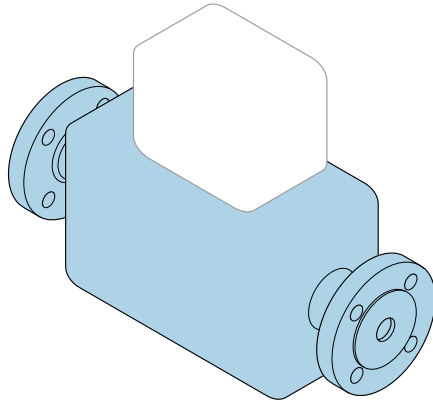


# 사용 설명서 요약

## Proline t-mass I

열 질량식 유량 센서



이 설명서는 사용 설명서(요약본)이며, 계기별 사용 설명서를 대체하지 않습니다.

**사용 설명서(요약본) 1부: 센서**  
센서에 대한 정보 포함

사용 설명서(요약본) 2부: 트랜스미터 → 3.



A0023555

## 유량계 사용 설명서(요약본)

이 계기는 트랜스미터와 센서로 구성됩니다.

두 구성 요소를 시운전하는 방법은 유량계 사용 설명서(요약본)를 함께 구성하는 2개의 개별 설명서에 나와 있습니다.

- 사용 설명서(요약본) 1부: 센서
- 사용 설명서(요약본) 2부: 트랜스미터

계기를 시운전할 때 사용 설명서(요약본)의 두 부분을 모두 참조하십시오. 설명서는 서로 보완하는 내용으로 구성되어 있습니다.

### 사용 설명서(요약본) 1부: 센서

센서 사용 설명서(요약본)은 계기 설치 전문가를 대상으로 작성되었습니다.

- 입고 승인 및 제품 식별
- 보관 및 운송
- 설치

### 사용 설명서(요약본) 2부: 트랜스미터

트랜스미터 사용 설명서(요약본)은 계기의 시운전, 구성, 파라미터화를 담당하는 전문가를 대상으로 작성되었습니다.

- 제품 설명
- 설치
- 전기 연결
- 작동 옵션
- 시스템 통합
- 시운전
- 진단 정보

## 기기 관련 기타 설명서



이 사용 설명서(요약본)는 **사용 설명서(요약본) 1부: 센서**입니다.

"사용 설명서(요약본) 2부: 트랜스미터"는 아래에서 제공됩니다.

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

기기에 대해 자세히 알아보려면 사용 설명서 및 기타 설명서를 참조하십시오.

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

# 목차

|          |                            |           |
|----------|----------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>문서 정보</b> .....         | <b>5</b>  |
| 1.1      | 사용된 기호 .....               | 5         |
| <b>2</b> | <b>기본 안전 지침</b> .....      | <b>7</b>  |
| 2.1      | 작업자 준수사항 .....             | 7         |
| 2.2      | 지정 용도 .....                | 7         |
| 2.3      | 직업 안전 .....                | 8         |
| 2.4      | 작동 안전 .....                | 8         |
| 2.5      | 제품 안전 .....                | 8         |
| 2.6      | IT 보안 .....                | 8         |
| <b>3</b> | <b>입고 승인 및 제품 식별</b> ..... | <b>9</b>  |
| 3.1      | 입고 승인 .....                | 9         |
| 3.2      | 제품 식별 .....                | 10        |
| <b>4</b> | <b>보관 및 운송</b> .....       | <b>10</b> |
| 4.1      | 보관 조건 .....                | 10        |
| 4.2      | 제품 운반 .....                | 10        |
| <b>5</b> | <b>설치</b> .....            | <b>11</b> |
| 5.1      | 설치 조건 .....                | 11        |
| 5.2      | 계기 설치 .....                | 21        |
| 5.3      | 설치 후 점검 .....              | 28        |
| <b>6</b> | <b>폐기</b> .....            | <b>29</b> |
| 6.1      | 계기 제거 .....                | 29        |
| 6.2      | 측정 기기 폐기 .....             | 29        |

# 1 문서 정보

## 1.1 사용된 기호

### 1.1.1 안전 기호



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



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



**주의**  
위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 경미한 부상이나 중상을 당할 수 있습니다.




신체적 상해가 발생하지 않는 과정 및 기타 요인에 대해 알려주는 기호입니다.

### 1.1.2 특정 정보 관련 기호







| 기호 | 의미                                  | 기호  | 의미  |
|----|-------------------------------------|---|---|
|    | <b>허용</b><br>허용된 절차, 프로세스 또는 작업입니다. |   | <b>우선</b><br>우선 순위가 높은 절차, 프로세스 또는 작업입니다. |
|    | <b>금지</b><br>금지된 절차, 프로세스 또는 작업입니다. |   | <b>팁</b><br>추가 정보를 알려줍니다.                 |
|    | 설명서 참조                              |   | 페이지 참조                                    |
|    | 그래픽 참조                              | <a href="#">1</a> , <a href="#">2</a> , <a href="#">3</a> ... | 일련의 단계                                    |
|    | 한 단계의 결과                            |   | 육안 검사                                     |

### 1.1.3 전기 기호






| 기호 | 의미      | 기호 | 의미  |
|----|---------|----|---|
|    | 직류      |    | 교류  |
|    | 직류 및 교류 |    | <b>접지 연결</b><br>접지 시스템을 통해 접지되었다고 작업자가 인지하고 있는 단자 |

| 기호  | 의미   |
|---|--|
|  | <p><b>보호 접지(PE)</b><br/>                     다른 연결을 하기 전에 접지와 연결해야 하는 단자</p> <p>접지 단자는 계기 내외부에 있음:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 내부 접지 단자: 보호 접지를 기본 전원 공급 장치에 연결합니다.</li> <li>▪ 외부 접지 단자: 계기를 설비 접지 시스템에 연결합니다.</li> </ul> |





### 1.1.4 통신 기호

| 기호  | 의미   | 기호  | 의미  |
|---|--|---|---|
|  | <p><b>무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)</b><br/>                     무선 로컬 네트워크를 이용하는 통신</p>         |  | <p><b>블루투스</b><br/>                     짧은 거리의 계기 간 무선 데이터 전송</p> |
|   | <p>Promag 800<br/> <b>셀룰러 무선</b><br/>                     셀룰러 네트워크를 통한 양방향 데이터 교환.</p> |  | <p><b>LED</b><br/>                     발광 다이오드가 꺼짐</p>            |
|  | <p><b>LED</b><br/>                     발광 다이오드가 켜짐</p>                                 |  | <p><b>LED</b><br/>                     발광 다이오드가 점멸 중</p>          |

### 1.1.5 공구 기호

| 기호  | 의미           | 기호  | 의미               |
|---|--------------|---|------------------|
|   | Torx 스크류드라이버 |  | 일자형 스크류드라이버      |
|   | 십자형 스크류드라이버  |  | 육각 렌치(Allen key) |
|  | 단구 렌치        |   |                  |

### 1.1.6 그래픽 기호

| 기호  | 의미    | 기호  | 의미            |
|---|-------|---|---------------|
| 1, 2, 3, ...  | 항목 번호 |  | 일련의 단계        |
| A, B, C, ...  | 보기    | A-A, B-B, C-C, ...  | 섹션            |
|  | 방폭 지역 |  | 안전 장소(비방폭 지역) |
|   | 유량 방향 |   |               |

## 2 기본 안전 지침

### 2.1 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

### 2.2 지정 용도

#### 용도 및 유체

이 사용 설명서에서 설명하는 계기는 기체의 유량 측정용입니다.

주문한 버전의 일부에서는 계기가 폭발성, 가연성, 독성, 산화성 유체도 측정할 수 있습니다.

위험 장소, 또는 프로세스 압력에 의한 위험이 증가하는 경우에 사용하는 계기는 명판에 해당 내용이 표시됩니다.

계기가 작동 시간 동안 올바른 상태를 유지하게 하려면 다음과 같이 하십시오.

- ▶ 지정된 압력 및 온도 범위를 벗어나지 않게 하십시오.
- ▶ 명판의 데이터와 사용 설명서 및 보조 자료의 일반 조건을 완전히 충족하는 계기만 사용 하십시오.
- ▶ 명판을 참조하여 주문한 계기가 위험 장소에서 원하는 용도(예: 폭발 방지, 압력 용기 안전)로 사용 허가되었는지 확인하십시오.
- ▶ 프로세스에서 사용되는 재료가 충분한 저항력이 있는 유체에서만 계기를 사용하십시오.
- ▶ 계기의 외기 온도가 대기 온도를 벗어날 경우 계기 설명서에 명시된 관련 기본 조건을 준수하는 것이 절대적으로 필요합니다.
- ▶ 환경 영향에 의한 부식으로 계기가 영구적으로 손상되지 않도록 조치하십시오.

#### 잘못된 사용

지정되지 않은 용도로 계기를 사용하면 안전 문제가 발생할 수 있습니다. 지정되지 않은 용도로 사용하여 발생하는 손상에 대해서는 제조사가 책임을 지지 않습니다.

#### ⚠ 경고

##### 부식성 또는 마모성 유체와 주변 조건으로 인한 파손 위험!

- ▶ 프로세스 유체와 센서 재질을 함께 사용할 수 있는지 확인하십시오.
- ▶ 프로세스 유체에 닿는 모든 재질의 저항성을 확인하십시오.
- ▶ 지정된 압력 및 온도 범위를 벗어나지 않게 하십시오.

#### 주의

##### 모호한 사례인지 확인하십시오.

- ▶ Endress+Hauser는 특수 액체 및 세정 액체와 관련하여 액체에 젖은 소재의 내부식성을 확인하는 작업을 도와드릴 수 있지만, 프로세스 과정에서 온도, 농도 또는 오염 수준이 미세하게 변하여 내부식성이 변하는 상황에 대해서는 어떤 보증이나 책임도 지지 않습니다.

**⚠ 경고****튀어나오는 센서에 의한 부상 위험!**

- ▶ 압력을 가하지 않은 상태에서만 센서 글랜드를 열어야 합니다.

**주의****송신기 하우징이 열릴 때 분진이나 습기가 침투할 수 있음**

- ▶ 분진 또는 습기가 하우징에 들어가지 않도록 송신기 하우징을 짧게만 여십시오.

**잔존 위험****⚠ 경고**

유체 또는 전자 장치의 온도가 높거나 낮으면 계기 표면이 뜨거워지거나 차가워질 수 있습니다. 그 결과 화상이나 동상에 걸릴 위험이 있습니다!

- ▶ 고온 또는 저온 유체의 경우 적절한 접촉 보호 장치를 설치하십시오.

**2.3 직업 안전**

계기 작업 시:

- ▶ 국가 규정에 따라 필수 보호 장비를 착용하십시오.

배관 용접 시:

- ▶ 계기를 통해 용접 유닛을 접하지 마십시오.

젖은 손으로 계기 작업 시:

- ▶ 감전 위험이 높아지므로 적합한 장갑을 착용하십시오.

**2.4 작동 안전**

부상 위험!

- ▶ 적절한 기술적 조건 및 이중 안전(fail-safe) 조건에서만 계기를 작동하십시오.
- ▶ 계기의 무간섭 작동은 오퍼레이터의 책임입니다.

**2.5 제품 안전**

이 계기는 최신 안전 요건을 충족시키기 위해 우수한 엔지니어링 관행에 따라 설계 및 테스트되었으며, 작동하기에 안전한 상태로 공장에서 출하되었습니다.

일반 안전 기준 및 법적 요건을 충족하며, 계기별 EC 적합성 선언에 나온 EC 지침도 준수합니다. Endress+Hauser는 이를 확인하는 CE 마크를 계기에 부착합니다.

**2.6 IT 보안**

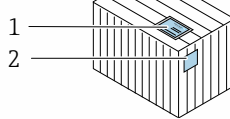
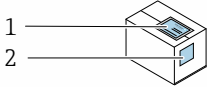
Endress+Hauser의 보증은 을 사용 설명서에서 설명하는 대로 설치하여 사용해야만 유효합니다. 이는 부주의한 설정 변경으로부터 제품을 보호하는 보안 메커니즘이 있습니다.

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

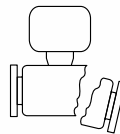
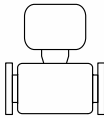
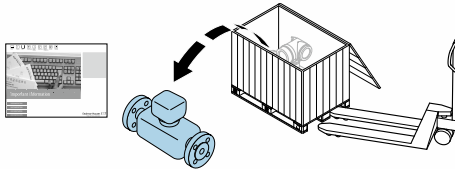


### 3 입고 승인 및 제품 식별

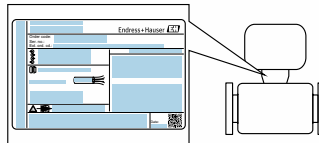
#### 3.1 입고 승인



납품서(1)와 제품 스티커(2)의 주문 코드가 동일합니까?



제품이 손상되지 않았습니까?



명판 데이터가 납품서의 주문 정보와 일치합니까?



봉투가 문서와 함께 제공됩니까?

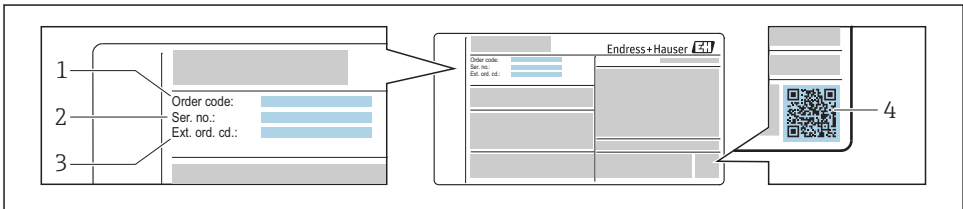


- 조건 중 하나라도 충족되지 않으면 Endress + Hauser 영업 센터로 문의하십시오.
- 기술 자료는 인터넷이나 Endress+Hauser Operations App을 통해 이용할 수 있습니다.

## 3.2 제품 식별

기기 식별을 위해 다음 옵션을 사용할 수 있습니다.


- 명판 사양
- 납품서의 주문 코드와 기기 기능 내역
- W@M Device Viewer([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))에 명판의 일련 번호를 입력하십시오. 기기와 관련된 모든 정보가 표시됩니다.
- 명판의 일련 번호를 Endress+Hauser Operations App에 입력하거나 Endress+Hauser Operations App을 사용해 명판의 2D 매트릭스 코드(QR 코드)를 스캔하십시오. 기기와 관련된 모든 정보가 표시됩니다.



A0030196

### 1 명판 예

- 1 주문 코드
- 2 일련 번호(Ser. no.)
- 3 확장 주문 코드(Ext. ord. cd.)
- 4 2D 매트릭스 코드(QR 코드)

 명판의 사양 내역에 관한 자세한 정보는 기기의 사용 설명서를 참조하십시오.

## 4 보관 및 운송


### 4.1 보관 조건

다음 보관 주의사항을 준수하십시오.

- ▶ 충격으로부터 보호할 수 있도록 원래 포장에 보관하십시오.
- ▶ 지나치게 높은 표면 온도를 피하기 위해 직사광선으로부터 보호하십시오.
- ▶ 곰팡이 및 박테리아 침투가 라이너를 손상시킬 수 있기 때문에 습기가 계기에 모일 수 없는 보관 장소를 선택하십시오.
- ▶ 건조하고 먼지가 없는 장소에 보관하십시오.
- ▶ 실외에 보관하지 마십시오.

### 4.2 제품 운반

계기를 원래 포장에 담아 측정 포인트로 운반하십시오.

 보호 캡을 제거하지 마십시오. 기계적 손상을 방지합니다.

## 5 설치

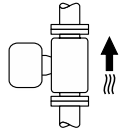
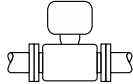
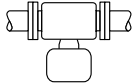

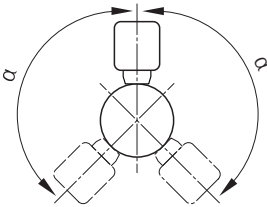
### 5.1 설치 조건

지지 등 특수한 조치는 필요하지 않습니다. 외부 힘은 기기의 구조에 의해 흡수됩니다.

#### 5.1.1 설치 위치

##### 방향

유량 방향이 센서의 화살표 방향과 일치해야 합니다. 양방향 센서의 경우 화살표가 양의 방향을 가리킵니다. 양방향 측정을 수행할 경우 감지 소자를 3°의 정확도로 설치해야 합니다.

| 방향                          |  | 권장사항  |
|-----------------------------|--|---|
| 수직 방향                       |  <p style="text-align: right;">A0015591</p>   | <input checked="" type="checkbox"/> 1)                                  |
| 수평 방향,<br>트랜스미터 헤드가 위를 향함   |  <p style="text-align: right;">A0015589</p>   | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> |
| 수평 방향,<br>트랜스미터 헤드가 아래를 향함  |  <p style="text-align: right;">A0015590</p>   | <input checked="" type="checkbox"/> 2)                                  |
| 수평 방향,<br>트랜스미터 헤드가 옆에 있음   |  <p style="text-align: right;">A0015592</p>   | <input checked="" type="checkbox"/>                                     |
| 경사진 방향,<br>트랜스미터 헤드가 아래를 향함 |  <p style="text-align: right;">A0015773</p> | <input checked="" type="checkbox"/> 2)                                  |

- 1) 포화 기체나 불순 기체의 경우 응결 또는 오염의 최소화를 위해 수직 방향이 선호됩니다. 양방향 센서는 수평 방향을 선택하십시오.
- 2) 습식 또는 수포화 기체(예: 소화조 가스, 비건조 압축 공기)나 침전물 또는 응축물이 항상 존재하는 경우에는 경사진 방향( $\alpha = \text{약 } 135^\circ$ )을 선택하십시오.

## 배관

전문가가 계기를 설치해야 하고 다음 사항을 준수해야 합니다.

- 전문가가 배관을 용접하십시오.
- 올바른 크기의 실을 사용하십시오.
- 플랜지와 실을 올바르게 정렬하십시오.
- 감지 소자에서 보호 캡을 제거하십시오.
- 센서 손상을 방지하려면 설치 후에 배관에 오물과 입자가 없어야 합니다.
- 추가 정보는 ISO 표준 14511을 참조하십시오.

## 삽입 깊이

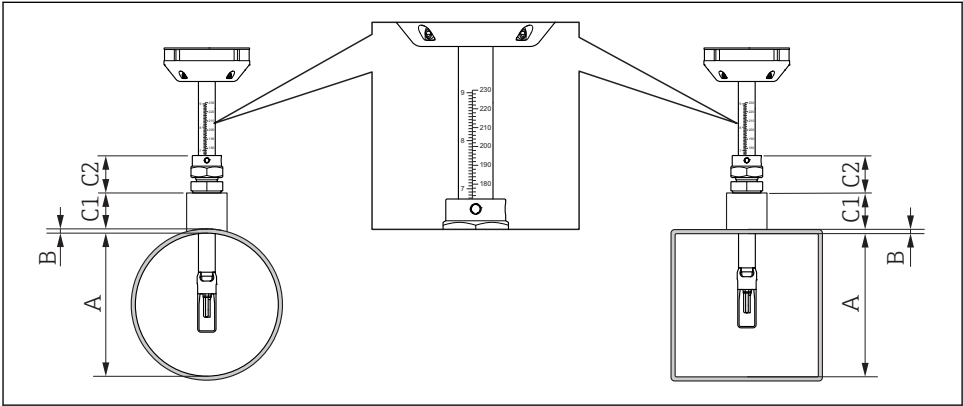
삽입형 버전의 최소 길이는 Endress+Hauser Applicator 프로그램 또는 아래 계산식을 사용해 결정할 수 있습니다. 계산한 필요 삽입 깊이가 선택한 삽입형 버전의 조정 범위 내에 있어야 합니다.

### 주의

최초 설치 중에 금속 클램핑 링이 소성 변형됩니다.

그 결과 최초 설치 후 삽입 깊이가 고정되고 클램핑 링을 더 이상 교체할 수 없습니다.

- ▶ 전제 조건과 삽입 깊이 결정에 관한 정보에 주의하십시오.
- ▶ 클램핑 링을 조이기 전에 삽입 깊이를 주의 깊게 확인하십시오.



☐ 2 치수 A, B, C1 및 C2 결정

- A 원형 배관의 경우 배관 내경(DN), 덕트의 경우 내부 치수
- B 배관 벽 또는 덕트 벽의 두께
- C1 설치 키트
- C2 센서 배관 유니온

## 삽입 깊이 계산


$$\text{삽입 깊이} = (0.3 \cdot A) + B + (C1 + C2)$$


**i** 삽입 깊이는 100 mm 이상이어야 합니다.

## 치수 C1 및 C2 결정

### Endress+Hauser 용접 소켓만 사용하는 경우

|              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| 용접 소켓 1" NPT | C1 + C2 = 112 mm (4.409 in) |
| 용접 소켓 G1"    | C1 + C2 = 106 mm (4.173 in) |
| 용접 소켓 ¾" NPT | C1 + C2 = 108 mm (4.252 in) |
| 용접 소켓 G¾"    | C1 + C2 = 105 mm (4.134 in) |

 콜드/핫 탭을 사용하는 경우 "C1" 대신 치수 "L" 을 사용하십시오.

 다른 E+H 설치 키트(예: 콜드/핫 탭)를 사용하는 경우 Applicator를 사용해 치수 C1 및 C2를 결정하십시오.

### Endress+Hauser 용접 소켓을 독점적으로 사용하지 않는 경우

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| C1                        | 사용하는 배관 연결부 길이   |
| C2 (1" NPT 나사가 있는 배관 유니온) | 52 mm (2.047 in) |
| C2 (G1" 나사가 있는 배관 유니온)    | 46 mm (1.811 in) |
| C2 (¾" NPT 나사가 있는 배관 유니온) | 48 mm (1.889 in) |
| C2 (G¾" 나사가 있는 배관 유니온)    | 45 mm (1.772 in) |

## 삽입형 버전의 길이 선택

계산한 삽입 깊이와 다음 표를 사용해 삽입형 버전의 길이를 선택하십시오. 삽입 깊이가 삽입형 버전의 조정 범위 내에 있어야 합니다.

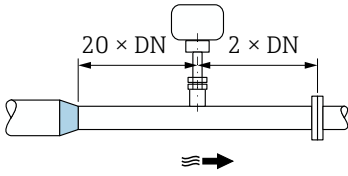
| 삽입관 길이 |      | 조정 범위(삽입 깊이) |          |
|--------|------|--------------|----------|
| [mm]   | [in] | [mm]         | [in]     |
| 235    | 9    | 100~235      | 3.9~9.3  |
| 335    | 13   | 100~335      | 3.9~13.2 |
| 435    | 17   | 100~435      | 3.9~17.1 |
| 608    | 24   | 100~608      | 3.9~23.9 |

## 전후단 직관부

완전한 유량 프로파일은 최적의 열 질량식 유량 측정을 위한 전제 조건입니다.

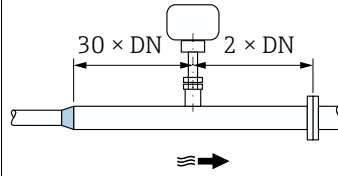
최상의 측정 성능을 위해서는 최소한 다음의 전후단 직관부를 준수하십시오.

- 양방향 센서의 경우 반대 방향에서도 권장 전단 직관부를 준수하십시오.
- 여러 유량 외란이 존재할 경우 유량 조절기를 사용하십시오.
- 필수 전단 직관부 존수가 불가능한 경우 유량 조절기를 사용하십시오.
- 제어 밸브의 경우 간섭 영향은 밸브 유형과 개방 각도에 따라 달라집니다. 제어 밸브의 권장 전단 직관부는  $50 \times \text{DN}$ 입니다.
- 매우 가벼운 기체(헬륨, 수소)의 경우 권장 전단 직관부를 두 배 늘려야 합니다.



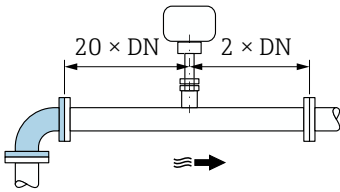
3 축관부

A0040193



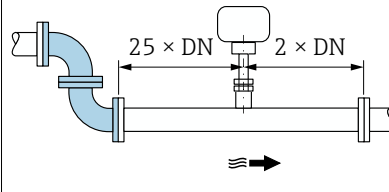
4 확관부

A0040192



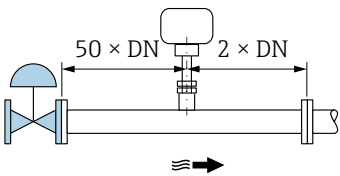
5 90° 엘보

A0039440



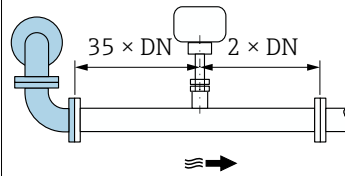
6 2 x 90° 엘보

A0039441



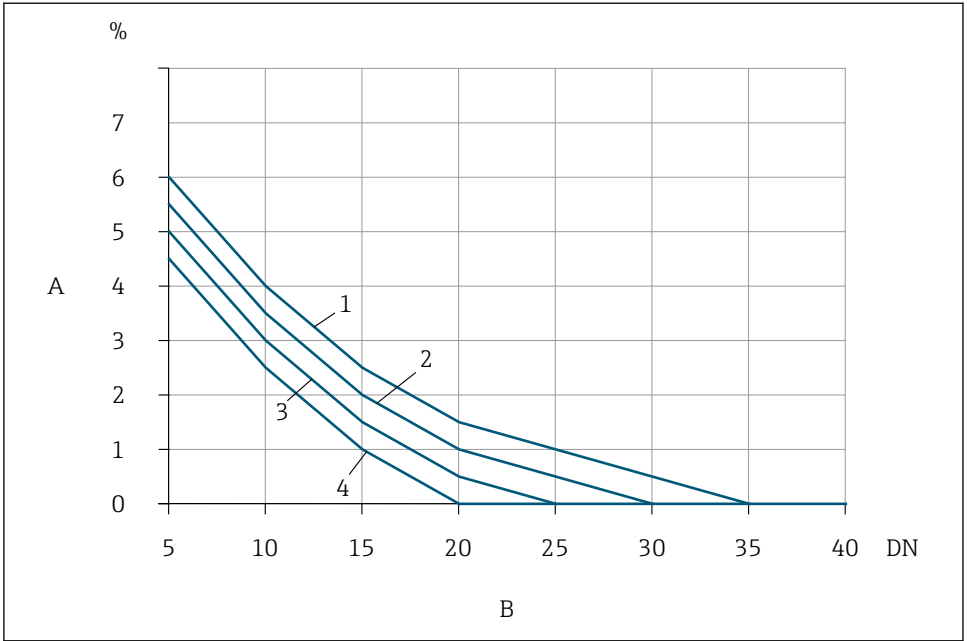
7 제어 밸브

A0039445



8 2 x 90° 엘보, 3차원

A0039442



A0045B46

☐ 9 간섭 유형과 전단 직관부에 따라 유량 조절기가 없을 경우 예상되는 추가 측정 오차

- A 추가 측정 오차(%)
- B 전단 직관부(DN)
- 1 2 × 90° 엘보, 3차원
- 2 환관부
- 3 2 × 90° 엘보
- 4 축관부 또는 90° 엘보

**유량 조절기**

필수 전단 직관부 준수가 불가능한 경우 유량 조절기를 사용하십시오. 유량 조절기는 유량 프로필을 향상시키기 때문에 필요한 전단 직관부가 감소합니다.

계기 앞에 유량 방향으로 유량 조절기를 설치하십시오.

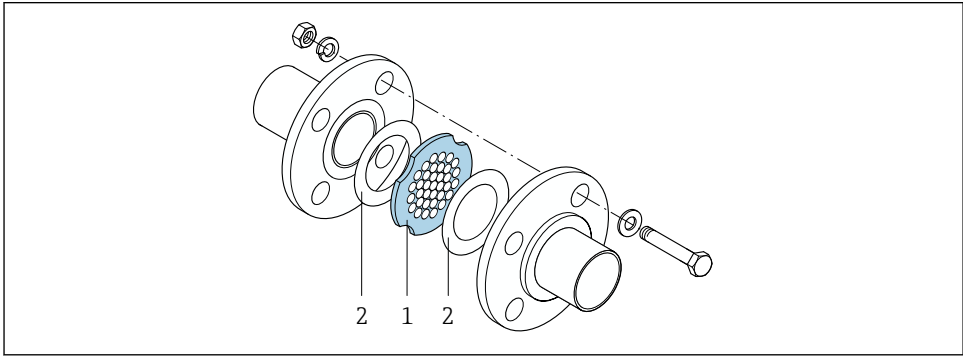
다음 플랜지 표준에서 사용 가능:

- ASME B16.5 Cl. 150/Cl. 300
- EN 1092-1 PN10/PN16/PN25/PN40
- JIS B2220 10K/20K

다음 배관 크기에서 사용 가능:

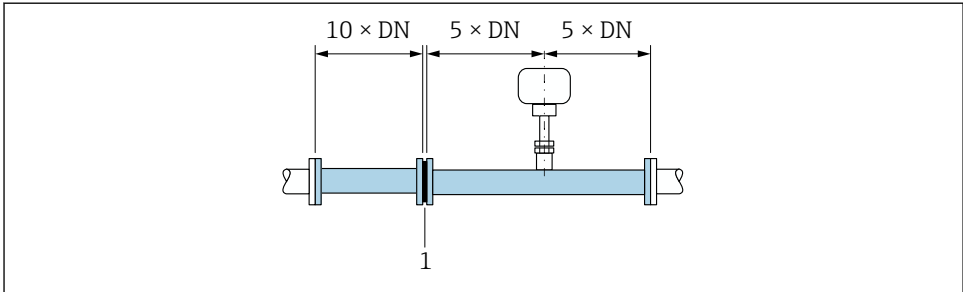
- DN 80 (3")
- DN 100 (4")
- DN 150 (6")

- DN 200 (8")
- DN 250 (10")
- DN 300 (12")



A0039538

- 1 유량 조절기
- 2 스크린



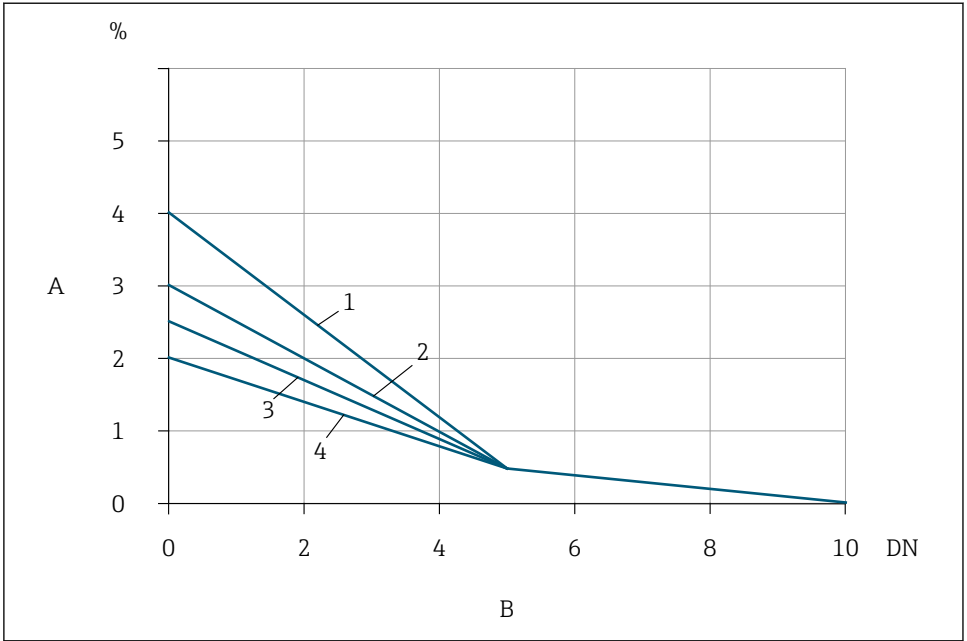
A0039424

☞ 10 유량 조절기 사용 시 권장 전후단 직관부

- 1 유량 조절기

**i** 양방향 센서의 경우 반대 방향에서도 전단 직관부를 준수하십시오.





A0039508

☐ 11 간섭 유형과 전단 직관부에 따라 유량 조절기가 있을 경우 예상되는 추가 측정 오차

- A 추가 측정 오차(%)
- B 전단 직관부유량 컨디셔너의 업스트림(DN)
- 1 2 × 90° 엘보, 3차원
- 2 환관부
- 3 2 × 90° 엘보
- 4 축관부 또는 90° 엘보

유량 조절기의 압력 손실을 계산하는 공식은  $\Delta p \text{ [mbar]} = 0.0085 \cdot \rho \text{ [kg/m}^3\text{]} \cdot v^2 \text{ [m/s]}$  입니다.

공기 예

$p = 10 \text{ bar abs.}$

$t = 25 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \rho = 11.71 \text{ kg/m}^3$

$v = 10 \text{ m/s}$

$\Delta p = 0.0085 \cdot 11.71 \cdot 10^2 = 9.95 \text{ mbar}$

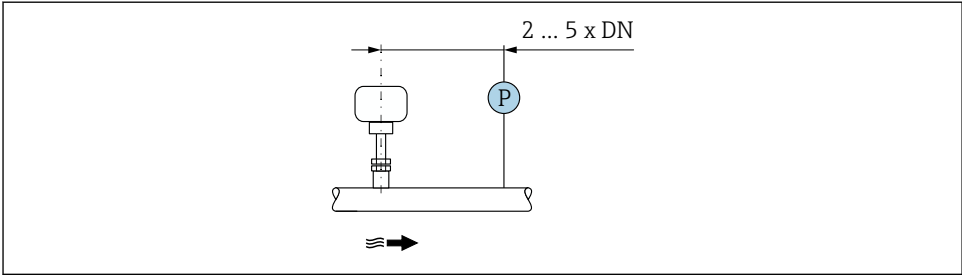
$\rho$ : 프로세스 유체의 밀도

$v$ : 평균 유량 속도

abs. = 절대

## 압력 측정 포인트가 있는 후단 직관부

측정 시스템의 다운스트림에 압력 측정 포인트를 설치하십시오. 그러면 압력 트랜스미터가 측정 포인트의 유량에 미치는 잠재적인 영향을 방지할 수 있습니다.

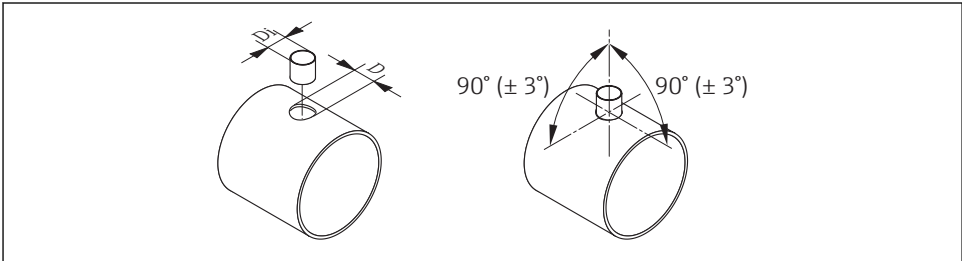


A0039447

☐ 12 압력 측정 포인트 설치(P = 압력 트랜스미터)

## 니플 설치 조건

**i** 직사각형 공기 덕트(또는 벽이 얇은 배관)에 설치하는 경우 적절한 지지 브래킷을 사용해야 합니다.



A0040684

D  $\varnothing 31.0 \pm 0.5 \text{ mm}$  ( $1.22 \pm 0.019 \text{ in}$ )

Di  $\varnothing 23.0 \pm 0.5 \text{ mm}$  ( $0.91 \pm 0.019 \text{ in}$ )

### 5.1.2 환경 및 프로세스 요구사항

#### 외기 온도 범위

**i** 주변 온도 범위에 대한 자세한 정보는 기기별 사용 설명서를 참조하십시오.

실외 작동 시:

- 계기를 그늘진 곳에 설치하십시오.
- 특히 따뜻한 지역에서는 직사광선을 피하십시오.
- 기상 조건에 직접 노출되지 않게 하십시오.

## 온도 표



온도 표에 대한 자세한 정보는 기기별 "안전 지침"(XA) 문서를 참조하십시오.

## 시스템 압력

감압 밸브와 일부 압축기 시스템은 심각한 프로세스 압력 변화를 일으켜 유량 프로필을 왜곡시킬 수 있고, 이로 인해 추가 측정 오차가 발생할 수 있습니다. 이러한 압력 펄스를 줄이기 위해 다음과 같은 적절한 조치를 취해야 합니다.

- 팽창 탱크 사용
- 유입구 디퓨저 사용
- 더욱 다운스트림에 계기 배치

압축 공기 애플리케이션에서 맥동 유량과 오일/오물 오염을 방지하려면 계기를 필터, 건조 및 저장 장치의 다운스트림에 설치하는 것이 좋습니다. 압축기 바로 뒤에 계기를 설치하지 마십시오.

## 단열

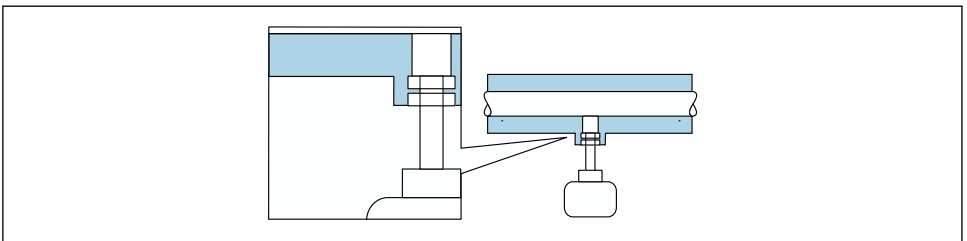
일부 유체의 경우 센서에서 트랜스미터로 복사되는 열을 낮은 수준으로 유지하는 것이 중요합니다. 필요한 단열을 위해 다양한 단열재를 사용할 수 있습니다.

기체가 습식이거나 수포화된 경우(예: 소화조 가스) 감지 소자에 물방울이 응결되는 것을 방지하기 위해 배관과 센서 하우징을 단열하고 필요한 경우 가열해야 합니다.

## 주의

### 단열로 인한 전자 장치 과열!

- ▶ 권장 방향: 수평 방향, 트랜스미터 하우징 센서 연결 하우징이 아래를 향함
- ▶ 트랜스미터 하우징 센서 연결 하우징을 단열하지 마십시오.
- ▶ 트랜스미터 하우징 센서 연결 하우징 하단부의 최대 허용 온도: 80 °C (176 °F)
- ▶ 단열재가 없는 확장 네크: 최적의 열 방출을 위해 확장 네크를 단열하지 말 것을 권장합니다.



A0039420

13 단열재가 없는 확장 네크

## 가열

## 주의

### 외기 온도 상승으로 전자장치가 과열될 수 있습니다!

- ▶ 트랜스미터의 최대 허용 외기 온도를 준수하십시오.
- ▶ 유체 온도에 따라 계기 방향 요구사항을 고려하십시오.

**주의****단열로 인한 전자 장치 과열!**

- ▶ 권장 방향: 수평 방향, 트랜스미터 하우징 센서 연결 하우징이 아래를 향함
- ▶ 트랜스미터 하우징 센서 연결 하우징을 단열하지 마십시오.
- ▶ 트랜스미터 하우징 센서 연결 하우징 하단부의 최대 허용 온도: 80 °C (176 °F)
- ▶ 단열재가 없는 확장 네크: 최적의 열 방출을 위해 확장 네크를 단열하지 말 것을 권장합니다.

**주의****가열 시 과열 위험**

- ▶ 트랜스미터 하우징 하단부의 온도가 80 °C (176 °F)를 넘지 않게 하십시오.
- ▶ 트랜스미터 네크에서 충분한 대류가 발생하는지 확인하십시오.
- ▶ 폭발 가능성이 있는 장소에서 사용할 때는 계기별 Ex 설명서의 내용을 준수하십시오. 온도 표에 대한 자세한 정보는 계기별 "안전 지침"(XA) 문서를 참조하십시오.
- ▶ 트랜스미터 네크에서 충분히 넓은 영역이 노출된 상태인지 확인하십시오. 덮이지 않은 부분은 라디에이터 역할을 하고 과열 및 과도한 냉각으로부터 전자 장치를 보호합니다.

**가열 옵션**

센서에 열 손실이 발생하지 않도록 유체가 필요한 경우 사용자는 다음 가열 옵션을 사용할 수 있습니다.

- 전기 가열(예: 전기 밴드 히터)
- 온수 또는 증기를 운반하는 배관을 통해

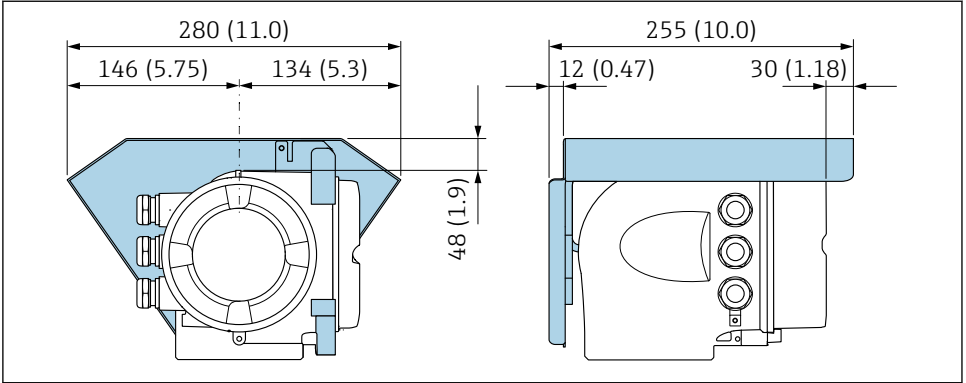
**5.1.3 특별 설치 지침****영점 조정**

모든 계기는 첨단 기술에 의해 교정됩니다. 교정은 기준 조건에서 수행됩니다. 따라서 일반적으로 현장의 영점 조정은 필요하지 않습니다.

경험에 따르면 다음과 같은 특수한 경우에만 영점 조정이 권장됩니다.

- 엄격한 측정 정확도 요구사항이 적용되는 경우
- 혹독한 프로세스 또는 작동 조건(예: 매우 높은 프로세스 온도 또는 가벼운 기체(헬륨, 수소))

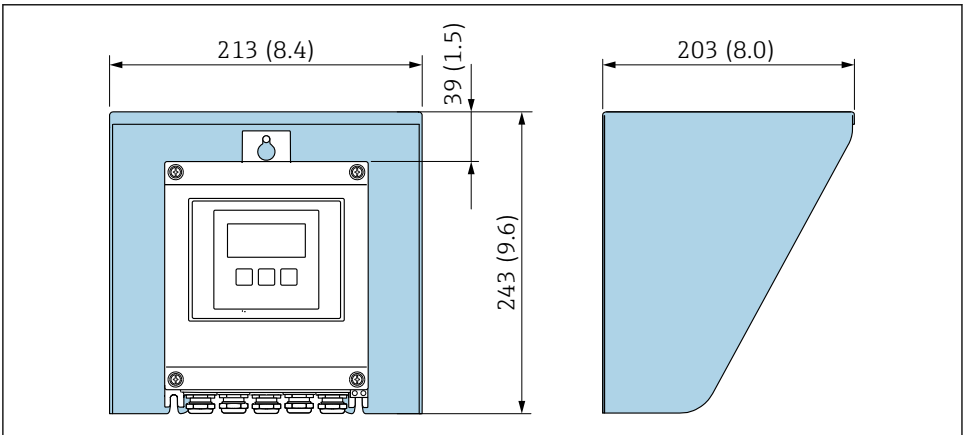
### 내후성 커버



A0029553

14 공학 단위 mm(in)

### 내후성 커버



A0029552

15 Proline 500 디지털용 내후성 커버; 공학 단위 mm (in)

## 5.2 계기 설치

### 5.2.1 필수 공구

#### 센서

센서 커플링: 적절한 설치 공구.

## 5.2.2 계기 준비

1. 남은 포장재를 모두 제거하십시오.
2. 센서에 있는 모든 보호 커버 또는 보호 캡을 제거하십시오.
3. 전자 파트 커버에서 스티커 라벨을 제거하십시오.

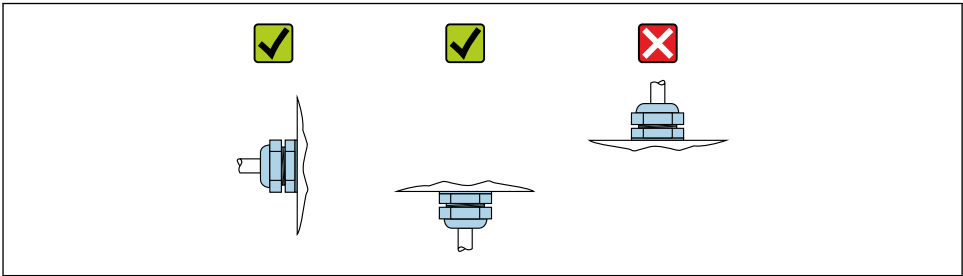
## 5.2.3 센서 설치



### 부적절한 프로세스 밀봉으로 인한 위험!

- ▶ 씬이 깨끗하고 손상되지 않았는지 확인하십시오.
- ▶ 올바른 씬 재질이 사용되었는지 확인하십시오(예: NPT 압축 피팅용 Teflon 테이프).
- ▶ 씬을 올바르게 설치하십시오.

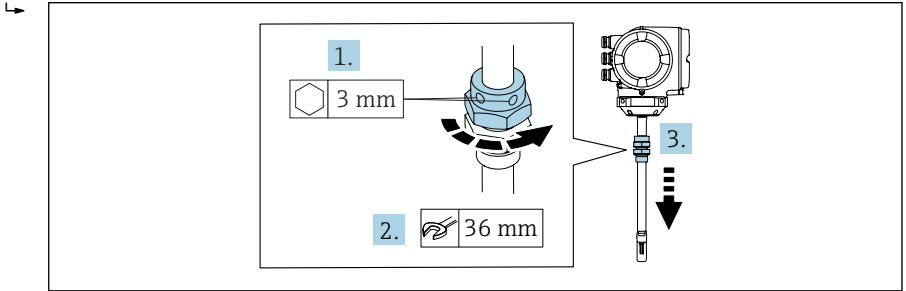
케이블 인입구가 위쪽을 향하지 않도록 계기를 설치하거나 트랜스미터 하우징을 돌리십시오.



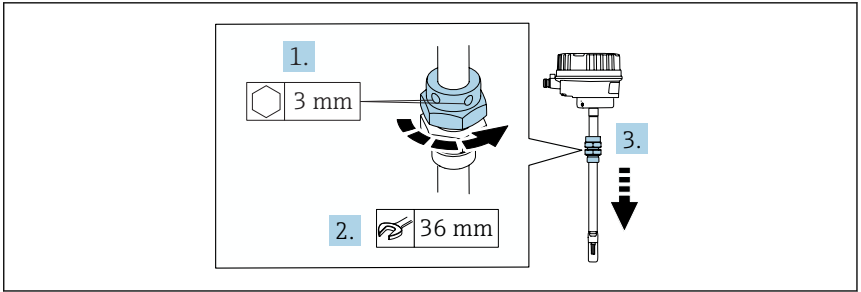
A0029263

1. 요구사항에 따라 용접 소켓을 용접하십시오.

2. 유니온 너트(1)를 풀고 커플링(2)을 아래로 누르십시오.



A0041022



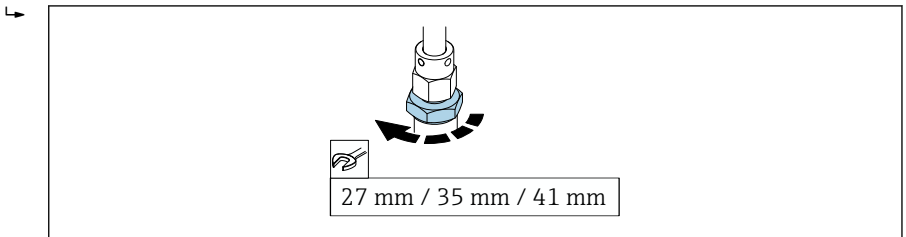
A0041023

3. 주의

감지 소자 손상!

▶ 감지 소자가 어떤 것과도 부딪히지 않게 하십시오.

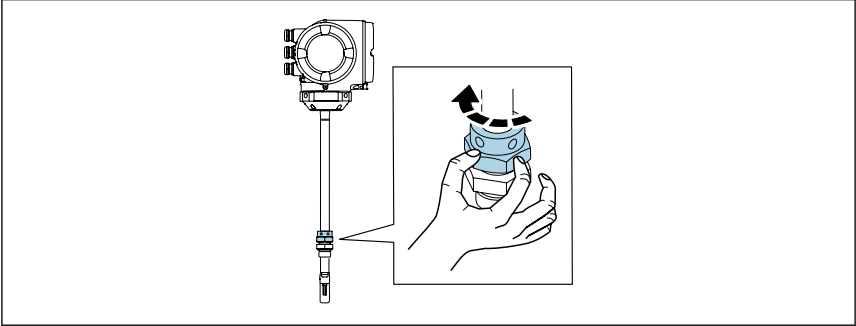
렌치(27 mm / 35 mm / 41 mm)를 사용해 배관 유니온의 하단 너트를 끝까지 조이십시오.



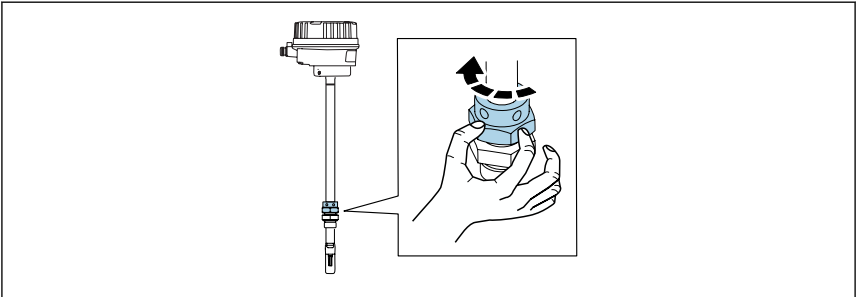
A0036810

4. 이제 눈금에서 이전에 계산한 삽입 깊이를 확인하고 이 값이 배관 유니온의 상단 끝과 동일한 높이가 될 때까지 센서를 삽입하십시오.

5. 손으로 유니온 너트를 조이십시오. 센서를 여전히 약간 움직일 수 있어야 합니다.



A0041024

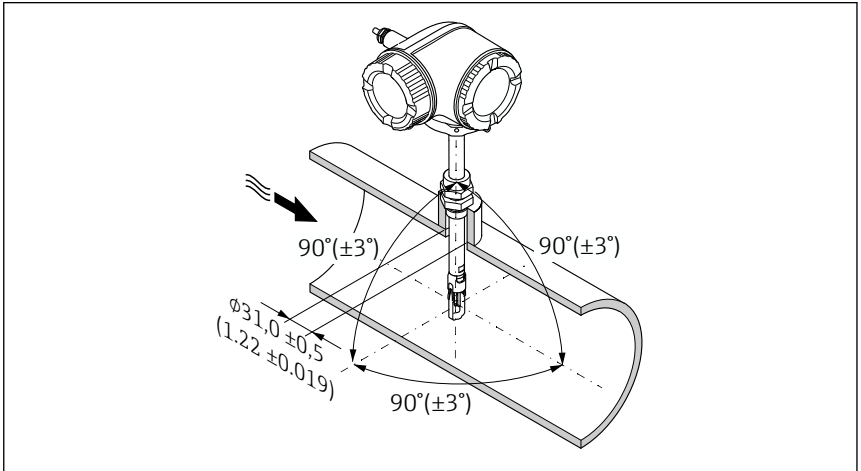


A0041025



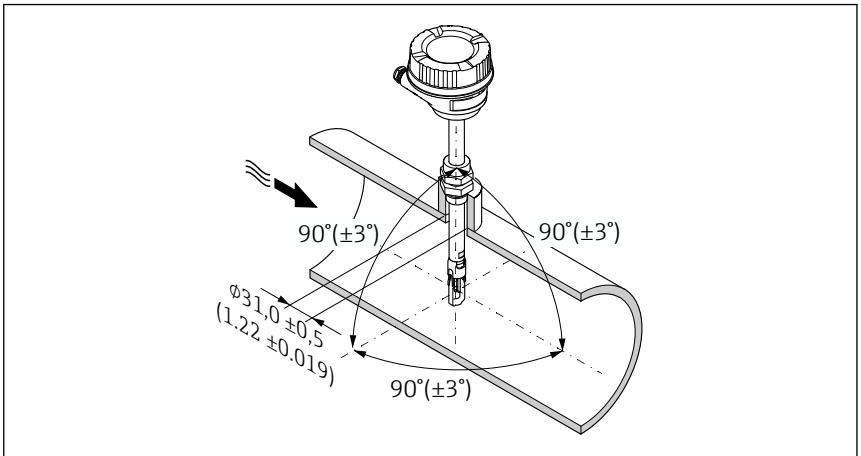
**6. 센서를 유량 방향에 맞추십시오.**

- ↳ 센서 네크 섹션의 화살표 방향이 유량 방향과 일치하는지 확인하십시오. 유량 방향으로부터 최대 허용 편차는 3°입니다.



A0039511

☐ 16 공학 단위: mm (in)



A0039512

☐ 17 공학 단위: mm (in)

**7. 프로세스 연결부에 따라**

유니온 너트를 x바퀴 조이십시오.

- ↳ PEEK 클램핑 링의 경우 8단계를 진행하십시오.
- ↳ 금속 클램핑 링의 경우 9단계를 진행하십시오.

**8. PEEK 클램핑 링:**

최초 설치 시 유니온 너트를 1¼바퀴 조이십시오. 반복 설치 시 유니온 너트를 1바퀴 조이십시오.

↳ 팁 강한 진동이 예상되는 경우 최초 설치 시 유니온 너트를 1½바퀴 조이십시오.

**9. 금속 클램핑 링:**

최초 설치 시 유니온 너트를 1¼바퀴 조이십시오. 반복 설치 시 유니온 너트를 ¼바퀴 조이십시오.

**10. 3 mm (⅛ in) 육각 나사 를 사용해 두 고정 나사를 다시 4 Nm (2.95 lbf ft)으로 조이십시오.**

↳ 이제 더 이상 센서를 움직일 수 없습니다.

**11. 측정 포인트에 누출이 있는지 확인하십시오(최대 프로세스 압력).****5.2.4 트랜스미터 하우징 설치: Proline 500 – 디지털****⚠ 주의****외기 온도가 너무 높음!**

전자장치 과열 및 하우징 변형 위험

- ▶ 외기 온도가 최대 허용치를 초과해서는 안 됩니다. .
- ▶ 실외 작동의 경우 직사광선을 피하고, 특히 따뜻한 기후 지역에서는 풍화에 노출되지 않도록 관리하십시오.

**⚠ 주의****과도한 부하를 가할 경우 하우징이 파손될 수 있음!**

- ▶ 기기에 과도한 부하가 가해지지 않도록 주의하십시오.

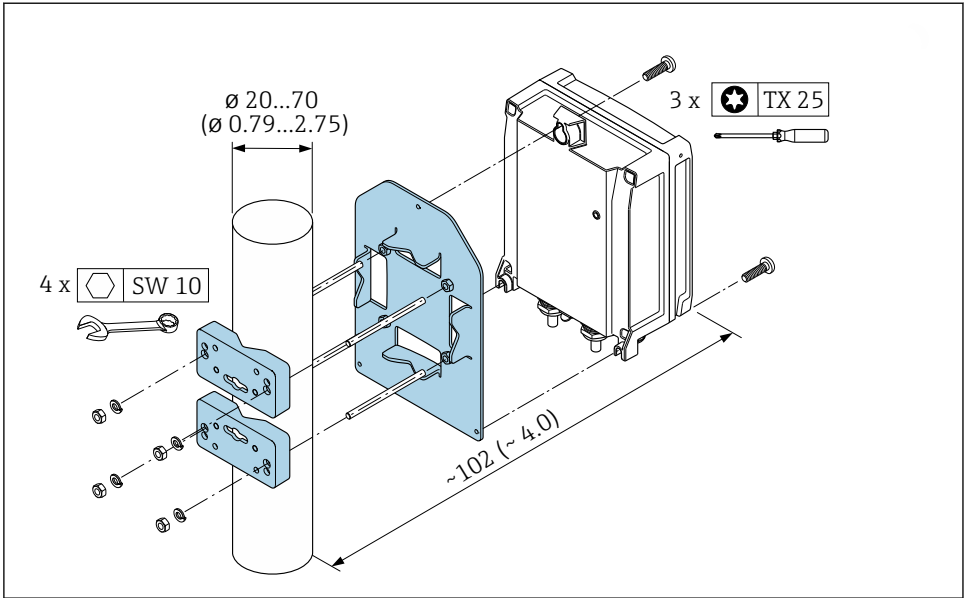
송신기는 다음 방법을 통해 장착할 수 있습니다.

- 기둥 장착
- 벽 장착

**기둥 설치****⚠ 경고****고정 나사에 과도한 조임 토크가 적용됨!**

플라스틱 트랜스미터 파손 위험

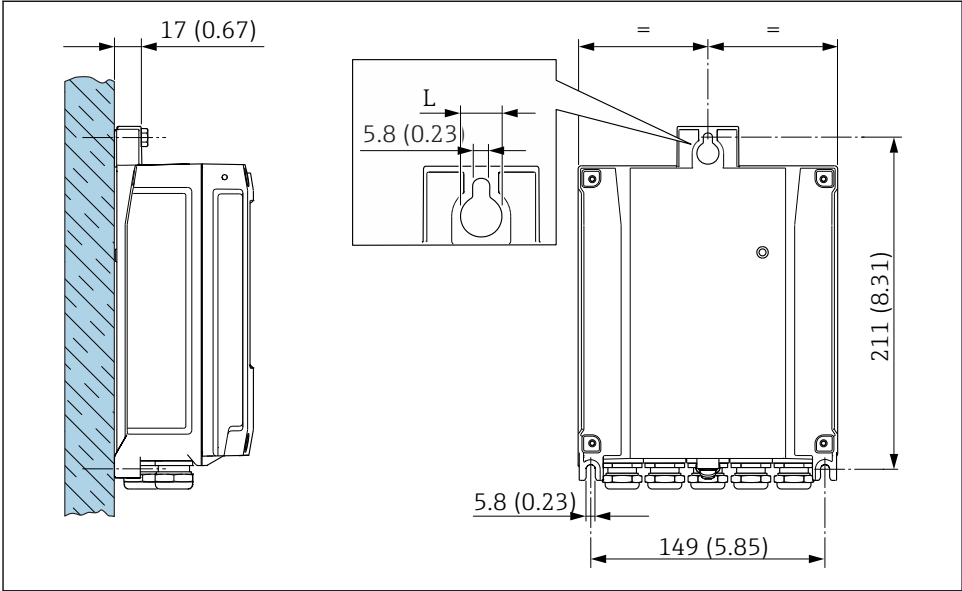
- ▶ 조임 토크 2 Nm (1.5 lbf ft)에 맞춰 고정 나사를 조이십시오.



A0029051

18 공학 단위 mm (in)

## 벽 장착



19 공학 단위 mm (in)

L "송신기 하우징" 주문 코드에 따라 달라짐

"송신기 하우징" 주문 코드

- 옵션 A, 알루미늄 코팅: L = 14 mm (0.55 in)
- 옵션 D, 폴리카보네이트: L = 13 mm (0.51 in)

## 5.3 설치 후 점검

|  |                          |
|--|--------------------------|
| 육안으로 봤을 때 계기가 손상되었습니까?   | <input type="checkbox"/> |
| 계기가 측정 포인트 사양을 준수합니까?<br>예:<br>▪ 프로세스 온도("기술 정보" 문서의 "프로세스" 섹션 참조)<br>▪ 프로세스 압력("기술 정보" 문서의 "압력-온도 정격" 섹션 참조)<br>▪ 외기 온도<br>▪ 측정 범위(제공된 CD-ROM에 있는 "기술 정보" 문서의 "입력" 섹션 참조) | <input type="checkbox"/> |
| 올바른 센서 방향을 선택했습니까 → 11?<br>▪ 센서 유형 기준<br>▪ 유체 특성 기준<br>▪ 유체 온도 기준<br>▪ 프로세스 압력 기준  | <input type="checkbox"/> |
| 센서의 화살표가 배관을 통과하는 유체의 실제 유량 방향과 일치합니까?   | <input type="checkbox"/> |

|  |                          |
|--|--------------------------|
| 측정 포인트의 업스트림과 다운스트림에 충분한 전후단 직관부를 확보했습니까 → 13? | <input type="checkbox"/> |
| 센서 삽입 깊이가 올바릅니까?                               | <input type="checkbox"/> |
| 계기가 감수와 직사광선으로부터 적절하게 보호되고 있습니까?               | <input type="checkbox"/> |
| 계기가 과열로부터 보호되고 있습니까?                           | <input type="checkbox"/> |
| 계기가 과도한 진동으로부터 보호되고 있습니까?                      | <input type="checkbox"/> |
| 기체 특성(예: 순도, 건조, 청정도)을 확인했습니까?                 | <input type="checkbox"/> |
| 측정 포인트 식별 및 라벨이 올바릅니까(육안 검사)?                  | <input type="checkbox"/> |
| 고정 나사와 고정 클램프를 단단히 조였습니까?                      | <input type="checkbox"/> |

## 6 폐기



폐 전기전자제품(WEEE)을 미분류 지자체 폐기물로 폐기하는 경우를 최소화하기 위해 폐 전기전자제품(WEEE) 처리에 관한 지침 2012/19/EU에 규정되어 있는 경우 제품에 해당 기호가 표시되어 있습니다. 이 기호가 있는 제품은 미분류 지자체 폐기물로 폐기하지 말고, 해당 조건에 따라 폐기할 수 있도록 Endress+Hauser에 반환하십시오.

### 6.1 계기 제거

1. 계기를 끄십시오.



**프로세스 조건으로 인한 인체 위험!**

- ▶ 계기의 압력, 고온, 유해 유체 같은 위험한 프로세스 조건에 주의하십시오.

2. "계기 설치" 및 "계기 연결" 섹션의 설치 및 연결 단계를 역순으로 수행하십시오. 안전 지침을 준수하십시오.

### 6.2 측정 기기 폐기



**건강에 유해한 유체로 인한 인체 및 환경 위험.**

- ▶ 측정 기기와 모든 구멍에 건강 또는 환경에 유해한 잔류 유체가 없어야 합니다(예: 틸트로 침투하거나 플라스틱을 통해 확산되는 물질).

폐기 시 다음 주의사항을 준수하십시오.

- ▶ 관련 연방/국가 규정을 준수하십시오.
- ▶ 기기 구성요소를 적절히 분리해 재사용하십시오.







71547140

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

---