



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services



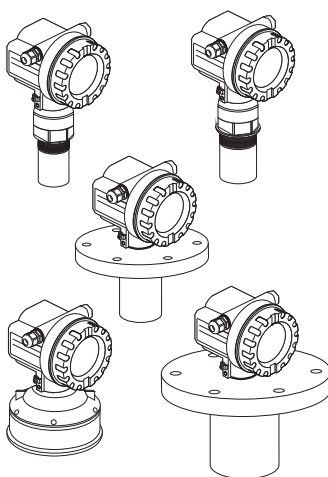
Solutions

사용 설명서 ( 요약본 )

Prosonic M FMU40/41/42/43/44

초음파 레벨 측정

**HART**   
COMMUNICATION PROTOCOL



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

자세한 정보는 CD-ROM 의 사용 설명서와 기타 문서를 참조하거나  
"www.endress.com/deviceviewer" 에서 확인하십시오 .

KA01062F/46/KO/13.11  
71447669

Endress+Hauser 

People for Process Automation

# 목차

<b>1</b>	<b>안전 지침</b>	<b>3</b>
1.1	지정 용도	3
1.2	설치, 시운전 및 작동	3
1.3	작동 안전 및 프로세스 안전	3
1.4	반품	4
1.5	안전 기호	4
<b>2</b>	<b>설치</b>	<b>4</b>
2.1	입고 승인 및 보관	4
2.2	설치	5
2.3	설치 조건	7
2.4	측정 범위	10
2.5	FMU40/41 설치 정보	13
2.6	하우징 회전	14
<b>3</b>	<b>배선</b>	<b>15</b>
3.1	하우징 F12 내 배선	15
3.2	하우징 T12 내 배선	16
3.3	단자 할당	16
3.4	공급 전압	17
3.5	전위 매칭	18
3.6	연결 점검	18
<b>4</b>	<b>작동</b>	<b>19</b>
4.1	작동 옵션	19
4.2	일반적인 작업 메뉴 구조	19
4.3	디스플레이 및 작동 키	20
<b>5</b>	<b>시운전</b>	<b>23</b>
5.1	기능 점검	23
5.2	계기 켜기	23
5.3	기본 설정	24

# 1 안전 지침

## 1.1 지정 용도

Prosonic M 은 비접촉식 연속 레벨 측정을 위한 콤팩트 계기입니다. 센서에 따라 측정 범위는 유체의 경우 최대 20m (66 ft) 이고 분체의 경우 최대 10m (33 ft) 입니다. 선형화 기능을 사용해 개수로와 측정 독에서 유량을 측정하는 데도 Prosonic M 을 사용할 수 있습니다.

## 1.2 설치, 시운전 및 작동

- 이 계기는 본 설명서의 지침, 관련 표준, 법적 규정 및 ( 어플리케이션별 ) 인증서에 따라 적절한 교육을 받고 자격을 갖춘 전문가 ( 예 : 전기 기술자 ) 만 설치, 연결, 시운전 및 유지보수할 수 있습니다.
- 해당 전문가는 본 설명서를 읽고 숙지해야 하며 설명서에 포함된 지침을 준수해야 합니다. 본 사용 설명서 ( 요약본 ) 에서 확실하지 않은 내용이 있는 경우 ( CD-ROM 의 ) 사용 설명서를 읽고 참조해야 합니다. 사용 설명서는 이 계기 / 측정 시스템에 관한 상세한 정보를 제공합니다.
- 사용 설명서에서 명시적으로 허용된 경우에만 이 계기를 변경 또는 수리할 수 있습니다 ( → CD-ROM 참조 ).
- 문제를 해결할 수 없는 경우 계기 작동을 중단하고 의도하지 않은 시운전을 방지해야 합니다.
- 손상된 계기는 작동하지 말고, 계기에 결함 표시를 하십시오.




## 1.3 작동 안전 및 프로세스 안전

- 계기에서 구성, 테스트 및 유지보수 작업을 수행하는 동안 작동 안전 및 프로세스 안전을 보장하기 위한 대체 모니터링 조치를 취해야 합니다.
- 이 계기는 첨단 기술에 따라 안전하게 제조 및 테스트되었으며, 기술 안전 측면에서 완벽한 상태로 출고됩니다. 또한 관련 규정과 유럽 표준을 준수합니다.
- 명판의 기술 정보에 특히 유의하십시오!
- 이 계기를 방폭 지역에 설치할 경우 인증서의 사양과 모든 국가 및 지역 규정을 준수해야 합니다. 이 계기는 본 사용 설명서의 필수 요소인 별도의 " 방폭 문서 " 가 함께 제공됩니다. 이 방폭 문서에 명시된 설치 규정, 연결 값 및 안전 지침을 준수해야 합니다. 관련 안전 지침의 문서 번호도 명시되어 있습니다.
- 안전 무결성 레벨에 따른 용도로 계기를 사용할 경우 별도의 기능 안전 매뉴얼을 철저히 준수해야 합니다 ( → CD-ROM 참조 ).

## 1.4 반품

제공된 CD-ROM 의 사용 설명서에 나오는 계기 반품 지침을 준수하십시오 .

## 1.5 안전 기호

기호	의미
	<b>경고!</b> 경고는 올바르게 수행되지 않을 경우 부상 , 안전 위험 또는 계기 파손을 초래할 수 있는 작업 또는 절차를 나타냅니다 .
	<b>주의!</b> 주의는 올바르게 수행되지 않을 경우 부상 또는 계기의 오작동을 초래할 수 있는 작업 또는 절차를 나타냅니다 .
	<b>참고!</b> 참고는 올바르게 수행되지 않을 경우 간접적으로 작동에 영향을 주거나 계획되지 않은 계기 응답을 초래할 수 있는 작업 또는 절차를 나타냅니다 .

## 2 설치

### 2.1 입고 승인 및 보관

#### 2.1.1 입고 승인

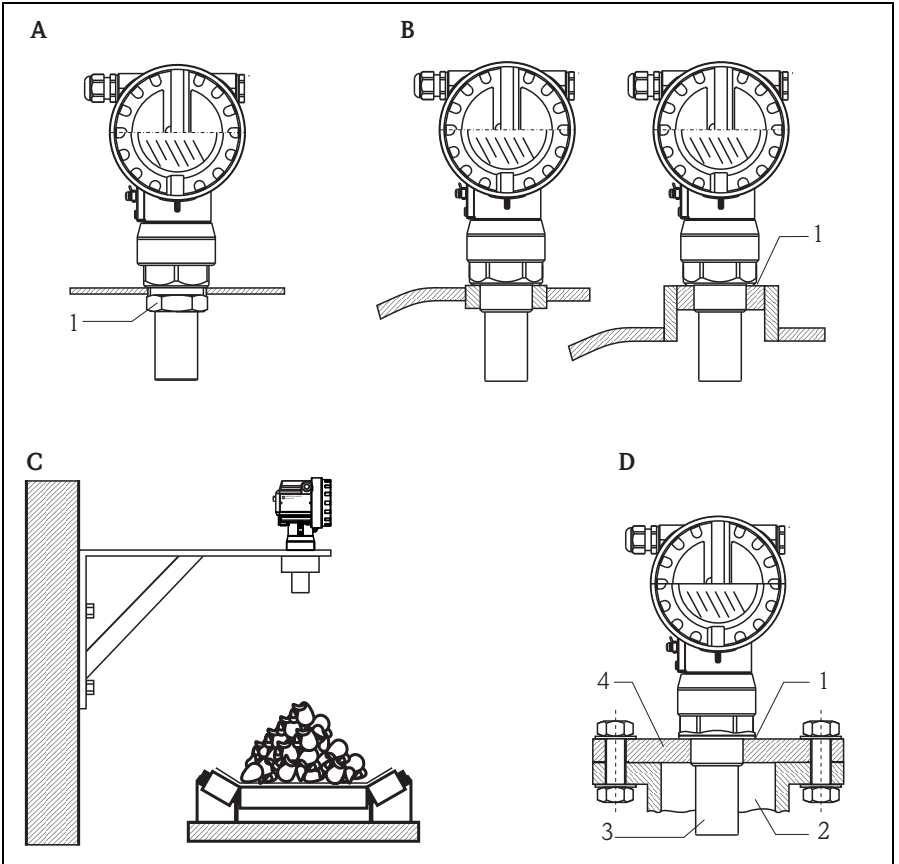
포장과 구성품에 손상된 흔적이 없는지 점검하십시오 . 운송 , 누락 여부 및 구성품이 주문서와 일치하는지 여부를 확인하십시오 .

#### 2.1.2 보관

보관이나 운송 중 충격으로부터 보호할 수 있도록 계기를 포장하십시오 . 원래의 포장재는 이를 위한 최적의 보호 효과를 제공합니다 . 허용 보관 온도는  $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F} \sim +176^{\circ}\text{F}$ ) 입니다 .

## 2.2 설치

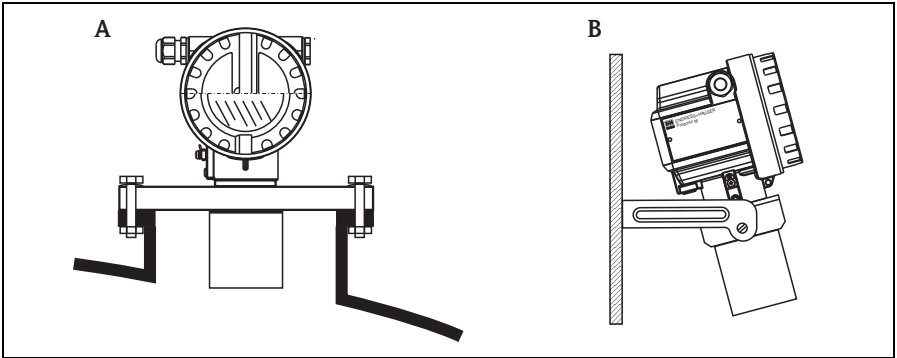
### 2.2.1 FMU40, FMU41 설치 방법



L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-002

- A 카운터 너트를 사용한 설치
  - 1 G1½ 및 G2 계기에 제공된 카운터 너트 (PC)
- B 슬리브를 사용한 설치
  - 1 제공된 씰링 (EPDM)
- C 설치 브래킷을 사용한 설치
- D 플랜지의 나사를 사용한 설치
  - 1 제공된 씰링 (EPDM)
  - 2 노즐
  - 3 센서
  - 4 플랜지의 나사

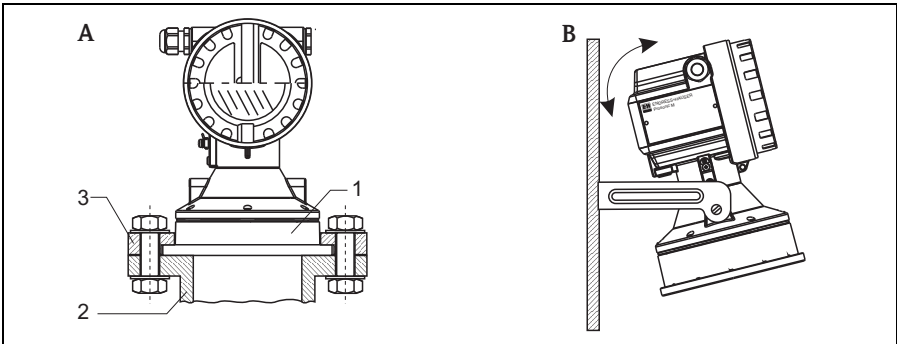
### 2.2.2 FMU42, FMU44 설치 방법



L00-FMU42xxxx-17-00-00-xx-002

- A 범용 플랜지를 사용한 설치
- B 설치 브래킷을 사용한 설치

### 2.2.3 FMU43 설치 방법

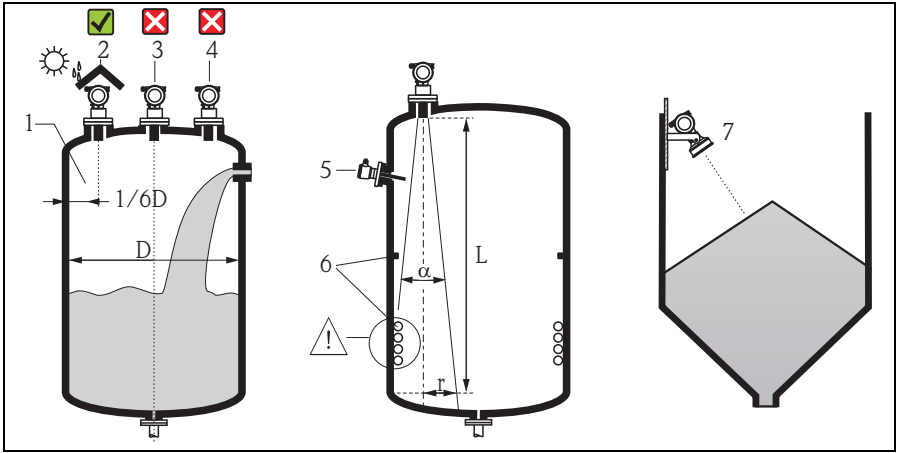


L00-FMU43xxxx-17-00-00-x-002

- A 범용 슬림온 플랜지를 사용한 설치 (옵션)
  - 1 센서
  - 2 노즐
  - 3 슬림온 플랜지
- B 설치 브래킷을 사용한 설치

## 2.3 설치 조건

### 2.3.1 레벨 측정을 위한 설치 조건



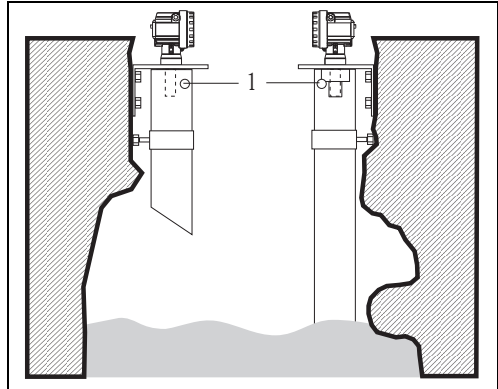
L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-005

- 센서를 탱크 중앙에 설치하지 마십시오 (3). 센서와 탱크 벽 사이에 탱크 직경의 1/6 에 해당하는 거리 (1) 를 두는 것이 좋습니다.
- 보호 커버를 사용해 직사광선이나 비로부터 계기를 보호하십시오 (2). 제공된 CD-ROM 의 기술 정보 TI00365F, "액세서리" 장을 참조하십시오.
- 충전 커튼을 통해 측정하지 마십시오 (4).
- 리미트 스위치, 온도 센서 등의 장비 (5) 가 방출각  $\alpha$  내에 있지 않게 하십시오. 특히 가열 코일, 배플 등의 대형 장비 (6) 는 측정에 영향을 줄 수 있습니다.
- 생산물 표면 (7) 에 수직이 되도록 센서를 정렬하십시오.
- 두 신호가 서로 영향을 줄 수 있기 때문에 2 개의 초음파 계기를 한 탱크에 설치하지 마십시오.
- 감지 범위를 추정하려면 3 dB 방출각  $\alpha$  를 사용하십시오.

센서	$\alpha$	$L_{max}$	$r_{max}$
FMU40	11°	5 m (16 ft)	0.48 m (1.6 ft)
FMU41	11°	8 m (26 ft)	0.77 m (2.5 ft)
FMU42	9°	10 m (33 ft)	0.79 m (2.6 ft)
FMU43	6°	15 m (49 ft)	0.79 m (2.6 ft)
FMU44	11°	20 m (66 ft)	1.93 m (6.3 ft)

### 2.3.2 좁은 샤프트에 설치

간섭 반향이 강한 좁은 샤프트에서는 최소 직경이 100 mm (3.94 in) 인 초음파 가이드 배관 ( 예 : PE 또는 PVC 퍼수 배관 ) 을 사용할 것을 권장합니다 . 배관에 오물이 축적되어 오염되지 않게 하십시오 . 필요한 경우 정기적으로 배관을 세척하십시오 .



1 통기구멍

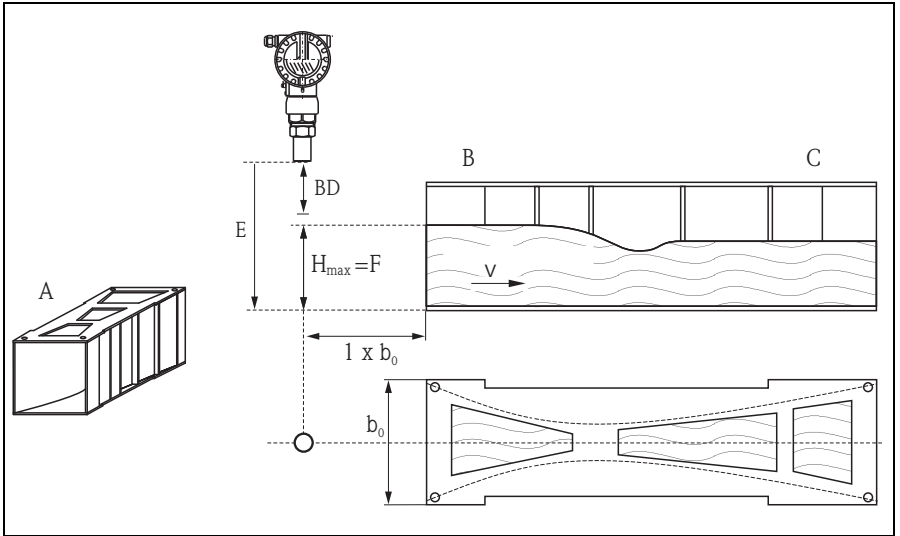
L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-010

### 2.3.3 유량 측정을 위한 설치 조건

- 최대 수위  $H_{max}$  위로 최대한 가깝게 유입구 측에 Prosonic M 을 설치하십시오 ( 불감대 BD 고려 ) .
- 계기를 수로나 독의 중앙에 배치하십시오 .
- 센서 멤브레인을 수면에 평행하게 정렬하십시오 .
- 수로나 독의 설치 거리를 유지하십시오 .
- 운영 프로그램 FieldCare 를 사용하거나 계기 디스플레이를 통해 수동으로 "Flow to Level" 선형화 커브 ("Q/h 커브 ") 를 입력할 수 있습니다 .

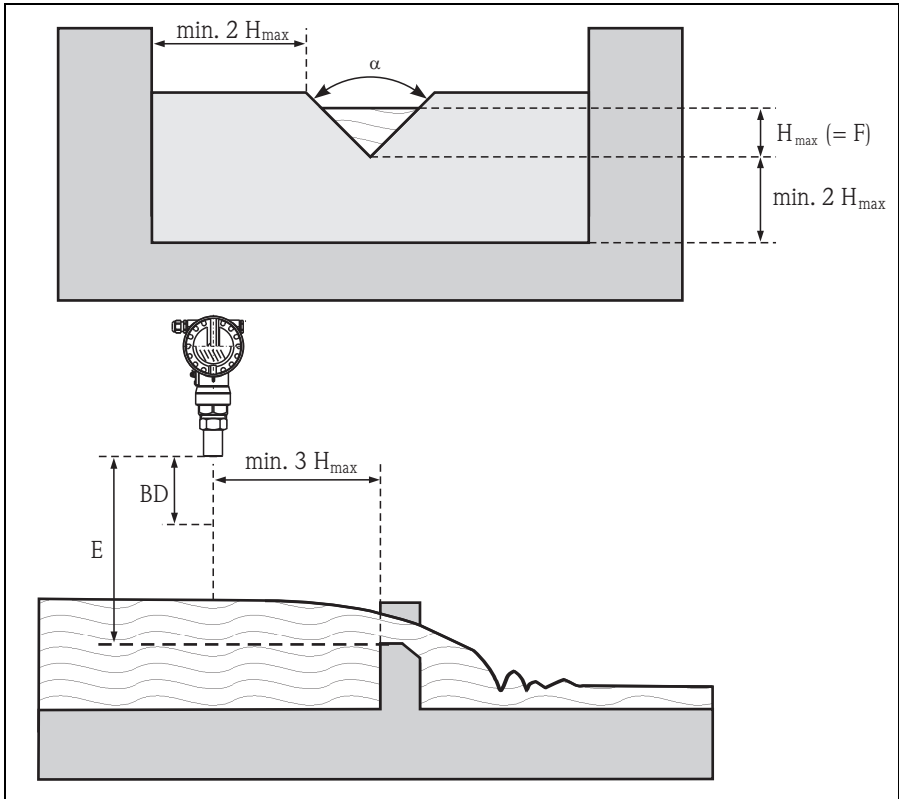


예 : 가파기 (Khafagi) 벤추리 수로



- A 가파기 (Khafagi) 벤추리 수로
- B 유입구
- C 배출구
- BD 불감대
- E Empty calibration
- F Full calibration
- V 유량 방향

## 예 : 삼각형 덕



L00-FMU4xxxx-17-00-00-xx-012

BD 불감대

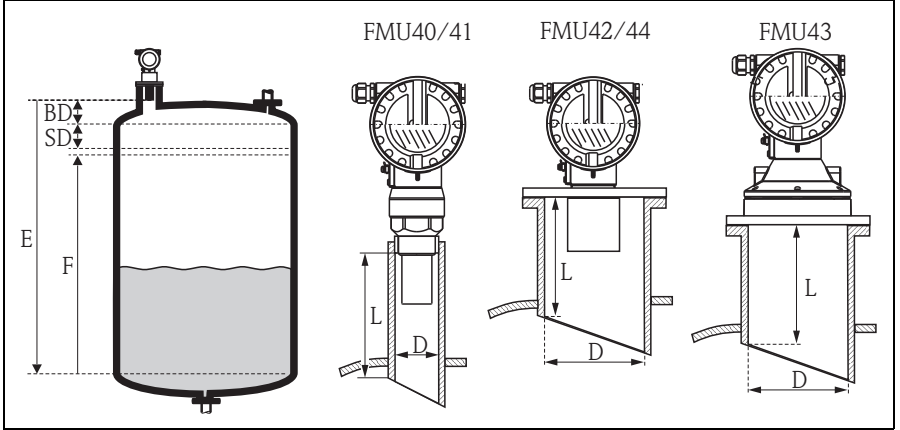
E Empty calibration

F Full calibration

## 2.4 측정 범위

### 2.4.1 불감대, 노즐 설치

최대 총진 레벨에서도 불감대 BD가 너무 작지 않은 높이에 계기를 설치하십시오. 다른 방법으로 불감대를 유지할 수 없는 경우 배관 노즐을 사용하십시오. 노즐 내부는 매끄러워야 하고 모서리나 용접 이음부가 있으면 안 됩니다. 특히 탱크 측 노즐 끝부분의 안쪽에 버가 없어야 합니다. 지정된 노즐 직경 및 길이 제한을 준수하십시오. 방해 요소를 최소화하려면 각이 진 소켓 모서리 (이상적인 각도는 45°)를 사용하는 것이 좋습니다.



L00-FMU4Ksxx-17-00-00-yy-004

BD 불감대  
SD 안전 거리  
E Empty calibration

F Full calibration (스팬)  
D 노즐 직경  
L 노즐 길이

노즐 직경	최대 노즐 길이 [mm (in)]				
	FMU40	FMU41	FMU42	FMU43	FMU44
DN50/2"	80 (3.15)				
DN80/3"	240 (9.45)	240 (9.45)	250 (9.84)		
DN100/4"	300 (11.8)	300 (11.8)	300 (11.8)	300 (11.8)	
DN150/6"	400 (15.7)	400 (15.7)	400 (15.7)	300 (11.8)	400 (15.7)
DN200/8"	400 (15.7)	400 (15.7)	400 (15.7)	300 (11.8)	400 (15.7)
DN250/10"	400 (15.7)	400 (15.7)	400 (15.7)	300 (11.8)	400 (15.7)
DN300/12"	400 (15.7)	400 (15.7)	400 (15.7)	300 (11.8)	400 (15.7)
<b>센서 특성</b>					
방출각 $\alpha$	11°	11°	9°	6°	11°
불감대 [m (ft)]	0.25 (0.8)	0.35 (1.1)	0.4 (1.3)	0.6 (2.0)	0.5 (1.6)
최대 범위 [m (ft)] 액체	5 (16.0)	8 (26.0)	10 (33.0)	15 (49.0)	20 (66.0)
최대 범위 [m (ft)] 고체	2 (6.6)	3.5 (11.0)	5 (16.0)	7 (23.0)	10 (33.0)



**주의!**  
불감대가 너무 작으면 계기 오작동이 발생할 수 있습니다.

## 2.4.2 안전 거리

레벨이 안전 거리 SD 까지 상승하면 계기가 경고 또는 알람 상태로 전환됩니다 .

**"Safety distance" (015)** 기능에서 SD 의 크기를 자유롭게 설정할 수 있습니다 .

**"in safety distance" (016)** 기능은 레벨이 안전 거리에 진입한 경우 계기가 어떻게 반응하는지를 정의합니다 .

3 가지 옵션이 있습니다 .

- **경고 (Warning):** 계기가 오류 메시지를 출력하지만 측정을 계속합니다 .
- **알람 (Alarm):** 계기가 오류 메시지를 출력합니다 . 출력 신호는 **"Output on alarm" (011)** 기능에 정의된 값을 가정합니다 (MAX, MIN, 사용자 지정 값 또는 마지막 값 유지) . 레벨이 안전 거리 아래로 떨어지는 즉시 계기가 측정을 재개합니다 .
- **자기 유지 (Self holding):** 계기가 알람과 같은 방식으로 반응합니다 . 그러나 레벨이 안전 거리 아래로 떨어진 후에도 알람 조건이 계속됩니다 . 사용자가 **"Ackn. alarm" (017)** 기능을 사용해 알람을 취소한 경우에만 계기가 측정을 재개합니다 .

## 2.4.3 범위

센서 범위는 측정 조건에 따라 다릅니다 . 기술 정보 TI00365F/00/EN 을 참조하십시오 . 최대 범위는 위 그림에 표시되어 있습니다 ( 정상 조건에서 유효 ) .

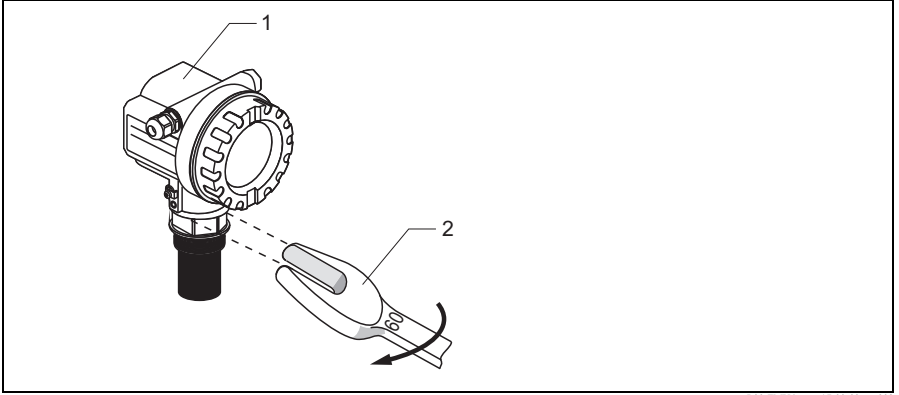
센서	최대 범위 [mm (inch)]
FMU40	5 (16)
FMU41	8 (26)
FMU42	10 (33)
FMU43	15 (49)
FMU44	20 (66)

## 2.5 FMU40/41 설치 정보



주의!

스크류 피스만 사용해 Prosonic M 을 체결하십시오 .



1 하우징 F12 또는 T12

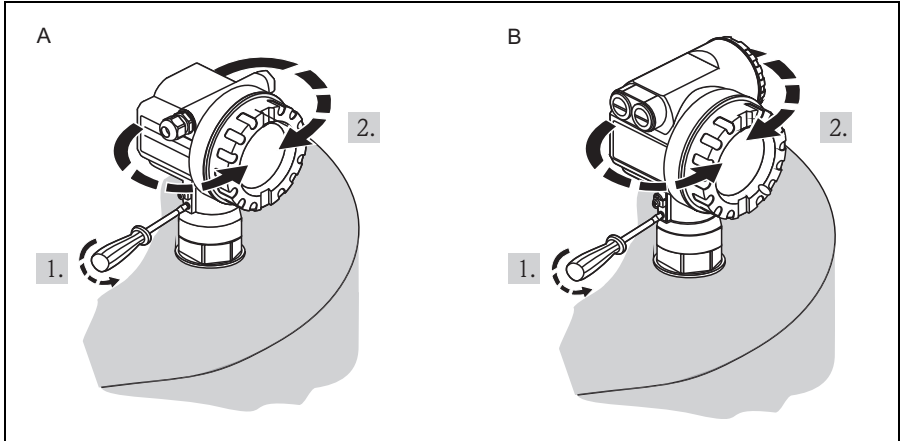
2 60 AF, 최대 토크 20 Nm (14.75 lbf ft)

L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-009

## 2.6 하우징 회전

설치 후 디스플레이와 단자부에 대한 접근을 용이하게 하기 위해 하우징을 350° 돌릴 수 있습니다. 다음 순서대로 하우징을 원하는 위치로 회전하십시오.

- 고정 나사 (1) 를 푸십시오 ( 육각 렌치 4 mm (0.16 in)).
- 하우징 (2) 을 필요한 방향으로 돌리십시오.
- 고정 나사 (1) 를 조이십시오. 최대 토크는 0.5 Nm (0.36 lbf ft) 입니다.
- 나사를 고정하기 위해 Loctite 를 사용할 수 있습니다.



L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-013

A 하우징 F12  
B 하우징 T12

### 2.6.1 설치 점검

계기를 설치한 후 다음 점검을 수행하십시오.

- 계기가 손상되었습니까 ( 육안 검사)?
- 계기가 프로세스 온도, 프로세스 압력, 주변 온도, 측정 범위 등 측정 개소 사양과 일치합니까?
- 해당하는 경우, 측정 개소 번호 및 라벨이 올바릅니까 ( 육안 검사)?
- 계기가 강수와 직사광선으로부터 충분히 보호되고 있습니까?
- 케이블 글랜드를 올바르게 조였습니까?
- 하우징을 정렬한 후 노즐 또는 플랜지의 프로세스 씬을 점검하십시오.

### 3 배선



경고!

방폭 지역에서 측정 시스템을 사용할 경우 국가 표준과 안전 지침 (XA) 의 사양을 준수 하십시오 . 지정된 케이블 글랜드를 사용하십시오 .



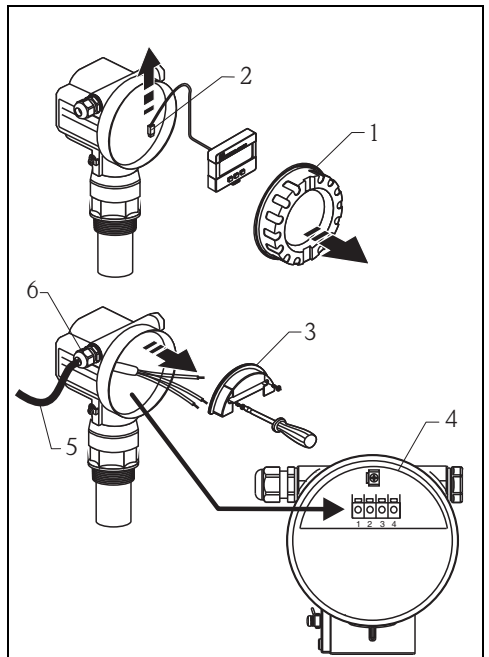
주의!

연결하기 전에 다음을 준수하십시오 .

- 전원 공급 장치는 명판의 데이터와 동일해야 합니다 .
- 계기를 연결하기 전에 전원 공급 장치를 끄십시오 .
- 중첩 통신 신호 (HART) 를 취급할 경우 차폐 케이블을 사용하십시오 .
- 계기를 연결하기 전에 트랜스미터 접지 단자에 등전위 본딩을 연결하십시오 (→ 18 "전위 매칭").

#### 3.1 하우징 F12 내 배선

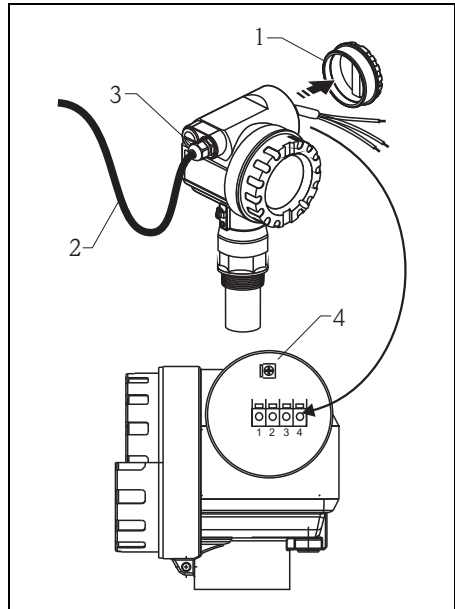
1. 하우징 커버 (1) 를 푸십시오 .
2. 디스플레이 (2) 가 장착된 경우 제거하십시오 .
3. 단자부에서 커버 플레이트 (3) 를 제거하십시오 .
4. 풀링 루프를 사용해 단자 모듈 (4) 을 약간 빼내십시오 .
5. 글랜드 (6) 를 통해 케이블 (5) 을 끼우십시오 .
6. 단자 할당에 따라 배선하십시오 ( 단자 할당 참조 ) .
7. 단자 모듈 (4) 을 다시 끼우십시오 .
8. 케이블 글랜드 (6) 를 조이십시오 .
9. 커버 플레이트 (3) 의 나사를 조이십시오 .
10. 디스플레이 (2) 가 장착된 경우 끼우십시오 .
11. 하우징 커버 (1) 를 조이십시오 .
12. 전원 공급 장치를 켜십시오 .



L00-FMxxxxx-04-00-00-xx-033

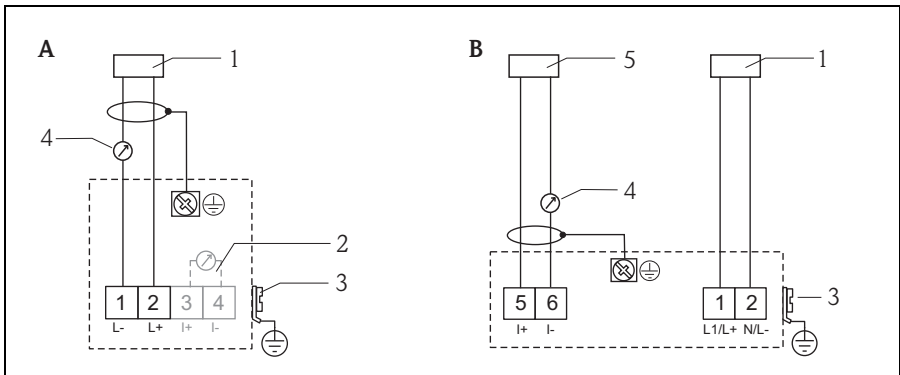
### 3.2 하우징 T12 내 배선

1. 별도의 연결실의 커버 (1) 를  
푸십시오 .
2. 글랜드 (3) 를 통해 케이블  
(2) 을 끼우십시오 .
3. 연결실 내 접지 단자 (4) 에  
케이블 차폐를 연결하십시오 .
4. 단자 할당에 따라 배선하십  
시오 ( 아래 참조 ) .
5. 케이블 글랜드 (3) 를 조이십  
시오 .
6. 하우징 커버 (1) 를 조이십  
시오 .
7. 전원 공급 장치를 켜십시오 .



L00-FMxxxxx-04-00-00-xx-032

### 3.3 단자 할당



L00-FMxxxxx-04-00-00-xx-040

**A** 루프 전력 버전

**B** 4 선식 버전 (활성)

1 전원

2 신호 전류 테스트용 테스트 클램프

3 플랜트 접지

4 4...20 mA HART

5 디스플레이 유닛, 레코더, PCS





**참고 !**

- 운영 프로그램이 설치된 휴대용 단말기나 PC 를 통해 작동할 경우 250 Ω 의 최소 통신 저항을 고려해야 합니다 . 최대 부하를 준수하십시오 → 17.
- Commubox FXA195 또는 Field Communicator 375, 475 의 연결 옵션은 기술 정보 TI00404F 를 참조하십시오 .
- 전체 측정 시스템에 대한 자세한 정보는 제공된 CD-ROM 의 기술 정보 TI00365F 를 참조하십시오 .

### 3.4 공급 전압

#### 3.4.1 HART, 2 선식

다음 값은 계기에서 직접 단자를 통과하는 전압입니다 .

버전		소비 전류	최소 단자 전압	최대 단자 전압
2 선식 HART	표준	4 mA	14 V	36 V
		20 mA	8 V	36 V
고정 전류, 조정 가능, 예 : 태양광 작동 (HART 를 통한 측정 값)		11 mA	10 V	36 V
HART 멀티드롭 모드의 고정 전류		4 mA <sup>1)</sup>	14 V	36 V

1) 시작 전류 11 mA

#### 3.4.2 HART, 4 선식, 활성

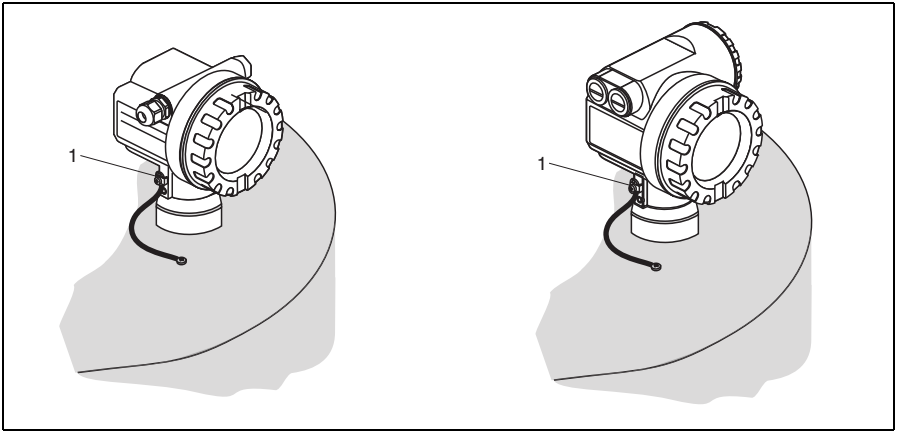
버전	전압	최대 부하
DC	10.5 ... 32 V	600 Ω
AC 50/60 Hz	90 ... 253 V	600 Ω



**주의 !**

공공 전원 공급 장치를 사용할 경우 계기 근처에 쉽게 접근할 수 있는 전원 스위치를 설치하십시오 . 전원 스위치에 계기 단로기라고 표시하십시오 (IEC/EN 61010).

### 3.5 전위 매칭



1 트랜스미터의 외부 접지 단자

L00-FMU4xxxx-17-00-00-yy-014

트랜스미터의 외부 접지 단자에 등전위 본딩을 연결하십시오.



**주의!**

방폭 어플리케이션에서는 계기를 센서 측에만 접지해야 합니다. 방폭 지역 어플리케이션에 관한 추가 안전 지침은 별도의 문서에서 확인할 수 있습니다.



**참고!**

하우징은 플라스틱 센서에 의해 탱크로부터 분리되기 때문에 전위 매칭 라인이 제대로 연결되지 않으면 간섭 신호가 발생할 수 있습니다.

최적의 전자파 적합성을 위해서는 전위 매칭 라인이 최대한 짧아야 하고 단면적이 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) 이상이어야 합니다.

설치 조건으로 인해 전자파 장애가 증가할 것으로 예상되는 경우 접지 스트랩을 사용할 것을 권장합니다.

### 3.6 연결 점검

계기를 배선한 후 다음 점검을 수행하십시오.

- 단자를 올바르게 할당했습니까?
- 케이블 글랜드를 꼭 조였습니까?
- 하우징 커버를 완전히 조였습니까?
- 전원 공급 장치가 있는 경우 디스플레이 모듈에 디스플레이가 표시됩니까?

## 4 작동

### 4.1 작동 옵션

- 작동 및 디스플레이 모듈을 통한 작동
- Commubox FXA291 과 운영 프로그램 "FieldCare" 를 사용해 계기의 서비스 인터페이스를 통한 작동
- Commubox FXA195 와 운영 프로그램 "FieldCare" 등을 사용해 HART 프로토콜을 통한 작동
- Field Communicator 375, 475 를 통한 작동

### 4.2 일반적인 작업 메뉴 구조

작업 메뉴는 다음 두 레벨로 구성됩니다.

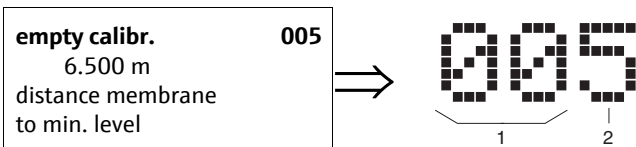
- **기능 그룹 (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):**  
계기의 각 작동 옵션은 서로 다른 기능 그룹으로 나뉩니다. 기능 그룹으로는 "basic setup", "safety settings..", "output", "display" 등이 있습니다.
- **기능 (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):**  
각 기능 그룹은 하나 이상의 기능으로 구성됩니다. 기능은 계기의 실제 작동이나 파라미터화를 수행합니다. 여기에 숫자 값을 입력할 수 있으며 파라미터를 선택하고 저장할 수 있습니다. "basic setup" (00) 기능 그룹의 기능으로는 "tank shape" (002), "medium property" (003), "process cond." (004), "empty calibr." (005) 등이 있습니다.

계기의 어플리케이션을 변경할 경우 다음 순서대로 하십시오.

1. "basic setup" (00) 기능 그룹을 선택하십시오.
2. ( 기존 탱크 모양을 선택한 ) "tank shape" (002) 기능을 선택하십시오.

#### 4.2.1 기능 식별

기능 메뉴 내에서 간편하게 이동할 수 있도록 디스플레이에 각 기능의 위치가 표시됩니다.



- 1 기능 그룹
- 2 기능

처음 두 자리는 기능 그룹을 나타냅니다.

- basic setup                00
- safety settings          01
- linearisation            04

...

세 번째 자리는 기능 그룹 내 각 기능의 번호를 나타냅니다.

- basic setup                00     →    ▪ tank shape                    002
- medium properties        003
- process cond.              004

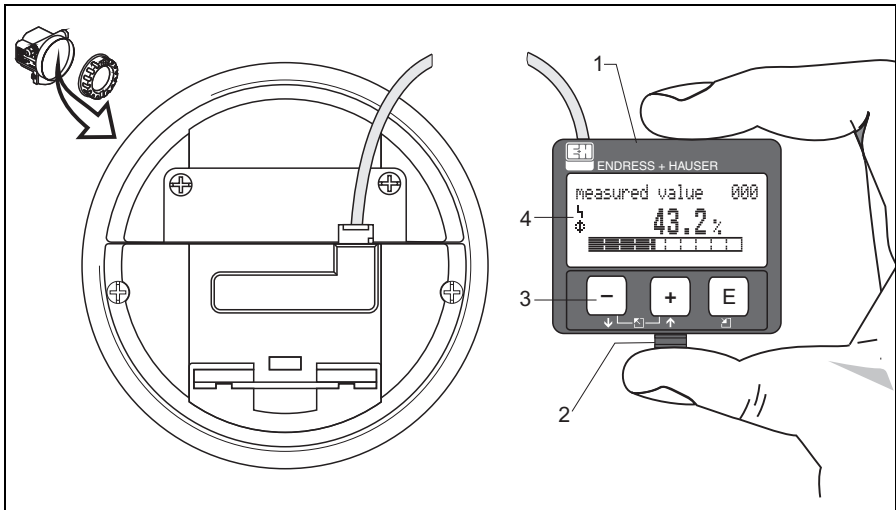
...

여기에서 위치는 항상 설명된 기능 다음에 괄호로 표시됩니다 ( 예 : "tank shape" (002)).

### 4.3 디스플레이 및 작동 요소

#### 4.3.1 계기 디스플레이 VU331

디스플레이 및 작동을 위한 LCD 모듈 VU331 은 하우징 커버 아래에 있습니다. 측정 값은 커버의 유리를 통해 읽을 수 있습니다. 계기를 작동하려면 커버를 여십시오 .



L00-FMxxxxx-07-00-00-yy-001

- 1 LCD(Liquid Crystal Display)
- 2 스톱 핏
- 3 키
- 4 기호

### 4.3.2 디스플레이

**측정 값 표시**

1 → measured value 000  
 2 → [Bar Chart]  
 3 → 43.2%  
 4 → [Unit]  
 5 → [Menu Position]

- 라벨
- 기호
- 값
- 막대 그래프
- 단위
- 메뉴 위치

---

**그룹 선택**

1 → Group selection 00+  
 basic setup  
 safety settings  
 temperature

- 선택 목록

---

**자유 파라미터가 있는 기능**

1 → empty calibr. 005  
 2 → 3.500 m  
 distance membrane  
 to min. level

- 라벨
- 도움말 텍스트
- 메뉴 위치

---

**엔벨로프 커브**




1 → [Envelope Curve]  
 39dB 0E3  
 0.00 2.493m 7.12

- 엔벨로프 커브

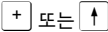
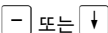
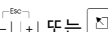

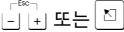









측정 값 표시에서 막대 그래프는 출력에 해당합니다. 막대 그래프는 10 개의 막대로 나뉩니다. 완전히 채워진 각 막대는 조정된 스펠의 10% 변화를 나타냅니다.

### 4.3.3 디스플레이 기호

다음 표는 LCD 에 표시되는 기호에 대한 설명입니다 .

기호	의미
	<b>ALARM_SYMBOL</b> 이 알람 기호는 계기가 알람 상태일 때 표시됩니다 . 이 기호가 깜박이면 경고를 나타냅니다 .
	<b>LOCK_SYMBOL</b> 이 잠금 기호는 계기가 잠겨 있을 때 표시됩니다 ( 예 : 입력이 불가능 ) .
	<b>COM_SYMBOL</b> 이 통신 기호는 HART, PROFIBUS PA 또는 FOUNDATION Fieldbus 를 통한 데이터 전송이 진행 중일 때 표시됩니다 .

### 4.3.4 키의 기능

키	의미
 또는 	선택 목록에서 위로 이동 기능 내에서 숫자 값 편집
 또는 	선택 목록에서 아래로 이동 기능 내에서 숫자 값 편집
 또는 	기능 그룹 내에서 왼쪽으로 이동
	기능 그룹 내에서 오른쪽으로 이동 , 확인
 및  또는  및 	LCD 의 대비 설정
 및  및 	하드웨어 잠금 / 잠금 해제 하드웨어를 잠근 후에는 디스플레이나 통신을 통한 계기 작동이 불가능합니다! 디스플레이를 통해서만 하드웨어 잠금을 해제할 수 있습니다 . 그러려면 잠금 해제 파라미터를 입력해야 합니다 .

## 5 시운전

### 5.1 기능 점검

측정 개소를 가동하기 전에 모든 최종 점검을 완료했는지 확인하십시오 .

- 체크리스트 " 설치 후 점검 " .
- 체크리스트 " 연결 후 점검 " .

### 5.2 계기 켜기

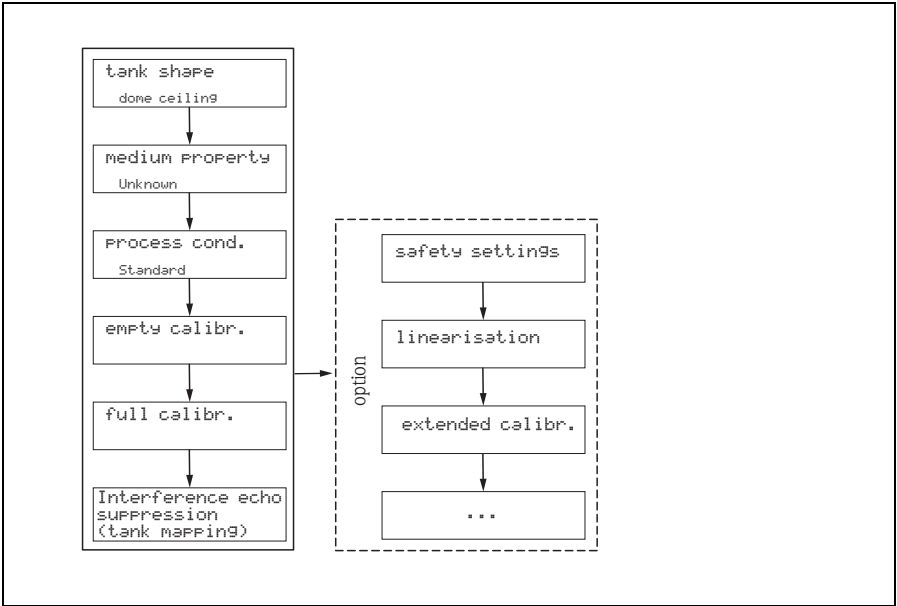
공급 전압을 켜면 먼저 계기가 초기화됩니다 . 그런 다음 약 5 초 동안 다음이 표시됩니다 .

- 계기 유형
- 소프트웨어 버전
- 디지털 통신 신호의 유형

기능	작업
→ language	언어를 선택합니다 . ( 이 메시지는 계기를 처음 켜면 나타납니다 .)
→ distance unit	기본 단위를 선택합니다 . ( 이 메시지는 계기를 처음 켜면 나타납니다 .)
→ measured value	현재 측정값이 표시됩니다 . 이 기능은 현재 측정 값을 선택한 단위로 표시합니다 ("customer unit" (042) 기능 참조) . 소수점 뒤의 자릿수는 "no.of decimals" (095) 기능에서 선택할 수 있습니다 . 자세한 정보는 제공된 CD-ROM 의 " 계기 기능 설명 " BA00240F 문서를 참조하십시오 .
→ group selection	E 를 누르면 그룹 선택으로 이동합니다 . 이 선택을 통해 기본 설정을 수행할 수 있습니다 → 26.

### 5.3 기본 설정

#### 5.3.1 기본 설정 개요



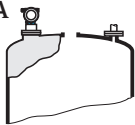
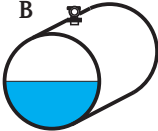
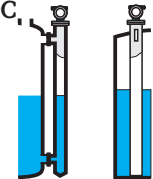
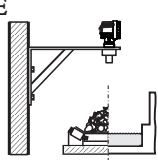
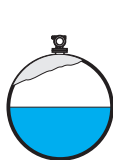
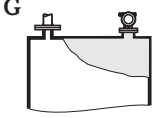
L00-FMxxxxx-19-00-00-en-001

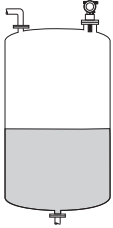
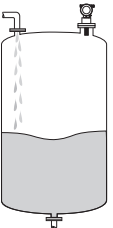
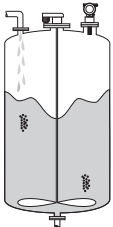
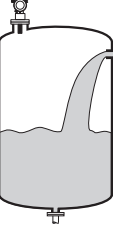


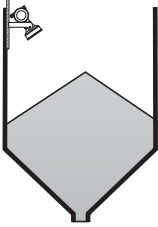

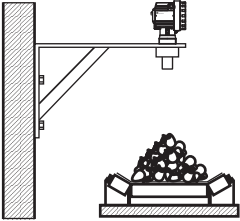
**"Basic setup" (00)** 기능 그룹은 계기 시운전을 위해 표준 측정 작업에 필요한 모든 기능으로 구성됩니다. 한 기능의 입력을 완료하면 다음 기능이 자동으로 나타납니다. 이런 식으로 전체 교정 단계를 지나갑니다.

단계	기능	설명
<b>측정 개소 설정</b> ( 자세한 정보 → 5.3.2 장 )		
1	→ tank shape (002)	어플리케이션에 적합한 값을 선택합니다.
2	→ medium property (003)	
3	→ process cond (004)	
<b>Empty 및 Full calibration</b> ( 자세한 정보 → 5.3.3 장 )		
4	→ empty calibration (005)	센서 멤브레인과 최소 레벨 (0%) 사이의 거리를 지정합니다.
5	→ block distance (059)	파라미터를 표시합니다. Full calibration (스팬) 으로 들어갈 경우 최대 레벨이 불감대 (BD) 로 투영되지 않을 수 있음을 고려해야 합니다.
6	→ full calibration (006)	최소 레벨 (0%) 과 최대 레벨 (100%) 사이의 거리를 지정합니다.
<b>간섭 반향 억제 ( 탱크 매핑 )</b> ( 자세한 정보 → 5.3.3 장 )		
7	→ dist./measured value (008)	기준점에서 생산물 표면까지 측정된 거리와 빈 조정을 사용하여 계산한 측정 값이 표시됩니다.
8	→ check distance (051)	이 기능은 간섭 반향 매핑을 실행합니다. 그러려면 측정 거리를 생산물 표면까지의 실제 거리와 비교해야 합니다. 다음 옵션을 선택할 수 있습니다. <b>선택:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ distance = ok</li> <li>▪ dist. too small</li> <li>▪ dist. too big</li> <li>▪ dist. unknown</li> <li>▪ <b>manual</b></li> </ul>
9	→ range of mapping (052)	이 기능에는 제안된 억제 영역이 표시됩니다. 기준점은 항상 센서 멤브레인입니다. 값을 수정할 수 있습니다.
10	→ start mapping (053)	<b>선택:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>off:</b> 매핑이 실행되지 않습니다.</li> <li>▪ <b>on:</b> 매핑이 실행됩니다.</li> </ul>
11	→ dist./measured value (008)	억제 후 센서 멤브레인에서 생산물 표면까지의 측정 거리 D 가 레벨과 함께 표시됩니다.
<b>엔벨로프 커브</b> ( 자세한 정보 → 5.3.3 장 )		
12	→ plot settings (0E1)	기본 설정 후 엔벨로프 커브 (" <b>envelope curve</b> " (0E) 기능 그룹 ) 를 사용해 측정을 평가할 것을 권장합니다

### 5.3.2 측정 개소 설정

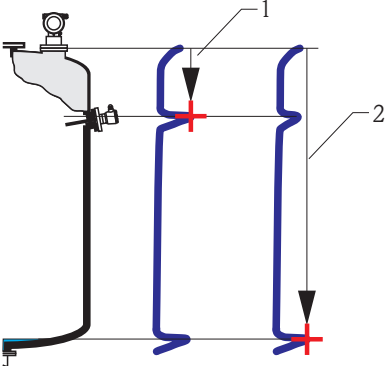
기능	설명
<p>"tank shape" (002)</p>	<p>이 기능에서는 다음 옵션 중 하나를 선택합니다 .</p> <p><b>선택 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>dome ceiling</b> (→ A)</li> <li>■ <b>horizontal cyl.</b> (→ B)</li> <li>■ <b>bypass</b> (→ C)</li> <li>■ <b>stilling well (ultrasonic guide pipe)</b> (→ D)</li> <li>■ <b>no ceiling</b> (→ D)</li> <li>■ <b>sphere</b> (→ E)</li> <li>■ <b>flat ceiling</b> (→ F)</li> </ul> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>A</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>B</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>C</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>E</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>F</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px;">  <p>G</p> </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMU4KAXx-14-00-06-xx-024</p>
<p>"medium property" (003)</p>	<p>이 기능에서는 유체 유형을 설정합니다 .</p> <p>옵션은 다음과 같습니다 .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>unknown</b> ( 예 : 그리스 , 크림 , 겔 등 반죽 상태의 유체 )</li> <li>■ <b>liquid</b></li> <li>■ <b>solid, grain size &lt; 4 mm (fine)</b></li> <li>■ <b>solid, grain size &gt; 4 mm (coarse)</b></li> </ul>
<p>"process cond" (004)</p>	<p>이 기능을 사용해 어플리케이션의 프로세스 조건을 지정합니다 . 신호 평가의 필터는 선택한 조건으로 자동 조정됩니다 .</p> <p>이 기능의 옵션은 다음과 같습니다 (→ 표 참조).</p>

" 프로세스 조건 "	해당 상황	예	필터 설정
standard liquid	다음 그룹에 적합하지 않은 모든 유체 어플리케이션		필터와 출력 뎀핑이 평균값으로 설정됩니다.
calm surface	액침 튜브가 있거나 저부 충전된 저장 탱크		평균 필터와 출력 뎀핑이 큰값으로 설정됩니다. -> 안정적인 측정 값 -> 정확한 측정 -> 느린 반응 시간
turbulent surface	자유 충전, 혼합 노즐 또는 소형 저부 교반기로 인해 표면이 불균일한 저장 / 축적 탱크		입력 신호 안정화를 위한 특수 필터가 활성화됩니다. -> 안정적인 측정 값 -> 중간 반응 시간
additional agitator	교반기로 인한 표면 이동 ( 와류 형성 가능 )		입력 신호 안정화를 위한 특수 필터가 큰값으로 설정됩니다. -> 안정적인 측정 값 -> 중간 반응 시간
fast change	특히 작은 탱크에서 빠른 레벨 변화		평균 필터가 작은 값으로 설정됩니다. -> 빠른 반응 시간 -> 불안정한 측정 값

" 프로세스 조건 "	해당 상황	예	필터 설정
standard solid	다음 그룹에 적합하지 않은 모든 분체 어플리케이션		필터와 출력 댐핑이 평균 값으로 설정됩니다 .
solid dusty	먼지가 많은 분체		평균 필터가 비교적 약한 신호도 감지하도록 설정됩니다 .
conveyor belt	빠르게 레벨이 변하는 분체		평균 필터가 작은 값으로 설정됩니다 . -> 빠른 반응 시간 -> 불안정한 측정 값
test: no filter	서비스 및 진단 전용		모든 필터가 꺼집니다 .





### 5.3.4 간섭 반향 억제 ( 탱크 매핑 )

기능	설명
"dist./meas.value" (008)	기준점에서 생산물 표면까지 측정된 거리와 빈 조정을 사용하여 계산한 <b>측정 값</b> 이 표시됩니다. 값이 실제 측정 값 또는 실제 거리와 일치하는지 확인합니다.
"check distance" (051)	<p>이 기능은 간섭 반향 매핑을 실행합니다. 그러려면 측정 거리를 생산물 표면까지의 실제 거리와 비교해야 합니다. 다음 옵션을 선택할 수 있습니다.</p> <p><b>선택:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ distance = ok</li> <li>▪ dist. too small</li> <li>▪ dist. too big</li> <li>▪ dist. unknown</li> <li>▪ <b>manual</b></li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">L00-FMR2KAXx-14-00-06-xx-010</p> <p>1 Distance too small 2 Distance = ok</p> <p><b>선택 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>"distance=ok"</b> 올바른 거리가 표시된 경우. 다음과 같은 간섭 반향 억제에 의해 센서에 더 가까운 반향이 억제됩니다.</li> <li>▪ <b>"dist. too small"</b> 표시된 거리가 너무 작은 경우. 이 경우 억제되는 간섭 반향에서 신호가 발생합니다.</li> <li>▪ <b>"dist. too big"</b> 표시된 거리가 너무 큰 경우. 간섭 반향을 억제하여 이 오류를 취소할 수 없습니다. 즉, 다음 두 기능을 건너뛴니다. <b>"basic setup" (00)</b> 기능 그룹에서 어플리케이션 파라미터 <b>"tank shape" (002)</b>, <b>"medium property" (003)</b>, <b>"process cond." (004)</b> 및 <b>"empty calibr." (005)</b> 을 확인합니다.</li> <li>▪ <b>"dist. unknown"</b> 실제 거리를 모를 경우. 즉, 다음 두 기능을 건너뛴니다.</li> <li>▪ <b>"manual"</b> 다음 기능에서 직접 억제 영역을 지정하려는 경우.</li> </ul>
"range of mapping" (052)	<p>이 기능은 제한된 매핑 범위를 표시합니다. 기준점은 항상 센서 멤브레인입니다. 이 값은 오퍼레이터가 수정할 수 있습니다. 수동 매핑의 경우 기본 값은 0 m 입니다.</p> <p><b>Caution!</b></p> <p>☝ 억제 범위는 실제 레벨의 반향 0.5 m (1.6 ft) 앞에서 끝나야 합니다. 빈 탱크의 경우 E를 입력하지 말고 E - 0.5 m 를 입력하십시오.</p>

기능	설명
"start mapping" (053)	이 기능은 <b>"range of mapping" (052)</b> 에 지정된 거리까지 간섭 반향 매핑을 시작하는 데 사용됩니다. <b>선택:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ off: 매핑이 실행되지 않습니다.</li> <li>▪ on: 매핑이 실행됩니다.</li> </ul>
"dist./meas.value" (008)	기준점에서 생산물 표면까지 측정된 거리와 빈 정렬을 사용하여 계산한 레벨이 다시 표시됩니다. 값이 실제 레벨 또는 실제 거리와 일치하는지 확인합니다. 다음과 같은 경우가 발생할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distance correct - level correct -&gt; 기본 설정 완료</li> <li>▪ Distance incorrect - level incorrect -&gt; 추가 간섭 반향 매핑을 수행해야 합니다 ("<b>checkdistance" (051)</b>).</li> <li>▪ Distance correct - level incorrect -&gt; <b>"emptycalibr."(005)</b> 을 확인합니다.</li> </ul>
Return to group selection	기본 설정 후 엔벨로프 커브 ("display" (09) 기능 그룹) 를 사용해 측정을 평가할 것을 권장합니다 3 초 후 다음 메시지가 나타납니다.

### 5.3.5 계기 디스플레이의 엔벨로프 커브

기능	설명
"plot settings" (0E1)	기본 설정 후 엔벨로프 커브 (" <b>envelope curve" (0E)</b> 기능 그룹) 를 사용해 측정을 평가할 것을 권장합니다. 여기에서 LCD 에 표시되는 정보를 선택합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>envelope curve</b></li> <li>▪ env.curve+FAC</li> <li>▪ env.curve+cust.map</li> </ul> <p> 참고! FAC 및 간섭 반향 억제 ( 맵 ) 는 BA00240F "Prosonic M - 계기 기능 설명 " 에서 설명합니다.</p>
"recording curve" (0E2)	이 기능은 엔벨로프 커브를 다음 중 무엇으로 읽을지 결정합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>single curve</b></li> <li>▪ cyclic</li> </ul> <p> 참고! 디스플레이에서 엔벨로프 커브 모드가 활성화된 경우 측정 값이 더 느린 사이클 시간으로 업데이트됩니다. 따라서 측정 개소가 최적화되면 엔벨로프 커브 모드를 종료하는 것이 좋습니다.</p>

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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---

KA01062F/46/KO/13.11  
71447669  
CCS/FM+SGML 9.0

