따른 측정 시간<br>- 앰프 테스트<br>- 교정 누설 신호가 안정된 후에 교정 계수 지정<br>- Background 지정 |

## 7.8.2 내부 교정 구성 및 시작

내부 교정 누설에 대한 교정을 하려면 교정 누설의 누설률을 한 번 입력해야 합니다.

**내부 교정 누설의 누설률**

| | |
|---|---|
| 교정 중에 사용할 캘리브레이션 리크의 누설률을 지정하십시오. 여기에 값을 입력하지 않으면 교정이 불가능합니다. | |
| 1E-9 ... 9.9E-1 mbar l/s | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Configuration> Operating Mode > Vacuum > Reference leak int. > Calibration leak internal<br>or<br>Features > CAL > Settings > Calibration leak int. |
| LD 프로토콜 | Command 394 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:CALleak:INT |

**교정 누설 개폐**

| |
|---|
| 교정 누설 개폐 내부 교정을 통해 자동으로 처리됩니다. 컨트롤 유닛 또는 인터페이스를 사용하여 교정 누설이 열리면 내부 교정이 진행되지 않습니다. 이 경우 교정 누설을 먼저 다시 닫아야 합니다. |

| | |
|---|---|
| 0 | 닫기 |
| 1 | 열기 |
| | |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Functions > Valves > Open internal calibration leak |
| LD 프로토콜 | Command 12 |
| ASCII 프로토콜 | Command *STATus:VALVE:TestLeak (ON, OFF) |

► 교정 시작
장치 조작기: Features > CAL > Intern
LD protocol: 4, 파라미터 0
ASCII 프로토콜: *CAL:INT
IO1000: CAL 내부, 'I/O 모듈 IO1000의 설정 [▶ 81]' 참조

⇨ 교정은 자동으로 진행됩니다.

### 7.8.3 외부 교정 구성 및 시작

외부 캘리브레이션 리크에 대한 교정을 하려면 캘리브레이션 리크와 열린 캘리브레이션 리크의 누설률을 한 번 입력해야 합니다.

진공 모드에서 캘리브레이션 리크는 테스트 시스템 내부 또는 겉면에 설치되고 교정 전에 열립니다.

스니퍼 모드의 경우 열린 캘리브레이션 리크에서 스니퍼 라인을 이용한 스니핑이 항상 진행됩니다.

**외부 캘리브레이션 리크 진공의 누설률**

| | |
|---|---|
| 교정 중에 사용할 캘리브레이션 리크의 누설률을 지정하십시오. 여기에 값을 입력하지 않으면 교정이 불가능합니다.<br>가스(질량)별로 구체적인 누설률을 설정해야 합니다. | |
| 1E-9 ... 9.9E-2 mbar l/s | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Ext. calibration leak > Mass 2 (3, 4) > external calibration leak VAC H2 (M3, He)<br>또는<br>Functions > CAL > Settings > Ext. calibration leak (for current mass in selected unit) |
| LD 프로토콜 | Command 390 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:CALleak:EXTVac(선택한 단위의 전류 질량) |

**외부 캘리브레이션 리크 스니핑의 누설률**

| |
|---|
| 교정 중에 사용할 캘리브레이션 리크의 누설률을 지정하십시오. 여기에 값을 입력하지 않으면 교정이 불가능합니다.<br>가스(질량)별로 구체적인 누설률을 설정해야 합니다. |
| 1E-9 ... 9.9E-2 mbar l/s |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Ext. calibration leak > Mass 2 (3, 4) > external calibration leak SNIF H2 (M3, He)<br>또는<br>Functions > CAL > Settings > Ext. calibration leak (for current mass in selected unit) |
| LD 프로토콜 | Command 392 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:CALleak:EXTSniff(장치에서 선택한 단위의 전류 질량) |

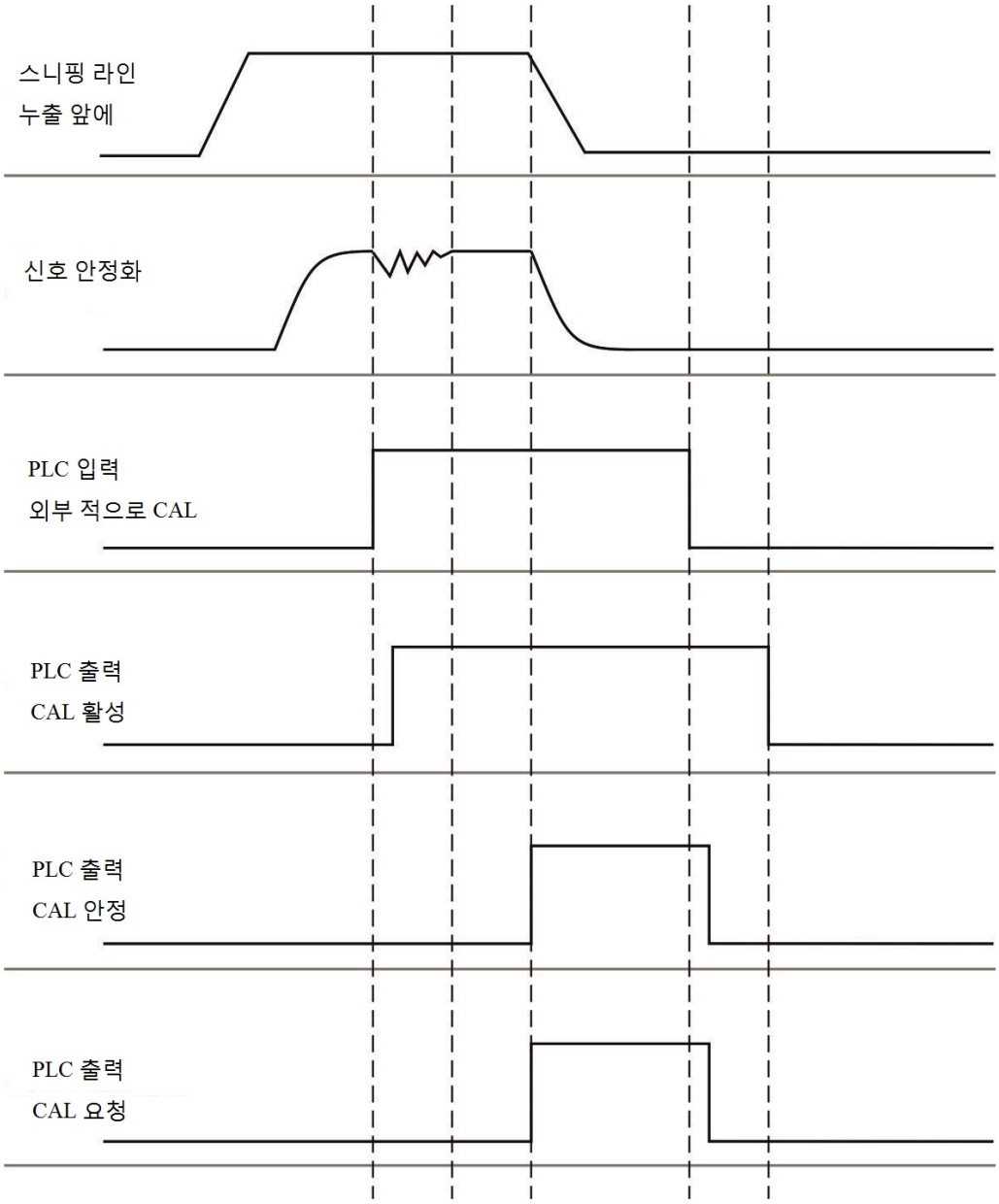
▸ LD 및 ASCII 프로토콜: 상태의 쿼리 방식: Command 260 또는 *STATus:CAL

1. 외부 캘리브레이션 리크를 열거나 스니퍼 라인을 캘리브레이션 리크에 연결하십시오.
2. 측정을 시작하십시오.
3. 누설률 신호가 조정되고 안정될 때까지 기다리십시오.
4. 교정 시작:
   컨트롤 유닛: Features > CAL > Extern
   LD protocol: 4, 파라미터 1
   ASCII 프로토콜: *CAL:EXT
   IO1000: 아래 그림을 참조하십시오.

   ⇨ '캘리브레이션 리크 닫기' 요청
5. 진공 모드: 테스트 시스템 내부의 캘리브레이션 리크를 닫으십시오.
   스니퍼 모드: 캘리브레이션 리크에서 스니퍼 라인을 제거하십시오.

   ⇨ 누설률 신호가 감소합니다.
6. 측정된 Background 값이 안정적인지 확인:
   컨트롤 유닛: 'OK'
   LD 프로토콜: 11, 파라미터 1
   ASCII 프로토콜: *CAL:CLOSEDIO
   IO1000 아래 그림을 참조하십시오.

⇨ 교정 완료 조건:
컨트롤 유닛: 이전 및 새 교정 계수가 표시됨
LD 프로토콜 LD 지침 260에서 0 제공(READY)
ASCII 프로토콜: Command *STATus:CAL?에서 IDLE 제공
IO1000 아래 그림 참조




*약어 14:* 스니퍼 라인 SL3000XL의 예를 사용하는 IO1000를 통한 외부 교정, PLC 입력 및 출력의 설명: '입력 및 출력 할당 [▶ 81]'

## 7.8.4 외부 동적 교정 시작

테스트 벤치의 특별한 시간과 압력 조건을 고려하여 동적 교정을 진행할 수 있습니다. 교정 모드에서는 자동 튜닝이 진행되지 않습니다. 공장의 일반적인 측정 과정에 최적화되도록 외부 캘리브레이션 리크 개방과 교정 활성화 사이의 시간을 선택할 수 있습니다.

요구사항: 캘리브레이션 리크와 열린 캘리브레이션 리크의 누설률을 1회 입력('외부 교정 구성 및 시작 [▶ 47]' 참조)

LD 및 ASCII 프로토콜: 상태의 쿼리 방식: Command 260 또는 *STATus:CAL?

1. 외부 캘리브레이션 리크를 열거나 스니퍼 라인을 캘리브레이션 리크에 연결하십시오.

2 측정을 시작하십시오.

3 누설률 신호가 공장의 일반적인 측정 과정에 최적화될 때까지 기다리십시오.

4 교정 시작:
컨트롤 유닛: Features > CAL > Dynamic
LD protocol: 4, 파라미터 2
ASCII 프로토콜: *CAL:DYN
IO1000 아래의 그림을 참조하십시오.

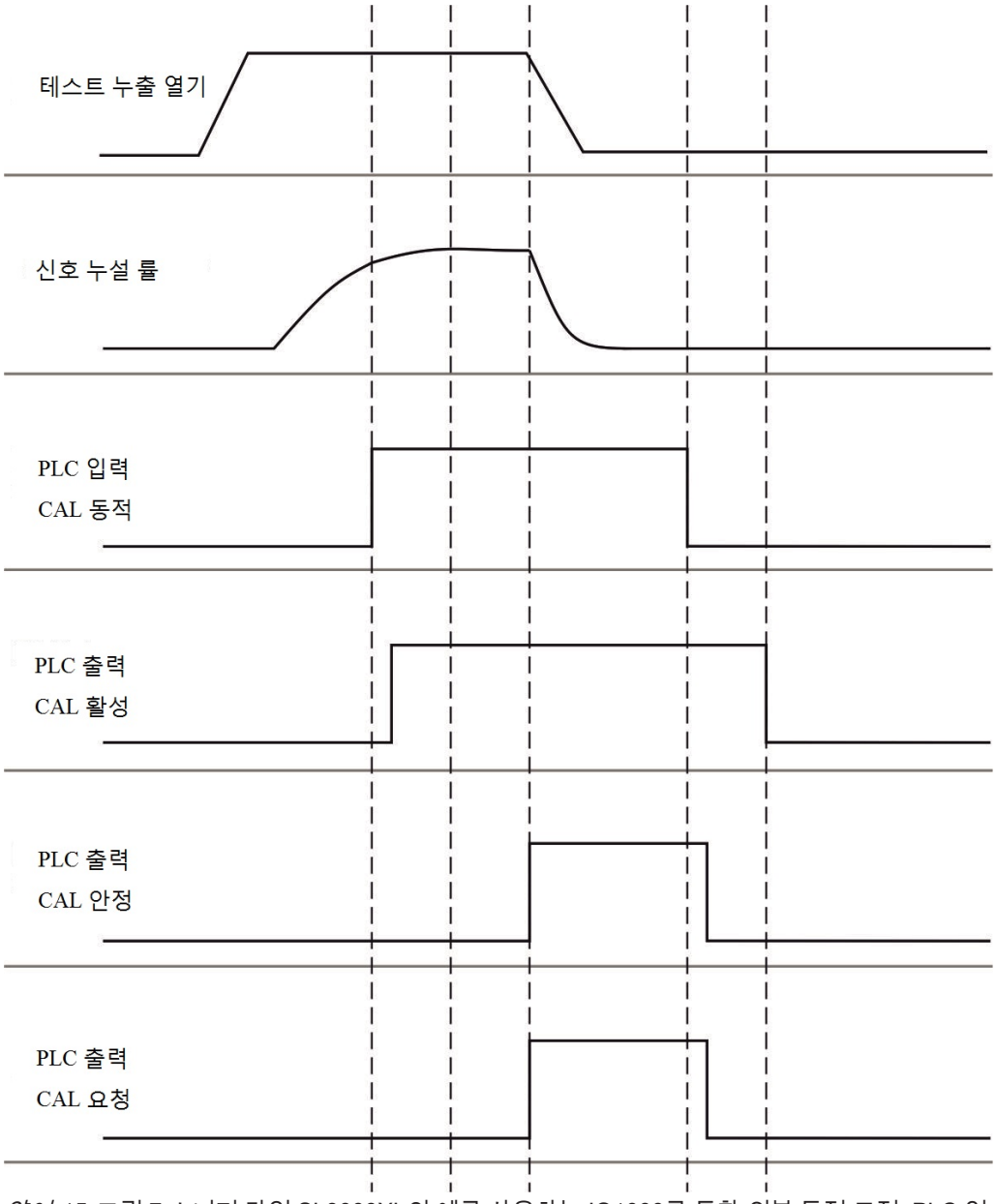
⇨ '캘리브레이션 리크 닫기' 요청

5 진공 모드: 테스트 시스템 내부의 캘리브레이션 리크를 닫으십시오.
스니퍼 모드: 캘리브레이션 리크에서 스니퍼 라인을 제거하십시오.

⇨ 누설률 신호가 감소합니다.

6 측정된 Background 값 확인:
컨트롤 유닛: 'OK'
LD 프로토콜: 11, 파라미터 1
ASCII 프로토콜: *CAL:CLOSEDIO
IO1000 아래 그림을 참조하십시오.

⇨ 교정 완료 조건:
컨트롤 유닛: 이전 및 새 교정 계수가 표시됨
LD 프로토콜 LD 지침 260에서 0 제공(READY)
ASCII 프로토콜: Command *STATus:CAL?에서 IDLE 제공
IO1000 아래 그림 참조




*약어 15:* 그림 7 스니퍼 라인 SL3000XL의 예를 사용하는 IO1000를 통한 외부 동적 교정, PLC 입력 및 출력의 설명: '입력 및 출력 할당 [▶ 81]'

## 7.8.5 스니퍼 라인 SL3000XL을 이용한 외부 교정

이 과정은 스니퍼 모드의 외부 또는 외부 동적 교정 절차를 준수합니다.

저유량 및 고유량은 별도로 교정해야 합니다.

저유량 및 고유량에 대해 수소 또는 포밍 가스로 최적의 교정을 하려면 캘리브레이션 리크가 다음 요구사항을 충족해야 합니다.

– 100 % $H_2$: LR > 1 x $10^{-4}$

– 포밍 가스(95/5): LR > 2 x $10^{-3}$

교정의 경우 카탈로그 넘버 12322를 이용한 캘리브레이션 리크를 권장합니다.

## 7.8.6 교정 확인

재교정이 필요한지 확인하려면 기존의 값을 확인하십시오.

### 7.8.6.1 내부 캘리브레이션 리크를 이용하여 교정

'질량 4' 설정으로 테스트가 가능합니다.

► 테스트 시작:
컨트롤 유닛: Features > CAL > Test int.
LD 프로토콜: 4, 파라미터 4
ASCII 프로토콜: *CAL:PROOFINT
IO1000: CAL 테스트 내부, 'I/O 모듈 IO1000의 설정 [▷ 81]' 참조

⇨ 테스트는 자동으로 진행됩니다.

### 7.8.6.2 외부 캘리브레이션 리크 검사를 사용하는 교정

► LD 및 ASCII 프로토콜: 상태의 쿼리 방식: Command 260 또는 *STATus:CAL

1. 외부 캘리브레이션 리크를 열거나 스니퍼 라인을 캘리브레이션 리크에 연결하십시오.
2. 누설률 신호가 조정되고 안정될 때까지 기다리십시오.
3. 테스트 시작:
   컨트롤 유닛: Functions > CAL > Test ext.
   LD protocol: 4, 파라미터 5
   ASCII 프로토콜: *CAL:PROOFEXT
   IO1000 '외부 교정 구성 및 시작 [▷ 47]'의 그림 비교

   ⇨ '캘리브레이션 리크 닫기' 요청
4. 진공 모드: 테스트 시스템 내부의 캘리브레이션 리크를 닫으십시오.
   스니퍼 모드: 캘리브레이션 리크에서 스니퍼 라인을 제거하십시오.

   ⇨ 누설률 신호가 감소합니다.
5. 측정된 Background 값이 안정적인지 확인:
   컨트롤 유닛: 'OK'
   LD 프로토콜: 11, 파라미터 1
   ASCII 프로토콜: *CAL:CLOSED
   IO1000 '외부 교정 구성 및 시작 [▷ 47]'의 그림 비교

⇨ 테스트 완료 조건:
컨트롤 유닛: 결과가 표시됨
LD 프로토콜: 다른 단계에서처럼 상태를 쿼리해야 합니다.
ASCII 프로토콜: 다른 단계에서처럼 상태를 쿼리해야 합니다.
IO1000 '외부 교정 구성 및 시작 [▷ 47]'의 그림 비교

## 7.8.7 교정 계수 입력

일반적으로 교정은 적절한 교정 루틴에 의해 결정됩니다. 따라서 대부분의 경우 교정 계수를 수동으로 조정하지 않아도 됩니다.

교정을 부정확하게 설정하면 누설률이 잘못 표시됩니다.

### 7.8.7.1 교정 계수 스니핑

| | |
|---|---|
| 저유량 및 고유량의 질량, 2, 3, 4에 대한 교정 계수를 입력하십시오.<br>다음 교정 중에 이 값을 덮어씁니다.<br>'고유량' 또는 XL 설정은 작동 모드 'XL 스니퍼 어댑터'에서만 사용할 수 있습니다.<br>저유량에 대한 교정 계수는 작동 모드 'XL 스니퍼 어댑터'에서 진행되지 않는 스니퍼 작업에도 적용됩니다. | |
| 교정 계수는 접지와 '고유량' 및 '저유량'에 개별적으로 적용됩니다.<br>0.01~100 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Calibr. factor > mass 2 (3, 4, 2 XL, 3 XL, 4 XL) >calibration factor SNIF H2 (M3, He, XL H2, XL M3, XL He) |
| LD 프로토콜 | Command 519, 521 |
| ASCII 프로토콜 | 전류 질량에 대한 Command *FACtor:CALSniff 또는 *FACtor:CALSXL |

### 7.8.7.2 교정 계수 진공

AQ 모드의 장치에도 적용됩니다.

| | |
|---|---|
| 질량 2, 3, 4에 대한 교정 계수를 입력하십시오.<br>다음 교정 중에 이 값을 덮어씁니다. | |
| 0.01~5000 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Calibr. factor > mass 2 (3, 4) > calibration factor VAC H2 (M3, He) |
| LD 프로토콜 | Command 520 |
| ASCII 프로토콜 | Command *FACtor:CALVac |

## 7.8.8 머신 및 Sniff 계수 설정

내부 교정은 테스트 시스템에서 분리된 질량 분석기 모듈의 측정 시스템만 교정합니다. 내부 교정 후에 (부분 흐름 원리에 따라) 측정 시스템을 추가 펌프 시스템과 병렬로 작동하면 부분 전류 비율에 따라 측정 시스템에 누설률이 너무 낮게 표시됩니다. 진공 모

드에 대한 교정 머신 팩터 및 스니퍼 모드에 대한 Sniff 계수 덕분에 측정 시스템에 실제 누설률이 표시됩니다. 테스트 시스템의 측정 시스템 배기 속도와 비교하여 측정 시스템의 유효 배기 속도 비율과 함께 위의 계수를 고려합니다.

### 7.8.8.1 머신 팩터 및 Sniff 계수 수동 설정

✓ 질량 분석기 모듈은 내부적으로 교정됩니다.

*1* 테스트 시스템을 사용하여 외부 캘리브레이션 리크를 측정합니다.

⇨ 부분 전류 비율에 따라 장치에 너무 낮은 누설률이 표시됩니다.

*2* 머신 팩터 또는 Sniff 계수 설정합니다(아래 참조).

⇨ 장치에 실제 누설률이 표시됩니다.

**머신 팩터 설정**

**AQ 모드의 장치:**

머신 팩터 '1'이 기본 설정되어 있습니다. 이 설정은 변경하면 안 됩니다.

| | |
|---|---|
| 진공 모드에서 내부 및 외부 교정의 가능한 편차를 수정합니다.<br>옵션 내부 캘리브레이션 리크 없이 값이 1.00이어야 합니다. 값이 변경되면 누설률이 표시됩니다. 이렇게 하면 간단하게 조정할 수 있습니다. | |
| 값 범위 1E-4~1E+5 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Machine factor > Mass 2 (3, 4) > machine factor VAC H2 (M3, He) |
| LD 프로토콜 | Command 522 |
| ASCII 프로토콜 | Command *FACtor:FACMachine |

**Sniff 계수 설정**

| | |
|---|---|
| 스니퍼 모드에서 내부 및 외부 교정의 가능한 편차를 수정합니다. | |
| 값 범위 1E-4~1E+4 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Sniff factor Mass 2 (3, 4) > Sniff factor H2 (M3, He) |
| LD 프로토콜 | Command 523 |
| ASCII 프로토콜 | Command *FACtor:FACSniff |

### 7.8.8.2 기계 교정을 이용한 머신 팩터 및 Sniff 계수 설정

✓ 내부 캘리브레이션 리크가 연결되어 있습니다.

✓ 테스트 시스템에 외부 캘리브레이션 리크가 설치되어 닫혀 있습니다.

✓ 내부 및 외부 캘리브레이션 리크의 누설률을 입력합니다.

✓ LD 및 ASCII 프로토콜: 상태의 쿼리 방식: Command 260 또는 *STATus:CAL

*1* 기계 교정을 시작합니다.
컨트롤 유닛: Functions > CAL > Machine (Sniffer)
LD protocol 4, Parameter 3
ASCII protocol: *CAL:FACtor_Machine, *CAL:FACtor_Snif
IO1000 '외부 교정 구성 및 시작 [▶ 47]'의 그림 참조

⇨ 내부 교정은 자동으로 진행됩니다.

⇨ '열린 캘리브레이션 리크'(외부 캘리브레이션 리크)를 요청합니다.

*2* 누설 탐지기와 시스템 사이의 외부 캘리브레이션 리크 및 밸브(있는 경우)를 엽니다.

*3* 조정되고 안정된 누설률 신호를 확인합니다.
컨트롤 유닛: 'OK'
LD 프로토콜: 11, 파라미터 1
ASCII 프로토콜: *CAL:ACKnowledge
IO1000 '외부 교정 구성 및 시작 [▶ 47]'의 그림 참조

⇨ '닫힌 캘리브레이션 리크'(외부 캘리브레이션 리크)를 요청합니다.

*4* 외부 캘리브레이션 리크를 닫습니다. 기존 밸브는 열린 상태로 두십시오.

*5* 조정되고 안정된 누설률 신호를 확인합니다.
컨트롤 유닛: 'OK'
LD 프로토콜: 11, 파라미터 1
ASCII 프로토콜: *CAL:CLOSED
IO1000 '외부 교정 구성 및 시작 [▶ 47]'의 그림 참조

⇨ 머신 팩터 또는 Sniff 계수가 정해집니다.

## 7.9 측정 시작 및 정지

| 측정 및 대기 작동 간 전환 | |
|---|---|
| 시작 = 대기 --> 측정<br>정지 = 측정 --> 대기 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | 기능 > 시작/정지 |
| LD 프로토콜 | Command 1, 2 |
| ASCII 프로토콜 | Command *STArt, *STOp |

| **측정 중** | **대기 중** |
|---|---|
| ZERO가 가능합니다. | ZERO가 가능하지 않습니다. |
| 트리거는 누설률 및 트리거 임계값에 따라 스위치를 출력합니다. | 트리거 출력의 출력: 누설률 값이 임계값을 초과했습니다. |
| Sniff가 가능합니다. | Sniff가 가능하지 않습니다. |

| | |
|---|---|
| 외부 교정은 디지털 입력부 CAL을 활성화하는 동안 시작됩니다. | 내부 교정은 디지털 입력부 CAL을 활성화하는 동안 시작됩니다. |

**대기 모드에서 누설률 교정 활성화/비활성화**

진공 모드에서 머신 팩터는 대기 모드의 누설률을 수정하는 동안 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. 스니퍼 밸브는 대기 상태의 스니퍼 모드에서 닫힙니다. 따라서 이 설정에서는 Sniff 계수가 취소됩니다.

| | |
|---|---|
| 0 | OFF(대기 상태에서 머신 팩터가 고려되지 않음) |
| 1 | ON(대기 상태에서 머신 팩터를 고려함) |
| | |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > LR correction > Machine factor in standby |
| LD 프로토콜 | Command 524 |
| ASCII 프로토콜 | – |

## 7.10 파라미터 로드 및 저장

CU1000의 USB 플래시 드라이브를 사용하여 컨트롤 유닛 및 질량 분석기 모듈 파라미터를 백업 및 복원할 수 있습니다.

파라미터 저장:

► "Functions > Data > Parameter > Save > Save parameter"

파라미터 로드:

✓ 기존의 설정된 호환 모드가 파라미터 파일의 호환 모드와 일치해야 합니다. '호환 모드 선택 [▶ 41]'도 참조하십시오.

► "Functions > Data > Parameter > Load > Load parameter"

## 7.11 측정 데이터 복사 및 삭제

측정 데이터는 CU1000으로 USB 플래시 드라이브에 저장할 수 있습니다.

- "Functions > Data > Recorder > Copy > Copy files"

CU1000에서 측정 데이터를 삭제할 수 있습니다.

- "Functions > Data > Recorder > Delete > Delete files"

## 7.12 'ZERO' 기능을 이용한 가스 Background 차단

'ZERO'는 원하지 않는 헬륨 Background를 차단하는 데 사용할 수 있습니다. 'ZERO'가 활성화되면 기존에 측정된 누설률 값이 헬륨 Background로 인식되어 나중에 측정된 모든 값에서 차감됩니다. Background가 장치 내부에서 변경되면 'ZERO'로 차단된 Background 값이 자동으로 조정됩니다. Background 값은 설정된 ZERO 시간에 따라 자동으로 조정됩니다(필터 설정 I•CAL 제외), '신호 필터를 이용한 측정 결과 표시 [▶ 58]' 참조

**'ZERO' 활성화/비활성화**

| 'ZERO' 활성화/비활성화 | |
|---|---|
| 0 | ON |
| 1 | 꺼짐 |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Function > ZERO > ZERO |
| LD 프로토콜 | Command 6 |
| ASCII 프로토콜 | Command *ZERO |

**'시작과 동시에 ZERO' 활성화 및 비활성화**

| 시작과 동시에 ZERO는 측정이 시작될 때 헬륨 Background를 자동으로 차단합니다. | |
|---|---|
| 0 | ON |
| 1 | 꺼짐 |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > ZERO/Filter > ZERO > ZERO with start |
| LD 프로토콜 | Command 409 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:ZEROSTART |

**ZERO 모드 설정**

| ZERO로 제한하는 헬륨 Background의 정도를 정합니다(필터 고정' 및 '2단계'만 사용). | |
|---|---|
| 0 | 데케이드 전체 |
| 1 | 1~2 데케이드 |
| 2 | 2~3 데케이드 |
| 3 | 2 데케이드 |
| 4 | 3~4 데케이드 |
| 5 | 헬륨 Background의 19/20이 차단됨 |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > ZERO/Filter > ZERO > ZERO > mode |
| LD 프로토콜 | Command 410 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:DECADEZero |

**스니퍼의 ZERO 키 비활성화**

| ZERO 키를 비활성화하면(ZERO 조정) 의도하지 않게 측정에 영향을 주는 일이 발생하지 않습니다. | |
|---|---|
| 0 | ON |
| 1 | 꺼짐 |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Sniffer > Keys > ZERO key sniffer |
| LD 프로토콜 | Command 412 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:BUTSniffer |

# 7.13 신호 필터를 이용한 측정 결과 표시

**신호 필터 선택**

신호 필터를 사용하면 기울기 및 노이즈 작동에 관한 누설률 표시가 영향을 받을 수 있습니다.

– 일반적으로 작동 모드 '진공'에 대한 신호 필터 I•CAL을 선택하십시오.

– 일반적으로 작동 모드 'Sniff'에 대한 신호 필터 I-Filter를 선택하십시오.

– 신호 필터가 이전 유닛의 시간 작동을 시뮬레이션해야 하는 경우 '고정' 또는 '2존'을 선택하십시오.

| | |
|---|---|
| I•CAL | 누설률은 누설률 범위에 최적화된 시간 간격으로 평균값이 산출됩니다. 사용된 알고리즘은 감도와 반응 시간이 우수합니다. 이 설정을 사용하는 것이 좋습니다. |
| 고정 | 누설률은 0.2초의 고정 간격으로 평균값을 산출합니다. |
| 2가지 영역 | 이 필터는 LDS1000 및 LDS2000에서 사용할 수 있습니다. 평균 기간은 필터 누설률 임계값에 따라 전환됩니다. |
| I-Filter | 스니퍼 모드에 최적화된 필터<br>(XL 스니퍼 어댑터 세트의 기본값) |
| I-Filter 기울기 차단 | I-Filter와 동일하지만 추가적인 기울기 차단 기능이 있습니다. 엣지 차단은 예열 단계에서 측정 변경을 수정합니다. |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > ZERO/Filter > Filter > Filter mode |
| LD 프로토콜 | Command 402 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:FILTER |

**필터 누설률 임계값 설정**

평균 시간의 누설률 Background(mbar l / s). 평균 시간은 이 값보다 낮은 10.24 s입니다. 이 값보다 큰 평균 시간은 160 ms입니다. 설정은 필터 '2단계'에만 적용됩니다.

1E-11 ... 9.9E-3

| | |
|---|---|
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > ZERO/Filter > Settings > Filter 2-zone |
| LD 프로토콜 | Command 403 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:LRFilter |

**필터 ZERO 시간 설정**

마이너스 누설률 신호로 오프셋 값의 업데이트 간격(I•CAL 필터 제외)

분해능 0.1초(50 = 5.0초)

| | |
|---|---|
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > ZERO/Filter > Settings filter > ZERO time |
| LD 프로토콜 | Command 411 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:ZEROTIME |

## 7.14 Backing 펌프의 Gas Ballast 밸브 제어

질량 분석기 모듈은 '출력' 연결을 통해 Backing 펌프의 전기 24 V Gas Ballast 밸브를 제어할 수 있습니다.

**Gas Ballast 밸브 제어**

| 디지털 출력부를 이용한 Gas Ballast 밸브 제어 | |
|---|---|
| 0 | 꺼짐 |
| 1 | 켜짐 |
| 2 | 항상 켜짐 |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > Valves > Gas Ballast |
| LD 프로토콜 | Command 228 |
| ASCII 프로토콜 | – |

## 7.15 표시 한도 선택

**표시 범위**

표시 한도 조정:
매우 낮은 누설률이 용도에 적합하지 않은 경우 표시 최소값을 높이면 누설률 표시값을 쉽게 확인할 수 있습니다.

– VAC는 최대 15 데케이드

– SNIF는 최대 11 데케이드

– AQ 모드는 최대 8 데케이드

설정이 부적절해서 가용 범위가 데케이드 미만이 되면 표시 가능한 데케이드가 남을 때까지 최대값이 변경됩니다.

참고: 두 파라미터 사이에서 설정할 때는 기존의 표시 한도가 컨트롤 유닛에 표시됩니다. LD 프로토콜과 함께 399 Command을 사용하면 기존의 표시 한도를 읽을 수 있습니다.

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Display > Display limits |
| LD 프로토콜 | Command 397 |
| ASCII 프로토콜 | Command: *CONFig:DISPL_LIM:HIGH<br>Command: *CONFig:DISPL_LIM:LOW |

## 7.16 트리거 값 설정

질량 분석기 모듈에는 4개의 독립적인 트리거 값이 있습니다. 측정된 누설률이 설정된 트리거 값을 초과하면 IO1000의 해당 디지털 출력부가 활성화됩니다.
또한 컨트롤 유닛에서 트리거 1을 초과하면 강조표시됩니다.

AQ 모드의 경우 권장 측정 시간 계산에서 트리거 값 1을 참조합니다.

| | |
|---|---|
| 1 / 2 / 3 / 4 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Setting > Trigger > Trigger 1 (2, 3, 4) > Trigger level |
| LD 프로토콜 | Command 385 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:TRIGger1 (2, 3, 4) |

## 7.17 캐필러리 감시 설정

**압력값 캐필러리가 막힘**

| | |
|---|---|
| 25/300-sccm 캐필러리가 막혀 있는지 탐지하기 위해 최소 압력값을 설정합니다. 이 값에 미달하면 시스템에서 경고 540을 보냅니다. 에러 메시지 541이 더욱 낮은 편차로 출력됩니다. | |
| 1E-3 ... 18 mbar | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Blocked > Pressure capillary blocked |
| LD 프로토콜 | Command 452 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:PRESSLow |

**압력값 캐필러리가 파손됨**

| | |
|---|---|
| 25/300-sccm 캐필러리가 막혀 있는지 탐지하기 위해 최대 압력값을 설정합니다. 이 값을 초과하면 시스템에서 경고 542를 보냅니다. | |
| 1E-3 ... 18 mbar | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Broken > Pressure capillary broken |
| LD 프로토콜 | Command 453 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:PRESSHigh |

**스니퍼 라인 누락 탐지**

| | |
|---|---|
| 스니퍼 라인 누락 자동 탐지 자동으로 탐지되지 않은 스니퍼 라인이 사용되면 이 기능이 비활성화되어야 합니다. | |
| 0 | ON |
| 1 | 꺼짐 |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > Messages > Sniffer line detection |
| LD 프로토콜 | Command 529 |
| ASCII 프로토콜 | – |

## 7.18 터보 분자 펌프의 회전 속도를 설정하십시오.

**터보 분자 펌프의 회전 속도**

일부 작업에서는 터보 분자 펌프의 회전 속도를 줄여 장치의 감도를 높이는 것이 좋습니다. 그러나 이렇게 하면 GROSS, FINE 및 ULTRA 연결부에서 최대 허용 인렛 압력이 감소합니다. 회전 속도를 변경한 후 재교정이 필요합니다.

AQ 모드 장치용: 설정된 1000 Hz을 변경하지 마십시오.

| 터보 분자 펌프의 회전 속도(Hertz) | |
|---|---|
| 1000 | |
| 1500 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > MS module > TMP > Settings > TMP rotational speed |
| LD 프로토콜 | 501 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:SPEEDTMP |

## 7.19 캐소드 선택

**캐소드 선택**

| 질량 분석기에는 캐소드 2개가 있습니다. 초기 설정에서 장치에서 캐소드를 1개 사용합니다. 결함이 있으면 장치가 자동으로 다른 캐소드로 전환합니다.<br>이 설정으로 특정 캐소드를 선택할 수 있습니다. | |
|---|---|
| 0 | CAT1 |
| 1 | CAT2 |
| 2 | 자동 Cat1(캐소드 2로 자동 전환, 초기 설정) |
| 3 | 자동 Cat2(캐소드 1로 자동 전환) |
| 4 | OFF |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > MS module > Ion source > Cathode selection |
| LD 프로토콜 | 530 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:CAThode *STATus:CAThode |

## 7.20 XL 스니퍼 어댑터 관련 선택

XL 스니퍼 어댑터를 이용하는 작업에서는 다음을 사용해야 합니다.

– SL3000XL 스니퍼 라인

- 'XL 스니퍼 어댑터' 작동 모드 선택, '작동 모드 선택 [▶ 43]' 참조

**올바른 스니퍼 키의 기능**

| | |
|---|---|
| SL3000XL 스니퍼 라인의 오른쪽 키를 활성화 또는 비활성화합니다(저유량 및 고유량으로 전환). 키를 비활성화하면 부주의한 측정을 방지할 수 있습니다. | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > Keys > Sniffer flow key |
| LD 프로토콜 | Command 415 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:HFButton |

**검색 기능**

검색 기능이 활성화되면 고유량으로 전환되는 즉시 알람이 트리거 2에 자동으로 연결됩니다.

- 꺼진 검색 기능: 알람, 트리거 1를 초과하는 경우
- 켜진 검색 기능 및 저유량 작동: 알람, 트리거 1를 초과하는 경우
- 켜진 검색 기능 및 고유량 작동: 알람, 트리거 2를 초과하는 경우

| | |
|---|---|
| 0 | 꺼짐 |
| 1 | ON |

| | |
|---|---|
| | |
| 컨트롤 유닛 | Setting > Trigger > Search |
| LD 프로토콜 | Command 380 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:SEARch |

SL3000XL에서 누설률 바, Background 조명 변경, 비퍼, 스니퍼 팁 조명 교체는 사용된 트리거에 따라 달라집니다.

**스니퍼 LED: 밝기**

| | |
|---|---|
| 검사 중인 지점을 비추는 LED의 밝기를 설정하십시오. 이 설정은 LED 알람 구성이 없는 측정 프로세스를 나타냅니다(아래 참조). | |
| '0'(꺼짐)~'6'(최대) | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > LED > Sniffer LED brightness |
| LD 프로토콜 | Command 414 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:BRIGHTness |

**스니퍼 LED: 알람 구성**

| 트리거 값 1을 초과할 때 스니퍼 LED의 작동 | |
|---|---|
| 꺼짐 | 반응 없음 |
| 점멸 | LED가 점멸함 |
| 더 밝아짐 | LED가 최대 수준으로 밝아짐 |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > LED > Sniffer LED alarm config. |
| LD 프로토콜 | Command 413 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:LIGHTAlarm |

**스니퍼 삐 소리: 알람 구성**

| | |
|---|---|
| 트리거 값을 초과하면 스니퍼에서 삐 소리가 울림 | |
| 꺼짐 | 반응 없음 |
| 트리거 | 음성 신호/진동 알람 |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Sniffer > Beep > Sniffer Beep |
| LD 프로토콜 | Command 417 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:BEEP |

**수소 비율 표시**

| | |
|---|---|
| 포밍 가스 스니핑이 가능하려면 수소를 사용해야 합니다. 이 사양에서는 수소 비율을 고려합니다. 이렇게 하면 표시된 누설률이 해당 계수만큼 증가합니다. 다른 가스(M3, He)의 비율도 설정할 수 있습니다. | |
| 0~ 100% | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Gas percentage > Mass2 > Gas percentage H2 |
| LD 프로토콜 | Command 416 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:PERcent |

**자동 대기 간격**

| | |
|---|---|
| 대기 모드가 활성화될 때까지의 지속 시간을 분 단위로 정의합니다. 장치가 고유량으로 작동하면 스니퍼 라인의 필터가 더욱 빠르게 파열됩니다. 자동 대기에서는 보호를 위해 저유량으로 전환합니다. 스니퍼 라인을 이동하면 이전에 선택한 유량이 다시 자동으로 전환됩니다. | |
| '0'(꺼짐)~'60'(최대) | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Auto standby > Interval auto standby |
| LD 프로토콜 | Command 480 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:STANDBYDel |

**압력값 XL 캐필러리가 막힘(고유량)**

| | |
|---|---|
| XL 캐필러리(고유량, 3000-sccm)가 막혀 있는지 탐지하기 위해 최소 압력값을 설정합니다. 이 값에 미달하면 시스템에서 경고 550을 보냅니다. 에러 메시지 551이 더욱 낮은 편차로 출력됩니다. | |
| 100~ 300 mbar | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Blocked XL > Pressure capillary blocked XL |
| LD 프로토콜 | Command 455 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:PRESSXLLow |

**압력값 XL 캐필러리가 막힘(고유량)**

| |
|---|
| XL 캐필러리(고유량, 3000-sccm)가 막혀 있는지 탐지하기 위해 최대 압력값을 설정합니다. 이 값을 초과하면 시스템에서 경고 552를 보냅니다. |

| | |
|---|---|
| 200~ 600 mbar | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniff > Capillary > Broken XL > Pressure capillary broken XL |
| LD 프로토콜 | Command 456 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:PRESSXLHigh |

**유량 선택**

| | |
|---|---|
| 저유량 또는 고유량을 선택하십시오. 메모: 오른쪽의 스니퍼 키로 선택하거나, 컨트롤 유닛에서 선호하는 키 중 하나에 선택 기능을 부여할 수 있습니다. | |
| 적음(저유량)<br>큼(고유량) | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Configuration> Operating Mode > Flow > Flow Control or Functions > Flow > Flow Control |
| LD 프로토콜 | Command 229 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:Highflow |

## 7.21 설정 리셋

**질량 분석기 모듈**

| | |
|---|---|
| 질량 분석기 모듈의 설정을 초기 설정으로 리셋할 수 있습니다. | |
| 0 | 초기 설정 로드 |
| 10 | LDS1000 호환 모드의 설정 리셋 |
| 11 | LDS2010 호환 모드의 설정 리셋 |
| 12 | XL 스니퍼 어댑터 모드의 설정 리셋 |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Parameters > Reset > Control unit settings<br>Functions > Data > Parameters > Reset > MSB settings<br>Functions > Data > Parameters > Reset > Parameter access level |
| LD 프로토콜 | Command 1161 |
| ASCII 프로토콜 | Command *RST:FACTORY<br>Command *RST:SL3000 |

AQ 모드 장치용: AQ 모드를 로드하면 AQ 모드의 초기 설정이 다시 로드됩니다(호환 모드 선택 [▶ 41] 참조).

# 8 작동 LDS3000 AQ(어큐뮬레이션)

## 8.1 장치 켜기

1 Backing 펌프 켜기

2 질량 분석기 모듈에 전원을 공급하십시오.

⇨ 시스템이 자동으로 시작됩니다.

⇨ XL 스니퍼 어댑터와 CU1000이 연결되어 있으면 작동 시작 후에 'XL 스니퍼 어댑터' 작동 모드를 설정할지 묻는 메시지가 표시됩니다. AQ 모드의 장치에는 이 과정이 진행되지 않습니다.

**AQ 모드 장치의 작동 시간 연장**

Background 값이 증가하여 측정 결과가 왜곡되지 않도록 장치를 켠 다음 약 10분 동안 예열이 진행됩니다.

피크를 정하거나 교정하기 전에 60분 이상 기다리십시오.

'측정 실행 [▶ 77]'도 참조하십시오.

## 8.2 기본 설정

**언어 선택**

| | |
|---|---|
| 표시 언어를 선택하십시오. 초기 설정은 영어입니다. (SL3000XL 스니퍼 라인 핸들의 디스플레이에는 러시아어 또는 중국어 대신 영어로 메시지가 표시됩니다.) | |
| 독일어, 영어, 프랑스어, 이탈리아어, 스페인어, 포르투갈어, 러시아어, 중국어, 일본어 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Control unit > Language |
| LD 프로토콜 | Command 398 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:LANG |

**날짜 및 시간 설정**

| | |
|---|---|
| 날짜 설정 | |
| 형식: DD.MM.YY | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Date/Time > Date |
| LD 프로토콜 | Command 450 |
| ASCII 프로토콜 | *HOUR:DATE |

| | |
|---|---|
| 시간 설정 | |
| 형식: hh: mm | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Date/Time > Time |

| | |
|---|---|
| LD 프로토콜 | Command 450 |
| ASCII 프로토콜 | *HOUR:TIME |

## 8.3 누설률 단위 선택

**누설률 단위 표시**

| 진공 또는 Sniff 표시에 적용할 누설률 단위 선택 | |
|---|---|
| 0 | mbar l/s(초기 설정) |
| 1 | Pa m3/s |
| 2 | atm cc/s |
| 3 | Torr l/s |
| 4 | ppm(VAC 아님, AQ 아님) |
| 5 | g/a(VAC 아님, AQ 아님) |
| 6 | oz/yr(VAC 아님, AQ 아님) |
| 7 | sccm(AQ만) |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Display > Units (display) > Leak rate device VAC (SNIF) |
| LD 프로토콜 | Command 396(진공)<br>Command 396(스니핑) |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:UNIT:VACDisplay<br>Command *CONFig:UNIT:SNDisplay |

**누설률 단위 인터페이스**

| 진공 또는 Sniff 인터페이스에 적용할 누설률 단위 선택 | |
|---|---|
| 0 | mbar l/s(초기 설정) |
| 1 | Pa m3/s |
| 2 | atm cc/s |
| 3 | Torr l/s |
| 4 | ppm(VAC 아님) |
| 5 | g/a(VAC 아님) |
| 6 | oz/yr(VAC 아님) |
| 7 | sccm(AQ만) |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Interfaces > Units (interface) > Leak rate device VAC (SNIF) |
| LD 프로토콜 | Command 431(진공)<br>Command 432(스니핑) |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:UNIT:LRVac<br>Command *CONFig:UNIT:LRVac |

## 8.4 장치 압력 선택

**압력 단위 interface**

| 장치 인터페이스의 압력 선택 | |
|---|---|
| 0 | mbar(초기 설정) |
| 1 | Pa |
| 2 | atm |
| 3 | Torr |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Interfaces > Units (interface) > Pressure unit |
| LD 프로토콜 | Command 430(진공/Sniff) |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:UNIT:Pressure |

## 8.5 호환 모드 선택

기존 누설 탐지 시스템 LDS1000/LDS2010을 LDS3000으로 교체하려면 적절한 호환 모드를 활성화하십시오.

- LDS1000의 호환 모드 또는
- LDS2010의 호환 모드

호환 모드로 변경하면 모든 파라미터가 초기 설정으로 리셋되고 장치가 다시 시작됩니다. 언어는 초기 설정에 따라 표시됩니다. 언어를 변경하려면 '기본 설정 [▶ 65]'을 참조하십시오.

나중에 정상 작동 모드에서 LDS3000을 사용하려면 USB 플래시 드라이브에 파라미터를 저장하십시오('파라미터 로드 및 저장 [▶ 78]' 참조). 정상 작동으로 전환한 후 저장된 파라미터를 다시 로드할 수 있습니다.

LDS1000의 호환 모드
LDS2010의 호환 모드
모드 LDS3000
모드 XL 스니퍼 어댑터
모드 AQ(AQ 장치에서만 사용 가능한 모드. AQ 장치에서는 기본으로 설정되어 있습니다. 다른 모드로 전환할 수 있습니다.)

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Compatibility > Compatibility mode |
| LD 프로토콜 | Command 2594(dec) |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:COMP |

다음 표에는 LDS2010과 LDS3000의 기능적 차이점과 공통 기능이 나와 있습니다.

| | LDS2010 | LDS3000 |
|---|---|---|
| 트리거 출력 | 공통 레퍼런스 없음 | 공통 레퍼런스 있음 |

| | LDS2010 | LDS3000 |
|---|---|---|
| 다른 출력 | 공통 레퍼런스 있음 | 공통 레퍼런스 있음 |
| 트리거 1(스니퍼 LED, 릴레이 종료, 오디오 신호) | 스니퍼 LED 제어, PWM 오디오가 활성 스피커의 컨트롤 유닛 출력 | 스니퍼 LED 제어, 오디오가 활성 스피커의 컨트롤 유닛 출력 |
| 최저 한도/최고 한도(직렬 인터페이스, 디스플레이, 아날로그 출력부) | 최저 한도는 모든 출력에 영향을 주고, 최고 한도는 디스플레이에만 영향을 줌 | 인터페이스 프로토콜, 디스플레이 및 아날로그 출력부 개별 조정 가능 |
| Gas Ballast(설정 3개) | **OFF:** 펌프 모듈의 Gas Ballast 밸브를 잠급니다.<br>**ON:** 다음에 전원을 끌 때까지 펌프 모듈의 Gas Ballast 밸브를 엽니다.<br>'CAL fashion'이 3(메뉴 항목 26)이 아니면 Gas Ballast 밸브를 디지털 입력부 DynCAL로 제어할 수 있습니다.<br>**F-ON:** 고정하면 Gas Ballast 밸브를 열린 상태로 계속 둘 수 있습니다(전원 차단이 방지된 상태이며 디지털 입력부와 무관). | 0 = 꺼짐<br>1 = 켜짐, IO1000의 디지털 입력부를 통해 제어할 수 있음<br>2 = 켜짐, IO1000의 디지털 입력부를 통해 제어할 수 없음 |
| 제어 모드 | LOCAL, RS232, RS485 | 없음, 모든 제어 위치에서 제어 가능 |
| LDS1000 호환 모드 9.2 | 다른 기능 | 기본 밸브 및 에러 메시지(기본 밸브는 인터페이스를 통해 출력됨, 터치 스크린에 원본 메시지가 표시됨 - -> 이유: 새 하드웨어의 경우 이전 모델에는 없는 에러가 발생할 수 있음) |
| 대기 상태의 누설률 수정(머신 팩터) | 조정 가능(예/아니요) | 조정 가능(예/아니요) |
| 시작과 동시에 ZERO | | LDS2010과 같은 V1.02로 시작 |
| 스니퍼 밸브 열기 | 시작 후 SNIF | 시작 후 SNIF |
| 터보 분자 펌프의 회전 속도 | 회전 속도는 2개만 설정 가능 | 750 Hz에서 1500 Hz까지의 직렬 인터페이스를 통해, Operator 단위 1000 Hz와 1500 Hz를 통해 조정 가능 |
| Address RS485 | YES(Bus 가능) | No(Bus 불가능) |
| 스니퍼 키 켜짐/꺼짐 | 선택 가능 | 선택 가능 |
| 내부 교정 누설 기본값 | 1E-15 mbar l/s | 9.9E2 mbar l/s |
| 외부 교정 누설 기본값 VAC/SNIF 모드 | 1E-7 mbar l/s | 9.9E2 mbar l/s |
| 내부 교정 누설 설정 범위 | 10E-7 | 1E-9 ... 9.9E-1 mbar l/s |
| 머신 팩터 조정 | 수동 | 수동/자동 |

| | LDS2010 | LDS3000 |
|---|---|---|
| 머신/스니퍼 계수값 범위 | 머신 팩터: 1E-3~9.9E+3<br>스니퍼 계수: 1E-3~9.9E+3 | 머신 팩터: 1E-4~1E+5<br>스니퍼 계수: 1E-4~1E+4 |
| 압력: 캐필러리 감시 20 | | 사용 가능, 압력 조정 가능 |
| Analog Output | 고정 특징 | 자유롭게 구성 가능 |
| 교정 요청 | 프리앰프 온도 변경 5 K 또는 30분 | 프리앰프 온도 변경 5 K 또는 30분 또는 TMP 회전 속도가 변경됨 |
| 모든 인터페이스의 압력/누설률 단위(VAC/SNIF) | 예 | 컨트롤 유닛과 나머지 부분이 분리됨 |
| 사용자 권한 | 컨트롤 유닛 또는 키 스위치의 PIN에 대한 3레벨 권한 | 컨트롤 유닛 또는 옵션인 키 스위치를 통한 4레벨 권한 |
| 키 작동 스위치 | 영구 설치됨 | 필요하면 외부에 연결할 수 있음, 'I/O 모듈의 아날로그 입력 할당 [▶ 89]' 참조(키 스위치) |

## 8.6 Wizard를 통해 기본 설정

중요한 설정 및 교정에서는 AQ Wizard를 사용하는 것이 좋습니다. 다음은 LDS3000 AQ와 함께 사용하도록 조정된 CU1000에 관한 정보입니다.

표준 설정에서 벗어나거나 인터페이스 프로토콜 Command에 대해 자세히 알고 싶으면 본 설명서의 다음 장을 참조하십시오.

### AQ Wizard

AQ Wizard를 시작하려면 CU1000의 디스플레이를 누르십시오.

기본 메뉴 > Functions > Assistant

또는 화면 하단에서 'Wizard'를 누르십시오.

하나씩 호출되는 창에 정보를 입력하십시오.

1. 챔버 체적
   (순 체적)
   기본 메뉴 > Settings > Set up > Op. modes > AQ > Volume unit.
   (LD 프로토콜: Command 1763
   ASCII 프로토콜: *CONFig:AQ:VOLume)
2. 트리거 레벨 1
   (LD/ASCII 프로토콜: '트리거 값 설정 [▶ 59]' 참조)
3. 질량
   (헬륨 또는 포밍 가스 선택)
   (LD/ASCII 프로토콜: '가스 유형(질량) 선택 [▶ 44]' 참조

4. 가스 비율
   (예: 포밍 가스의 수소 함유량)
   (LD/ASCII 프로토콜: 'XL 스니퍼 어댑터 관련 선택 [▶ 61]'에서 수소 함유량 표시 확인
5. 측정 시간
   (시간을 자유롭게 조정할 수 있지만, 파라미터에 따라 권장값이 있음)
   (LD 프로토콜: Command 1765
   ASCII 프로토콜: *CONFig:AQ:TIME)

또는 다음 위치에서 설정을 할 수 있습니다.

기본 메뉴 > Settings > Set up > Operation modes > AQ

기본 메뉴 > Settings > Mass

## 8.7 피크 지정

가장 정확한 측정 결과를 얻으려면 교정 전에 항상 현재 '피크'를 지정해야 합니다. 이 과정이 끝나면 기존의 양극 전압이 새 양극 전압으로 변경됩니다.

조정에서는 공기 헬륨 또는 공기 수소를 사용합니다. 질소로만 조정할 수는 없습니다.

디스플레이에 대한 다음 정보는 LDS3000 AQ와 함께 사용하도록 조정된 CU1000을 나타냅니다.

✓ Background 값이 증가하여 측정 결과가 왜곡되는 것을 방지하기 위해 최소 60분 동안 예열 과정을 거쳤습니다.

*1* 기본 메뉴 > Functions > CAL > Peak.

*2* 'OK'를 눌러 확인합니다.

⇨ 'CAL peak' 창이 열립니다.

*3* 챔버에서 캘리브레이션 리크를 제거하십시오.

*4* Background 신호가 안정될 때까지 기다리십시오.

*5* Background 값이 안정되었는지 확인한 다음, 조정을 시작하고, 'OK'를 눌러 확인하십시오.

⇨ (LD 프로토콜: 4, 파라미터 7 (피크 조정 AQ)
ASCII 프로토콜: *CAL:PEAK)
IO1000: 'Peakfind' 입력

⇨ (LD 및 ASCII 프로토콜: 그런 다음 Command 260(상태 교정) 또는 *STATus:CAL을 통해 쿼리해야 함)

⇨ 조정 후 기존 및 새 양극 전압이 표시됩니다.

## 8.8 캘리브레이션 리크의 누설률 저장

사용한 캘리브레이션 리크에 대한 사양을 한 번 입력하십시오. 가스(질량)별로 구체적인 누설률을 설정해야 합니다.
범위: 1E-9 ... 9.9E-2 mbar l/s

**캘리브레이션 리크 누설률의 최소 크기**

안정적인 교정을 위해 사용된 캘리브레이션 리크의 누설률에 대한 최소 크기를 설정하는 것이 좋습니다.

AQ Wizard에서 제안한 측정 시간이 유지되면 누설률이 다음 값 아래로 떨어지지 않습니다.

- 포밍 가스를 사용할 때 선택한 세트포인트(트리거 1)
- 헬륨을 사용할 때 선택한 세트포인트의 1/5(트리거 1)

사용된 캘리브레이션 리크의 누설률이 너무 작으면 교정을 시작하거나 완료하기 위한 에러 메시지가 나타납니다.

다음은 LDS3000 AQ와 함께 사용하도록 조정된 CU1000에 관한 정보입니다.

✓ 누설률을 입력할 단위가 설정됩니다. 시스템에 표시된 누설률 단위가 캘리브레이션 리크에 표시된 단위와 다르면 캘리브레이션 리크에 표시된 대로 장치를 임시로 설정하십시오. '누설률 단위 선택 [▷ 40]'도 참조하십시오.

1. 기본 메뉴 > Functions > CAL > Settings > Ext. calibration leak
2. 원하는 가스 및 관련 누설률을 입력하십시오.
   (LD 프로토콜: Command 390
   ASCII 프로토콜: *CONFig:CALleak:EXTVac)

## 8.9 장치 교정

### 8.9.1 시간 및 일반 환경설정

**참조**

**작동 온도가 너무 낮아서 교정이 잘못됨**

저온 상태에서 장치를 교정하면 측정 결과가 잘못될 수 있습니다.

▸ 최적의 정확도를 위해 장치를 60분 이상 켠 후에 사용해야 합니다.

작업을 교대할 때마다 원하는 작동 모드와 원하는 가스에 대한 장치 설정을 한 번씩 교정하는 것이 좋습니다. 그런 다음에는 재교정 없이 다른 작동 모드와 가스로 전환할 수 있습니다.

또한 시스템에서 교정 메시지가 표시된 후에 교정을 해야 합니다.

**프리앰프 테스트 끄기**

| | |
|---|---|
| 교정 중에 설치된 프리앰프를 장치에서 테스트합니다. 앰프 테스트를 끌 수 있습니다. 이렇게 하면 교정 속도가 빨라지지만 안정성이 저하됩니다. | |
| 0 | OFF |
| 1 | ON |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set-up> MS-module > Preamplifier > Test > Preamplifier test with CAL |
| LD 프로토콜 | Command 370 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:AMPTest (ON,OFF) |

**교정 요청 활성화**

| | |
|---|---|
| 교정 요청이 활성화된 경우 스위치가 켜진 다음 30분 후에 5°C를 초과하는 온도 변화가 있으면 교정을 하라는 메시지가 장치에 표시됩니다. | |
| 0 | OFF |
| 1 | ON |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > CAL > Settings > CAL request. > Calibration request<br>또는<br>Settings > Set-up> CAL request. > Calibration request |
| LD 프로토콜 | Command 419 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:CALREQ (ON,OFF) |

**교정 경고 Wrn650**

| | |
|---|---|
| '처음 20분 내에는 교정하지 않는 것이 좋습니다'라는 경고 메시지 Wrn650이 허용 또는 금지될 수 있습니다. | |
| 0 | OFF(금지됨) |
| 1 | ON(허용됨) |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > CAL > Settings > CAL request. > 교정 경고 W650<br>또는<br>Settings > Set-up> CAL request. > 교정 경고 W650 |
| LD 프로토콜 | Command 429 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:CALWarn ON (OFF) |

**또한 참고하십시오**

머신 및 Sniff 계수 설정 [▶ 76]

## 8.9.2 교정 계수 입력

일반적으로 교정은 적절한 교정 루틴에 의해 결정됩니다. 따라서 대부분의 경우 교정 계수를 수동으로 조정하지 않아도 됩니다.

교정을 부정확하게 설정하면 누설률이 잘못 표시됩니다.

## 8.9.3 교정 계수 진공

AQ 모드의 장치에도 적용됩니다.

| | |
|---|---|
| 질량 2, 3, 4에 대한 교정 계수를 입력하십시오.<br>다음 교정 중에 이 값을 덮어씁니다. | |
| 0.01~5000 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Calibr. factor > mass 2 (3, 4) > calibration factor VAC H2 (M3, He) |
| LD 프로토콜 | Command 520 |
| ASCII 프로토콜 | Command *FACtor:CALVac |

## 8.9.4 교정

교정에 대한 일반 지침도 확인하십시오('장치 교정 [▶ 44]' 참조).

### 전체 과정의 요건

- 외부 캘리브레이션 리크가 있습니다.
- 캘리브레이션 리크의 정보를 입력하십시오. '캘리브레이션 리크의 누설률 저장 [▶ 71]'도 참조하십시오.
- Background 값이 증가하여 측정 결과가 왜곡되는 것을 방지하기 위해 최소 60분 동안 예열 과정을 거쳤습니다.
- 현재의 '피크'가 지정되었습니다('피크 지정 [▶ 70]'도 참조).

### 컨트롤 유닛 CU1000

1. 측정 챔버에 열린 캘리브레이션 리크를 넣고 측정 챔버를 닫으십시오.
2. 기본 메뉴 > Functions > CAL > external
   ⇨ 캘리브레이션 리크의 누설률이 교정 시작 여부를 묻는 메시지가 표시됩니다.
3. 교정을 시작하려면 'OK'를 눌러 확인하십시오.
4. 화면의 지시사항을 따르십시오.

### LD 또는 ASCII 프로토콜, IO1000

1. 측정 챔버에 열린 캘리브레이션 리크를 넣고 측정 챔버를 닫으십시오.

2 안정된 누설률 신호를 얻으려면 설정된 AQ 측정 시간 이상을 기다리십시오.

3 교정 시작
LD 프로토콜: Command 4, 파라미터 1
ASCII 프로토콜: *CAL:EXT
IO1000: 'CAL external'을 입력하십시오(아래 그림도 참조).

⇨ 헬륨을 사용하는 경우에는 마지막 단계(8번)로 넘어가십시오.

4 포밍 가스(수소)의 Background 지정을 하려면 상태를 쿼리하십시오.
LD 프로토콜: Command 260(상태 교정)
ASCII 프로토콜: *STATus:CAL

⇨ 다음 상태에 도달할 때까지 기다리십시오.
LD 프로토콜: Command 260 상태 75 “WAIT_ZERO_AQ“
ASCII 프로토콜: *STATus:CAL? on “CLOSE“
IO1000: 'CAL stable'을 입력하십시오(아래 그림도 참조).

5 측정 챔버에서 캘리브레이션 리크를 제거하고 측정 챔버를 닫으십시오.

6 안정된 누설률 신호를 얻으려면 설정된 AQ 측정 시간 이상을 기다리십시오.

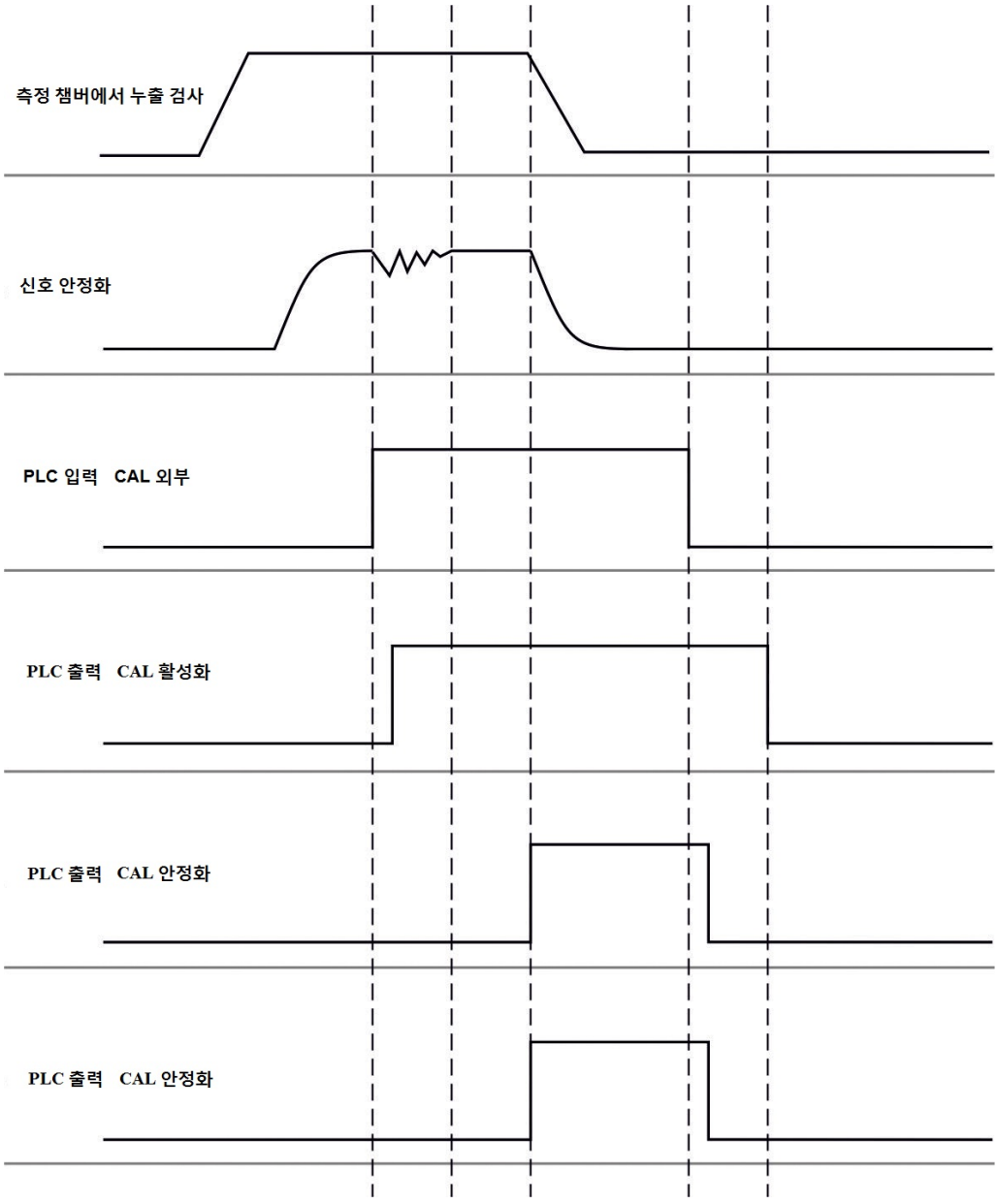
7 Background 측정을 시작하십시오.
LD 프로토콜: Command 11, 파라미터 1(교정 계속)
ASCII 프로토콜: *CAL:CLOSED
IO1000: 'CAL external'을 입력하십시오(아래 그림도 참조).

8 그런 다음 상태를 쿼리하십시오.
LD 프로토콜: Command 260(상태 교정)
ASCII 프로토콜: *STATus:CAL

⇨ 다음 상태에 도달할 때까지 기다리십시오.
LD 프로토콜: Command 260 상태 0 'READY'
ASCII 프로토콜: *STATus:CAL? on “IDLE“
IO1000: 'CAL active'를 출력하십시오(아래 그림도 참조).

⇨ 교정이 완료됩니다.

⇨ 에러가 발생한 경우:
LD 프로토콜: Command 260 상태 51~59(에러 조건)
ASCII 프로토콜: *STATus:CAL? on “FAIL“
IO1000: '에러 또는 경고' 출력




*약어 16:* AQ 모드용 장치의 IO1000를 이용하는 외부 교정 PLC 입력 및 출력에 대한 설명, '입력 및 출력 할당 [▶ 81]' 참조

## 8.10 ZERO 진행

LDS3000 AQ가 작동되고 가스 유형으로 포밍 가스를 선택하면 처음에는 진공 시스템의 기존 수소 때문에 상승 곡선이 디스플레이에 표시됩니다. 이렇게 되면 누설로 오인될 수 있습니다.

왜곡된 수소 흔적을 제거하려면 측정 장치를 시작한 다음 약 30분 후에 사용하십시오.

잔여 오프셋을 제거하려면 ZERO AQ를 실행하십시오. ZERO AQ는 측정 신호를 차단하는 데 사용되지 않습니다.

✓ 질량은 수소(포밍 가스)입니다.
수소 (성형 가스)가 입력되지 않은 경우 "메인 메뉴> Settings > Mass"또는 측정 창 디스플레이 하단의 "마법사"를 통해 설정할 수 있습니다.

✓ 측정 챔버에는 테스트 표본이나 캘리브레이션 리크가 없습니다.

*1* 기본 메뉴 > Functions > ZERO AQ

*2* 화면의 지시사항을 따르십시오.

⇨ LD 및 ASCII 프로토콜: 테스트 표본 또는 캘리브레이션 리크를 제거한 다음 측정 시간 동안 기다리십시오.

⇨ LD 프로토콜: Command 6, 파라미터 1, ASCII 프로토콜: *ZERO:ON

⇨ IO1000 ZERO 입력

## 8.11 머신 및 Sniff 계수 설정

내부 교정은 테스트 시스템에서 분리된 질량 분석기 모듈의 측정 시스템만 교정합니다. 내부 교정 후에 (부분 흐름 원리에 따라) 측정 시스템을 추가 펌프 시스템과 병렬로 작동하면 부분 전류 비율에 따라 측정 시스템에 누설률이 너무 낮게 표시됩니다. 진공 모드에 대한 교정 머신 팩터 및 스니퍼 모드에 대한 Sniff 계수 덕분에 측정 시스템에 실제 누설률이 표시됩니다. 테스트 시스템의 측정 시스템 배기 속도와 비교하여 측정 시스템의 유효 배기 속도 비율과 함께 위의 계수를 고려합니다.

### 8.11.1 머신 팩터 및 Sniff 계수 수동 설정

✓ 질량 분석기 모듈은 내부적으로 교정됩니다.

*1* 테스트 시스템을 사용하여 외부 캘리브레이션 리크를 측정합니다.

⇨ 부분 전류 비율에 따라 장치에 너무 낮은 누설률이 표시됩니다.

*2* 머신 팩터 또는 Sniff 계수 설정합니다(아래 참조).

⇨ 장치에 실제 누설률이 표시됩니다.

**머신 팩터 설정**

**AQ 모드의 장치:**

머신 팩터 '1'이 기본 설정되어 있습니다. 이 설정은 변경하면 안 됩니다.

| | |
|---|---|
| 진공 모드에서 내부 및 외부 교정의 가능한 편차를 수정합니다.<br>옵션 내부 캘리브레이션 리크 없이 값이 1.00이어야 합니다. 값이 변경되면 누설률이 표시됩니다. 이렇게 하면 간단하게 조정할 수 있습니다. | |
| 값 범위 1E-4~1E+5 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Vacuum > Machine factor > Mass 2 (3, 4) > machine factor VAC H2 (M3, He) |
| LD 프로토콜 | Command 522 |

| | |
|---|---|
| ASCII 프로토콜 | Command *FACtor:FACMachine |

**Sniff 계수 설정**

| | |
|---|---|
| 스니퍼 모드에서 내부 및 외부 교정의 가능한 편차를 수정합니다. | |
| 값 범위 1E-4~1E+4 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Operation modes > Sniffing > Sniff factor Mass 2 (3, 4) > Sniff factor H2 (M3, He) |
| LD 프로토콜 | Command 523 |
| ASCII 프로토콜 | Command *FACtor:FACSniff |

## 8.12 측정 실행

**⚠ 경고**

**내파된 측정 챔버로 인한 위험**

LDS3000 AQ에 연결된 외부 측정 챔버는 약 60 sccm에서 배기됩니다. 정상 측정 시간(2~30초) 내에는 위험한 음압이 발생하지 않습니다.

누설이 발생하지 않고 진공 저항성이 없는 측정 챔버를 계속 배기하면 파열될 수 있습니다. 예를 들어 1리터의 측정 챔버에서는 약 10분 후에 발생할 수 있습니다.

- ► 측정 시간이 만료되면 측정 챔버를 배기하지 마십시오.
- ► 적절한 보호 장치를 사용하십시오.

✓ 장치가 켜져 있습니다.

✓ 피크가 지정되었습니다('피크 지정 [▶ 70]' 참조).

✓ 교정이 완료되었습니다('교정 [▶ 73]' 참조).

✓ AQ ZERO가 지정되었습니다('ZERO 진행 [▶ 75]' 참조).

*1* 포밍 가스로 측정하는 경우 30분 이상 장치를 작동해야 합니다. 이 시간은 안정적인 측정을 하는 데 필요합니다.

⇨ 헬륨으로 측정할 때의 대기 시간은 약 10분입니다.

*2* 측정 챔버에 검사 제품을 넣고 측정 챔버를 닫으십시오. 누설이 발생할 수 있는 부분에 검사 제품을 놓아서는 안 됩니다.

⇨ 압력 하에서 헬륨 또는 포밍 가스로 채워진 검사 제품을 측정 챔버로 가져오거나 측정 챔버에서 가압합니다.

⇨ 검사 제품에서 누설이 발생하면 디스플레이에 누설률이 증가하는 것으로 나타납니다.

*3* 설정된 측정 시간 동안 기다리십시오.

⇨ 누설률이 계산되고 표시됩니다.

4 측정 챔버에서 검사 제품을 제거하고 2단계에서 측정을 계속하십시오.

⇨ 시작 또는 정지 버튼은 사용되지 않습니다.

## 8.13 파라미터 로드 및 저장

CU1000의 USB 플래시 드라이브를 사용하여 컨트롤 유닛 및 질량 분석기 모듈 파라미터를 백업 및 복원할 수 있습니다.

파라미터 저장:

► "Functions > Data > Parameter > Save > Save parameter"

파라미터 로드:

✓ 기존의 설정된 호환 모드가 파라미터 파일의 호환 모드와 일치해야 합니다. '호환 모드 선택 [▷ 67]'도 참조하십시오.

► "Functions > Data > Parameter > Load > Load parameter"

## 8.14 측정 데이터 복사 및 삭제

측정 데이터는 CU1000으로 USB 플래시 드라이브에 저장할 수 있습니다.

- "Functions > Data > Recorder > Copy > Copy files"

CU1000에서 측정 데이터를 삭제할 수 있습니다.

- "Functions > Data > Recorder > Delete > Delete files"

## 8.15 'ZERO 시간 계수 AQ' 조정

포밍 가스로 측정할 때 마이너스 누설률이 나타나지 않도록 특정 시간(제로 시간 계수 AQ x 측정 시간) 후에 누설률 표시가 0으로 조정됩니다.

ZERO 시간 계수 AQ를 다음 메뉴에서 설정할 수 있습니다.

기본 메뉴 > Settings > Set up > Operation modes > AQ > Measurement time

기본값은 4이고, 1~10의 정수로 변경할 수 있습니다.

(LD 프로토콜: Command 1767
ASCII 프로토콜: *CONFig:AQ:ZEROTime)

## 8.16 표시 한도 선택

**표시 범위**

| |
|---|
| 표시 한도 조정:<br>매우 낮은 누설률이 용도에 적합하지 않은 경우 표시 최소값을 높이면 누설률 표시값을 쉽게 확인할 수 있습니다. |
| – VAC는 최대 15 데케이드<br>– SNIF는 최대 11 데케이드 |

| |
|---|
| – AQ 모드는 최대 8 데케이드<br>설정이 부적절해서 가용 범위가 데케이드 미만이 되면 표시 가능한 데케이드가 남을 때까지 최대값이 변경됩니다.<br>참고: 두 파라미터 사이에서 설정할 때는 기존의 표시 한도가 컨트롤 유닛에 표시됩니다. LD 프로토콜과 함께 399 Command을 사용하면 기존의 표시 한도를 읽을 수 있습니다. |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Display > Display limits |
| LD 프로토콜 | Command 397 |
| ASCII 프로토콜 | Command: *CONFig:DISPL_LIM:HIGH<br>Command: *CONFig:DISPL_LIM:LOW |

## 8.17 터보 분자 펌프의 회전 속도를 설정하십시오.

**터보 분자 펌프의 회전 속도**

일부 작업에서는 터보 분자 펌프의 회전 속도를 줄여 장치의 감도를 높이는 것이 좋습니다. 그러나 이렇게 하면 GROSS, FINE 및 ULTRA 연결부에서 최대 허용 인렛 압력이 감소합니다. 회전 속도를 변경한 후 재교정이 필요합니다.

AQ 모드 장치용: 설정된 1000 Hz을 변경하지 마십시오.

| 터보 분자 펌프의 회전 속도(Hertz) |
|---|
| 1000 |
| 1500 |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > MS module > TMP > Settings > TMP rotational speed |
| LD 프로토콜 | 501 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:SPEEDTMP |

## 8.18 캐소드 선택

**캐소드 선택**

| 질량 분석기에는 캐소드 2개가 있습니다. 초기 설정에서 장치에서 캐소드를 1개 사용합니다. 결함이 있으면 장치가 자동으로 다른 캐소드로 전환합니다.<br>이 설정으로 특정 캐소드를 선택할 수 있습니다. | |
|---|---|
| 0 | CAT1 |
| 1 | CAT2 |
| 2 | 자동 Cat1(캐소드 2로 자동 전환, 초기 설정) |

| | |
|---|---|
| 3 | 자동 Cat2(캐소드 1로 자동 전환) |
| 4 | OFF |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > MS module > Ion source > Cathode selection |
| LD 프로토콜 | 530 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:CAThode *STATus:CAThode |

## 8.19 설정 리셋

**질량 분석기 모듈**

| | |
|---|---|
| 질량 분석기 모듈의 설정을 초기 설정으로 리셋할 수 있습니다. | |
| 0 | 초기 설정 로드 |
| 10 | LDS1000 호환 모드의 설정 리셋 |
| 11 | LDS2010 호환 모드의 설정 리셋 |
| 12 | XL 스니퍼 어댑터 모드의 설정 리셋 |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Parameters > Reset > Control unit settings<br>Functions > Data > Parameters > Reset > MSB settings<br>Functions > Data > Parameters > Reset > Parameter access level |
| LD 프로토콜 | Command 1161 |
| ASCII 프로토콜 | Command *RST:FACTORY<br>Command *RST:SL3000 |

AQ 모드 장치용: AQ 모드를 로드하면 AQ 모드의 초기 설정이 다시 로드됩니다(호환 모드 선택 [▶ 67] 참조).

# 9 확장 모듈(LDS3000, LDS3000 AQ) 사용

## 9.1 확장 모듈 유형 선택

**확장 모듈 선택**

| | |
|---|---|
| I/O 연결부에 연결된 모듈 유형 선택 | |
| I/O 모듈<br>버스 모듈 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Configuration > Interfaces > Device Selection > Module on I/O connection<br>or<br>Settings > Configuration > Accessories > Device Selection. > Module on I/O connection |
| LD 프로토콜 | – |
| ASCII 프로토콜 | – |

## 9.2 I/O 모듈 IO1000의 설정

### 9.2.1 일반 인터페이스 설정

**인터페이스 프로토콜 설정**

| | |
|---|---|
| I/O 연결부에 연결된 모듈의 프로토콜 설정. 이 설정은 IO1000의 DIP 스위치로 덮어쓸 수 있습니다. | |
| LD<br>ASCII<br>Binary<br>LDS1000 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Interfaces > Protocol > I/O module protocol |
| LD 프로토콜 | 2593 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:RS232 |

### 9.2.2 입력 및 출력 할당

**I/O 모듈의 아날로그 출력부 할당**

| |
|---|
| I/O 모듈 IO1000의 아날로그 출력부에는 다른 측정값 표시가 할당될 수 있습니다. |
| 가능한 기능: 다음 표 참조 |
| |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Analog outp. > Config. 아날로그 출력부 1/2 |
| LD 프로토콜 | Command 222, 223, 224 |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:RECorder:LINK1<br>Command *CONFig:RECorder:LINK2<br>Command *CONFig:RECorder:SCALE<br>Command *CONFig:RECorder:UPPEREXP |

| | |
|---|---|
| 출력 전압에 대한 한계값을 지정할 수 있습니다. | |
| VAC: | 최소 1 x $10^{-13}$...1 x $10^{-1}$ mbar l/s<br>최대 1 x $10^{-12}$...1 x $10^{-1}$ mbar l/s |
| SNIF: | 최소 1 x $10^{-9}$...1 x $10^{-1}$ mbar l/s<br>최대 1 x $10^{-8}$...1 x $10^{-1}$ mbar l/s |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Interfaces > LR limits |
| LD 프로토콜 | Command 226(Vac)<br>Command 227(Snif) |
| ASCII 프로토콜 | Command *CONFig:LIMITS:VAC<br>Command *CONFig:LIMITS:SNIF |

기능, 아날로그 출력부 할당:

| | | |
|---|---|---|
| 꺼짐 | 아날로그 출력부가 꺼짐<br>(출력 전압 = 0 V). | |
| 압력 p1 / 압력 p2 | 1~ 10 V, 0.5 V / 데케이드,<br>1 V = 1 x $10^{-3}$ mbar | |
| 누설률 가수 | 1~ 10 V, 선형, 선택한 단위 사용 | 다른 아날로그 출력부에 '누설률 지수'가 할당된 경우에만 유용합니다. |
| 누설률 지수 | 1~ 10 V, 0.5 V / 데케이드,<br>단계 기능,<br>1 V = 1 x $10^{-12}$, 선택한 단위 사용 | 다른 아날로그 출력부에 '누설률 가수' 또는 '누설률 가수 히스테리시스'가 할당된 경우에만 유용합니다. |
| 선형 누설률 | x~ 10 V, 선형,<br>선택한 단위 사용 | |

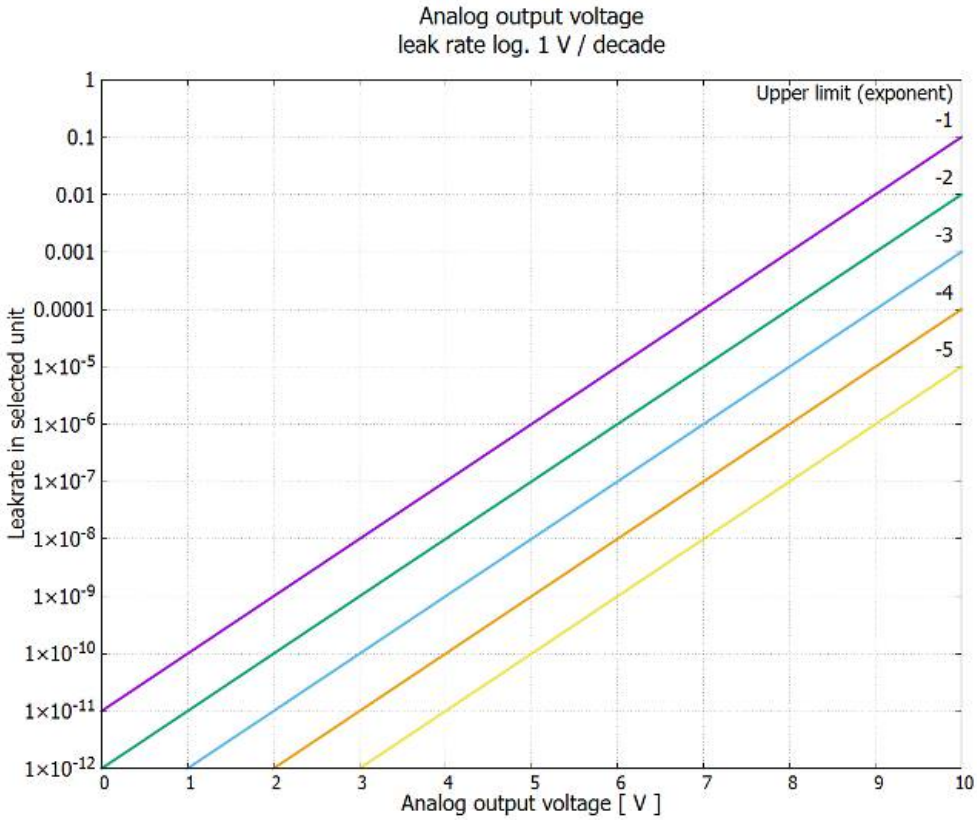
파라미터 '최대 한도 지수' 파라미터를 통해 최대 한도(= 10 V)를 설정합니다. 최소 한도 값은 항상 0(누설률)이며, 이는 0 V 출력 전압에 해당합니다. 최대 한도의 지수는 1 x $10^{-4}$ mbar l/s와 같은 전체 데케이드로 설정할 수 있습니다.

Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Analog scale > AO exponent upper limit.

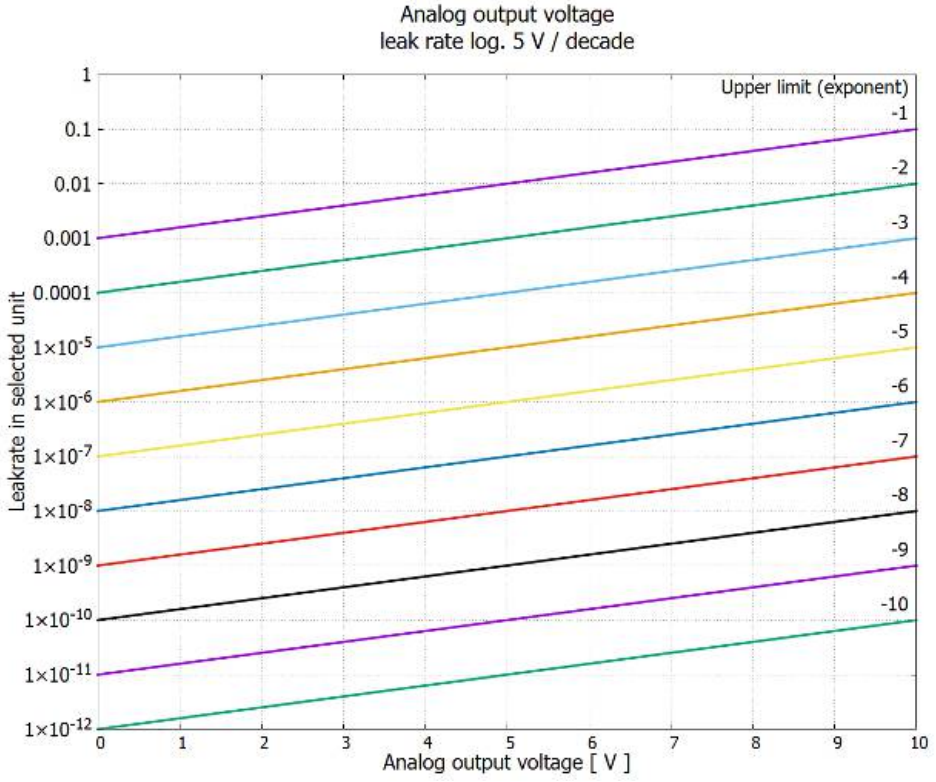
적절한 출력 기능을 선택하면 해당 설정이 아날로그 출력부 모두에 적용됩니다. 선택된 누설률 단위에 따라 절대 제한이 달라집니다.

선택한 범위는 모든 인터페이스에 유효한 제한을 통해 추가로 좁힐 수 있습니다(위의 내용 참조).

| | | |
|---|---|---|
| 누설률 로그 | x~ 10 V, 로그,<br>선택한 단위 사용 | |
| 최대 한도(= 10 V) 및 스케일(V / 데케이드)은 '최대 한도 지수' 및 '누설률 스케일' 파라미터를 통해 설정합니다.<br>예:<br>최대 한도가 1 x $10^{-5}$ mbar l/s(= 10 V)로 설정됨. 스케일이 5 V / 데케이드로 설정됨. 최소 한도가 1 x $10^{-7}$ mbar l/s(= 0 V)로 설정됨. V / 데케이드의 기울기 및 최대 한도(10 V 제한)의 로그 출력 기능을 설정할 수 있습니다. 최대한 작은 값이 표시됩니다. 다음과 같은 기울기가 가능합니다. 0.5, 1, 2, 2.5, 3, 5, 10 V/ 선택한 기울기 값이 높을수록 표시할 수 있는 영역이 작아집니다. 로그 설정은 여러 데케이드가 표시될 때 가장 유용하므로 < 10 V / 데케이드로 설정하십시오. 최대 한도는 두 아날로그 출력부에 동일하게 적용됩니다. 다음 그림에서 최대 한도 설정이 다른 1 V / 데케이드 및 5 V / 데케이드가 예입니다. 선택된 누설률 단위에 따라 절대 제한이 달라집니다. 선택한 범위는 모든 인터페이스에 유효한 제한을 통해 추가로 좁힐 수 있습니다(위의 내용 참조). | | |
| 인터페이스 기준 설정 | LD 로그 Command 221을 이용하는 테스트에서는 출력 전압을 지정할 수 있습니다. | |
| 누설률 가수 히스테리시스 | 0.7~ 10 V, 선형,<br>선택한 단위 사용 | 다른 아날로그 출력부에 '누설률 지수'가 할당된 경우에만 유용합니다. 0.7~1.0의 범위에서 가수의 중복을 통해 두 데케이드 사이의 일정한 점프가 방지됩니다. 0.7 V는 0.7 x $10^{-x}$의 누설률에 해당합니다. 9.9 V는 9.9 x $10^{-x}$의 누설률에 해당합니다. |
| 압력 p1 (1 V / Dec.)/<br>압력 p2 (1 V / Dec.) | 1~ 10 V, 1 V / 데케이드,<br>2.5 V = 1 x $10^{-3}$ mbar,<br>8.5 V = 1000 mbar | |
| 누설률 로그 H./<br>누설률 지수 인버티드 | 특별 기능. INFICON의 권장 제품에서만 사용합니다. | |




*약어 17:* 아날로그 출력부 전압 누설률 로그. 1 V / 데케이드




*약어 18:* 아날로그 출력부 전압 누설률 로그. 5 V / 데케이드

**에러가 발생한 경우의 출력 전압**

에러 발생 시 아날로그 출력부에 다음과 같은 전압이 적용됩니다.

| 호환 모드 | 전압 |
|---|---|
| LDS1000 | 0 V |

| | |
|---|---|
| LDS2010 | 10 V |
| LDS3000 | 10.237 V |

**구성(LDS2010 호환)** 다음 표는 LDS2010에서 LDS3000으로 설정을 전송하는 데 사용할 수 있습니다.

| LDS2010 설정. 메뉴 항목 22 | 아날로그 출력부 채널 | 기능 LDS2010 | 기능 LDS3000 | 누설률 스케일링 | 최대 한도(10 V = ...) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 사용된 단위의 누설률 가수<br>1~ 10 V | 누설률 가수 | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 1 | 2 | 사용된 단위의 누설률 지수(단계 기능).<br>. 1~ 10 V, 0.5 V / 데케이드, 1 V = 1E-12 | 누설률 지수 | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 2 | 1 | 사용된 단위의 누설률 로그<br>1~ 10 V, 0.5 V / 데케이드, 1 V = 1E-12 | 누설률 로그 | 0.5 V/dec. | 1E6 [사용된 단위] |
| 2 | 2 | 사용된 단위의 압력 p1 로그.<br>1~ 10 V, 0.5 V / 데케이드, 1 V = 1E-3 mbar | 압력 p1 | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 3 | 1 | 누설률 가수, mbar·l/s<br>1~ 10 V | 누설률 가수 | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 3 | 2 | 누설률 가수 지수(단계 기능), mbar·l/s<br>1~ 10 V, -1 V / 데케이드, 0 V = 1E0 mbar l/s | LR 지수 인버티드 | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 4 | 1 | 누설률 로그<br>0~ 10 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-10 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1.00E+00 |
| 4 | 2 | 압력 p1 로그, mbar<br>1 V / 데케이드, 2.5 ... 8.5 V,<br>2.5 V = 1E-3 mbar,<br>5.5 V = 1E0 mbar | p1 1 V/dec. | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 5 | 1 | 사용된 단위의 누설률 가수<br>1~ 10 V 상승, 0.7 ... 10 V 하락 | LR 가수 히스테리시스 | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 5 | 2 | 사용된 단위의 누설률 지수<br>1~ 10 V, 0.5 V / 데케이드, 0 V = 1E-14 | 누설률 지수 | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 6 | 1 | 누설률 로그, Pa·m³/s<br>0~ 10 V, 1 V/데케이드,<br>0 V = 1E-12 Pa·m³/s = 1E-12 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E-2 mbar l/s |
| 6 | 2 | 압력 p1 로그, Pa<br>1 V / 데케이드, 2.5 ... 8.5 V, 2.5 V = 1E-3 mbar | p1 1 V/dec. | 관련 없음 | 관련 없음 |

| LDS2010 설정. 메뉴 항목 22 | 아날로그 출력부 채널 | 기능 LDS2010 | 기능 LDS3000 | 누설률 스케일링 | 최대 한도(10 V = ...) |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 1 | 누설률 로그, Pa·m³/s<br>0~ 10 V, 1 V/데케이드,<br>0 V = 1E-12 Pa·m3/s = 1E-12 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E-2 mbar l/s |
| 8 | 2 | 압력 p2 로그, Pa<br>1 V / 데케이드, 2.5 ... 8.5 V, 2.5 V = 1E-3 mbar | p2 1 V/dec. | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 9 | 1 | 압력 p1 로그, Pa<br>1 V / 데케이드, 2.5 ... 8.5 V, 2.5 V = 1E-3 mbar | p1 1 V/dec. | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 9 | 2 | 압력 p2 로그, Pa<br>1 V / 데케이드, 2.5 ... 8.5 V, 2.5 V = 1E-3 mbar | p2 1 V/dec. | 관련 없음 | 관련 없음 |
| 10 | 1 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 8 V, 2 V / 데케이드, 0 V = 1E-3 mbar l/s | 누설률 로그 | 2 V/dec. | 1E+2 mbar l/s |
| 10 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 10 V, 3 V / 데케이드, 0 V = 1E-3 mbar l/s | 누설률 로그 | 특수 1 | 1E+1 mbar l/s |
| 11 | 1 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 8 V, 2 V / 데케이드, 0 V = 1E-4 mbar l/s | 누설률 로그 | 2 V/dec. | 1E+1 mbar l/s |
| 11 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 10 V, 3 V / 데케이드, 0V = 1E-4 mbar l/s | 누설률 로그 | 특수 1 | 1E+0 mbar l/s |
| 12 | 1 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 8 V, 2 V / 데케이드, 0 V = 1E-5 mbar l/s | 누설률 로그 | 2 V/dec. | 1E0 mbar l/s |
| 12 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 10 V, 3 V / 데케이드, 0 V = 1E-5 mbar l/s | 누설률 로그 | 특수 1 | 1E-1 mbar l/s |
| 13 | 1 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 8 V, 2 V / 데케이드, 0 V = 1E-6 mbar l/s | 누설률 로그 | 2 V/dec. | 1E-1 mbar l/s |
| 13 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 10 V, 3 V / 데케이드, 0 V = 1E-6 mbar l/s | 누설률 로그 | 특수 1 | 1E-2 mbar l/s |
| 14 | 1 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 8 V, 2 V / 데케이드, 0 V = 1E-7 mbar l/s | 누설률 로그 | 2 V/dec. | 1E-2 mbar l/s |

| LDS2010 설정. 메뉴 항목 22 | 아날로그 출력부 채널 | 기능 LDS2010 | 기능 LDS3000 | 누설률 스케일링 | 최대 한도(10 V = ...) |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 10 V, 3 V / 데케이드, 0 V = 1E-7 mbar l/s | 누설률 로그 | 특수 1 | 1E-3 mbar l/s |
| 15 | 1 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 8 V, 2 V / 데케이드, 0 V = 1E-8 mbar l/s | 누설률 로그 | 2 V/dec. | 1E-3 mbar l/s |
| 15 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 10 V, 3 V / 데케이드, 0 V = 1E-8 mbar l/s | 누설률 로그 | 특수 1 | 1E-4 mbar l/s |
| 16 | 1 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 8 V, 2 V / 데케이드, 0 V = 1E-9 mbar l/s | 누설률 로그 | 2 V/dec. | 1E-4 mbar l/s |
| 16 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 10 V, 3 V / 데케이드, 0 V = 1E-9 mbar l/s | 누설률 로그 | 특수 1 | 1E-5 mbar l/s |
| 17 | 1 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 8 V, 2 V / 데케이드, 0 V = 1E-10 mbar l/s | 누설률 로그 | 2 V/dec. | 1E-5 mbar l/s |
| 17 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 10 V, 3 V / 데케이드, 0 V = 1E-10 mbar l/s | 누설률 로그 | 특수 1 | 1E-6 mbar l/s |
| 18 | 1 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 8 V, 2 V / 데케이드, 0 V = 1E-11 mbar l/s | 누설률 로그 | 2 V/dec. | 1E-6 mbar l/s |
| 18 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 10 V, 3 V / 데케이드, 0 V = 1E-11 mbar l/s | 누설률 로그 | 특수 1 | 1E-7 mbar l/s |
| 20 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E1 mbar l/s |
| 20 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-3 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E7 mbar l/s |
| 21 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1E-1 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E0 mbar l/s |
| 21 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-4 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E6 mbar l/s |
| 22 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1E-2 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E-1 mbar l/s |

| LDS2010 설정. 메뉴 항목 22 | 아날로그 출력부 채널 | 기능 LDS2010 | 기능 LDS3000 | 누설률 스케일링 | 최대 한도(10 V = ...) |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-5 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E5 mbar l/s |
| 23 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1E-3 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E-2 mbar l/s |
| 23 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-6 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E4 mbar l/s |
| 24 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1E-4 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E-3 mbar l/s |
| 24 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-7 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E3 mbar l/s |
| 25 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1E-5 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E-4 mbar l/s |
| 25 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-8 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E2 mbar l/s |
| 26 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1E-6 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E-5 mbar l/s |
| 26 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-9 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E1 mbar l/s |
| 27 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1E-7 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E-6 mbar l/s |
| 27 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-10 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E0 mbar l/s |
| 28 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1E-8 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E-7 mbar l/s |
| 28 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-11 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E-1 mbar l/s |
| 29 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1E-9 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E-8 mbar l/s |
| 29 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-11 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E-1 mbar l/s |

| LDS2010 설정. 메뉴 항목 22 | 아날로그 출력부 채널 | 기능 LDS2010 | 기능 LDS3000 | 누설률 스케일링 | 최대 한도(10 V = ...) |
|---|---|---|---|---|---|
| 30 | 1 | 누설률 선형 mbar l/s<br>0~ 10 V, 1 V = 1E-10 mbar l/s | 선형 누설률 | 관련 없음 | 1E-9 mbar l/s |
| 30 | 2 | 누설률 로그, mbar·l/s<br>0~ 4 V, 1 V / 데케이드, 0 V = 1E-11 mbar l/s | 누설률 로그 | 1 V/dec. | 1E-1 mbar l/s |

**아날로그 입력 판독**

– Background에서는 기능을 구성할 수 없습니다.

– 향후 작업을 위해 보류됩니다.

– LD Command 220은 아날로그 입력의 전압값을 판독하는 데 사용할 수 있습니다.

### 9.2.2.1 I/O 모듈의 아날로그 입력 할당

| | |
|---|---|
| 디지털 입력부 PLC-IN 1 ... 사용 가능한 기능은 어떤 방식으로든 10 I/O 모듈에 할당할 수 있습니다.<br>– 활성 신호: 일반적으로 24 V<br>– 비활성 신호: 일반적으로 0 V<br>I/O 모듈의 24 V 출력은 활성 신호로 사용할 수 있습니다.<br>모든 기능을 반전시킬 수 있습니다. | |
| 가능한 기능: 다음 표 참조 | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Digital inputs > Configuration PLC Input |
| LD 프로토콜 | Command 438 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:PLCINLINK:1 (2 ... 10) |

**키 작동 스위치**

3개의 PLC 입력을 통해 최대 3개의 스위칭 출력이 있는 외부 키 스위치를 연결할 수 있습니다. 키 스위치는 컨트롤 유닛 작업자의 액세스 레벨을 선택하는 데 사용할 수 있습니다.

버튼 1 - Operator

버튼 2 - Supervisor

버튼 3 - Integrator

적절한 키 스위치의 예: Hopt+Schuler, No. 444-05

기능, 디지털 입력부 할당:

| 기능 | 플랭크/상태: | 설명 |
|---|---|---|
| 기능 없음 | – | 기능 없음 |
| CAL 동적 | 비활성 → 활성:<br>활성 → 비활성: | 외부 동적 교정 시작<br>Background 값을 적용하고 교정을 완료하십시오. |

| 기능 | 플랭크/상태: | 설명 |
|---|---|---|
| CAL 외부 | 비활성 → 활성: | 외부 교정을 시작하십시오. |
| | 활성 → 비활성: | Background 값을 적용하고 교정을 완료하십시오. |
| CAL 내부 | 비활성 → 활성: | 내부 교정을 시작하십시오. |
| SNIF/VAC | 비활성 → 활성: | 스니퍼 모드를 활성화하십시오. |
| | 활성 → 비활성: | 진공 모드를 활성화하십시오. |
| 시작 | 비활성 → 활성: | 측정으로 전환. (ZERO가 가능함. 누설률에 따라 모든 트리거 출력이 전환됨) |
| STOP | 비활성 → 활성: | 대기 상태로 전환. (ZERO가 가능하지 않음. 모든 트리거 출력에서 '누설률 임계값을 초과함'이 나타남) |
| ZERO | 비활성 → 활성: | ZERO를 켭니다. |
| | 활성 → 비활성: | ZERO를 끕니다. |
| ZERO 펄스 | 비활성 → 활성: | ZERO를 켜거나 끕니다. |
| 삭제 | 비활성 → 활성: | 경고 또는 에러 메시지를 지웁니다. / 교정을 취소합니다. |
| Gas Ballast | 비활성 → 활성: | Gas Ballast 밸브를 엽니다. |
| | 활성 → 비활성: | Gas Ballast 밸브를 항상 열리지 않으면 닫습니다. |
| 선택 동적/일반 | 비활성 → 활성: | 디지털 입력부 'CAL'의 활성화와 함께 사용하는 외부 교정 모드: |
| | 활성 → 비활성: | 외부 동적 교정(자동 튜닝 없음, 디지털 입력부를 통해 측정 시간과 펌프 싸이클 타임을 설정할 수 있음) |
| | | 외부 일반 교정(자동 튜닝 있음, 시스템별 측정 시간 및 펌프 싸이클 타임을 고려하지 않음) |
| 시작/정지 | 비활성 → 활성: | 측정으로 전환. (ZERO가 가능함. 누설률에 따라 모든 트리거 출력이 전환됨) |
| | 활성 → 비활성: | 대기 상태로 전환. (ZERO는 가능하지 않음, 모든 트리거 출력에서 '실패'가 나타남) |
| 키 1 | 활성: | 사용자 '작업자' |
| 키 2 | 활성: | 사용자 'Supervisor' |
| 키 3 | 활성: | 사용자 'Integrator' |
| CAL | 비활성 → 활성: | 대기 모드로 설정하면 장치에서 내부 교정이 시작됩니다. |
| | | 측정으로 설정하면 장치에서 외부 교정이 시작됩니다. |
| TL | 비활성 → 활성: | 내부 캘리브레이션 리크가 열립니다. |
| | 활성 → 비활성: | 내부 캘리브레이션 리크가 닫힙니다. |
| TL Plus | 비활성 → 활성: | 내부 캘리브레이션 리크가 열리거나 닫힙니다. |

| 기능 | 플랭크/상태: | 설명 |
|---|---|---|
| XL 유량 | 비활성 → 활성: | XL 어댑터로 XL 유량이 켜집니다. |
| | 활성 → 비활성: | XL 어댑터로 XL 유량이 꺼집니다. |
| CAL Mach | 비활성 → 활성: | 머신 팩터 교정 시작 |
| 내부 PROOF | 비활성 → 활성: | 내부 검증 기능을 시작합니다. |
| 외부 PROOF | 비활성 → 활성: | 외부 검증 기능을 시작합니다. |
| 임펄스 시작/정지 | 비활성 → 활성: | 시작 또는 정지를 활성화합니다. |
| ZERO 업데이트 | 비활성 → 활성: | ZERO 업데이트 또는 켜기 |
| | 활성 → 비활성: | 기능 없음 |
| 캘리브레이션 리크가 열림 | 비활성 → 활성: | 캘리브레이션 리크 열기 |
| | 활성 → 비활성: | 캘리브레이션 리크 닫기 |
| 펄스의 캘리브레이션 리크 | 비활성 → 활성: | 닫힌 캘리브레이션 리크를 열고, 열린 캘리브레이션 리크를 닫음 |
| | 활성 → 비활성: | 기능 없음 |
| 유량 | 비활성 → 활성: | SL3000XL 유량을 3000 sccm으로 전환(XL 어댑터) |
| | 활성 → 비활성: | SL3000XL 유량을 300 sccm으로 전환(XL 어댑터) |
| CAL 기계 | 비활성 → 활성: | 머신 팩터 또는 Sniff 계수 지정 |
| 내부 CAL 확인 | 비활성 → 활성: | 내부 캘리브레이션 리크로 교정 확인 |
| 외부 CAL 확인 | 비활성 → 활성: | 외부 캘리브레이션 리크로 교정 확인 |
| 임펄스 시작/정지 | 비활성 → 활성: | 측정 및 대기 작동 간 전환 |
| 질량 2 / 질량 4 | 비활성 → 활성: | 질량 4 활성화 |
| | 활성 → 비활성: | 질량 2 활성화 |
| Peakfind | 비활성 → 활성: | 피크 지정 시작(AQ만) |

### 9.2.2.2 I/O 모듈의 디지털 출력부 할당

| | |
|---|---|
| 디지털 출력부 PLC-OUT 1 ... 사용 가능한 기능은 어떤 방식으로든 8 I/O 모듈에 할당할 수 있습니다.<br>모든 기능을 반전시킬 수 있습니다. | |
| 가능한 기능: 다음 표 참조 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Interfaces > I/O module > Digital outputs > Configuration PLC Output |
| LD 프로토콜 | Command 263 |
| ASCII 프로토콜 | *CONFig:PLCOUTLINK:1 (2 ... 8) |

기능, 디지털 출력부 할당:

| 기능 | 상태: | 설명 |
|---|---|---|
| 열기 | 열림: | 항상 열림 |
| 트리거 1 | 닫힘: | 값이 누설률 임계값 초과 트리거 1 |
| | 열림: | 값이 누설률 임계값 미달 트리거 1 |
| 트리거 2 | 닫힘: | 값이 누설률 임계값 초과 트리거 2 |
| | 열림: | 값이 누설률 임계값 미달 트리거 2 |
| 트리거 3 | 닫힘: | 값이 누설률 임계값 초과 트리거 3 |
| | 열림: | 값이 누설률 임계값 미달 트리거 3 |
| 트리거 4 | 닫힘: | 값이 누설률 임계값 초과 트리거 4 |
| | 열림: | 값이 누설률 임계값 미달 트리거 4 |
| 준비 | 닫힘: | 방출이 켜짐, 교정 과정 비활성화, 에러 없음 |
| | 열림: | 방출이 꺼짐, 교정 과정 활성화 또는 에러 |
| 경고 | 닫힘: | 경고 |
| | 열림: | 경고 없음 |
| 에러 | 닫힘: | 에러 |
| | 열림: | 에러 없음 |
| CAL 활성화 | 닫힘: | 장치를 교정해야 함 |
| | 열림: | 장치를 교정하지 않아도 됨 |
| CAL 요청 | 닫힘: | 외부 교정이 없음: 교정 요청(5°C에서 온도 변화, 작동 후 30분 경과, 기본 회전 속도가 변경됨) |
| | 닫힘: | 외부 교정 또는 'CAL 확인': '외부 캘리브레이션 리크 열기 또는 닫기' 요청 |
| | 열림: | 요청 없음 |
| 런업 | 닫힘: | 런업 |
| | 열림: | 런업 없음 |
| ZERO 활성화 | 닫힘: | ZERO 켜짐 |
| | 열림: | ZERO 꺼짐 |
| 방출 켜짐 | 닫힘: | 방출 켜짐 |
| | 열림: | 방출 꺼짐 |
| 측정 | 닫힘: | 측정(ZERO가 가능함, 누설률에 따라 모든 트리거 출력이 전환됨) |
| | 열림: | 대기 또는 방출이 비활성화됨(ZERO가 가능하지 않음. 모든 트리거 출력에서 '누설률 임계값을 초과함'이 나타남) |

| 기능 | 상태: | 설명 |
|---|---|---|
| Standby | 닫힘: | 대기(ZERO가 가능하지 않음. 모든 트리거 출력에서 '누설률 임계값을 초과함'이 나타남) |
| | 열림: | 측정(ZERO가 가능함, 누설률에 따라 모든 트리거 출력이 전환됨) |
| SNIF | 닫힘: | SNIF |
| | 열림: | VAC |
| 에러 또는 경고 | 닫힘: | 에러 또는 경고 |
| | 열림: | 에러 또는 경고가 없음 |
| Gas Ballast | 닫힘: | Gas Ballast가 활성화됨 |
| | 열림: | Gas Ballast가 활성화되지 않음 |
| 캘리브레이션 리크가 열림 | 닫힘: | 캘리브레이션 리크가 활성화됨 |
| | 열림: | 캘리브레이션 리크가 비활성화됨 |
| CAL 안정 | 닫힘: | 캘리브레이션 리크로 교정이 완료됨('시간 및 일반 환경설정 [▶ 44]' 참조) |
| | 열림: | 할당이 안정되지 않거나 교정이 비활성화됨 |
| 캐소드 2 | 닫힘: | 캐소드 2이 활성화됨 |
| | 열림: | 캐소드 1이 활성화됨 |

## 9.3 버스 모듈 BM1000 설정

**버스 모듈 주소**

| | |
|---|---|
| 버스 모듈 주소 설정. (Profibus가 있는 노드, DeviceNet가 있는 MACID) | |
| 0~ 255 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Interfaces > Bus module > Address |
| LD 프로토콜 | 326 |
| ASCII 프로토콜 | – |

# 10 경고 및 에러 메시지(LDS3000, LDS3000 AQ)

장비에 광범위한 자체 진단 기능이 설치되어 있습니다.

**에러 메시지**

에러는 장치가 자체적으로 수정할 수 없고 작업을 강제로 중단시키는 이벤트입니다. 에러 메시지는 숫자와 설명 텍스트로 구성됩니다.

에러의 원인을 제거한 후 재시작 키를 사용하여 작업을 다시 시작하십시오.

**경고**

경고는 측정의 정확성을 저해할 수 있는 장비 모드에 대해 경고합니다. 장치의 작동은 중단되지 않습니다.

확인 키 또는 스니퍼 핸들의 오른쪽 키를 사용하여 경고인지 확인합니다.

다음 표에는 모든 경고 및 에러 메시지와 함께 오작동의 원인 및 문제 해결 방법이 나와 있습니다.

별표가 표시된 작업은 INFICON의 공식 서비스 직원만 처리해야 합니다.

| 경고(Wrn) 에러(Err) | 오류 메시지 LDS3000 | 에러 번호 | | 한계값 | 원인 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LDS1000 Protocol | Binary 또는 ASCII 프로토콜 호환 모드 LDS1000/ LDS2010 | | |
| **1xx 시스템 에러(RAM, ROM, EEPROM, 시계, ...)** | | | | | |
| Wrn102 | 타임아웃 EEPROM BSB Box(파라미터 번호) | 84 | 43 | | IF 보드 또는 MSB의 EEPROM 결함 |
| Wrn104 | EEPROM 파라미터가 초기화 중 | 84 | 43 | | 소프트웨어 업데이트 준수 또는 EEPROM 결함 |
| Wrn106 | EEPROM 파라미터 초기화 중 | 84 | 43 | | 소프트웨어 업데이트 준수 또는 EEPROM 결함 |
| Wrn110 | 시계가 설정되지 않음 | 16 | 16 | | 시계 점퍼가 설정되지 않음, 배터리가 방전됨, 시계 결함 |
| Wrn122 | BUS 모듈의 응답 없음 | 99 | 99 | | BUS 모듈과의 연결이 해제됨 |
| Wrn123 | BM1000에서 구성 INFICON이 지원되지 않음 | 99 | 99 | | 연결된 INFICON BM1000-fieldbus 유형에서는 선택한 구성이 지원되지 않음 |
| Wrn125 | I/O 모듈이 연결되지 않음 | 99 | 99 | | I/O 모듈과의 연결이 해제됨 |
| Wrn127 | 부팅 로더 버전이 잘못됨 | 99 | 99 | | 부팅 로더가 애플리케이션과 호환되지 않음 |

| 경고(Wrn) 에러(Err) | 오류 메시지 LDS3000 | 에러 번호 | | 한계값 | 원인 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LDS1000 Protocol | Binary 또는 ASCII 프로토콜 호환 모드 LDS1000/ LDS2010 | | |
| Err129 | 장치가 잘못됨(EEPROM) | 99 | 99 | | EEPROM에 호환되는 데이터가 없음 |
| Err130 | 스니퍼가 연결되지 않음 | 99 | 99 | | 스니퍼 라인이 전기적으로 연결되지 않음<br>'캐필러리 감시 설정 [▶ 60]'도 참조하십시오. |
| Wrn132 | SL3000이 지원되지 않음 | | | | XL 스니퍼 어댑터와는 SL3000XL 과만 사용할 수 있음 |
| Wrn150 | 압력 센서 2가 연결되지 않음 | – | – | | 압력 센서 PSG500과 FINE 연결부를 연결 |
| Wrn153 | CU1000 소프트웨어가 최신 버전이 아님 | | | | CU1000 소프트웨어 업데이트가 권장됨 |
| Wrn156 | ID AQ 모드가 잘못됨 | | | | ID AQ 모드가 잘못됨 |
| **2xx 작동 전압 에러** | | | | | |
| Wrn201 | U24_MSB가 너무 낮음 | 24 | 120 | 21.6V | 24 V 전원 공급 장치 팩 |
| Wrn202 | U24_MSB가 너무 높음 | 24 | 120 | 26.4V | 24 V 전원 공급 장치 팩 |
| Wrn203 | 24V_PWR12 전압이 범위를 벗어남(TL_valve/ GB_valve) | 24 | 120 | 20V<br>30V | 밸브 1(교정된 누설) 또는 밸브 2(Gas Ballast)의 단락 |
| Wrn204 | 24V_PWR34 전압이 범위를 벗어남 (밸브 3/4) | 24 | 120 | 20V<br>30V | 밸브 3 또는 밸브 4의 단락 |
| Wrn205 | 24V_PWR56 전압이 범위를 벗어남(Sniff_valve/ valve6) | 24 | 120 | 20V<br>30V | 밸브 5(Sniff) 또는 밸브 6의 단락 |
| Wrn221 | 내부 전압 24V_RC 전압이 범위를 벗어남 | 24 | 120 | 20V<br>30V | 컨트롤 유닛 출력의 단락 24 V |
| Wrn222 | 내부 전압 24V_IO 전압이 범위를 벗어남 | 24 | 120 | 20V<br>30V | IO 출력의 단락 24 V |
| Wrn223 | 내부 전압 24V_TMP 전압이 범위를 벗어남 | 24 | 120 | 20V<br>30V | TMP의 단락 24 V |

| 경고(Wrn) 에러(Err) | 오류 메시지 LDS3000 | 에러 번호 | | 한계값 | 원인 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LDS1000 Protocol | Binary 또는 ASCII 프로토콜 호환 모드 LDS1000/ LDS2010 | | |
| Wrn224 | 내부 전압 24V_1(Pirani) 전압이 범위를 벗어남 | 24 | 120 | 20V<br>30V | 단락 24 V<br>압력 센서 PSG500 (1,2,3), 스니퍼 라인 |
| Wrn240 | 전압 +15 V가 범위를 벗어남 | 24 | 120 | | +15 V가 너무 낮음, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Wrn241 | 전압 -15 V가 범위를 벗어남 | 24 | 120 | | -15 V가 너무 낮음, 프리앰프의 단락, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Err242 | +15 V 또는 -15 V 전압 단락 | 24 | 120 | | +15 V 또는 -15 V가 너무 낮음, 프리앰프의 단락, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Wrn250 | REF5V 전압이 범위를 벗어남 | 24 | 120 | 4.5V<br>5.5V | +15 V 또는 5 V가 너무 낮음, 프리앰프의 단락, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Err252 | REF5V 전압 단락 | 24 | 120 | | +15 V 또는 REF5V가 너무 낮음, 프리앰프의 단락, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| **3xx 탐지 시스템(오프셋 프리앰프, 프리앰프 테스트, 방출, 캐소드 테스트)** | | | | | |
| Wrn300 | 양극 전압이 너무 낮음 | 41 | 132 | 7 V가 세트 포인트보다 낮음 | 양극 전압의 단락, 질량 분석기의 압력이 너무 높음, IF 보드, MSB 또는 이온 소스 결함 |
| Wrn301 | 양극 전압이 너무 높음 | 40 | 131 | 7 V가 세트 포인트보다 높음 | MSB 결함 |
| Wrn302 | 서프레서 전압이 너무 낮음 | 39 | 130 | 297V | 단락 서프레서, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Wrn303 | 서프레서 전압이 너무 높음 | 38 | 129 | 363V | MSB 결함 |
| Wrn304 | 양극-캐소드 전압이 너무 낮음 | 36 | 127 | 40V | 단락 서프레서 양극-캐소드, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Wrn305 | 양극-캐소드 전압이 너무 높음 | 35 | 126 | 140V | MSB 결함 |
| Err306 | 양극 전압 폴트 | 36 | 127 | 기본값 기준 40 V 편차 | 양극 전압이 기본값과 일치하지 않거나 설정값이 허용 설정 범위를 벗어났습니다. |

| 경고(Wrn) 에러(Err) | 오류 메시지 LDS3000 | 에러 번호 | | 한계값 | 원인 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LDS1000 Protocol | Binary 또는 ASCII 프로토콜 호환 모드 LDS1000/ LDS2010 | | |
| Wrn310 | 캐소드 1 결함 | 45 | 136 | | 캐소드 결함, 캐소드 연결에 문제, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Wrn311 | 캐소드 2 결함 | 46 | 137 | | 캐소드 결함, 캐소드 연결에 문제, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Err312 | 캐소드 결함 | 47 | 138 | | 캐소드 결함, 캐소드 연결에 문제, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Wrn332 | 시스템 헬륨이 오염됨 | | | | 누설률의 값이 기준 보다 마이너스임(예: - 0.15 미만 * 트리거 1). 경고 반응 시간을 조절할 수 있음 "ZERO 시간 계수 AQ' 조정 [▶ 78]' 참조 |
| Wrn334 | 누설률의 갑작스러운 증가 | | | | 대량 누설 |
| Err340 | 방출 에러 | 44 | 135 | 타겟 값의 90% 미만<br>타겟 값의 110% 초과 | 이전에 방출이 안정적이거나, 압력이 너무 높음. 15 초 후 메시지 |
| Wrn342 | 캐소드가 연결되지 않음 | 47 | 138 | | 켜기 또는 플러그 연결 해제 후에 자체 테스트 중에 캐소드가 모두 결함 상태 |
| Wrn350 | 서프레서가 연결되지 않음 | 39 | 130 | | 켜기 후 자체 테스트 중에 서프레서 케이블이 연결되지 않거나 결함 상태 |
| Wrn352 | 프리앰프가 연결되지 않음 | | | | 프리앰프가 결함 상태, 케이블이 연결되지 않음 |
| Err358 | 프리앰프가 두 범위 사이에서 진동 | | | | 신호 편차가 너무 큼(Command 1120 참조)<br>프리앰프 결함 |
| Wrn359 | 오버드라이브된 프리앰프 | 31 | 123 | | 프리앰프 출력이 너무 높음, 프리앰프 결함 |
| Wrn360 | 프리앰프 출력이 너무 낮음 | 31 | 123 | -70 mV 미만, 500 GΩ | 열악한 이온 소스 또는 오염된 질량 분석기 |

| 경고(Wrn) 에러(Err) | 오류 메시지 LDS3000 | 에러 번호 | | 한계값 | 원인 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LDS1000 Protocol | Binary 또는 ASCII 프로토콜 호환 모드 LDS1000/ LDS2010 | | |
| Wrn361 | 프리앰프 오프셋이 너무 높음 | 31 | 123 | +/-50 mV 초과, 500 GΩ<br>+/-10 mV 초과, 15 GΩ<br>+/-10 mV 미만, 470 MΩ<br>+/-9 mV 미만, 13 MΩ | 프리앰프 결함 |
| Wrn362 | 프리앰프 범위 에러 | 31 | 123 | | 프리앰프 또는 BSB Box 결함 |
| Wrn390 | 500 G가 범위를 벗어남 | 31 | 123 | 450 GΩ<br>550 GΩ | 프리앰프 결함, 서프레서 에러, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| **4xx TMP 폴트(온도도 해당)** | | | | | |
| Err400 | TMP 폴트 번호 | 49 | 15 | | |
| Wrn401 | TMP 경고 번호 | | | | |
| Err402 | TMP과의 통신 없음 | 49 | 15 | | TMP로 연결된 케이블/TMP 결함, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Err403 | TMP 회전 속도가 너무 낮음 | 53 | 142 | 타겟 값의 95% 미만 | 압력이 매우 높음, TMP 결함 |
| Err404 | TMP 전류 소비가 너무 높음 | 49 | 2 | 3 A | |
| Err405 | TMP 런업 안됨 | 60 | 61 | 5분 | 압력이 매우 높음, TMP 폴트 |
| Err410 | TMP 온도가 너무 높음 | 49 | 2 | 61°C | 냉각 실패, MSB 모듈 작동 조건 확인 |
| Wrn411 | TMP 온도가 높음 | 49 | 2 | 60°C | 냉각 실패, MSB 모듈 작동 조건 확인 |
| Err420 | TMP 전압이 너무 높음 | 49 | 2 | | 전압 공급 장치 결함, TMP 결함 |
| Wrn421 | TMP 전압이 너무 낮음 | | | | MSB 모듈의 케이블 단면 24 V 공급이 너무 낮음, 출력 전류 24 V 전원 공급이 낮음(I < 10 A), 전원 공급 장치 결함, TMP 결함 |

| 경고(Wrn) 에러(Err) | 오류 메시지 LDS3000 | 에러 번호 | | 한계값 | 원인 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | LDS1000 Protocol | Binary 또는 ASCII 프로토콜 호환 모드 LDS1000/ LDS2010 | | |
| Err422 | TMP 런업 시간 초과 | 49 | 2 | 8분 | TMP Foreline 압력이 너무 높음, VV 펌프 최종 압력이 너무 높음, 누설이 높은 진공 시스템, 플러드 밸브가 닫히지 않음, TMP 베어링 파손, TMP 결함 |
| Err423 | TMP 압력 상승 | 49 | 2 | | 공기의 유입, 플러드 밸브 결함 또는 잘못된 치수 |
| **5xx 압력 및 유량 에러** | | | | | |
| Wrn500 | 압력 센서가 연결되지 않음 | 58 | 144 | 0.5V | 압력 센서 PSG500 P1이 연결되지 않음, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Wrn502 | 압력 센서 2가 연결되지 않음 | | | | 압력 센서 PSG500 P2가 연결되지 않음, IF 보드 또는 MSB 결함 |
| Wrn520 | 압력이 너무 높음 | 73 | 148 | 18 mbar | 압력 P1이 너무 높음 |
| Wrn521 | 압력 상승, 양극 전압 급락 | 73 | 148 | 세트포인트 - 20 V 미만 | 압력 p1이 너무 높음, 1.4초 후 메시지 |
| Wrn522 | 압력 상승, 방출 급감 | 73 | 148 | 타겟 값의 90% 미만<br>타겟 값의 110% 초과 | 이전의 방출이 안정적이었음, 압력 p1이 너무 높음, 5초 후 메시지 |
| Wrn540 | 압력이 너무 낮음, 스니퍼가 막힘 | 63 | 62 | 스니퍼 유량 경고 파라미터 | 스니퍼가 막힘, 스니퍼 밸브 결함, 필터가 막힘 |
| Err541 | 스니퍼가 막힘(p1) | 62 | 146 | | 스니퍼가 막힘, 스니퍼 밸브 결함 (구성된 경고 값의 절반보다 낮은 압력), 필터가 막힘 |
| Wrn542 | 스니퍼가 파손됨 | 64 | 147 | | 스니퍼가 파손됨 |
| Wrn550 | 압력이 너무 낮음, XL 스니퍼가 막힘 | | | | 스니퍼 라인의 고유량 캐필러리를 세척하거나 교체하십시오.<br>지저분한 필터를 교체하십시오. |
| Wrn552 | XL 스니퍼가 파손됨 | | | | 스니퍼 라인의 고유량 캐필러리를 교체하십시오. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Wrn554 | XL 스니퍼 P2가 너무 작음 | 63 | 62 | | 저유량에서 SL3000XL의 압력이 너무 낮음 |
| Wrn556 | 스로틀이 추가됨 | | | | 압력이 너무 낮음(p1) |
| Err557 | 스로틀이 막힘 | | | | 압력이 너무 낮음(p1) |
| **6xx 교정 에러** | | | | | |
| Wrn600 | 교정 계수가 너무 낮음 | 81 | 153 | 0.01 | 캘리브레이션 리크 또는 머신 팩터가 잘못 설정됨 |
| Wrn601 | 교정 계수가 너무 높음 | 81 | 153 | 10000 | 캘리브레이션 리크 또는 머신 팩터가 잘못 설정됨, 부분 전류 계수가 너무 높음 |
| Wrn602 | CalFactor가 마지막 교정보다 낮음 | 81 | 153 | 이전 값의 50% 미만 | 교정된 누설, 머신 팩터 또는 부분 전류 계수가 변경됨 |
| Wrn603 | CalFactor가 마지막 교정보다 높음 | 81 | 153 | 이전 값의 200% 초과 | 교정된 누설, 머신 팩터 또는 부분 전류 계수가 변경됨 |
| Wrn604 | 내부 교정이 가능하지 않음, 캘리브레이션 리크 제어가 없음 | 81 | 153 | | 캘리브레이션 리크가 활성화되지 않음 |
| Wrn605 | 교정 중 차이가 너무 작음 | | | | 캘리브레이션 리크 결함 또는 신호가 너무 약함 |
| Wrn610 | 머신 팩터가 너무 낮음 | 81 | 153 | 1.00E-04 | 머신 팩터 조정이 부정확함 |
| Wrn611 | 머신 팩터가 너무 높음 | 81 | 153 | 1.00E+04 | 머신 팩터 조정이 부정확함, 부분 전류 계수가 너무 높음 |
| Wrn612 | 머신 팩터가 지난 번보다 낮음 | 81 | 153 | 이전 값의 50% 미만 | 부분 전류 계수가 변경됨 |
| Wrn613 | 머신 팩터가 지난 번보다 높음 | 81 | 153 | 이전 값의 200% 초과 | 부분 전류 계수가 변경됨 |
| Wrn625 | 내부 캘리브레이션 리크가 설정되지 않음 | 0 | 0 | | 내부 캘리브레이션 리크의 누설률이 아직 초기 설정임 |
| Wrn626 | 외부 캘리브레이션 리크가 설정되지 않음 | 0 | 0 | | 캘리브레이션 리크의 누설률이 아직 초기 설정임 |
| Wrn630 | 교정 요청 | 0 | 0 | | 마지막 교정 후 속도 사양 또는 프리앰프 온도가 5°C 변한 경우의 기타 사항 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Wrn650 | 처음 20분에는 교정을 권장하지 않음 | | | | 누설 탐지기를 시작한 후 예열 단계인 처음 20분 동안은 교정은 권장하지 않습니다.<br>경고 메시지를 끌 수 있습니다.<br>- LD 프로토콜: Bef 429<br>– ASCII *CONFig:CALWarn (켜기, 끄기) |
| Wrn670 | 교정 에러 | 81 | 153 | | 교정 중에 문제가 발생해서 재교정을 해야 함 |
| Wrn671 | 피크가 발견되지 않음 | 81 | 153 | | 피크 검색 중에 신호가 너무 불안했습니다. 교정이 중단되었습니다. |
| Wrn680 | 교정 편차가 감지됨 | 0 | 0 | | 교정 확인에 재교정이 필요하다는 메시지가 표시되었습니다. |
| **7xx 온도 에러(프리앰프, 전자)** | | | | | |
| Wrn700 | 프리앰프 온도가 너무 낮음 | 33 | 60 | 2°C | 온도가 너무 낮음 |
| Wrn702 | 프리앰프 온도가 너무 높음 | 32 | 124 | 60°C | 온도가 너무 높음 |
| Wrn710 | MSB 온도가 너무 높음 | 54 | 44 | 55°C | 온도가 너무 높음 |
| Err711 | 최대 MSB 온도를 초과함 | 54 | 44 | 65°C | 온도가 너무 높음 |
| **8xx가 사용되지 않음** | | | | | |
| 9xx 유지보수 메시지(예: TMP) | | | | | |
| Wrn901 | 유지보수 베어링/윤활유 | 99 | 99 | 3년 | TMP 유지보수가 필요함 |
| Wrn910 | 유지보수 차단이 펌프 | 99 | 99 | | 다이어프램 펌프의 경우 8000시간 이후 유지보수 필요 |

## 10.1 상태 LED를 활용한 에러 코드 그림

BSB Box에서 발생하는 모든 에러 또는 경고가 컨트롤 유닛에서 에러 코드, 상태 LED에서 깜박임 코드로 표시됩니다.

깜박임 코드는 긴 흰색 신호 다음에 나타납니다. 그 다음에 에러 또는 경고 번호가 나타납니다. 에러 번호는 적색 신호로 표시되고, 경고 번호는 주황색 신호로 표시됩니다(주황색에 녹색이 더해짐).

-> 코드 깜박임 시작: 긴 흰색 신호

- 백의 자리: 0~ 9개의 적색 에러 신호 또는 0~9개의 경고 신호
- 파손: 청색 신호
- 십의 자리: 0~ 9개의 적색 에러 신호 또는 0~9개의 경고 신호
- 파손: 청색 신호
- 일의 자리: 0~ 9개의 적색 에러 신호 또는 0~9개의 경고 신호

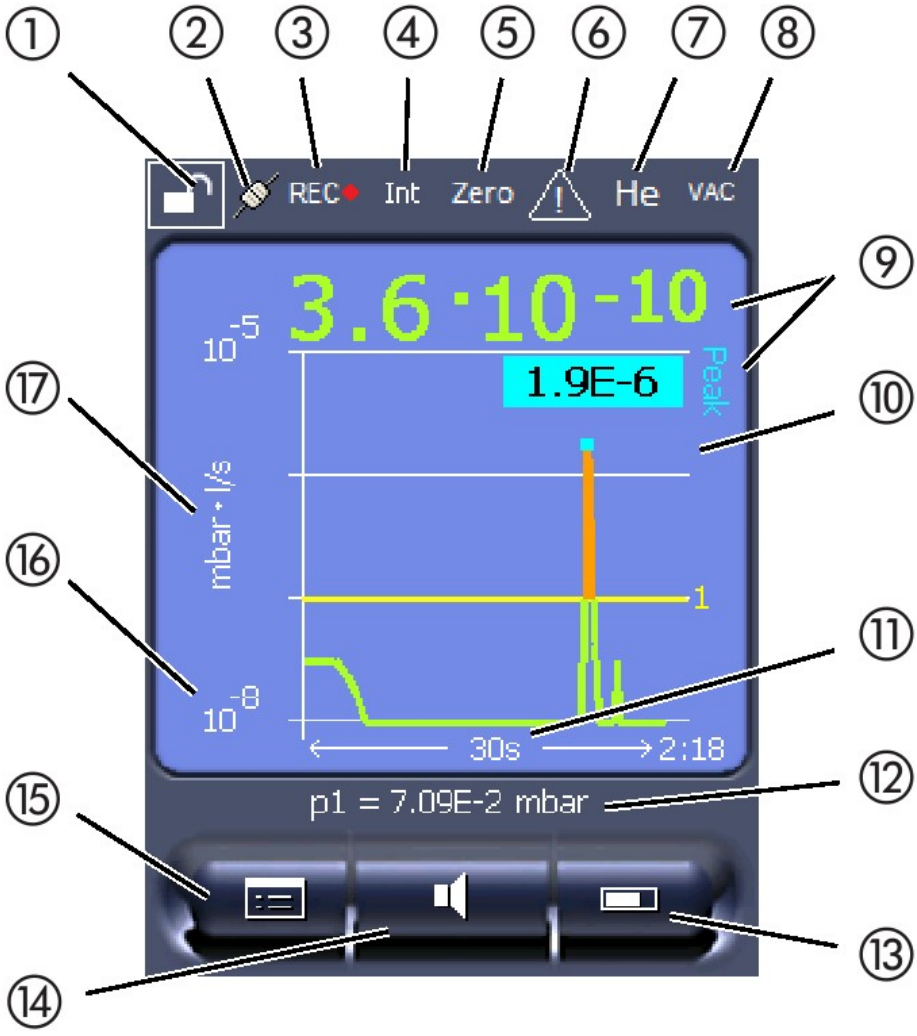
코드 깜박임이 주기적으로 반복됩니다.

예: 압력이 너무 높습니다.
-> 에러 코드 = 경고 520
-> 상태 LED의 깜박임 코드: 흰색(길게), 주황색 5번, 청색, 주황색 2번, 청색

# 11 작동 CU1000(선택사항)

## 11.1 터치스크린 구성요소

### 11.1.1 측정 디스플레이 구성요소




*약어 19:* 측정 디스플레이

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 키보드 잠금 | 2 | 통신 상태 | 3 | 데이터 기록 |
| 4 | Operator | 5 | ZERO | 6 | 메시지 |
| 7 | 추적가스 | 8 | 작동 모드 | 9 | 피크 홀드 기능이 적용된 누설률 |
| 10 | 누설률 및 피크 홀드 기능의 그래픽 표현 | 11 | 시간 축 | 12 | Foreline 압력 |
| 13 | 'Favorite 2' 버튼 | 14 | 'Favorite 1' 버튼 | 15 | 메뉴 |
| 16 | 값 축 | 17 | 값 축 | | |

## 1 - 키보드 잠금

키보드 잠금 아이콘을 길게 누르면 컨트롤 유닛이 잠기거나 잠금 해제됩니다.

## 2 - 통신 상태 아이콘

- 아이콘이 연결됨: 장치가 질량 분석기 모듈과 통신함
- 아이콘이 연결되지 않음: 장치가 질량 분석기 모듈과 통신하지 않음

통신 구성:

1. 컨트롤 유닛을 리셋하십시오.
2. 질량 분석기 모듈의 상태를 확인하십시오.
3. 케이블 연결을 확인하십시오.

## 3 - 데이터 기록 아이콘

측정이 기록되고 있습니다.

## 4 - 서비스

기본으로 등록된 Operator 표시됩니다.

| 표시 | 의미 |
|---|---|
| Ope | Operator |
| Sup | Supervisor |
| Int | Integrator |
| Ser | Service |

자세한 내용은 “Operator 유형 및 승인 [▶ 110]“를 참조하십시오.

## 5 - ZERO

Background 차단이 활성화됨

## 6 - 주의 아이콘

활성화된 경고가 유닛에 저장됨

‘Info > History > Active warnings' 메뉴에 활성 경고가 표시될 수 있습니다.

## 7 - 추적가스

가스 및 추적가스의 농도비를 설정하십시오.

| 표시 | 의미 |
|---|---|
| He | 헬륨($^4$He) |
| H2 | 수소 |
| M3 | 예: H-D, $_3$He 또는 $H_3$ |

### 8 - 작동 모드

구성된 작동 모드

| 표시 | 작동 모드 |
|---|---|
| VA | 진공 |
| SNIF | 스니핑 |
| LOW FLOW | 저유량의 XL 스니퍼 어댑터 |
| HIGH FLOW | 고유량의 XL 스니퍼 어댑터 |
| Standby | 대기 상태 고유량의 XL 스니퍼 어댑터 |

### 9 - 누설률

누설률의 현재 측정

### 10 - 그래프

누설률 Q(t)의 그래프 표시

### 11 - 누설률

누설률 Q(t)의 시간 축

### 12 - 기본 진공 압력(작동 모드 XL 스니퍼 어댑터가 사용되지 않음)

Backing 압력 p1.

### 13 - 'Favorite 2' 버튼

이 버튼에 원하는 파라미터를 지정할 수 있습니다. “터치스크린 설정 [▶ 106]“를 참조하십시오. “측정 디스플레이 구성요소 [▶ 103]“의 그림에서 "Favorite 2"버튼에는 "Start / Stop"기능이 지정되어 있습니다.

### 14 - 'Favorite 1' 버튼

이 버튼에 원하는 파라미터를 지정할 수 있습니다. “터치스크린 설정 [▶ 106]“를 참조하십시오. “측정 디스플레이 구성요소 [▶ 103]“의 그림에서 "즐겨 찾기 1"버튼에는 "ZERO"기능이 할당되어 있습니다.

### 15 - 메뉴 아이콘

컨트롤 유닛의 모든 기능과 파라미터는 '메뉴' 키를 이용해 액세스할 수 있습니다.

메뉴의 전체 이미지가 LDS3000과 함께 제공된 USB 플래시 드라이브에 파일로 들어 있습니다.

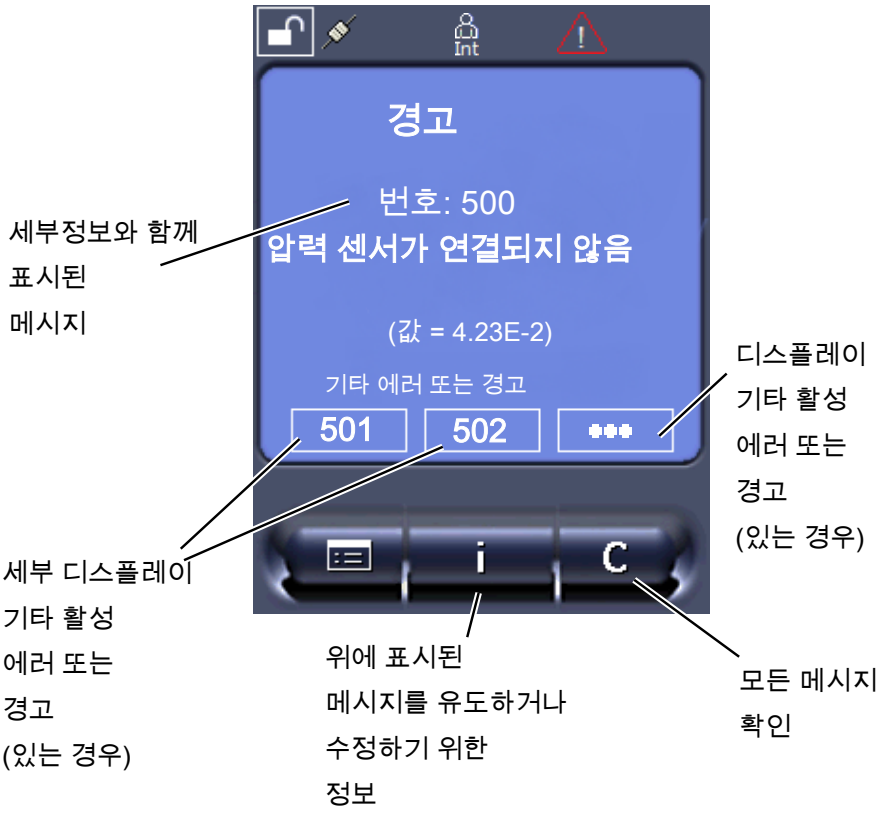
### 16 - 값 축

누설률 Q(t)의 값 축

**17 - 측정 장치**

값 축의 측정 장치.

## 11.2 에러 및 경고 디스플레이의 구성요소




발생할 수 있는 에러 및 경고에 대한 개요 정보가 LDS3000(질량 분석기 모듈)의 작동 지침인 '경고 및 에러 메시지' 장에 나와 있습니다.

## 11.3 설정 및 기능

컨트롤 유닛의 설정과 기능에 대한 설명이 아래에 나와 있습니다. 질량 분석기 모듈의 작동 안내에서 컨트롤 유닛을 사용하여 설정할 수 있는 질량 분석기 모듈 LDS3000의 설정과 기능을 확인할 수 있습니다.

### 11.3.1 터치스크린 설정

다음과 같은 경우 터치스크린에서 파라미터가 회색으로 흐리게 표시됩니다.

- 사용자에게 값 수정 권한이 없는 경우
- 질량 분석기 모듈 LDS3000에서 실행되는 이전 버전의 소프트웨어가 이 파라미터를 지원하지 않는 경우

| | |
|---|---|
| **Q(t) 축 스케일링** | 선형 또는 로그 |
| | 선형 |

| | |
|---|---|
| 로그 | |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Display > Q(t) axis > Linear or logarithmic |

| 로그 보기의 데케이드 수 |
|---|
| 1<br>2<br>3<br>4 |
| |
| 컨트롤 유닛 Display > Q(t) axis > Decades |

| 자동 스케일 |
|---|
| 꺼짐('꺼짐' 상태이면 좌표 축의 교차점을 누른 다음 원하는 축을 가볍게 눌렀다가 떼거나 원하는 좌표 축의 끝을 눌렀다가 떼서 모양을 바꿀 수 있음)<br>켜짐 |
| |
| 컨트롤 유닛 Display > Q(t) axis > Auto scale |

**시간 축 스케일링**

| 시간 축 스케일링 | |
|---|---|
| 15초<br>30초<br>60초<br>120초 | 240초<br>480초<br>960초 |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Display > Time axis > Time axis scale |

**표시 단위**

| 압력 장치 | |
|---|---|
| Mbar | Atm |
| Pa | Torr |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Display > Units (display) > Pressure unit |

**측정값 표시**

| 그래프 표시 유형 |
|---|
| 다이어그램<br>막대 그래프 |
| |
| 컨트롤 유닛 Display > Measurement view > Measurement view mode |

| 측정값의 숫자 표현 |
|---|
| 꺼짐<br>켜짐 |

| | |
|---|---|
| | |
| 컨트롤 유닛 | Display > Measurement view > Show value |

**디스플레이 밝기**

| |
|---|
| 디스플레이 밝기 |
| 20~ 100% |
| |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Display > Brightness > Display brightness |

**터치스크린의 트리거 표시**

| |
|---|
| 터치스크린에 표시할 트리거(누설률 임계값) 선택 |
| 1<br>2<br>3<br>4 |
| |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Trigger > Trigger sel. |

**즐겨찾기 버튼 할당**

| |
|---|
| 즐겨찾기 버튼으로 개별 기능에 직접 액세스할 수 있습니다. 사용자가 액세스 제어 'Supervisor' 또는 그 이상으로 할당할 수 있습니다.<br>즐겨찾기 1: 중간 버튼 (“측정 디스플레이 구성요소 [▶ 103]“의 그림 참조).<br>즐겨찾기 2: 오른쪽 버튼<br>즐겨찾기 3: 기본 메뉴의 우측 하단에 있는 버튼 |

| | |
|---|---|
| CAL | 체적 |
| ZERO(ZERO 대신 AQ: ZERO AQ) | - - - (= 기능 없음) |
| 측정 보기 | CAL 확인 |
| 시작/정지 | 유량 제어 |
| 화면 설정 | (추가 AQ: AQ Wizard) |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Favorites > Favorite 1 (2, 3) |

**터치스크린의 메시지 표시**

| |
|---|
| 터치스크린에 경고 및 에러 메시지를 표시할 수 있습니다. |
| 꺼짐<br>켜짐 |
| |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Control unit > Messages > Show warnings |

**교정 메모 표시**

| |
|---|
| 다음 내용이 있는 교정 메모 차단 또는 허용:<br>• 적용된 캘리브레이션 리크의 누설률<br>• 첫 20분 동안 교정이 진행되지 않아야 함 |
| OFF(금지됨)<br>ON(허용됨) |

| | |
|---|---|
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Control unit > Messages > Show calibration notes |

**교정 요청 표시**

| |
|---|
| 교정 요청을 허용 또는 차단할 수 있습니다. |
| OFF(금지됨)<br>ON(허용됨) |
| |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Control unit > Messages > Show calibration request |

**터치스크린의 메시지 표시**

| |
|---|
| 터치스크린에 경고 및 에러 메시지를 표시할 수 있습니다. |
| 꺼짐<br>켜짐 |
| |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Control unit > Messages > Show warnings |

**오디오 알람 설정**

| |
|---|
| 헤드폰 또는 활성화된 스피커의 볼륨 |
| --- 무음<br>비례: 가청 신호의 주파수는 막대 그래프 또는 다이어그램 높이에 비례합니다. 주파수 범위는 300~3300 Hz입니다.<br>세트포인트: 피치는 누설률에 비례합니다. 누설률이 선택한 트리거 값을 초과하면 신호가 울립니다.<br>핀포인트: 음향 신호의 사운드는 특정 범위의 누설률에서 주파수를 변경합니다. 범위: 선택한 트리거 임계값 미만의 데케이드가 위의 1 데케이드 이하임. 소리가 이 범위보다 낮고 일정한 고주파수에서 유지됩니다.<br>트리거: 선택한 트리거 임계값을 초과하면 2피치 신호가 울립니다. |
| |

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Control unit > Audio > Audio alarm mode |

**경고 또는 에러 메시지와 연동된 작동:** 터치스크린에 경고 또는 에러가 표시되면 2피치 신호가 동시에 울립니다.

**터치스크린의 자동 꺼짐**

| | |
|---|---|
| 터치스크린은 에너지 절약을 위해 아무런 조작이 없으면 일정 시간 후에 자동으로 꺼질 수 있습니다. | |
| 30초<br>1분<br>2분<br>5분 | 10분<br>30분<br>1시간 ∞ (=계속 켜짐) |
| | |
| 컨트롤 유닛 | Settings > Set up > Control unit > Energy > Display off after |

## 11.3.2 Operator 유형 및 승인

승인에 따라 4개의 Operator 유형이 있습니다. Integrator는 기본 설정에 등록됩니다.

추가 Operator를 등록할 수 있습니다. 다음 표에서는 새 Operator 유형을 등록할 수 있는 개별 Operator 유형에 대한 옵션이 나와 있습니다.

**Operator 등록**

| 뷰어 | Operator | Supervisor | Integrator |
|---|---|---|---|
| - | Operator<br>뷰어 | Supervisor<br>Operator<br>뷰어 | Integrator<br>Supervisor<br>Operator<br>뷰어 |

'Integrator', 'Supervisor', 'Operator' 유형의 경우 등록 시 4자리 PIN(0000~9999)을 할당해야 합니다. 기본 설정에서는 '0000'이 모든 Operator에게 할당됩니다.

Operator가 PIN '0000'을 유지하면 시스템 시작 시 (PIN 쿼리 없이) Operator가 항상 등록됩니다.

I/O 모듈이 연결된 경우 PIN 이외의 키 작동 스위치를 사용할 수 있습니다. 키 작동 스위치는 3개의 디지털 입력부를 통해 I/O 모듈에 연결됩니다(LDS3000의 작동 안내 참조).

다음 표에서 개별 Operator 유형에 대한 권한을 확인할 수 있습니다.

| 기능 | 뷰어 | Operator | Supervisor | Integrator |
|---|---|---|---|---|
| 파라미터 변경 | - | x | x | x |
| 에러 정보의 표시 내용 변경 | - | x | x | x |
| 초기 설정 호출 | - | - | - | x |
| 유지보수 기록 입력 | - | - | - | x |

'서비스' 메뉴는 INFICON 서비스 직원만 액세스할 수 있습니다.

**파라미터 로드**

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 CU1000 및 질량 분석기 모듈의 저장 및 백업된 파라미터는 USB 스틱에서 로드할 수 있습니다. | |
| 컨트롤 유닛 | Function > Data > Parameters > Load |

**파라미터 저장**

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛 CU1000 및 질량 분석기 모듈의 파라미터는 USB 플래시 드라이브에 저장할 수 있습니다. | |
| 컨트롤 유닛 | Function > Data > Parameters > Save |

**에러 정보 표시**

에러 정보 유형을 Operator 유형마다 다르게 설정할 수 있습니다. Integrator는 항상 전체 정보를 받습니다.
번호: 메시지 번호
텍스트: 간략한 설명
정보: 확장된 메시지 정보

| | | |
|---|---|---|
| | • 번호만<br>• 번호 및 텍스트<br>• 번호, 텍스트 및 정보 | |
| | 컨트롤 유닛 | Function > Data > Parameter > Error info Viewer (Operator, Supervisor) |
| **파라미터 목록 표시 및 변경** | 파라미터는 이름과 현재 값의 알파벳순으로 표시할 수 있습니다. 버튼을 누르면 각 목록 항목의 파라미터 설정 대화상자가 열립니다. | |
| | 컨트롤 유닛 | List > Parameters list **or:**<br>Functions > Data > Parameters > List |
| **파라미터 변경 승인 목록 표시** | 파라미터는 이름과 현재 변경 권한의 알파벳순으로 표시될 수 있습니다. 각 목록 항목은 누르면 액세스 제어가 변경되는 버튼입니다. Operator의 계층구조에 따라 변경이 가능합니다. | |
| | 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Parameters > Parameter Access |

#### 11.3.2.1 Operator 로그아웃

Operator가 액세스 레벨의 '뷰어'가 로그아웃을 활성화합니다. "Access Ctrl > Viewer"

### 11.3.3 기능

#### 11.3.3.1 설정 리셋

| | | |
|---|---|---|
| **질량 분석기 모듈** | 질량 분석기 모듈의 설정을 초기 설정으로 리셋할 수 있습니다. | |
| | 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Parameters > Reset > MSB settings |
| **액세스 관리** | 파라미터 변경 권한은 초기 설정으로 리셋할 수 있습니다. | |
| | 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Parameters > Reset > Param. access control |
| **컨트롤 유닛** | 컨트롤 유닛 설정을 초기 설정으로 리셋할 수 있습니다. | |
| | 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Parameters > Reset > Control unit settings |

#### 11.3.3.2 데이터 기록

데이터가 TXT 파일로 저장됩니다. TXT 파일에 다음 정보가 포함됩니다.

- 생성 날짜
- 소프트웨어 버전

- 일련번호
- 시작 시간
- 타임 스탬프(측정값은 시작 시간 대비 오프셋(초)을 나타냄)
- 파일 이름
- 타임 스탬프(오프셋은 시작 시간 대비값(초)임)
- 누설률(선택한 단위로 표시)
- 압력 p1(선택한 단위로 표시)
- 장치 상태

**켜기/끄기**

| | |
|---|---|
| 데이터 기록 켜기/끄기 | |
| • 꺼짐<br>• ON | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Recorder > Settings > Data recording |

**기록 간격**

| | |
|---|---|
| 데이터 기록 간 시간 간격 | |
| • 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1초, 2초, 5초 | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Recorder > Settings > Record interval |

**메모리 위치**

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛에 저장된 데이터는 USB 스틱에 저장될 수 있습니다. 컨트롤 유닛의 메모리는 24시간 측정 기록으로 제한됩니다. | |
| • USB 플래시 드라이브<br>• 컨트롤 유닛 | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Recorder > Settings > Storage location |

**데이터 복사**

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛에 저장된 데이터는 USB 스틱에 저장될 수 있습니다. 컨트롤 유닛의 메모리는 24시간 측정 기록으로 제한됩니다. | |
| • USB 플래시 드라이브<br>• 컨트롤 유닛 | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Recorder > Copy > Copy files |

**데이터 삭제**

| | |
|---|---|
| 컨트롤 유닛에 저장된 데이터는 USB 스틱에 저장될 수 있습니다. 컨트롤 유닛의 메모리는 24시간 측정 기록으로 제한됩니다. | |
| • USB 플래시 드라이브<br>• 컨트롤 유닛 | |
| 컨트롤 유닛 | Functions > Data > Recorder > Delete > Delete files |

#### 11.3.3.3 정보 호출

정보 메뉴를 통해 시스템의 다른 정보와 상태를 호출할 수 있습니다.

**측정값**
- 프리앰프
- 환경
- TMP

**온도**
- 전자
- TMP

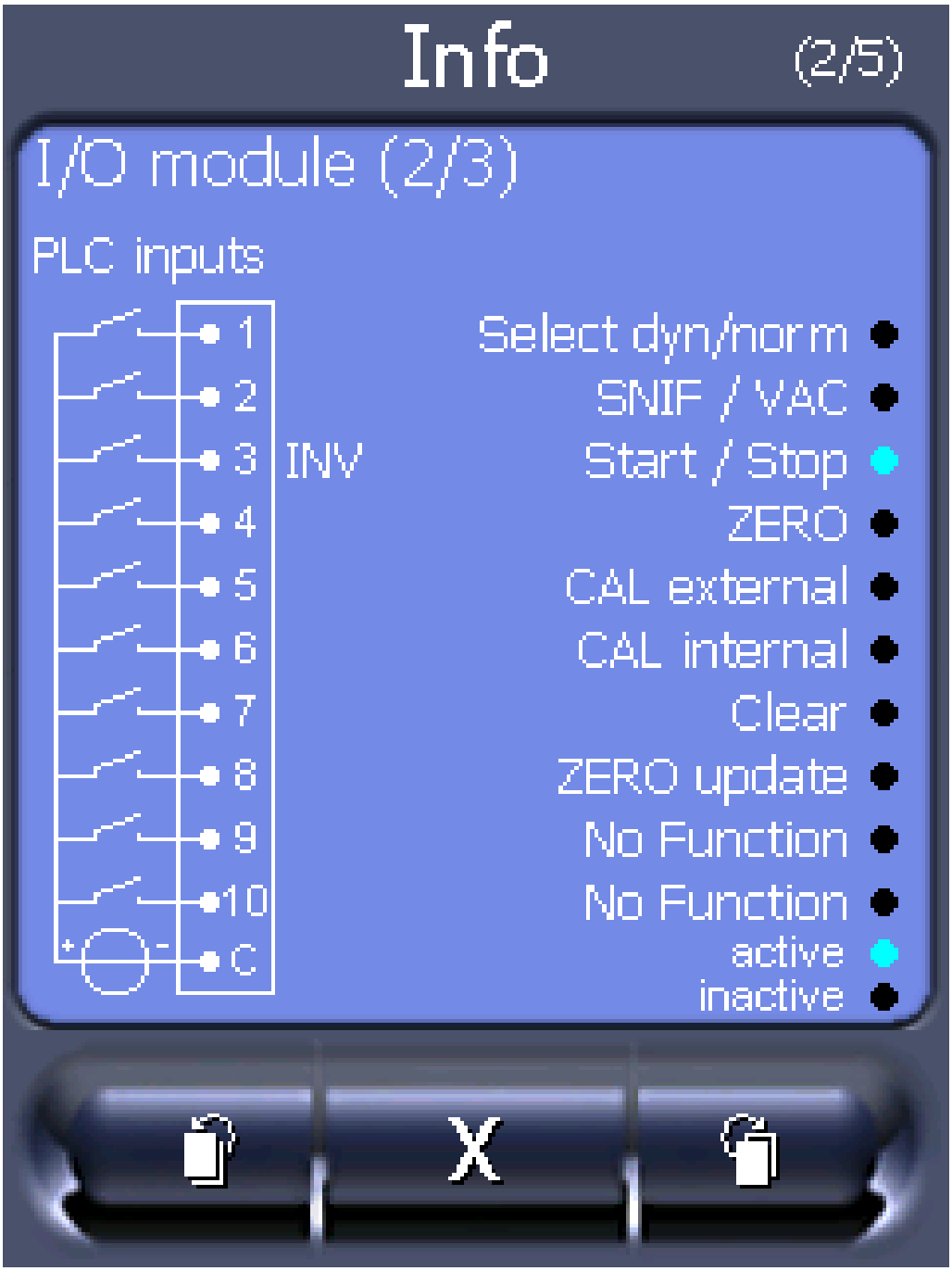
**에너지 및 작동 시간**
- 에너지 값: 소비값에 대한 정보
- 작동 시간: 작동 시간 표시
- 공급 전압: 내부 공급 전압 정보
- 전원 공급 장치: 구성요소의 공급 전압 정보

**기록**
- 에러, 에러 기록/경고 기록
- 교정, 교정 기록
- TMP 에러, TMP 기록
- 경고, 활성 경고
- 유지보수, 유지보수 기록

**컨트롤 유닛**
- 버전 컨트롤 유닛: 소프트웨어 버전 정보
- 메모리: 가용 메모리 정보
- 설정: 컨트롤 유닛 설정
- 배선된 직렬 포트: 통신 연결 정보
- 데이터 교환: 질량 분석기 모듈과 제어 장치 간의 데이터 교환에 대한 정보

**질량 분석기 모듈**
- MSB (1): 소프트웨어 버전 정보
- MSB (2): 작동 파라미터에 대한 정보
- TMP 컨트롤러(1): 터보 분자 펌프에 대한 정보
- TMP 컨트롤러(2): 터보 분자 펌프에 대한 정보(계속)
- 이온 소스: 사용된 이온 소스에 대한 정보
- 프리앰프: 프리앰프 정보
- 프리앰프 테스트: 프리앰프 테스트 정보

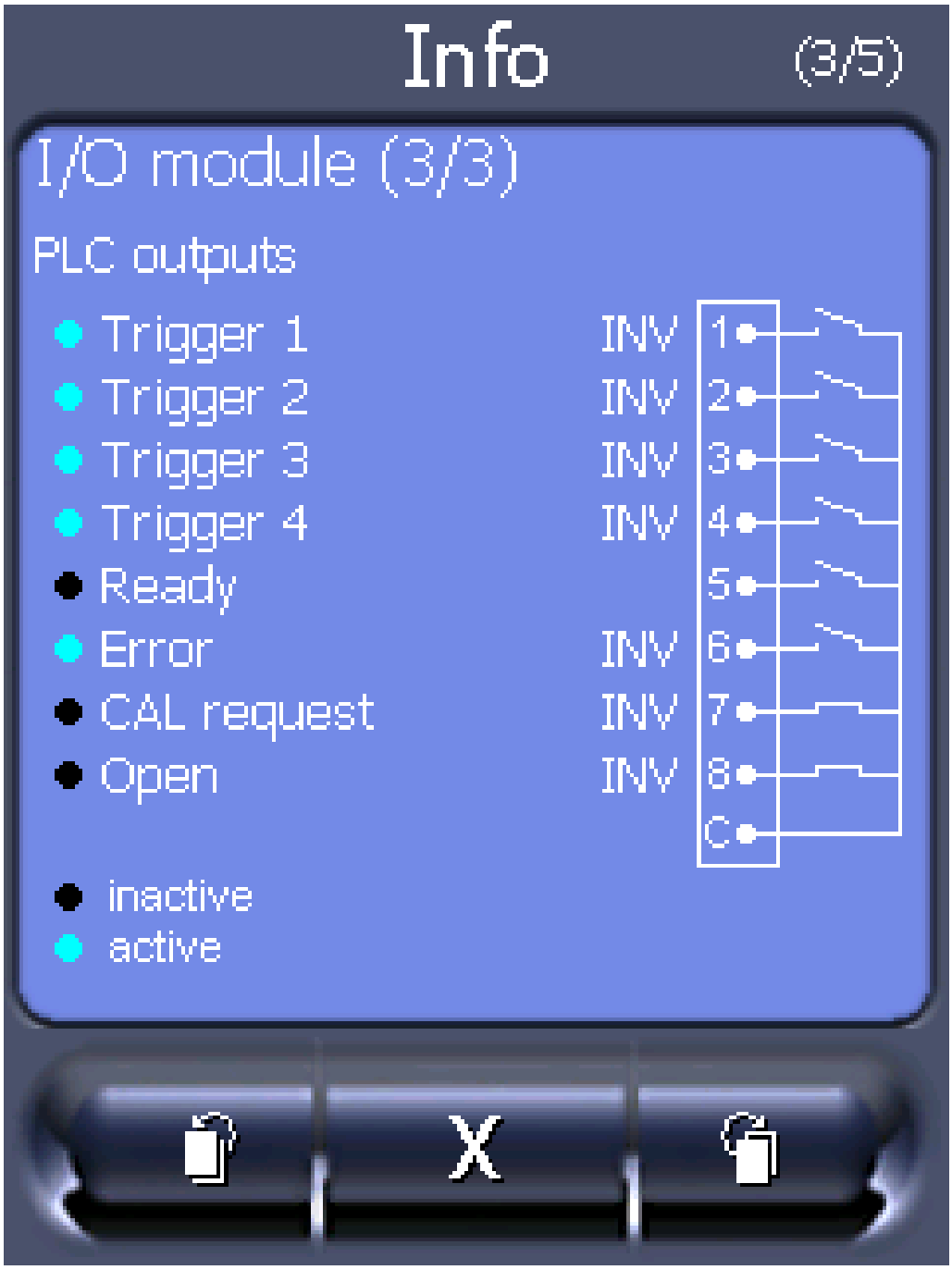
**인터페이스**
- I/O 모듈(1): 소프트웨어 버전, 입력, 출력에 대한 정보
- I/O 모듈(2): 디지털 입력부에 대한 시각 정보




*약어 20:* I/O 모듈(2): 디지털 입력부에 대한 시각 정보

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 입력 신호 조건 | 2 | 구성된 기능(INV = 기능 인버트 상태) |
| 3 | 기능의 상태(활성화 또는 비활성화) | | |

- I/O 모듈(3): 디지털 출력부에 대한 시각 정보




*약어 21:* 디지털 출력부에 대한 시각 정보

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 구성된 기능(INV = 기능 인버트 상태) | 2 | 출력 신호 조건 |
| 3 | 기능의 상태(활성화 또는 비활성화) | | |

- 버스 모듈(1): 버스 모듈 정보
- 버스 모듈(2): 버스 모듈 정보(계속)

### 11.3.4 소프트웨어 업데이트

INFICON의 소프트웨어 업데이트 사항은 USB 플래시 드라이브를 통해 설치됩니다. 장치의 업데이트 기능은 'Functions > Data > Update'에서 사용할 수 있습니다.

다음과 같은 경우 업데이트가 가능합니다.

- USB 플래시 드라이브에서 하나 이상의 업데이트를 사용할 수 있지만, 유형(컨트롤 유닛, BSB Box, I/O 모듈)마다 하나의 업데이트만 있는 경우
- 부품이 장애 없이 연결되어 있고 업데이트 기능이 있는 경우

업데이트 메뉴에서 '컨트롤 유닛', 'BSB Box' 및 'I/O 모듈'과 같은 버튼이 활성화되어 있고, 개별적으로 활성화할 수 있습니다.

**참조**

**중단된 연결**

연결 중단으로 인한 데이터 손실

► 소프트웨어가 업데이트되는 동안 장치의 전원을 끄거나 USB 플래시 드라이브를 제거하지 마십시오.

► 소프트웨어 업데이트가 진행된 후 장치를 껐다가 다시 켜십시오.

#### 11.3.4.1 컨트롤 유닛의 소프트웨어 업데이트

이 소프트웨어는 Handset_IFC_Vx.xx.xx.exe 및 Handset_IFC_Vx.xx.xx.key라는 두 파일에 포함되어 있습니다.

1. 파일을 USB 플래시 드라이브의 기본 디렉토리에 복사하십시오.
2. USB 플래시 드라이브를 장치의 USB 포트에 연결하십시오.
3. 선택: "Functions > Data > Update > Control unit".
   ⇨ 소프트웨어가 업데이트되는 동안 장치의 전원을 끄거나 USB 플래시 드라이브를 제거하지 마십시오.
4. 버전 정보를 확인하십시오.
5. '시작' 버튼을 선택하여 업데이트를 시작하십시오. 소프트웨어가 업데이트되는 동안 장치의 전원을 끄거나 USB 플래시 드라이브를 제거하지 마십시오.
6. 터치스크린의 지침에 따라 업데이트가 완료될 때까지 기다리십시오.

#### 11.3.4.2 BSB Box의 소프트웨어 버전 확인 및 업데이트

기존의 소프트웨어는 Inficon 지원에서 구할 수 있습니다.

XL 스니퍼 어댑터 세트의 기능은 시스템 소프트웨어 버전 2.11 이상에서 고려됩니다.

1. Flash_LDS3000_I/O_Vxx.xx.xxx.bin 파일을 USB 플래시 드라이브의 기본 디렉토리에 복사하십시오.
2. USB 플래시 드라이브를 장치의 USB 포트에 연결하십시오.

3 선택: "Functions > Data > Update > MSB".

⇨ 디스플레이에는 부팅 로더뿐 아니라 현재의 소프트웨어와 새 소프트웨어에 대한 정보가 표시됩니다.

4 버전 정보를 확인하십시오.

⇨ '시작' 버튼을 선택하여 업데이트를 시작하십시오.

⇨ 소프트웨어가 업데이트되는 동안 장치의 전원을 끄거나 USB 플래시 드라이브를 제거하지 마십시오. 소프트웨어가 업데이트되는 동안 장치의 전원을 끄거나 USB 플래시 드라이브를 제거하지 마십시오.

5 터치스크린의 지침에 따라 업데이트가 완료될 때까지 기다리십시오.

6 시스템에 경고 104 또는 106이 표시되면 'C'로 확인하십시오.

### 11.3.4.3 I/O 모듈의 소프트웨어 업데이트

질량 분석기 모듈에 소프트웨어 버전 'MS 모듈 1.02' 이상이 설치된 경우 I/O 모듈의 소프트웨어를 컨트롤 유닛에서 업데이트할 수 있습니다.

1 Flash_LDS3000_I/O_Vxx.xx.xxx.bin 파일을 USB 플래시 드라이브의 기본 디렉토리에 복사하십시오.

2 USB 플래시 드라이브를 장치의 USB 포트에 연결하십시오.

3 선택: "Functions > Data > Update > I/O module"

⇨ 디스플레이에는 부팅 로더뿐 아니라 현재의 소프트웨어와 새 소프트웨어에 대한 정보가 표시됩니다.

4 버전 정보를 확인하십시오.

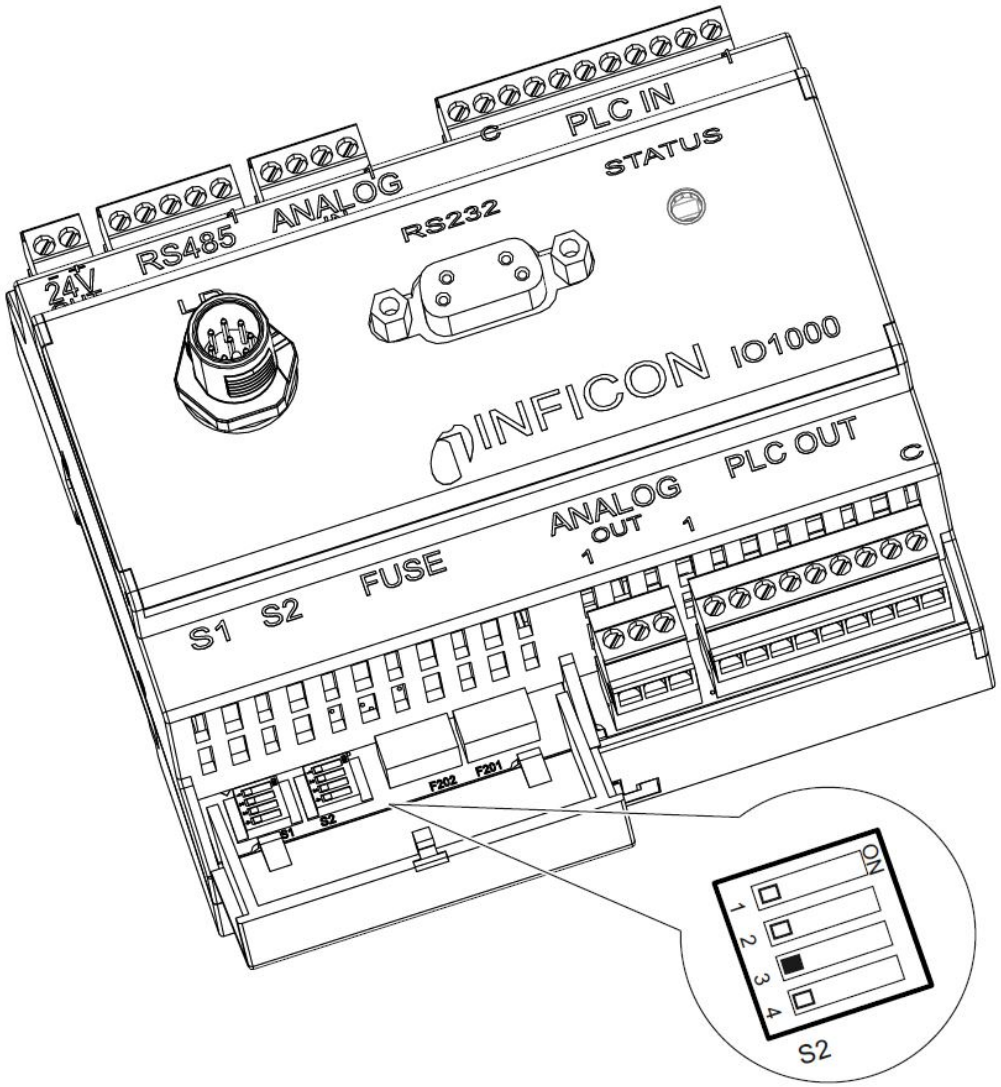
5 '시작' 버튼을 선택하여 업데이트를 시작하십시오.

⇨ 소프트웨어가 업데이트되는 동안 장치의 전원을 끄거나 USB 플래시 드라이브를 제거하지 마십시오.

6 터치스크린의 지침에 따라 업데이트가 완료될 때까지 기다리십시오.

⇨ 터치스크린에서 '시작' 버튼을 선택하면 아래의 팁이 표시됩니다.

- IO1000을 연결하고 켜십시오.
- 부팅 모드를 활성화하십시오(DIP S2.3을 한 번 켜고 끔).
- STATUS LED가 녹색으로 점멸하면 OK를 누르십시오.




*약어 22:* I/O 모듈의 DIP 스위치

# 12 유지보수

질량 분석기 모듈은 산업용 작업을 위한 누설 검사 유닛입니다. 이 장치는 유지보수가 거의 필요하지 않은 부품과 어셈블리로 구성됩니다.

질량 분석기 모듈의 유지 보수는 터보 분자 펌프의 액체 저장소를 교체하고 터보 분자 펌프의 하나의 팬을 점검하는 것으로 제한됩니다.

INFICON 또는 INFICON의 공인 서비스 파트너 중 하나와 서비스 계약을 체결하는 것이 좋습니다.

## 12.1 INFICON의 유지보수

**⚠ 경고**

**건강 위해**

오염된 장치는 INFICON 직원의 건강에 해를 줄 수 있습니다.

- ► 오염 신고서를 모두 작성하십시오.
- ► 포장지 외부에 오염 신고서를 부착하십시오.

오염 신고서는 직원 보호를 위해 작성해야 하는 법적 의무사항입니다. INFICON은 오염 신고서를 작성하지 않은 장치를 발신인에게 반송합니다. '오염 신고서 [▶ 129]'를 참고하십시오.

## 12.2 유지보수 관련 일반 정보

질량 분석기 모듈에서 처리해야 하는 유지보수 작업은 3개의 서비스 레벨로 분류됩니다.

- 서비스 레벨 I: 기술 관련 교육을 받지 않은 고객
- 서비스 레벨 II: 기술 및 INFICON 관련 교육을 받은 고객
- 서비스 레벨 III: INFICON 서비스

**⚠ 위험**

**생명을 위협하는 감전 위험**

장치 내부에 고압이 흐릅니다. 전압이 흐르는 부분을 만지면 사망할 수 있습니다.

- ► 유지보수 작업을 하려면 먼저 전원 공급 장치에서 장치를 분리하십시오.

**참조**

**오염에 의한 소재 손상**

질량 분석기 모듈은 정밀 측정 장치입니다. 미세한 오염만으로도 장치가 손상될 수 있습니다.

- ▸ 작업 환경을 깨끗한 상태로 유지하고 유지보수 작업을 할 때마다 깨끗한 도구를 사용해야 합니다.

## 12.3 유지보수 계획

유지보수 계획의 작업을 진행하지 않으면 질량 분석기 모듈에 대한 품질 보증이 무효화됩니다.

| **유지보수 작업** | **작동 시간** | 24 | 8000 | 16000 | 24000 | 36000 | **서비스 레벨** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **기간** | | 1년 | 2년 | 3년 | | |
| 터보 분자 펌프 | 오일 윅 카트리지 교체, **예비 부품 번호: 200003801** | | | | X2 | | II/III |
| | 베어링 교체(권장) | | | | | X2 | III |
| | 팬 청소 및 작동 상태 점검 | | 1 | | | | I/II |
| 액세서리 | 스니퍼 밸브 청소 | | X | | | | III |
| | 내부 캘리브레이션 리크 교정 | | X2 | | | | III |
| | | | | | | | |
| 내부 교정 | 내부 교정 | X1 | | | | | I |
| 외부 교정 | 외부 교정 | X1 | | | | | I |
| 누설 검사 MS 모듈 | MS 모듈에서 헬륨 누설 검사 진행 | | X | | | | III |

X: 작동 시간 또는 일정 시간 후

X1: 작동 시간 후

X2: 시간 기준

1: 환경 및 용도에 따라 다름

# 12.4 유지보수 작업

## 12.4.1 터보 분자 펌프의 오일 저장소 변경

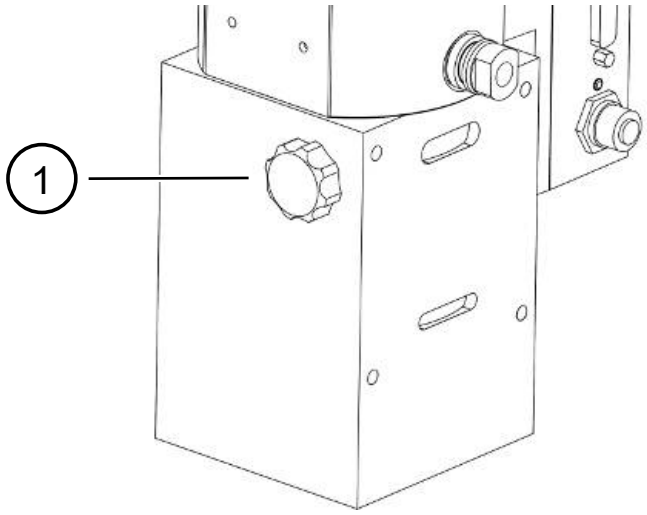
| | |
|---|---|
| 예비 부품 키트 오일 저장소<br>배달 범위: 작은 O 링 (1 개), 포 렉스로드 (8 개), 커버 용 O 링 (1 개)이있는 오일 저장통 | P/N: 200003801 |
| 페이스 스패너 | P/N: 551-200 |

터보 분자 펌프에는 볼 베어링의 윤활을 위한 작동유체가 채워져 있습니다. 오일 저장통은 2 년마다 교체해야합니다. 펌프가 심하게 변형되거나 작업 공정이 청결하지 않으면 윤활유 저장소를 자주 교체해야 합니다.

터보 분자 펌프가 침수 된 경우에만 오일 저장소의 덮개를 풀 수 있습니다.

### 터보 분자 펌프 침수

1. 질량 분석기 모듈을 끄십시오('측정 장비 해체 [▶ 126]' 참조).
2. 터보 분자 펌프에서 물이 완전히 빠질 때까지 1분 이상 기다리십시오.
3. BSB Box에서 24 V 전원 공급 장치 팩을 분리하십시오.
4. 필요하면 터보 분자 펌프가 식을 때까지 기다리십시오.
5. 터보 분자 펌프를 제거하십시오.
6. 환기 나사 (1)를 천천히 엽니 다.
   ⇨ 터보 분자 펌프가 대기압에 도달할 때까지 침수 상태가 됩니다.




*약어 23:* 터보 분자 펌프 SplitFlow 80

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 환기 나사 | | |

## 오일 윅 카트리지 제거

**⚠ 경고**

**유해 물질로 인한 중독 위험**

오일 윅 카트리지 및 터보 분자 펌프의 일부는 배기된 물질에 포함된 독성 물질로 오염될 수 있습니다.

- ▸ 안전 주의사항을 따르십시오.
- ▸ 유지보수 작업 전에 오염된 부품에서 오염을 제거하십시오.
- ▸ 해당 규정에 따라 오래된 오일 저장소를 폐기하십시오.

**참조**

**나사 풀림으로 인한 터보 분자 펌프 손상**

오일 저장통을 제거하려면 덮개 만 풉니 다. 덮개 아래의 나사를 풀지 마십시오! 그렇지 않으면 펌프가 복구 할 수 없을 정도로 손상됩니다.

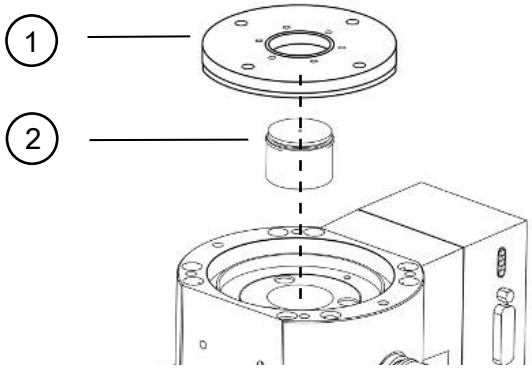
✓ 페이스 스패너, P/N: 551-200

✓ 스크류 드라이버 2개

✓ 질량 분석기 및 터보 분자 펌프 침수

1 페이스 스패너를 사용하여 덮개 (1)를 푸십시오.

2 두 개의 드라이버를 사용하여 오일 저장소 (2)를 들어 올리십시오. 나사를 풀지 마십시오!




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 커버 | 2 | 액체 용기 |

## 포 렉스 패드 교체

**참조**

**세척제로 인한 소재 손상**

세척제로 인해 장치가 손상될 수 있습니다.

► 세척제를 사용하지 마십시오.

► 보풀이 없는 깨끗한 천을 사용하십시오.

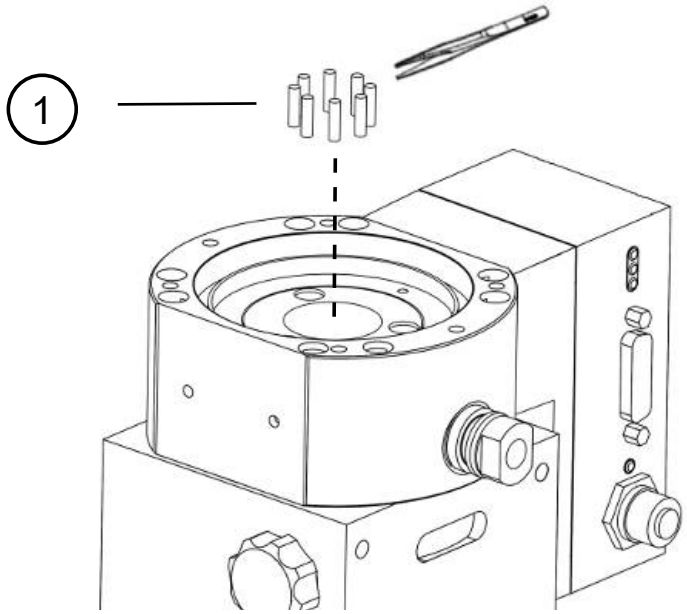
✓ 핀셋

✓ 포렉스 막대

*1* 핀셋으로 오래된 포 렉스로드 (1) (8 개)를 꺼냅니다.

*2* 깨끗하고 보풀이없는 천으로 터보 분자 펌프 및 캡에서 불순물을 제거하십시오.

*3* 핀셋으로 새 포 렉스로드 (1) (8 개)를 삽입하십시오.




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 포렉스 막대 | | |

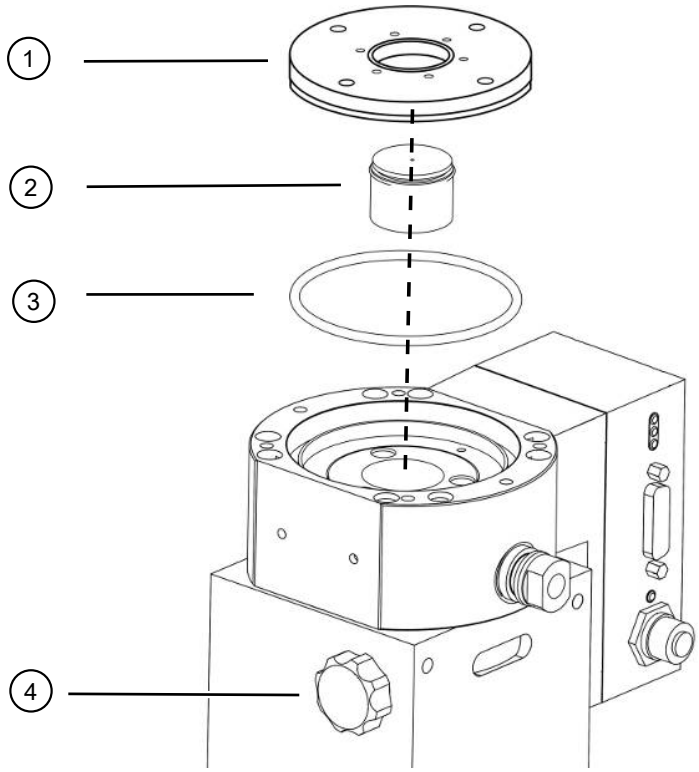
## 새로운 액체 용기 삽입

**참조**

**O링이 잘못 장착될 경우의 소재 손상**

O링이 잘못 장착되면 누설이 발생할 수 있습니다. 장치가 오작동을 일으켜 손상될 수 있습니다.

► 캡용 O- 링을 조심스럽게 삽입하십시오.




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 커버 | 2 | O- 링이있는 액체 용기 |
| 3 | 캡용 O 링 | 4 | 환기 나사 |

✓ 페이스 스패너

✓ 캡을위한 새로운 O- 링

✓ 새로운 액체 용기

✓ 새로운 유체 용기에 충분한 유체가 들어 있습니다. 윤활유를 더 이상 채우지 마십시오.

***1*** 새 유체 상점의 만료 날짜를 확인하십시오 (2).

***2*** 새 유체 저장소 (2)를 펌프에 완전히 밀어 넣지 말고 O- 링까지만 올리십시오.

⇨ 새 유체 저장소는 덮개를 돌려 올바른 위치로 이동합니다 (1).

***3*** 덮개에서 기존 O- 링 (3)을 제거하십시오.

***4*** 덮개 용 새 O- 링 (3)을 삽입하십시오.

⇨ 덮개를 닫고 (1) 덮개와 펌프의 나사산 끝이 맞을 때까지 시계 반대 방향으로 천천히 돌립니다. 이것이 달성되면 뚜껑이 약간 떨어집니다. 이 위치는 일치를 용이하게합니다.

***5*** 페이스 스패너로 캡 (1)을 손쉽게 조입니다.

***6*** 13 Nm +/- 10 %의 토크로 덮개를 조입니다.

***7*** 단일 환기 나사 (4)를 손으로 조입니다.

***8*** 터보 분자 펌프를 설치하십시오.

***9*** 질량 분석기 모듈을 작동시키십시오.

## 유지보수 작업 확인

✓ 컨트롤 유닛이 설치됨

✓ 액세스 = Integrator

► 컨트롤 유닛에서 유지보수 작업 확인: "Access ctrl > Integrator > Maintenance > Maintenance work“

# 13 측정 장비 해체

## 13.1 누설 탐지기 끄기

1 전원 공급 장치 팩의 누설 탐지기를 끄십시오.

2 터보 분자 펌프가 작동을 멈출 때까지 기다리십시오.

## 13.2 질량 분석기 모듈 폐기

작업자가 장치를 폐기하거나 INFICON으로 보낼 수 있습니다.

장치는 재활용이 가능한 소재로 구성되어 있습니다. 폐기물 방지와 환경 보호를 위해 이 옵션을 사용해야 합니다.

► 폐기 시 항상 지역의 환경 및 안전 규정을 준수하십시오.

## 13.3 질량 분석기 모듈 반품

**⚠ 경고**

**유해 물질로 인한 위험**

오염된 장치는 건강에 해를 줄 수 있습니다. 오염 신고서는 장치와 접촉하는 사람을 보호하기 위해 작성합니다.

► 오염 신고서를 모두 작성하십시오.

1 제조사에 문의하여 오염 신고서를 완전히 작성한 다음 반품하십시오.

⇨ 그런 다음 반품 번호를 받게 됩니다.

2 반품할 때는 원래의 포장을 사용하십시오.

3 장치를 보내기 전에 완전히 작성된 오염 신고서의 사본을 부착하십시오. 오염 신고서 [▷ 129] 를 참고하십시오.

# 14 부록

## 14.1 CE 적합성 신고

INFICON

CE

**EU Declaration of Conformity**

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made without our approval, this declaration will be void

Designation of the product:

**Mass spectrometer module**

Models: **LDS3000**

**LDS3000 AQ**

The products meet the requirements of the following Directives:

- ***Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)***
- ***Directive 2011/65/EC (RoHS)***

Applied harmonized standards:

- ***DIN EN 61326-1:2013***
  ***Class A according to EN 55011***
- ***DIN EN 50581:2013***

Catalogue numbers:

**560-300**

**560-600**

Cologne, January 16th, 2018

Dr. Döbler, President LDT

Cologne, January 16th, 2018

i.A.

Bausch, Research and Development

**INFICON GmbH**
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Tel.: +49 (0)221 56788-0
Fax: +49 (0)221 56788-90
www.inficon.com
E-mail: leakdetection@inficon.com

# 14.2 설치 지침

## *EC DECLARATION OF INCORPORATION*

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EC Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us.

In case of any products changes made without our approval, this declaration will be void.

Designation of the product:

**Mass spectrometer module**

Models: **LDS3000**

**LDS3000 AQ**

Catalogue numbers:

**560-300**

**560-600**

The products meet the requirements of the following Directives:

- ***Directive 2006/42/EC (Machinery)***

Applied harmonized standards:

- ***EN ISO 12100:2010***
- ***EN 61010-1:2010***

**The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive (2006/42/EC), where appropriate.**

The manufacturer will electronically transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery.
The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII.

Authorised person to compile the relevant technical files:
Rene Bausch, INFICON GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Köln

The following essential health and safety requirements according to Annex II of Directive 2006/42/EC were fulfilled:
1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

Cologne, June 03rd, 2019

Böhm, Vice President LDT

Cologne, June 03rd, 2019

Bausch, Research and Development

**INFICON GmbH**
Bonner Strasse 498
D-50968 Köln
Tel.: +49 (0)221 56788-0
Fax: +49 (0)221 56788-90
www.inficon.com
E-mail: leakdetection@inficon.com

# 14.3 오염 신고서

## Declaration of Contamination

The service, repair, and/or disposal of vacuum equipment and components will only be carried out if a correctly completed declaration has been submitted. Non-completion will result in delay.
This declaration may only be completed (in block letters) and signed by authorized and qualified staff.

**1 Description of product**
Type
Article Number
Serial Number

**2 Reason for return**

**3 Operating fluid(s) used** (Must be drained before shipping.)

**4 Process related contamination of product:**

| | | |
|---|---|---|
| toxic | no ❑ 1) | yes ❑ |
| caustic | no ❑ 1) | yes ❑ |
| biological hazard | no ❑ | yes ❑ 2) |
| explosive | no ❑ | yes ❑ 2) |
| radioactive | no ❑ | yes ❑ 2) |
| other harmful substances | no ❑ 1) | yes ❑ |

The product is free of any substances which are damaging to health yes ❑

1) or not containing any amount of hazardous residues that exceed the permissible exposure limits

2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!

**5 Harmful substances, gases and/or by-products**

Please list all substances, gases, and by-products which the product may have come into contact with:

| Trade/product name | Chemical name (or symbol) | Precautions associated with substance | Action if human contact |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**6 Legally binding declaration:**

I/we hereby declare that the information on this form is complete and accurate and that I/we will assume any further costs that may arise. The contaminated product will be dispatched in accordance with the applicable regulations.

Organization/company
Address Post code, place
Phone Fax
Email
Name

Date and legally binding signature

Company stamp

Copies:
Original for addressee - 1 copy for accompanying documents - 1 copy for file of sender

## 14.4 RoHS

### Restriction of Hazardous Substances (China RoHS)

### 有害物质限制条例（中国 RoHS）

| | LDS3000, LDS3000 AQ: Hazardous Substance<br>LDS3000, LDS3000 AQ: 有害物质 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Part Name<br>部件名称 | Lead<br>(Pb)<br>铅 | Mercury<br>(Hg)<br>汞 | Cadmium<br>(Cd)<br>镉 | Hexavalent Chromium<br>(Cr(VI))<br>六价铬 | Polybrominated biphenyls<br>(PBB)<br>多溴联苯 | Polybrominated diphenyl ethers<br>(PBDE)<br>多溴联苯醚 |
| Assembled printed circuit boards<br>组装印刷电路板 | X | O | O | O | O | O |
| Magnetic system<br>磁系统 | X | O | O | O | O | O |
| USB stick<br>U 盘 | X | O | O | O | O | O |
| MSB box housing<br>MSB 机箱 | X | O | O | O | O | O |
| Fan<br>风扇 | X | O | O | O | O | O |
| Vacuum connection block<br>真空接线板 | X | O | O | O | O | O |

This table is prepared in accordance with the provisions of SJ/T 11364.
本表是根据 SJ/T 11364 的规定编制的。

O: Indicates that said hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of GB/T 26572.
O：表示该部件所有均质材料中所含的上述有害物质都在 GB/T 26572 的限制要求范围内。

X: Indicates that said hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of GB/T 26572.
X：表示该部件所使用的均质材料中，至少有一种材料所含的上述有害物质超出了 GB/T 26572 的限制要求。

(Enterprises may further provide in this box technical explanation for marking “X” based on their actual circumstances.)
（企业可以根据实际情况，针对含“X”标识的部件，在此栏中提供更多技术说明。）

INFICON Instruments for Intelligent Control®

www.inficon.com reachus@inficon.com

Due to our continuing program of product improvements, specifications are subject to change without notice.
The trademarks mentioned in this document are held by the companies that produce them.