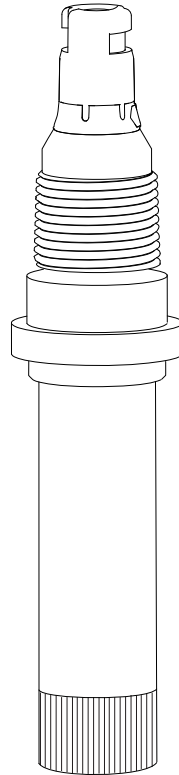


# 사용 설명서

## Chloromax CCS142D

유리 염소 측정을 위해 Memosens 기술이 적용된  
디지털 센서





# 목차







<b>1</b>	<b>문서 정보</b> .....	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>기술 정보</b> .....	<b>31</b>
1.1	경고 .....	4	12.1	입력 .....	31
1.2	사용된 기호 .....	4	12.2	성능 특성 .....	32
<b>2</b>	<b>기본 안전 지침</b> .....	<b>6</b>	12.3	환경 .....	33
2.1	작업자 요건 .....	6	12.4	프로세스 .....	33
2.2	지정 용도 .....	6	12.5	기계적 구조 .....	34
2.3	작업장 안전 .....	6	<b>13</b>	<b>방폭 환경 Class I Div. 2에서의</b>	
2.4	작동 안전 .....	7		<b>설치 및 작동</b> .....	<b>34</b>
2.5	제품 안전 .....	7		<b>표제어 색인</b> .....	<b>36</b>
<b>3</b>	<b>제품 설명</b> .....	<b>7</b>			
3.1	제품 디자인 .....	7			
<b>4</b>	<b>입고 승인 및 제품 식별</b> .....	<b>12</b>			
4.1	입고 승인 .....	12			
4.2	제품 식별 .....	12			
<b>5</b>	<b>설치</b> .....	<b>14</b>			
5.1	설치 조건 .....	14			
5.2	센서 설치 .....	16			
5.3	설치 후 점검 .....	18			
<b>6</b>	<b>전기 연결</b> .....	<b>18</b>			
6.1	센서 연결 .....	19			
6.2	보호 등급 보장 .....	19			
6.3	연결 후 점검 .....	19			
<b>7</b>	<b>시운전</b> .....	<b>20</b>			
7.1	기능 점검 .....	20			
7.2	센서 분극 .....	20			
7.3	센서 교정 .....	20			
<b>8</b>	<b>진단 및 문제 해결</b> .....	<b>22</b>			
<b>9</b>	<b>유지보수</b> .....	<b>24</b>			
9.1	유지보수 일정 .....	24			
9.2	유지보수 작업 .....	24			
<b>10</b>	<b>수리</b> .....	<b>29</b>			
10.1	예비 부품 .....	29			
10.2	반품 .....	29			
10.3	폐기 .....	29			
<b>11</b>	<b>액세서리</b> .....	<b>30</b>			
11.1	기기별 액세서리 .....	30			

# 1 문서 정보

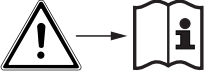
## 1.1 경고

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

## 1.2 사용된 기호

기호	의미
	추가 정보, 팁
	허용 또는 권장됨
	허용 또는 권장되지 않음
	기기 설명서 참조
	페이지 참조
	그래픽 참조
	한 단계의 결과

### 1.2.1 기기의 기호

기호	의미
	기기 설명서 참조

## 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 개소 오류는 허가 받은 숙련 인력만 수리할 수 있습니다.



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

### 2.2 지정 용도

음용수, 프로세스 용수 및 수영 용수는 염소 가스나 무기 염소 화합물 같은 소독제를 첨가해 소독해야 합니다. 주입량은 지속적으로 변동하는 조건에 맞춰 조정해야 합니다. 농도가 너무 낮으면 소독 효과가 떨어질 수 있습니다. 농도가 너무 높으면 부식이 발생하고 맛에 악영향을 미쳐 불필요한 비용이 발생할 수 있습니다.

이 센서는 물속 유리 염소의 연속 측정을 위해 설계되었고, 측정 및 제어 장비와 함께 소독 프로세스의 제어를 최적화합니다.

지정된 용도 이외의 목적으로 기기를 사용하면 인력과 전체 측정 시스템의 안전을 위협할 수 있으므로 허용되지 않습니다.

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

#### 2.2.1 cCSAus NI Cl. I, Div. 2에 따른 방폭 환경<sup>1)</sup>

1. 기기는 공구나 키를 사용해서만 접근할 수 있는 하우징이나 캐비닛에 설치해야 합니다.
2. 이 사용 설명서의 부록에 나오는 제어 도면과 지정된 작동 조건에 유의하고 관련 지침을 따르십시오.

### 2.3 작업장 안전

사용자는 다음과 같은 안전 조건을 준수할 책임이 있습니다.

- 설치 가이드라인
- 지역 표준 및 규정

#### 전자파 적합성

- 이 제품은 산업 어플리케이션에 관한 유럽 표준에 따라 전자파 적합성 테스트를 받았습니다.
- 명시된 전자파 적합성은 이 사용 설명서에 따라 연결한 제품에만 적용됩니다.

1) CM44x(R)-CD에 연결된 경우만 해당\*

## 2.4 작동 안전

### 전체 측정 개소의 시운전 전 유의사항:

1. 모든 연결이 올바른지 확인하십시오.
2. 전기 케이블과 호스 연결이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
3. 손상된 제품을 작동하지 말고 우발적인 작동으로부터 제품을 보호하십시오.
4. 손상된 제품에 고장 라벨을 붙이십시오.

### 작동 중 유의사항:

- ▶ 오류를 수정할 수 없을 경우  
제품 사용을 중단하고 우발적인 작동으로부터 제품을 보호하십시오.

#### 2.4.1 특별 지침

- ▶ 삼투 조건에 의해 전해질 성분이 멤브레인을 통과해 프로세스로 유입될 것으로 예상되는 프로세스 조건에서는 센서를 사용하지 마십시오.

전도도가 10 nS/cm 이상인 액체에서 용도에 따라 센서를 사용할 경우 전기적으로 안전한 것으로 분류될 수 있습니다.

## 2.5 제품 안전

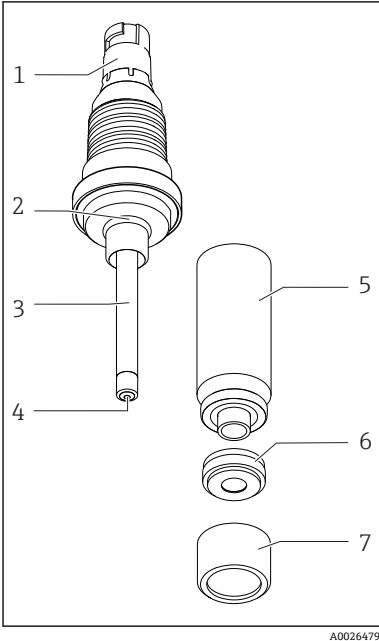
이 제품은 최신 안전 요건을 준수하도록 설계되었고 테스트를 받았으며 작동하기에 안전한 상태로 출고되었습니다. 또한 관련 규정과 유럽 표준을 준수합니다.

# 3 제품 설명

## 3.1 제품 디자인

센서는 다음과 같은 기능 단위로 구성됩니다.

- 측정 챔버
  - 유체로부터 양극 또는 음극 보호
  - 대형 양극 및 소형 음극과 함께 긴 수명을 위해 대량의 전해질이 채워져 있음
- 센서 샤프트
  - 대형 양극
  - 플라스틱에 내장된 음극
  - 온도 센서
- 멤브레인 캡
  - 견고한 PTFE 멤브레인
  - 일정한 전해질 막을 위해 음극과 멤브레인 사이에 특수한 지지 격자가 있어 압력과 유량의 변동에도 비교적 일정하게 표시



- 1 Memosens 플러그인 헤드
- 2 O링
- 3 대형 양극, 은/은화염
- 4 금 음극
- 5 측정 챔버
- 6 멤브레인 캡 및 방오성 멤브레인
- 7 멤브레인 캡 고정용 나사식 캡

1 센서 구조

### 3.1.1 측정 원리

유리 염소는 전류 측정 원리에 따라 차아염소산으로 측정됩니다.

유체에 포함된 차아염소산(HOCl)은 센서 멤브레인을 통해 확산되고 금 음극에서 염소 이온(Cl<sup>-</sup>)으로 분해됩니다. 은 양극에서 은은 은화염으로 산화됩니다. 금 음극의 전자 주개와 은 양극의 전자 받개는 전류가 일정한 조건에서 유체의 유리 염소 농도에 비례해 흐르게 합니다.

차아염소산의 농도는 pH 값에 따라 달라집니다. 이러한 의존성은 유량 어셈블리에서 pH 값을 측정해 보정할 수 있습니다.

트랜스미터는 전류 신호를 사용하여 농도(mg/l)에 대한 측정 변수를 계산합니다.

### 3.1.2 측정 신호에 미치는 영향

#### pH 값

##### pH 의존성

분자 염소(Cl<sub>2</sub>)는 4보다 작은 pH 값에서 존재합니다. 결과적으로, 차아염소산(HOCl)과 차아염소산염(OCl<sup>-</sup>)은 pH 4~11의 범위 내에서 유리 염소의 성분으로 유지됩니다. pH 값의 증가로 차아염소산이 분리(해리)되어 차아염소산염 이온(OCl<sup>-</sup>)과 수소 이온(H<sup>+</sup>)을 형성하면 유리 유효 염소의 개별 성분의 양이 pH 값에 따라 변합니다. 예를 들어, 차아염소산의 비율이 pH 6에서 97%이면 pH 9에서는 약 3%로 떨어집니다.




염소 센서를 사용한 전류 측정의 경우 차아염소산의 양만 선택적으로 측정됩니다. 이는 수용액에서 강력한 소독제로 작용합니다. 이와 달리 차아염소산염은 매우 약한 소독제입니다. 따라서 더 높은 pH 값에서 소독제로 사용할 경우 염소의 효과가 제한적입니다. 차아염소산염 이온은 센서 멤브레인을 투과할 수 없기 때문에 센서가 이 값을 기록하지 않습니다.

### 염소 센서 신호의 pH 보정

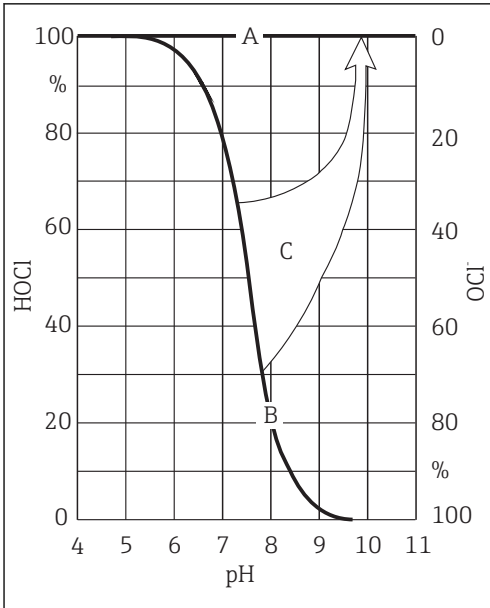
염소 측정 시스템을 교정하고 검증하려면 DPD 법을 사용해 비색 기준 측정을 수행해야 합니다. 유리 염소는 디에틸-p-페닐렌디아민과 반응해 적색 염료를 생성합니다. 적색의 강도는 염소 함량과 비례해 증가합니다. DPD 테스트의 경우 샘플이 지정된 pH 값으로 버퍼됩니다. 따라서 샘플의 pH 값은 DPD 측정에 포함되지 않습니다. DPD 법의 버퍼 기능 때문에 유리 유효 염소의 모든 성분이 기록되고 총 유리 염소가 측정됩니다.

트랜스미터에서 pH 보정 기능이 켜지면 차아염소산(HOCl)에 해당하는 염소 센서의 측정 신호로부터 pH 4 ~ 9 범위의 pH 값을 고려해 DPD 측정에 해당하는 차아염소산(HOCl)과 차아염소산염의 합계가 계산됩니다. 이 계산을 위해 트랜스미터에 곡선이 저장됩니다.

 pH 보정 기능을 켜 상태로 유리 염소를 측정할 경우 항상 pH 보정 모드에서 교정을 수행하십시오.

pH 보정을 사용할 경우 pH 값이 변하더라도 기기 출력에 표시되고 적용되는 측정 염소 값이 DPD 측정값과 일치합니다. pH 보정을 사용하지 않을 경우 교정과 비교해 pH 값이 변하지 않

은 경우에만 측정 염소 값이 DPD 측정값과 일치합니다. pH 보정이 없을 경우 pH 값이 변할 때 염소 측정 시스템을 다시 교정해야 합니다.



A0002017

☐ 2 pH 보정 원리

- A pH를 보정한 측정값
- B pH를 보정하지 않은 측정값
- C pH 보정

### pH 보정의 정확도

pH 보정 측정 염소 값의 정확도는 일부 개별 편차(염소, pH, 온도, DPD 측정 등)의 합계로부터 도출됩니다.

염소 교정 중 차아염소산(HOCl)의 레벨이 높으면 정확도에 긍정적인 영향을 미치는 반면, 차아염소산의 레벨이 낮으면 부정적인 영향을 미칩니다. 측정 모드와 염소 교정 간 pH 차이가 더 크거나 기본 개별 측정값이 더 부정확할수록 pH 보정 측정 염소 값의 부정확도가 증가합니다.

### pH 값을 고려한 교정

DPD 테스트의 경우 샘플이 지정된 pH 값으로 버퍼됩니다. 이와 달리 전류 측정은 HOCl 성분만 측정합니다.

작동 중에 pH 보정은 pH 값 9까지 유효합니다. 그러나 이 pH 값에서 HOCl는 거의 남아 있지 않으며, 측정 전류는 매우 낮습니다. 이 시점에서 pH 보정은 측정 HOCl 값을 유리 염소의 실

제 값으로 증가시키는 효과가 있습니다. 전체 측정 시스템의 교정은 유체의 pH 값이 최대 8 또는 8.2인 경우에만 유효합니다.

센서	pH 값	HOCl 함량	비보정 값	보정 값
CCS142D-G	8.2	15%	12 nA	80 nA
CCS142D-A	8.0	20%	4 nA	20 nA

이 pH 값 이상에서는 측정 시스템의 총 오차가 허용할 수 없을 만큼 높습니다.

### 유량

멤브레인이 덮인 센서의 최소 유량 속도는 15 cm/s (0.5 ft/s)입니다.

CCA250 유량 어셈블리를 사용할 경우 이는 30 l/h (8 gal/h)의 유량과 일치합니다(빨간색 막대 표시 레벨의 플롯트 상단 가장자리).

더 높은 유량에서는 측정 신호가 거의 유량에 독립적입니다. 그러나 유량이 지정된 값 아래로 떨어지면 측정 신호가 유량에 따라 달라집니다.

어셈블리에 INS 근접 스위치를 설치하면 이러한 금지된 작동 상태를 감지해 경보를 울리거나 필요한 경우 주입 프로세스를 종료합니다.

### 온도

유체 온도의 변화는 측정값에 영향을 줍니다.

- 온도가 증가하면 측정값이 높아집니다.(K당 약 4%)
- 온도가 감소하면 측정값이 낮아집니다.

Liquiline과 함께 센서를 사용하면 자동 온도 보정(ATC)이 가능합니다. 이 경우 온도가 일정하게 유지될 필요가 없으며 온도 변화가 발생할 경우 재교정이 필요하지 않습니다.

1. 트랜스미터에서 자동 온도 보정이 비활성화된 경우 교정 후 온도를 일정한 수준으로 유지하십시오.
2. 그렇지 않을 경우 센서를 재교정하십시오.

## 4 입고 승인 및 제품 식별

### 4.1 입고 승인

1. 포장물이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
  - ↳ 포장물이 손상된 경우 공급업체에게 알려십시오.  
문제가 해결될 때까지 손상된 포장물을 보관하십시오.
2. 구성품이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
  - ↳ 구성품이 손상된 경우 공급업체에게 알려십시오.  
문제가 해결될 때까지 손상된 구성품을 보관하십시오.
3. 누락된 구성품이 있는지 확인하십시오.
  - ↳ 주문서와 운송 서류를 비교하십시오.
4. 제품을 보관 및 운반할 경우 충격과 습기로부터 보호할 수 있도록 포장하십시오.
  - ↳ 최상의 보호 효과를 위해 원래 포장재를 사용하십시오.  
허용된 주변 조건을 준수하십시오.

질문이 있으면 공급업체나 지역 세일즈 센터로 문의하십시오.

### 4.2 제품 식별

#### 4.2.1 명판

명판은 다음과 같은 기기 정보를 제공합니다.

- 제조사
- 주문 코드
- 확장 주문 코드
- 일련 번호
- 안전 정보 및 경고
- 방폭 지역 버전의 경우 방폭 라벨

▶ 주문서와 명판의 정보를 비교하십시오.

#### 4.2.2 제품 페이지

[www.endress.com/ccs142d](http://www.endress.com/ccs142d)

#### 4.2.3 주문 코드 설명

제품 주문 코드 및 일련 번호 위치:

- 명판
- 납품 서류

제품 정보 확인

1. 제품 웹 사이트를 여십시오.
2. 사이트 검색(돋보기)를 불러옵니다.
3. 유효한 일련 번호를 입력합니다.

**4.** 검색합니다.

↳ 팝업 창에 제품 구조가 표시됩니다.

**5.** 팝업 창에서 제품 이미지를 클릭합니다.

↳ 새 창 (**Device Viewer**)이 열립니다. 이 창에 기기와 관련된 모든 정보와 제품 관련 문서가 표시됩니다.

**4.2.4** 제조사 주소

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

**4.2.5** 구성품

구성품:

- 보호 캡이 포함된 염소 센서(바로 사용)
- 전해질 병(50 ml (1.69 fl.oz))
- 프리텐션 멤브레인이 포함된 교체 카트리지
- 사용 설명서
- 제조사 인증서

**4.2.6** 인증 및 승인**CE** 마크

## 적합성 선언

이 제품은 통일 유럽 표준의 요건을 준수하고, 따라서 EU 지침의 법적 사양을 준수합니다. 제조사는 **CE** 마크를 부착해 제품을 성공적으로 테스트했음을 확인합니다.

**EAC**

이 제품은 유럽 경제 지역(EEA)에 적용되는 TP TC 004/2011 및 TP TC 020/2011 가이드라인에 따라 인증을 받았습니다. 제품에 EAC 준수 마크가 부착되어 있습니다.

**Ex** 승인<sup>2)</sup>**cCSAus NI Cl. I, Div. 2**

이 제품은 다음에 정의된 요건을 준수합니다.

- UL 61010-1
- ANSI/ISA 12.12.01
- FM 3600
- FM 3611
- CSA C22.2 NO. 61010-1
- CSA C22.2 NO. 213 인증 획득
- 제어 도면: 401204

2) **CM44x(R)-CD\***에 연결된 경우만 해당

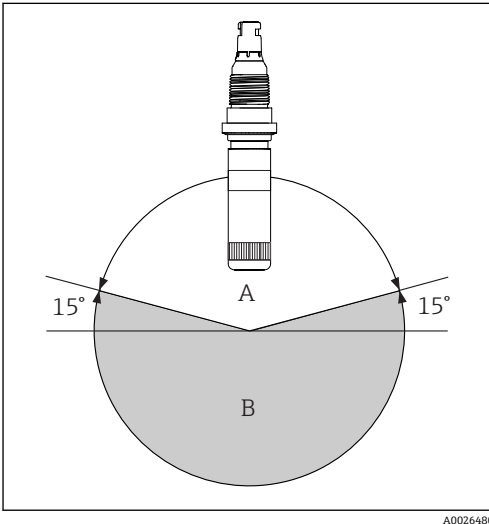
## 5 설치

### 5.1 설치 조건

#### 5.1.1 방향

머리 위에 설치하지 마십시오!

- ▶ 어셈블리, 지지대 또는 적절한 프로세스 연결부에 수평에서  $15^\circ$  이상의 각도로 센서를 설치하십시오.
- ▶ 다른 경사각은 허용되지 않습니다.
- ▶ 사용 중인 어셈블리의 사용 설명서에서 센서 설치 지침을 따르십시오.

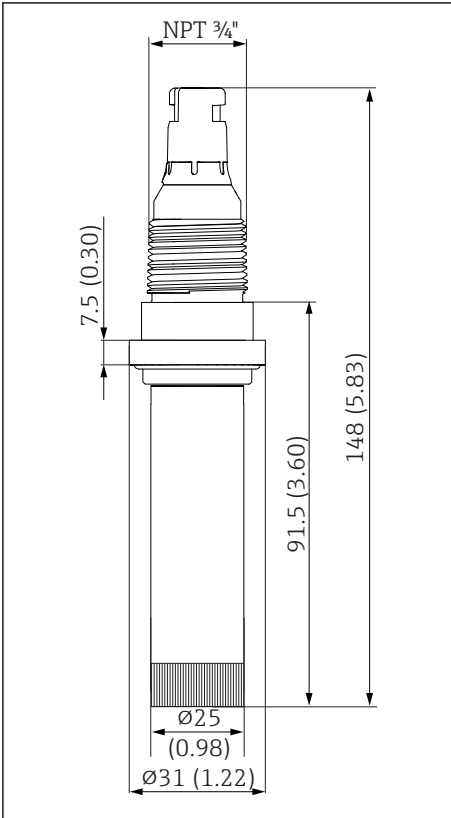


A 허용된 방향

B 금지된 방향

A0026480

### 5.1.2 치수



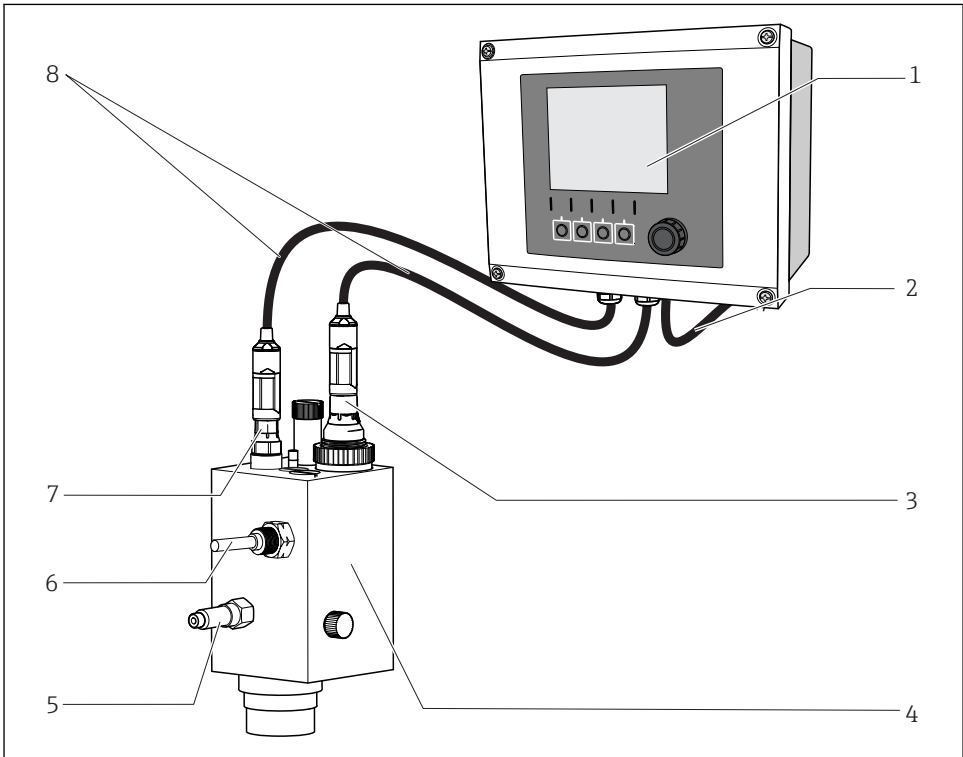
3 치수 mm (in)

## 5.2 센서 설치

### 5.2.1 측정 시스템

전체 측정 시스템의 구성:

- 염소 센서 Chloromax CCS142D
- 어셈블리, 예 : Flowfit CCA250
- 측정 케이블 CYK10
- 트랜스미터, 예 : Liquiline CM44x 또는 CM44xR
- 옵션:
  - 연장 케이블 CYK11
  - 어셈블리 CCA250을 사용할 경우: 추가 센서, 예 : pH 센서 CPS31D



A0007341

☐ 4 측정 시스템 예

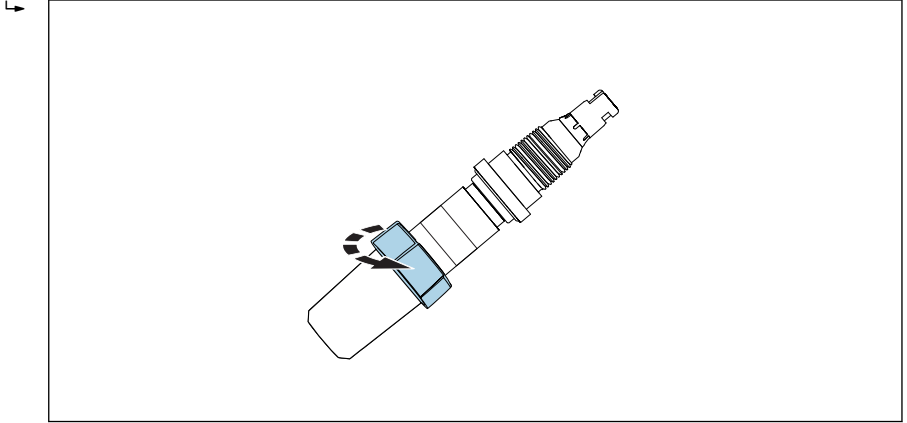
- 1 트랜스미터 Liquiline CM44x
- 2 트랜스미터 전원 케이블
- 3 염소 센서 CCS142D
- 4 어셈블리 Flowfit CCA250
- 5 어셈블리 유입구(배출구는 뒷면에 있음, 그림에는 미표시)
- 6 pH 센서 CPS31D
- 7 측정 케이블 CYK10



## 5.2.2 센서 준비

### 센서에서 보호 캡 제거

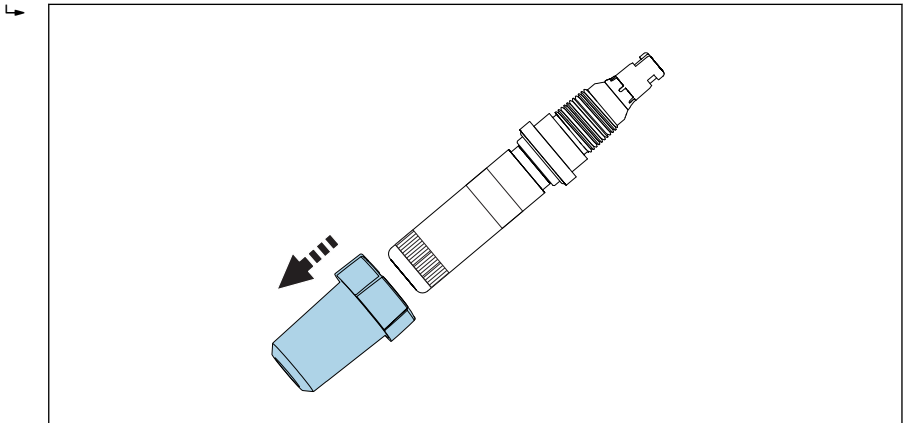
1. 고객에게 공급될 때와 보관 중일 때는 센서에 보호 캡이 부착되어 있습니다. 먼저 보호 캡의 상단 부분을 돌려서 푸십시오.



A0036716

☞ 5 보호 캡의 상단 부분을 돌려서 풀기

2. 센서에서 보호 캡을 조심스럽게 제거하십시오.



A0036715


☞ 6 보호 캡을 조심스럽게 제거하십시오.

## 5.2.3 어셈블리 CCA250에 센서 설치

Flowfit CCA250 유량 어셈블리는 센서 설치용으로 설계되었습니다. 염소 또는 이산화염소 센서 외에 pH 및 ORP 센서를 설치할 수 있습니다. 니들 밸브는 30~120 l/h (7.9~30 gal/h) 범위에서 유량을 제어합니다.

설치 중에 다음을 준수하십시오.

- ▶ 유량은 최소 30 l/h (7.9 gal/h) 여야 합니다. 유량이 이 값 아래로 떨어지거나 완전히 멈출 경우 유도성 근접 스위치로 이를 감지할 수 있고 주입 펌프의 잠김과 함께 경보를 울리는데 사용할 수 있습니다.
- ▶ 유체가 오버플로우 침전조나 파이프 등으로 다시 공급되면 센서에서 발생하는 역압은 1 bar (14.5 psi)를 초과할 수 없으며 일정해 야 합니다.
- ▶ 펌프의 흡입 측으로 유체를 피드백함으로써 발생하는 센서의 부압은 피해야 합니다.

 추가 설치 지침은 어셈블리 사용 설명서를 참조하십시오.

#### 5.2.4 다른 유량 어셈블리에 센서 설치

다른 유량 어셈블리를 사용할 경우 다음을 확인하십시오.


- ▶ 멤브레인에 대한 유량 속도는 항상 최소 15 cm/s (0.49 ft/s)입니다.
- ▶ 유량 방향은 운반된 기포가 제거되고 멤브레인 앞에서 모이지 않도록 위를 향합니다.
- ▶ 멤브레인은 유량에 직접 부딪힙니다.

#### 5.2.5 액침 어셈블리 CYA112에 센서 설치

또는 센서를 나사 연결부 NPT 3/4"가 있는 액침 어셈블리(예: CYA112)에 설치할 수 있습니다.

설치 중에 다음을 준수하십시오.

- ▶ 센서를 제자리에 단단히 잡고 손으로 어셈블리를 센서에 조이십시오. 이렇게 하면 케이블이 꼬이거나 파열되는 것을 방지할 수 있습니다.
- ▶ 밀폐 효과를 높이려면 NPT 3/4" 나사가 있는 어셈블리의 나사 주위에 얇은 PTFE 테이프를 감는 것이 좋습니다.

 추가 설치 지침은 어셈블리 사용 설명서를 참조하십시오.

### 5.3 설치 후 점검

1. 멤브레인이 밀폐되어 있고 손상되지 않았는지 확인하십시오.
  - ↳ 필요한 경우 교체하십시오.
2. 센서가 어셈블리에 설치되어 있고 케이블에 매달려 있지 않습니까?
  - ↳ 센서는 어셈블리에만 설치하거나 프로세스 연결부를 통해 직접 설치할 수 있습니다.

## 6 전기 연결

### 주의

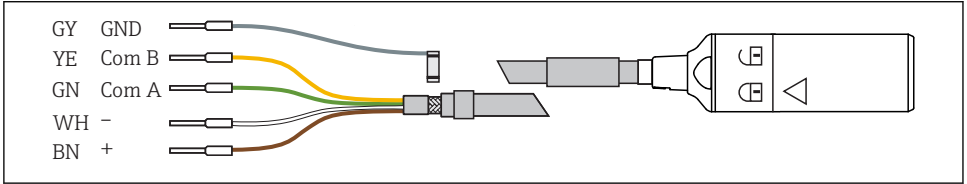
기기에는 전기가 흐릅니다.

잘못 연결하면 부상을 입을 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.

### 6.1 센서 연결

시뮬레이터와 트랜스미터의 전기적 연결은 측정 케이블 CYK10을 사용해 설정됩니다.



A0024019

☐ 7 측정 케이블 CYK10

- ▶ 케이블을 연장하려면 CYK11 측정 케이블을 사용하십시오. 최대 케이블 길이는 100 m (328 ft)입니다.

### 6.2 보호 등급 보장

이 설명서에서 다루고 있고 지정 용도에 필요한 기계적 및 전기적 연결만 기기에서 수행할 수 있습니다.

- ▶ 작업을 수행할 때는 각별히 주의하십시오.

그렇지 않을 경우 커버가 떨어지거나 케이블이 헐거워지거나 불충분하게 고정되는 등의 이유로 인해 이 제품에 적용되는 각 보호 유형(방진방수(IP), 전기 안전, EMC 간섭 내성)이 더 이상 보장되지 않습니다.

### 6.3 연결 후 점검


기기 연결 및 사양	설명
센서, 어셈블리 또는 케이블의 외부가 손상되지 않았습니까?	육안 점검
전기 연결	설명
설치된 케이블에 변형 방지 장치를 사용했고 케이블이 꼬이지 않았습니까?	
케이블 코어를 충분한 길이로 벗겼고 코어를 단자에 올바르게 배치했습니까?	연결 점검(살짝 당겨서 확인)
모든 나사 단자를 적절하게 조였습니까?	조임 상태
모든 케이블 인입구를 단단히 조이고 누설이 방지되게 설치했습니까?	횡방향 케이블 인입구의 경우 물이 떨어지도록 케이블을 아래쪽으로 늘어뜨리십시오.
모든 케이블 인입구가 아래쪽으로 설치되었거나 옆으로 설치되었습니까?	

## 7 시운전

### 7.1 기능 점검

최초로 시운전하기 전에 다음 사항을 확인하십시오.

- 센서가 올바르게 설치되었는지 여부
- 전기 연결이 올바른지 여부
- 멤브레인 캡에 충분한 전해질이 있고 트랜스미터가 전해질 부족 경고를 표시하지 않는지 여부

 전해질의 안전한 사용을 위해 물질안전보건자료에 나오는 정보에 유의하십시오.

#### 경고

##### 프로세스 유체 유출

고압, 고온 또는 화학적 위험으로 인한 부상 위험이 있음

- ▶ 세척 시스템이 있는 어셈블리에 압력을 가하기 전에 시스템을 올바르게 연결했는지 확인하십시오.
- ▶ 올바르게 연결할 수 없는 경우 프로세스에 어셈블리를 설치하지 마십시오.

### 7.2 센서 분극

트랜스미터에 의해 음극과 양극 사이에 인가된 전압은 작업 전극 표면을 분극시킵니다. 따라서 센서가 연결된 트랜스미터를 켜 후, 교정을 시작하기 전에 분극 기간이 경과할 때까지 기다려야 합니다.

안정적인 표시 값을 위해서는 센서에 다음과 같은 분극 기간이 필요합니다.

최초 시운전


CCS142D-A	60분
CCS142D-G	90분

재시운전

CCS142D-A	30분
CCS142D-G	45분

### 7.3 센서 교정

#### DPD 법에 따른 기준 측정

측정 시스템을 교정하려면 DPD 법에 따라 비색 비교 측정을 수행하십시오. 염소는 디에틸-p-페닐렌디아민과 반응해 적색 염료를 생성하고, 적색의 강도는 염소 함량에 비례합니다. 광도계(예: PF-3 →  30)를 사용해 적색의 강도를 측정하십시오. 광도계는 염소 함량을 나타냅니다.

### 전제 조건

센서 관독이 안정적입니다(5분 이상 드리프트나 불안정한 값이 없음). 이는 일반적으로 다음 전제 조건이 충족되면 보장됩니다.

- 분극 기간이 경과했습니다.
- 유량이 일정하고 올바른 범위 내에 있습니다.
- 센서와 유체의 온도가 같습니다.
- pH 값이 허용 범위 내에 있습니다.


### 영점 조정

멤브레인이 덮인 센서의 영점 안정성 때문에 영점 조정이 필요하지 않습니다.

그러나 원하는 경우 영점 조정을 수행할 수 있습니다.

1. 영점 조정을 수행하려면 어셈블리나 보호 캡을 용기로 사용해 무염소수에 15분 이상 센서를 작동시키십시오.
2. 또는 영점 겔 COY8을 사용해 영점 조정을 수행하십시오 → 30.

### 기울기 교정

 다음과 같은 경우에 항상 기울기 교정을 수행하십시오.

- 멤브레인을 교체한 후
- 전해질을 교체한 후

1. pH 값과 유체 온도가 일정한지 확인하십시오.
2. DPD 측정을 위해 샘플을 채취하십시오. 이 작업은 센서 가까이에서 수행해야 합니다. 가능한 경우 샘플 채취 탭을 사용하십시오.
3. DPD 법을 사용해 염소 함량을 측정하십시오.
4. 측정값을 트랜스미터에 입력하십시오(트랜스미터 사용 설명서 참조).
5. 정확성을 높이려면 DPD 법을 사용해 몇 시간 또는 24시간 후에 교정을 확인하십시오.


## 8 진단 및 문제 해결

문제를 해결할 때 전체 측정 시스템을 고려해야 합니다. 이는 다음으로 구성됩니다.

- 트랜스미터
- 전기 연결부 및 배선
- 어셈블리
- 센서

다음 표의 예상 오류 원인은 주로 센서와 관련됩니다. 문제 해결을 시작하기 전에 다음 작동 조건을 충족하는지 확인하십시오.

- 교정 후 일정한 pH 값, "pH 보정" 모드에서의 측정에는 필요하지 않음
- 교정 후 일정한 온도, "온도 보정" 모드에서의 측정에는 필요하지 않음
- 최소 30 l/h (7.9 gal/h)의 유체 유량(CCA250 유량 어셈블리 사용 시 빨간색 막대 표시)
- 유기 염소화제 사용 안 함

 센서로 측정된 값이 DPD 법의 값과 현저하게 다른 경우 먼저 측광 DPD 법의 모든 가능한 오작동을 고려해야 합니다(광도계 사용 설명서 참조). 필요한 경우 DPD 측정을 여러 번 반복하십시오.

오류	예상 원인	조치
표시 없음, 센서 전류 없음	트랜스미터에 공급 전압 없음	▶ 주전원 연결을 설정하십시오.
	센서와 트랜스미터 사이의 연결 케이블이 중단됨	▶ 케이블 연결을 설정하십시오.
	측정 챔버가 전해질로 채워지지 않음	▶ 측정 챔버를 채우십시오 (→ ㉟ 25).
	유체의 입력 유량 없음	▶ 유량을 설정하고, 필터를 세척하십시오.
표시값이 너무 높음	센서의 분극이 아직 완료되지 않음	▶ 분극이 완료될 때까지 기다리십시오.
	멤브레인 결함	▶ 멤브레인 캡을 교체하십시오.
	센서 샤프트의 분로 저항(예: 수분 접촉)	▶ 측정 챔버를 열고, 마를 때까지 금 음극을 문지르십시오. 트랜스미터 디스플레이가 0으로 돌아가지 않으면 분로가 존재하는 것입니다.
	센서를 간섭하는 외래 옥시던트	▶ 유체와 화학 물질을 검사하십시오.
표시값이 너무 낮음	측정 챔버를 완전히 조이지 않음	▶ 측정 챔버나 나사식 캡을 완전히 조이십시오.
	멤브레인 오염	▶ 멤브레인을 세척하십시오.
	멤브레인 앞의 기포	▶ 기포를 배출하십시오.
	음극과 멤브레인 사이의 기포	▶ 측정 챔버를 열고, 전해질을 채우고, 두드리십시오.
	유체의 입력 유량이 너무 낮음	▶ 올바른 유량을 설정하십시오(→ ㉟ 8).
	DPD 기준 측정을 간섭하는 외래 옥시던트	▶ 유체와 화학 물질을 검사하십시오.
	유기 염소화제 사용	▶ DIN 19643에 따라 약품을 사용하십시오(미리 물을 교체해야 할 수 있음).

오류	예상 원인	조치
디스플레이가 크게 변동함	멤브레인의 구멍	▶ 멤브레인 캡을 교체하십시오.
	유체의 외부 전압	▶ 측정 기기의 PMC 핀과 보호 접지 사이의 전압을 측정하십시오(AC 범위와 DC 범위 모두). 약 0.5 V보다 큰 값의 경우 외부 원인을 찾아 제거하십시오.

## 9 유지보수

**i** 전해질의 안전한 사용을 위해 물질안전보건자료에 나오는 정보에 유의하십시오.

전체 측정 시스템의 작동 안전과 신뢰성을 위해 적시에 필요한 모든 예방조치를 취하십시오.

### 주의

프로세스 및 프로세스 제어에 영향을 줄 수 있습니다!

- ▶ 시스템에서 작업을 수행할 때는 프로세스 제어 시스템과 프로세스 자체에 미치는 잠재적인 영향을 고려하십시오.
- ▶ 안전을 위해 정품 액세서리만 사용하십시오. 정품 부품을 사용하면 유지 보수 작업 후에도 기능, 정확성 및 신뢰성이 보장됩니다.

### 9.1 유지보수 일정

1. 일반적인 조건에 따라 적어도 한 달에 한번 정기적으로 측정을 점검하십시오.
2. 멤브레인이 눈에 띄게 오염된 경우 센서를 세척하십시오(→ ㉟ 24)).
3. 계절마다 한 번 또는 12개월마다 또는 현장의 염소 함량에 따라 전해질을 교체하십시오.
4. 필요한 경우 센서를 교정하십시오(→ ㉟ 20)).

### 9.2 유지보수 작업

#### 9.2.1 센서 세척

##### ⚠ 주의

붉은 염산

염산은 피부 또는 눈에 닿으면 자극을 유발합니다.

- ▶ 붉은 염산을 사용할 때는 장갑, 보안경 등 방호복을 착용하십시오.
- ▶ 튀지 않게 하십시오.

##### 주의

표면 장력을 감소시키는 화학 물질

표면 장력을 감소시키는 화학 물질이 센서 멤브레인을 관통해 막힘으로 인한 측정 오류를 유발할 수 있습니다.

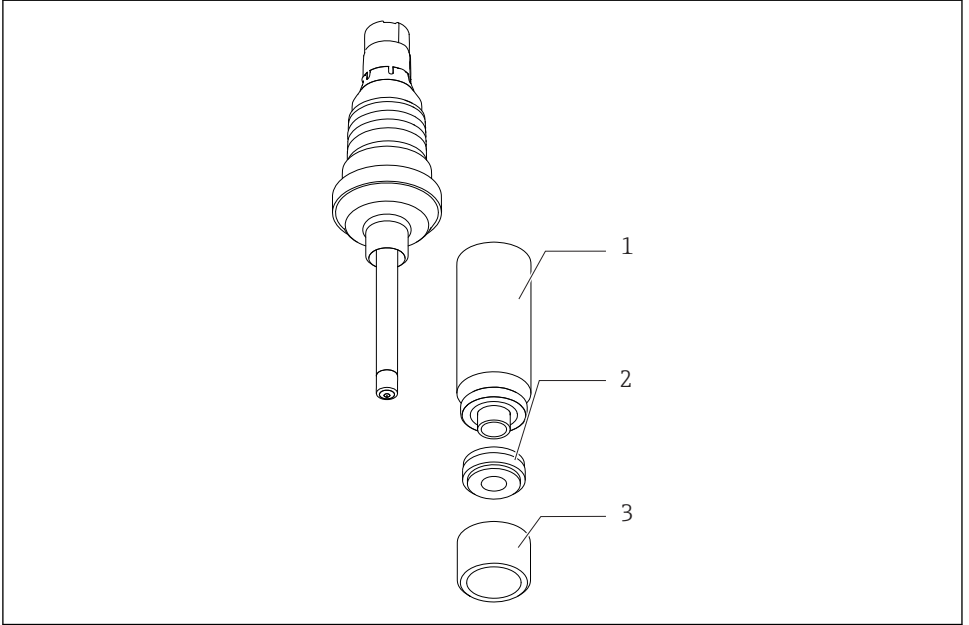
- ▶ 표면 장력을 감소시키는 화학 물질을 사용하지 마십시오.

멤브레인이 눈에 띄게 오염된 경우 다음과 같이 하십시오.

1. 유량 어셈블리에서 센서를 제거하십시오.
2. 멤브레인을 약한 고압수를 사용해 기계적으로만 세척하십시오. 또는 화학 첨가제 없이 1~5% 염산에 몇 분 동안 넣으십시오.
3. 염산으로 세척할 경우 염산을 물로 충분히 행구십시오.



## 9.2.2 멤브레인 교체



A0026509

1. 측정 챔버(1)를 푸십시오.
2. 앞 나사식 캡(3)을 푸십시오.
3. 멤브레인 캡(2)을 제거하고 CCY14-WP 교체 카트리지로 교체하십시오.
4. 측정 챔버에 전해질 CCY14-F를 보충하십시오(→ 25).

## 9.2.3 전해질 보충

### 주의

#### 멤브레인 및 전극 손상, 기포

측정 개소의 완전한 오류로 인한 측정 오류 가능성

- ▶ 멤브레인 또는 전극을 만지지 마십시오. 멤브레인 또는 전극의 손상을 방지하십시오.
- ▶ 전해질은 화학적으로 중성이고 건강에 유해하지 않습니다. 그러나 전해질을 삼키지 말고 눈에 닿지 않게 하십시오.
- ▶ 사용 후 전해질 병을 닫아 두십시오. 전해질을 다른 용기로 옮기지 마십시오.
- ▶ 전해질을 2년 이상 보관하지 마십시오. 전해질이 노란색이면 안 됩니다. 라벨의 사용 기한을 확인하십시오.
- ▶ 멤브레인 캡에 전해질을 부을 때 기포를 방지하십시오.

#### 전해질 보충:

1. 샤프트에서 측정 챔버를 푸십시오.
2. 측정 챔버를 비스듬히 잡고 약 7~8 ml (0.24~0.27 fl.oz)의 전해질을 내부 나사까지 부으십시오.

3. 안쪽에 붙은 기포가 떨어져 올라가도록 채워진 챔버를 평평한 표면에 대고 여러 번 두드리십시오.
4. 센서 샤프트를 측정 챔버에 수직으로 끼우십시오.
5. 측정 챔버를 천천히 멈출 때까지 조이십시오. 조이는 동안 남은 전해질이 센서 바닥에서 밖으로 나옵니다.
6. 필요한 경우 천을 사용해 측정 챔버를 닦고 나사식 캡을 말리십시오.

**9.2.4    센서 보관**

측정을 잠시 중단하는 경우:

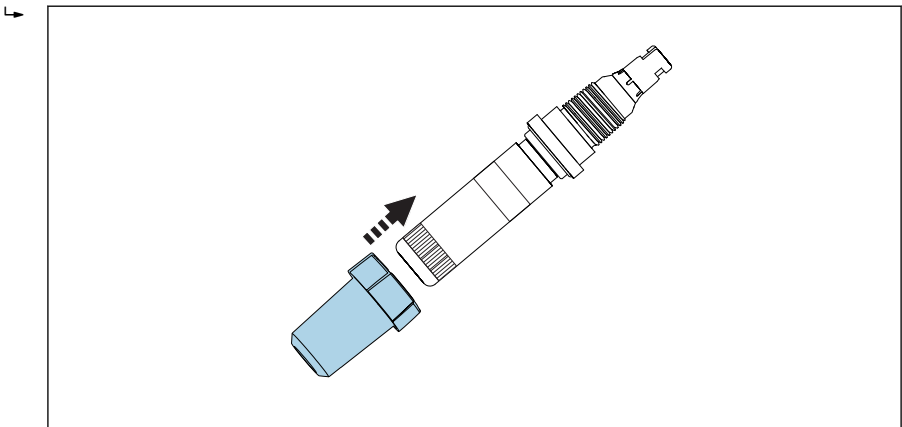
1. 어셈블리가 비워지지 않는 경우, 센서를 유량 어셈블리에 그대로 둘 수 있습니다.
2. 어셈블리가 비워질 가능성이 있는 경우, 어셈블리에서 센서를 제거하십시오.

측정을 장기간 중단하는 경우, 특히 탈수 작용이 일어날 가능성이 있는 경우:

1. 어셈블리에서 센서를 제거하십시오.
2. 센서에서 배수하십시오.
3. 차가운 물로 측정 챔버와 전극 샤프트를 헹구고 말리십시오.
4. 멤브레인이 느슨한 상태를 유지하도록 센서를 느슨하게 조이십시오.
5. 센서를 다시 시운전할 경우 "시운전" (→ 20) 섹션의 절차를 따르십시오.

센서에 보호 캡을 장착하십시오.

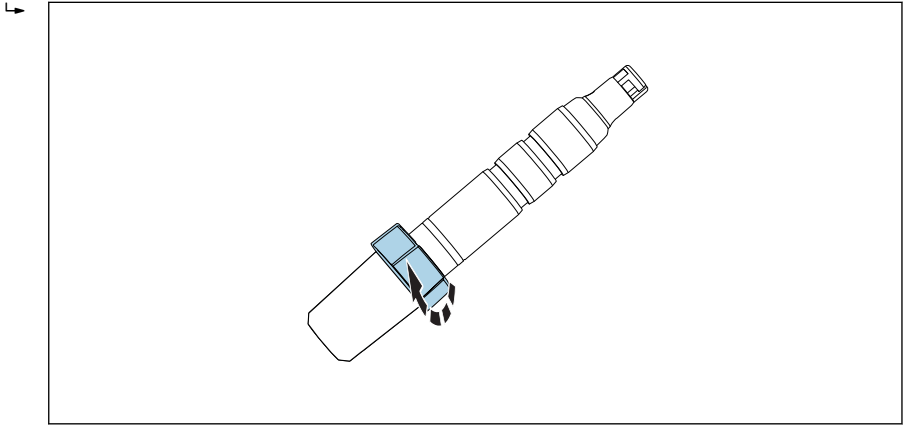
1. 센서를 제거한 후 멤브레인을 젖은 상태로 유지하려면 보호 캡에 전해질이나 깨끗한 물을 보충하십시오.



A0036721

**8**    보호 캡을 멤브레인 캡에 조심스럽게 밀어 넣으십시오.

2. 보호 캡의 상단 부분이 열림 위치에 있습니다.  
보호 캡을 멤브레인 캡에 조심스럽게 밀어 넣으십시오.
3. 보호 캡의 상단 부분을 돌려 보호 캡을 고정하십시오.



A0034494

☐ 9 상단 부분을 돌려 보호 캡 고정

### 9.2.5 센서 재생

측정 중 센서의 전해질이 화학 반응으로 인해 서서히 소모됩니다. 공장에서 양극에 적용되는 회갈색 은화염 층은 센서 작동 중에 계속해서 커집니다. 그러나 이는 음극에서 발생하는 반응에 영향을 주지 않습니다.

은화염 층의 색이 변했다는 것은 발생 중인 반응에 영향을 주었다는 것을 나타냅니다. 양극의 회갈색이 변하지 않았는지 육안으로 확인하십시오. 양극의 색이 변한 경우(예: 흰색 또는 은색) 센서를 재생해야 합니다.

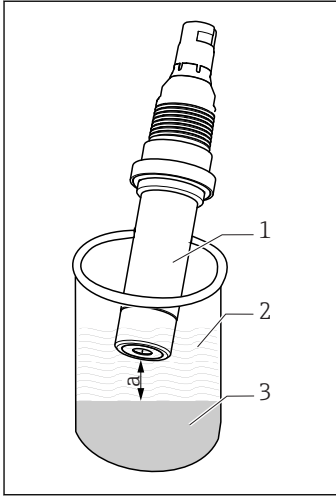
▶ 센서 재생은 제조사에게 문의하십시오.

### 9.2.6 센서 재생

센서를 센서 전류가 매우 낮은 상태로 무염소 유체에서 장기간 작동하면(3개월 이상) 센서가 비활성화될 수 있습니다. 이러한 비활성화는 기울기가 낮아지고 응답 시간이 길어지는 연속적인 프로세스입니다. 무염소 유체에서 장기간 작동한 후에는 센서를 재생할 수 있습니다.

재생하려면 다음과 같은 재료가 필요합니다.

- 탈염수
- 연마 시트("액세서리" 참조, )
- 비커
- 의약품 품질의 염소계 표백제 NaOCl 약 13%를 약 100 ml (3.38 fl.oz) 정도 부으십시오(화학 약품 상점에서 판매).



- 1    센서
- 2    염소계 표백제의 기상
- 3    염소계 표백제
- a    센서와 액체 사이의 거리, 5~10 mm (0.2~0.4 in)

A0026513

1. 유체 유입구와 배출구를 닫고 유체가 어셈블리에서 빠져나오지 못하게 하십시오.
2. 어셈블리에서 센서를 제거하십시오.
3. 측정 챔버를 풀고 옆에 두십시오.
4. 연마 시트를 사용해 센서의 금 음극을 문지르십시오. 시트의 젖은 스트립을 손에 놓고 원을 그리면서 금 음극을 스트립에 문지른 후, 센서를 탈이온수로 헹구십시오.
5. 필요한 경우,  
측정 챔버에 전해질을 채우고 측정 챔버를 센서 샤프트에 다시 조이십시오.
6. 비커를 약 10 mm (0.4 in)까지 염소계 표백제로 채우고 안전한 곳에 두십시오.
7. 센서가 액체에 닿으면 안 됩니다.  
염소계 표백제에서 약 5~10 mm (0.2~0.4 in) 위의 기상에 센서를 놓으십시오.  
↳ 이제 센서 전류가 증가합니다. 절대값과 증가 속도는 염소계 표백제의 온도에 따라 다릅니다.
8. 센서 전류가 수백 nA 값에 도달하면  
센서를 약 20분 동안 이 위치에 두십시오.
9. 수백 nA 값에 도달하지 않으면  
비커를 덮어 급속한 공기 교환을 방지하십시오.
10. 20분이 경과하면 센서를 어셈블리에 다시 설치하십시오.
11. 유체 유입구와 배출구를 다시 여십시오.  
↳ 이제 센서 전류가 정규화됩니다.

충분한 침강 시간을 준 후(현저한 드리프트 없음) 측정 체인을 교정하십시오.

## 10 수리

### 10.1 예비 부품

예비 부품 키트에 대한 상세 내용은 웹 자료인 '예비 부품 찾기 도구'를 찾아보십시오.

[www.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.endress.com/spareparts_consumables)

### 10.2 반품

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.

신속하고 안전하며 전문적인 기기 반품을 위해

- ▶ 웹 사이트 [www.endress.com/support/return-material](http://www.endress.com/support/return-material)에서 기기 반품 절차 및 조건에 관한 정보를 확인하십시오.

### 10.3 폐기

기기에는 전자 부품이 포함되어 있기 때문에 전자 폐기물의 폐기 규정에 따라 기기를 폐기해야 합니다.

- ▶ 지역 규정을 준수하십시오.

## 11 액세서리

다음은 이 문서가 발행되었을 당시에 사용 가능한 가장 중요한 액세서리입니다.

▶ 여기에 없는 액세서리는 서비스 부서나 세일즈 센터로 문의하십시오.

### 11.1 기기별 액세서리

#### Memosens 데이터 케이블 CYK10

- Memosens 기술이 적용된 디지털 센서용
- 제품 페이지의 Product Configurator: [www.endress.com/cyk10](http://www.endress.com/cyk10)



기술 정보 TI00118C

#### Memosens 데이터 케이블 CYK11

- Memosens 프로토콜을 지원하는 디지털 센서용 연장 케이블
- 제품 페이지의 Product Configurator: [www.endress.com/cyk11](http://www.endress.com/cyk11)



기술 정보 TI00118C

#### Memosens 실험실 케이블 CYK20

- Memosens 기술이 적용된 디지털 센서용
- 제품 페이지의 Product Configurator: [www.endress.com/cyk20](http://www.endress.com/cyk20)

#### Flowfit CCA250

- 염소 및 pH/ORP 센서용 유량 어셈블리
- 제품 페이지의 Product Configurator: [www.endress.com/cca250](http://www.endress.com/cca250)



기술 정보 TI00062C

#### FlexdipCYA112

- 용수 및 폐수용 액침 어셈블리
- 개방 침전조, 수로 및 탱크의 센서를 위한 모듈식 어셈블리 시스템
- 재질: PVC 또는 스테인리스강
- 제품 페이지의 Product Configurator: [www.endress.com/cya112](http://www.endress.com/cya112)



기술 정보 TI00432C

#### 광도계 PF-3

- 유리 염소 측정용 컴팩트 휴대용 광도계
- 주입 지침이 표시된 색 코드 시약 병
- 주문 번호: 71257946

#### COY8

산소 및 염소 센서용 영점 겔

- 산소 측정 셀의 검증, 교정 및 조정을 위한 무산소 겔
- 제품 페이지의 Product Configurator: [www.endress.com/coy8](http://www.endress.com/coy8)



기술 정보 TI01244C

**서비스 키트 CCS14x**

- 염소 센서 CCS140 / CCS141 / CCS142D용
- 교체 카트리지가 2개, 전해질 50 ml (1.69 fl.oz), 연마 시트
- 주문 번호: 71076921

**12 기술 정보****12.1 입력****12.1.1 측정 변수**

유리 염소

차아염소산(HOCl)

**12.1.2 측정 범위**

CCS142D-A

0.05 ~ 20 mg/l HOCl (20 °C (68 °F), pH 5.5)

CCS142D-G

0.01 ~ 5 mg/l HOCl (20 °C (68 °F), pH 5.5)

**12.1.3 신호 전류**

CCS142D-A

mg/l HOCl당 약 25 nA (20 °C (68 °F), pH 5.5)

CCS142D-G

mg/l HOCl당 약 80 nA (20 °C (68 °F), pH 5.5)





**12.2.9 전해질 작동 시간**

1 mg/l HOCl의 유체 농도

CCS142D-A 5년 이상

CCS142D-G 3년 이상

**12.2.10 염소 소비**1 mg/l Cl<sub>2</sub>의 평균 유체 농도와 기준 작동 조건

CCS142D-A 시간당 25 ng HOCl

CCS142D-G 시간당 100 ng HOCl

**12.3 환경****12.3.1 주변 온도**

-5~55 °C (20~130 °F)

**12.3.2 보관 온도**

전해질 있음: 5~50 °C (40~120 °F)

전해질 없음: -20~60 °C (-4~140 °F)

**12.3.3 보호 등급**

IP 68 (최대 설치 칼라 Ø 36 mm (1.42"))

**12.4 프로세스****12.4.1 프로세스 온도**

0~45 °C (32~110 °F), 부동

**12.4.2 프로세스 압력**

최대 2 bar (29 psi) 절대, 어셈블리 CCA250 설치 시

**12.4.3 pH 범위**1 mg/l Cl<sub>2</sub>의 평균 유체 농도와 기준 작동 조건

교정

CCS142D-A pH 4 ~ 8

CCS142D-G pH 4 ~ 8.2

측정

pH 4 ~ 9



제한된 정확도로 최대 pH 9까지 염소 측정 가능

**12.4.4 유량**

최소 30 l/h (8 gal/h), 어셈블리 CCA250

**12.4.5 최소 유량**

최소 15 cm/s (0.5 ft/s)

**12.5 기계적 구조****12.5.1 치수**

→ 15

**12.5.2 무게**

0.1 kg (0.2 lbs)

**12.5.3 재질**

센서 샤프트:	PVC
멤브레인:	PTFE
멤브레인 캡:	PBT (GF 30), PVDF
음극:	금
양극:	은/은화염

**12.5.4 케이블 사양**

최대 100 m (330 ft), 케이블 연장부 포함

**13 방폭 환경 Class I Div. 2에서의 설치 및 작동**

다음에 따른 방폭 환경에서의 사용을 위한 비점화 기기:

- cCSAus Class I Div. 2
- 기체 그룹 A, B, C, D
- 온도 등급 T6,  $-5^{\circ}\text{C}$  ( $23^{\circ}\text{F}$ ) <  $T_a$  <  $55^{\circ}\text{C}$  ( $131^{\circ}\text{F}$ )
- 제어 도면: 401204



## 표제어 색인

<b>D</b>		센서 . . . . .	16
Diagnostics . . . . .	22	액침 어셈블리 . . . . .	18
<b>E</b>		유량 어셈블리 . . . . .	17
Ex 승인 . . . . .	13	점검 . . . . .	18
<b>P</b>		설치 지침 . . . . .	14
pH 값 . . . . .	8	설치 후 점검 . . . . .	20
pH 범위 . . . . .	33	성능 특성 . . . . .	32
<b>ㄱ</b>		세척 . . . . .	24
경고 . . . . .	4	센서	
공칭 기율기 . . . . .	32	교정 . . . . .	20
구성품 . . . . .	13	멤브레인 교체 . . . . .	25
기기 설명 . . . . .	7	보관 . . . . .	26
기능 . . . . .	7	분극 . . . . .	20
기능 점검 . . . . .	20	설치 . . . . .	16
기술 정보		세척 . . . . .	24
기계적 구조 . . . . .	34	연결 . . . . .	19
성능 특성 . . . . .	32	재생 . . . . .	27
입력 . . . . .	31	전해질 보충 . . . . .	25
프로세스 . . . . .	33	수리 . . . . .	29
환경 . . . . .	33	<b>ㅇ</b>	
기준 작동 조건 . . . . .	32	안전 지침 . . . . .	6
기호 . . . . .	4	액세서리 . . . . .	30
<b>ㄴ</b>		액침 어셈블리 . . . . .	18
멤브레인 교체 . . . . .	25	연결	
명판 . . . . .	12	보호 등급 보장 . . . . .	19
무게 . . . . .	34	점검 . . . . .	19
문제 해결 . . . . .	22	염소 소비 . . . . .	33
<b>ㄷ</b>		예비 부품 . . . . .	29
반복성 . . . . .	32	온도 . . . . .	11
반품 . . . . .	29	용도 . . . . .	6
방향 . . . . .	14	유량 . . . . .	11, 34
보관 . . . . .	26	유량 어셈블리 . . . . .	17, 18
보관 온도 . . . . .	33	유지보수 일정 . . . . .	24
보호 등급		유지보수 작업 . . . . .	24
기술 정보 . . . . .	33	응답 시간 . . . . .	32
보장 . . . . .	19	입고 승인 . . . . .	12
분극 시간 . . . . .	32	<b>ㅈ</b>	
<b>ㄹ</b>		장기 드리프트 . . . . .	32
설치		재생 . . . . .	27
방향 . . . . .	14	재질 . . . . .	34
		적합성 선언 . . . . .	13
		전기 연결 . . . . .	18
		전해질 . . . . .	25

전해질 작동 시간 . . . . .	33
접점	
기능 . . . . .	20
설치 . . . . .	18
연결 . . . . .	19
주변 온도 . . . . .	33
지정 용도 . . . . .	6
<b>ㅈ</b>	
최대 측정 오류 . . . . .	32
최소 유량 . . . . .	34
측정 범위 . . . . .	31
측정 변수 . . . . .	31
측정 시스템 . . . . .	16
측정 신호 . . . . .	8
측정 신호에 미치는 영향	
pH 값 . . . . .	8
온도 . . . . .	11
유량 . . . . .	11
측정 원리 . . . . .	8
측정값 분해능 . . . . .	32
<b>ㅋ</b>	
케이블 사양 . . . . .	34
<b>표</b>	
폐기 . . . . .	29
프로세스 . . . . .	33
프로세스 압력 . . . . .	33
프로세스 온도 . . . . .	33
<b>충</b>	
환경 . . . . .	33







71428998

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

---