

# 사용 설명서

## OUSBT66

세포 성장 및 바이오매스 측정용 NIR 흡수 센서



# 목차









<b>1</b>	<b>문서 정보</b> .....	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>기술 정보</b> .....	<b>16</b>
1.1	경고 .....	3	11.1	입력 .....	16
1.2	기호 .....	3	11.2	환경 .....	17
1.3	제품의 기호 .....	3	11.3	프로세스 .....	17
			11.4	기계적 구조 .....	17
<b>2</b>	<b>기본 안전 지침</b> .....	<b>4</b>	<b>표제어 색인</b> .....	<b>19</b>	
2.1	작업자 요건 .....	4			
2.2	용도 .....	4			
2.3	작업장 안전 .....	4			
2.4	작동 안전 .....	4			
2.5	제품 안전 .....	5			
<b>3</b>	<b>작동 모드</b> .....	<b>5</b>			
<b>4</b>	<b>입고 승인 및 제품 식별</b> .....	<b>6</b>			
4.1	입고 승인 .....	6			
4.2	제품 식별 .....	7			
4.3	제조사 주소 .....	7			
4.4	제품 구성 .....	7			
<b>5</b>	<b>설치</b> .....	<b>8</b>			
5.1	설치 요구사항 .....	8			
5.2	센서 설치 .....	10			
5.3	설치 후 점검 .....	11			
<b>6</b>	<b>전기 연결</b> .....	<b>11</b>			
6.1	센서 연결 .....	11			
6.2	램프 전압 .....	12			
6.3	방진방수 등급 보장 .....	12			
6.4	연결 후 점검 .....	12			
<b>7</b>	<b>시운전</b> .....	<b>13</b>			
7.1	기능 점검 .....	13			
7.2	센서 교정/조정 .....	13			
<b>8</b>	<b>유지보수</b> .....	<b>14</b>			
<b>9</b>	<b>수리</b> .....	<b>15</b>			
9.1	일반 정보 .....	15			
9.2	예비 부품 .....	15			
9.3	반품 .....	15			
9.4	폐기 .....	15			
<b>10</b>	<b>액세서리</b> .....	<b>15</b>			
10.1	어셈블리 .....	16			
10.2	교정 .....	16			

# 1 문서 정보



## 1.1 경고

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

## 1.2 기호

-  추가 정보, 팁
-  허용
-  권장
-  금지 또는 권장되지 않음
-  기기 설명서 참조
-  페이지 참조
-  그래픽 참조
-  한 단계의 결과


## 1.3 제품의 기호

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

## 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

이 센서는 다음과 같은 다양한 산업 분야에서 광범위한 용도로 사용하는 데 적합합니다.

- 박테리아 발효의 세포 성장 및 포유류 세포 배양 실험
- 발효 프로세스의 바이오매스
- 조류 농도 모니터링
- 결정화 프로세스 모니터링
- 고체 측정

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.

### 2.3 작업장 안전

사용자는 다음과 같은 안전 조건을 준수할 책임이 있습니다.

- 설치 가이드라인
- 지역 표준 및 규정

#### 전자파 적합성

- 이 제품은 산업 어플리케이션에 관한 국제 표준에 따라 전자파 적합성 테스트를 받았습니
- 다.
- 명시된 전자파 적합성은 이 사용 설명서에 따라 연결한 제품에만 적용됩니다.

### 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.

## 2.5 제품 안전

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

## 3 작동 모드

### 흡광

측정 원리는 람베르트-비어 법칙(Lambert-Beer law)을 따릅니다.

빛의 흡수와 흡수 물질의 농도 사이에는 선형 종속성이 있습니다.

$$A = -\log(T) = \varepsilon \cdot c \cdot \text{OPL}$$

$$T = I/I_0$$

T ... 투과

I ... 검출기에서 수신한 빛의 세기

I<sub>0</sub> ... 광원의 투과광의 세기

A ... 흡수

ε ... 흡광 계수

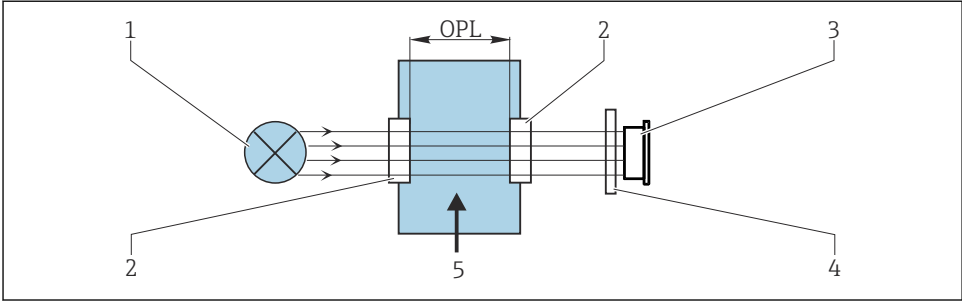
c ... 농도

OPL ... 광로 길이

광원이 유체를 통해 방사선을 방출하면 검출기에서 입사 복사가 측정됩니다.

포토다이오드가 빛의 세기를 측정하고 광전류로 변환됩니다.

흡광도 단위(AU, OD)로의 후속 변환은 해당 트랜스미터에서 수행됩니다.



A0029401

☐ 1 흡수 측정

- 1 광원
- 2 센서의 광학 창
- 3 검출기
- 4 측정 필터(센서에 따라 다르며, 모든 센서에서 제공되지는 않음)
- 5 유체 유량

## 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
- 일련 번호
- 안전 정보 및 경고

▶ 주문서와 명판의 정보를 비교하십시오.

### 4.2.2 제품 식별

#### 제품 페이지

[www.endress.com/ousbt66](http://www.endress.com/ousbt66)

#### 주문 코드 설명

제품 주문 코드 및 일련 번호 위치:

- 명판 위
- 납품 서류

#### 제품 정보 확인

1. [www.endress.com](http://www.endress.com)로 이동합니다.
2. 페이지 검색(돋보기 기호): 유효한 일련 번호를 입력합니다.
3. 검색합니다(돋보기).
  - ↳ 팝업 창에 제품 구조가 표시됩니다.
4. 제품 개요를 클릭합니다.
  - ↳ 새 창이 열립니다. 여기에 제품 문서를 포함해 제품 관련 정보를 입력합니다.

## 4.3 제조사 주소

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

## 4.4 제품 구성

제품 구성은 다음으로 구성됩니다.

- 센서 OUSBT66
- 생명과학 패키지 인증서
  - 검사 인증서 3.1
  - 의약품 CoC
    - 의약품 요건 적합성, 생물학적 반응성 시험 USP Class VI 적합성, FDA 재질 적합성, TSE-/BSE-free, 표면 거칠기 인증서
- 사용 설명서

- ▶ 질문이 있으면  
공급업체나 지역 세일즈 센터로 문의하십시오.

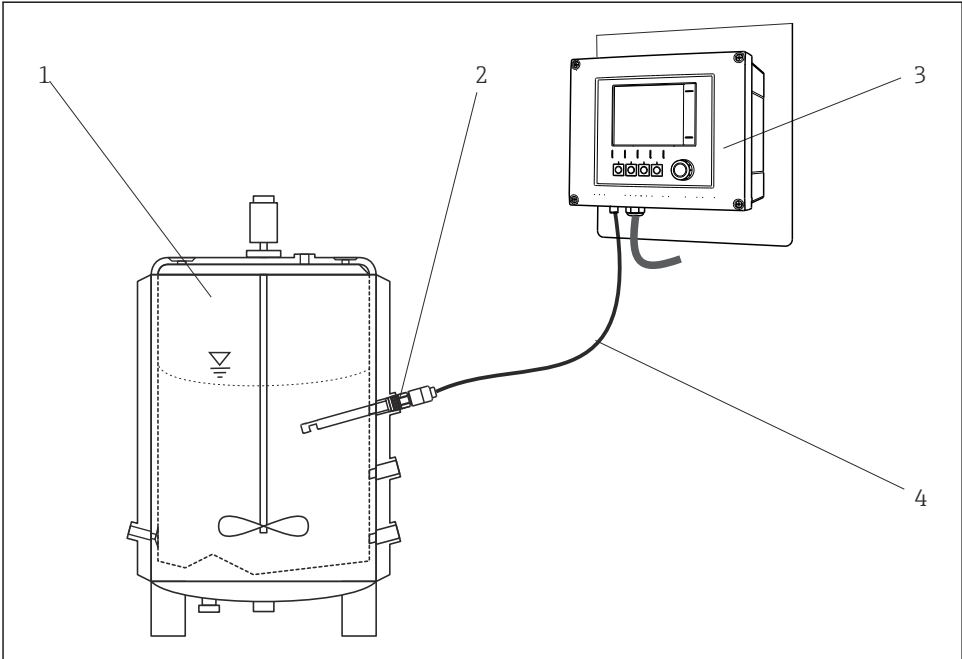
## 5 설치

### 5.1 설치 요구사항

#### 5.1.1 측정 시스템

광학 측정 시스템 구성:

- OUSBT66 센서(광도계)
- 트랜스미터, 예: Liquiline CM44P
- 센서 케이블, 예: CUK80



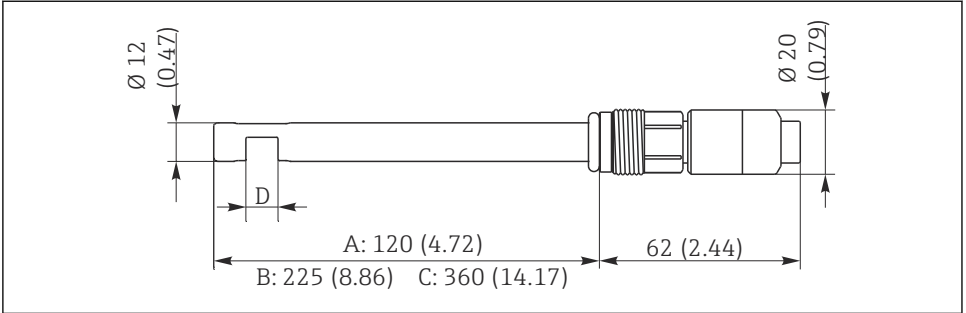
A0029711

☞ 2 광도계 센서가 포함된 측정 시스템의 예

- 1 바이오리액터(예)
- 2 OUSBT66 센서
- 3 CM44P 트랜스미터
- 4 CUK80 센서 케이블



### 5.1.2 치수



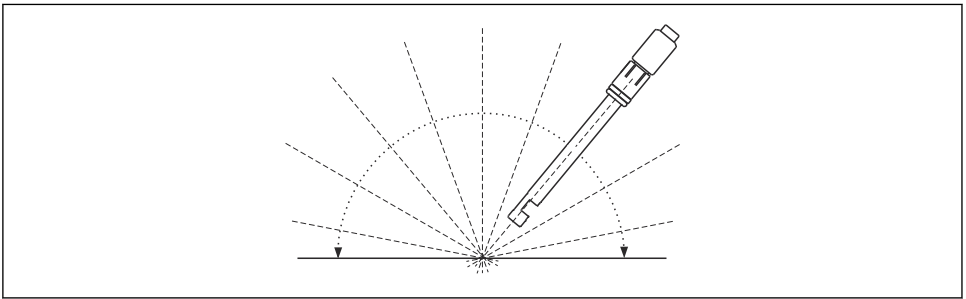
A0029244

☐ 3 치수 mm (inch)

- A 샤프트 길이가 120 mm (4.72")인 버전
- B 샤프트 길이가 225 mm (8.86")인 버전
- C 샤프트 길이가 360 mm (14.17")인 버전
- D 광로 길이: 5, 10 또는 20 mm

### 5.1.3 설치 브래킷

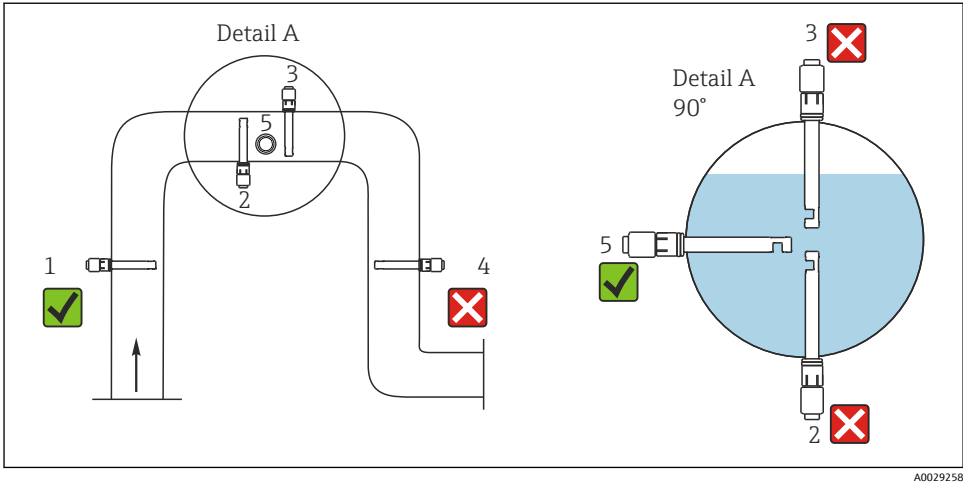
센서를 어셈블리, 지지대 또는 적절한 프로세스 연결부에 수평까지 설치할 수 있습니다. 다른 경사각은 권장되지 않습니다.



A0029251

☐ 4 허용 설치 각도

### 5.1.4 배관에 설치



A0029258

☞ 5 파이프에서 허용되는 설치 위치 및 허용되지 않는 설치 위치

다음 조건을 준수하십시오. 그렇지 않으면 측정 개소가 손상되거나 잘못된 측정 값을 얻을 위험이 있습니다.

- ▶ 파이프의 직경은 50 mm (2") 이상이어야 합니다.
- ▶ 유량 조건이 일정한 곳에 센서를 설치하십시오.
- ▶ 가장 적합한 설치 장소는 상승 파이프(항목 1)입니다.
- ▶ 수평 파이프(항목 5)에도 설치할 수 있습니다.
- ▶ 에어 포켓이나 기포가 발생하거나(→ ☞ 5, 항목 3) 침강이 발생할 수 있는(항목 2) 곳에 센서를 설치하지 마십시오.
- ▶ 하강 파이프(항목 4)에 설치하지 마십시오.
- ▶ 유체가 측정 간극을 통해 흐르도록 센서를 정렬하십시오(자정 효과).

## 5.2 센서 설치

### 주의

#### 설치 오류

센서 손상, 케이블 꼬임 등의 가능성

- ▶ 센서 본체가 외부 힘(예: 근처의 트롤리)에 의한 손상으로부터 보호되는지 확인하십시오.
- ▶ 케이블에 과도한 인장력을 가하지 않도록 하십시오(예: 갑작스러운 당김 동작).
- ▶ 금속 어셈블리를 사용할 때는 반드시 국가 접지 규정을 준수하십시오.

헤드 플레이트의 연결부 덕분에 센서를 적절한 프로세스 연결부가 있는 발효기 및 바이오리액터에 직접 설치하거나 적절한 어셈블리에 설치할 수 있습니다.

### 5.3 설치 후 점검

다음 질문에 '예'라고 답할 수 있는 경우에만 센서를 사용하십시오.

- 센서와 케이블이 손상되지 않았습니까?
- 올바른 설치 각도를 선택했습니까?

## 6 전기 연결

### ⚠ 경고

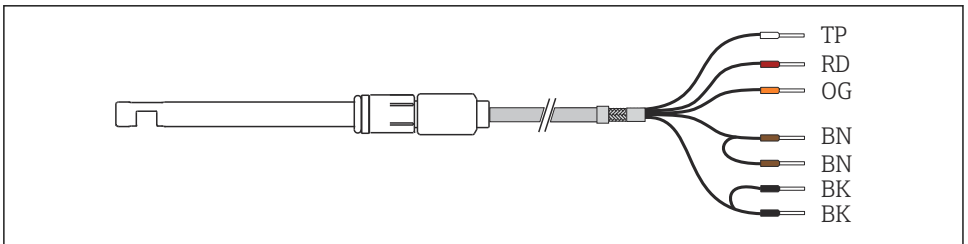
**기기에는 전기가 흐릅니다!**

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.

### 6.1 센서 연결

이 센서는 미리 중단되었거나 라벨이 붙어 있는 센서 고정 케이블을 사용해 트랜스미터에 연결됩니다.



A0029260

6 센서 케이블

CM44P 단자	케이블 색	할당
P+	BN	램프 전압 +
S+	BN	램프 전압 + 검출
S-	BK	램프 전압 - 검출
P-	BK	램프 전압 -
A (1)	RD	센서 +
C(1)	OG	센서 -
SH (1)	TP	차폐

## 6.2 램프 전압

센서 버전	램프 유형	램프 전압 [V]
OUSBT66-xxxxx	LED	7.5 ± 0.1

## 6.3 방진방수 등급 보장

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

▶ 작업을 수행할 때는 각별히 주의하십시오.

다음과 같은 경우에 이 제품에 허용되는 각 보호 유형(불침투성(IP), 전기 안전, EMC 간섭 내성)이 더 이상 보장되지 않습니다.

- 커버가 떨어짐
- 제공된 것과 다른 전원 공급 장치 사용
- 케이블 글랜드가 충분히 조여지지 않음(허용된 수준의 IP 보호를 위해서는 2 Nm (1.5 lbf ft)으로 조여야 함)
- 케이블 글랜드에 부적합한 케이블 직경 사용
- 모듈이 완전히 고정되지 않음
- 디스플레이가 완전히 고정되지 않음(부적절한 씰링 때문에 수분 침투 위험이 있음)
- 케이블/케이블 엔드가 헐겁거나 충분히 조여지지 않음
- 전도성 케이블 전선이 기기에 남아 있음

## 6.4 연결 후 점검

기기 연결 및 사양	설명
센서, 어셈블리 및 케이블의 외부가 손상되지 않았습니까?	육안 검사

전기 연결	설명
연결된 트랜스미터의 공급 전압이 명판의 데이터와 일치합니까?	육안 검사
설치된 케이블에 변형 방지 장치를 사용했고 케이블이 꼬이지 않았습니까?	
케이블이 고리가 있거나 교차하지 않고 올바르게 배선되었습니까?	(살살 당겨) 단단히 고정되었는지 확인하십시오.
신호 케이블을 연결도에 따라 올바르게 연결했습니까?	
모든 케이블 인입구를 단단히 조이고 누설이 방지되게 설치했습니까?	횡방향 케이블 인입구의 경우 물이 떨어지도록 케이블을 아래쪽으로 늘어뜨리십시오.
PE 배전 레일을 접지했습니까(해당 시)?	설치 지점에 접지

## 7 시운전

### 7.1 기능 점검

최초로 시운전하기 전에 다음 사항을 확인하십시오.

- 센서가 올바르게 설치되었는지 여부
- 전기 연결이 올바른지 여부

### 7.2 센서 교정/조정

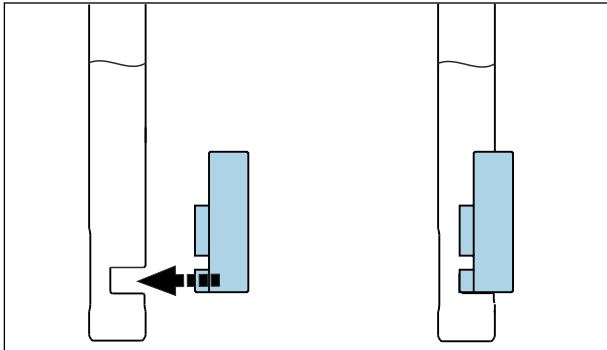
광도계 센서 및 트랜스미터로 구성된 측정 개소는 공장에서 조정됩니다. 일반적으로 처음 시운전할 때는 조정할 필요가 없습니다.

#### 센서 교정/조정(필요한 경우)

교정 키트(71128340)를 사용하십시오.

램프를 가열하기 위해 교정/조정을 수행하기 전에 15분 이상 센서 램프를 켜야 합니다. 램프를 켜고 끄려면 트랜스미터(예: CM44P)의 메뉴 기능을 사용하십시오: **설정/입력/광도계/Switch lamp on.**

1. **설정/입력/광도계/확장 설정/Measurement channel/교정 설정/Filter calibration** → 예
2. **CAL/광도계/Measurement channel/교정/2-pnt. calibration.**
3. **교정을 시작하시겠습니까?**  
(홀드는 활성화됨)  
→ OK.
4. 깨끗하고 마른 센서를 어두운 곳에서 공기 중에 보관하십시오. → OK  
↳ 현재 측정값이 표시됩니다.
- 5.



그런 다음 교정 필터(2.0 AU)를 센서 샤프트에 장착하고 끝까지 밀어 넣으십시오.

6. → OK.  
↳ 교정 필터의 측정값이 표시됩니다.
7. 그런 다음 검증 필터(0.35 AU)를 센서 샤프트에 장착하고 끝까지 밀어 넣으십시오.

- 8. → OK.  
↳ 검증 필터의 측정값이 표시됩니다.
- 9. 센서 헤드에서 필터를 제거하십시오. → OK.
- 10. 교정이 올바른 경우: → OK. 교정이 잘못되면 프로세스가 중단되고 모든 단계를 반복해야 합니다.
- 11. CAL/광도계/Measurement channel/Optical zero point ▷ 현재 raw값을 영점으로 사용. → OK.

## 8 유지보수

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.

### 센서 세척

센서가 더러우면 측정 결과에 영향을 미치고 오작동을 유발할 수도 있습니다. 따라서 신뢰할 수 있는 측정 결과를 보장하려면 센서를 정기적으로 세척해야 합니다. 세척 프로세스의 주기와 강도는 유체에 따라 다릅니다. 다음과 같은 경우에 센서를 세척하십시오.

- 모든 교정/조정/영점 조정 전에
- 수리를 위해 센서를 보내기 전에

파울링	세척
석회 침전물	▶ 센서를 1-5% 염산에 (몇 분 동안) 담그십시오.
광학 창에 붙은 더러운 입자	▶ 천을 접어 셀을 닦으십시오.

### 주의

#### 세척제 잔류물

세척제 잔류물은 측정에 영향을 줄 수 있습니다.

- ▶ 세척할 때마다 물로 센서를 조심스럽게 헹구십시오.

## 9 수리

### 9.1 일반 정보

다음은 수리 및 변환 관련 정보입니다.

- 이 제품은 모듈식 설계입니다.
- 예비 부품은 관련 키트 지침을 포함하는 키트로 그룹화됩니다.
- 제조사의 정품 예비 부품만 사용하십시오.
- 제조사의 서비스 부서나 교육을 받은 사용자만 수리할 수 있습니다.
- 제조사의 서비스 부서나 공장에서 인증된 계기만 다른 인증된 계기 버전으로 변환할 수 있습니다.
- 관련 표준, 국가 규정, Ex 문서(XA) 및 인증서를 준수하십시오.

1. 키트 지침에 따라 수리하십시오.
2. 수리와 변환을 문서화하고 수명 주기 관리 도구(W@M)에 입력하십시오.

### 9.2 예비 부품

현재 이용 가능한 계기 예비 부품은 웹 사이트에서 확인할 수 있습니다.

<https://portal.endress.com/webapp/SparePartFinder>

- ▶ 예비 부품을 주문할 때 계기의 일련 번호를 명시하십시오.

### 9.3 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.

### 9.4 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 제조사에 반환하십시오.

## 10 액세서리

다음은 이 문서가 발행되었을 당시에 사용 가능한 가장 중요한 액세서리입니다.


명시된 액세스러리는 설명서에 나오는 제품과 기술적으로 호환됩니다.

1. 제품 조합의 애플리케이션별 제한이 가능합니다.  
애플리케이션에 따른 측정 포인트의 적합성을 보장하십시오. 이는 측정 포인트 오퍼레이터의 책임입니다.
2. 모든 제품의 설명서에 나오는 정보, 특히 기술 정보에 주의하십시오.
3. 여기에 없는 액세스러리는 서비스 부서나 세일즈 센터로 문의하십시오.

## 10.1 어셈블리


### Unifit CPA842

- 식품, 생명공학 및 제약 산업용 설치 어셈블리
- EHEDG 및 3A 인증서 포함
- 제품 페이지의 Product Configurator: [www.endress.com/cpa842](http://www.endress.com/cpa842)

 기술 정보 TI00306C

### Cleanfit CPA875

- 살균 및 위생 어플리케이션용 리트랙터블 프로세스 어셈블리
- 직경이 12 mm인 표준 센서를 사용한 인라인 측정(예: pH, ORP, 산소)
- 제품 페이지의 Product Configurator: [www.endress.com/cpa875](http://www.endress.com/cpa875)

 기술 정보 TI01168C

## 10.2 교정

### OUSBT66 교정 키트

- 2/0.35 AU
- 주문 번호: 71128340

## 11 기술 정보

### 11.1 입력

#### 11.1.1 측정 변수

NIR 흡수

#### 11.1.2 측정 범위

- 0 ~ 4 AU
- 0 ~ 8 OD(광로 길이에 따라 다름)

#### 11.1.3 파장

880 nm



**11.1.4 광로 길이**

5, 10 또는 20 mm

**11.2 환경****11.2.1 외기 온도**

0~55 °C (32~131 °F)

**11.2.2 보관 온도**

0 ~ 70 °C (32 ~ 160 °F)

**11.2.3 습도**

5 ~ 95%

**11.2.4 방진방수 등급**

IP 68, Fischer 커넥터(최대 2 m (6.6 ft) 수주, 24시간)

**11.3 프로세스****11.3.1 프로세스 온도**

0 ~ 90 °C (32 ~ 194 °F) 연속  
최대 135 °C (275 °F), 최대 2시간

**11.3.2 프로세스 압력**

최대 10 bar (150 psi) 절대, 90 °C (194 °F)

**11.4 기계적 구조****11.4.1 치수**

→  9

**11.4.2 무게**

약 0.2 kg (0.44 lbs)

**11.4.3 재질**

센서

스테인리스강 1.4435 (316L)

창

사파이어, 붕규산염

O링

EPDM

**11.4.4 프로세스 연결부**

Pg 13.5

#### 11.4.5 표면 거칠기

$R_a < 0.38 \mu\text{m}$

#### 11.4.6 광원

LED

# 표제어 색인

## ㄱ

경고 . . . . . 3  
 계기 설명 . . . . . 5  
 기능 점검 . . . . . 13  
 기술 인력 . . . . . 4  
 기호 . . . . . 3

## ㄴ

램프 전압 . . . . . 12

## ㄷ

명판 . . . . . 7

## ㄹ

반품 . . . . . 15  
 방진방수 등급 보장 . . . . . 12  
 배관 설치 . . . . . 10

## ㅁ

설치  
 점검 . . . . . 11  
 설치 브래킷 . . . . . 9  
 설치 요구사항 . . . . . 8  
 센서 설치 . . . . . 10

## ㅇ

안전  
 작동 . . . . . 4  
 작업장 안전 . . . . . 4  
 제품 . . . . . 5  
 안전 지침 . . . . . 4  
 액세서리 . . . . . 15  
 연결  
 계기 . . . . . 11  
 점검 . . . . . 12  
 용도 . . . . . 4  
 지정 . . . . . 4  
 입고 승인 . . . . . 6

## ㅂ

작동 안전 . . . . . 4  
 작업자 요건 . . . . . 4  
 작업장 안전 . . . . . 4  
 전원 공급  
 계기 연결 . . . . . 11

## 점검

설치 . . . . . 11  
 연결 . . . . . 12  
 제품 구성 . . . . . 7  
 제품 식별 . . . . . 7  
 제품 안전 . . . . . 5

## ㅅ

측정 범위 . . . . . 16  
 측정 변수 . . . . . 16  
 측정 시스템 . . . . . 8  
 치수 . . . . . 9

## ㅇ

파장 . . . . . 16  
 펄기 . . . . . 15



71597885

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

---