

# 사용 설명서 요약 **Liquiphant FTL51B**

진동 전자식  
PROFINET over Ethernet-APL  
액체용 레벨 스위치

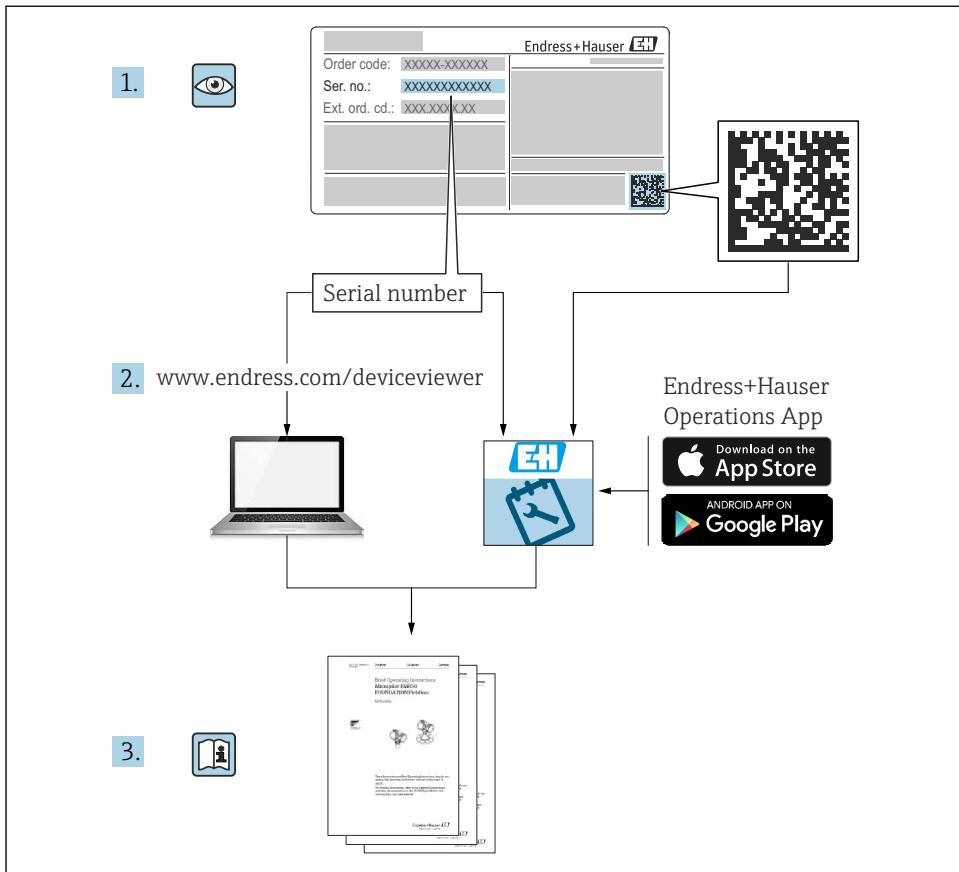


본 사용 설명서(요약본)는 계기 사용 설명서  
를 대체하지 않습니다.  
자세한 정보는 사용 설명서와 추가 문서를  
참조하십시오.

모든 계기 버전에 대해 제공:

- 인터넷: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- 스마트폰/태블릿: Endress+Hauser  
Operations App

# 1 관련 문서



# 2 문서 정보

## 2.1 기호

### 2.1.1 안전 기호



위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 발생합니다.

**▲ 경고**

잠재적인 위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 발생할 수 있습니다.

**▲ 주의**

잠재적인 위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 경상이나 중상을 입을 수 있습니다.

**주의**

잠재적인 유해 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 제품 혹은 그 주변에 있는 물건이 손상될 수 있습니다.

### 2.1.2 전기 기호

**☰ 접지 연결**

접지 시스템을 통해 접지되는 접지 클램프.

**⊕ 보호 접지(PE)**

다른 연결을 설정하기 전에 접지해야 하는 접지 단자. 접지 단자는 계기 내부와 외부에 있습니다.

### 2.1.3 공구 기호

**● ↗ 일자형 스크류드라이버****○ ↗ 육각 렌치****↗ 단구 렌치**

### 2.1.4 통신별 기호

**Bluetooth® 무선 기술**

무선 기술을 통한 계기 간 단거리 무선 데이터 전송.

### 2.1.5 특정 정보 관련 기호

**✓ 허용**

허용된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.

**✗ 금지**

금지된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.

**ℹ 팀**

추가 정보를 알려줍니다.

**▣ 설명서 참조****▤ 다른 항목 참조****1., 2., 3. 일련의 단계**

### 2.1.6 그래픽 기호

**A, B, C ... 보기**

1, 2, 3 ... 항목 번호

**△EX 방폭 지역****※ 안전 지역(비방폭 지역)**

## 2.2 등록 상표

### PROFINET®

독일 카를스루에 소재 PROFIBUS User Organization의 등록 상표

### Ethernet-APL™

- Ethernet-APL 고급 물리적 계층
- 독일 카를스루에 소재 PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Profibus User Organization)의 등록 상표

### Bluetooth®

Bluetooth® 워드 마크 및 로고는 Bluetooth SIG, Inc.에서 소유한 등록 상표이고 Endress+Hauser는 라이선스 하에 이 마크 및 로고를 사용합니다. 기타 상표 및 상호는 각 해당 소유자의 상표 및 상호입니다.

### Apple®

Apple, Apple 로고, iPhone 및 iPod touch는 미국과 다른 국가에서 등록된 Apple Inc.의 상표입니다. App Store는 Apple Inc.의 서비스 마크입니다.

### Android®

Android, Google Play 및 Google Play 로고는 Google Inc.의 상표입니다.

## 3 기본 안전 요건

### 3.1 작업자 준수사항

작업자는 다음과 같은 작업별 요건을 충족해야 합니다.

- ▶ 일정 교육을 받은 전문가가 기능 및 작업에 대한 자격을 보유해야 함
- ▶ 설비 소유자 및 작업자의 승인을 받아야 함
- ▶ 연방 및 국가 규정을 숙지하고 있어야 함
- ▶ 작업을 시작하기 전에 작업 내용에 따라 매뉴얼과 보조 자료 및 인증서에 나온 지침을 읽고 숙지해야 함
- ▶ 지침을 준수하고 기본 조건을 충족해야 함

### 3.2 용도

이 사용 설명서에서 설명하는 계기는 액체의 레벨 측정용입니다.

계기의 관련 제한값을 초과하거나 제한값 아래로 떨어지지 않게 하십시오.

 기술 문서 참조

### 잘못된 사용

지정되지 않은 용도로 사용하여 발생하는 손상에 대해서는 제조사가 책임을 지지 않습니다.

기계적 손상 방지:

- ▶ 뾰족하거나 단단한 물체로 계기 표면을 건드리거나 청소하지 마십시오.

경계 사례 분류:

- ▶ 특수한 유체와 세정액의 경우 Endress+Hauser는 유체에 닿는 재질의 내부식성을 확인하는 데 도움을 줄 수 있지만, 어떠한 보증이나 책임도 부담하지 않습니다.

### 잔존 위험

프로세스로부터의 열 전달과 전자장치 내의 전력 소모 때문에 하우징의 온도가 작동 중에 최대 80 °C (176 °F)까지 상승할 수 있습니다. 작동 중에 센서 온도가 유체 온도에 가깝게 상승 할 수 있습니다.

표면 접촉으로 인한 화상 위험!

- ▶ 유체 온도가 상승하면 접촉으로부터 보호하여 화상을 방지하십시오.

## 3.3 작업장 안전

계기 작업 시:

- ▶ 국가 규정에 따라 필수 개인 보호 장비를 착용하십시오.

## 3.4 작동 안전

계기 손상!

- ▶ 기술적 조건이 적절하고 오류와 결함이 없는 경우에만 계기를 작동하십시오.
- ▶ 계기의 무오류 작동은 오퍼레이터의 책임입니다.

### 계기 개조

무단 계기 개조는 허용되지 않으며 예기치 않은 위험이 발생할 수 있습니다.

- ▶ 그럼에도 불구하고 계기 개조가 반드시 필요한 경우 Endress+Hauser로 문의하십시오.

### 수리

작동 안전 및 안전성을 유지하려면 다음과 같이 하십시오.

- ▶ 명시적으로 허용된 경우에만 계기에서 수리 작업을 수행하십시오.
- ▶ 전기 계기 수리와 관련된 국가 규정을 준수하십시오.
- ▶ Endress+Hauser의 정품 예비 부품 및 액세서리만 사용하십시오.

### 방폭 지역

계기를 방폭 지역에서 사용할 때(예: 방폭) 사람과 시설에 대한 위험을 방지하려면 다음과 같이 하십시오.

- ▶ 주문한 계기가 방폭 지역에서 지정된 용도로 사용할 수 있는지 확인하려면 명판을 확인하십시오.
- ▶ 이 설명서의 필수 요소로 포함된 별도의 보조 문서에 명시된 사양을 준수하십시오.

## 3.5 제품 안전

이 최첨단 계기는 우수한 엔지니어링 관행에 따라 작동 안전 표준을 준수하도록 설계 및 테스트되었습니다. 또한 작동하기에 안전한 상태로 공장에서 출하되었습니다.

일반 안전 기준 및 법적 요건을 충족합니다. 계기별 EC 적합성 선언에 나온 EC 지침도 준수합니다. 제조사는 이를 확인하는 CE 마크를 부착합니다.

## 3.6 IT 보안

제조사 보증은 제품을 사용 설명서에서 설명하는 대로 설치하여 사용해야만 유효합니다. 제품에는 부주의한 설정 변경으로부터 제품을 보호하는 보안 메커니즘이 있습니다.

오퍼레이터는 보안 표준에 따라 제품 및 관련 데이터 전송에 추가적인 보호를 제공하는 IT 보안 조치를 직접 마련해야 합니다.

### 3.7 계기별 IT 보안

이 계기는 오퍼레이터의 보호 조치를 지원하는 기능을 제공합니다. 이 기능은 사용자가 구성할 수 있으며, 올바르게 사용하면 더욱 안전한 작동이 가능합니다. 가장 중요한 기능에 대한 개요는 다음 섹션에 나와 있습니다.

- 하드웨어 쓰기 금지 스위치를 통한 쓰기 금지
- 사용자 역할 변경용 액세스 코드(디스플레이, Bluetooth® 무선 기술 또는 DeviceCare, 자산 관리 도구(예: AMS, PDM, 웹 서버)를 통한 작동에 적용)

기능/인터페이스	초기 설정	권장사항
액세스 코드 (웹 서버 로그인 또는 FieldCare 연결에도 적용됨)	비활성화됨(0000)	시운전 중에 사용자 지정 액세스 코드를 할당하십시오.
웹 서버	활성화됨	위험 평가에 따라 개별적으로
Bluetooth® 무선 기술	활성화됨	위험 평가에 따라 개별적으로
서비스 인터페이스(CDI)	활성화됨	위험 평가에 따라 개별적으로
하드웨어 쓰기 금지 스위치를 통한 쓰기 금지	비활성화됨	위험 평가에 따라 개별적으로

#### 3.7.1 암호 기반 액세스 보호

서로 다른 암호를 사용해 계기 파라미터 쓰기 액세스를 보호할 수 있습니다.

로컬 디스플레이, 웹 브라우저 또는 작업 도구(예: FieldCare, DeviceCare)를 통한 계기 파라미터 쓰기 액세스를 보호합니다. 액세스 권한은 사용자별 액세스 코드를 통해 명확하게 관리됩니다.

#### 사용자별 액세스 코드

로컬 디스플레이, 웹 브라우저 또는 작업 도구(예: FieldCare, DeviceCare)를 통한 계기 파라미터 쓰기 액세스는 편집 가능한 사용자별 액세스 코드를 사용해 보호할 수 있습니다.

계기는 액세스 코드가 없고 기본값이 0000(수정 가능)인 상태로 출하됩니다.

#### 암호 사용에 관한 일반 정보

- 시운전하는 동안 계기가 출하될 때 사용된 액세스 코드를 변경하십시오.
- 액세스 코드를 정의하고 관리할 때 일반적인 보안 암호 생성 규칙을 준수하십시오.
- 사용자는 적절한 주의를 기울여 액세스 코드를 관리하고 사용할 책임이 있습니다.

자세한 정보는 "계기 리셋" 섹션을 참조하십시오.

#### 3.7.2 웹 서버를 통한 액세스

통합 웹 서버를 통해 웹 브라우저와 PROFINET over Ethernet-APL을 사용하여 계기를 작동 및 설정할 수 있습니다. 측정값 외에 계기 상태 정보가 표시되어 계기 상태를 모니터링하는 데 사용할 수 있습니다. 뿐만 아니라 계기 데이터를 관리하고 네트워크 파라미터를 설정할 수 있습니다.

PROFINET over Ethernet-APL 연결을 사용하려면 네트워크에 대한 액세스 권한이 필요합니다.

## 지원되는 기능

작동 장치(예: 노트북)와 계기 사이의 데이터 교환:

- 파라미터 설정 내보내기(PDF 파일, 측정 포인트 설정 문서 생성)
- Heartbeat Technology 검증 보고서 내보내기(PDF 파일, Heartbeat Verification + Monitoring 애플리케이션 패키지에서만 사용 가능)
- WHG 모드 보고서 내보내기
- 시스템 통합용 드라이버(GSDML) 다운로드

계기는 웹 서버가 활성화된 상태로 제공됩니다. 필요 시(예: 시운전 후) **Web server** 기능 파라미터를 통해 웹 서버를 비활성화할 수 있습니다.

계기 및 상태 정보는 로그인 페이지에서 숨길 수 있습니다. 이렇게 하면 정보에 대한 무단 액세스가 차단됩니다.

 계기 파라미터 설명서

## 4 입고 승인 및 제품 식별

### 4.1 입고 승인

제품 수령 시:

1. 포장 손상 여부를 확인하십시오.
  - ↳ 즉시 제조사에게 보고하십시오.
  - 손상된 구성요소를 설치하지 마십시오.
2. 납품서를 참조해 제품 구성을 확인하십시오.
3. 명판의 데이터와 납품서의 주문 사양을 비교하십시오.
4. 기술 문서와 기타 필요한 모든 서류(예: 인증서)가 완전한지 확인하십시오.

 이 조건 중 하나라도 충족되지 않으면 제조사에 연락하십시오.

### 4.2 제품 식별

계기 식별을 위해 다음 옵션을 사용할 수 있습니다.

- 명판 사양
- 납품서의 주문 코드와 계기 기능 내역
- Device Viewer([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))에 명판의 일련 번호 입력: 계기에 관한 모든 정보가 표시됩니다.

#### 4.2.1 명판

##### 계기가 올바릅니까?

명판은 다음과 같은 계기 정보를 제공합니다.

- 제조사 정보, 계기 명칭
- 주문 코드
- 확장 주문 코드
- 일련 번호

- 태그 이름(TAG)(옵션)
- 기술 값(예: 공급 전압, 소비 전류, 외기 온도, 통신별 데이터)(옵션)
- 방진방수 등급
- 승인 및 기호
- 안전 지침서(XA) 관련 참고 자료(옵션)

▶ 주문서와 명판의 정보를 비교하십시오.

#### 4.2.2 제조사 주소

Endress+Hauser SE+Co. KG

Hauptstraße 1

79689 Maulburg, Germany

제조 장소: 명판을 참조하십시오.

### 4.3 보관 및 운반

#### 4.3.1 보관 조건

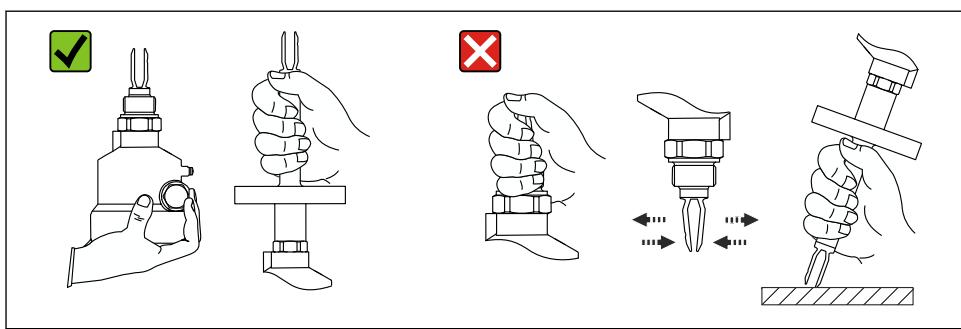
원래 포장을 사용하십시오.

#### 보관 온도

-40~+80 °C (-40~+176 °F)

#### 4.3.2 계기 운반

- 계기를 원래 포장에 담아 측정 포인트로 운반하십시오.
- 하우징, 온도 스페이서, 플랜지 또는 연장 배관을 사용해 계기를 잡으십시오.
- 튜닝 포크를 구부리거나 줄이거나 늘리지 마십시오.

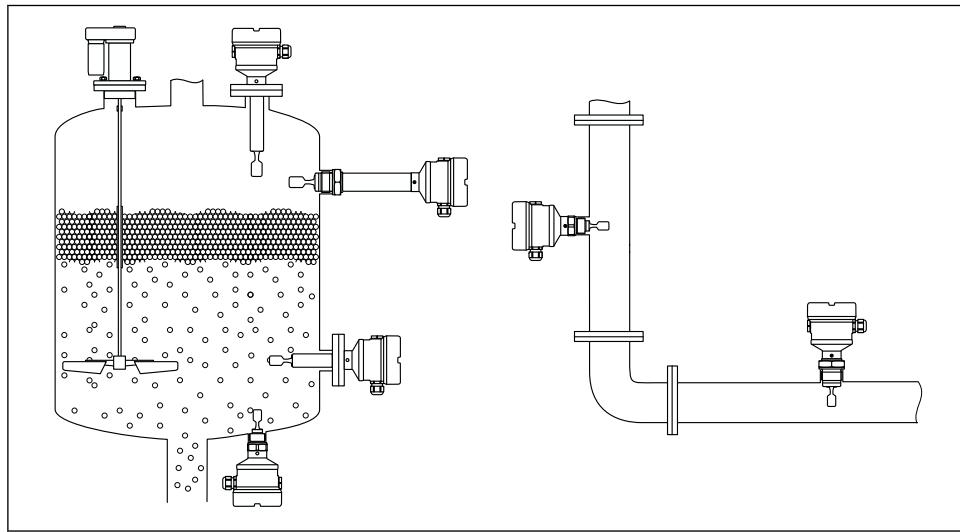


■ 1 운반 중 계기 취급

## 5 설치

### 설치 지침

- 컴팩트 버전 또는 최대 길이 약 500 mm (19.7 in)의 배관이 있는 버전의 방향
- 긴 배관이 있는 계기의 경우 위로부터 수직 방향
- 튜닝 포크와 탱크 벽 또는 배관 벽 간 최소 거리: 10 mm (0.39 in)



■ 2 용기, 탱크 또는 배관에 설치 예

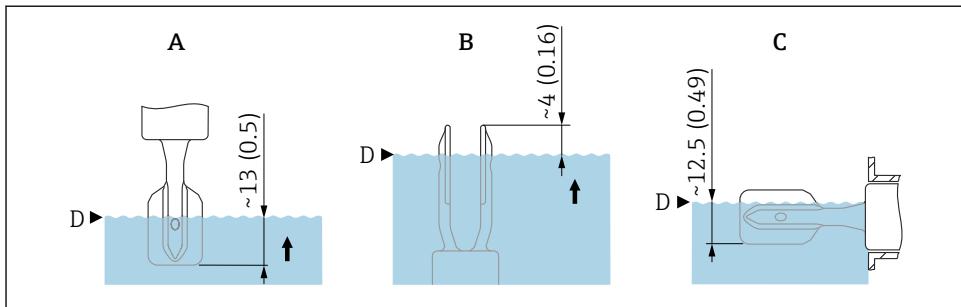
### 5.1 설치 요구사항

#### 5.1.1 스위치 포인트 고려

다음은 레벨 스위치의 방향에 따른 일반적인 스위치 포인트입니다.

물 +23 °C (+73 °F)

**i** 튜닝 포크와 탱크 벽 또는 배관 벽 간 최소 거리: 10 mm (0.39 in)



A0037915

■ 3 일반적인 스위치 포인트. 측정 단위 mm (in)

- A 위에 설치
- B 아래에 설치
- C 옆에 설치
- D 스위치 포인트

### 5.1.2 점성 고려

#### **i** 점성 값

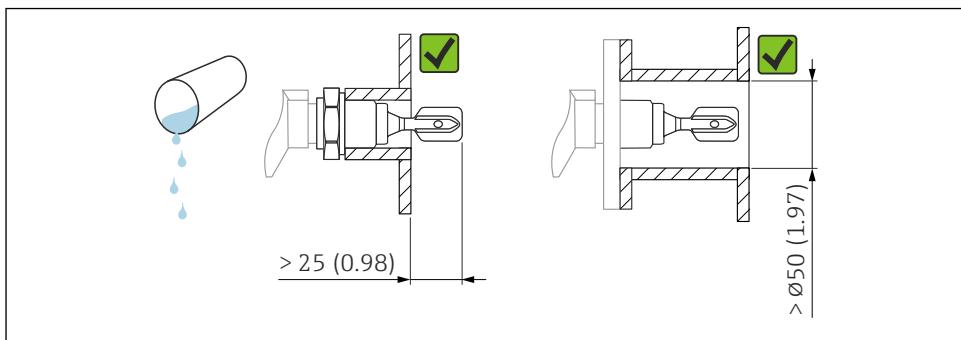
- 저점성: < 2000 mPa·s
- 고점성: > 2000~10000 mPa·s

#### 저점성

#### **i**

저점성, 예: 물: < 2000 mPa·s

튜닝 포크를 설치 소켓 안에 배치할 수 있습니다.



A0033297

■ 4 저점성 액체용 설치 예. 측정 단위 mm (in)

## 고점성

### 주의

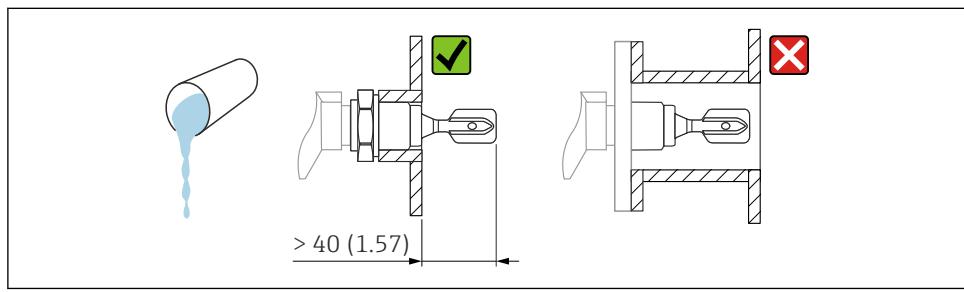
고점성 액체는 스위칭 지역을 유발할 수 있습니다.

- ▶ 액체가 튜닝 포크에서 쉽게 떨어지는지 확인하십시오.
- ▶ 소켓 표면의 버를 제거하십시오.



고점성, 예: 점성 오일:  $\leq 10000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

튜닝 포크가 설치 소켓 밖에 있어야 합니다!

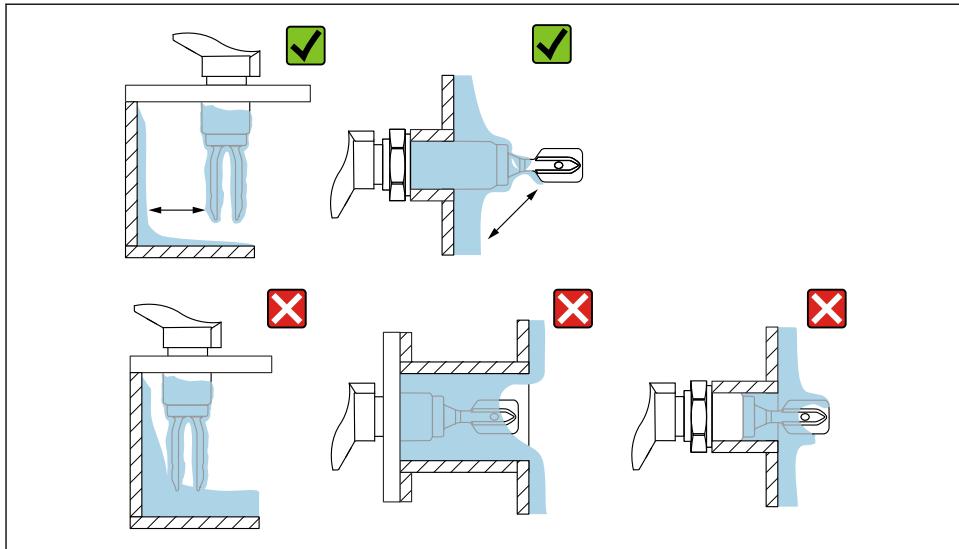


A0037348

■ 5 고점성 액체용 설치 예. 측정 단위 mm (in)

### 5.1.3 축적물 방지

- 튜닝 포크가 용기 안으로 자유롭게 돌출되도록 짧은 설치 소켓을 사용하십시오.
- 탱크 벽의 예상 축적물과 튜닝 포크 사이에 충분한 거리를 두십시오.

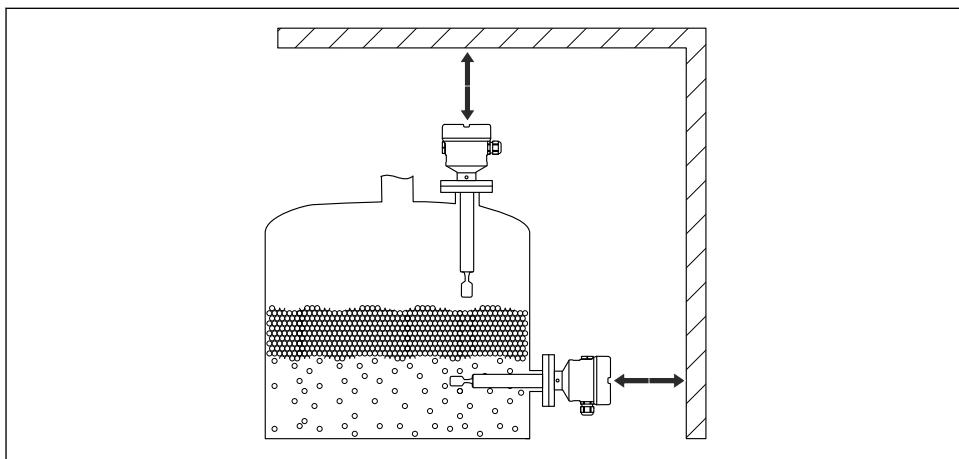


A0033239

■ 6 고점성 프로세스 유체용 설치 예

#### 5.1.4 간격 고려

설치, 연결 및 기판 설정을 위해 탱크 밖에 충분한 공간을 두십시오.

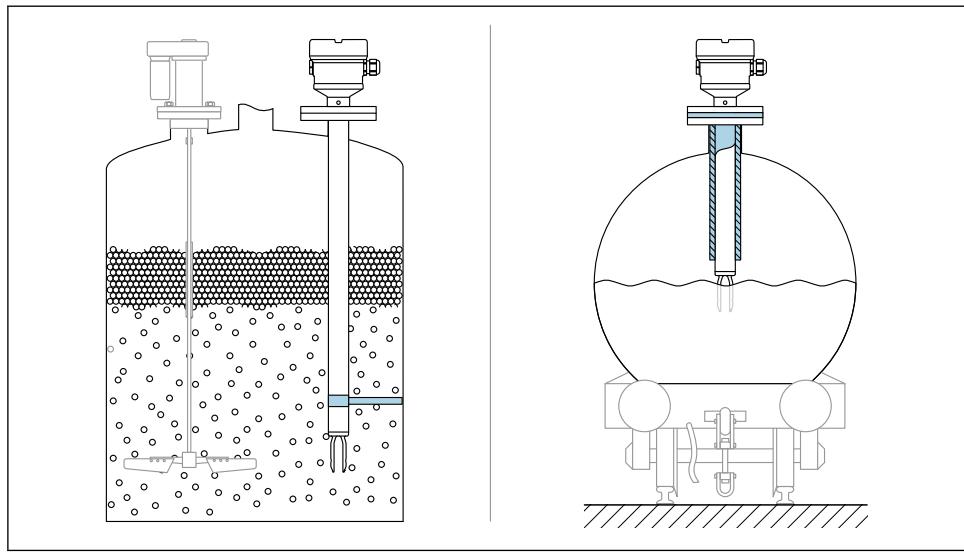


A0033236

■ 7 간격 고려

### 5.1.5 계기 지지

심한 동하중이 발생할 경우 계기를 지지하십시오. 배관 연장부와 센서의 최대 측방 하중 용량: 75 Nm (55 lbf ft).



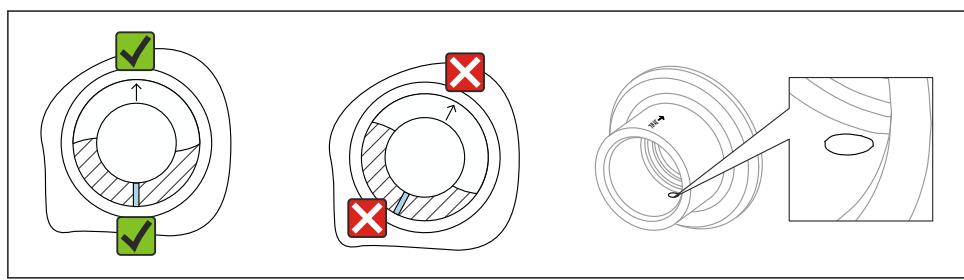
A0031874

■ 8 동하중 발생 시 지지 예

**i** 해양 승인: 배관 연장부나 센서가 1600 mm (63 in)보다 긴 경우 최소한 1600 mm (63 in)마다 지지대가 필요합니다.

### 5.1.6 누출 구멍이 있는 용접 어댑터

용접 어댑터를 누출 구멍이 아래로 향하도록 배치하십시오. 그러면 누수가 발생할 경우, 배출되는 유체가 눈에 보여 조기에 감지할 수 있습니다.



A0039230

■ 9 누출 구멍이 있는 용접 어댑터

## 5.2 계기 설치

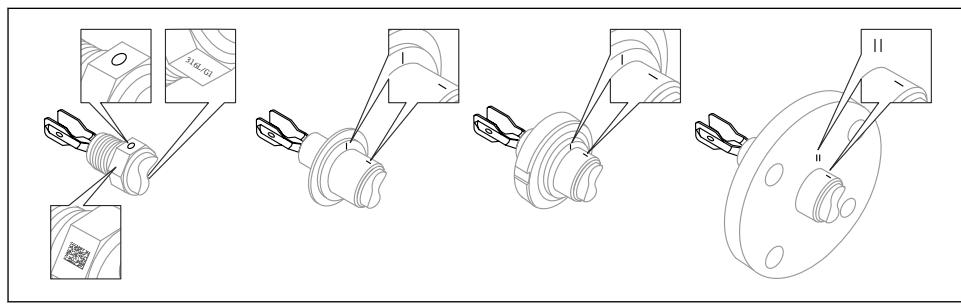
### 5.2.1 설치

#### 마킹을 사용한 진동 포크 정렬

유체가 쉽게 흘러 내리고 축적물이 방지되도록 마킹을 사용해 진동 포크를 정렬할 수 있습니다.

- 나사 연결부 마킹: 원(반대쪽에 재질 사양/나사 명칭)
- 플랜지 또는 클램프 연결부 마킹: 선 또는 이중 선

 또한 나사 연결부에는 정렬에 사용되지 않는 매트릭스 코드가 있습니다.

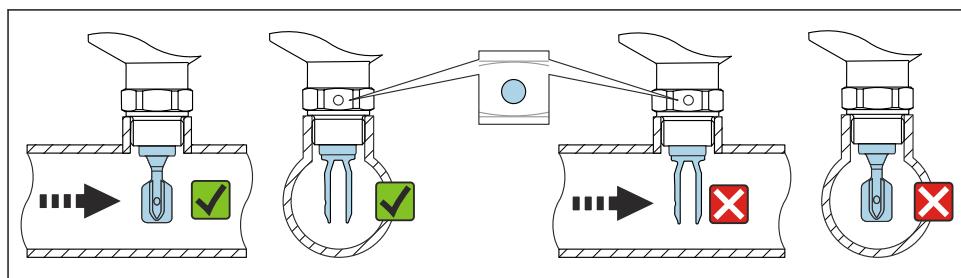


A0039125

■ 10 마킹을 사용하여 용기에 수직으로 설치할 때 진동 포크의 위치

#### 배관에 계기 설치

- 유량 속도 최대 5 m/s, 점도 1 mPa·s, 밀도 1 g/cm<sup>3</sup> (62.4 lb/ft<sup>3</sup>) (SGU). 다른 프로세스 유체 조건에서 올바르게 작동하는지 점검하십시오.
- 튜닝 포크가 올바르게 정렬되어 있고 마킹이 유량 방향을 향하면 유량이 크게 방해받지 않습니다.
- 설치 시 마킹이 보입니다.

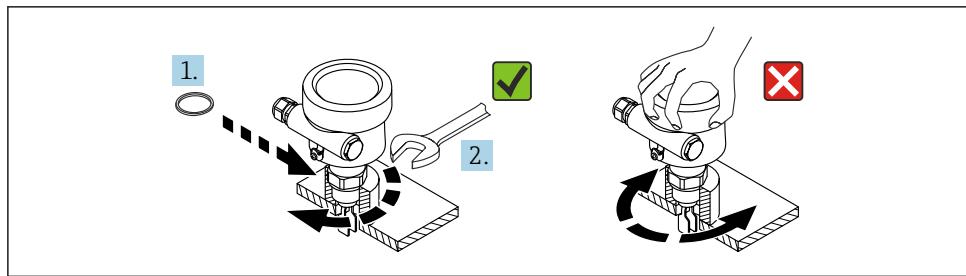


A0034851

■ 11 배관에 설치(포크 위치 및 마킹 고려)

## 계기 체결

- 육각 볼트만 돌리십시오(15~30 Nm (11~22 lbf ft)).
- 하우징을 돌리지 마십시오!



A0034852

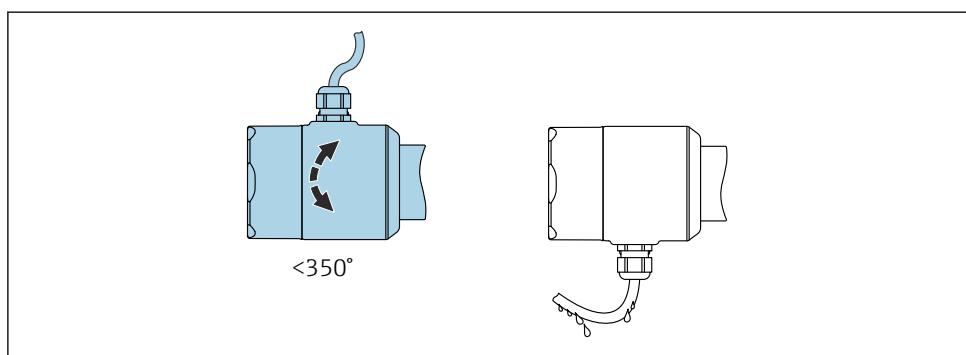
■ 12 계기 체결

## 케이블 인입구 정렬

모든 하우징은 정렬 가능합니다. 케이블에 배수 루프를 만들면 습기가 하우징 내부로 들어가는 것을 방지할 수 있습니다

## 고정 나사가 없는 하우징

계기 하우징을 최대 350°까지 회전할 수 있습니다.



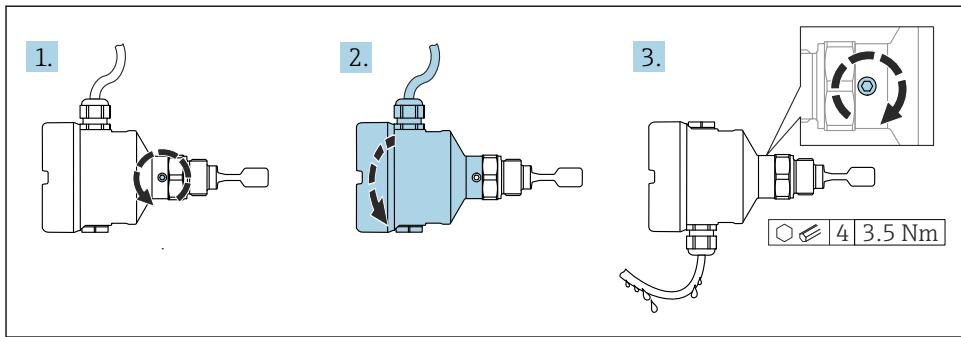
A0052359

■ 13 고정 나사가 없는 하우징: 케이블에 배수 루프를 만드십시오.

## 잠금 나사가 있는 하우징

### **i** 잠금 나사가 있는 하우징의 경우:

- 잠금 나사를 풀어 하우징을 회전시키고 케이블을 정렬할 수 있습니다.  
케이블에 배수 루프를 만들면 하우징 내부로의 습기 유입을 방지할 수 있습니다.
- 계기가 출하될 때는 잠금 나사가 조여져 있지 않습니다.



A0037347

■ 14 외부 잠금 나사가 있는 하우징: 케이블에 배수 루프를 만드십시오.

1. 외부 잠금 나사를 푸십시오(최대 1.5바퀴).
2. 하우징을 돌리고 케이블 인입구를 정렬하십시오.
3. 외부 잠금 나사를 조이십시오.

### 하우징 회전

잠금 나사를 풀어 하우징을 최대  $380^{\circ}$  회전할 수 있습니다.

#### 주의

##### 하우징을 완전히 풀 수 없습니다.

- ▶ 외부 잠금 나사를 최대 1.5바퀴 푸십시오. 나사를 (나사 고정점을 넘어서) 너무 많이 풀거나 완전히 풀면 작은 부품(카운터 디스크)이 느슨해져 빠질 수 있습니다.
- ▶ 고정 나사(육각 소켓 4 mm (0.16 in))를 최대 3.5 Nm (2.58 lbf ft) $\pm$ 0.3 Nm ( $\pm$ 0.22 lbf ft)으로 조이십시오.

### 하우징 커버 닫기

#### 주의

##### 나사와 하우징 커버가 먼지와 파울링으로 손상되었습니다!

- ▶ 커버와 하우징의 나사에서 오물(예: 모래)을 제거하십시오.
- ▶ 커버를 닫을 때 계속 잘 닫히지 않으면 나사에 파울링이 있는지 다시 확인하십시오.

#### i 하우징 나사

전자장치와 연결부의 나사에는 마찰 방지 코팅이 적용되었을 수 있습니다.  
모든 하우징 재질에는 다음이 적용됩니다.

**☒ 하우징 나사를 윤활하지 마십시오.**

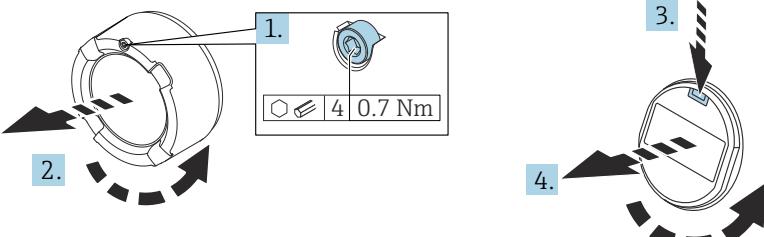
### 디스플레이 모듈 회전

#### ▲ 경고

##### 공급 전압이 연결되어 있는 동안 방폭 환경에서 계기 열기

활선 전기 에너지로 인한 폭발 위험.

- ▶ 공급 전압이 연결된 상태에서는 Ex d 또는 Ex t 인증된 계기를 열지 마십시오.
- ▶ 계기를 열기 전에 공급 전압 연결을 해제하고 전압이 없는지 확인하십시오.



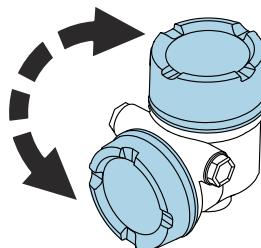
A0038224

1. 육각 렌치를 사용해 전자 파트 커버의 커버 잠금 장치 나사를 푸십시오.
2. 하우징에서 커버를 풀고 커버 씰을 검사하십시오.
3. 해제 장치를 누르고 디스플레이 모듈을 제거하십시오.
4. 디스플레이 모듈을 원하는 위치로 돌리십시오(각 방향으로 최대  $4 \times 90^\circ$ ).
5. 고정될 때까지 디스플레이 모듈을 원하는 위치에 끼우십시오.
6. 커버를 하우징에 단단히 고정하십시오.
7. 육각 렌치를 사용해 커버 잠금 장치 나사를 조이십시오(0.7 Nm (0.52 lbf ft)  
 $\pm 0.2$  Nm ( $\pm 0.15$  lbf ft)).

**i** 이중 구획 하우징의 경우 전자 파트뿐만 아니라 연결 파트에도 디스플레이를 설치할 수 있습니다.

#### 디스플레이 모듈의 설치 위치 변경

이중 격벽 하우징 L자형의 경우 디스플레이의 설치 위치를 변경할 수 있습니다.



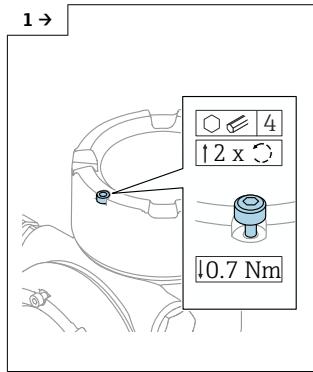
A0048401

## ▲ 경고

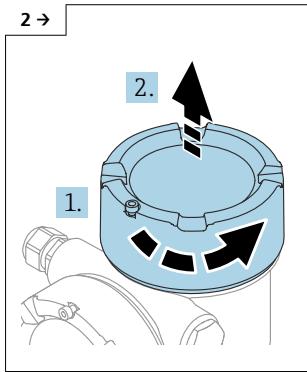
### 공급 전압이 연결되어 있는 동안 방폭 환경에서 계기 열기

활선 전기 에너지로 인한 폭발 위험.

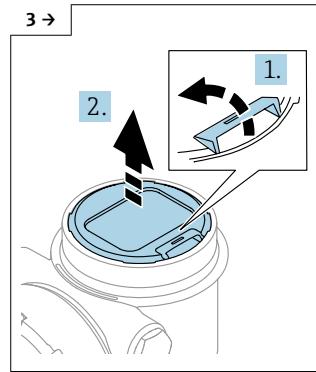
- ▶ 공급 전압이 연결된 상태에서는 Ex d 또는 Ex t 인증된 계기를 열지 마십시오.
- ▶ 계기를 열기 전에 공급 전압 연결을 해제하고 전압이 없는지 확인하십시오.



A0046831

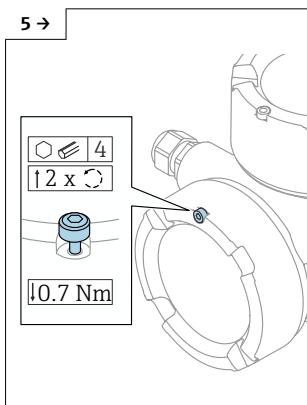


A0046832

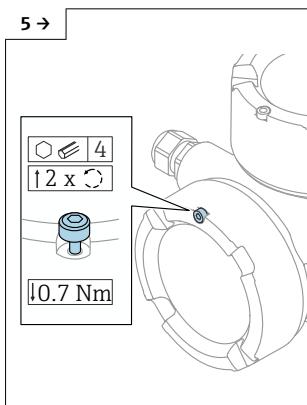


A0046833

- ▶ 육각 렌치를 사용해 디스플레이 커버의 커버 잠금 장치 나사를 푸십시오.

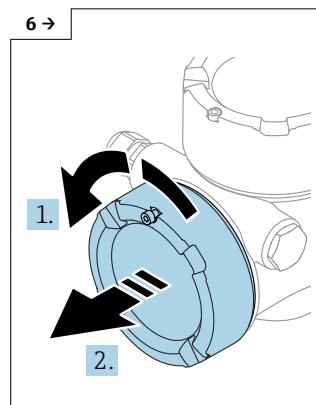


A0046834



A0046923

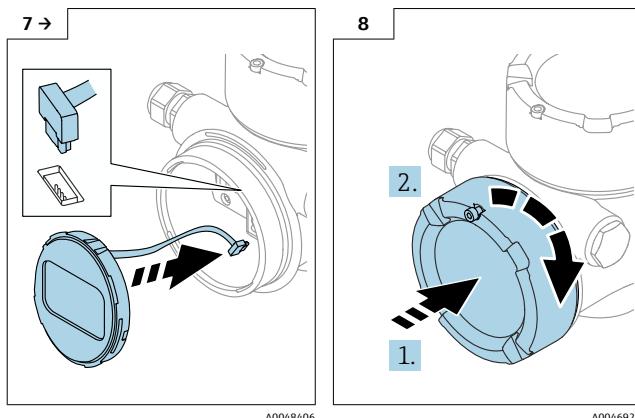
- ▶ 플러그 연결을 푸십시오.



A0046924

- ▶ 육각 렌치를 사용해 연결 파트 커버의 커버 잠금 장치 나사를 푸십시오.

- ▶ 연결 파트 커버를 풀고 커버 셀을 확인하십시오. 이 커버를 디스플레이 커버 대신 전자 파트에 고정하십시오. 육각 렌치를 사용해 커버 잠금 장치 나사를 조이십시오.



- ▶ 디스플레이 모듈 연결부를 연결  
파트에 끼우십시오.
- ▶ 고정될 때까지 디스플레이 모듈  
을 원하는 위치에 끼우십시오.
- ▶ 디스플레이 커버를 하우징에 단  
단히 고정하십시오. 육각 렌치를  
사용해 커버 잠금 장치 나사를 조  
이십시오(0.7 Nm (0.52 lbf ft)).

## 6 전기 연결

### 6.1 연결 요구사항

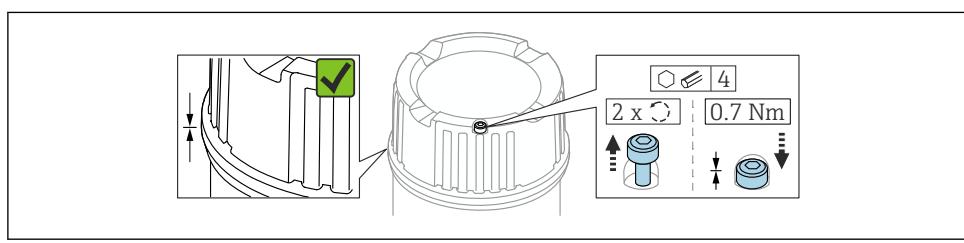
#### 6.1.1 고정 나사가 있는 커버

특정 방폭 타입의 방폭 지역에서 사용하는 경우 계기에 있는 고정 나사를 사용해 커버를 잡  
습니다.

##### 주의

고정 나사가 올바르게 위치하지 않으면 커버가 완전히 밀봉되지 않습니다.

- ▶ 커버를 여십시오. 나사가 떨어지지 않도록 커버 잠금장치의 나사를 최대 2번만 푸십시오.  
커버를 설치하고 커버 씰을 확인하십시오.
- ▶ 커버를 닫으십시오. 고정 나사가 올바르게 위치하는지 확인하면서 커버를 하우징에 단단  
히 조이십시오. 커버와 하우징 사이에 유격이 있으면 안 됩니다.



▣ 15 고정 나사가 있는 커버

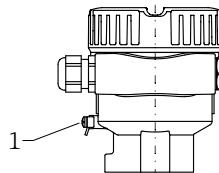
### 6.1.2 등전위화

#### ▲ 경고

**발화성 스파크 또는 과도하게 높은 표면 온도.**

**폭발 위험!**

- ▶ 안전 지침은 방폭 지역 애플리케이션에 관한 별도의 문서를 참조하십시오.



A0045830

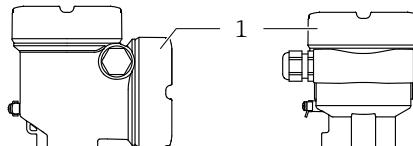
1 등전위선 연결용 접지 단자(예)

**i** 필요한 경우 계기를 연결하기 전에 트랜스미터의 외부 접지 단자에 등전위선을 연결할 수 있습니다.

**i** 최적의 전자파 적합성을 위해서는

- 등전위선을 최대한 짧게 유지하십시오.
- 최소  $2.5 \text{ mm}^2$  (14 AWG)의 단면적을 준수하십시오.

### 6.2 계기 연결



A0046355

1 연결부 커버

#### i 하우징 나사

전자장치와 연결부의 나사에는 마찰 방지 코팅이 적용되었을 수 있습니다.

모든 하우징 재질에는 다음이 적용됩니다.

**☒ 하우징 나사를 윤활하지 마십시오.**

### 6.2.1 공급 전압

APL 전력 등급 A (DC 9.6~15 V 540 mW)

**i** 테스트를 통해 APL 필드 스위치가 안전 요건(예: PELV, SELV, Class 2)을 충족하고 관련 프로토콜 사양을 준수하는지 확인하십시오.

### 6.2.2 단자

- 공급 전압 및 내부 접지 단자: 0.5~2.5 mm<sup>2</sup> (20~14 AWG)
- 외부 접지 단자: 0.5~4 mm<sup>2</sup> (20~12 AWG)

### 6.2.3 케이블 사양

케이블 외경은 사용 중인 케이블 인입구에 따라 달라집니다.

케이블 외경:

- 커플링, 플라스틱: Ø5~10 mm (0.2~0.38 in)
- 커플링, 니켈 도금 활동: Ø7~10.5 mm (0.28~0.41 in)
- 커플링, 스테인리스강: Ø7~12 mm (0.28~0.47 in)

### 기준 케이블 유형

APL 세그먼트의 기준 케이블 유형은 Fieldbus 케이블 유형 A, MAU 유형 1 및 3입니다 (IEC 61158-2에 명시). 이 케이블은 IEC TS 60079-47에 따라 본질 안전 애플리케이션의 요건을 충족하고 비 본질 안전 애플리케이션에서도 사용할 수 있습니다.

케이블 유형	A
케이블 커파시턴스	45~200 nF/km
루프 저항	15~150 Ω/km
케이블 유도용량	0.4~1 mH/km

추가 정보는 Ethernet-APL Engineering Guideline(<https://www.ethernet-apl.org>)을 참조하십시오.

### 6.2.4 과전압 보호

#### 과전압 보호 기능(옵션)이 없는 계기

Endress+Hauser의 계기는 제품 표준 IEC 61326-1(표 2 산업 환경)의 요건을 충족합니다.

연결 유형(DC 전원 공급, 입력 라인, 출력 라인)에 따라 그리고 IEC 61326-1에 따라, 과도 전압(IEC 61000-4-5 서지) 방지를 위해 서로 다른 테스트 레벨이 사용됨: DC 전원 공급 라인 및 IO 라인 테스트 레벨: 접지에 대해 1000 V

#### 과전압 보호 기능(옵션)이 있는 계기

- 방전 개시 전압: 최소 DC 400 V
- 다음 규격에 따라 테스트됨:
  - IEC 60079-14 하위 섹션 12.3
  - IEC 60060-1 섹션 7
- 공정 방전 전류: 10 kA

#### 주의

과도하게 높은 전압으로 인해 계기가 손상될 수 있습니다.

- ▶ 항상 통합 과전압 보호 기능과 함께 계기를 접지하십시오.

## 과전압 카테고리

과전압 카테고리 II

### 6.2.5 결선

#### ▲경고

공급 전압이 연결되어 있을 수 있습니다!

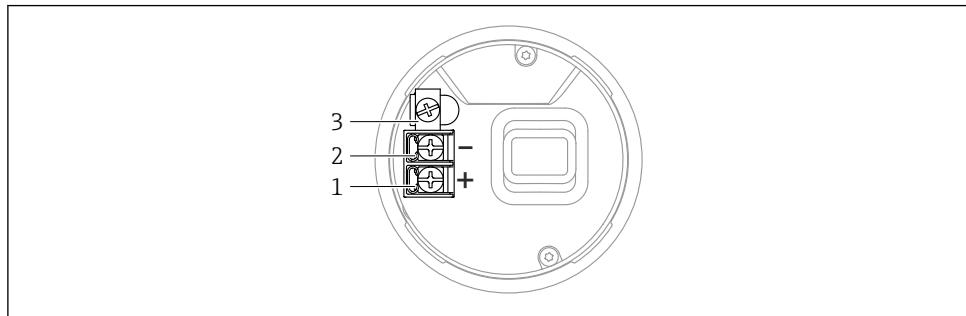
감전/폭발 위험이 있습니다!

- ▶ 방폭 지역에서 계기를 사용할 경우 안전 지침(XA)에 명시된 국가 표준과 사양을 준수하십시오. 지정된 케이블 글랜드를 사용해야 합니다.
- ▶ 공급 전압이 명판의 사양과 일치해야 합니다.
- ▶ 계기를 연결하기 전에 공급 전압을 차단하십시오.
- ▶ 필요한 경우 계기를 연결하기 전에 트랜스미터의 외부 접지 단자에 등전위선을 연결할 수 있습니다.
- ▶ IEC 61010에 따라 적절한 회로 차단기를 계기에 제공해야 합니다.
- ▶ 케이블은 공급 전압과 과전압 카테고리를 충분히 고려하여 적절히 절연해야 합니다.
- ▶ 연결 케이블은 주변 온도를 충분히 고려하여 적절한 온도 안정성을 제공해야 합니다.
- ▶ 커버를 닫은 상태로만 계기를 작동하십시오.

1. 시스템의 전원 공급을 중단하십시오.
2. 커버 잠금 장치를 푸십시오(해당 시).
3. 커버를 푸십시오.
4. 케이블을 케이블 글랜드나 케이블 인입구에 끼우십시오. 맞변 거리가 AF24/25(8 Nm (5.9 lbf ft))인 M20 케이블 글랜드에 적합한 공구를 사용하십시오.
5. 케이블을 연결하십시오.
6. 누출이 없도록 케이블 글랜드나 케이블 인입구를 꽉 조이십시오. 하우징 인입구를 반대로 조이십시오.
7. 커버를 연결부에 다시 장착하십시오.
8. 육각 렌치를 사용해 커버 잠금 장치 나사를 조이십시오(0.7 Nm (0.52 lbf ft)  
 $\pm 0.2$  Nm (0.15 lbf ft)).

## 6.2.6 단자 할당

### 단일 격벽 하우징

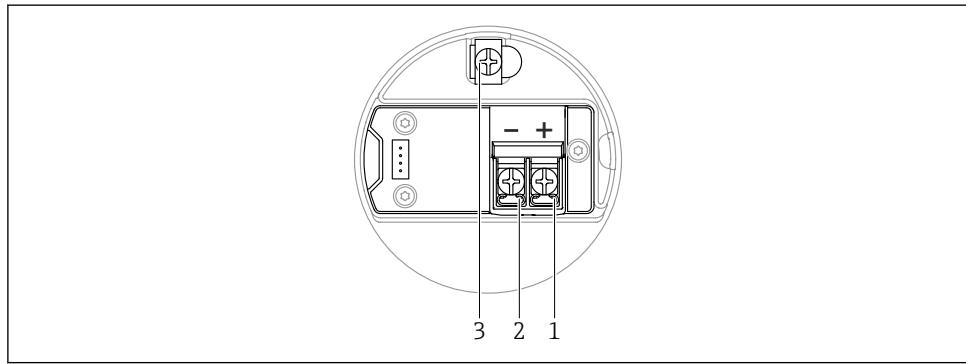


A0042594

■ 16 연결부의 연결 단자 및 접지 단자, 단일 격벽 하우징

- 1 양극 단자
- 2 음극 단자
- 3 내부 접지 단자

### 이중 구획 하우징, L자형

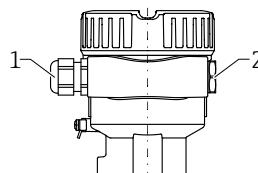


A0045842

■ 17 연결부의 연결 단자 및 접지 단자, 이중 격벽 하우징, L자형

- 1 + 단자
- 2 - 단자
- 3 내부 접지 단자

## 6.2.7 케이블 인입구



A0045831

■ 18 예

- 1 케이블 인입구
- 2 블라인드 플러그

케이블 인입구 유형은 주문한 계기 버전에 따라 다릅니다.

## 6.2.8 사용 가능한 계기 플러그

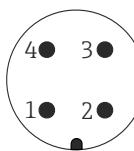
**i** 플러그가 있는 계기의 경우 연결을 위해 하우징을 열 필요가 없습니다.

수분이 계기에 침투하지 않도록 동봉된 씰을 사용하십시오.

M12 플러그가 장착된 계기에는 액세서리로 다양한 M12 소켓을 사용할 수 있습니다.

■ 자세한 정보는 "액세서리" 섹션을 참조하십시오.

## M12 플러그



A0011175

■ 19 계기의 연결부

- 1 APL 신호 -
- 2 Ethernet-APL 신호 +
- 3 차폐
- 4 사용 안 함

## 6.3 방진방수 등급 보장

### 6.3.1 방진방수 등급

IEC 60529 및 NEMA 250에 따라 테스트

IP68 테스트 조건: 24 h 동안 1.83 m H<sub>2</sub>O

## 하우징

케이블 인입구 참조

### 케이블 인입구

- M20 커플링, 플라스틱, IP66/68 NEMA TYPE 4X/6P
- M20 커플링, 니켈 도금 황동, IP66/68 NEMA TYPE 4X/6P
- M20 커플링, 316L, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 나사, IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- G ½ 나사, NPT ½ , IP66/68 NEMA Type 4X/6P

M12 플러그 방진방수 등급

- 하우징이 닫혀 있고 연결 케이블이 연결된 경우: IP66/67 NEMA Type 4X
- 하우징이 열려 있거나 연결 케이블이 연결되지 않은 경우: IP20, NEMA Type 1

### 주의

**M12 플러그: 잘못 설치할 경우 IP 방진방수 등급이 무효화됩니다!**

- ▶ 방진방수 등급은 사용 중인 연결 케이블을 연결해 꽉 조인 경우에만 적용됩니다.
- ▶ 방진방수 등급은 사용 중인 연결 케이블을 IP67 NEMA Type 4X에 따라 지정한 경우에만 적용됩니다.

 전기 연결로 "M12 plug" 옵션을 선택한 경우, 모든 하우징 유형에 **IP66/67 NEMA Type 4X**가 적용됩니다.

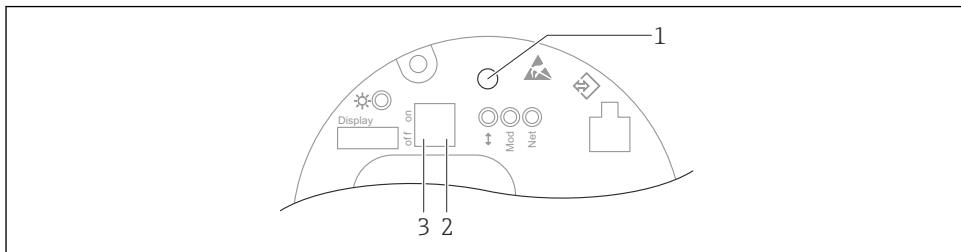
## 7 작동 옵션

 연결에 대한 추가 정보는 계기 사용 설명서를 참조하십시오. 문서는 현재 Endress+Hauser- 웹 사이트: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Downloads에서 다운로드할 수 있습니다.

### 7.1 작동 옵션 개요

- 전자 부속품의 작동 키 및 DIP 스위치를 통한 작동
- 계기 디스플레이의 광학 작동 키를 통한 작동(옵션)
- SmartBlue 앱, Field Xpert 또는 DeviceCare를 사용하여 Bluetooth® 무선 기술을 통해 작동 (Bluetooth® 무선 기술을 비롯한 계기 디스플레이(옵션) 사용)
- 웹 서버를 통한 작동
- 작업 도구를 통한 작동(Endress+Hauser FieldCare/DeviceCare) 또는 FDI 호스트(예: PDM)

## 7.2 전자 부속품(FEL60P) - Ethernet-APL



A0046061

■ 20 Ethernet-APL 전자 부속품(FEL60P)의 작동 키 및 DIP 스위치

- 1 임호 재설정 및 기기 리셋 작동 키
- 2 IP 주소 서비스 설정을 위한 DIP 스위치
- 3 계기 잠금/잠금 해제용 DIP 스위치

**i** 기판의 DIP 스위치 설정은 다른 작동 방법을 통한 설정(예: FieldCare/DeviceCare)보다 우선합니다.

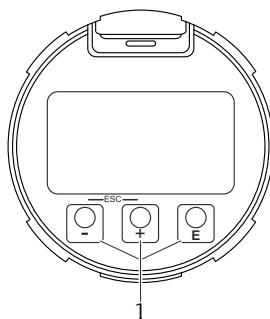
## 7.3 로컬 디스플레이를 통한 작업 메뉴 액세스

### 7.3.1 계기 디스플레이(옵션)

커버를 통해 광학 작동 키를 작동할 수 있습니다. 계기를 열 필요가 없습니다.

**i** 백라이트는 공급 전압과 전류 소비에 따라 켜지거나 꺼집니다.

**i** 계기 디스플레이는 옵션으로 Bluetooth® 무선 기술과 함께 사용할 수도 있습니다.



A0039284

■ 21 광학 작동 키(1)가 있는 그래픽 디스플레이

### 7.3.2 Bluetooth® 무선 기술을 통한 작동(옵션)

#### 전제 조건

- Bluetooth® 무선 기술을 지원하는 디스플레이가 있는 계기
- Endress+Hauser SmartBlue 앱이 설치된 스마트폰 또는 태블릿 또는 DeviceCare 버전 1.07.05 이상이 설치된 PC 또는 Field Xpert SMT70

연결 범위는 최대 25 m (82 ft)입니다. 범위는 설치 자재, 벽, 천장 등 주변 조건에 따라 달라질 수 있습니다.

 Bluetooth®가 연결되자마자 디스플레이의 작동 키가 잠깁니다.

Bluetooth 기호가 깜박이면 Bluetooth® 연결을 사용할 수 있다는 의미입니다.

 Bluetooth® 디스플레이를 한 계기에서 제거해 다른 계기에 설치한 경우

- 모든 로그인 데이터는 Bluetooth® 디스플레이에만 저장되고 계기에는 저장되지 않습니다.
- 사용자가 변경한 암호도 Bluetooth® 디스플레이에 저장됩니다.

 특별 문서 SD02530P

### 7.3.3 SmartBlue 앱을 통한 작동

SmartBlue 앱을 통해 계기를 작동하고 구성할 수 있습니다.

- 이를 위해서는 SmartBlue 앱을 모바일 단말기에 다운로드해야 합니다.
- SmartBlue 앱과 모바일 단말기의 호환성에 대한 자세한 내용은 **Apple App Store(iOS 단말기)** 또는 **Google Play Store(Android 단말기)**를 참조하십시오.
- 암호화된 통신과 암호 암호화를 통해 허가받지 않은 사람에 의한 잘못된 작동을 방지합니다.
- Bluetooth® 기능은 단말기 초기 설정 후에 비활성화할 수 있습니다.



A0033202

 22 무료 제공 Endress+Hauser SmartBlue 앱 QR 코드

#### 다운로드 및 설치:

1. QR 코드를 스캔하거나 Apple App Store(iOS) 또는 Google Play Store(Android)의 검색 필드에 **SmartBlue**를 입력하십시오.
2. SmartBlue 앱을 설치한 후 실행하십시오.
3. Android 단말기의 경우: 위치 추적(GPS) 기능을 활성화하십시오(iOS 단말기의 경우 요구되지 않음).
4. 표시된 장치 목록에서 수신할 준비가 된 단말기를 선택하십시오.

## 로그인:

1. 사용자 이름 입력: admin
2. 초기 암호 입력: 계기 일련 번호
3. 처음 로그인한 후 암호를 변경하십시오.

## 7.4 웹 브라우저를 이용한 작업 메뉴 액세스

### 7.4.1 기능 범위

통합 웹 서버를 통해 웹 브라우저를 통해 계기를 작동 및 설정할 수 있습니다. 작업 메뉴의 구조는 로컬 디스플레이와 동일합니다. 측정값 외에 계기 상태 정보도 표시되어 사용자가 계기 상태를 모니터링할 수 있습니다. 뿐만 아니라 계기 데이터를 관리하고 네트워크 파라미터를 설정할 수 있습니다.

### 7.4.2 요구 사항

#### 컴퓨터 소프트웨어

#### 권장 운영 체제

■ Microsoft Windows 7 이상.

■ 모바일 운영 체제:

- iOS
- Android

 Microsoft Windows XP가 지원됩니다.

#### 지원되는 웹 브라우저

현재 사용 가능한 웹 브라우저:

- Microsoft Edge
- Mozilla Firefox
- Google Chrome
- Safari

#### 컴퓨터 설정

#### 사용자 권한

TCP/IP 및 프록시 서버 설정을 위한 사용자 권한(예: 관리자 권한)이 필요합니다(IP 주소, 서브넷 마스크의 변경 등).

#### 웹 브라우저의 프록시 서버 설정

웹 브라우저 LAN에서 프록시 서버 사용 설정을 비활성화해야 합니다.

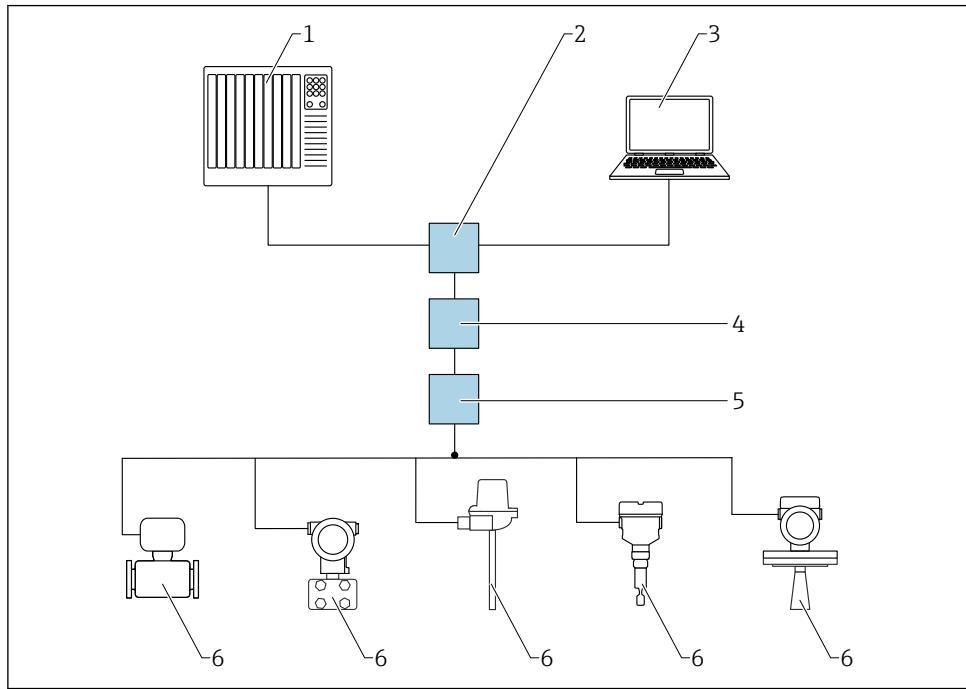
#### JavaScript

JavaScript를 활성화해야 합니다.

 새 펌웨어 버전을 설치할 때 올바른 데이터 디스플레이를 활성화하려면 인터넷 옵션에서 웹 브라우저의 임시 메모리(캐시)를 지우십시오.

### 7.4.3 연결 설정

#### PROFINET over Ethernet-APL 네트워크 사용



A0046097

■ 23 PROFINET over Ethernet-APL 네트워크를 통한 원격 작동 옵션: 스타 토플로지

- 1 자동화 시스템, 예: Simatic S7(Siemens)
- 2 이더넷 스위치
- 3 iDTM Profinet Communication을 지원하는 작업 도구(예: FieldCare, DeviceCare, SIMATIC PDM)가 설치된 통합 계기 웹 서버 또는 컴퓨터에 액세스하기 위해 웹 브라우저(예: Microsoft Edge)가 설치된 컴퓨터
- 4 APL 전원 스위치(옵션)
- 5 APL 필드 스위치
- 6 APL 필드 계기

네트워크의 컴퓨터를 통해 웹 사이트를 불러오십시오. 계기의 IP 주소를 알아야 합니다.

IP 주소를 다양한 방식으로 계기에 지정할 수 있습니다.

- DCP(Dynamic Configuration Protocol), 기본 설정  
IP 주소는 자동화 시스템(예: Siemens S7)에 의해 자동으로 지정됩니다.

- 소프트웨어 주소 지정  
IP 주소는 **IP 주소** 파라미터를 통해 입력됩니다.

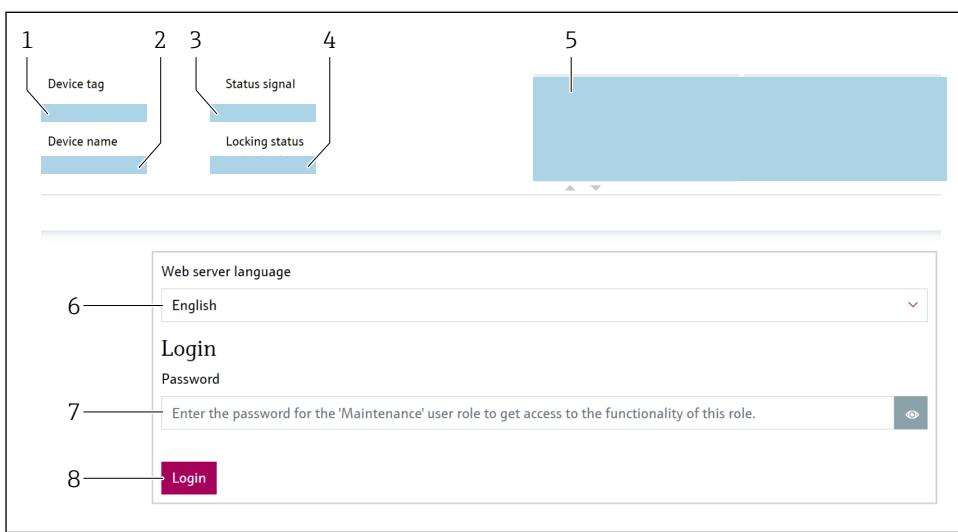
- 서비스용 DIP 스위치  
그러면 계기가 고정 지정된 IP 주소 IP 주소 192.168.1.212를 갖습니다.

**i** 다시 시작해야 IP 주소가 적용됩니다.  
이제 IP 주소를 사용해 네트워크 연결을 설정할 수 있습니다.

기본 설정은 계기가 DCP(Dynamic Configuration Protocol)를 사용하는 것입니다. 계기의 IP 주소는 자동화 시스템(e.g. Siemens S7)에 의해 자동으로 지정됩니다.

## 웹 브라우저 시작 및 로그인

1. 컴퓨터에서 웹 브라우저를 시작하십시오.
2. 웹 브라우저의 주소란에 계기의 IP 주소를 입력하십시오.  
↳ 로그인 페이지가 나타납니다.



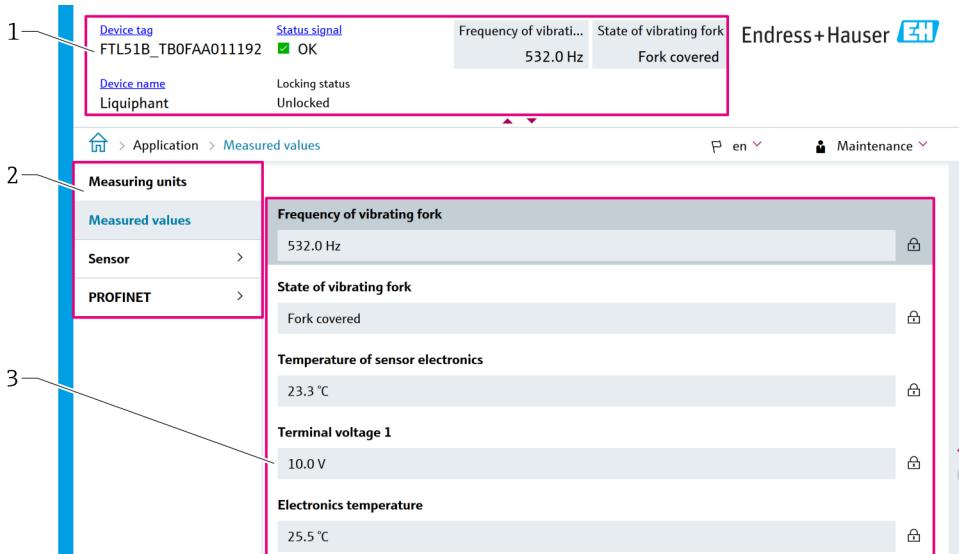
A0046626

■ 24 웹 브라우저 로그인

- 1 디바이스 태그
- 2 기기명
- 3 상태 신호 (Status signal)
- 4 잠금 상태
- 5 현재 측정값
- 6 언어 선택
- 7 "비밀번호" 파라미터 입력
- 8 로그인

1. 웹 브라우저의 기본 **Language** 파라미터를 선택하십시오.
2. **비밀번호** 파라미터를 입력하십시오(기본 설정 0000).
3. 로그인을 눌러 입력을 확인하십시오.

#### 7.4.4 오퍼레이터 인터페이스



▣ 25 샘플 콘텐츠가 포함된 사용자 인터페이스

- 1 시스템 헤더
- 2 탐색 영역
- 3 작업 영역

#### 시스템 헤더

헤더에 다음 정보가 나타납니다.

- 디바이스 태그
- 기기명
- 상태 신호 (Status signal)
- 잠금 상태
- 현재 측정값

#### 탐색 영역

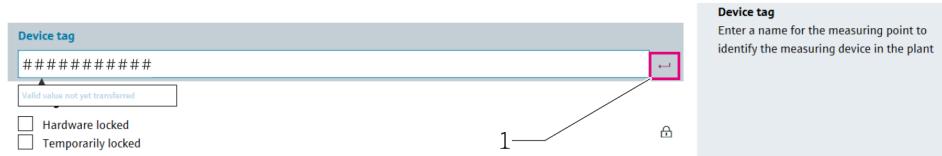
기능 표시줄에서 기능을 선택하면 탐색 영역에서 해당 기능의 하위 메뉴가 열립니다. 이제 사용자가 메뉴 구조를 탐색할 수 있습니다.

## 작업 영역

선택한 기능과 관련 하위 메뉴에 따라 이 영역에서 다양한 작업을 수행할 수 있습니다.

- 파라미터 구성
- 측정값 읽기
- 도움말 텍스트 불러내기

## 값 적용



■ 26 Enter 버튼 예

1      작업 도구의 Enter 버튼

Enter 키를 누르거나 Enter 버튼 (1)을 클릭해야 입력한 값이 적용됩니다.

### 7.4.5 웹 서버 비활성화

Web server 기능 파라미터를 사용해 필요에 따라 계기의 웹 서버를 켜고 끌 수 있습니다.

#### 탐색

"시스템" 메뉴 → 연결성 → 인터페이스

#### 파라미터 개요

파라미터	설명	선택
Web server 기능	웹 서버 켜고 끄기, HTML 끄기.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 불가능</li> <li>▪ 가능</li> </ul>

#### "Web server 기능" 파라미터의 기능 범위

옵션	설명
불가능	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 웹 서버가 완전히 비활성화됩니다.</li> <li>▪ 포트 80이 잠깁니다.</li> </ul>
가능	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 웹 서버의 전체 기능을 사용할 수 있습니다.</li> <li>▪ JavaScript가 사용됩니다.</li> <li>▪ 암호가 암호화된 상태로 전송됩니다.</li> <li>▪ 암호 변경도 암호화된 상태로 전송됩니다.</li> </ul>

## 웹 서버 활성화

웹 서버가 비활성화된 경우 다음 작업 옵션을 통해 **Web server 기능** 파라미터를 사용해서만 다시 활성화할 수 있습니다.

- 로컬 디스플레이 사용
- "FieldCare" 작업 도구 사용
- "DeviceCare" 작업 도구 사용
- FDI 호스트 사용
- PROFINET 시작 기록 사용

### 7.4.6 로그아웃

1. 기능 표시줄에서 **로그아웃** 항목을 선택하십시오.  
↳ 로그인 상자가 있는 홈 페이지가 나타납니다.
2. 웹 브라우저를 닫으십시오.

 웹 서버와의 통신이 기본 IP 주소 192.168.1.212를 통해 설정되면 DIP 스위치를 리셋해야 합니다(**ON** → **OFF**). 재부팅 후 설정된 계기 IP 주소가 다시 한번 네트워크 통신을 위해 활성화됩니다.

## 7.5 작업 도구를 통한 작업 메뉴 액세스

 자세한 정보는 사용 설명서를 참조하십시오.

# 8 시운전

 모든 설정 도구는 사용자가 가장 중요한 설정 파라미터를 설정할 때 지원하는 시운전 도우미를 제공합니다(안내 메뉴 시운전 마법사).

### 8.1 준비

측정 범위와 측정값이 전송되는 단위는 명판의 데이터와 일치합니다.

### 8.2 언어 설정

#### 8.2.1 로컬 디스플레이

##### 로컬 디스플레이 언어 설정

1.  키를 2 s 이상 누르십시오.  
↳ 대화 상자가 나타납니다.
2. 디스플레이 작동의 잠금을 해제하십시오.
3. 메인 메뉴에서 **Language** 파라미터를 선택하십시오.
4.  키를 누르십시오.
5.  키를 사용해 원하는 언어를 선택하십시오.

## 6. 키를 누르십시오.

**i** 디스플레이 작동 자동 잠금(**Safety mode** 마법사에서는 제외):

- 키를 누르지 않은 경우 메인 페이지에서 1 min 후
- 키를 누르지 않은 경우 작업 메뉴 안에서 10 min 후

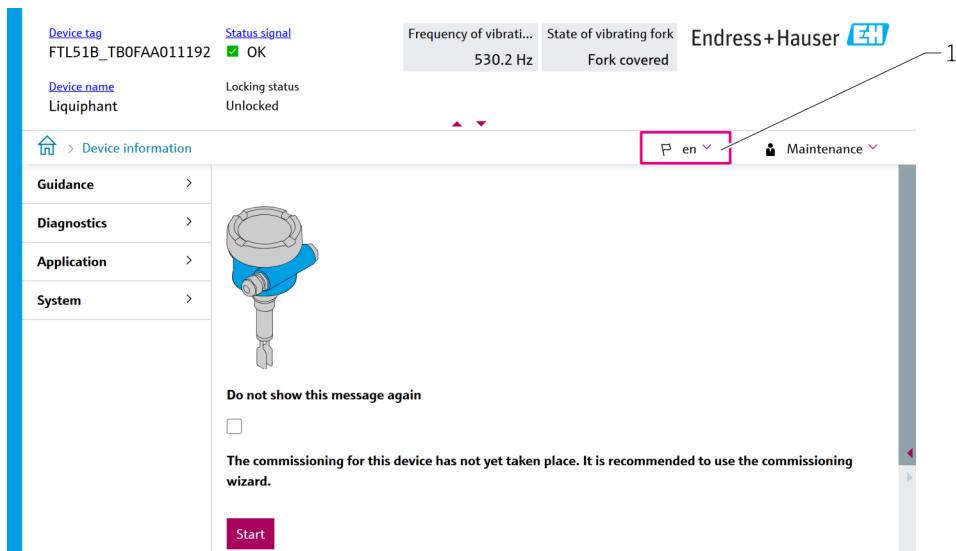
### 8.2.2 작업 도구

#### 디스플레이 언어 설정

경로: 시스템 → 디스플레이 → Language

Language 파라미터에서 선택, 선명도는 오더 옵션 또는 디바이스 설정에 따라 결정됨

### 8.2.3 웹 서버



## 1 언어 설정

### 8.3 계기 구성

#### 8.3.1 "시운전" 마법사를 통한 시운전

웹 서버, SmartBlue 및 디스플레이에서 시운전 마법사 마법사가 최초 시운전 프로세스에서 사용자를 안내합니다.

1. 계기를 웹 서버에 연결하십시오.
2. 웹 서버에서 계기를 여십시오.  
↳ 계기의 대시보드(홈 페이지)가 표시됩니다.
3. 안내 메뉴에서 시운전 마법사를 클릭해 마법사를 여십시오.

4. 각 파라미터에 적절한 값을 입력하거나 적절한 옵션을 선택하십시오. 이 값들은 계기  
에 직접 기록됩니다.
5. "Next"를 클릭해 다음 페이지로 이동하십시오.
6. 모든 페이지가 완료되면 "End"를 클릭해 시운전 마법사를 종료하십시오.



71724895

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---