BA01988C/46/KO/05.26-00
71764126
2026-02-06

사용 설명서
pH 센서 CPSx1E, CPFx1E
ORP 센서 CPSx2E, CPFx2E

pH 및 ORP 측정
Memosens 2.0 기술이 적용된 센서

Endress+Hauser
People for Process Automation

목차

1 문서 정보 4
1.1 경고 4
1.2 기호 4
1.3 문서 5

2 기본 안전 지침 6
2.1 작업자 요건 6
2.2 용도 6
2.3 작업장 안전 6
2.4 작동 안전 6
2.5 제품 안전 7

3 입고 승인 및 제품 식별 8
3.1 입고 승인 8
3.2 제품 식별 8
3.3 보관 및 운반 9
3.4 제품 구성 9
3.5 인증 및 승인 9

4 설치 10
4.1 설치 요건 10
4.2 설치 후 점검 11

5 전기 연결 12
5.1 센서 연결 12

6 시운전 13
6.1 준비 단계 13

7 유지보수 16
7.1 유지보수 작업 16

8 수리 18
8.1 반납 18
8.2 폐기 18

9 액세서리 18

10 기술 자료 18

표제어 색인 19

1 문서 정보

1.1 경고

정보 구조	의미
위험 **원인(/결과)** 필요 시 준수하지 않을 경우의 결과 (해당 시) ▸ 수정 조치	위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 위험 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 **발생합니다**.
경고 **원인(/결과)** 필요 시 준수하지 않을 경우의 결과 (해당 시) ▸ 수정 조치	위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 위험 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 **발생할 수 있습니다**.
주의 **원인(/결과)** 필요 시 준수하지 않을 경우의 결과 (해당 시) ▸ 수정 조치	위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 경미한 부상이나 중상을 당할 수 있습니다.
주의 **원인/상황** 필요 시 준수하지 않을 경우의 결과 (해당 시) ▸ 조치/참고	재산 피해가 발생할 수 있는 상황을 알리는 기호입니다.

1.2 기호

- 추가 정보, 팁
- 허용
- 권장
- 허용 또는 권장되지 않음
- 계기 설명서 참조
- 페이지 참조
- 그래픽 참조
- 각 단계의 결과

1.2.1 계기의 기호

- 계기 설명서 참조
- 이 기호가 있는 제품은 미분류 지자체 폐기물로 폐기하지 말고, 해당 조건에 따라 폐기할 수 있도록 제조사에 반환하십시오.

1.3 문서

다음 설명서는 이 사용 설명서를 보완하며, 인터넷 제품 페이지에서 찾을 수 있습니다.
- 해당 센서의 기술 정보
- 사용 중인 트랜스미터의 사용 설명서

이 사용 설명서 외에 XA(방폭 지역용 전기 계기 안전 지침)도 방폭 지역용 센서에 포함되어 있습니다.

▶ 방폭 지역 사용 지침을 반드시 준수하십시오.

위생 애플리케이션용 특별 문서, SD02751C

방폭 지역 내 전기 계기 안전 지침(ATEX 및 IECEx 승인용), XA01991C

방폭 지역 내 전기 계기 안전 지침(일본 JPN Ex 승인용), XA02244C

방폭 지역 내 전기 계기 안전 지침(중국 NEPSI 승인용), XA02113C

방폭 지역 내 전기 계기 안전 지침(브라질 INMETRO 승인용), XA02082C

방폭 지역 내 전기 계기 안전 지침(북미 CSA C/US 승인용), XA02235C

방폭 지역 내 전기 계기 안전 지침(영국 UK Ex 승인용), XA02588C

방폭 지역 내 전기 계기 안전 지침(한국 KOR Ex 승인용), XA02739C

방폭 지역 내 전기 계기 안전 지침(유라시아 EAC Ex 승인용), XA02817C

2 기본 안전 지침

2.1 작업자 요건

- 측정 시스템의 설치, 시운전, 작동 및 유지보수는 숙련된 기술 인력만 수행할 수 있습니다.
- 기술 인력은 플랜트 오퍼레이터로부터 지정된 작업을 수행하기 위한 허가를 받아야 합니다.
- 전기 연결은 전기 기술자만 수행할 수 있습니다.
- 기술 인력은 이 사용 설명서의 내용을 읽고 숙지해야 하며, 사용 설명서에 명시된 지침을 준수해야 합니다.
- 측정 개소의 오류는 허가 받은 숙련 인력만 수정할 수 있습니다.

사용 설명서에서 다루지 않는 수리는 제조사 현장이나 서비스 부서에서 직접 수행되어야 합니다.

2.2 용도

pH 센서 CPSx1E, CPFx1E는 액체 pH 값의 연속 측정을 위해 설계되었습니다.

ORP 센서 CPSx2E, CPFx2E는 액체 산화 환원 전위의 연속 측정을 위해 설계되었습니다.

권장 애플리케이션 목록은 해당 센서의 기술 정보에서 확인할 수 있습니다.

지정된 용도로 사용하지 않으면 사람과 측정 시스템의 안전이 위험에 처할 수 있습니다. 따라서 다른 용도로의 사용이 허용되지 않습니다.

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

2.3 작업장 안전

오퍼레이터는 다음 안전 지침을 준수할 책임이 있습니다.

- 설치 가이드라인
- 지역 표준 및 규정
- 방폭 규정

2.4 작동 안전

전체 측정 포인트의 시운전 전 유의사항:

1. 모든 연결이 올바른지 확인하십시오.
2. 전기 케이블과 호스 연결이 손상되지 않았는지 확인하십시오.

손상된 제품의 경우 절차:

1. 손상된 제품을 작동하지 말고 제품이 우발적으로 작동하지 않도록 보호하십시오.
2. 손상된 제품에 고장 라벨을 붙이십시오.

작동 중 유의사항:

▶ 오류를 수정할 수 없을 경우
제품 사용을 중단하고 제품이 우발적으로 작동하지 않도록 보호하십시오.

2.5 제품 안전

2.5.1 최신 안전 요건

이 제품은 최신 안전 요건을 준수하도록 설계되었고 테스트를 받았으며 작동하기에 안전한 상태로 출고되었습니다. 또한 관련 규정과 국제 표준을 준수합니다.

3 입고 승인 및 제품 식별

3.1 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.

3.2 제품 식별

3.2.1 명판

명판은 다음과 같은 계기 정보를 제공합니다.
- 제조사
- 확장 주문 코드
- 일련 번호
- 안전 정보 및 경고
- 인증 정보

▶ 주문서와 명판의 정보를 비교하십시오.

3.2.2 제품 식별

주문 코드 설명

제품 주문 코드 및 일련 번호 위치:
- 명판
- 납품 서류

제품 정보 확인

1. www.endress.com로 이동하십시오.
2. 페이지 검색(돋보기 기호): 유효한 일련 번호를 입력하십시오.
3. 검색하십시오(돋보기).
   ↳ 팝업 창에 제품 구조가 표시됩니다.
4. 제품 개요를 클릭하십시오.
   ↳ 새 창이 열립니다. 여기에서 제품 문서를 포함해 계기 관련 정보를 확인합니다.

3.2.3 제조사 주소

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG
Dieselstraße 24
70839 Gerlingen
Germany

또는

Endress+Hauser Conducta Inc.
4123 East La Palma Avenue, Suite 200
Anaheim, CA 92807 USA

3.3 보관 및 운반

주의

내부 버퍼액 및 내부 전해질의 동결!
센서는 -15 °C (5 °F)보다 낮은 온도에서 균열이 발생할 수 있습니다.
▶ 센서를 운반할 때는 서리로부터 적절히 보호되도록 포장해야 합니다.

모든 센서는 개별적으로 테스트되었고 개별 포장되어 제공됩니다. 센서는 습윤 캡이 장착된 상태로 제공됩니다. 이 캡에는 KCl가 함유된 액체가 들어 있어 센서가 건조되는 것을 방지합니다. 액체가 pH 유리 멤브레인을 반드시 덮을 필요는 없습니다. 캡 내부의 100% 습도만으로도 센서를 측정 가능한 상태로 유지하기에 충분합니다.

▶ 습윤 캡을 사용해 센서를 보관하지 않을 경우 센서를 KCl 용액(3 mol/l) 또는 염이 강화된 버퍼액(CPY20 pH 7 권장)에 보관하십시오.

영구적인 측정 오차가 발생하거나 센서가 고장 날 수 있으니 센서가 건조되지 않도록 하십시오.

센서는 0~50 °C (32~122 °F)의 온도에서 건조한 곳에 보관해야 합니다.

3.4 제품 구성

제품 구성은 다음과 같습니다.
- 주문한 센서 버전
- 사용 설명서
- 방폭 지역 안전 지침(Ex 승인을 받은 센서)
- 옵션으로 주문한 인증서의 추가 시트

3.5 인증 및 승인

본 제품에 대한 최신 승인 및 인증서는 관련 제품 페이지(www.endress.com)에서 확인할 수 있습니다.

1. 필터와 검색 필드를 사용해 제품을 선택하십시오.
2. 제품 페이지를 여십시오.
3. **Downloads**를 선택하십시오.

4 설치

4.1 설치 요건

자세한 어셈블리 설치 정보는 어셈블리 사용 설명서를 참조하십시오.

1. 센서를 고정하기 전에 어셈블리 나사, O링 및 씰링 면이 깨끗하고 손상되지 않았으며 나사가 부드럽게 작동하는지 확인하십시오.
2. 손으로 센서를 3 Nm (2.21 lbf ft)의 토크로 조이십시오Endress+Hauser 어셈블리에 설치하는 경우에만 해당).

4.1.1 방향

⚠주의

프로세스 압력이 증가한 상태에서 장시간 사용으로 인한 센서 가압

유리 조각으로 인한 갑작스러운 파열 및 부상 가능성!

- ▶ 프로세스 압력이 감소한 상태나 대기압에서 이 가압 센서를 사용할 경우 센서가 빠르게 가열되지 않게 하십시오.
- ▶ 이 센서를 취급할 때는 항상 보안경과 안전 장갑을 착용하십시오.

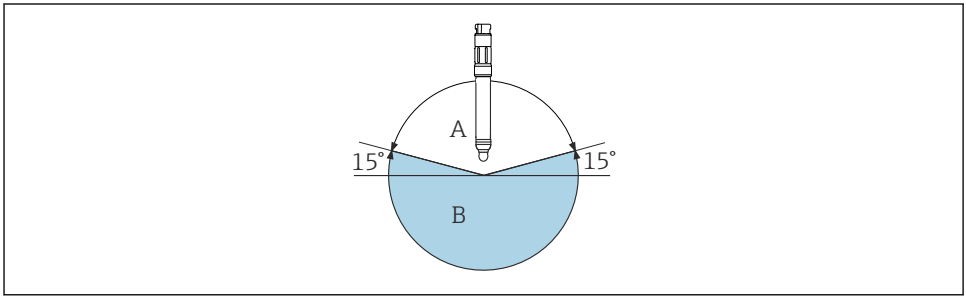
⚠주의

가압 레퍼런스 유리 센서

유리 조각으로 인한 갑작스러운 파열 및 부상 가능성!

- ▶ 이 센서를 취급할 때는 항상 보안경과 안전 장갑을 착용하십시오.

- 센서를 거꾸로 설치하지 마십시오.
- 경사각은 수평에서 최소 15°여야 합니다.

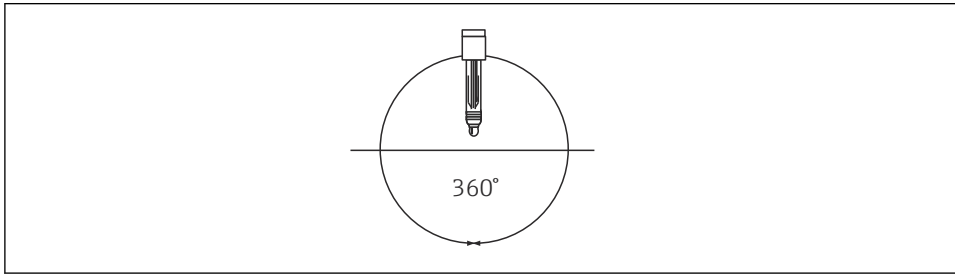


A0028039

1 수평에서 최소 15°의 설치 각도

A 허용된 방향
B 잘못된 방향

거꾸로 설치한 경우의 센서 방향:
- 센서는 "기준 시스템" 주문 코드에 따라 거꾸로 설치하는 데 적합합니다 [1].
- 모든 각도에서 센서를 설치하십시오.



A0028040

2 모든 설치 각도

4.2 설치 후 점검

다음 질문에 '예'라고 답할 수 있는 경우에만 센서를 사용하십시오.
- 센서와 케이블이 손상되지 않았습니까?
- 방향이 올바릅니까?

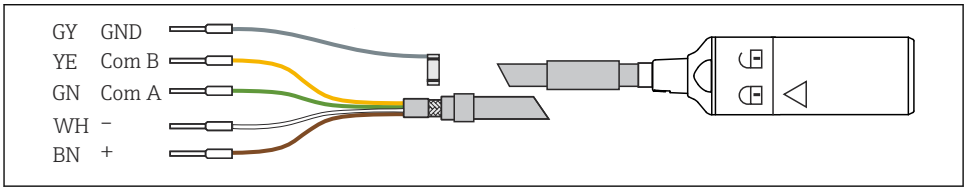
1) 고형 겔이 포함된 ORP 및 기준 하프 셀은 뒤집어서 설치하는 것도 가능합니다.

5 전기 연결

⚠경고

기기에는 전기가 흐릅니다!
잘못 연결하면 부상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다!
- ▶ 전기 연결은 전기 기술자만 수행할 수 있습니다.
- ▶ 전기 기술자는 이 사용 설명서의 내용을 읽고 숙지해야 하며, 사용 설명서에 명시된 지침을 준수해야 합니다.
- ▶ 연결 작업을 시작하기 **전에** 케이블에 전압이 없음을 확인하십시오.

5.1 센서 연결



3 측정 케이블 CYK10 또는 CYK20

- ▶ Memosens 측정 케이블(예: CYK10 또는 CYK20)을 센서에 연결하십시오.

케이블 CYK10에 대한 자세한 정보는 BA00118C를 참조하십시오.

6 시운전

6.1 준비 단계

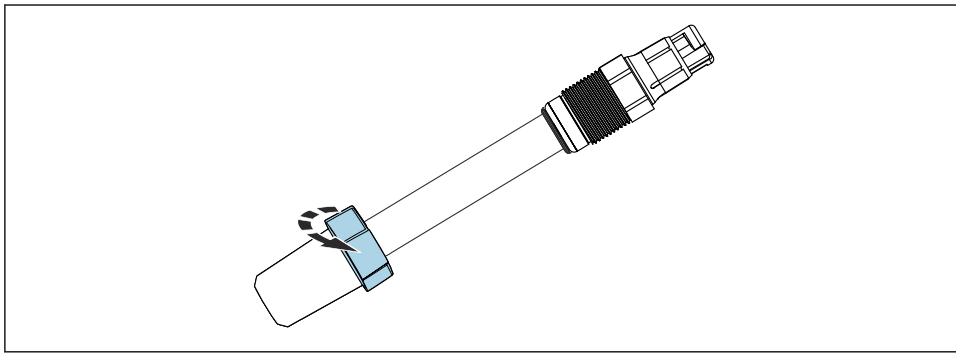
주의

임시 보관 시 젖은 센서에 보호 캡을 다시 씌우면 KCl가 결정화되어 캡이 건조될 수 있습니다.

▶ 보호 캡을 장착할 때는 센서가 건조된 상태인지 확인하십시오.

센서를 시운전하기 전에 바요넷 커넥터가 있는 습윤 캡 또는 보호 캡을 제거하십시오.

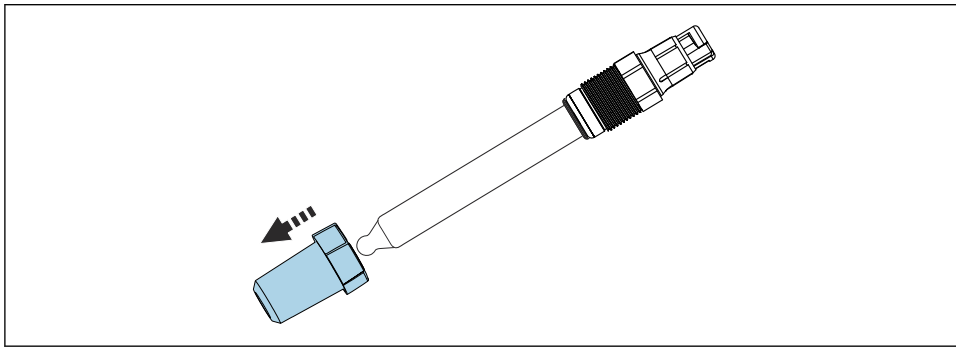
1. 습윤 캡의 상단부를 돌리십시오.



A0041481

그림 4 바요넷 커넥터가 있는 습윤 캡 풀기

2. 센서에서 습윤 캡을 조심스럽게 제거하십시오.



A0041482

그림 5 바요넷 커넥터가 있는 습윤 캡 제거

6.1.1 교정 및 조정

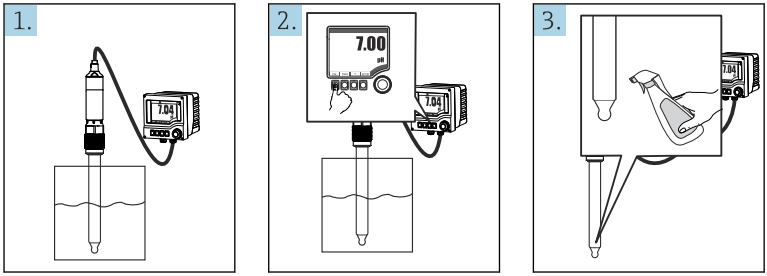
센서 조정 또는 점검 주기는 작동 조건(예: 파울링, 화학적 부하)에 따라 다릅니다.

Memosens 기술이 적용된 새로운 pH 또는 ORP 센서는 조정이 필요 없습니다. 조정은 특히 높은 측정 정확도가 요구되는 경우(< 0.05 pH)에만 필요합니다. 센서가 생산(포장재에서 일자 확인 가능) 후 6개월 이상 보관된 경우에 점검 또는 교정을 진행할 것을 권장합니다.

- pH 센서는 2점 교정이 필요합니다. 이를 위해 Endress+Hauser의 고품질 버퍼(예: CPY20)를 사용하십시오.
- ORP 센서에는 1점 교정이 필요합니다. 이를 위해 Endress+Hauser의 220 mV 또는 468 mV 버퍼액(예: CPY3)을 사용하십시오.

▶ 센서에서 보호 캡을 제거하십시오.

ORP 센서 교정 및 조정:



1. 센서를 지정된 버퍼액(예: 220 mV)에 담그십시오.
2. 센서를 물로 헹구고 조심스럽게 건조시키십시오.
3. 트랜스미터에서 교정을 수행하십시오.

(a) 버퍼액의 mV 값을 입력하십시오.

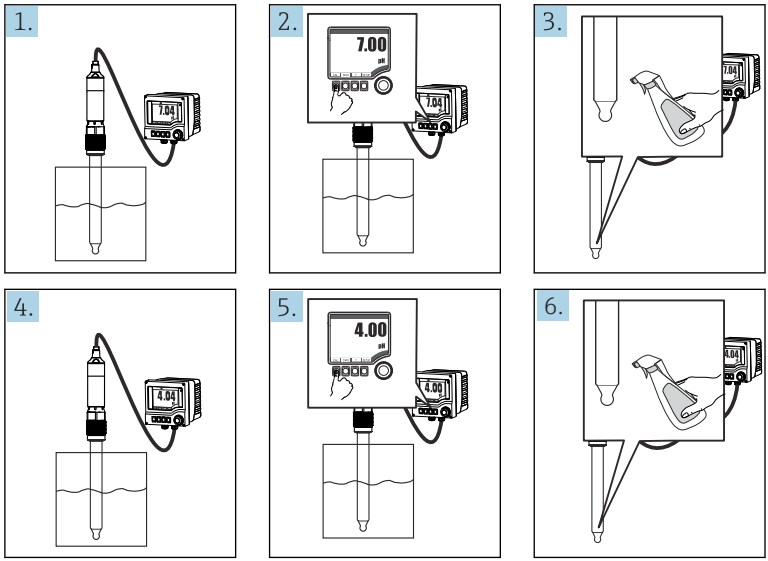
(b) 교정을 시작하십시오.

(c) 안정화되면 값이 승인됩니다.

4. 증류수로 센서를 헹구십시오. 센서를 조심스럽게 건조시키십시오.

교정 및 측정에 자동 온도 보정(ATC)을 사용할 것을 권장합니다.

pH 센서 교정 및 조정:



1. 센서를 지정된 버퍼액(예: pH 7 또는 다른 pH 버퍼 값)에 담그십시오.
2. 트랜스미터에서 교정을 수행하십시오.

(a) pH 값을 입력하십시오.

(b) 교정을 시작하십시오.

(c) 안정화되면 값이 승인됩니다.

3. 증류수로 센서를 헹구십시오. 센서를 건조시키지 마십시오!
4. 센서를 두 번째 버퍼액(예: pH 4)에 담그십시오.
5. 트랜스미터에서 교정을 수행하십시오.

(a) 교정을 시작하십시오.

(b) 안정화되면 값이 승인됩니다.

6. 증류수로 센서를 헹구십시오.

교정 및 측정에 자동 온도 보정(ATC)을 사용할 것을 권장합니다.

트랜스미터가 영점 및 기울기를 계산하고 값을 표시합니다. 값이 승인되면 센서가 조정됩니다.

7 유지보수

7.1 유지보수 작업

7.1.1 센서 세척

⚠경고

무기산

부식 화상으로 인한 심각한 부상 위험이 있음!

- ▶ 보안경을 착용해 눈을 보호하십시오.
- ▶ 안전 장갑과 적절한 방호복을 착용하십시오.
- ▶ 눈, 입 및 피부 접촉을 피하십시오.

⚠경고

티오카르바미드

삼키면 유해함! 발암성에 대한 제한된 증거! 태아에게 해를 끼칠 위험이 있음! 장기적인 영향에 의해 환경에 유해함!

- ▶ 보안경, 안전 장갑 및 적절한 방호복을 착용하십시오.
- ▶ 눈, 입 및 피부 접촉을 피하십시오.
- ▶ 환경으로 배출하지 마십시오.

⚠주의

부식성 화학물질

눈과 피부의 화학 화상 위험 및 의복 및 장비의 손상 위험이 있음!

- ▶ 산, 알칼리 및 유기 용제를 취급할 경우 반드시 눈과 손을 적절히 보호해야 합니다!
- ▶ 보안경과 안전 장갑을 착용하십시오.
- ▶ 의복과 다른 물체에 화학물질이 튄 경우 세척해 손상을 방지하십시오.
- ▶ 사용된 화학물질의 물질안전보건자료에 나오는 지침을 준수하십시오.

사용 가능한 세척 용품:

- 부드러운 모의 브러시
- 부드러운 천
- 스펀지

- ▶ 먼저 센서를 깨끗한 물로 헹구어 잔여 액체를 제거하십시오.

파울링 및 침전물이 있는 경우:

1. 센서를 세제와 온수를 혼합한 용액으로 세척하십시오.
2. 부드러운 브러시로 센서를 조심스럽게 문질러 세척하십시오.
3. 센서를 따뜻한 수돗물로 깨끗이 헹구십시오.

파울링 유형에 따라 다음과 같이 센서에서 파울링을 제거하십시오.

1. 기름 및 그리스가 묻은 필름:
   알코올 등의 그리스 제거제 또는 알칼리성 세척제를 사용해 온수로 세척하십시오.

2. 석회 및 금속 수산화물 축적물과 저 용해성(소액성) 유기 축적물:
   묽은 염산(3%)으로 축적물을 용해한 다음 깨끗한 물로 충분히 헹구십시오.
3. 황화물 축적물(연도 가스 탈황 또는 폐수 처리 플랜트):
   염산(3%)과 티오카르바미드(시중에서 판매)의 혼합물을 사용한 다음 깨끗한 물로 충분히 헹구십시오.
4. 단백질 함유 축적물(예: 식품 산업):
   염산(0.5%)과 펩신(시중에서 판매)의 혼합물을 사용한 다음 깨끗한 물로 충분히 헹구십시오.
5. 용해성이 있는 생물학적 축적물:
   가압수로 헹구십시오.

세척 후 센서를 충분한 물로 깨끗이 헹군 다음 다시 교정하십시오.

세척 후:

1. 센서를 물로 깨끗이 헹구십시오.
2. 센서를 재생성하십시오. 이를 위해 센서를 3 mol KCl 용액(예: CPY4*)에 하룻밤 동안 담가 두십시오.

pH

오염 유형	세척제
그리스 및 오일	계면활성제를 포함한 물질(알칼리성) 또는 수용성 유기 용매(예: 알코올)
철 침전물	옥살산(3%)
석회 침전물, 금속 수산화물 침전물, 심한 생물학적 침전물	HCl(3%)
황화물 침전물	HCl(3%)와 티오카바마이드 혼합물
단백질 침전물	펩신은 단백질을 분해하는 소화 효소로, pH 2(± 0.5)에서 매우 효과적으로 작용합니다. 사용 가능한 혼합물: HCl(0.01 mol)와 펩신(0.5-2%)을 혼합하고 pH 2로 조정
섬유, 부유 물질	가압수, 필요 시 계면활성제 사용
경미한 생물학적 침전물	가압수

ORP

- 백금: 부드러운 브러시 또는 스펀지를 사용해 세척하십시오.
- 금: 부드러운 천을 사용해 세척하십시오.

ORP 센서는 기계적으로만 세척해야 합니다. 화학적 세척 중에는 전극에 전압이 인가되고 전압이 소멸될 때까지 몇 시간이 소요되며, 그 결과로 측정 오차가 발생할 수 있습니다.

8 수리

8.1 반납

수리 또는 공장 교정이 필요한 경우 또는 잘못된 제품을 주문했거나 수령한 경우 제품을 반납해야 합니다. Endress+Hauser는 ISO 인증 기업이고 법적 규정을 준수하기 때문에 유체와 접촉한 모든 반품 제품을 취급할 때 특정 절차를 따를 의무가 있습니다.

www.endress.com/support/return-material

8.2 폐기

기기에는 전자 부품이 포함되어 있기 때문에 전자 폐 기물로 폐 기해야 합니다.

▶ 지역 규정을 준수하십시오.

폐 전기전자제품(WEEE)을 미분류 지자체 폐 기물로 폐 기하는 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 폐 기물로 폐 기하지 말고, 해당 조건에 따라 폐 기할 수 있도록 제조사에 반환하십시오.

9 액세서리

액세서리에 대한 자세한 정보는 해당 센서의 "기술 정보"를 참조하십시오.

10 기술 자료

기술 정보에 대한 자세한 정보는 해당 센서의 "기술 정보"를 참조하십시오.

표제어 색인

ㄱ

기본 안전 지침 6

ㅂ

반납 18

ㅅ

사용 6
설치 후 점검 11
센서
    세척 16
수리 18
승인 9
시운전 13

ㅇ

유지보수 16
인증 9
입고 승인 8

ㅈ

전기 연결 12
제품 구성 9
제품 식별 8

ㅍ

펴 기 18

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation