

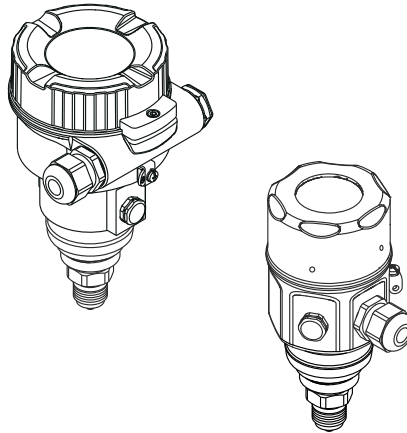
사용 설명서 요약

Cerabar M PMC51, PMP51, PMP55

프로세스 압력 측정

아날로그

세라믹 및 금속 측정 셀이 적용된 압력 트랜스미터



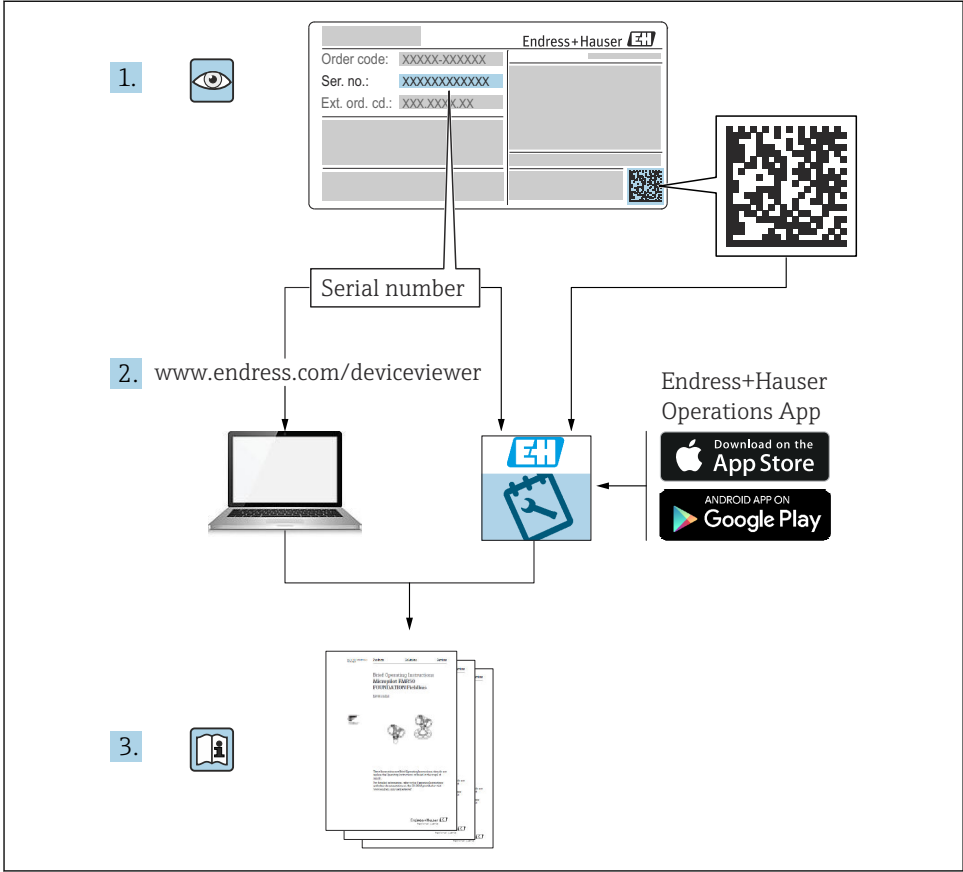
본 사용 설명서(요약본)는 기기 사용 설명서를 대체하지 않습니다.

계기에 대한 자세한 정보는 사용 설명서와 기타 문서를 참조하십시오.

모든 기기 버전에 대해 제공

- 인터넷: www.endress.com/deviceviewer
- 스마트폰/태블릿: Endress+Hauser Operations 앱

1 관련 문서



A0023555

2 문서 정보

2.1 문서 기능

사용 설명서(요약본)은 입고 승인에서 최초 시운전에 이르는 모든 필수 정보를 제공합니다.

2.2 사용된 기호

2.2.1 안전 기호



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



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



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.

2.2.2 전기 기호

⊕ 보호 접지(PE)

다른 연결을 설정하기 전에 접지에 연결해야 하는 접지 단자

접지 단자는 계기 내부와 외부에 있습니다.

- 내부 접지 단자: 보호 접지가 주전원에 연결됩니다.
- 외부 접지 단자: 계기가 플랜트 접지 시스템에 연결됩니다.

2.2.3 특정 정보 및 그래픽 관련 기호

특정 정보 및 그래픽 관련 기호



허용된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.



금지된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.



추가 정보를 알려줍니다.



설명서 참조



페이지 참조



육안 검사



따라야 할 주의 사항 또는 개별 단계

1, 2, 3, ...
항목 번호

1, 2, 3

일련의 단계



한 단계의 결과

2.3 등록 상표

- KALREZ®
미국 월딩턴 소재 E.I. Du Pont de Nemours & Co.의 등록 라벨
- TRI-CLAMP®
미국 커노샤 소재 Ladish & Co., Inc.의 등록 라벨
- 미국 W.L. Gore & Associates, Inc.의 GORE-TEX® 상표

3 기본 안전 지침

3.1 작업자 요건

작업자는 다음 작업 요건을 충족해야 합니다.

- ▶ 교육을 받고 자격을 갖춘 전문가가 이 기능과 작업을 수행할 수 있는 적절한 자격을 갖추어야 함
- ▶ 플랜트 소유자/오퍼레이터의 승인을 받아야 함
- ▶ 연방/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

Cerabar M은 레벨 및 압력 측정에 사용되는 압력 트랜스미터입니다.

3.2.1 잘못된 사용

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

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

3.3 작업장 안전

계기 작업 시:

- ▶ 국가 규정에 따라 필수 개인 보호 장비를 착용하십시오.
- ▶ 계기를 연결하기 전에 공급 전압 연결을 해제하십시오.

3.4 작동 안전

부상 위험!

- ▶ 적절한 기술적 조건 및 이중 안전(fail-safe) 조건에서만 계기를 작동하십시오.

- ▶ 계기의 무간섭 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.

- ▶ 명확한 승인이 있는 경우에만 계기를 수리하십시오.
- ▶ 전기 계기 수리와 관련된 연방 및 국가 규정을 준수하십시오.
- ▶ Endress+Hauser의 정품 예비 부품 및 액세서리만 사용하십시오.

방폭 지역

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

- ▶ 명판을 참조하여 주문한 계기가 방폭 지역에서 지정된 용도로 사용 허가되었는지 확인하십시오.
- ▶ 이 설명서의 필수 요소인 별도의 보조 문서에 명시된 사양을 준수하십시오.

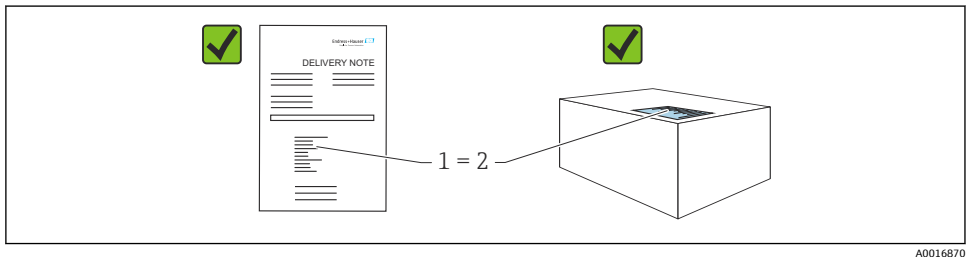
3.5 제품 안전

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

일반 안전 요건 및 법적 요건을 충족합니다. 계기별 EC 적합성 선언에 나오는 EC 지침도 준수합니다. Endress+Hauser는 CE 마크를 부착해 이러한 사실을 확인합니다.

4 입고 승인 및 제품 식별

4.1 입고 승인



- 납품서 (1)의 주문 코드와 제품 스티커 (2)의 주문 코드가 일치합니까?
- 제품이 손상되지 않았습니까?
- 명판의 데이터가 주문 사양 및 납품서와 일치합니까?
- 문서가 제공됩니까?
- 필요한 경우(명판 참조): 안전 지침(XA)이 있습니까?



이 조건 중 하나라도 충족되지 않으면 Endress + Hauser 세일즈 센터에 연락하십시오.

4.2 보관 및 운송

4.2.1 보관 조건

원래 포장을 사용하십시오.

깨끗하고 건조한 상태에서 계기를 보관하고 충격으로 인한 손상으로부터 보호하십시오(EN 837-2).

4.2.2 측정 포인트로 제품 운반



잘못된 운반입니다!

하우징과 멤브레인이 손상되어 부상 위험이 있습니다!

- ▶ 계기를 원래 포장에 담거나 프로세스 연결부를 잡고서 측정 포인트로 운반하십시오.
- ▶ 무게가 18 kg(39.6 lbs)를 초과하는 계기의 안전 지침과 운반 조건을 따르십시오.
- ▶ 캐필러리를 다이어프램 실의 운반 보조 수단으로 사용하지 마십시오.

5 설치

5.1 설치 요구사항

5.1.1 일반 설치 지침

- G 1 1/2 나사가 있는 계기:
계기를 탱크에 조일 때 프로세스 연결부의 밀봉면에 플랫 실을 장착해야 합니다. 프로세스 멤브레인에 추가적인 응력이 가해지는 것을 방지하려면 나사를 헴프(hemp)나 이와 유사한 재료로 밀봉하지 마십시오.
- NPT 나사가 있는 계기:
 - Teflon 테이프로 나사 주위를 감싸 밀봉하십시오.
 - 육각 볼트만 사용해서 계기를 조이십시오. 하우징을 돌리지 마십시오.
 - 나사를 과도하게 조이지 마십시오. 최대 조임 토크: 20~30 Nm (14.75~22.13 lbf ft)
- 다음 프로세스 연결부에는 최대 40 Nm (29.50 lbf ft)의 조임 토크가 지정되어 있습니다.
 - 나사 ISO228 G1/2(제품 옵션 "GRC" 또는 "GRJ" 또는 "G0J")
 - 나사 DIN13 M20 x 1.5(제품 옵션 "G7J" 또는 "G8J")

5.1.2 PVDF 나사가 있는 센서 모듈의 설치



프로세스 연결부 손상 위험!

부상 위험!

- ▶ PVDF 나사가 있는 센서 모듈은 제공된 설치 브래킷을 사용해 설치해야 합니다!



압력 및 온도로 인한 재료 피로!

부품 폭발로 인한 부상 위험! 고압과 고온에 노출되면 나사가 헐거워질 수 있습니다.

- ▶ 정기적으로 나사의 무결성을 점검해야 합니다. 또한 나사를 7 Nm (5.16 lbf ft)의 최대 조임 토크로 다시 조여야 할 수 있습니다. ½" NPT 나사를 밀봉할 때는 Teflon 테이프가 권장됩니다.

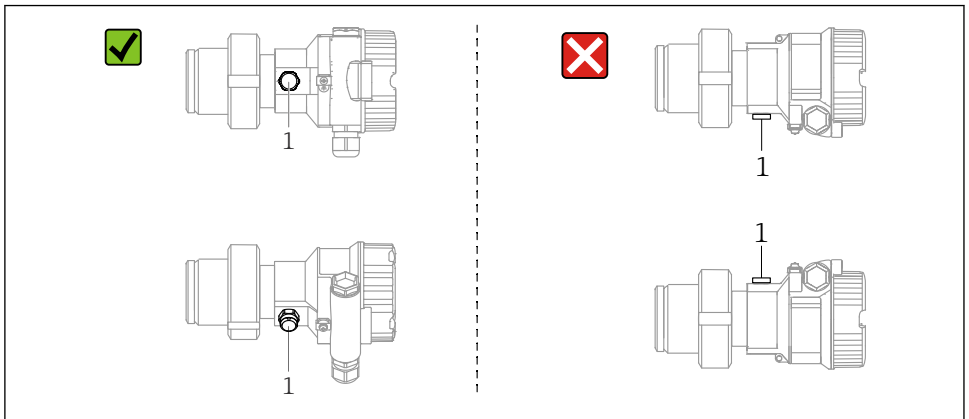
5.2 다이어프램 씰이 없는 계기의 설치 지침 – PMP51, PMC51



계기 손상!

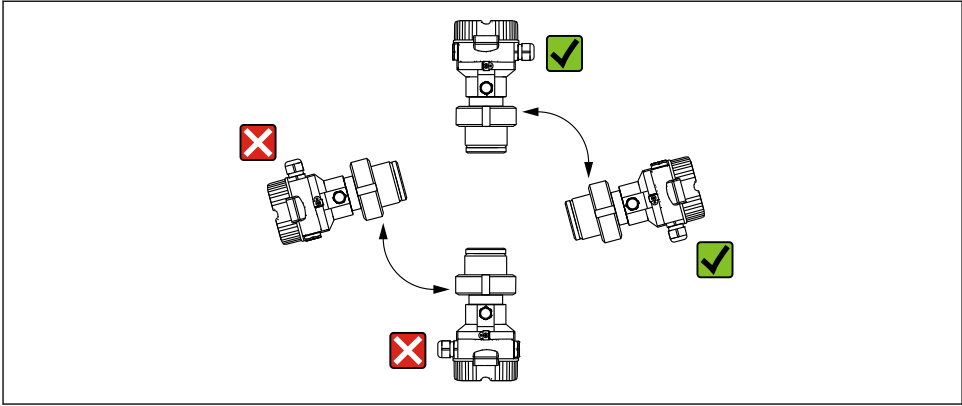
가열된 계기가 세척 프로세스 중에 찬물 등에 의해 냉각되면 일시적으로 진공 상태가 생기는데, 그 결과 압력 보정구(1)를 통해 센서에 수분이 침투할 수 있습니다.

- ▶ 다음과 같이 계기를 설치하십시오.



A0028471

- 압력 보정구와 GORE-TEX® 필터 (1)의 오염을 방지하십시오.
- 다이어프램 씰이 없는 Cerabar M 트랜스미터는 압력계 표준에 따라 설치합니다(DIN EN 837-2). 차단 장치와 워터 포켓 배관 사용을 추천합니다. 방향은 측정 용도에 따라 달라집니다.
- 단단하거나 뽀족한 물체로 프로세스 멤브레인을 세척하거나 건드리지 마십시오.
- ASME-BPE(Part SD Cleanability)의 청결성 요건을 준수하려면 계기를 다음과 같이 설치해야 합니다.



A0028472

5.2.1 기체 압력 측정

응축된 유체가 프로세스로 돌아갈 수 있도록 Cerabar M과 차단 장치를 태핑 포인트 위쪽으로 설치하십시오.

5.2.2 증기 압력 측정

- Cerabar M을 워터 포켓 배관과 함께 태핑 지점 아래에 설치하십시오.
- 시운전 전에 워터 포켓 배관에 물을 채워십시오. 워터 포켓 배관은 온도를 외기 온도와 비슷하게 낮춰줍니다.

5.2.3 액체 압력 측정

Cerabar M을 차단 장치와 함께 태핑 지점 아래 또는 동일한 높이에 설치하십시오.

5.3 다이어프램 씰이 있는 계기의 설치 지침 - PMP55

- 다이어프램 씰이 있는 Cerabar M 계기는 다이어프램 씰의 유형에 따라 나사, 플랜지 또는 클램프로 고정됩니다.
- 캐필러리 내 액주의 수두압에 의해 영점 변동이 발생할 수 있습니다. 영점 변동은 수정할 수 있습니다.
- 단단하거나 뾰족한 물체로 다이어프램 씰의 프로세스 멤브레인을 세척하거나 건드리지 마십시오.
- 설치 직전까지 프로세스 멤브레인의 보호제를 제거하지 마십시오.

주의

잘못된 취급!

계기 손상!

- ▶ 다이어프램 씰과 압력 트랜스미터는 함께 밀폐된 오일 충전 교정 시스템을 구성합니다. 유체 충전 구멍은 밀봉되어 열 수 없습니다.
- ▶ 설치 브래킷을 사용할 경우 캐필러리의 좌굴을 방지하기 위해 캐필러리에 충분한 변형 방지 조치를 취해야 합니다(곡률 반경 $\geq 100 \text{ mm}$ (3.94 in)).
- ▶ Cerabar M TI00436P의 기술 정보에서 "다이어프램 씰 시스템 계획 지침" 섹션에 나오는 다이어프램 씰 충전 제한을 준수하십시오.

주의

더욱 정확한 측정 결과를 얻고 계기의 결함을 방지하려면 아래와 같이 캐필러리를 장착하십시오.

- ▶ 진동이 없어야 함(추가 압력에 의한 움직임 방지를 위해 필요)
- ▶ 열선 또는 냉각선 주변에 설치해서는 안 됨
- ▶ 외기 온도가 기준 온도 이하 또는 이상일 경우 단열이 필요할 수 있음
- ▶ 곡률 반경 ≥ 100 mm (3.94 in)으로 설치하십시오!
- ▶ 캐필러리를 다이어프램 씰의 운반 보조 수단으로 사용하지 마십시오.

6 전기 연결

6.1 연결 요구사항

6.1.1 차폐/등전위화

- 아날로그 신호만 사용할 경우 일반 계기 케이블이면 충분합니다.
- 위험 지역에서 사용할 때는 관련 규정을 준수해야 합니다.
추가 기술 데이터와 지침이 포함된 별도의 Ex 문서가 모든 Ex 시스템에서 기본 문서로 제공됩니다. 모든 계기를 로컬 등전위화에 연결하십시오.

6.2 계기 연결

경고

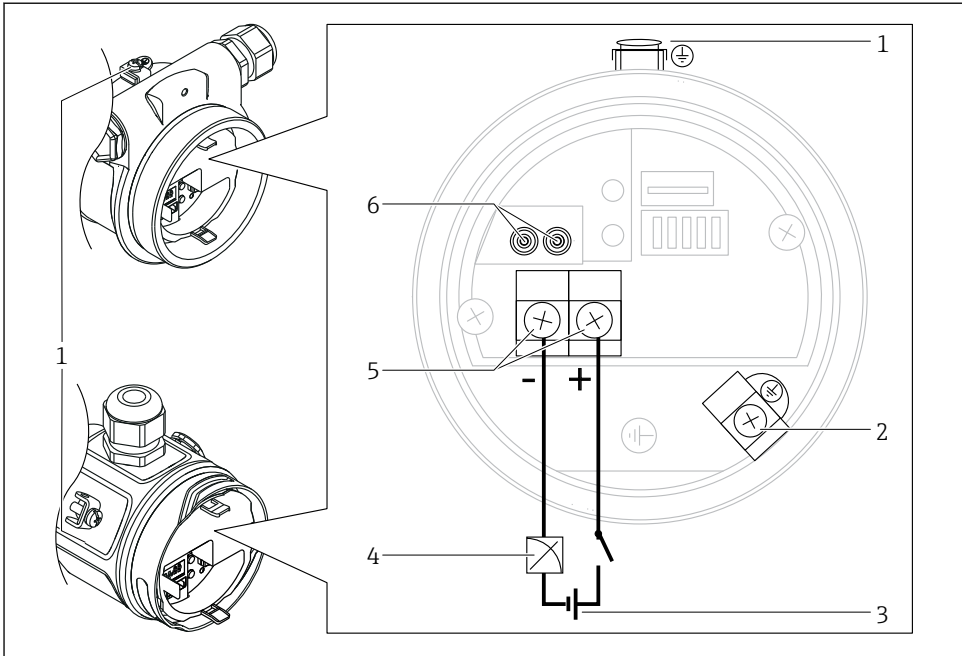
공급 전압이 연결되어 있을 수 있습니다!

감전/폭발 위험이 있습니다!

- ▶ 시설에 통제되지 않은 프로세스가 활성화되지 않았는지 확인하십시오.
- ▶ 계기를 연결하기 전에 공급 전압 연결을 해제하십시오.
- ▶ 방폭 지역에서 계기를 사용할 때, 설치하는 해당 국가 표준 및 규정, 안전 지침 또는 설치 또는 제어 도면을 준수해야 합니다.
- ▶ IEC/EN61010에 따라 적절한 회로 차단기를 계기에 제공해야 합니다.
- ▶ 내장형 과전압 보호 장치(서지 피뢰기)가 있는 계기는 반드시 접지해야 합니다.
- ▶ 역극성, 고주파 영향 및 과전압 피크를 방지하는 보호 회로가 내장되어 있습니다.

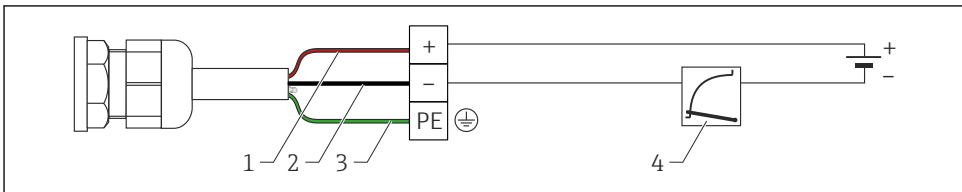
계기를 다음 순서로 연결하십시오.

1. 공급 전압이 명판에 표시된 전압과 일치하는지 확인하십시오.
2. 계기를 연결하기 전에 공급 전압 연결을 해제하십시오.
3. 하우징 커버를 제거하십시오.
4. 케이블을 글랜드에 끼우십시오. 차폐된 꼬인 2선 케이블을 사용하는 것이 좋습니다.
5. 다음 그림과 같이 계기를 연결하십시오.
6. 하우징 커버를 고정하십시오.
7. 전원을 켜십시오.



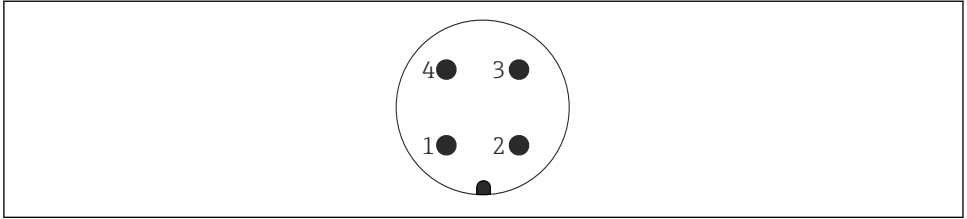
A0028498

6.2.1 케이블 버전의 연결(모든 계기 버전)



A0019991

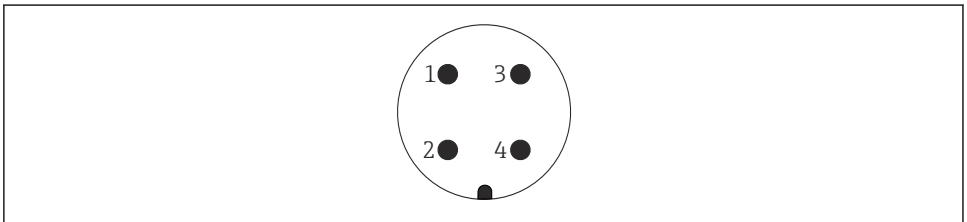
6.2.2 M12 플러그가 있는 계기의 연결



A0011175

- 1 신호 +
- 2 할당되지 않음
- 3 신호 -
- 4 접지

6.2.3 7/8" 플러그가 있는 계기의 연결



A0011176

- 1 신호 -
- 2 신호 +
- 3 차폐
- 4 할당되지 않음

6.2.4 공급 전압

4 ~ 20 mA

전자 버전	
4 ~ 20 mA	11.5 ~ 45 V DC (35 V DC 플러그인 커넥터가 있는 버전)

4~20 mA 테스트 신호 측정

4~20 mA 테스트 신호는 측정을 중단하지 않고 테스트 단자를 통해 측정할 수 있습니다.

측정 오류를 0.1% 미만으로 유지하려면 현재 계기가 $< 0.7 \Omega$ 의 내부 저항을 표시해야 합니다.

6.2.5 단자

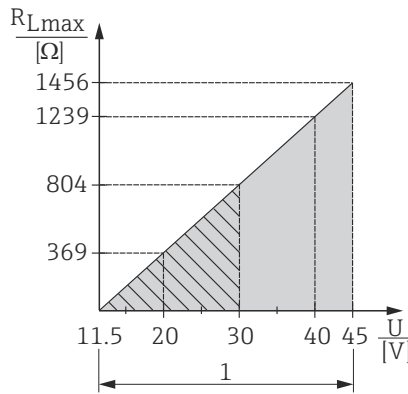
- 공급 전압 및 내부 접지 단자: 0.5~2.5 mm² (20~14 AWG)
- 외부 접지 단자: 0.5~4 mm² (20~12 AWG)

6.2.6 케이블 사양

아날로그

- Endress+Hauser는 2선식 차폐 연선 케이블의 사용을 권장합니다.
- 케이블 외경: 사용 중인 케이블 글랜드에 따라 5 ~ 9 mm (0.2 ~ 0.35 in)

6.2.7 부하 - 4 ~ 20 mA 아날로그



A0029282

- 1 다른 방폭 타입과 미인증 계기 버전의 공급 전압 11.5~45 V DC(플러그인 커넥터 35 V DC가 있는 버전)
- 2 R_{Lmax} 최대 부하 저항
- U 공급 전압

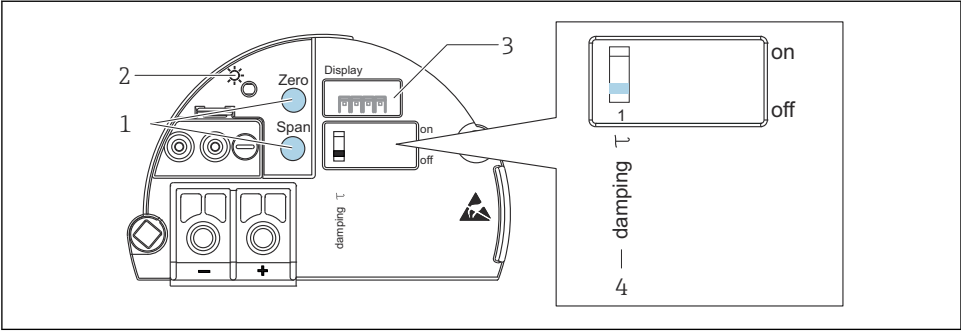
7 작동 옵션

7.1 작업 메뉴를 사용하지 않는 작동

7.1.1 작동 키의 위치

작동 키와 DIP 스위치는 계기 기판에 있습니다.

아날로그



A0032657

- 1 하한 범위 값(zero), 상한 범위 값(span), 위치 영점 조정 또는 리셋 작동 키
- 2 작동 성공을 표시하는 녹색 LED
- 3 로컬 디스플레이 옵션용 슬롯
- 4 댐핑 활성화/비활성화용 DIP 스위치

DIP 스위치의 기능

기호/라벨	스위치 위치	
	"off"	"on"
damping τ	댐핑이 비활성화됩니다. 출력 신호가 지연 없이 측정값 변화를 따릅니다.	댐핑이 활성화됩니다. 출력 신호가 지연 시간에 따라 측정된 값의 변화를 따릅니다 ¹⁾

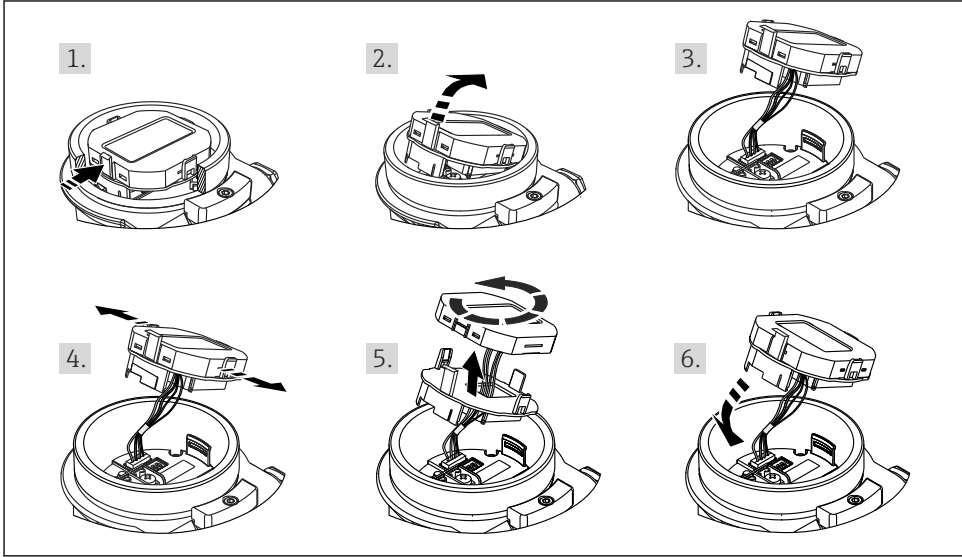
1) 지연 시간 값은 작업 메뉴를 통해 설정할 수 있습니다("Setup" → "Damping"). 기본 설정: $\tau = 2 \text{ s}$ 또는 주문 사양에 따름.

작동 키의 기능

작동 키	의미
Zero를 짧게 누름	하한 범위 값 표시
Zero를 3초 이상 누름	Get LRV 현재 압력이 하한 범위 값(LRV)으로 승인됩니다.
Span를 짧게 누름	상한 범위 값 표시
Span를 3초 이상 누름	Get URV 현재 압력이 상한 범위 값(URV)으로 승인됩니다.
Zero 및 Span을 동시에 3초 이상 누름	위치 조정 현재 압력이 0 값이 되도록 센서 특성이 병렬로 이동합니다.
Zero 및 Span을 동시에 12초 이상 누름	Reset 모든 파라미터가 기본 설정으로 리셋됩니다.

7.2 계기 디스플레이(옵션)를 사용한 표시

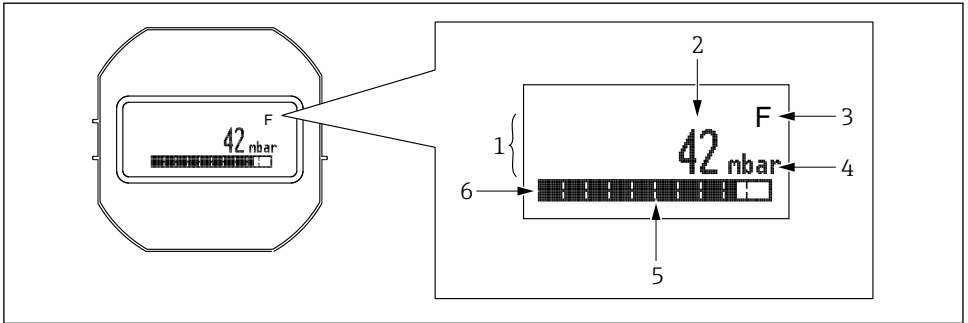
4라인 LCD가 사용됩니다. 로컬 디스플레이에는 측정값, 오류 메시지 및 알람 메시지가 표시됩니다. 손쉬운 작동을 위해 디스플레이를 하우징에서 꺼낼 수 있습니다(그림 항목 1~3 참조). 길이가 90 mm (3.54 in)인 케이블을 통해 계기에 연결됩니다. 계기 디스플레이는 90° 단 계로 회전할 수 있습니다(그림 항목 4~6 참조). 따라서 계기 방향에 따라 측정값을 쉽게 읽을 수 있습니다.



A0028500

기능:

- 부호 및 소수점, 전류를 표시하는 4~20 mA 막대 그래프를 포함한 8자리 측정값 표시
- 종합적인 진단 기능(오류 및 경고 메시지 등)



A0028501

- 1 주요 정보 라인
- 2 값
- 3 기호
- 4 단위
- 5 막대 그래프
- 6 정보 라인

다음 표는 로컬 디스플레이에 표시되는 기호에 대한 설명입니다. 4개의 기호가 동시에 나타날 수 있습니다.

기호	의미
S A0013958	오류 메시지 " Out of specification " 계기가 기술 사양을 벗어나서 작동 중(예: 시작 또는 세척 중)입니다.
C A0013959	오류 메시지 " Service mode " 계기가 서비스 모드입니다(예: 시뮬레이션 중).
M A0013957	오류 메시지 " Maintenance required " 유지보수가 필요합니다. 측정 값은 계속 유효합니다.
F A0013956	오류 메시지 " Failure detected " 작동 오류가 발생했습니다. 측정값이 더 이상 유효하지 않습니다.

8 시운전

이 계기는 기본으로 "Pressure" 측정 모드로 설정되어 있습니다.

측정 범위와 측정값이 전송되는 단위는 명판의 데이터와 일치합니다.

⚠ 경고**허용 프로세스 압력을 초과했습니다!**

부품 폭발로 인한 부상 위험! 압력이 너무 높으면 경고가 표시됩니다.

- ▶ 최대 허용 압력보다 큰 압력이 계기에 존재하는 경우 디스플레이에 "S" 메시지와 "Warning" 메시지가 번갈아 나타납니다. 센서 범위 제한 내에서만 계기를 사용하십시오.
- ▶ 센서 범위 제한 내에서만 계기를 사용하십시오.

주의**허용 프로세스 압력에 미치지 못합니다!**

압력이 너무 낮으면 메시지가 표시됩니다.

- ▶ 최소 허용 압력보다 작은 압력이 계기에 존재하는 경우 디스플레이에 "S" 메시지와 "Warning" 메시지가 번갈아 나타납니다. 센서 범위 제한 내에서만 계기를 사용하십시오.
- ▶ 센서 범위 제한 내에서만 계기를 사용하십시오.

8.1 작업 메뉴를 사용하지 않는 시운전**8.1.1 압력 측정 모드**

기판의 키를 통해 다음 기능을 사용할 수 있습니다.

- 위치 조정(영점 수정)
- 하한 범위 값 및 상한 범위 값 설정
- 계기 리셋



- 작동 잠금을 해제해야 합니다.
- 이 계기는 기본으로 "Pressure" 측정 모드로 설정되어 있습니다. "Measuring Mode" 파라미터를 통해 측정 모드를 변경할 수 있습니다.
- 센서에 가해진 압력은 센서 범위(Nominal pressure limit) 이내여야 합니다. 명판의 정보를 확인하십시오.

⚠ 경고**측정 모드 변경은 범위(URV)에 영향을 미칩니다!**

이로 인해 제품 오버플로우가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 측정 모드를 변경한 경우 스패 설정(URV)을 확인하고 필요한 경우 재설정해야 합니다!

위치 조정 실행

1. 계기에 압력이 존재하는지 확인하십시오. 이때 센서의 공칭 압력 한계에 주의하십시오.
2. **Zero** 및 **Span** 키를 3초 이상 동시에 누르십시오.
 - ↳ 기판의 LED가 짧게 켜집니다.
 - 위치 조정에 적용된 압력이 입력되었습니다.

하한 범위 값 설정

1. 계기에 하한 범위 값으로 바람직한 압력이 존재하는지 확인하십시오. 이때 센서의 공칭 압력 한계에 주의하십시오.

2. Zero 키를 3초 이상 누르십시오.

- ↳ 기판의 LED가 짧게 켜집니다.
하한 범위 값에 적용된 압력이 승인되었습니다.

상한 범위 값 설정

1. 계기에 상한 범위 값으로 바람직한 압력이 존재하는지 확인하십시오. 이때 센서의 공칭 압력 한계에 주의하십시오.
2. **Span** 키를 3초 이상 누르십시오.
 - ↳ 기판의 LED가 짧게 켜집니다.
상한 범위 값에 적용된 압력이 승인되었습니다.



71555565

www.addresses.endress.com
