BA02097C/46/KO/02.21
71544343
2021-08-31

사용 설명서
Smartec CLD18

전도도 측정 시스템
IO-Link

IO-Link

Endress+Hauser
People for Process Automation

목차

1 문서 정보 4
1.1 경고 4
1.2 기호 4
1.3 계기의 기호 4
1.4 문서 4

2 기본 안전 지침 5
2.1 작업자 요건 5
2.2 용도 5
2.3 직업 안전 5
2.4 작동 안전 6
2.5 제품 안전 6
2.6 IT 보안 6

3 제품 설명 7

4 입고 승인 및 제품 식별 8
4.1 입고 승인 8
4.2 제품 식별 8
4.3 제품 구성 9

5 설치 10
5.1 설치 조건 10
5.2 컴팩트 계기 설치 13
5.3 설치 후 점검 13

6 전기 연결 14
6.1 트랜스미터 연결 14
6.2 방진방수 등급 보장 14
6.3 연결 후 점검 14

7 작동 옵션 16
7.1 작업 메뉴의 구조 및 기능 16
7.2 로컬 디스플레이를 이용한 작업 메뉴 액세스 16
7.3 작업 도구를 이용한 작업 메뉴 액세스 17

8 시스템 통합 18
8.1 계기 설명 파일 개요 18
8.2 계기를 시스템에 통합 18

9 시운전 29
9.1 계기 켜기 29
9.2 계기 설정 29

10 작동 34

11 진단 및 문제 해결 35
11.1 일반 문제 해결 35
11.2 문제 해결 지침 35
11.3 보류 중인 진단 메시지 35

12 유지보수 38
12.1 유지보수 작업 38

13 수리 39
13.1 일반 정보 39
13.2 반품 39
13.3 폐기 39

14 액세서리 40

15 기술 정보 41
15.1 입력 41
15.2 출력 41
15.3 전원 공급 42
15.4 성능 특성 42
15.5 환경 42
15.6 프로세스 43
15.7 기계적 구조 43

표제어 색인 45

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 또는 권장됨
- 허용 또는 권장되지 않음
- 계기 설명서 참조
- 페이지 참조
- 그래픽 참조
- ↳ 한 단계의 결과

1.3 계기의 기호

⚠→📖 계기 설명서 참조

1.4 문서

다음 설명서는 이 사용 설명서를 보완하며, 인터넷 제품 페이지에서 찾을 수 있습니다.

📖 기술 정보 Smartec CLD18, TI01080C

📖 위생 애플리케이션용 특별 문서, SD02751C

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 컴팩트 측정 시스템은 중간에서 높은 전도도를 갖는 액체의 유도성 전도도 측정에 사용됩니다.

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.

주의

사양을 벗어난 사용!

잘못된 측정, 오작동 및 측정 개소 오류가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 사양에 따라서만 제품을 사용하십시오.
- ▶ 명판의 기술 정보에 유의하십시오.

2.3 직업 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 받았습니다.
- 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

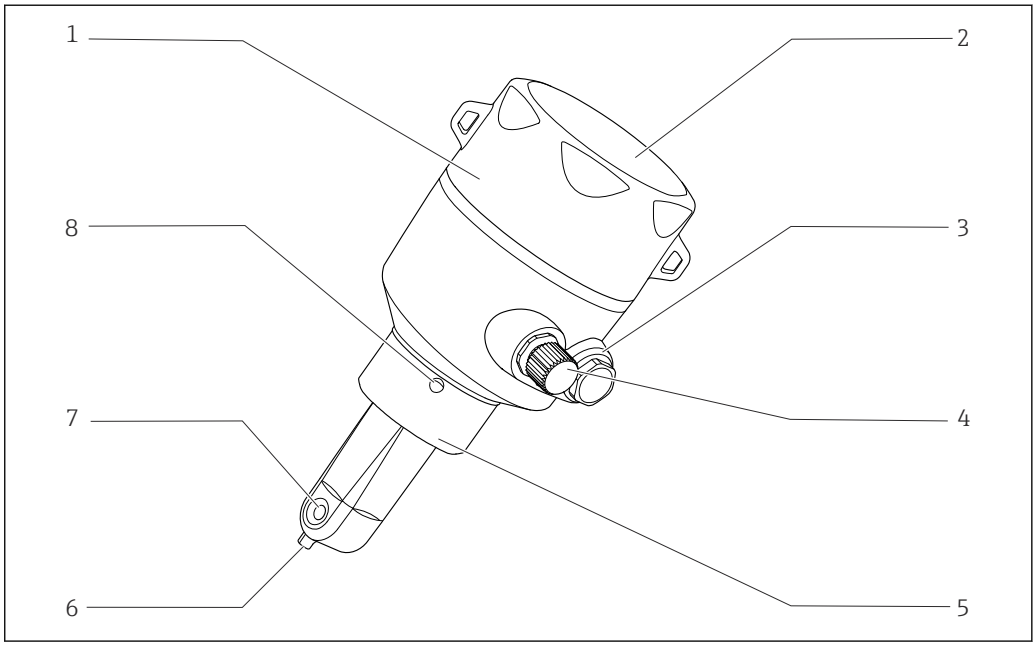
이 제품은 최신 안전 요건을 준수하도록 설계되었고 테스트를 받았으며 작동하기에 안전한 상태로 출고되었습니다. 또한 관련 규정과 국제 표준을 준수합니다.

2.6 IT 보안

기기가 설치되고 사용 설명서에 따라 사용하는 경우에만 품질 보증이 적용됩니다. 기기에는 기기 설정의 부주의한 변경으로부터 기기를 보호하는 보안 메커니즘이 있습니다.

작업자의 보안 기준을 따르고 기기 및 기기 데이터 전송에 추가 보호를 적용하는 IT 보안은 작업자가 직접 구현해야 합니다.

3 제품 설명



1 제품 설명

1	탈부착식 하우징 커버	5	프로세스 연결부, 예: DN50
2	디스플레이 창	6	온도 센서
3	더미 플러그	7	센서의 유량 구멍
4	IO-Link 연결부(M12 소켓)	8	누출 구멍

4 입고 승인 및 제품 식별

4.1 입고 승인

1. 포장물이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
   ↳ 포장물이 손상된 경우 공급업체에게 알리십시오.
   문제가 해결될 때까지 손상된 포장물을 보관하십시오.
2. 구성품이 손상되지 않았는지 확인하십시오.
   ↳ 구성품이 손상된 경우 공급업체에게 알리십시오.
   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 계기 정보를 제공합니다.
- 제조사
- 주문 코드
- 확장 주문 코드
- 일련 번호
- 펌웨어 버전
- 주변 및 프로세스 조건
- 입력 및 출력 값
- 측정 범위
- 안전 정보 및 경고
- 보호 등급

▶ 주문서와 명판의 정보를 비교하십시오.

4.2.2 제품 식별

제품 페이지

www.endress.com/CLD18

주문 코드 설명

제품 주문 코드 및 일련 번호 위치:
- 명판 위
- 납품 서류

제품 정보 확인

1. www.endress.com을 엽니다.
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 계기와 관련된 모든 정보와 제품 관련 문서가 표시됩니다.

제조사 주소

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

4.3 제품 구성

제품 구성은 다음과 같습니다.
- 주문한 버전의 Smartec CLD18 측정 시스템
- 사용 설명서 BA02097C

5 설치

5.1 설치 조건

5.1.1 설치 지침

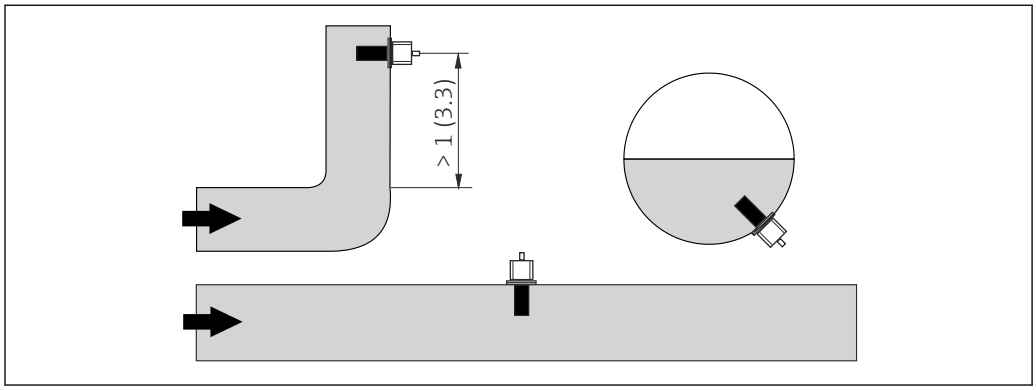
위생 요건

- ▶ EHEDG의 기준에 따라 쉽게 세척할 수 있도록 장비를 설치하려면 데드 레그(dead leg)가 없어야 합니다.
- ▶ 데드 레그가 불가피하면 최대한 짧게 유지하십시오. 어떠한 상황에서도 데드 레그 길이 L이 배관 내경 D에서 장비 엔벨로프 직경 d를 뺀 값을 초과하면 안 됩니다. $L \leq D - d$ 조건이 적용됩니다.
- ▶ 또한 데드 레그는 자가 배출이 되어야 하기 때문에 제품이나 프로세스 유체가 그 안에 유지되지 않습니다.
- ▶ 탱크 안에서 세척 장치가 데드 레그를 직접 세척하도록 위치해야 합니다.
- ▶ 추가 정보는 EHEDG Doc. 10 및 Position Paper: "Easy cleanable Pipe couplings and Process connections"의 위생 씰 및 설치 관련 권장사항을 참조하십시오.

3-A를 준수하도록 설치하려면 다음 사항에 유의하십시오.
- ▶ 계기 설치 후 위생 무결성이 보장되어야 합니다.
- ▶ 누출 구멍은 계기의 가장 낮은 지점에 위치해야 합니다.
- ▶ 3-A 준수 프로세스 연결부를 사용해야 합니다.

방향

센서가 유체에 완전히 잠겨야 합니다. 센서 주변에 기포가 생기지 않게 하십시오.



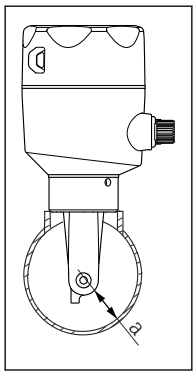
2 전도도 센서의 방향. 공학 단위: m (ft)

(배관이 구부러진 후) 유량 방향이 변하면 유체에 난류가 발생할 수 있습니다.

1. 배관이 구부러진 곳으로부터 최소 1 m (3.3 ft) 거리에 센서를 설치하십시오.
2. 설치할 때 유체가 유체 흐름 방향으로 센서의 유량 구멍을 통해 흐르도록 센서를 정렬하십시오. 센서 헤드가 유체에 완전히 잠겨야 합니다.

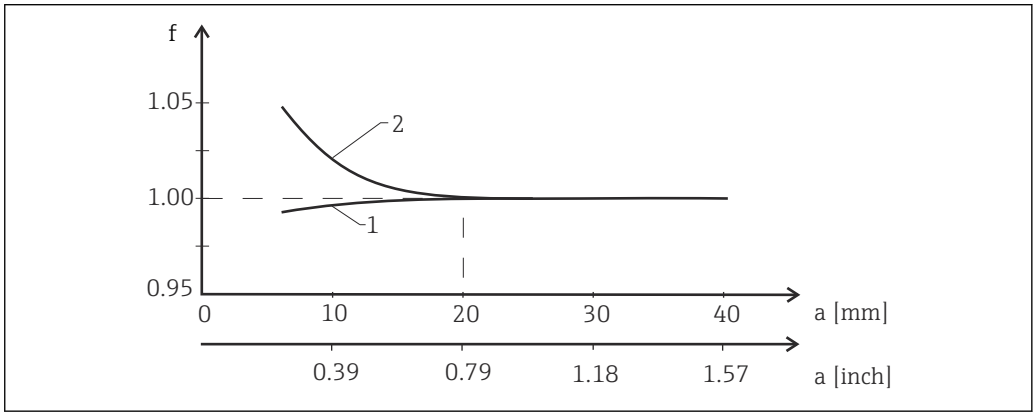
설치 계수

밀폐 된 설치 조건에서는 벽이 액체의 이온 전류에 영향을 줍니다. 이 영향은 설치 계수에 의해 상쇄됩니다. 측정을 위해 트랜스미터에 설치 계수를 입력하거나 설치 계수를 곱해 셀 상수를 보정합니다.
설치 계수의 값은 배관 노즐의 직경 및 전도도와 센서와 벽 사이의 거리 a에 따라 달라집니다.
벽까지의 거리가 충분하면(a > 20 mm, DN 60) 설치 계수를 무시할 수 있습니다(f = 1.00).
벽까지의 거리가 더 짧으면, 전기 절연 배관(f > 1)의 경우 설치 계수가 증가하고 전기 전도 배관(f < 1)의 경우 설치 계수가 감소합니다.
교정 솔루션을 사용해 측정하거나 다음 도표에서 가까운 근사값을 확인할 수 있습니다.



3 CLD18 설치

a 벽 거리

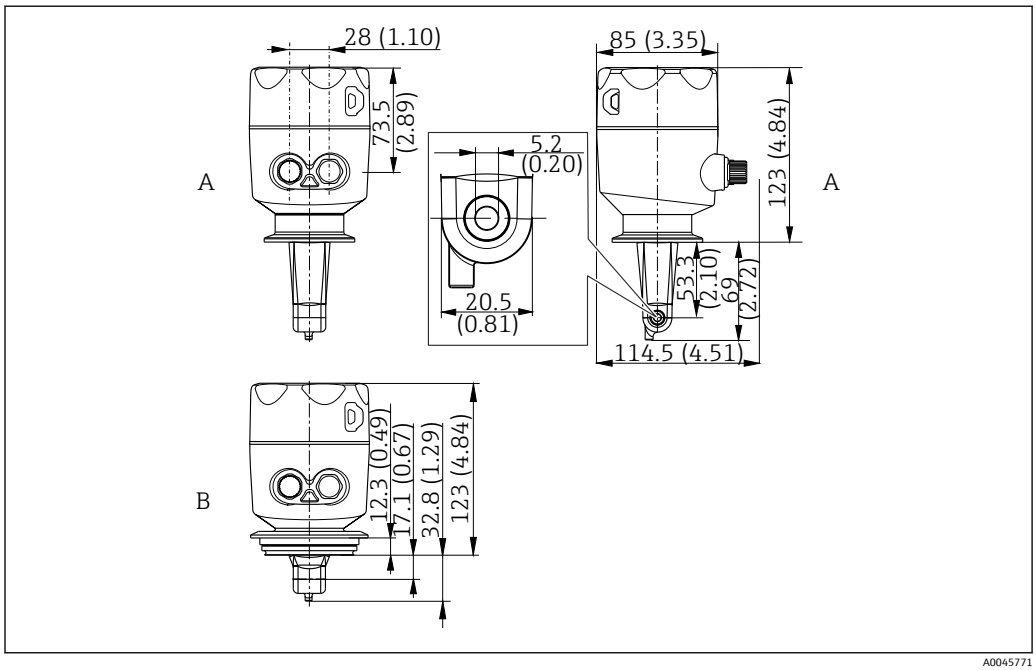


4 설치 계수 f와 벽 거리 a 사이의 관계

1 전기 전도 배관 벽
2 전기 절연 배관 벽

▶ 하우징이 직사광선에 노출되지 않도록 측정 시스템을 설치하십시오.

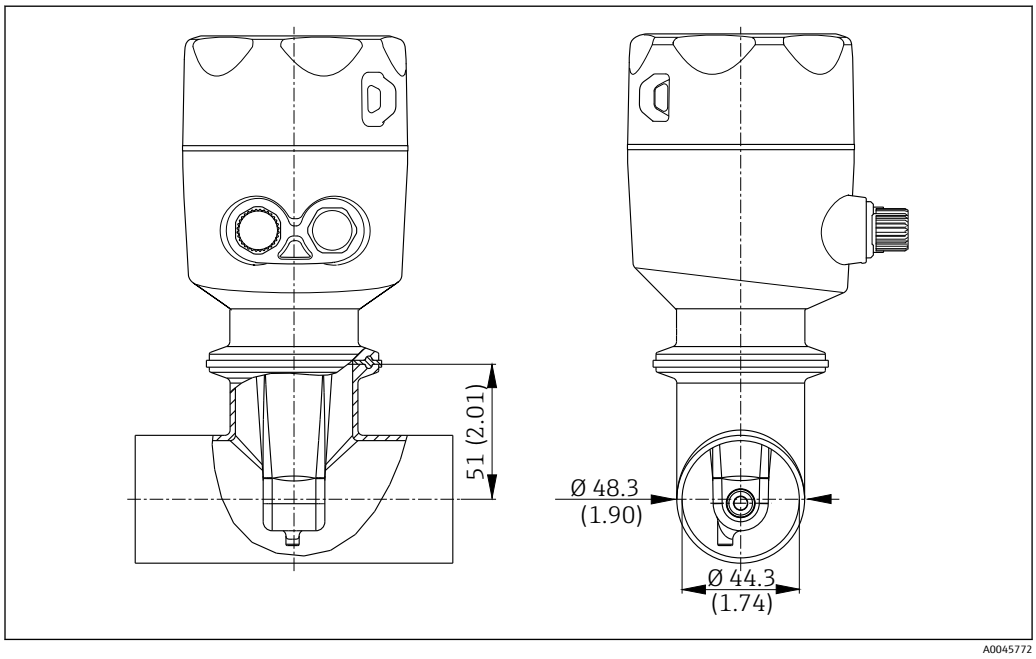
치수



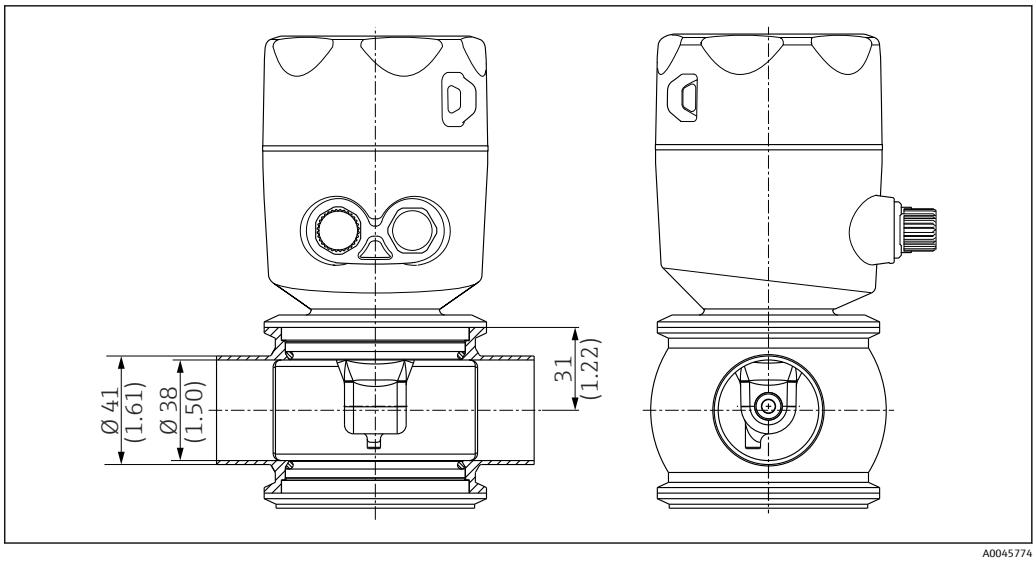
5 치수 및 버전(예). 공학 단위: mm (in)

A 스테인리스강 하우징 및 ISO 2852 클램프 2"
B 스테인리스강 하우징 및 Varivent DN 40~125

5.1.2 설치 예



6 Tri-Clamp 2" 프로세스 연결부를 사용해 DN 40 배관에 설치. 공학 단위: mm (in)



7 Varivent 프로세스 연결부를 사용해 DN 40 배관에 설치. 공학 단위: mm (in)

5.2 컴팩트 계기 설치

1. 코일 바디가 유체에 완전히 잠기도록 유체에서의 센서 설치 깊이를 선택하십시오.
2. 벽과의 거리에 주의하십시오. (→ 4, 11)
3. 프로세스 연결부를 통해 배관 노즐이나 탱크 노즐에 직접 컴팩트 계기를 설치하십시오.
4. 1½" 나사 연결부의 경우 테프론 테이프를 사용해 연결부를 밀봉하고 조정 핀 렌치 (DIN 1810, 평면, 크기 45~50 mm (1.77~1.97 in))를 사용해 조이십시오.
5. 설치할 때 유체가 유체 흐름 방향으로 센서의 유량 구멍을 통해 흐르도록 컴팩트 계기를 정렬하십시오. 계기를 정렬할 때 명판의 화살표를 참조하십시오.
6. 플랜지를 조이십시오.

5.3 설치 후 점검

1. 설치 후 컴팩트 기기가 손상되었는지 점검하십시오.
2. 컴팩트 기기가 직사광선으로부터 보호되는지 점검하십시오.

6 전기 연결

⚠경고

기기에는 전기가 흐릅니다!

잘못 연결하면 부상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다!

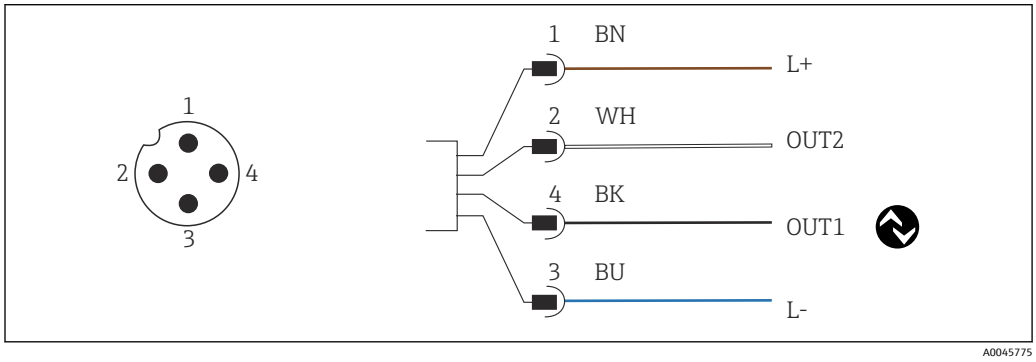
- ▶ 전기 연결은 전기 기술자만 수행할 수 있습니다.
- ▶ 전기 기술자는 이 사용 설명서의 내용을 읽고 숙지해야 하며, 사용 설명서에 명시된 지침을 준수해야 합니다.
- ▶ 연결 작업을 시작하기 **전에** 케이블에 전압이 없음을 확인하십시오.

6.1 트랜스미터 연결

⚠경고

감전 위험이 있습니다!

- ▶ 24 V 전원 공급 장치를 사용하는 기기의 경우 전원 공급 지점에서 이중 또는 강화 절연을 통해 위험한 활선으로부터 전원 공급 장치를 절연해야 합니다.



8 M12 커넥터를 통한 연결(A 코드)

1 L+
2 OUT2, 전류 출력 0/4~20 mA
3 L-
4 OUT1, 측정 범위 전환을 위한 IO-Link 통신 / SIO 입력

ℹ 전류 출력(OUT2)을 간섭 없이 사용하려면 IO-Link 통신을 끄는 것이 좋습니다.

6.2 방진방수 등급 보장

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

- ▶ M12 케이블을 끝까지 조이십시오.

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

- 커버가 떨어짐
- M12 케이블이 완전히 조여지지 않음

6.3 연결 후 점검

전기 연결을 완료한 후 다음 점검을 수행하십시오.

계기 상태 및 사양	설명
트랜스미터와 케이블의 외부가 손상되지 않았습니까?	육안 검사

전기 연결	설명
설치된 케이블에 변형 방지 장치를 사용했고 케이블이 꼬이지 않았습니까?	육안 검사

7 작동 옵션

7.1 작업 메뉴의 구조 및 기능

이 항목은 로컬 작동에만 적용됩니다.

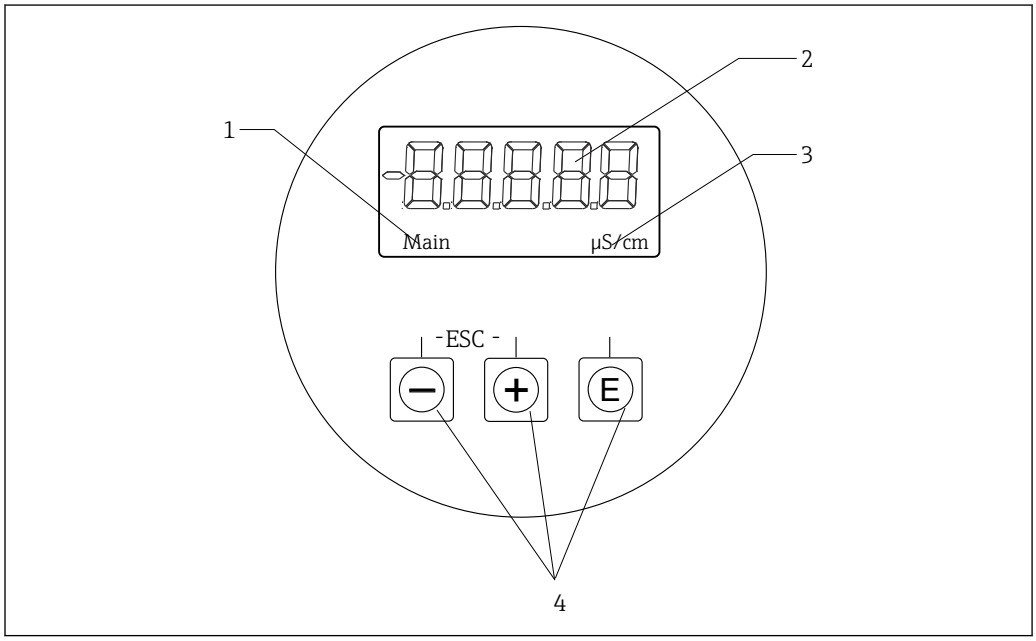
컴팩트 계기의 기능은 다음 메뉴로 나뉩니다.

Display	계기 디스플레이 설정: 대비, 밝기, 측정값을 번갈아 표시하는 시간
Setup	계기 설정
Calibration	센서 교정 [1)]
Diagnostics	계기 정보, 진단 로그북, 센서 정보, 시뮬레이션

1) Smartec CLD18의 에어 세트와 올바른 셀 상수는 공장에서 이미 설정되어 있습니다. 시운전 중에 센서 교정이 필요하지 않습니다.

7.2 로컬 디스플레이를 이용한 작업 메뉴 액세스

IO-Link를 통해 로컬 작동을 잠그거나 잠금 해제할 수 있습니다.



9 로컬 디스플레이 및 버튼

1 파라미터
2 측정값
3 단위
4 작동 키

오류가 발생하면 계기가 오류와 측정값을 자동으로 번갈아 표시합니다.
언어는 영어입니다.

E	▪ 구성 메뉴를 엽니다. ▪ 입력을 확인합니다. ▪ 파라미터 또는 하위 메뉴를 선택합니다.
⊞ ⊟	구성 메뉴 안: ▪ 파라미터에 대해 표시된 메뉴 항목 / 문자를 점진적으로 이동합니다. ▪ 선택한 파라미터를 변경합니다. 구성 메뉴 밖: 모든 활성 채널에 대해 활성화되고 계산된 채널과 최소 및 최대 값을 표시합니다.

메뉴에서 나가기 또는 취소

1. 항상 메뉴 하단에 있는 **Back**을 사용해 메뉴 항목 / 하위 메뉴에서 나갑니다.
2. 변경 사항을 저장하지 않고 나가려면 더하기 버튼과 빼기 버튼을 동시에(< 3초) 누릅니다.

편집 모드의 기호:

↵	입력 승인 이 기호를 선택하면 입력이 사용자가 지정한 위치에 적용되고 편집 모드에서 나갑니다.
╳	입력 거부 이 기호를 선택하면 입력이 거부되고 편집 모드에서 나갑니다. 이전에 설정한 텍스트가 유지됩니다.
←	왼쪽으로 한 단계 이동합니다. 이 기호를 선택하면 커서가 왼쪽으로 한 단계 이동합니다.
⇤	뒤로 삭제 이 기호를 선택하면 커서 위치 왼쪽에 있는 문자가 삭제됩니다.
C	모두 삭제 이 기호를 선택하면 전체 입력이 삭제됩니다.

7.3 작업 도구를 이용한 작업 메뉴 액세스

IO-Link 인터페이스는 프로세스 및 진단 데이터에 대한 직접 액세스를 지원하고 사용자는 이 인터페이스를 통해 측정 계기를 구성할 수 있습니다.→ 📄 20

IO-Link에 대한 추가 정보: www.io-link.com

8 시스템 통합

8.1 계기 설명 파일 개요

현장 계기를 디지털 통신 시스템에 통합하려면 IO-Link 시스템에 출력 데이터, 입력 데이터, 데이터 형식, 데이터 크기, 지원되는 전송 속도 같은 계기 파라미터 설명이 필요합니다. 이 데이터는 통신 시스템을 시운전할 때 일반 모듈을 통해 IO-Link 마스터로 제공되는 IODD(IO Device Description)에 있습니다.

endress.com을 통한 다운로드

1. endress.com/download
2. 표시된 검색 옵션에서 **Device Driver**를 선택하십시오.
3. **Type**에서 "IO Device Description (IODD)"을 선택하십시오.
4. **Product Code**를 선택하거나 텍스트로 입력하십시오.
   ↳ 검색 결과 목록이 나타납니다.
5. 적절한 버전을 다운로드하십시오.

ioddfinder를 통한 다운로드

1. ioddfinder.io-link.com
2. **Manufacturer**에서 "Endress+Hauser"를 선택하십시오.
3. **Product Name**을 입력하십시오.
   ↳ 검색 결과 목록이 나타납니다.
4. 적절한 버전을 다운로드하십시오.

8.2 계기를 시스템에 통합

Device ID	0x020101 (131329)
Vendor Id	0x0011 (17)

8.2.1 프로세스 데이터

이름	설명	비트 오프셋	데이터 형식	액세스	값 범위	단위
Process Data Input.Conductivity	실제 전도도	48	float32	r	0.0~200.0	S/m
Process Data Input .Temperature	실제 온도	16	float32	r	-50.0~250.0	°C
Process Data Input.Condensed status	PI 사양에 따른 요약 상태: PA Profile 4.0 요약 상태	8	uint8	r	36 = Failure 60 = Functional check 120 = Out of specification 128 = Good 129 = Simulation 164 = Maintenance required	
Process Data Input.Active parameter set	측정 범위 전환을 위해 설정된 활성 파라미터	4	boolean	r	0 = Set 1 1 = Set 2	
Process Data Input.Switching Signal Channel 2.2 Temperature	스위칭 신호 상태 SSC 2.2	3	boolean	r	0 = False 1 = True	
Process Data Input.Switching Signal Channel 2.1 Temperature	스위칭 신호 상태 SSC 2.1	2	boolean	r	0 = False 1 = True	

이름	설명	비트 오프셋	데이터 형식	액세스	값 범위	단위
Process Data Input.Switching Signal Channel 1.2 Conductivity	스위칭 신호 상태 SSC 1.2	1	boolean	r	0 = False 1 = True	
Process Data Input.Switching Signal Channel 1.1 Conductivity	스위칭 신호 상태 SSC 1.1	0	boolean	r	0 = False 1 = True	

8.2.2 식별

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Serial number	일련 번호	0x0015	0	11	string	r			
Firmware version	펌웨어 버전	0x0017	0	8	string	r			
Extended ordercode	확장 주문 코드	0x0103	0	18	string	r			
Order Ident	주문 코드	0x0106	0	20	string	r			
Product name	제품 이름	0x0012	0	64	string	r		Smartec	
Product text	제품 설명	0x0014	0	16	string	r		전도도	
Vendor name	제조사 이름	0x0010	0	16	string	r		Endress+Hauser	
Hardware revision	하드웨어 버전	0x0016	0	64	string	r			
ENP version	전자 명판의 버전	0x0101	0	8	string	r		02.03.00	
Application specific tag	애플리케이션별 계기 ID	0x0018	0	16	string	r/w			
Function tag	기능 ID	0x0019	0	32	string	r/w		***	
Location tag	위치 ID	0x001a	0	32	string	r/w		***	
Device type	계기 유형	0x0100	0	2	uint16	r		0x95FF	
Sensor hardware version	센서의 하드웨어 버전	0x0068	0	8	string	r			

8.2.3 관찰

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Process Data Input.Conductivity	실제 전도도	0x0028	1	4	float32	r	0.0~200.0		S/m
Process Data Input .Temperature	실제 온도	0x0028	2	4	float32	r	-50.0~250.0		℃
Process Data Input.Condensed status	PI 사양에 따른 상태 요약	0x0028	3	1	uint8	r	36 = Failure 60 = Functional check 120 = Out of specification 128 = Good 129 = Simulation 164 = Maintenance required		
Process Data Input.Active parameter set	측정 범위 전환을 위해 설정된 활성 파라미터	0x0028	4	1	boolean	r	0 = set 1 1 = set 2		

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Process Data Input.Switching Signal Channel 2.2 Temperature	스위칭 신호 상태 SSC 2.2	0x0028	5	1	boolean	r	0 = False 1 = True		
Process Data Input.Switching Signal Channel 2.1 Temperature	스위칭 신호 상태 SSC 2.1	0x0028	6	1	boolean	r	0 = False 1 = True		
Process Data Input.Switching Signal Channel 1.2 Conductivity	스위칭 신호 상태 SSC 1.2	0x0028	7	1	boolean	r	0 = False 1 = True		
Process Data Input.Switching Signal Channel 1.1 Conductivity	스위칭 신호 상태 SSC 1.1	0x0028	8	1	boolean	r	0 = False 1 = True		

8.2.4 파라미터

Application

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Active parameter set	활성 파라미터 세트 선택(측정 범위 전환)	0x0070	0	1	uint8	r/w	0 = Set 1 1 = Set 2	0	
Sensor input									
Temperature unit	온도 단위 설정. 참고: 실제 값 단위는 항상 SI 단위 ℃입니다.	0x0049	0	2	uint16	r/w	0 = ℃ 1 = ℉	0	
Cell constant	센서의 셀 상수	0x0046	0	4	float32	r/w	0.0025~99.99	11.0	1/cm
Installation factor	설치 위치에 따른 설치 계수	0x0047	0	4	float32	r/w	0.1 ~ 5.0	1.0	
Damping main value	주 측정 값의 감쇠, 파라미터 세트 1	0x0050	0	2	uint16	r/w	0~60	0	s
Temperature compensation	온도 보정 켜기/끄기	0x004a	0	2	uint16	r/w	0 = Off 1 = On	1	
Alpha coefficient	센서의 알파 계수, 파라미터 세트 1	0x004b	0	4	float32	r/w	1.0~20.0	2.1	%/K
Reference temperature	알파 계수의 기준 온도. 단위는 온도 단위에 따라 다릅니다.	0x004c	0	4	float32	r/w	10.0~50.0	25.0	℃
Hold release time	홀드 해제를 위한 시간 지연	0x0051	0	2	uint16	r/w	0~600	0	s
Current output									
Current range	전류 출력 범위	0x004d	0	2	uint16	r/w	0 = Off 1 = 4-20 mA 2 = 0-20 mA	1	
Output 0/4 mA	상한 범위 한계, 파라미터 세트 1	0x004e	0	4	float32	r/w	0.0~2000000.0	0.0	µS/cm
Output 20 mA	상한 범위 한계, 파라미터 세트 1	0x004f	0	4	float32	r/w	0.0~2000000.0	2000000.0	µS/cm

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
MRS parameter set 2									
Output 0/4 mA	하한 범위 한계, 파라미터 세트 2	0x005a	0	4	float32	r/w	0.0~2000000.0	0.0	µS/cm
Output 20 mA	상한 범위 한계, 파라미터 세트 2	0x005b	0	4	float32	r/w	0.0~2000000.0	2000000.0	µS/cm
Damping main	주 측정 값의 감쇠, 파라미터 세트 2	0x005c	0	2	uint16	r/w	0~60	0	s
Alpha coefficient	센서의 알파 계수, 파라미터 세트 2	0x005d	0	4	float32	r/w	1.0~20.0	2.1	%/K
Teach - Single Value									
Teach Select	티칭할 스위칭 신호 선택	0x003a	0	1	uint8	r/w	1 = SSC1.1 2 = SSC1.2 11 = SSC2.1 12 = SSC2.2	1	
Teach SP1	시스템 명령(값 65) "Teach switch point 1"	0x0002	0	1	uint8	w			
Teach SP2	시스템 명령(값 66) "Teach switch point 2"	0x0002	0	1	uint8	w			
Teach Result.State	트리거된 시스템 명령의 결과	0x003b	1	1	uint8	r		0	
Switching Signal Channel 1.1 Conductivity									
SSC1.1 Param.SP1	전도도를 위한 스위칭 신호 SSC1.1의 스위치 포인트 1	0x003c	1	4	float32	r/w	0.0~2000000.0	1000000.0	µS/cm
SSC1.1 Param.SP2	전도도를 위한 스위칭 신호 SSC1.1의 스위치 포인트 2	0x003c	2	4	float32	r/w	0.0~2000000.0	200.0	µS/cm
SSC1.1 Config.Logic	전도도를 위한 반전 스위칭 신호 SSC1.1의 로직	0x003d	1	1	uint8	r/w	0 = High active 1 = Low active	0	
SSC1.1 Config.Mode	전도도를 위한 스위칭 신호 SSC1.1의 모드	0x003d	2	1	uint8	r/w	0 = Deactivated 1 = Single point 2 = Window 3 = Two-point	0	
SSC1.1 Config.Hyst	전도도를 위한 스위칭 신호 SSC1.1의 히스테리시스	0x003d	3	4	float32	r/w	0.0~2000000.0	10.0	
Switching Signal Channel 1.2 Conductivity									
SSC1.2 Param.SP1	전도도를 위한 스위칭 신호 SSC1.2의 스위치 포인트 1	0x003e	1	4	float32	r/w	0.0~2000000.0	1000000.0	µS/cm
SSC1.2 Param.SP2	전도도를 위한 스위칭 신호 SSC1.2의 스위치 포인트 2	0x003e	2	4	float32	r/w	0.0~2000000.0	200.0	µS/cm
SSC1.2 Config.Logic	전도도를 위한 반전 스위칭 신호 SSC1.2의 로직	0x003f	1	1	uint8	r/w	0 = High active 1 = Low active	0	
SSC1.2 Config.Mode	전도도를 위한 스위칭 신호 SSC1.2의 모드	0x003f	2	1	uint8	r/w	0 = Deactivated 1 = Single point 2 = Window 3 = Two-point	0	
SSC1.2 Config.Hyst	전도도를 위한 스위칭 신호 SSC1.2의 히스테리시스	0x003f	3	4	float32	r/w	0.0~2000000.0	10.0	

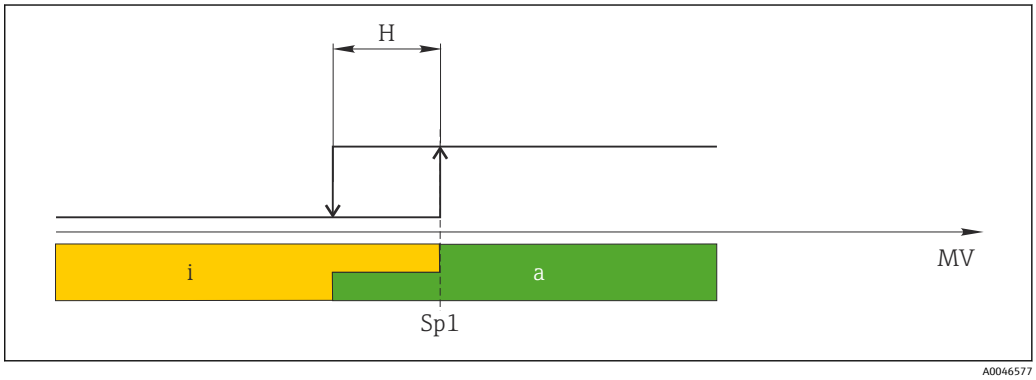
이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Switching Signal Channel 2.1 Temperature									
SSC2.1 Param.SP1	온도를 위한 스위칭 신호 SSC2.1의 스위치 포인트 1	0x400c	1	4	float32	r/w	-50.0~250.0	130.0	°C
SSC2.1 Param.SP2	온도를 위한 스위칭 신호 SSC2.2의 스위치 포인트 2	0x400c	2	4	float32	r/w	-50.0~250.0	-10.0	°C
SSC2.1 Config.Logic	온도를 위한 반전 스위칭 신호 SSC2.1의 로직	0x400d	1	1	uint8	r/w	0 = High active 1 = Low active	0	
SSC2.1 Config.Mode	온도를 위한 스위칭 신호 SSC2.1의 모드	0x400d	2	1	uint8	r/w	0 = Deactivated 1 = Single point 2 = Window 3 = Two-point	0	
SSC2.1 Config.Hyst	온도를 위한 스위칭 신호 SSC2.1의 히스테리시스	0x400d	3	4	float32	r/w	0.0~300.0	0.5	
Switching Signal Channel 2.2 Temperature									
SSC2.2 Param.SP1	온도를 위한 스위칭 신호 SSC2.2의 스위치 포인트 1	0x400e	1	4	float32	r/w	-50.0~250.0	130.0	°C
SSC2.2 Param.SP2	온도를 위한 스위칭 신호 SSC2.2의 스위치 포인트 2	0x400e	2	4	float32	r/w	-50.0~250.0	-10.0	°C
SSC2.2 Config.Logic	온도를 위한 반전 스위칭 신호 SSC2.2의 로직	0x400f	1	1	uint8	r/w	0 = High active 1 = Low active	0	
SSC2.2 Config.Mode	온도를 위한 스위칭 신호 SSC2.2의 모드	0x400f	2	1	uint8	r/w	0 = Deactivated 1 = Single point 2 = Window 3 = Two-point	0	
SSC2.2 Config.Hyst	온도를 위한 스위칭 신호 SSC2.2의 히스테리시스	0x400f	3	4	float32	r/w	0.0~300.0	0.5	
Process check									
Function	프로세스 제어 기능 설정. 이 기능은 측정 신호의 정체를 검사합니다. 기간 및 관찰 폭을 설정할 수 있습니다.	0x0057	0	2	uint16	r/w	0 = Off 1 = On	0	
Duration	기간 설정	0x0058	0	2	uint16	r/w	1~240	60	min
Observation width	관찰 폭 설정	0x0059	0	4	float32	r/w	0.01~2.0	0.5	%
Manual hold									
Hold active	수동 홀드 설정. 이 기능은 교정 또는 세척 중에 출력을 안정적으로 유지하는 데 사용할 수 있습니다.	0x0056	0	2	uint16	r/w	0 = Off 1 = On	0	

스위칭 신호

스위칭 신호는 측정값의 제한 위반을 모니터링하는 간단한 방법을 제공합니다.
각 스위칭 신호는 프로세스 값에 명확하게 할당되고 상태를 제공합니다. 이 상태는 프로세스 데이터(프로세스 데이터 링크)와 함께 전송됩니다. 이 상태의 스위칭 동작은 "Switching Signal Channel"(SSC)의 설정 파라미터를 사용해 설정됩니다. 스위치 포인트 SP1 및 SP2의 수동 설정 외에도 "Teach" 메뉴에서 티치 메커니즘을 사용할 수 있습니다. 이는 시스템 명령을 통해 선택한 SSC에 각각의 현재 프로세스 값을 기록하는 데 사용됩니다. 다음은 선택할 수 있는 모드의 다양한 동작을 설명합니다. "Logic" 파라미터는 항상 "High active"입니다. 로직이 반전되어야 하는 경우 "Logic" 파라미터를 "Low active"로 설정할 수 있습니다.

모드 Single Point

SP2는 이 모드에서 사용되지 않습니다.

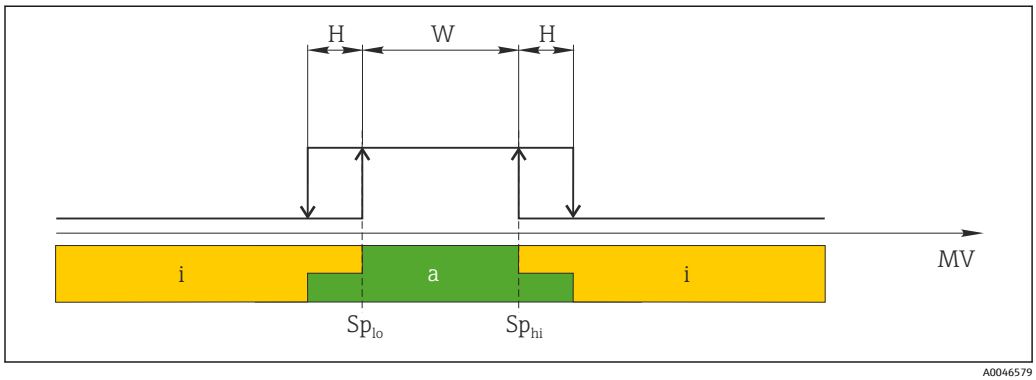


10 SSC, Single Point

H 히스테리시스
Sp1 스위치 포인트 1
mV 측정값
i 비활성(주황색)
a 활성(녹색)

모드 Window

SP_{hi}는 항상 SP1 또는 SP2 중 더 높은 값에 해당하고 SP_{lo}는 항상 더 낮은 값에 해당합니다.

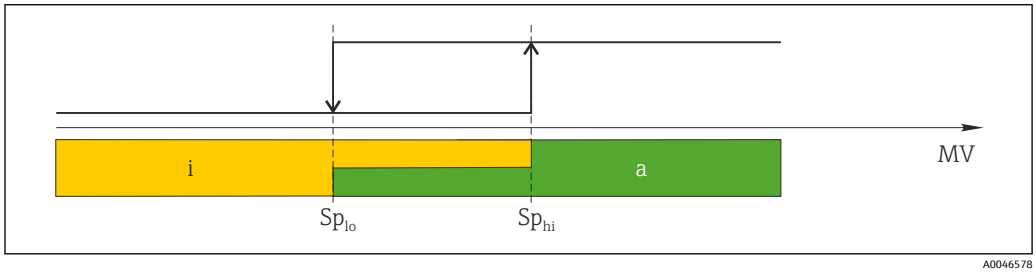


11 SSC, Window

H 히스테리시스
W 윈도우
Sp_{lo} 측정값이 더 낮은 스위치 포인트
Sp_{hi} 측정값이 더 높은 스위치 포인트
MV 측정값
i 비활성(주황색)
a 활성(녹색)

모드 Two-point

SP_{hi}는 항상 SP1 또는 SP2 중 더 높은 값에 해당하고 SP_{lo}는 항상 더 낮은 값에 해당합니다. 히스테리시스는 사용되지 않습니다.



12 SSC, Two-Point

Sp_{lo} 측정값이 더 낮은 스위치 포인트
Sp_{hi} 측정값이 더 높은 스위치 포인트
MV 측정값
i 비활성(주황색)
a 활성(녹색)

System

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Operating time	작동 시간, 분해능: 0.5시간	0x0069	0	4	float32	r			h
Display									
Local operation	로컬 작동 활성화/비활성화	0x000c	0	2	uint16	r/w	0 = On 8 = Off	0	
Contrast	디스플레이 대비: 0 = 저, 6 = 고	0x0053	0	2	uint16	r/w	0 = 1 1 = 2 2 = 3 3 = 4 4 = 5 5 = 6 6 = 7	3	
Brightness	디스플레이 대비: 0 = 저, 6 = 고	0x0054	0	2	uint16	r/w		5	
Alternating time	디스플레이에서 전도도 값과 온도 값 사이를 전환하기 전에 경과하는 시간. 0으로 설정하면 디스플레이에 값이 번갈아 표시되지 않습니다.	0x0055	0	2	uint16	r/w	0 = 0 s 1 = 3 s 2 = 5 s 3 = 10 s	2	s
Restart device									
Please confirm	시스템 명령(값 128)	0x0002	0	2		w			
Application Reset	애플리케이션별 계기 구성을 기본값에 설정합니다(계기를 재시작하지 않음).								
Please confirm	시스템 명령(값 129)	0x0002	0	2		w			
Factory default	계기 설정을 기본값으로 설정합니다. 계기가 자동으로 다시 시작됩니다.								
Please confirm	시스템 명령(값 130)	0x0002	0	2		w			
Back to Box	계기 설정을 기본값으로 설정합니다. 계기가 현재 사이클을 기다립니다. 이는 마스터에 있는 DataStorage Backup을 덮어쓰지 않음을 의미합니다.								
Please confirm	시스템 명령(값 131)	0x0002	0	1		w			

8.2.5 진단

진단 설정

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Device status	계기 상태	0x0024	0	1	uint8	r	0 = Device is OK 1 = Maintenance required 2 = Out of specification 3 = Function test 4 = Error	0	
Detailed device status	현재 보류 중인 이벤트 (→ 🗎 27)	0x0025	0	15	uint8	r		0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00	
Current diagnostic	현재 우선 순위가 지정된 진단 메시지의 진단 코드	0x0104	0	2	uint16	r		0	
Last diagnostic	표시할 마지막 진단 메시지의 진단 코드	0x0105	0	2	uint16	r			

Diagnostics logbook

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Diagnostic 1	로그북 항목 1	0x005e	0	20	string	r			
Diagnostic 2	로그북 항목 2	0x005f	0	20	string	r			
Diagnostic 3	로그북 항목 3	0x0060	0	20	string	r			
Diagnostic 4	로그북 항목 4	0x0061	0	20	string	r			
Diagnostic 5	로그북 항목 5	0x0062	0	20	string	r			
Diagnostic 6	로그북 항목 6	0x0063	0	20	string	r			

Sensor

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Operation time > 80 ℃	작동 시간 > 80 ℃	0x006a	0	4	float32	r			h
Operation time > 120 ℃	작동 시간 > 120 ℃	0x006b	0	4	float32	r			h
Maximal conductivity	최대 전도도	0x006c	0	4	float32	r			µS/cm
Maximal temperature	최대 온도	0x006d	0	4	float32	r			° C
Calibration counter	Calibration counter	0x006e	0	4	uint32	r			
Cell constant	지정된 셀 상수	0x006f	0	4	float32	r			1/cm

Simulation

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Current output	전류 출력 시뮬레이션의 선택 스위치	0x0064	0	2	uint16	r/w	0 = Off 1 = 0 mA 2 = 3.6 mA 3 = 4 mA 4 = 10 mA 5 = 12 mA 6 = 20 mA 7 = 21.5 mA	0	
IO-Link process value simulation	IO-Link 프로세스 값 시뮬레이션 설정	0x0065	0	2	uint16	r/w	0 = 꺼짐, 1 = 켜짐	0	
IO-Link conductivity value	IO-Link를 통해 시뮬레이션된 전도도 값	0x0066	0	4	float32	r/w	0.0~2500000.0	1000.0	µS/cm
IO-Link temperature value	IO-Link를 통해 시뮬레이션된 온도 값	0x0067	0	4	float32	r/w	-100.0~300.0	25.0	°C

Smart Sensor Descriptor

이름	설명	인덱스 (hex)	서브 (dec)	크기 (Byte)	데이터 형식	액세스	값 범위	기본 설정	단위
Conductivity									
Conductivity Descr.Lower limit	프로세스 데이터 하한	0x4080	1	4	float32	r		0.0	S/m
Conductivity Descr.Upper limit	프로세스 데이터 상한	0x4080	2	4	float32	r		200.0	S/m
Conductivity Descr.Unit	프로세스 데이터 단위 1299 = S/m	0x4080	3	2	int16	r		1299	
Conductivity Descr.Scale	프로세스 데이터 보정 계수	0x4080	4	1	int8	r		0	
Temperature									
Temperature Descr.Lower limit	프로세스 데이터 하한	0x4081	1	4	float32	r		-50.0	°C
Temperature Descr.Upper limit	프로세스 데이터 상한	0x4081	2	4	float32	r		250.0	°C
Temperature Descr.Unit	프로세스 데이터 단위 1001 = °C	0x4081	3	2	int16	r		1001	
Temperature Descr.Scale	프로세스 데이터 보정 계수	0x4081	4	1	int8	r		0	

진단 메시지

Namur 등급	번호	이벤트 코드	요약 상태	PV 상태	계기 상태	이름	해결 방법	표시 텍스트
F	22	0x1820	0b00100100	false	4	Temperature sensor broken	▶ 서비스 팀에 연락하십시오.	Temp. sensor
F	61	0x1821	0b00100100	false	4	Sensor electronics defective	▶ 서비스 팀에 연락하십시오.	Sens.el.
F	100	0x1822	0b00100100	false	4	Sensor not communicating	1. 센서 연결을 점검하십시오. 2. 서비스 팀에 연락하십시오.	Sens.com

Namur 등급	번호	이벤트 코드	요약 상태	PV 상태	계기 상태	이름	해결 방법	표시 텍스트
F	130	0x1823	0b00100100	false	4	No conductivity	센서가 공기 중에 있거나 결함이 있음 1. 센서 설치를 점검하십시오. 2. 서비스 팀에 연락하십시오.	Sensor supply
F	152	0x1824	0b00100100	false	4	No calibration data available	▶ 에어 세트를 교정하십시오.	No airset
F	241	0x1825	0b00100100	false	4	Unspecific software failure	1. 계기를 다시 시작하십시오. 2. "back-to-box" 명령을 실행하거나 기본 설정을 복원하십시오. 3. 서비스 팀에 연락하십시오.	Int.SW
F	243	0x1826	0b00100100	false	4	Unspecific hardware failure	1. 계기를 다시 시작하십시오. 2. "back-to-box" 명령을 실행하거나 기본 설정을 복원하십시오. 3. 서비스 팀에 연락하십시오.	Int.HW
F	419	0x1856	0b00100100	false	4	The Back-To-Box command is executed	1. 기다리십시오. 2. 계기를 다시 시작하십시오.	Back to Box
F	904	0x1827	0b00100100	false	4	Process check system	측정 신호가 장기간 변하지 않음 1. 센서 설치를 점검하십시오. 2. 센서가 유체에 잠겼는지 확인하십시오. 3. 계기를 다시 시작하십시오.	Process check
C	107	0x1828	0b10000001	true	3	Sensor calibration active	▶ 기다리십시오.	Calib. active
C	216	0x1829	0b10000001	true	3	Hold function active	▶ 홀드를 비활성화하십시오.	Hold active
C	848	0x8c01	0b10000001	true	3	Simulation active	▶ 작동 모드를 확인하십시오.	Simulate
S	144	0x182A	0b01111000	true	2	Conductivity out of range	1. 셀 상수를 확인하십시오. 2. 설치 계수를 확인하십시오.	PV range
S	146	0x182B	0b01111000	true	2	Temperature out of range	▶ 프로세스 온도를 확인하십시오.	TmpRange
S	460	0x182C	0b01111000	true	2	Measured value below limit	▶ 출력 설정을 확인하십시오.	Output low
S	461	0x182D	0b01111000	true	2	Measured value above limit	▶ 출력 설정을 확인하십시오.	Output high
M	500	0x182E	0b10100100	true	1	Sensor calibration aborted	주요 측정값 변동 ▶ 센서 설치를 점검하십시오.	Not stable

9 시운전

9.1 계기 켜기

1. 처음으로 트랜스미터를 켜기 전에 트랜스미터의 작동을 숙지하십시오.
   ↳ 전원을 켠 후 계기가 자체 테스트를 수행하고 측정 모드로 들어갑니다.
2. **Setup**: 처음으로 계기를 시운전할 때 다음 지침을 따라 계기를 설정하십시오.

9.2 계기 설정

이 항목은 로컬 작동에만 적용됩니다. IO-Link를 통한 작동: → 📄 18.

9.2.1 디스플레이 설정(Display 메뉴)

1. Ⓔ: 주 메뉴를 불러옵니다.
   ↳ 하위 메뉴가 표시됩니다.
2. ⊞ 또는 ⊟: 하위 메뉴를 이동합니다.
3. **Display**를 선택하고 엽니다(Ⓔ).
4. 메뉴 구조에서 한 단계 위로 이동하려면 각 메뉴 하단에 있는 **Back** 옵션을 사용합니다.

파라미터	가능한 설정	설명
Contrast	1~7 기본값: **4**	디스플레이 대비 설정
Brightness	1~7 기본값: **6**	디스플레이 밝기 설정
Alternating time	0, 3, 5, 10초 기본값: **5**	두 측정값을 번갈아 표시하는 시간 0은 디스플레이에 값이 번갈아 표시되지 않음을 의미

9.2.2 메인 메뉴

1. Ⓔ: 주 메뉴를 불러옵니다.
   ↳ 하위 메뉴가 표시됩니다.
2. ⊞ 또는 ⊟: 하위 메뉴를 이동합니다.
3. **Setup**를 선택하고 엽니다(Ⓔ).
4. 메뉴 구조에서 한 단계 위로 이동하려면 각 메뉴 하단에 있는 **Back** 옵션을 사용합니다.

기본 설정은 굵게 표시됩니다.

파라미터	가능한 설정	설명
Current range	**4-20 mA** 0-20 mA Off	▸ 전류 범위를 선택합니다.
Out 0/4 mA	0~2000000 µS/cm **0 µS/cm**	▸ 최소 전류 값(0/4 mA)이 트랜스미터 출력에 존재할 때의 측정값을 입력합니다.
Out 20 mA	0~2000000 µS/cm **2000000 µS/cm**	▸ 최대 전류 값(20 mA)이 트랜스미터 출력에 존재할 때의 측정값을 입력합니다.
Damping main	0~60초 **0초**	전도도 측정값의 감쇠 값

파라미터	가능한 설정	설명
Extended setup		고급 설정 → 📄 30
Manual hold	**Off** On	전류 출력 고정 기능

9.2.3 고급 설정

1. Ⓔ: 주 메뉴를 불러옵니다.
   ↳ 하위 메뉴가 표시됩니다.
2. ⊞ 또는 ⊟: 하위 메뉴를 이동합니다.
3. **Extended setup**을 선택하고 엽니다(Ⓔ).
4. 메뉴 구조에서 한 단계 위로 이동하려면 각 메뉴 하단에 있는 **Back** 옵션을 사용합니다.

기본 설정은 굵게 표시됩니다.

파라미터	가능한 설정	설명
System		일반 설정
Device tag	사용자 정의 텍스트 최대 16자	계기 명칭 입력
Temp. unit	**°C** °F	온도 단위 설정
Hold release	0~600초 **0초**	고정 조건이 더 이상 적용되지 않을 때 계기 고정 연장
Sensor input		입력 설정
Cell const.	0.0025~99.99 **11.0**	셀 상수 설정
Inst. factor	0.1~5.0 **1.0**	벽으로부터의 거리가 주는 영향은 설치 계수를 사용해 보정할 수 있습니다 (→ 🔍 4, 📄 11).
Damping main	0~60초 **0초**	감쇠 설정
Temp. comp.	Off **Linear**	온도 보정 설정
Alpha coeff.	1.0~20.0 %/K **2.1 %/K**	선형 온도 보정 계수
Ref. temp.	+10~+50 °C **25 °C**	기준 온도 입력
Process check		프로세스 검사가 측정 신호에서 정체가 있는지 검사합니다. 측정 신호가 특정 기간 동안 변하지 않으면 알람이 발생합니다(여러 측정 값).
Function	On **Off**	▶ 프로세스 검사를 켜거나 끕니다.
Duration	1~240분 **60분**	이 시간 안에 측정값이 변해야 합니다. 그렇지 않은 경우 오류 메시지가 나타납니다.
Observation width	0.01~20 % **0.5 %**	프로세스 검사의 대역폭
MRS		측정 범위 전환 설정 → 📄 31
Out 0/4 mA	0~2000000 µS/cm **0 µS/cm**	▶ 최소 전류 값(0/4 mA)이 트랜스미터 출력에 존재할 때의 측정값을 입력합니다.
Out 20 mA	0~2000000 µS/cm **2000000 µS/cm**	▶ 최대 전류 값(20 mA)이 트랜스미터 출력에 존재할 때의 측정값을 입력합니다.

파라미터	가능한 설정	설명
Damping main	0~60초 **0초**	감쇠 설정
Alpha coeff.	1.0~20 %/K **2.1 %/K**	선형 온도 보정 계수
Factory default		기본 설정
Please confirm	No **No**, **Yes**	

온도 보정

이온의 이동도와 해리된 분자의 수가 온도에 따라 달라지기 때문에 액체의 전도도는 온도에 따라 크게 달라집니다. 측정값을 비교하려면 정의된 온도를 참조해야 합니다. 기준 온도는 25 °C (77 °F)입니다.

전도도가 지정되면 온도는 항상 지정됩니다. $k(T_0)$는 25 °C (77 °F)에서 측정한 전도도를 나타내거나 25 °C (77 °F)로 다시 참조됩니다.

온도 계수 α는 온도 변화당 전도도의 변화율을 나타냅니다. 프로세스 온도에서 전도도 k는 다음과 같이 계산합니다.
$\kappa(T) = \kappa(T_0) \cdot (1 + \alpha \cdot (T - T_0))$
$\kappa(T)$ = 프로세스 온도 T에서 전도도
$k(T_0)$ = 프로세스 온도 T_0에서 전도도

온도 계수는 용액의 화학적 조성과 온도에 따라 달라지고 °C당 1~5%입니다. 대부분의 희석된 염류 용액과 자연수의 전기 전도도는 선형에 가까운 방식으로 변합니다.

일반적인 온도 계수 α 값:

자연수	약 2 %/K
염류(예: NaCl)	약 2.1 %/K
알칼리(예: NaOH)	약 1.9 %/K
산(예: HNO_3)	약 1.3 %/K

측정 범위 전환(MRS)

측정 범위 전환에는 다음 두 가지 경우를 위한 파라미터 세트 전환이 수반됩니다.
- 큰 측정 범위의 포함
- 제품 변경 시 온도 보정 조정

각각 두 개의 파라미터 세트를 사용해 아날로그 출력을 설정할 수 있습니다.
- 파라미터 세트 1:
  - 전류 출력 및 감쇠 파라미터는 **Setup** 메뉴에서 설정할 수 있습니다.
  - 온도 보정용 알파 계수는 **Setup**/**Extended setup**/**Sensor input** 메뉴에서 설정할 수 있습니다.
  - 파라미터 세트 1은 SIO에서 **MRS** 이진 입력이 **Low**인 경우에 활성화됩니다.
- 파라미터 세트 2:
  - 전류 출력의 감쇠, 알파 계수 및 파라미터는 **Setup**/**Extended setup**/**MRS** 메뉴에서 설정할 수 있습니다.
  - 파라미터 세트 2는 SIO에서 **MRS** 이진 입력이 **High**인 경우에 활성화됩니다.

9.2.4 교정(Calibration 메뉴)

Smartec CLD 18의 경우 에어 세트와 올바른 셀 상수가 공장에서 이미 설정되어 있습니다. 시운전 중에 센서 교정이 필요하지 않습니다.

교정 유형

다음 유형의 교정이 가능합니다.
- 교정 솔루션을 사용한 셀 상수
- 에어 세트(잔여 커플링)

셀 상수

일반

전도도 측정 시스템을 교정할 경우 적합한 교정 용액을 사용해 셀 상수를 결정하거나 확인합니다. 이 프로세스는 EN 7888 및 ASTM D 1125 표준에서 다루고 있고 여러 교정 솔루션을 생산하는 방법이 설명되어 있습니다.

셀 상수 교정

▶ 이 유형의 교정을 사용해 전도도의 기준값을 입력하십시오.
↳ 결과적으로 계기는 센서에 대한 새로운 셀 상수를 계산합니다.

먼저 온도 보정을 끄십시오.

1. **Setup/Extended setup/Sensor input/Temp. comp.** 메뉴를 선택하십시오.
2. **Off**를 선택하십시오.
3. **Setup** 메뉴로 돌아가십시오.

다음과 같이 셀 상수를 계산하십시오.

1. **Calibration/Cell const.** 메뉴를 선택하십시오.
2. **Cond. ref.**를 선택하고 표준 솔루션의 값을 입력하십시오.
3. 유체에 센서를 놓으십시오.
4. 교정을 시작하십시오.
   ↳ **Wait cal. %**: 교정이 끝날 때까지 기다리십시오. 교정 후 새로운 값이 표시됩니다.
5. 더하기 기호 키를 누르십시오.
   ↳ Save cal. data?
6. **Yes**를 선택하십시오.
   ↳ Cal. successful
7. 온도 보정을 다시 켜십시오.

에어 세트(잔여 커플링)

유도 센서를 사용할 경우 일차 코일(송신기 코일)과 이차 코일(수신기 코일) 사이의 잔여 커플링을 고려하거나 보정해야 합니다. 잔여 커플링은 코일의 직접 자기 커플링에 의해서 뿐만 아니라 공급 케이블의 누화(crosstalk)에 의해서도 발생합니다.

센서와 마찬가지로 셀 상수도 정밀한 교정 솔루션을 사용해 결정됩니다.

ℹ 에어 세트를 수행하려면 센서가 건조해야 합니다.

다음과 같이 에어 세트를 수행하십시오.

1. **Calibration/Airset**를 선택하십시오.
   ↳ 현재 값이 표시됩니다.
2. 더하기 기호 키를 누르십시오.
   ↳ Keep sensor in air
3. 건조된 센서를 공기 중에 유지하고 더하기 기호 키를 누르십시오.
   ↳ **Wait cal. %**: 교정이 끝날 때까지 기다리십시오. 교정 후 새로운 값이 표시됩니다.
4. 더하기 기호 키를 누르십시오.
   ↳ Save cal. data?
5. **Yes**를 선택하십시오.
   ↳ Cal. successful

6. 더하기 기호 키를 누르십시오.
   ↳ 계기가 측정 모드로 돌아갑니다.

10 작동

디스플레이의 아이콘은 특수한 계기 상태를 나타냅니다.

아이콘	설명
F	진단 메시지 "Failure"
M	진단 메시지 "Maintenance request"
C	진단 메시지 "Check"
S	진단 메시지 "Out of specification"
⇆	Fieldbus 통신 활성화
⌛	홀드 활성화
🔒	키패드 잠금 활성화(IO-Link에 의해 트리거됨)

11 진단 및 문제 해결

11.1 일반 문제 해결

디스플레이	이유	해결 방법
측정값이 표시되지 않음	전원 공급 장치가 연결되지 않음	▶ 계기의 전원 공급 장치를 점검하십시오.
	전원이 공급되지만, 계기에 결함이 있음	▶ 계기를 교체하십시오.
	전압 극성이 반대이거나 전압이 너무 낮음	▶ 전압과 극성을 확인하십시오.
진단 메시지가 표시됨	진단 메시지: ▪ 계기 디스플레이 → 📄 35 ▪ IO-Link → 📄 27	

11.2 문제 해결 지침

ℹ 다음 섹션은 로컬 작동에만 적용됩니다. IO-Link를 통한 문제 해결: → 📄 27.

1. Ⓔ: 주 메뉴를 불러옵니다.
   ↳ 하위 메뉴가 표시됩니다.
2. ⊞ 또는 ⊟: 하위 메뉴를 이동합니다.
3. **Diagnostics** (Ⓔ)를 선택하고 엽니다.
4. 메뉴 구조에서 한 단계 위로 이동하려면 각 메뉴 하단에 있는 **Back** 옵션을 사용합니다.

파라미터	가능한 설정	설명
Current diag.	Read only	현재 진단 메시지를 표시합니다.
Last diag.	Read only	마지막 진단 메시지를 표시합니다.
Diag. logbook	Read only	마지막 진단 메시지를 표시합니다.
Device info	Read only	계기 정보를 표시합니다.
Sensor info	Read only	센서 정보를 표시합니다.
Simulation		
Current output	Off 0 mA, 3.6 mA, 4 mA, 10 mA, 12 mA, 20 mA, 21.5 mA	**Current output** 출력에서 해당 값을 출력합니다.
Restart device		

11.3 보류 중인 진단 메시지

진단 메시지는 진단 코드와 메시지 텍스트로 구성됩니다. 진단 코드는 Namur NE 107에 따른 오류 카테고리와 메시지 번호로 구성됩니다.

▶ 서비스 팀에 연락해야 하는 경우
메시지 번호(ID)를 알려주십시오.

오류 카테고리(메시지 번호 앞에 있는 문자):
- F = **Failure**, 오작동이 감지됨
  해당 채널의 측정값을 더 이상 신뢰할 수 없습니다. 측정 포인트에서 원인을 확인하십시오. 제어 시스템이 연결된 경우 수동 모드로 전환해야 합니다.
- M = **Maintenance required**, 최대한 빨리 조치를 취해야 함
  계기는 여전히 올바르게 측정합니다. 즉각적인 조치는 필요하지 않습니다. 적절한 유지보수 노력으로 향후 오작동을 예방할 수 있습니다.
- C = **Function check**, 대기 중(오류 없음)
  계기에서 유지보수 작업이 수행 중입니다. 작업이 완료될 때까지 기다리십시오.
- S = **Out of specification**, 측정 포인트가 사양을 벗어나 작동 중임
  작동은 여전히 가능합니다. 그러나 마모 증가, 작동 수명 단축, 측정 정확도 감소 등의 위험이 있습니다. 측정 포인트에서 원인을 확인하십시오.

코드	메시지 텍스트	설명	해결 방법
F22	Temp. sensor	온도 센서에 결함이 있음	▶ 서비스 팀에 연락하십시오.
F61	Sens.el. (IDxxx)	센서 전자 장치 결함	▶ 서비스 팀에 연락하십시오.
F100	Sens.com (IDxxx)	센서가 통신하지 않음, 센서가 연결되지 않음	1. 센서 연결을 점검하십시오. 2. 서비스 팀에 연락하십시오.
F130	Sensor supply	센서 점검, 전도도가 표시되지 않음	센서가 공기 중에 있거나 결함이 있음 1. 센서 설치를 점검하십시오. 2. 서비스 팀에 연락하십시오.
F152	No airset	센서 데이터 교정 데이터 없음	▶ 에어 세트를 교정하십시오.
F241	Int.SW (IDxxx)	불특정 소프트웨어 오류	▶ 서비스 팀에 연락하십시오.
F243	Int.HW (IDxxx)	불특정 하드웨어 오류	▶ 서비스 팀에 연락하십시오.
F419	Back to Box	Back to box 명령이 실행됨	▶ 다시 시작할 때까지 기다리십시오.
F904	Process check	프로세스 점검 시스템 알람 오랫동안 측정 신호가 변하지 않음 예상 원인: ▪ 센서 오염 또는 센서가 공기 중에 있음 ▪ 센서로의 유량 없음 ▪ 센서 결함 ▪ 소프트웨어 오류	1. 센서 설치를 점검하십시오. 2. 센서가 유체에 잠겼는지 확인하십시오. 3. 계기를 다시 시작하십시오.

코드	메시지 텍스트	설명	해결 방법
C107	Calib. active	센서 교정 활성화	▶ 기다리십시오.
C216	Hold active	홀드 기능이 활성화됨	▶ 홀드 기능을 비활성화하십시오.
C848	Simulate (IDxxx)	시뮬레이션 활성화 ▪ ID852 전류 출력 시뮬레이션 ▪ ID849 측정값 시뮬레이션	▶ 시뮬레이션을 비활성화하십시오.

코드	메시지 텍스트	설명	해결 방법
S144	PV range (IDxxx)	전도도가 측정 범위를 벗어남	▶ 셀 상수를 확인하십시오.
S146	TmpRange (IDxxx)	온도가 측정 범위를 벗어남	1. 프로세스 온도를 확인하십시오. 2. 계기를 점검하십시오.
S460	Output low	출력 한계값에 미치지 못함	▶ 설정을 확인하십시오.
S461	Output high	출력 한계값을 초과함	▶ 설정을 확인하십시오.

코드	메시지 텍스트	설명	해결 방법
M500	Not stable	센서 교정 중단 주요 측정값 변동 예상 원인: ▪ 센서가 공기 중에 있음 ▪ 센서 오염 ▪ 센서로의 유량이 잘못됨 ▪ 센서 결함	▶ 센서 설치를 점검하십시오.

12 유지보수

⚠경고

유체가 새는 경우 부상 위험이 있습니다!

▶ 유지보수 작업을 수행하기 전에 프로세스 파이프가 가압되지 않았고 비어 있고 헹궈졌는지 확인하십시오.

ℹ 전자장치 박스에는 사용자가 유지보수해야 하는 부품이 없습니다.
- 전자장치 박스 커버는 Endress+Hauser 서비스 부서에서만 열 수 있습니다.
- 전자장치 박스는 Endress+Hauser 서비스 부서에서만 제거할 수 있습니다.

12.1 유지보수 작업

12.1.1 하우징 세척

▶ 시중에서 판매하는 세척제만 사용해 하우징 전면을 세척하십시오.

하우징 전면은 DIN 42 115에 따라 다음에 내성을 갖습니다.
- 에탄올(짧은 시간 동안)
- 묽은 산(최대 2% HCl)
- 묽은 염기(최대 3% NaOH)
- 비누 기반 가정용 세척제

▶ 기기에서 작업을 수행할 때는 프로세스 제어 시스템이나 프로세스 자체에 미치는 잠재적인 영향을 고려하십시오.

주의

금지된 세척제!

하우징 표면 또는 하우징 씰 손상

▶ 농축 무기 산 또는 알칼리 용액을 사용해 세척하지 마십시오.
▶ 벤질알코올, 메탄올, 염화메틸렌, 자일렌, 농축 글리세롤 클리너 등 유기 클리너를 사용하지 마십시오.
▶ 고압 증기를 사용해 세척하지 마십시오.

13 수리

누출 구멍에서 유체가 새는 경우 O링에 결함이 있는 것입니다.

▶ Endress+Hauser 서비스 부서에 연락해 O링을 교체하십시오.

13.1 일반 정보

▶ 안전하고 안정적인 계기 작동을 보장하려면 Endress+Hauser 예비 부품만 사용하십시오.

자세한 예비 부품 정보:
www.endress.com/device-viewer

13.2 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-material에서 기기 반품 절차 및 조건에 관한 정보를 확인하십시오.

13.3 폐기

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 Endress+Hauser에 반환하십시오.

14 액세서리

다음은 이 문서가 발행되었을 당시에 사용 가능한 가장 중요한 액세서리입니다.

▶ 여기에 없는 액세서리는 서비스 부서나 세일즈 센터로 문의하십시오.

전도도 교정 솔루션 CLY11

ISO 9000에 따른 전도도 측정 시스템의 검증된 교정을 위해 NIST의 SRM(표준 물질)을 참조하는 정밀 솔루션:

- CLY11-C, 1.406 mS/cm (기준 온도 25 °C (77 °F)), 500 ml (16.9 fl.oz)
  주문 번호 50081904
- CLY11-D, 12.64 mS/cm (기준 온도 25 °C (77 °F)), 500 ml (16.9 fl.oz)
  주문 번호 50081905
- CLY11-E, 107.00 mS/cm (기준 온도 25 °C (77 °F)), 500 ml (16.9 fl.oz)
  주문 번호 50081906

"교정 솔루션"에 대한 자세한 정보는 기술 정보를 참조하십시오.

15 기술 정보

15.1 입력

측정 변수	▪ 전도도 ▪ 온도	
측정 범위	전도도: 온도:	권장 범위: 200 µS/cm ~ 1000 mS/cm (비보정) −10~130 °C (14~266 °F)
이진 입력	이진 입력은 측정 범위 전환을 위해 (IO-Link 통신 없이) SIO [1]에서 사용됩니다.	
	전압 범위 **High** 전압 최소 **Low** 전압 최대 24 V에서 전류 소비 정의되지 않은 전압 범위	0 V~30 V 13.0 V 8.0 V 5.0 mA 8.0~13.0 V

15.2 출력

출력 신호	전도도:	0 / 4~20 mA
부하	최대 500 Ω	
특성 곡선	선형	
신호 분해능	분해능: 정확도:	> 13 bit ± 20 µA

프로토콜별 데이터

IO-Link 사양	버전 1.1.3
계기 ID	0x020101 (131329)
제조사 ID	0x0011 (17)
IO-Link 스마트 센서 프로필 2번째 버전	식별, 진단, DMSS(디지털 측정 및 스위칭 센서)
SIO 모드	예
속도	COM2 (38.4 kBd)
최소 사이클 시간	10 ms
프로세스 데이터 너비:	80비트
IO-Link 데이터 저장소	예
블록 구성	예

1) SIO = Standard Input Output

15.3 전원 공급

공급 전압	18~30 V DC (SELV, PELV, Class 2), 역극성으로부터 보호됨
소비 전력	1 W
과전압 보호	과전압 카테고리 I

15.4 성능 특성

응답 시간	전도도: 온도:	t_{95} < 1.5 s t_{90} < 20 s
최대 측정 오차	전도도: 온도: 신호 출력	± (측정값의 2.0 % + 20 µS/cm) ± 1.5 K ± 50 µA
반복성	전도도:	측정값의 최대 0.5 % ± 5 µS/cm ± 2자리
셀 상수	11.0 cm^{-1}	
온도 보정	범위 보정 유형	−10~130 °C (14~266 °F) ▪ 없음 ▪ 사용자 설정 가능 온도 계수를 사용한 선형
기준 온도	25 °C (77 °F)	

15.5 환경

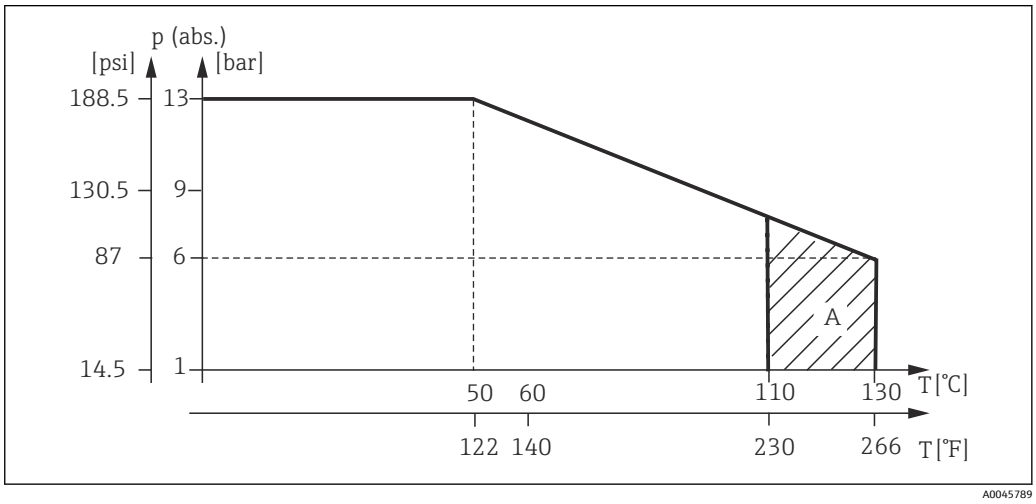
외기 온도	−20~60 °C (−4~140 °F)
보관 온도	−25~80 °C (−13~176 °F)
습도	≤ 100 %, 응축
기후 등급	EN 60721-3-4에 따른 기후 등급 4K4H
방진방수 등급	EN 40050:1993에 따라 IP 69 NEMA 250-2008에 따른 보호 등급 NEMA TYPE 6P
내충격성	IEC 61298-3 준수, 50 g까지 인증됨

내진동성	IEC 61298-3 준수, 50 g까지 인증됨
전자파 적합성	EN 61326-1:2013, Class A에 따른 간섭 방출 EN 61326-1:2013, Class A 및 IEC 61131-9:2013 (최소: Annex G1)에 따른 간섭 내성
오염도	오염 레벨 2
고도	<2000 m (6500 ft)

15.6 프로세스

프로세스 온도	–10~110 °C (14~230 °F) 60분까지 최대 130 °C (266 °F)
절대 프로세스 압력	13 bar (188.5 psi), 50 °C (122 °F)까지의 abs 7.75 bar (112 psi), 110 °C (230 °F)에서 abs 6.0 bar (87 psi), 130 °C (266 °F)에서 abs, 최대 60분 1~6 bar (14.5~87 psi), 50 bar (725 psi)에서 CRN 환경 테스트 시 abs

압력/온도 정격



13 압력/온도 정격

A 프로세스 온도가 일시 증가(최대 60분)

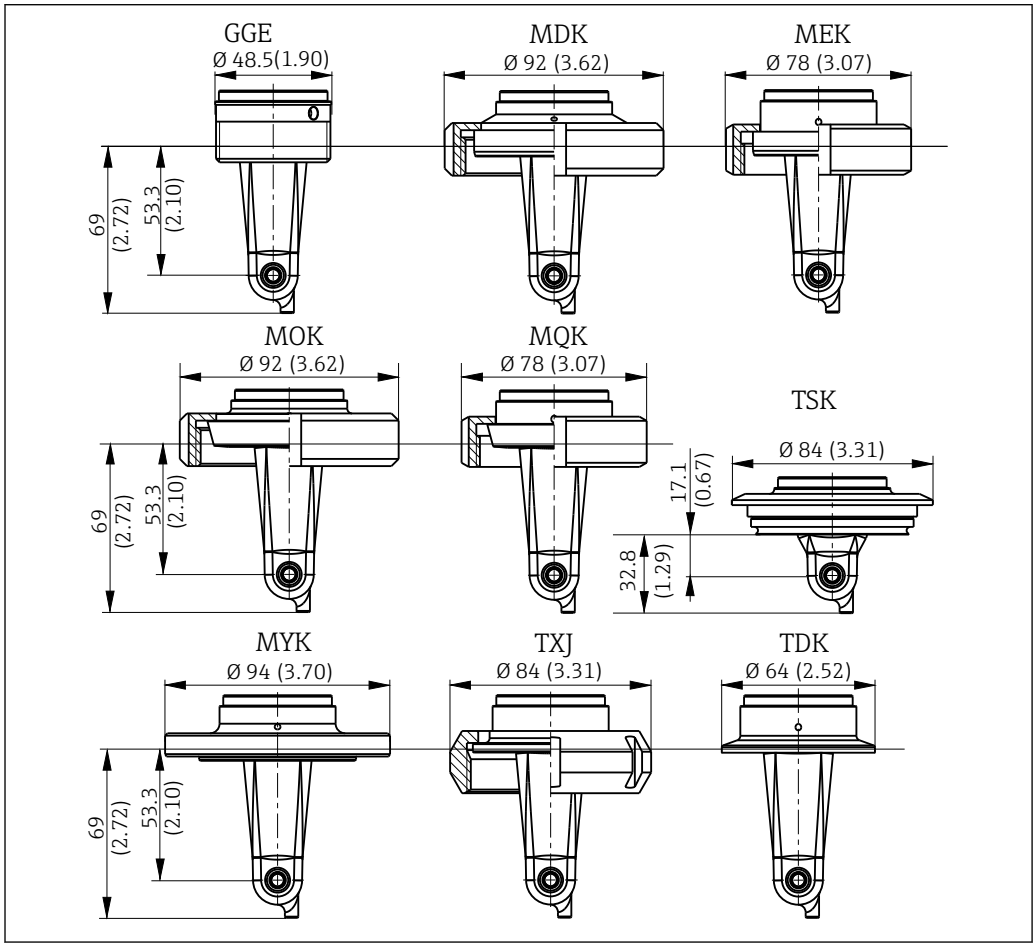
유량 속도	DN 50 파이프에서 저점성 유체의 경우 최대 10 m/s (32.8 ft/s)

15.7 기계적 구조

치수	→ 12
무게	최대 1.870 kg (4.12 lbs)
재질	**유체 접촉** 센서: PEEK(폴리에테르에테르케톤)

프로세스 연결부:	스테인리스강 1.4435 (AISI 316 L), PVC-U
씰:	EPDM
유체 비접촉	
스테인리스강 하우징:	스테인리스강 1.4308 (ASTM CF-8, AISI 304)
씰:	EPDM
표시창:	PC

프로세스 연결부



14 프로세스 연결부, 치수 mm (inch)

GGE	나사 G1½	MOK	유제품 피팅 DIN 11851 DN 50	TXJ	SMS 2"
MDK	무균 DIN 11864-1-A DN 50	MQK	유제품 피팅 DIN 11851 DN 40	TDK	Tri-Clamp ISO 2852 2"
MEK	무균 DIN 11864-1-A DN 40	MYK	유제품 피팅 DIN 11853 -2 DN 50	TSK	Varivent N DN 40~125

온도 센서

Pt1000

표제어 색인

ㄱ

경고 4
계기 설명 파일 개요 18
계기 설정 29
계기 진단 35
계기를 시스템에 통합 18
고급 설정 30
관찰 19
교정 31
기술 정보 41
기호 4

ㄷ

디스플레이 설정 29

ㄹ

로컬 디스플레이를 이용한 작업 메뉴 액세스 16

ㅁ

메뉴
- 교정 31
- 디스플레이 29
- 메인 메뉴 29
- 진단 35

메인 메뉴 29
명판 8
문제 해결 35
문제 해결 지침 35

ㅂ

반품 39
방진방수 등급 보장 14
방향 10
배선 14

ㅅ

설치 10, 13
설치 예 12
설치 조건 10
설치 후 점검 13
셀 상수 32
수리 39
시스템 통합 18
시운전 29
식별 19

ㅇ

안전 지침 5
액세서리 40
에어 세트 32
연결 후 점검 14
온도 보정 31
용도 5
유지보수 38
입고 승인 8

ㅈ

작동 16
작동 안전 6
잔여 커플링 32
적용 예 12
전기 연결 14
제조사 주소 9
제품 구성 9
제품 설명 7
제품 식별 8
제품 안전 6
제품 페이지 9
주문 코드 설명 9
직업 안전 5
진단 26, 35
진단 메시지 27, 35

ㅊ

측정 범위 전환 31

ㅋ

켜기 29

ㅍ

파라미터 20
펴기 39
프로세스 데이터 18
프로토콜별 데이터 41

ㅎ

하우징 세척 38

I

IO-Link
- 계기 설명 파일 18
- 계기를 시스템에 통합 18
- 작업 도구를 이용한 작업 메뉴 액세스 17
- 진단 26
- 파라미터 20
- 프로세스 데이터 18

IT 보안 조치 6

M

MRS 31

71544343

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation