

사용 설명서 멀티 파라미터 트랜스미터 M400 ISM



사용 설명서 멀티 파라미터 트랜스미터 M400 ISM

목차

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | 소개 | 9 |
| 2 | 안전 지침 | 10 |
| 2.1 | 장비 문서 기호와 명칭에 대한 정의 | 10 |
| 2.2 | 장치의 올바른 폐기 | 11 |
| 2.3 | Ex 분류 | 12 |
| 2.4 | M400 시리즈 멀티 파라미터 트랜스미터용 Ex 설명서 – FM 승인 | 13 |
| 2.4.1 | FM 승인 시 고려되는 사용 지침 | 13 |
| 2.4.1.1 | 일반 노트 | 14 |
| 2.4.1.2 | 경계 주의, 경고 및 마킹 | 14 |
| 3 | 장치 개요 | 17 |
| 3.1 | M400 1/2 DIN 버전 | 17 |
| 3.2 | 메뉴 구조 | 18 |
| 3.3 | 디스플레이 | 19 |
| 3.4 | 작동 요소 | 20 |
| 3.5 | 데이터 입력 | 20 |
| 3.6 | 메뉴 선택 | 20 |
| 3.7 | "Save changes" 대화상자 | 21 |
| 3.8 | 보안 비밀번호 | 21 |
| 3.9 | 그래픽 추세 측정 | 21 |
| 3.9.1 | 추세 디스플레이 화면 활성화 | 22 |
| 3.9.2 | 추세 디스플레이 화면 설정 | 23 |
| 3.9.3 | 추세 디스플레이 화면 비활성화 | 23 |
| 4 | 설치 지침 | 24 |
| 4.1 | 포장풀기 및 장비 검사 | 24 |
| 4.2 | 1/2 DIN 버전 장착 | 24 |
| 4.2.1 | 치수 1/2 DIN 버전 | 24 |
| 4.2.2 | 장착 절차 – 1/2 DIN 버전 | 25 |
| 4.2.3 | 1/2 DIN – 패널 장착 | 26 |
| 4.2.4 | 1/2 DIN 버전 – 벽 장착 | 27 |
| 4.2.5 | 1/2 DIN 버전 – 파이프 장착 | 28 |
| 4.3 | 전기 연결 | 28 |
| 4.4 | 터미널 정의 | 29 |
| 4.4.1 | TB1 터미널 정의 – 모든 트랜스미터 버전 | 30 |
| 4.4.2 | TB2 터미널 정의 | 30 |
| 4.4.3 | TB3 터미널 정의 – ISM 센서 | 31 |
| 5 | 트랜스미터 사용, 사용 정지 | 32 |
| 5.1 | 트랜스미터 사용 | 32 |
| 5.2 | 트랜스미터 사용 정지 | 32 |
| 6 | 보정 | 33 |
| 6.1 | 센서 보정 | 33 |
| 6.1.1 | 센서 보정 종료 | 34 |
| 6.2 | UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서 교정 | 34 |
| 6.2.1 | UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서 전도도 보정 | 34 |
| 6.2.1.1 | 1-point 교정 | 36 |
| 6.2.1.2 | 2점 교정 | 37 |
| 6.2.1.3 | 공정 교정 | 38 |
| 6.2.2 | UniCond 2-e 센서 및 UniCond 4-e 센서 온도 보정 | 39 |
| 6.2.2.1 | 1-point 교정 | 39 |
| 6.2.2.2 | 2점 교정 | 40 |
| 6.3 | Cond4e 센서 교정 | 42 |
| 6.3.1 | 1-point 교정 | 42 |
| 6.3.2 | 2점 교정 | 43 |
| 6.3.3 | 공정 교정 | 43 |
| 6.4 | pH 교정 | 44 |
| 6.4.1 | 1-point 교정 | 44 |
| 6.4.2 | 2점 교정 | 45 |
| 6.4.3 | 공정 교정 | 45 |
| 6.5 | pH 센서에 대한 ORP 보정 | 46 |
| 6.6 | 전류 측정 산소 센서의 보정 | 46 |
| 6.6.1 | 1-point 교정 | 47 |
| 6.6.2 | 공정 교정 | 48 |

| | | |
|----------|-----------------------------|-----------|
| 6.7 | 광학 산소 센서 교정 | 48 |
| 6.7.1 | 1-point 교정 | 49 |
| 6.7.2 | 2점 교정 | 49 |
| 6.7.3 | 공정 교정 | 50 |
| 6.8 | 용존 이산화탄소 센서 교정 | 51 |
| 6.8.1 | 1-point 교정 | 51 |
| 6.8.2 | 2점 교정 | 52 |
| 6.8.3 | 공정 교정 | 53 |
| 6.9 | O ₃ 센서에 대한 보정 | 54 |
| 6.9.1 | 1-point 교정 | 54 |
| 6.9.2 | 공정 교정 | 55 |
| 6.10 | 센서 확인 | 56 |
| 6.11 | UniCond 2-e 전자 교정 | 56 |
| 6.12 | 아날로그 출력 보정 | 57 |
| 6.13 | 아날로그 입력 보정 | 57 |
| 6.14 | 유지보수 | 58 |
| 7 | 구성 | 59 |
| 7.1 | 측정 | 59 |
| 7.1.1 | 채널 설정 | 59 |
| 7.1.2 | ISM 센서 | 60 |
| 7.1.3 | 파라미터 관련 설정 | 61 |
| 7.1.3.1 | 전도도 설정 | 61 |
| 7.1.3.2 | pH 설정 | 62 |
| 7.1.3.3 | 전류 측정 센서를 기반으로 한 산소 측정 설정 | 64 |
| 7.1.3.4 | 광학 센서를 기반으로 한 산소 측정의 설정 | 65 |
| 7.1.3.5 | 용존 이산화탄소 설정 | 66 |
| 7.1.4 | 농도 곡선 표 | 67 |
| 7.2 | 아날로그 출력 | 68 |
| 7.3 | 설정점 | 69 |
| 7.4 | ISM 설정 | 70 |
| 7.4.1 | 센서 모니터 | 70 |
| 7.4.2 | CIP 사이클 제한 | 72 |
| 7.4.3 | SIP 사이클 제한 | 72 |
| 7.4.4 | 오토클레이브 사이클 제한 | 73 |
| 7.4.5 | DLI 스트레스 조정 | 74 |
| 7.4.6 | SAN 사이클 파라미터 | 74 |
| 7.4.7 | UniCond 2-e 센서 카운터 리셋 | 75 |
| 7.4.8 | UniCond 2-e 센서 보정 간격 설정 | 75 |
| 7.5 | 일반적인 경보 | 75 |
| 7.6 | ISM/센서 경보 | 76 |
| 7.7 | 세척 | 76 |
| 7.8 | 디스플레이 설정 | 77 |
| 7.9 | 디지털 입력 | 77 |
| 7.10 | 시스템 | 78 |
| 7.11 | PID 제어 | 79 |
| 7.12 | 서비스 | 83 |
| 7.12.1 | 아날로그 출력 설정 | 83 |
| 7.12.2 | 아날로그 출력 읽기 | 83 |
| 7.12.3 | 접점 설정 | 83 |
| 7.12.4 | 릴레이 관독 | 83 |
| 7.12.5 | 디지털 입력 관독 | 83 |
| 7.12.6 | 메모리 | 84 |
| 7.12.7 | 디스플레이 | 84 |
| 7.12.8 | 터치패드 보정 | 84 |
| 7.12.9 | 채널 진단 | 84 |
| 7.13 | 사용자 관리 | 85 |
| 7.14 | 초기화 | 86 |
| 7.14.1 | 시스템 리셋 | 86 |
| 7.14.2 | UniCond 2-e 센서에 대한 센서 보정 리셋 | 86 |
| 7.15 | USB | 87 |
| 7.15.1 | 프린터 출력 구성 | 87 |
| 7.15.2 | USB 데이터 로깅 | 88 |
| 7.16 | USB를 통한 구성 | 89 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 8 | ISM | 90 |
| 8.1 | iMonitor | 90 |
| 8.2 | 메시지 | 91 |
| 8.3 | ISM 진단 | 91 |
| 8.3.1 | pH/ORP, Oxygen, O ₃ , Cond4e 센서 | 92 |
| 8.3.2 | UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서 | 92 |
| 8.4 | 교정 데이터 | 93 |
| 8.4.1 | UniCond 2-e 및 UniCond 4-e를 제외한 모든 ISM 센서용 보정 데이터 | 93 |
| 8.4.2 | UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서용 보정 데이터 | 94 |
| 8.5 | 센서 정보 | 94 |
| 8.6 | HW/SW 버전 | 95 |
| 9 | 사용자 지정 키 | 96 |
| 9.1 | 즐거찾기 설정 | 96 |
| 10 | 유지보수 | 97 |
| 10.1 | 전면 패널 세척 | 97 |
| 11 | 소프트웨어 이력 | 98 |
| 12 | 문제해결 | 99 |
| 12.1 | 전도도(저항) 오류 메시지/ ISM 센서의 경고 및 경보 목록 | 100 |
| 12.2 | pH 오류 메시지/경고 및 경보 목록 | 100 |
| 12.2.1 | pH, pH/pNa 및 용존 이산화탄소 센서 | 100 |
| 12.2.2 | ORP 메시지 | 101 |
| 12.3 | 전류 측정 O ₂ 오류 메시지/경고 및 경보 목록 | 101 |
| 12.3.1 | 고농도 산소 센서 | 101 |
| 12.3.2 | 저농도 산소 센서 | 102 |
| 12.3.3 | 추적 산소 센서 | 102 |
| 12.4 | 경고 및 경보 표시 | 103 |
| 12.4.1 | 경고 표시 | 103 |
| 12.4.2 | 경보 표시 | 104 |
| 13 | 주문 정보, 액세서리 및 예비 부품 | 105 |
| 14 | 규격 | 106 |
| 14.1 | 일반 규격 | 106 |
| 14.2 | 전기 규격 | 108 |
| 14.3 | 환경 규격 | 109 |
| 14.4 | 기계 규격 | 109 |
| 15 | 보증 | 110 |
| 16 | 버퍼 테이블 | 111 |
| 16.1 | 표준 pH 버퍼 | 111 |
| 16.1.1 | Mettler-9 | 111 |
| 16.1.2 | Mettler-10 | 112 |
| 16.1.3 | NIST 기술 버퍼 | 112 |
| 16.1.4 | NIST 표준 버퍼(DIN 및 JIS 19266: 2000-01) | 113 |
| 16.1.5 | Hach 버퍼 | 113 |
| 16.1.6 | Ciba(94) 버퍼 | 114 |
| 16.1.7 | Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale | 114 |
| 16.1.8 | WTW 버퍼 | 115 |
| 16.1.9 | JIS Z 8802 버퍼 | 115 |
| 16.2 | 이중 막 pH 전극 버퍼 | 116 |
| 16.2.1 | Mettler-pH/pNa 버퍼(Na+ 3.9M) | 116 |

1 소개

M400은 분석 측정에 적합한 4선식 트랜스미터로 4(0) ~ 20 mA 출력 신호 및 HART 또는 FOUNDATION Fieldbus 통신 기능을 갖추고 있습니다. M400은 멀티파라미터 트랜스미터이며 아래 파라미터 적합도 가이드에 있는 측정들을 지원합니다.

M400 트랜스미터는 공정 산업에 사용할 수 있도록 설계되었습니다.

M400 파라미터 적합도 가이드

| | M400 유형 1 ISM | M400 유형 2 ISM |
|---------------------------------------|---------------|----------------------|
| pH/ORP | • | • |
| pH/pNa | • | • |
| UniCond 2-e/4-e | • | • |
| 전도도 2-e | - | - |
| 전도도 4-e | • | • |
| Amp. 용존 산소 ppm/ppb/미량 | - | •/• ¹⁾ /- |
| Opt. DO ppm/ppb | - | •/• ¹⁾ |
| Amp. O ₂ gas ppm/ppb/trace | - | -/-/- |
| Opt. O ₂ gas ppm | - | - |
| 용존 오존 | - | • |
| 용존 이산화탄소 | - | • |
| CO ₂ hi | - | - |
| GPro 500 TDL | - | - |

1) Thornton 고성능 용존 산소 및 순수 광학식 센서 전용

흑백 터치스크린은 측정 데이터와 설정 정보를 전달합니다. 사용자는 메뉴 구조를 통해 모든 작동 파라미터를 수정할 수 있습니다. 계측기의 무단 사용을 방지하기 위해 비밀번호 보호로 메뉴 잠금 기능을 이용할 수 있습니다. M400 멀티파라미터 트랜스미터는 공정 제어를 위해 최대 4개의 아날로그 및/또는 최대 4개의 릴레이 출력과 HART 통신 규약을 사용하도록 구성될 수 있습니다.

M400 멀티파라미터 트랜스미터는 USB 통신 인터페이스를 갖추고 있습니다. 이 인터페이스는 개인용 컴퓨터(PC)를 통해 트랜스미터 구성 기능을 업로드 및 다운로드할 수 있습니다.

이 설명은 펌웨어 릴리즈, 버전 1.0에 해당합니다. 사전 예고 없이 지속적으로 변경될 수 있습니다.

2 안전 지침

본 설명서에는 다음의 명칭과 형식으로 안전 지침이 포함되어 있습니다.

2.1 장비 문서 기호와 명칭에 대한 정의



경고: 부상 가능성.



주의: 계측기 손상 또는 오작동 가능.



참고: 중요한 작동 정보.



트랜스미터나 이 설명서에는: 전기 충격 위험을 비롯한 주의 및/또는 기타 상해를 나타내는 문구가 있습니다(제공되는 문서 참조).

다음은 일반적인 안전 지침과 경고 목록입니다. 이러한 지침을 따르지 않으면 장비의 손상 및/또는 작업자의 부상이 발생할 수 있습니다.

- 본 M400 트랜스미터는 트랜스미터에 익숙하고 해당 작업에 대한 자격을 갖춘 직원만 설치 및 조작해야 합니다.
- M400 트랜스미터는 지정된 작동 조건에서만 조작해야 합니다.(106페이지의 14장 "규격" 참조).
- 본 M400 트랜스미터의 수리는 숙련된 공인 직원만이 수행해야 합니다.
- 본 설명서에 설명된 일상적인 유지보수, 세척 절차를 제외하고 M400 트랜스미터는 어떤 방식으로든 조작 또는 변경해서는 안 됩니다.
- Mettler-Toledo는 트랜스미터에 허가되지 않은 조작으로 인해 초래된 손상에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다.
- 본 제품과 함께 공급되고 본 제품에 표시된 모든 경고, 주의사항과 지침을 따르십시오.
- 본 지침 설명서에 명시된 대로 장비를 설치하십시오. 적절한 현지 및 국가 규범을 따르십시오.
- 일반 작동 시 항상 보호 커버를 씌워 두어야 합니다.
- 본 장비가 제조업체가 명시하지 않은 방식으로 사용되는 경우 위험으로부터 제품을 보호하는 방식이 유효하지 않을 수 있습니다.



경고:

- 케이블 연결 설치와 본 제품 서비스는 충격 위험 수준의 전압에 대한 액세스가 필요 합니다.
- 별도의 전원에 연결된 주전원과 릴레이 접점은 서비스에 앞서 분리해야 합니다.
- 스위치나 회로 차단기는 사용자가 닿기 쉬운 곳으로 장비 근처에 위치해야 합니다. 장비에 대한 분리 장치로 표시되어야 합니다.
- 주전원은 장비에 대한 분리 장치로 스위치나 회로 차단기를 채택해야 합니다.
- 전기 설치는 미국전기 규약(NEC) 및/또는 해당 국가나 지역의 규범에 의거해야 합니다.



참고: 릴레이 접점 제어 동작

M400 트랜스미터 접점은 구동 작업을 위한 릴레이 상태 설정과 관계없이 정상 상태와 같게 전원 손실 시 항상 전원이 분리됩니다. 안전 장치 로직이 있는 이 접점을 이용하여 제어 시스템을 구성하십시오.



참고: 공정 장애

공정과 안전 조건은 이 트랜스미터의 일관적인 조작에 달려 있으므로 센서 세척, 교체 또는 센서나 기기 보정 시 작동을 유지하기 위한 적절한 수단을 제공하십시오.



참고: 본 제품은 활성 4-20 mA 아날로그 출력의 4선식 제품입니다.

아날로그 출력 터미널(TB2: 터미널 1 ~ 8)에 전원을 공급하지 마십시오.

2.2 장치의 올바른 폐기

트랜스미터를 더 이상 이용하지 않게 되면 적절한 처분에 대한 모든 현지 환경 규정을 준수하십시오.

2.3 Ex 분류



참고: Ex 분류는 트랜스미터 M400 유형 1 및 M400 유형 2에 유효합니다.

| | | |
|-------------|-------------------------------|--------------------------|
| 표준물질 | CSA Std C22.2 No. 213-16; | UL 60079-0-2013 |
| | CAN/CSA-C22.2 No. 60079-0-15 | UL 60079-15-2013 |
| | CAN/CSA-C22.2 No. 60079-15-16 | EN 60079-0:2012/A11:2013 |
| | ANSI/ISA-12.12.01-2016 | EN 60079-15:2010 |

안전 사용을 위한 특수 조건

1. 이 장비는 외부 비금속 구성품을 사용하기 때문에 특정 외부 조건에서 점화 가능한 수준의 정전기 전하가 발생할 수 있습니다. 사용자는 외부 조건(고압 증기 등)의 영향을 받을 수 있어 비전도성 표면에서 정전기 전하가 누적될 수 있는 위치에 장비를 설치하지 않도록 해야 합니다.
2. 디스플레이는 자외선 저항 테스트를 거치지 않았습니다. 직사광선(예: 햇빛 또는 조명 기구)으로부터 디스플레이를 보호해야 합니다.



경고

- 본 장비는 CLASS I, DIVISION 2, GROUPS A, B, C, D 또는 비방폭 지역에서만 사용하기에 적합합니다.
- 경고 - 폭발 위험 - 전원이 분리되지 않았거나 해당 지역에 점화 가능한 수준의 농도가 있는 경우 램프, 퓨즈 또는 플러그인 모듈(해당되는 경우)을 제거하거나 교체하지 마십시오.
AVERTISSEMENT – RISQUE D’EXPLOSION. NE PAS RETIRER NI REMPLACER LES AMPOULES, LES FUSIBLES NI LES MODULES ENFICHABLES (LE CAS ECHEANT) A MOINS QUE L’ALIMENTATION N’AIT ETE COUPEE OU QUE L’EMPLACEMENT NE SOIT EXEMPT DE CONCENTRATIONS INFLAMMABLES.
- 경고 - 폭발 위험. 회로가 활성화 되어 있거나 해당 지역에 점화 가능한 수준의 농도가 있는 경우 전원을 연결하거나 분리하지 마십시오.
AVERTISSEMENT – RISQUE D’EXPLOSION. NE PAS BRANCHER NI DEBRANCHER PENDANT QUE LE CIRCUIT EST SOUS TENSION OU A MOINS QUE L’EMPLACEMENT NE SOIT EXEMPT DE CONCENTRATIONS INFLAMMABLES.
- 경고 - 전원이 연결되어 있을 때 열지 마십시오.
AVERTISSEMENT – NE PAS OUVRIR SOUS TENSION.
- 이 장비는 제한된 접근 위치에서 사용하도록 설계되었습니다. 서비스 직원이나 교육을 받은 직원만 이 장비에 접근할 수 있습니다.

2.4 M400 시리즈 멀티 파라미터 트랜스미터용 Ex 설명서 – FM 승인

2.4.1 FM 승인 시 고려되는 사용 지침

M400 시리즈 멀티 파라미터 트랜스미터는 Mettler-Toledo GmbH에서 생산하였습니다. 이 트랜스미터는 NRTL FM의 검사를 통과하였으며 다음과 같은 표준을 준수합니다.



| US 마킹 | |
|----------|---|
| 작동 온도 범위 | -20 °C ~ 50 °C(-4 °F ~ 122 °F) |
| 환경 지정 | 인클로저 유형 4X, 1P 66 |
| 비발화성 | - Class 1, Division 2, 그룹 A, B, C, D T4 - Class 1, Zone 2, 그룹 11C T4 |
| 인증 번호 | FM17US0240X |
| 표준물질 | - FM3810:2018 측정, 제어 및 실험실 사용을 위한 전기 장비 승인 표준. - FM3611:2018 Class 1 & 11, Division 2, 및 Class 111, Division 1 & 2, 위험 (분류됨) 지역 내 사용을 위한 비발화성 전기 장비 승인 표준 - FM3600:2018 위험(분류됨) 지역 내 사용을 위한 전기 장비 승인 표준 - 일반 요건. - ANSI/IEC 60529-2004: R2011 인클로저가 제공하는 보호 등급(1P 코드). - ANSI/UL 121201: 2017 Class 1 & 2, Division 2 및 Class 111, Divisions 1 & 2, 위험 (분류됨) 지역 내 사용을 위한 비발화성 전기 장비. - ANSI/UL 61010-1: 2016 측정, 제어 및 실험실 사용을 위한 전기 장비 안전 요건. - 파트 1: 일반 요건 - ANSI/UL 50E: 2015 전기 장비용 인클로저, 환경 고려 사항 |

2.4.1.1 일반 노트

멀티 파라미터 트랜스미터 M400 유형 1, 2는 Class 1, Division 2 및 Class 1, Zone 2 기기 (National Electrical Code® (ANSI/NFPA 70 (NEC®)), 500항을 요구하는 어플리케이션의 폭발 그룹 A, B, C, D에 대한 모든 가연성 물질이 있는 위험한 대기에서 사용하기에 적합합니다.

멀티 파라미터 트랜스미터 M400 유형 1, 2를 위험 지역에서 설치 및 작동하는 경우 일반 Ex 설치 규정은 물론 안전 지침을 준수해야 합니다.

전기 시스템의 폭발 보호에 적용되는 설치 규정과 표준은 물론 작동 지침을 항상 준수해야 합니다.

폭발 위험 시스템의 설치는 항상 검증된 담당자만이 실행해야 합니다.

특정 밸브에 대한 장착 지침은 장착 키트와 함께 제공되는 장착 지침을 참조합니다. 장착은 잠재적으로 위험한 환경에서 사용하기 위한 트랜스미터의 적합성에 영향을 미치지 않습니다.

본 장비는 개인 보호 장비로 사용되지 않습니다. 부상을 방지하기 위해 사용 전 매뉴얼을 읽으십시오.

언어 번역 지원은 현지 담당자에게 문의하거나
process.service@mt.com으로 이메일을 보내십시오

Pour la langue de traduction aide, contactez votre représentant local ou envoyez un e-mail
process.service@mt.com.

2.4.1.2 경계 주의, 경고 및 마킹

위험 장소 참고:

1. 미국 내 설치시 National Electrical Code® (ANSI/NFPA 70 [NEC®]), 500항의 관련 요건을 준수합니다.
2. 설치 시 제조업체 지침 설명서의 최신판을 준수해야 합니다.
3. 점화원을 만들 수 있으므로 설치 중 충격을 가하거나 마찰을 피하도록 주의해야 합니다.
4. 장비 설치 시 각별히 유의해야 하며 문제가 발생하면 공장 또는 공인 담당자와의 상담을 통해 해결해야 합니다.
5. 환경 유입 보호 등급이 표시된 장비의 경우 케이블 어셈블리가 인클로저 및 커넥터 본체 내 장비에 연결되었는지 관계 없이 환경 유입 보호 등급을 유지하기 위한 조항이 제공됩니다.
6. 관련 장소 제한에 따라 포함된 위험(분류됨) 장소의 National Electrical Code® (ANSI/NFPA 70 [NEC®])에서 허용하는 대로 장비 기기의 일환으로 통합된 모든 플러그 및 소켓은 배선법에 연결될 수 있습니다.
7. 내부 접지 터미널을 기본 장비 접지 수단으로 사용하게 되며, 외부 접지 터미널은 현지 기관이 해당 연결을 승인하거나 요구하는 보완(보조) 본딩 조건에만 사용됩니다.
8. 커버 나사를 최대 2.5 N·m(22 lb·in.)로 조입니다. 과도하게 조이면 인클로저가 고장날 수도 있습니다.
9. M4(6번) 고정용 나사못 보호 전도체 터미널의 최소 조임 토크는 지정된 대로 1.2 Nm(10.6 lb in.) 이상입니다.

10. 구리, 구리 피복 알루미늄 또는 알루미늄 전도체만 사용 가능합니다.
11. +40°C(+104°F) 이상의 주변 온도에서는 제조업체 규정에 따라 최대 주변 온도에 적합한 설치 배선 연결을 사용하십시오.
12. National Electrical Code® (ANSI/NFPA 70 [NEC®])에만 나와있는 설명에 따라 멀티 파라미터 트랜스미터를 제한된 출력 NEC Class 2 회로에 연결해야 합니다. 장치를 이중화 전원 공급 장치(2개의 별도 전원 공급 장치)에 연결할 경우, 둘 다 이 요건을 충족해야 합니다.
13. Class I, Zone 2 인证은 부서별 평가와 National Electrical Code® (ANSI/NFPA 70 [NEC®])505항 마킹 수락을 기반으로 합니다.
14. 비출하 구성요소의 변경과 교체는 시스템의 안전한 사용에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.
15. 멀티 파라미터 트랜스미터는 서비스 제공 또는 유지보수 작업용입니다. 제조업체의 사양을 벗어나 작동하는 오작동 장치는 수리를 위해 공인 서비스 센터에 반납해야 합니다. 현장 수리는 허용되지 않습니다.
16. 최종 인클로저 내의 패널 마운트 구성을 통해 장비를 설치할 경우 인클로저의 내부 서비스 온도는 모듈의 주변 온도와 일치합니다.
17. 패널 마운트 구성 모듈이 +40°C 및 +50°C 사이의 주변 온도에서 작동될 경우 모듈 하우징 온도는 +50°C 이상일 수 있습니다. 그러므로 설치된 장비는 +40°C ~ +50°C의 주변 온도에서 필요한 안전 조치 및 제한된 접근과 관련한 원인을 파악하고 있는 서비스 직원 또는 사용자만 접근할 수 있습니다.
18. 분리 가능 전기 커넥터 또는 모듈의 삽입이나 분리는 가연성 증기가 없는 영역에서만 가능합니다.
- 19. 경고** - 잠재적인 정전하 위험 - 지침 참조.
- 20. 경고** - DIVISION 2에 대한 구성요소 대체 적합성이 손상될 수도 있습니다.
- 21. 경고** - 인화성 또는 가연성 대기에서 회로에 전류가 흐르는 경우 분리하거나 교체하지 마십시오.
- 22. 경고** - 폭발 위험, 인화성 또는 가연성 대기에서 장비를 분리하지 마십시오.
- 23. 경고** - 비인화성 공정에 연결 시에만 해당.
- 24. 경고** - 장비에 대한 구성요소 대체 적합성이 손상될 수도 있습니다.
- 25. 주의** - 부상을 방지하기 위해 사용 전 설명서를 읽으십시오.
- 26. 경고** - 인클로저 유형 및 유입 보호 등급을 유지하기 위해 커버를 닫고 고정해야 합니다.

멀티 파라미터 트랜스미터 M400 유형 1, 2 ISM 비발화성 버전은 다음 라벨 마킹을 사용합니다.

METTLER TOLEDO

Do not connect or disconnect USB while live unless an explosive atmosphere is shown to be absent.

Analog Sensor Input
See Manual

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

TB3 (Sensor Input 1)

1-Write GND RS-485B RS-485A 5V GND_24V 24V

Always Connect Protective Earth!

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|----|--|--|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|
| | L(+) | N(-) | PE | | | COM4 | NO4 | COM3 | NO3 | NC2 | COM2 | NO2 | NC1 | COM1 | NO1 |
|--|------|------|----|--|--|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|

Power TB1 (Relays)

MODEL: M400 Type *
UL File # E480774
PWR: 100-240VAC 50/60 Hz, 10W
20-30VDC, 10W
T[amb]: -20 to +50 °C

P/N: S/N:

Ain- Ain+ D12+ D11-/D12- D11+ A04- A04+ A03- A03+ A02- A02+ A01- /HART- A01+ /HART+

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

TB2 (I/O Terminal)

METTLER TOLEDO

www.mt.com/pro
Mettler-Toledo GmbH
Im Hackacker 15
8902 Urdorf, Switzerland

CE **UL US LISTED**
Measuring Equipment
26MR
Made by METTLER TOLEDO in China

MODEL: M400 Type *
UL File # E480774
PWR: 100-240VAC 50/60 Hz, 10W
20-30VDC, 10W
T[amb]: -20 to +50 °C ENCL: IP66 / NEMA 4X

P/N: S/N:

METTLER TOLEDO

www.mt.com/pro
Mettler-Toledo GmbH
Im Hackacker 15
8902 Urdorf, Switzerland

CE **UL US LISTED**
Measuring Equipment
26MR
Made by METTLER TOLEDO in China

Sira 16 ATEX 4341X
II 3G Ex nA nC IIC T4 Gc

CSA File 16.70100659X ENCL: IP66 Type 4X
Class I, Division 2, Groups A, B, C and D T4;
Ex nA nC IIC T4 Gc;
Class I, Zone 2, AEx nA nC IIC T4 Gc

FM17US0240X ENCL IP66 Type 4X
Class I, Division 2, Groups A, B, C and D T4;
Class I, Zone 2, Group IIC T4
-20 °C ≤ Ta ≤ +50 °C

WARNING
EXPLOSION HAZARD - DO NOT CONNECT OR DISCONNECT WHILE CIRCUIT IS LIVE UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS
POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGING HAZARD - SEE INSTRUCTIONS
DO NOT OPEN WHILE ENERGIZED
AVERTISSEMENT
RISQUE D'EXPLOSION. NE PAS DEBRANCHER TANT QUE LE CIRCUIT EST SOUS TENSION, A MOINS QU'IL NE S'AGISSE D'UN EMPLACEMENT NON - DANGEREUX.
NE PAS OUVRIR SOUS TENSION
DANGER POTENTIEL DE CHARGES ELECTROSTATIQUES - VOIR INSTRUCTIONS

Entry thread: Metric, 4xM20, 1xM25;
NOTE:
1. Conduit Hub/Fittings Entry Thread;
2. Must use minimum Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, Type 4X and IP66 suitable Hub/Fittings & Cable Glands to fulfill the complete FM certification.
Operation Manual No.30413530

3 장치 개요

M400 트랜스미터는 1/2DIN 버전으로 사용할 수 있습니다.

치수는 105페이지의 13장 "주문 정보, 액세서리 및 예비 부품"을 참조하십시오.

3.1 M400 1/2 DIN 버전

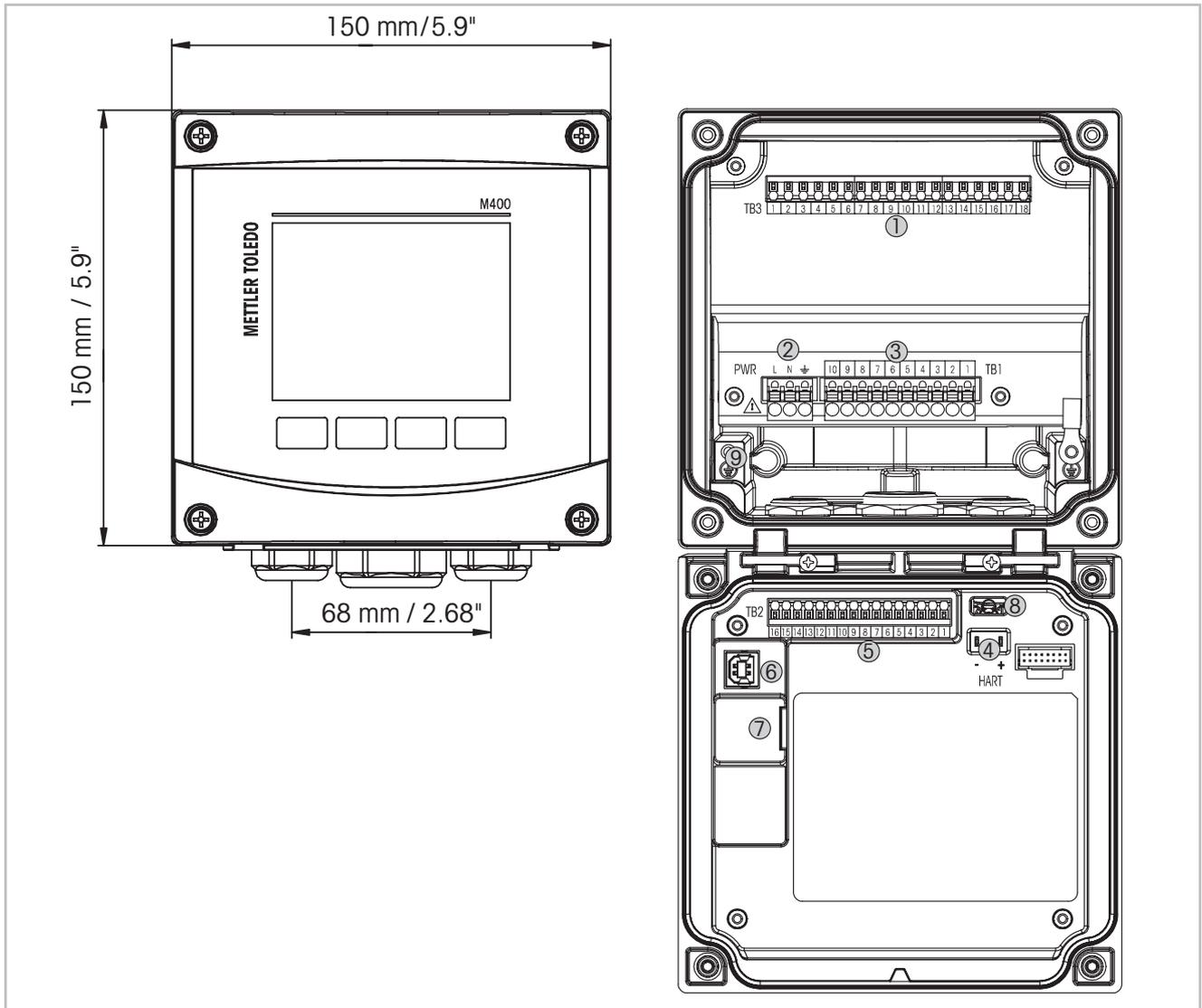


그림 1: M400 1/2DIN 버전

- 1 TB3 - 센서 연결용 터미널 블록
- 2 공급 전압용 터미널
- 3 TB1 - 릴레이 출력용 터미널 블록
- 4 HART(M400 유형 1, 유형 2, 유형 3 전용)
- 5 TB2 - 아날로그 출력 및 디지털 입력 신호용 터미널 블록
- 6 USB 장치 - 소프트웨어 업데이트 인터페이스
- 7 USB 호스트 - 프린터 연결, 데이터 로깅, 로딩 및 구성 저장
- 8 **경고! 전면 및 후면 모듈 사이에 내부 접지 와이어를 분리하지 마십시오.**
- 9 **경고! 접지 와이어를 내부 PE 나사 터미널에 단단하게 고정시키십시오.**

⏚ (보호 컨덕터 터미널).

PE 와이어의 단면은 18 AWG(0.8 mm) 이상이어야 합니다.



3.2 메뉴 구조

다음은 M400 메뉴 트리 구조입니다.

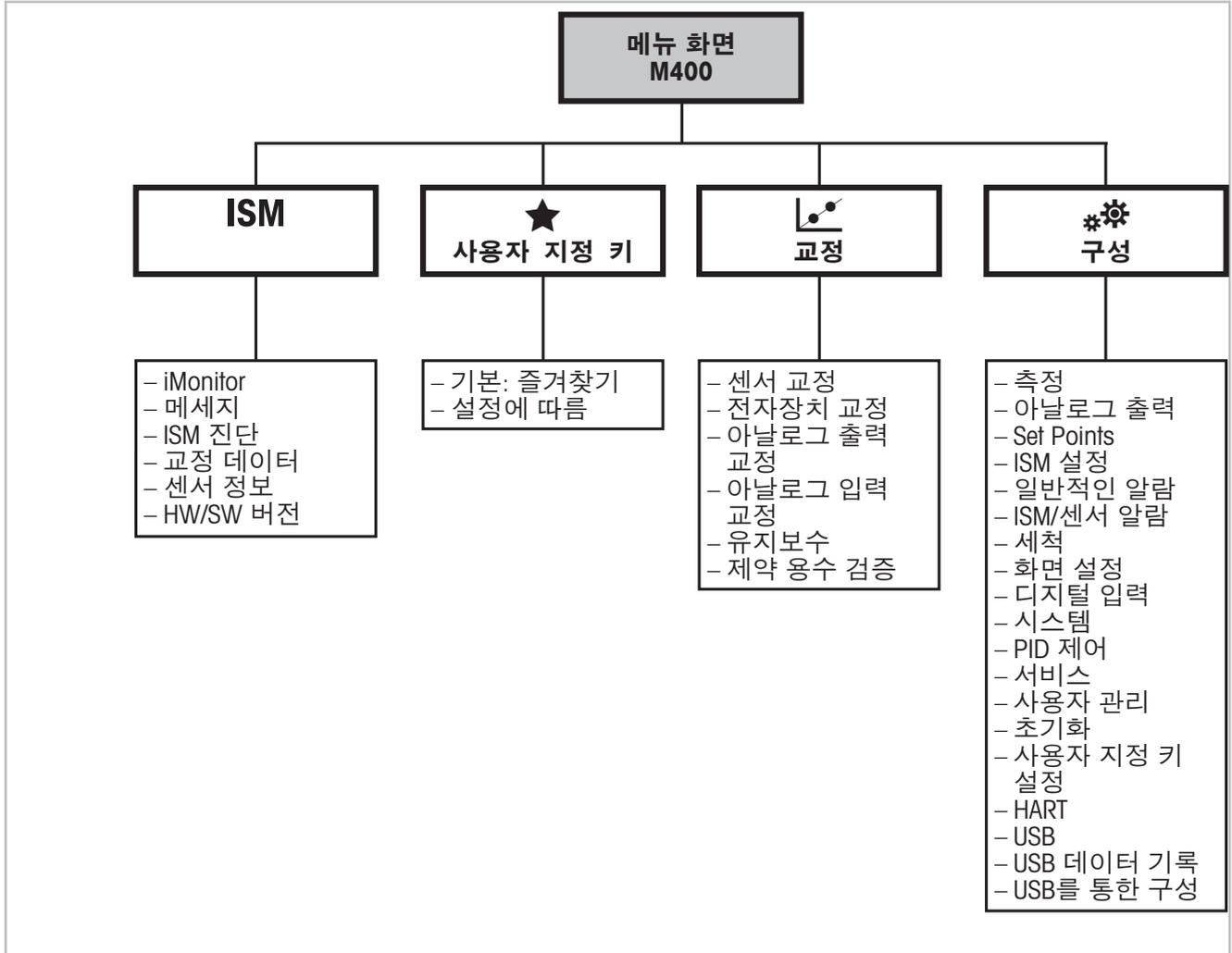


그림 2: 메뉴 개요

3.3 디스플레이

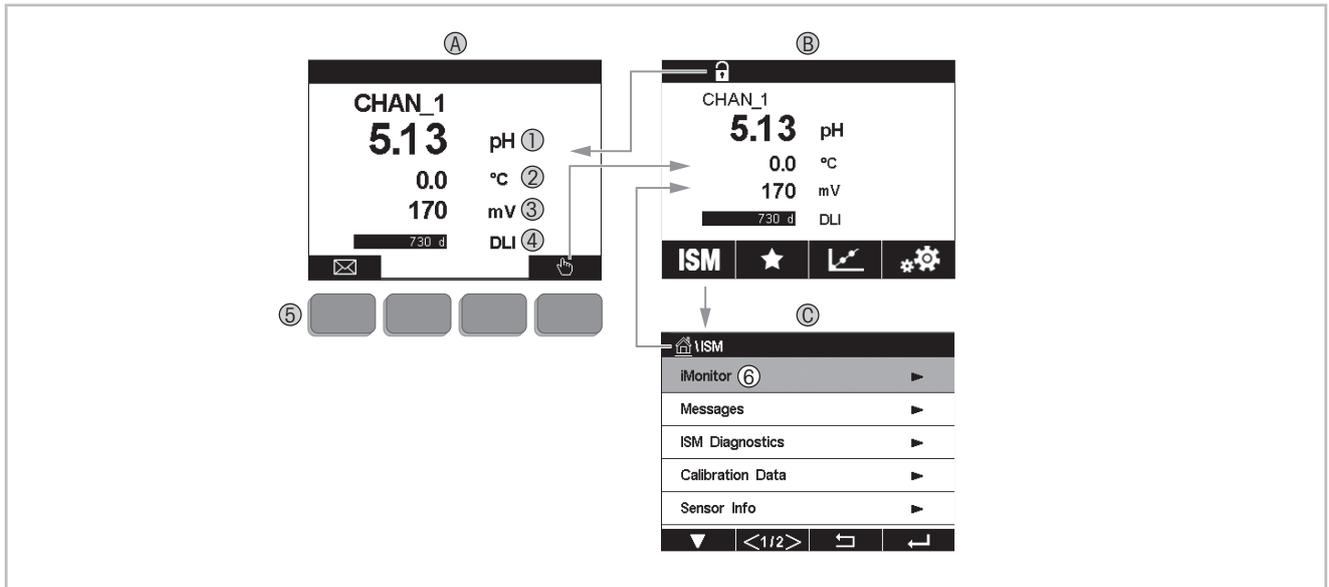


그림 3: M400 디스플레이, 탐색

A 시작 화면(예시)

- 1 첫 번째 라인, 표준 구성
- 2 두 번째 라인, 표준 구성
- 3 세 번째 라인, 구성에 좌우됨
- 4 네 번째 라인, 구성에 좌우됨
- 5 화면에서 표시 기능이 있는 소프트 키
- 6 커서, 소프트 키 작동을 위한 현재 항목 표시

B 메뉴 화면(예시)

C ISM 메뉴 화면



참고: 경보 또는 다른 오류 조건에서 M400 트랜스미터는 디스플레이의 헤드 라인에 있는 기호를 표시합니다. 이 헤드 라인은 이를 초래한 상태가 사라질 때까지 계속 깜박입니다(103페이지의 12.4장 "경고 및 경보 표시" 참조).



참고: 보정, 세척, 홀드 상태에서 아날로그 출력/릴레이/USB를 활용한 디지털 입력 시 깜박이는 "H"(홀드)가 해당 채널 디스플레이의 상단 오른쪽 모서리에 나타납니다. 이 기호는 교정이 완료된 후 20초 동안 유지됩니다. 이 기호는 교정이나 세척이 완료된 후 20초 동안 유지됩니다. 이 기호는 Digital Input이 비활성화될 때에도 사라집니다.

3.4 작동 요소

| 작동 요소 | 설명 |
|--|--|
|  | 메시지 메뉴 들어가기 |
|  | 메뉴 화면 들어가기 |
|  | 시작 화면 들어가기 |
| ISM | ISM 메뉴 들어가기 |
|  | 가장 좋아하는 메뉴 들어가기 |
|  | 교정 메뉴 들어가기 |
|  | 구성 메뉴 들어가기 |
|  | 메뉴 화면으로 돌아가기 |
|  | 다음 낮은 메뉴 레벨로 들어가기 예) iMonitor, 메시지 또는 ISM 진단 |
|  | 다음 높은 메뉴 레벨로 돌아가기 |
|  | 소프트 키 작동을 위한 메뉴 검색 |
|  | 소프트 키 작동을 위해 선택된 메뉴 또는 항목 입력 |

3.5 데이터 입력

M400은 값을 수정하기 위한 키패드를 표시합니다. ← 버튼을 누르면 트랜스미터에 값이 저장됩니다. ESC(취소) 버튼을 눌러 데이터를 변경하지 않고 키패드에서 나갑니다.



참고: 일부 값은 단위를 수정할 수 있습니다. 이 경우 키패드에서는 U로 버튼을 나타냅니다. 키패드 상의 입력값에 대해 다른 단위를 선택하려면 U 버튼을 누릅니다. 다시 돌아가려면 0-9 버튼을 누릅니다.



참고: 일부 입력 시 문자 및/또는 숫자를 사용할 수 있습니다. 이 경우 키패드에서는 버튼 'A,a,0'을 나타냅니다. 이 버튼을 눌러 키패드에 있는 대문자, 소문자 및 숫자로 변경하십시오.

3.6 메뉴 선택

일부 메뉴에서는 파라미터/데이터를 선택해야 합니다. 이 경우 트랜스미터는 팝업 창을 표시합니다. 해당 필드를 눌러 값을 선택합니다. 팝업 창이 닫히고 선택 값이 저장됩니다.

3.7 "Save changes" 대화상자

M400에서 "Save changes" 대화 상자를 불러오면 다음 옵션이 표시됩니다. No(아니오)를 누르면 입력된 값은 폐기되고 Yes(예)를 누르면 변경 내용이 저장되며 Cancel(취소)을 누르면 다시 되돌아와 계속 구성할 수 있습니다.

3.8 보안 비밀번호

M400 트랜스미터에서는 다양한 메뉴의 보안 잠금이 가능합니다. 트랜스미터의 보안 잠금 기능이 실행되면 메뉴에 액세스하기 위해 보안 비밀번호를 입력해야 합니다. 85페이지의 7.13장 "사용자 관리"을 참조하십시오.

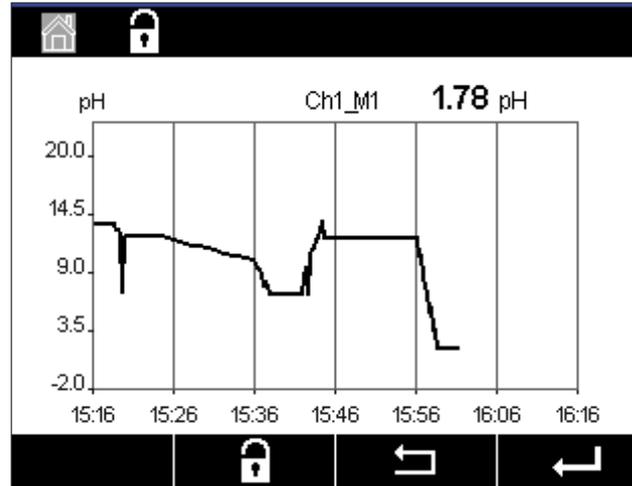
3.9 그래픽 추세 측정

시간이 지남에 따라 단 한 번의 측정도 추세 측정으로 표시될 수 있습니다. 표시된 그래프의 Y축 값과 X축의 경과 시간을 통해 측정값이 표시됩니다. 선택값에 대한 실제 측정치는 그래픽 추세 디스플레이 상에서 숫자로도 표시됩니다. 측정값은 초당 한 번 새로 고침됩니다.

그래픽 트랜딩은은 최대 범위/최소 범위 내의 데이터만 표시합니다. 범위를 벗어난 값이나 유효하지 않은 값은 표시되지 않습니다. Y축에서는 범위를 활용해 최대값 단위를 표시합니다. X축 단위는 한 시간 이내 측정치의 분 단위에 "mins"를 사용하고 하루 단위에 대해 "hrs"를 사용합니다. XY축의 4개 눈금. Y축의 최대값은 소수점 이하 한자리입니다.

3.9.1 추세 디스플레이 화면 활성화

M400에서 메뉴 화면이 표시되고 있는 중에 표시 화면의 아무 측정값 라인을 한 번 터치해 해당 측정에 대한 추세 디스플레이를 활성화하십시오. 또는 접촉성 키로 조작할 때 이 기능에 접근하기 위해 사용자 지정 키 설정을 사용할 수 있습니다. (96페이지의 9장 "사용자 지정 키"을 참조하십시오.).



센서가 분리/연결될 때 팝업 창이 나타납니다. 창이 닫힌 후 디스플레이는 메뉴 화면으로 되돌아갑니다.

트렌딩 도중 상단 라인에서는 발생한 모든 메시지를 표시합니다. 이 채널이 홀드 상태이거나 진행 중일때 "H", "P"가 표시됩니다

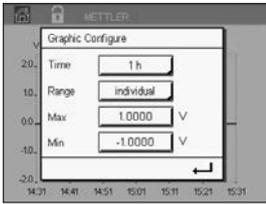
| Trend | |
|--------------|-------------------------------------|
| M1 13.52 pH | <input checked="" type="checkbox"/> |
| M2 23.9 °C | <input type="checkbox"/> |
| M3 -379.1 mV | <input type="checkbox"/> |
| M4 380d DLI | <input type="checkbox"/> |

추세 디스플레이에 접근하기 위해 사용자 지정 키 설정을 사용할 때 추세를 사용자 지정 키로 설정한 후 두 번째 왼쪽 소프트 키를 누릅니다. (96페이지의 9장 "사용자 지정 키" 참조)

▼ 및 ←를 사용해 해당 측정치를 선택하십시오.

3.9.2 추세 디스플레이 화면 설정

구성 설정 시 그래픽 추세 디스플레이의 아무 영역에 터치해 본 측정 파라미터의 팝업 창으로 이동하십시오. 설정은 기본값으로 되어 있습니다. 그러나, 이러한 설정은 필요에 따라 옵션을 이용할 수 있을 때 변경 가능합니다.



시간: 옵션 버튼. 그래픽 디스플레이 시간(X축)
 1시간(기본값)
 1일

참고: 1시간의 의미: 1회 측정 저장/15초, 1시간 당 총 240회 측정.
 1일의 의미: 1회 측정 저장/6분, 1일당 총 240회 측정;

범위: 옵션 버튼
 기본(기본값)
 개별

"기본" 모드에서 최대값 또는 최소값으로 설정된 경우 이는 이 단위에 대한 전체 측정 범위를 표시합니다. 최대 또는 최소 버튼이 표시되지 않습니다. 설정을 선택할 수 있는 경우 사용자는 최대 설정 및 최소 설정을 수동으로 설정할 수 있습니다.

최대: 편집 버튼.
 Y축에서 이 단위의 최대값. xxxxxx, 부동 십진 소수점.

최소: 편집 버튼.
 Y축에서 이 단위의 최소값. xxxxxx, 부동 십진 소수점.
 최대값 > 최소값



참고: Y 및 Y축 설정과 해당 측정값은 트랜스미터 메모리에 저장됩니다. 전원이 꺼질 경우 기본 설정으로 되돌아갑니다.

3.9.3 추세 디스플레이 화면 비활성화

활성화된 그래픽 추세 화면에서 를 누르면 메뉴 화면으로 되돌아갑니다.



참고: 센서가 분리/연결될 경우 팝업 창이 뜹니다. 창이 닫힌 후 메뉴 화면으로 되돌아갑니다.

4 설치 지침

4.1 포장풀기 및 장비 검사

배송 용기를 검사합니다. 손상된 경우 즉시 배송업체에 연락하여 지침을 받으십시오. 상자를 버리지 마십시오.

확실한 손상이 없는 경우 용기의 포장을 풉니다. 포장 목록에 표시된 모든 품목이 있는지 확인합니다.

빠진 품목이 있는 경우 Mettler-Toledo에 즉시 알려십시오.

4.2 1/2 DIN 버전 장착

4.2.1 치수 1/2 DIN 버전

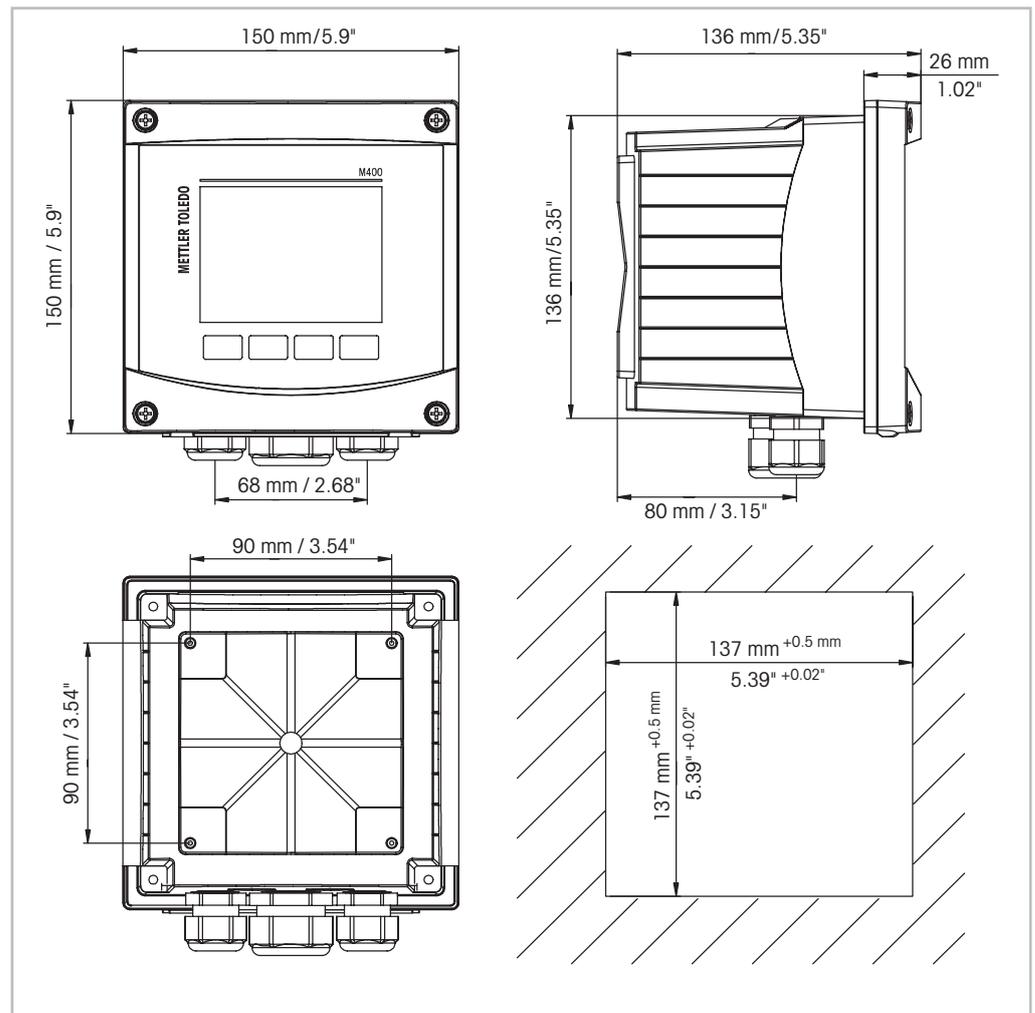


그림 4: 치수 1/2 DIN 버전

1 패널 컷아웃을 위한 치수

4.2.2 장착 절차 - 1/2 DIN 버전

1/2 DIN 버전 트랜스미터는 다음 장착 버전용으로 설계되었습니다. 패널 장착, 벽 장착 또는 파이프 장착 벽 장착을 위해 필수 후면 커버가 사용됩니다.

패널 또는 파이프 장착을 가능하게 해주는 옵션 품목 하드웨어 부속품도 이용할 수 있습니다.

105페이지의 13장 "주문 정보, 액세서리 및 예비 부품" 섹션 참조.

어셈블리:

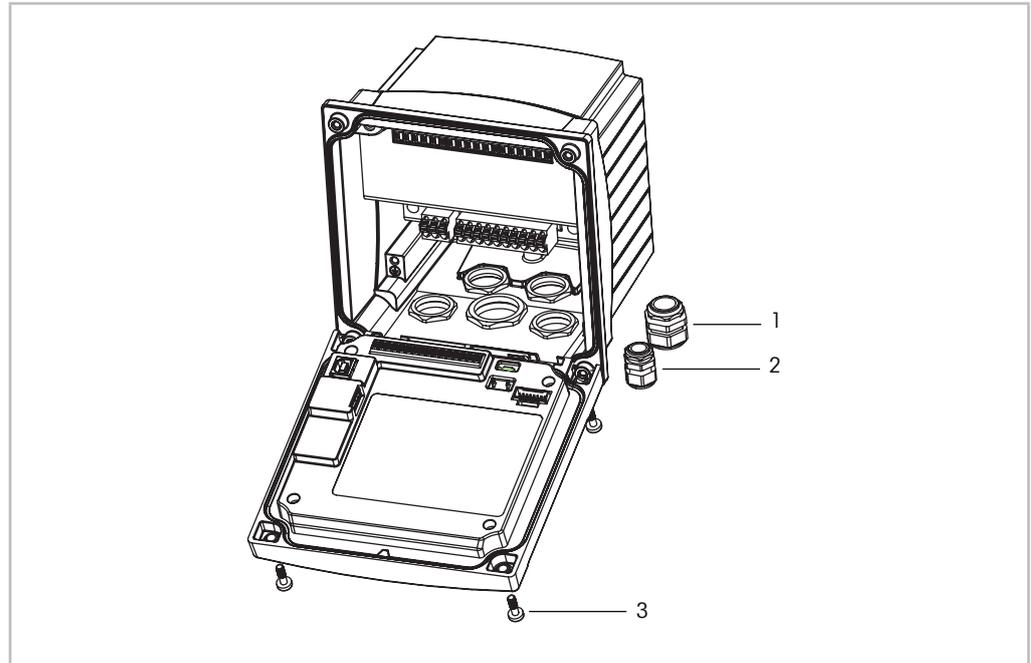


그림 5: 어셈블리

- 1 1개 세트 M25 x 1.5 케이블 글랜드
- 2 4개 세트 M20 x 1.5 케이블 글랜드
- 3 나사 4개

일반:

- 트랜스미터는 케이블 그립이 아래를 향하게 놓습니다.
- 케이블 그립을 통해 연결된 배선은 습한 장소에서 사용하기에도 적합해야 합니다.
- IP66 인클로저 등급을 제공하려면, 모든 케이블 글랜드는 제자리에 있어야 합니다. 각 케이블 글랜드는 케이블을 사용해 채워야 합니다.
- 2 Nm ~ 2.5 Nm의 조임 토크를 가진 전면 패널 나사를 조이십시오.

4.2.3 1/2 DIN – 패널 장착

우수한 밀봉성을 보장하기 위해 패널이나 도어는 평평하고 부드럽게 마감되어야 합니다. 거친 조직의 표면은 권장되지 않고 제공된 개스킷 씬의 효율성을 제한할 수 있습니다.

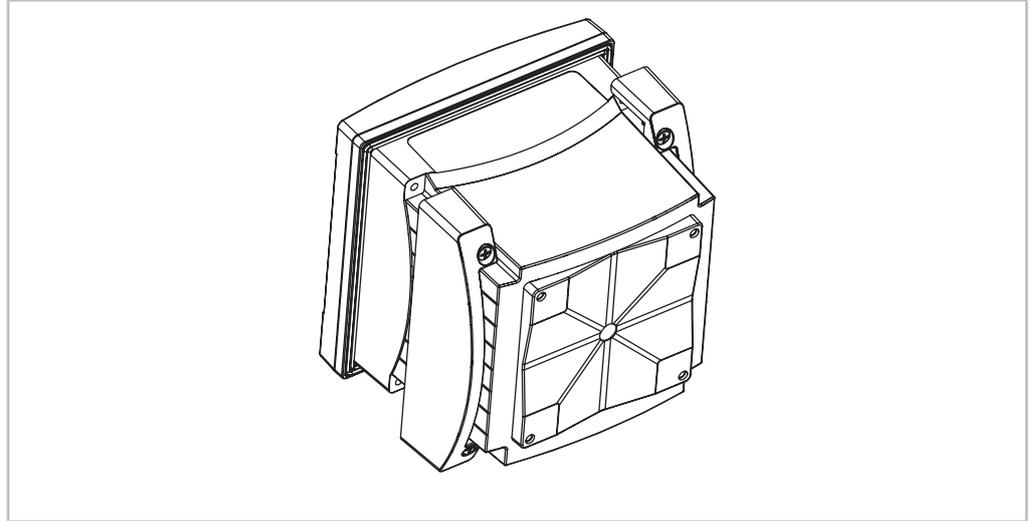


그림 6: 패널 장착

1. 패널 컷아웃하기. 치수는 24페이지의 4.2.1장 "치수 1/2 DIN 버전"을 참조하십시오.
 - 컷아웃을 둘러싼 표면이 깨끗하고 부드럽고 버(burr)가 없는지 확인합니다.
2. 유닛 뒷부분에서 트랜스미터로 앞 개스킷을 밀어냅니다.
3. 트랜스미터를 컷아웃 구멍에 배치합니다. 트랜스미터와 패널 표면 사이에 간격이 없는지 확인합니다.
4. 표시된 대로 트랜스미터의 한 측에 2개의 장착 브래킷을 배치합니다.
5. 트랜스미터를 컷아웃 구멍에 단단히 잡은 상태에서 장착 브래킷을 패널 후면으로 밀어냅니다.
6. 고정되면 스크류드라이버를 이용하여 브래킷을 패널에 조입니다. IP66 환경 인클로저 등급을 제공하기 위해 제공된 2개의 클램프는 패널 인클로저와 트랜스미터 사이에 적절한 씬을 제공하도록 안전하게 고정되어야 합니다.
 - 앞 개스킷은 트랜스미터와 패널 사이에 압착해야 합니다.

4.2.4 1/2 DIN 버전 – 벽 장착



위험! 전기 충격 또는 감전 위험에 의한 치명적 위험: 하우징 내 장착 구멍의 최대 나사 깊이는 12 mm(0.47 인치)까지입니다. 최대 나사 깊이를 초과하지 마십시오.

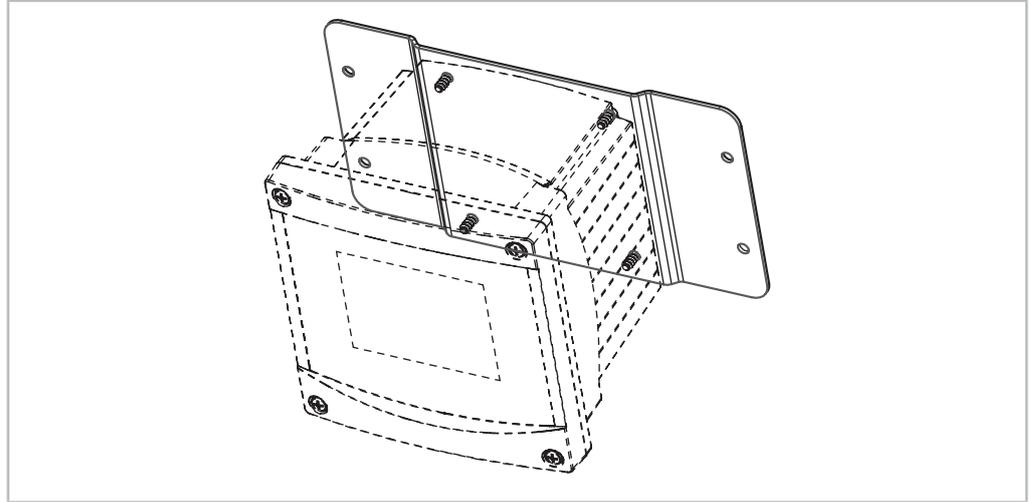


그림 7: 벽 장착 키트를 활용한 벽 장착

1. 벽 장착 키트를 하우징에 장착하십시오. 최대 나사 깊이를 초과하지 마십시오.
2. 하우징이 포함된 벽 장착 키트를 벽에 장착하십시오.
벽 표면용 적절한 장착 하드웨어를 이용하여 벽에 장착합니다. 평평하고 안정되게 고정되어 있는지 확인하고 설치가 트랜스미터 서비스와 유지보수에 필요한 모든 허용 오차 치수에 맞는지 확인합니다. 트랜스미터는 케이블 그림이 아래를 향하게 놓습니다.

4.2.5 1/2 DIN 버전 – 파이프 장착

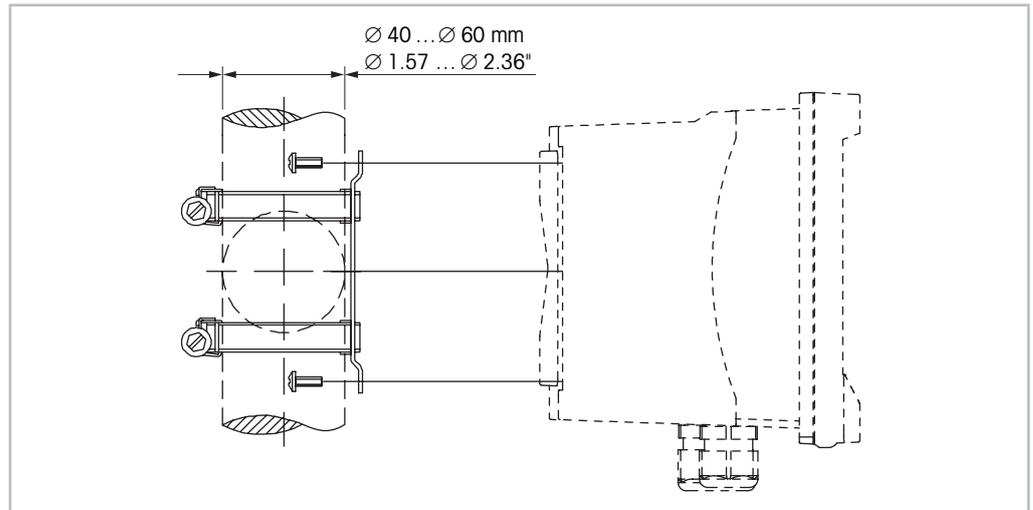


그림 8: 파이프 장착 1/2 DIN 버전

- M400 트랜스미터를 파이프 장착하기 위해 제조업체에서 제공한 구성품만 사용하십시오. 주문 정보는 105페이지의 13장 "주문 정보, 액세서리 및 예비 부품"을 참조하십시오.
- 2 ~ 3 Nm의 조임 토크를 가진 고정 나사를 조이십시오.

4.3 전기 연결



위험! 감전으로 인한 치명적 위험: 전기 연결 중 기기의 전원을 끄십시오.

1. 공급 전압의 전원을 끄십시오.
2. 터미널 L, N, 및 ↓ (접지)에 주 전원을 연결하십시오.
3. 터미널 블록 TB3에 센서를 연결하십시오.
4. 아날로그 출력, 아날로그 입력 및 디지털 입력 신호를 터미널 블록 TB2에 연결하십시오.
5. 점점 출력 신호를 터미널 블록 TB1에 연결하십시오.
6. HART 통신을 위해 HART 모뎀을 AO1+/HART+ 및 AO1-/HART-에 연결하십시오(통신 로드 230 - 500 ohm). 극성을 유의하십시오.
7. FF 통신을 위해 FOUNDATION fieldbus를 FF+ 및 FF-에 연결하십시오. 극성을 유의하십시오.

터미널 정의는 작동 설명서를 참조하십시오.

본 제품은 활성 4-20 mA 아날로그 출력의 4선식 제품입니다. 아날로그 출력 터미널에 전원을 공급하지 마십시오. M400 4선식 FF 버전에는 아날로그 출력이 없습니다.



경고! 전면 및 후면 모듈 사이에 내부 접지 와이어를 분리하지 마십시오.

경고! 접지 와이어를 내부 PE 나사 터미널에 단단하게 고정시키십시오.

↓ (보호 컨덕터 터미널).

PE 와이어의 단면은 18 AWG(0.8 mm) 이상이어야 합니다.

4.4 터미널 정의

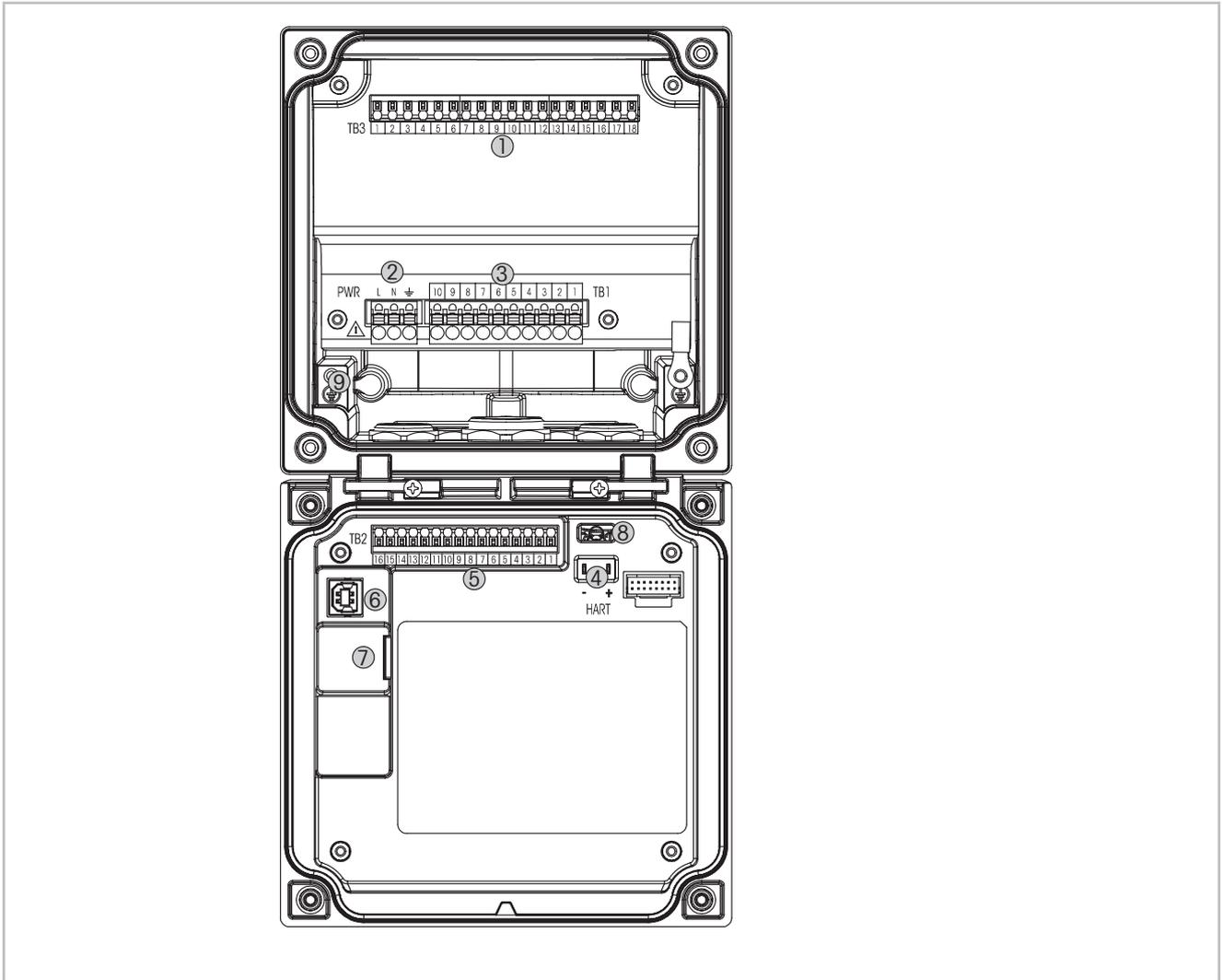


그림 9: M400 1/2 DIN 버전

- 1 TB3 - 센서 연결용 터미널 블록
- 2 공급 전압용 터미널
- 3 TB1 - 릴레이 출력용 터미널 블록
- 4 HART(M400 유형 1, 유형 2, 유형 3 전용)
- 5 TB2 - 아날로그 출력 및 디지털 입력 신호용 터미널 블록
- 6 USB 장치 - 소프트웨어 업데이트 인터페이스
- 7 USB 호스트 - 프린터 연결, 데이터 로깅, 로딩 및 구성 저장
- 8 **경고!** 전면 및 후면 모듈 사이에 내부 접지 와이어를 분리하지 마십시오.
- 9 **경고!** 접지 와이어를 내부 PE 나사 터미널에 단단하게 고정시키십시오.
 ↓ (보호 컨덕터 터미널).
 PE 와이어의 단면은 18 AWG(0.8 mm) 이상이어야 합니다.



4.4.1 TB1 터미널 정의 – 모든 트랜스미터 버전

| 터미널 | 설명 | 접점 등급 |
|-----|-----|----------------------------|
| 1 | NO1 | 250VAC 또는 30VDC, 3A |
| 2 | COM | |
| 3 | NC1 | |
| 4 | NO2 | 250VAC 또는 30VDC, 3A |
| 5 | COM | |
| 6 | NC2 | |
| 7 | NO3 | 250VAC 또는 30VDC, 0.5A, 10W |
| 8 | COM | |
| 9 | NO4 | 250VAC 또는 30VDC, 0.5A, 10W |
| 10 | COM | |

4.4.2 TB2 터미널 정의

| 유형 1, 2, 3 | | FF 버전 | |
|------------|-------------|---------|-----------|
| 터미널 | 설명 | 터미널 | 설명 |
| 1 | AO1 +/HART+ | 1 | FF+ |
| 2 | AO1 -/HART- | 2 | FF- |
| 3 | AO2+ | 3 | FF+ |
| 4 | AO2- | 4 | FF- |
| 5 | AO3+ | 5 | 미사용 |
| 6 | AO3- | 6 | 미사용 |
| 7 | AO4+ | 7 | 미사용 |
| 8 | AO4- | 8 | 미사용 |
| 9 | DI1+ | 9 | DI1+ |
| 10 | DI1-/DI2- | 10 | DI1-/DI2- |
| 11 | DI2+ | 11 | DI2+ |
| 12 | AI+ | 12 | AI+ |
| 13 | AI- | 13 | AI- |
| 14 ~ 16 | 미사용 | 14 ~ 16 | 미사용 |

4.4.3 TB3 터미널 정의 – ISM 센서

pH/ORP, 전류 측정 산소, 용존 오존, 전도도 4-e, 용존 CO₂ 낮음

| 터미널 | 기능 | 색상 |
|--------|---------|------------|
| 1 ~ 11 | 사용되지 않음 | - |
| 12 | 1선식 | 투명(케이블 코어) |
| 13 | GND | 적색(차폐) |
| 14 | RS485-B | - |
| 15 | RS485-A | - |
| 16 | 5V | - |
| 17 | GND 24V | - |
| 18 | 24V | - |

UniCond 2-e, UniCond 4-e

| 터미널 | 기능 | 색상 |
|---------|---------|-----|
| 1 ~ 12 | 사용되지 않음 | - |
| 13 | GND | 흰색 |
| 14 | RS485-B | 검정색 |
| 15 | RS485-A | 빨간색 |
| 16 | 5V | 파랑색 |
| 17 ~ 18 | 사용되지 않음 | - |

광학 산소

| 터미널 | 기능 | VP8 케이블 선 색상 | 5핀 케이블 선 색상 |
|--------|----------|--------------|-------------|
| 1 ~ 12 | 미사용 | - | - |
| 13 | GND | 녹색/황색 | 녹색/황색 |
| 14 | RS485-B | 갈색 | 청색 |
| 15 | RS485-A | 분홍색 | 흰색 |
| 16 | 5V | - | - |
| 17 | GND(24V) | 청색 | 검정색 |
| 18 | 24V | 회색 | 갈색 |

5 트랜스미터 사용, 사용 정지

5.1 트랜스미터 사용



트랜스미터를 전원 공급 회로에 연결한 후 회로에 전원이 공급되는 즉시 활성화됩니다.

5.2 트랜스미터 사용 정지

먼저 메인 전원에서 유닛을 분리한 다음 모든 남은 전기 연결을 분리합니다. 패널에서 유닛을 제거합니다. 장착 하드웨어 분리용 참고자료로 본 매뉴얼의 설치 지침을 이용합니다.

메모리에 저장된 모든 트랜스미터 설정은 비 휘발성입니다.

6 보정

메뉴 구조의 경우 21페이지의 3.9장 "그래픽 추세 측정"을 참조하십시오.

경로:  \ Cal



참고: 보정 중 해당 채널 출력이 디폴트되어 보정 메뉴가 종료된 후 20초가 되기까지 현재 값에서 유지됩니다. 출력이 유지되는 중 깜박이는 H가 디스플레이의 상단 오른쪽 모서리에 나타납니다. 홀드 출력 상태를 변경하려면 68페이지의 7.2장 "아날로그 출력" 및 69페이지의 7.3장 "설정점"을 참조하십시오.

6.1 센서 보정

경로:  \ Cal \ Calibrate Sensor

센서 유형에 따라 다음과 같이 선택할 수 있습니다.

| ISM 센서 | 교정 작업 |
|---------|--------------|
| pH | pH, ORP, 확인 |
| 전도도 | 전도도, 비저항, 확인 |
| Amp. 산소 | 산소, 확인 |
| 오존 | 오존, 확인 |
| Opt. 산소 | 산소, 확인 |
| 이산화탄소 | 이산화탄소, 확인 |

6.1.1 센서 보정 종료

보정에 성공하고 나면 다른 옵션을 이용할 수 있습니다. "Adjust(조정)" 또는 "Calibrate(교정)"을 선택한 경우 "Calibration saved successfully! Reinstall sensor(교정이 성공적으로 저장되었습니다! 센서를 재설치하십시오)" 메시지가 표시됩니다. "Done"(완료)을 눌러 측정 모드로 돌아갑니다.

| 옵션 | ISM(디지털) 센서 |
|----------------------|--|
| Adjust(조정) | 교정값은 센서에 저장되고 측정에 사용됩니다. 또한 교정값이 교정 이력에 저장됩니다. |
| Calibrate(교정) | 교정값은 문서화를 위해 교정 이력에 저장되지만 측정에 사용되지는 않습니다. 최근 유효 보정의 교정값이 이후 측정에 사용됩니다. |
| Cancel(취소) | 교정값이 삭제됩니다. |

6.2 UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서 교정

6.2.1 UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서 전도도 보정

M400은 2-e-센서 및 4-e 센서에 대한 1점, 2점, 공정 전도도 또는 비저항 보정을 수행할 수 있는 성능을 제공합니다.

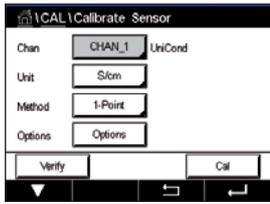


참고: 전도도 센서에서 보정 수행 시, 결과는 방법, 보정 장치 및/또는 보정을 수행하기 위해 사용된 참고 표준의 품질에 따라 달라질 수 있습니다.



참고: 측정 작업 시 전도도용 파라미터 설정 전반에 걸쳐 정의된 대로 어플리케이션에 대한 온도 보상이 고려되며 보정 절차에 걸쳐 선택된 온도 보상은 고려되지 않습니다 (또한 61페이지의 7.1.3.1장 "전도도 설정"도 참조);
경로: \CONFIG\Meas\Parameter Setting).

Calibrate Sensor(센서 보정) 메뉴를 입력하고(33페이지의 6.1장 "센서 보정" 참조;
경로: \Cal\Calibrate Sensor) 원하는 보정 채널을 선택하십시오.



다음 메뉴를 불러올 수 있습니다.

단위: 전도도(S/cm) 및 비저항(Ω -cm) 단위를 선택하십시오.

분석법: 원하는 보정 절차를 선택하십시오. 1점, 2점 또는 공정 교정을 사용할 수 있습니다.

옵션: 원하는 보정 공정 관련 보상 모드를 선택할 수 있습니다.

선택할 수 있는 모드는 "없음", "표준", "Light 84", "Std 75 °C", "선형 25 °C", "선형 20 °C", "글리콜.5", "Glycol1", "양이온", "알코올" 및 "암모니아"입니다.

None은 측정된 전도도 값을 전혀 보상하지 않습니다. 비보상 값이 표시되며 진행됩니다.

Standard 보상은 비선형 고 순도 효과를 위한 보상 뿐만 아니라 기존의 중성염 불순물에 대한 보상을 포함하고 ASTM 표준 D1125와 D5391을 준수합니다.

Light 84 보상은 1984년에 발표된 Dr. T.S. Light의 고순수 물 연구 결과와 일치합니다. 기관이 해당 작업을 표준화한 경우에만 사용합니다.

Std 75 °C 보상은 75 °C를 기준으로 한 표준 보상 알고리즘입니다. 이 보상은 높은 온도에서 초순수 측정 시 선호할 수 있습니다(75 °C로 보상된 초순수의 비저항은 2.4818 Mohm-cm입니다.).

Lin 25 °C 보상은 "%/°C"(25 °C로부터의 편차)로 표시된 계수로 판독값을 조정합니다. 용액의 선형 온도 계수가 잘 특성화된 경우에만 이용하십시오. 공장 기본 설정은 2.0%/°C. 2.4818 Mohm-cm입니다.)

Lin 20 °C 보상은 "%/°C"(20 °C로부터의 편차)로 표시된 계수로 판독값을 조정합니다. 용액의 선형 온도 계수가 잘 특성화된 경우에만 이용하십시오. 공장 기본 설정은 2.0%/°C입니다.

Glycol.5 보상은 물의 50% 에틸렌 글리콜의 온도 특성과 일치합니다. 이 용액을 이용한 보상된 측정은 18 Mohm-cm 이상으로 올라갈 수 있습니다.

Glycol1 보상은 100% 에틸렌 글리콜의 온도 특성에 맞습니다. 보상된 온도는 18 Mohm-cm 이상이 될 수 있습니다.

Alcohol 보상은 물의 이소프로필 알콜 75% 용액의 온도 특성을 규정합니다. 이 용액을 이용한 보상된 측정은 18 Mohm-cm 이상으로 올라갈 수 있습니다.

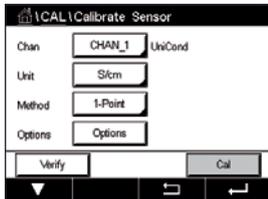


참고: 보상 모드 "선형 25 °C" 또는 "선형 20 °C"를 선택한 경우 판독값 조정 계수를 수정할 수 있습니다. 이 경우 추가 입력 필드가 표시됩니다.

보정 모드에서 벗어날 때까지 변경사항은 유효합니다. 이후, 구성 메뉴에서 정의된 값은 다시 유효해집니다.

6.2.1.1 1-point 교정

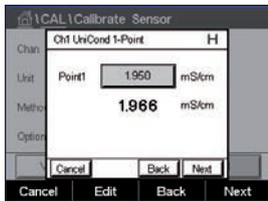
1점 보정 절차를 선택하십시오(34페이지의 6.2.1장 "UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서 전도도 보정" 참조). 1점 보정은 2-e-센서 또는 4-e 센서를 활용해 항상 기울기 보정으로 수행됩니다. 다음 절차는 2-e-센서를 활용한 보정을 보여줍니다. 4-e-센서를 활용한 보정은 각각 이루어집니다.



보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.



기준 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.

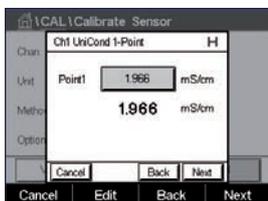


화면에 표시된 두 번째 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터와 센서에 의해 측정되는 값입니다.

보정점1에 대한 입력 필드를 눌러 보정점 값을 입력합니다. M400은 값을 수정할 수 있는 키패드를 표시합니다. ← 버튼을 누르면 트랜스미터에 값이 입력됩니다.

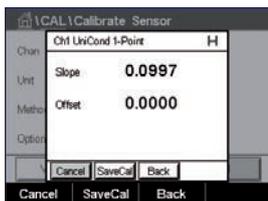


참고: 키패드 상의 입력값에 대해 다른 단위를 선택하려면 U 버튼을 누릅니다. 다시 돌아가려면 0-9 버튼을 누릅니다.



화면은 기준 용액에 대한 입력값(첫 번째 라인)과 M400의 측정값(두 번째 라인)을 보여줍니다.

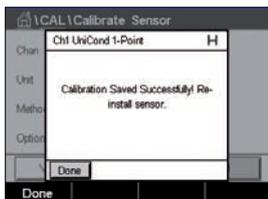
Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.



디스플레이에는 보정의 결과로 기울기와 오프셋에 대한 값이 나타납니다.

보정값은 보정 이력에 저장되고 입력되거나(SaveCal(보정 저장) 버튼 누르기) 취소됩니다(Cancel(취소) 버튼 누르기).

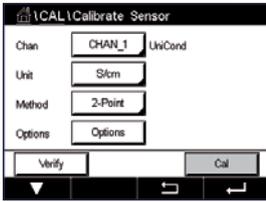
Back(뒤로) 버튼을 사용해 보정 절차에서 한 단계 뒤로 이동합니다.



6.2.1.2 2점 교정

2점 보정 절차를 선택하십시오. 2점 보정은 4-e 센서를 활용해 오프셋 및 기울기 보정으로 수행됩니다. 다음 절차는 4-e-센서를 활용한 보정을 보여줍니다.

보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.

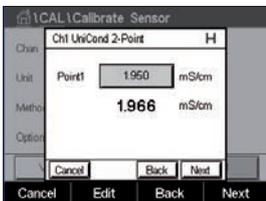


첫 번째 기준 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.



주의: 기준 용액의 오염을 방지하기 위해 교정점 사이 고순도 용액으로 센서를 헹구십시오.

화면에 표시된 두 번째 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터와 센서에 의해 측정되는 값입니다.

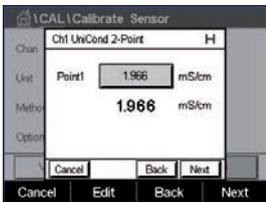


보정점1에 대한 입력 필드를 눌러 보정점을 입력합니다. M400은 값을 수정할 수 있는 키패드를 표시합니다. ← 버튼을 눌러 값을 적용합니다.



참고: 키패드 상의 입력값에 대해 다른 단위를 선택하려면 U 버튼을 누릅니다. 다시 돌아가려면 0-9 버튼을 누릅니다.

화면은 첫 번째 기준 용액에 대한 입력값(첫 번째 라인)과 M400의 측정값(두 번째 라인)을 보여줍니다.

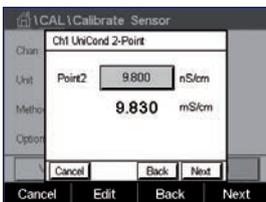


Next(다음) 버튼을 눌러 보정을 계속 진행합니다.

두 번째 기준 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.



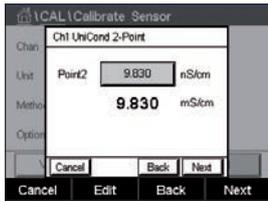
화면에 표시된 두 번째 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터와 센서에 의해 측정되는 값입니다.



보정점2에 대한 입력 필드를 눌러 보정점을 입력합니다. M400은 값을 수정할 수 있는 키패드를 표시합니다. ← 버튼을 눌러 값을 적용합니다.

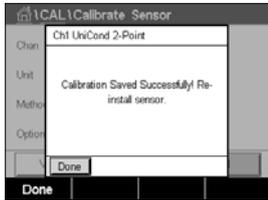


참고: 키패드 상의 입력값에 대해 다른 단위를 선택하려면 U 버튼을 누릅니다. 다시 돌아가려면 0-9 버튼을 누릅니다.



화면은 두 번째 기준 용액에 대한 입력값(첫 번째 라인)과 M400의 측정값(두 번째 라인)을 보여줍니다.

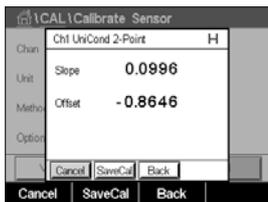
Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.



디스플레이에는 보정의 결과로 기울기와 오프셋에 대한 값이 나타납니다.

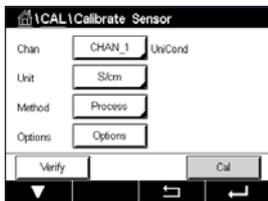
보정값은 보정 이력에 저장됩니다. 저장(SaveCal(보정 저장) 버튼 누르기)하거나 취소(Cancel(취소) 버튼 누르기)하십시오.

Back(뒤로) 버튼을 사용해 보정 절차에서 한 단계 뒤로 이동합니다.

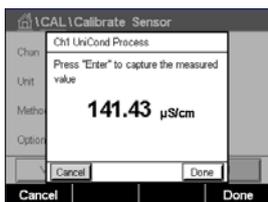


6.2.1.3 공정 교정

보정 절차 공정을 선택하십시오(34페이지의 6.2.1장 "UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서 전도도 보정" 참조). 공정 교정은 2-e-센서 또는 4-e-센서를 활용해 항상 기울기 보정으로 수행됩니다. 다음 절차는 2-e-센서를 활용한 보정을 보여줍니다. 4-e-센서를 활용한 보정은 각각 이루어집니다.



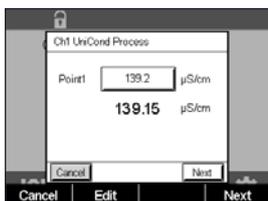
보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.



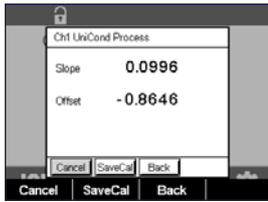
샘플을 채취하고 DONE(완료) 버튼을 눌러 현재 측정값을 저장합니다. 화면에서 관련 채널을 선택한 경우 진행 중인 보정 공정을 표시하기 위해 시작과 메뉴 화면에서 P가 깜박입니다.



샘플의 전도도 값을 측정 후 다시 메뉴 화면에서 보정 아이콘을 누릅니다.



보정점1에 대한 입력 필드를 누르고 샘플의 전도도 값을 입력합니다. Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.



디스플레이에는 보정의 결과로 기울기와 오프셋에 대한 값이 나타납니다.

보정값은 보정 이력에 저장됩니다. 저장(SaveCal(보정 저장) 버튼 누르기)하거나 취소(Cancel(취소) 버튼 누르기)하십시오.

Back(뒤로) 버튼을 사용해 보정 절차에서 한 단계 뒤로 이동합니다.

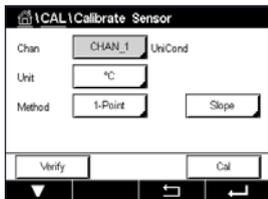


6.2.2 UniCond 2-e 센서 및 UniCond 4-e 센서 온도 보정

M400은 UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 온도 센서에 대해 1점 또는 2점 보정을 수행할 수 있는 성능을 제공합니다.

Calibrate Sensor(센서 보정) 메뉴를 입력하고(33페이지의 6.1장 "센서 보정" 참조; 경로: \mathbb{H} \ Cal\ Calibrate Sensor).

다음 메뉴를 불러올 수 있습니다.

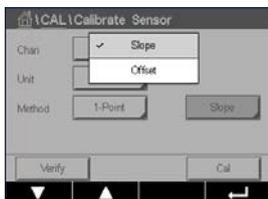


단위: 단위 °C 및 °F 중에서 선택하십시오.

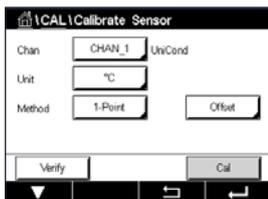
분석법: 원하는 보정 절차를 선택하십시오. 1점 및 2점 보정을 사용할 수 있습니다.

6.2.2.1 1-point 교정

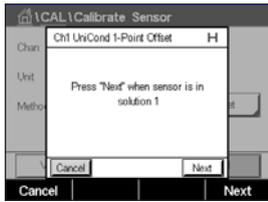
1점 보정 절차를 선택하십시오. 1점 온도 보정은 2-e-센서 또는 4-e 센서를 활용해 기울기 또는 오프셋 보정으로 수행할 수 있습니다. 다음 절차는 2-e-센서를 활용한 보정을 보여줍니다. 4-e-센서를 활용한 보정은 각각 이루어집니다.



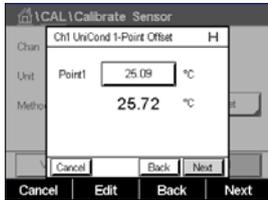
파라미터 **분석법**의 경우 오른쪽 입력 필드를 누릅니다. 해당 필드를 눌러 기울기 또는 오프셋 보정을 선택합니다.



보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.

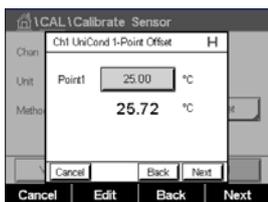


기준 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.



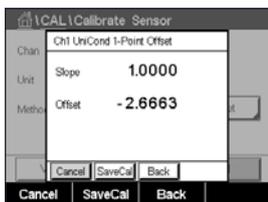
화면에 표시된 두 번째 값은 트랜스미터와 센서로 측정된 값입니다.

보정점1에 대한 입력 필드를 누르거나 EDIT(편집) 버튼을 눌러 보정점 값을 입력합니다. M400은 값을 수정할 수 있는 키패드를 표시합니다. ← 버튼을 눌러 값을 적용합니다.



화면은 기준 용액에 대한 입력값(첫 번째 라인)과 M400의 측정값(두 번째 라인)을 보여줍니다.

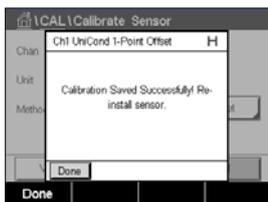
Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.



디스플레이에는 보정의 결과로 기울기와 오프셋에 대한 값이 나타납니다.

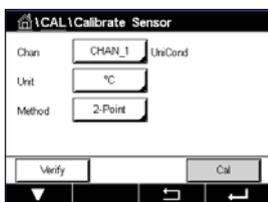
보정값은 보정 이력에 저장됩니다. 저장(SaveCal(보정 저장) 버튼 누르기)하거나 취소(Cancel(취소) 버튼 누르기)하십시오.

Back(뒤로) 버튼을 사용해 보정 절차에서 한 단계 뒤로 이동합니다.

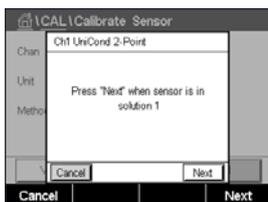


6.2.2.2 2점 교정

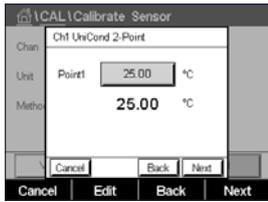
2점 보정 절차를 선택하십시오(39페이지의 6.2.2장 "UniCond 2-e 센서 및 UniCond 4-e 센서 온도 보정" 참조). 2점 보정은 2-e-센서 또는 4-e 센서를 활용해 항상 오프셋 및 기울기 보정으로 수행됩니다. 다음 절차는 2-e-센서를 활용한 보정을 보여줍니다. 4-e-센서를 활용한 보정은 각각 이루어집니다.



보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.

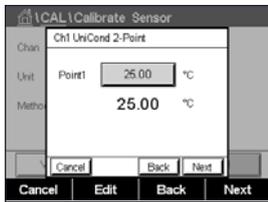


첫 번째 기준 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.



화면에 표시된 두 번째 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터와 센서에 의해 측정되는 값입니다.

보정점1에 대한 입력 필드를 눌러 보정점을 입력합니다. M400은 값을 수정할 수 있는 키패드를 표시합니다. ← 버튼을 눌러 값을 적용합니다.

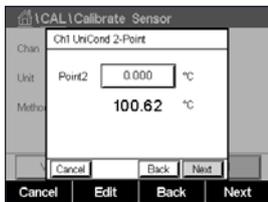


화면은 첫 번째 기준 용액에 대한 입력값(첫 번째 라인)과 M400의 측정값(두 번째 라인)을 보여줍니다.

Next(다음) 버튼을 눌러 보정을 계속 진행합니다.

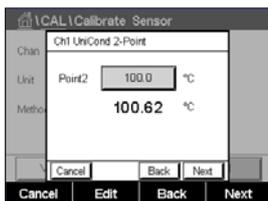


두 번째 기준 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.



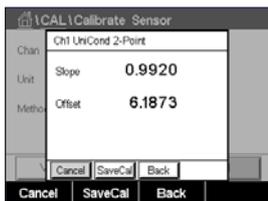
화면에 표시된 두 번째 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터와 센서에 의해 측정되는 값입니다.

보정점2에 대한 입력 필드를 눌러 보정점을 입력합니다. M400은 값을 수정할 수 있는 키패드를 표시합니다. ← 버튼을 눌러 값을 적용합니다.



화면은 두 번째 기준 용액에 대한 입력값(첫 번째 라인)과 M400의 측정값(두 번째 라인)을 보여줍니다.

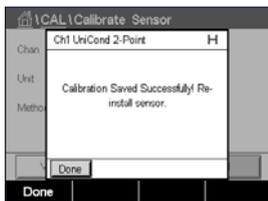
Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.



디스플레이에는 보정의 결과로 기울기와 오프셋에 대한 값이 나타납니다.

보정값은 보정 이력에 저장됩니다. 저장(SaveCal(보정 저장) 버튼 누르기)하거나 취소(Cancel(취소) 버튼 누르기)하십시오.

Back(뒤로) 버튼을 사용해 보정 절차에서 한 단계 뒤로 이동합니다.



6.3 Cond4e 센서 교정

경로: \ Cal \ Calibrate Sensor

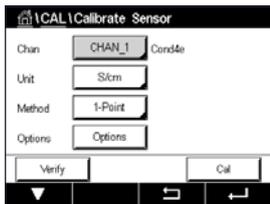
M400는 4-e 센서에 대한 1점, 2점 또는 공정 전도도 또는 비저항 교정을 수행할 수 있는 능력을 제공합니다.



참고: 전도도 센서에서 보정 수행 시, 결과는 방법, 보정 장치 및/또는 보정을 수행하기 위해 사용된 참고 표준의 품질에 따라 달라질 수 있습니다.



참고: 측정 작업 시 전도도용 파라미터 설정 전반에 걸쳐 정의된 대로 어플리케이션에 대한 온도 보상이 고려되며 보정 절차에 걸쳐 선택된 온도 보상은 고려되지 않습니다 (61페이지의 7.1.3.1장 "전도도 설정"도 참조).



다음 메뉴를 불러올 수 있습니다.

- 단위:** 전도도 및 비저항 단위를 선택할 수 있습니다.
- 분석법:** 원하는 보정 절차, 1점, 2점 또는 공정 교정을 선택하십시오.
- 옵션:** 원하는 보정 공정 관련 온도 보상 모드를 선택하십시오.

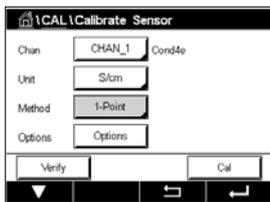


참고: 보상 모드 "선형 25 °C" 또는 "선형 20 °C"를 선택한 경우 판독값 조정 계수를 수정할 수 있습니다.

보정 모드가 종료될 때까지 변경사항은 유효합니다. 이후, 구성 메뉴에서 정의된 값은 다시 유효해집니다.

6.3.1 1-point 교정

1점 교정은 4-e 센서를 활용해 기울기 교정으로 항상 수행됩니다.



보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.

기준 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.

보정점에 대한 값을 입력합니다(**Point 1**).

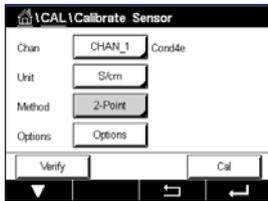
Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.

화면에는 교정의 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

ISM(디지털) 센서의 경우 "Adjust"(조정), "Calibrate"(보정) 또는 "Cancel"(취소)을 선택해 보정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우 "SaveCal"(보정 저장) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 보정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료"을 참조하십시오.

6.3.2 2점 교정

2점 교정은 4-e 센서를 활용해 오프셋 및 기울기 교정으로 수행됩니다.



보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.

첫 번째 기준 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.

주의: 기준 용액의 오염을 방지하기 위해 교정점 사이 고순도 용액으로 센서를 헹구십시오.

첫 번째 보정점에 대한 값을 입력합니다(**Point 1**).

Next(다음) 버튼을 눌러 보정을 계속 진행합니다.

두 번째 기준 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.

두 번째 보정점에 대한 값을 입력합니다(**Point 2**).

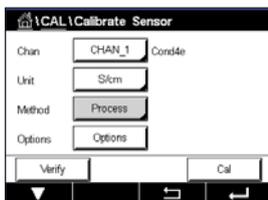
Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.

화면에는 교정의 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

ISM(디지털) 센서의 경우 "Adjust"(조정), "Calibrate"(보정) 또는 "Cancel"(취소)을 선택해 보정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우 "SaveCal"(보정 저장) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 보정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료" 내용을 참조하십시오.

6.3.3 공정 교정

공정 교정은 4-e 센서를 활용해 기울기 교정으로 항상 수행됩니다.



보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.

샘플을 취하고 ← 버튼을 눌러 현재 측정값을 저장합니다. 화면에서 관련 채널을 선택한 경우 진행 중인 보정 공정을 표시하기 위해 시작과 메뉴 화면에서 P가 깜박입니다.

샘플의 전도도 값을 측정 후 다시 메뉴 화면에서 보정 아이콘을 누릅니다.

샘플의 전도도 값을 입력합니다. Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.

화면에는 교정의 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

ISM(디지털) 센서의 경우 "Adjust"(조정), "Calibrate"(보정) 또는 "Cancel"(취소)을 선택해 보정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우 "SaveCal"(보정 저장) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 보정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료" 내용을 참조하십시오.

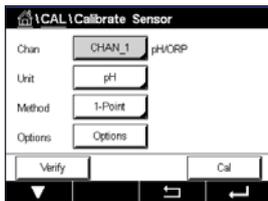
6.4 pH 교정

경로: \ Cal \ Calibrate Sensor

pH 센서의 경우 M400 트랜스미터는 9개의 사전 설정된 버퍼 세트 또는 수동 버퍼 입력을 가진 1점, 2점 또는 공정 교정을 특징으로 합니다. 버퍼 값은 25 °C입니다. 자동 버퍼 인식으로 기기를 교정하려면 이러한 값과 맞는 표준 pH 완충액이 필요합니다. 자동 교정을 이용하기 전 올바른 버퍼 테이블을 선택합니다.(111페이지의 16장 "버퍼 테이블" 참조.) 보정 중 사용자 또는 트랜스미터를 통해 자동으로 센서 신호 안정성을 점검할 수 있습니다(62페이지의 7.1.3.2장 "pH 설정" 참조).



참고: 이중 멤브레인 pH 전극(pH/pNa)의 경우 버퍼 Na+ 3.9M(116페이지의 16.2.1장 "Mettler-pH/pNa 버퍼(Na+ 3.9M)" 참조)만 사용할 수 있습니다.



다음 메뉴를 불러올 수 있습니다.

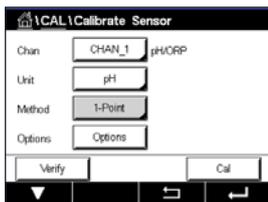
단위: pH를 선택합니다.

분석법: 원하는 보정 절차, 1점, 2점 또는 공정 교정을 선택하십시오.

옵션: 보정에 사용된 버퍼와 보정 중 센서 신호의 필수 안정성을 선택할 수 있습니다(62페이지의 7.1.3.2장 "pH 설정"도 참조). 보정 모드에서 벗어날 때까지 변경사항은 유효합니다. 이후, 구성 메뉴에서 정의된 값은 다시 유효해집니다.

6.4.1 1-point 교정

pH 센서의 경우 1점 보정은 항상 오프셋 보정으로 수행됩니다.



보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.

버퍼 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.

디스플레이에는 트랜스미터가 인식한 버퍼 **Point 1** 및 측정값이 표시됩니다.

M400은 측정 신호의 안정성을 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.



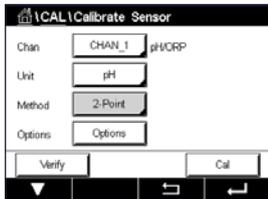
참고: 안정성 **옵션**이 수동으로 설정된 경우 보정을 계속할 만큼 측정 신호가 충분히 안정된 후 'Next'(다음)를 누릅니다.

트랜스미터에는 교정 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

"Adjust"(조정), "Calibrate"(교정) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 교정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료"를 참조하십시오.

6.4.2 2점 교정

2점 보정은 pH 센서를 활용해 항상 기울기 및 오프셋 보정으로 수행됩니다.



Cal 버튼을 눌러 보정을 시작합니다.

버퍼 용액 1에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.

디스플레이에는 트랜스미터가 인식한 버퍼 **Point 1** 및 측정값이 표시됩니다.

M400은 측정 신호의 안정성을 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.



참고: 안정성 **옵션**이 수동으로 설정된 경우 보정을 계속할 만큼 측정 신호가 충분히 안정된 후 'Next'(다음)를 누릅니다.

트랜스미터는 이차 완충액에 전극을 넣도록 지시합니다.

Next(다음) 버튼을 눌러 보정을 계속 진행합니다.

화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼 **Point 2** 및 측정값이 표시됩니다.

M400은 측정 신호의 안정성을 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.



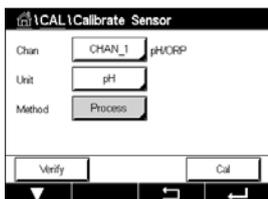
참고: 안정성 **옵션**이 수동으로 설정된 경우 보정을 계속할 만큼 측정 신호가 충분히 안정된 후 'Next'(다음)를 누릅니다.

트랜스미터에는 교정 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

"Adjust"(조정), "Calibrate"(교정) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 교정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료"을 참조하십시오.

6.4.3 공정 교정

pH 센서를 사용한 공정 교정은 항상 오프셋 보정으로 수행됩니다.



Cal 버튼을 눌러 보정을 시작합니다.

샘플을 취하고 ← 버튼을 눌러 현재 측정값을 저장합니다. 화면에서 관련 채널을 선택한 경우 진행 중인 보정 공정을 표시하기 위해 시작과 메뉴 화면에서 P가 깜박입니다.

샘플의 pH 값을 측정 후 다시 메뉴 화면에서 보정 아이콘을 누릅니다.

샘플의 pH 값을 입력합니다. Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.

화면에는 교정의 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

"Adjust"(조정), "Calibrate"(교정) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 교정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료"을 참조하십시오.

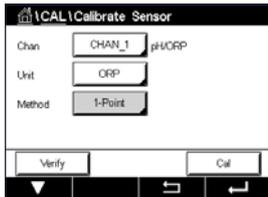
6.5 pH 센서에 대한 ORP 보정

경로: \ Cal \ Calibrate Sensor

ISM 기술에 기반을 둔 용액 접지 pH 센서의 경우 M400 트랜스미터는 추가로 pH 보정 및 ORP 보정을 수행할 수 있는 옵션을 제공합니다.



참고: ORP 보정을 선택한 경우 pH용으로 정의된 파라미터(62페이지의 7.1.3.2장 "pH 설정" 참조)는 고려하지 않습니다 pH 센서의 경우 M400 트랜스미터는 ORP용 1점 보정을 특징으로 합니다.



다음 메뉴를 불러올 수 있습니다.

단위: 해당 필드를 눌러 ORP를 선택하십시오.

분석법: 1점 보정이 표시됩니다.

보정 시작을 위해 Cal 버튼을 누릅니다.

보정점 1에 대한 값을 입력합니다(**Point 1**).

Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.

화면에는 교정의 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

"Adjust"(조정), "Calibrate"(교정) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 교정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료"을 참조하십시오.

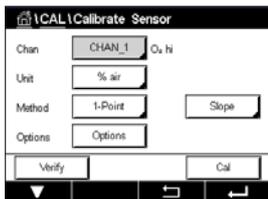
6.6 전류 측정 산소 센서의 보정

경로: \ Cal \ Calibrate Sensor

M400은 전류 측정 산소 센서에 대한 1점 또는 공정 교정을 수행할 수 있는 성능을 제공합니다.



참고: 공기 보정에 앞서 최고의 정확성을 위해 64페이지의 7.1.3.3장 "전류 측정 센서를 기반으로 한 산소 측정 설정"에 설명된 대로 기압과 상대 습도를 입력합니다.



다음 메뉴를 불러올 수 있습니다.

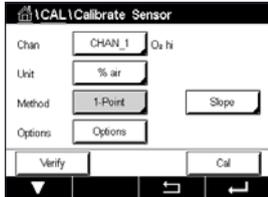
단위: 용존 산소에 여러 단위를 선택할 수 있습니다.

분석법: 원하는 보정 절차, 1점 또는 공정 교정을 선택하십시오.

옵션: 1점 분석법을 선택한 경우 보정 압력, 상대습도와 기울기 보정의 경우 보정 중 센서 신호에 대한 안정성 모드를 선택할 수 있습니다. 공정 분석법의 경우 공정 압력, 보정 압력값과 파라미터 ProcCalPress를 수정할 수 있습니다. 64페이지의 7.1.3.3장 "전류 측정 센서를 기반으로 한 산소 측정 설정"도 참조하십시오. 보정 모드에서 벗어날 때까지 변경사항은 유효합니다. 이후, 구성 메뉴에서 정의된 값은 다시 유효해집니다.

6.6.1 1-point 교정

산소 센서의 1점 교정은 항상 1점 기울기(예, 공기) 또는 영점(오프셋) 교정입니다. 1점 기울기 교정은 공기중에서 수행되고 1점 오프셋 교정은 0 ppb 산소에서 수행됩니다. 1점 zero 용존산소 교정도 이용 가능하지만 zero 산소는 달성하기 매우 어렵기 때문에 일반적으로 권장하지 않습니다. 영점 교정은 낮은 산소 농도(5%공기 이하)에서 높은 정확성이 요구될 때에만 시행할 것을 권장합니다.



해당 필드를 눌러 기울기 또는 오프셋 보정을 선택합니다.

보정 시작을 위해 Cal 버튼을 누릅니다.

참고: 측정 모드와 교정 모드의 분극화 전압이 다른 경우 트랜스미터는 교정을 시작하기 전 120초를 기다릴 것입니다. 또한 이 경우 트랜스미터는 측정 모드로 다시 돌아오기 전에 HOLD 모드로의 120초 간 교정을 수행합니다.

센서를 공기 중 또는 보정 가스에 놓고 Next(다음)버튼을 누릅니다.

보정점에 대한 값을 입력합니다(**Point 1**).

M400은 측정 신호의 안정성을 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.



참고: 안정성 **옵션**이 수동으로 설정된 경우 보정을 계속할 만큼 측정 신호가 충분히 안정된 후 'Next'(다음)를 누릅니다.



참고: 오프셋 보정의 경우 자동 모드를 사용할 수 없습니다. 자동 모드를 선택했으며 이후 기울기 보정을 오프셋 보정으로 변경한 경우 트랜스미터는 수동 모드에서 보정을 수행합니다.

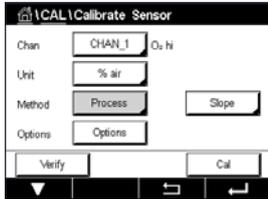
트랜스미터에는 교정 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

"Adjust"(조정), "Calibrate"(교정) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 교정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료"을 참조하십시오.

6.6.2 공정 교정

산소 센서의 공정 교정은 항상 기울기 또는 오프셋 보정입니다.

해당 필드를 눌러 기울기 또는 오프셋 보정을 선택합니다.



Cal 버튼을 눌러 보정을 시작합니다.

샘플을 취하고 ← 버튼을 눌러 현재 측정값을 저장합니다. 화면에서 관련 채널을 선택한 경우 진행 중인 보정 공정을 표시하기 위해 시작과 메뉴 화면에서 P가 깜박입니다.

샘플의 산소값을 측정 후 다시 메뉴 화면에서 보정 아이콘을 누릅니다.

샘플의 산소값을 입력합니다. Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.

화면에는 교정의 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

"Adjust"(조정), "Calibrate"(교정) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 교정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료"을 참조하십시오.

6.7 광학 산소 센서 교정

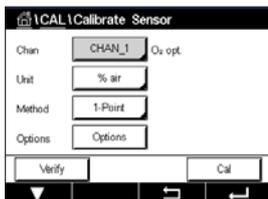
경로: \ Cal \ Calibrate Sensor

광학 센서의 산소 교정은 트랜스미터에 연결된 센서 모델에 따라 2점, 공정 또는 1점 교정으로 수행될 수 있습니다.



참고: 공기 보정에 앞서 최고의 정확성을 위해 65페이지의 7.1.3.4장 "광학 센서를 기반으로 한 산소 측정의 설정"에 설명된 대로 기압과 상대 습도를 입력합니다.

다음 메뉴를 불러올 수 있습니다.



단위: 여러 단위 중에 선택할 수 있습니다. 보정 중 단위가 표시됩니다.

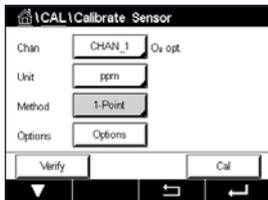
분석법: 원하는 보정 절차, 1점, 2점 또는 공정 교정을 선택하십시오.

옵션: 1점 분석법을 선택한 경우 보정 압력, 상대습도와 보정 중 센서 신호에 대한 안정성 모드를 선택할 수 있습니다. 공정 분석법의 경우 공정 압력, 보정 압력값과 파라미터 ProcCalPress 및 공정 교정 모드를 수정할 수 있습니다. 65페이지의 7.1.3.4장 "광학 센서를 기반으로 한 산소 측정의 설정"도 참조하십시오. 보정 모드에서 벗어날 때까지 변경사항은 유효합니다. 이후, 구성 메뉴에서 정의된 값은 다시 유효해집니다.

6.7.1 1-point 교정

일반적으로 1점 교정은 대기 중에서 이루어집니다. 하지만 기타 교정 기체 및 솔루션이 가능합니다.

광학 센서의 교정은 항상 내부 기준을 향한 형광 신호 위상의 교정이 됩니다. 1점 교정 중에 이 점에서의 위상이 측정되어 측정 범위 상에서 추정됩니다.



보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.

센서를 공기 중 또는 보정 가스에 놓고 Next(다음)버튼을 누릅니다.

보정점에 대한 값을 입력합니다(**Point 1**).

M400은 측정 신호의 안정성을 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.



참고: 안정성 옵션 이 수동으로 설정된 경우 보정을 계속 진행할 만큼 신호가 충분히 안정된 후 'Next'(다음)를 누릅니다.

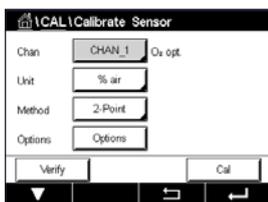
트랜스미터는 보정 결과로서 100% 공기(P100) 및 0% 공기(P0)에서 센서의 위상값을 나타냅니다.

Adjust(조정) 버튼을 눌러 보정을 수행하고 센서에 계산값을 저장하십시오. Calibrate(보정) 버튼을 누른 후 센서에 계산값을 저장하십시오. 보정을 수행할 수 없습니다. Cancel(취소) 버튼을 눌러 보정을 종료합니다.

"Adjust"(조정) 또는 "Calibrate"(보정)을 선택한 경우 "Calibration Saved Successfully!"(보정이 성공적으로 저장되었습니다) 메시지가 표시됩니다. 두 경우에서 "Please re-install sensor"(센서를 재설치하십시오) 메시지를 볼 수 있습니다.

6.7.2 2점 교정

광학 센서의 교정은 항상 내부 기준을 향한 형광 신호 위상의 교정이 됩니다. 2점 교정은 먼저 새로운 위상 P100이 측정되는 공기(100%) 중의 교정과 그 이후 새로운 위상 P0이 측정되는 질소(0%) 내 교정의 조합이 됩니다. 이러한 교정 루틴은 전체 측정 범위 상에서 가장 정확한 교정 곡선을 제공합니다.



Cal 버튼을 눌러 보정을 시작합니다.

센서를 공기 중 또는 보정 가스에 놓고 Next(다음)버튼을 누릅니다.

첫 번째 보정점에 대한 값을 입력합니다(**Point 1**).

M400은 측정 신호의 안정성을 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.



참고: 안정성 옵션 이 수동으로 설정된 경우 보정을 계속 진행할 만큼 신호가 충분히 안정된 후 'Next'(다음)를 누릅니다.

트랜스미터는 가스를 바꾸도록 요청합니다.

Next(다음) 버튼을 눌러 보정을 계속 진행합니다.

M400은 측정 신호의 안정성을 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.



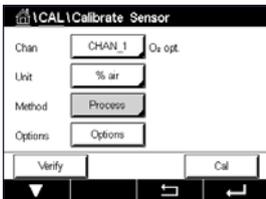
참고: 안정성 옵션이 수동으로 설정된 경우 보정을 계속 진행할 만큼 신호가 충분히 안정된 후 'Next'(다음)를 누릅니다.

트랜스미터는 보정 결과로서 100% 공기(P100) 및 0% 공기(P0)에서 센서의 위상값을 나타냅니다.

Adjust(조정) 버튼을 눌러 보정을 수행하고 센서에 계산값을 저장하십시오. Calibrate(보정) 버튼을 누른 후 센서에 계산값을 저장하십시오. 보정을 수행할 수 없습니다. Cancel(취소) 버튼을 눌러 보정을 종료합니다.

"Adjust"(조정) 또는 "Calibrate"(보정)을 선택한 경우 "Calibration Saved Successfully!"(보정이 성공적으로 저장되었습니다) 메시지가 표시됩니다. 두 경우에서 "Please re-install sensor"(센서를 재설치하십시오) 메시지를 볼 수 있습니다.

6.7.3 공정 교정



Cal 버튼을 눌러 보정을 시작합니다.

샘플을 취하고 ← 버튼을 눌러 현재 측정값을 저장합니다. 화면에서 관련 채널을 선택한 경우 진행 중인 보정 공정을 표시하기 위해 시작과 메뉴 화면에서 P가 깜박입니다.

샘플의 산소값을 측정한 후 메뉴 화면에서 보정 아이콘을 누릅니다.

샘플의 산소값을 입력합니다. Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.

화면에 이제 100% 공기(P100) 및 0%(P0) 공기에서 센서의 위상 값이 나타납니다.

Adjust(조정) 버튼을 눌러 보정을 수행하고 센서에 계산값을 저장하십시오. Calibrate(보정) 버튼을 누른 후 센서에 계산값을 저장하십시오. 보정을 수행할 수 없습니다. Cancel(취소) 버튼을 눌러 보정을 종료합니다.

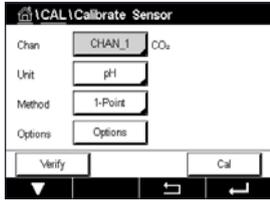


참고: 스케일링 보정 공정을 선택한 경우(65페이지의 7.1.3.4장 "광학 센서를 기반으로 한 산소 측정의 설정" 참조) 보정값이 보정 이력에 저장되지 않습니다.

"Adjust"(조정) 또는 "Calibrate"(보정)을 선택한 경우 "Calibration Saved Successfully!"(보정이 성공적으로 저장되었습니다) 메시지가 표시됩니다.

6.8 용존 이산화탄소 센서 교정

용존 이산화탄소(CO₂) 센서의 경우 M400 트랜스미터는 1점 2점 또는 공정 교정을 특징으로 합니다. 1점 또는 2점 교정의 경우 Mettler – 9 표준 버퍼의 pH = 7.00 및/또는 pH = 9.21인 용액을 사용하거나(66페이지의 7.1.3.5장 "용존 이산화탄소 설정"도 참조) 버퍼 값을 수동으로 입력할 수 있습니다.

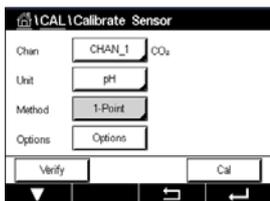


다음 메뉴를 불러올 수 있습니다.

- 단위:** 부분 압력 및 용존 이산화탄소의 여러 단위 중에서 선택할 수 있습니다.
- 분석법:** 원하는 보정 절차, 1점 또는 공정 교정을 선택하십시오.
- 옵션:** 보정에 사용된 버퍼와 보정 중 센서 신호의 필수 안정성을 선택할 수 있습니다 (66페이지의 7.1.3.5장 "용존 이산화탄소 설정"도 참조). 보정 모드에서 벗어날 때까지 변경사항은 유효합니다. 이후, 구성 메뉴에서 정의된 값은 다시 유효해집니다.

6.8.1 1-point 교정

CO₂ 센서의 경우 1점 교정은 항상 오프셋 보정으로 수행됩니다.



보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.

버퍼 용액에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.

디스플레이에는 트랜스미터가 인식한 버퍼 **Point 1** 및 측정값이 표시됩니다.

M400은 측정 신호의 안정성을 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.



참고: 안정성 **옵션** 이 수동으로 설정된 경우 보정을 계속 진행할 만큼 신호가 충분히 안정된 후 'Next'(다음)를 누릅니다.

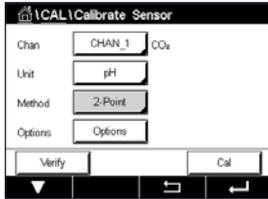
트랜스미터에는 교정 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

Adjust(조정) 버튼을 눌러 보정을 수행하고 센서에 계산값을 저장하십시오. Calibrate(보정) 버튼을 누른 후 센서에 계산값을 저장하십시오. 보정을 수행할 수 없습니다. Cancel(취소) 버튼을 눌러 보정을 종료합니다.

"Adjust"(조정) 또는 "Calibrate"(보정)을 선택한 경우 "Calibration Saved Successfully!"(보정이 성공적으로 저장되었습니다) 메시지가 표시됩니다. 두 경우에서 "Please re-install sensor"(센서를 재설치하십시오) 메시지를 볼 수 있습니다.

6.8.2 2점 교정

2점 보정은 CO₂ 센서를 활용해 항상 기울기 및 오프셋 보정으로 수행됩니다.



Cal 버튼을 눌러 보정을 시작합니다.

버퍼 용액 1에 전극을 넣고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.

디스플레이에는 트랜스미터가 인식한 버퍼 **Point 1** 및 측정값이 표시됩니다.

M400은 측정 신호의 안정성을 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.



참고: 안정성 **옵션**이 수동으로 설정된 경우 보정을 계속 진행할 만큼 신호가 충분히 안정된 후 'Next'(다음)를 누릅니다.

트랜스미터는 이차 완충액에 전극을 넣도록 지시합니다.

Next(다음) 버튼을 눌러 보정을 계속 진행합니다.

디스플레이에는 트랜스미터가 인식한 버퍼 **Point 2** 및 측정값이 표시됩니다.

M400은 측정 신호의 안정성을 확인하고 신호가 충분히 안정되는 즉시 측정을 진행합니다.



참고: 안정성 **옵션**이 수동으로 설정된 경우 보정을 계속 진행할 만큼 신호가 충분히 안정된 후 'Next'(다음)를 누릅니다.

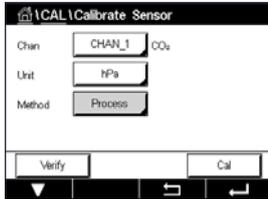
트랜스미터에는 교정 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

Adjust(조정) 버튼을 눌러 보정을 수행하고 센서에 계산값을 저장하십시오. Calibrate(보정) 버튼을 누른 후 센서에 계산값을 저장하십시오. 보정을 수행할 수 없습니다. Cancel(취소) 버튼을 눌러 보정을 종료합니다.

"Adjust"(조정) 또는 "Calibrate"(보정)을 선택한 경우 "Calibration Saved Successfully!"(보정이 성공적으로 저장되었습니다) 메시지가 표시됩니다. 두 경우에서 "Please re-install sensor"(센서를 재설치하십시오) 메시지를 볼 수 있습니다.

6.8.3 공정 교정

CO₂ 센서를 사용한 공정 교정은 항상 오프셋 보정으로 수행됩니다.



Cal 버튼을 눌러 보정을 시작합니다.

샘플을 취하고 ← 버튼을 눌러 현재 측정값을 저장합니다. 화면에서 관련 채널을 선택한 경우 진행 중인 보정 공정을 표시하기 위해 시작과 메뉴 화면에서 P가 깜박입니다.

샘플의 해당 값을 측정 한 후 다시 메뉴 화면에서 보정 아이콘을 누릅니다.

샘플값을 입력합니다. Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.

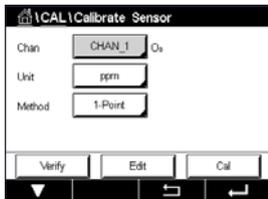
화면에는 교정의 결과로 기울기와 영점에 대한 값이 표시됩니다.

Adjust(조정) 버튼을 눌러 보정을 수행하고 센서에 계산값을 저장하십시오. Calibrate(보정) 버튼을 누른 후 센서에 계산값을 저장하십시오. 보정을 수행할 수 없습니다. Cancel(취소) 버튼을 눌러 보정을 종료합니다. "Adjust"(조정) 또는 "Calibrate"(보정)을 선택한 경우 "Calibration Saved Successfully!"(보정이 성공적으로 저장되었습니다) 메시지가 표시됩니다.

6.9 O₃ 센서에 대한 보정

M400은 O₃ 센서를 위해 1점 또는 공정 교정을 수행할 수 있는 성능을 제공합니다. 특히 따뜻한 온도에서 O₃가 산소로 빠르게 감쇄되기 때문에 용존 오존 보정이 빠르게 수행되어야 합니다.

Calibrate Sensor(센서 보정) 메뉴를 입력하고(33페이지의 6.1장 "센서 보정" 참조; 경로: \ Cal \ Calibrate Sensor) 원하는 보정 채널을 선택하십시오.



다음 메뉴를 불러올 수 있습니다.

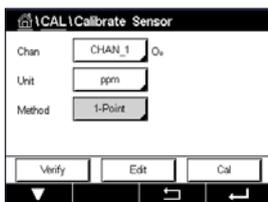
단위: 용존 O₃에 여러 단위를 선택할 수 있습니다.

분석법: 원하는 보정 절차, 1점 또는 공정 교정을 선택하십시오.

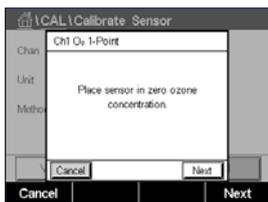
6.9.1 1-point 교정

1점 보정 분석법을 선택합니다. O₃ 센서의 1점 보정은 항상 영점(오프셋) 보정입니다

보정을 시작하려면 Cal 버튼을 누릅니다.

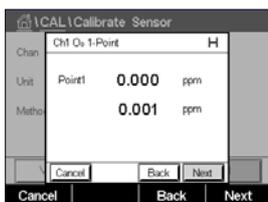


센서를 공기 등의 보정 가스에 놓고 Next(다음) 버튼을 누릅니다.

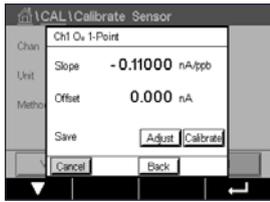


화면에 표시된 두 번째 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터와 센서에 의해 측정되는 값입니다.

보정점1에 대한 입력 필드를 눌러 보정점 값을 입력합니다. M400은 값을 수정할 수 있는 키패드를 표시합니다. 버튼을 눌러 값을 적용합니다.



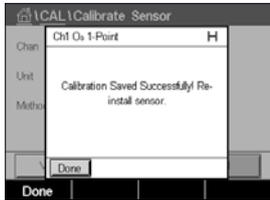
측정 신호가 안정적인 경우 Next(다음)를 눌러 보정을 계속 진행하십시오.



디스플레이에는 보정의 결과로 기울기와 오프셋에 대한 값이 나타납니다.

"Adjust"(조정), "Calibrate"(교정) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 교정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료"를 참조하십시오.

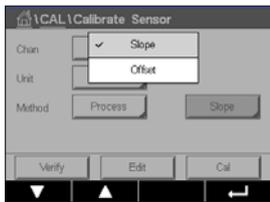
Back(뒤로) 버튼을 사용해 보정 절차에서 한 단계 뒤로 이동합니다



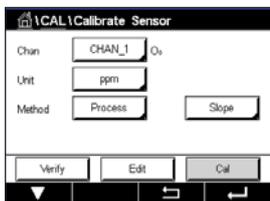
6.9.2 공정 교정

공정 교정 분석법을 선택합니다. 기울기 또는 영점 보정으로 O₃ 센서의 공정 교정을 수행할 수 있습니다.

원하는 보정 분석법을 선택하십시오.



Cal을 눌러 보정을 시작합니다.



샘플을 취하고 ← 버튼을 눌러 현재 측정값을 저장합니다. 측정 화면에서 "P"가 깜빡이며 공정 교정이 활성화되어 있다고 나타냅니다.



샘플의 O₃ 값을 측정 후 보정 아이콘을 눌러 공정 교정을 완료합니다.



Point 1에 대한 입력 필드를 누르고 샘플의 O₃ 값을 입력합니다. ← 버튼을 눌러 값을 적용합니다.



Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.



디스플레이에는 보정의 결과로 기울기와 오프셋에 대한 값이 나타납니다.

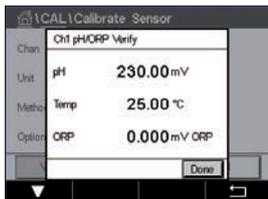
"Adjust"(조정), "Calibrate"(교정) 또는 "Cancel"(취소)를 선택해 교정을 마칩니다. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료"을 참조하십시오.

Back(뒤로) 버튼을 사용해 보정 절차에서 한 단계 뒤로 이동합니다.



6.10 센서 확인

Calibrate Sensor(센서 보정) 메뉴를 입력하고(33페이지의 6.1장 "센서 보정" 참조; 경로: \ Cal \ Calibrate Sensor) 원하는 검증 채널을 선택하십시오



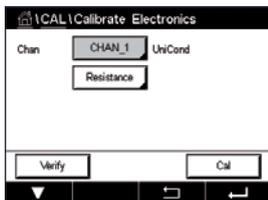
Verify(검증) 버튼을 눌러 검증을 시작합니다.

기본(대부분 전기) 단위로 된 일차 및 이차 측정의 측정 신호가 표시됩니다. 이 값을 교정할 때 미터 교정 요소가 사용됩니다.

← 버튼을 누르면 트랜스미터가 보정 메뉴로 되돌아갑니다.

6.11 UniCond 2-e 전자 교정

M400은 UniCond 2-e 전도도 센서의 전자 회로를 보정하거나 검증할 수 있는 성능을 제공합니다. UniCond 2-e 센서에는 개별 보정이 필요한 3개의 저항 범위 회로가 있습니다. 이런 측정 회로는 THORNTON ISM 전도도 센서 보정 모듈 부품 번호 58 082 305를 사용해 보정되며 Y 커넥터가 제공됩니다. 보정에 앞서 공정에서 센서를 제거하고 탈이온수로 헹구어 완전히 건조시키십시오. 보정을 하기 최소 10분전에 트랜스미터와 센서에 전원을 연결해 회로의 작동 온도가 안정적이 되도록 하십시오.



Cal 버튼을 누릅니다.

Calibrate Electronics(전자장치 보정) 메뉴를 입력합니다.

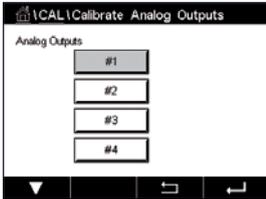
Chan_x 버튼을 눌러 원하는 보정 채널을 선택합니다.

Verify(검증) 또는 Cal을 선택합니다.

보정 및 검증 지침에 대한 세부 내용은 THORNTON ISM 전도도 센서 보정 모듈(부품 번호 58 082 305)을 참조하십시오.

6.12 아날로그 출력 보정

경로:  \ CAL \ Calibrate Analog Outputs



각 아날로그 출력은 4와 20 mA에서 보정할 수 있습니다. 출력 신호 1의 경우 #1 버튼, 출력 신호 2의 경우 #2 버튼을 눌러 원하는 보정 출력 신호를 선택하십시오.

정확한 밀리암페어 계측기를 아날로그 출력 터미널에 연결한 다음 밀리암페어 계측기에 4.00 mA가 표시될 때까지 디스플레이의 5자리 숫자를 조정하고 20.00 mA 동안 반복합니다.

5자리 숫자가 증가됨에 따라 출력 전류가 증가하고 숫자가 감소함에 따라 출력 전류가 감소합니다. 그러므로 출력 전류의 큰 변화는 천 또는 백 자리수를 변경하여 가능하고 미세한 변화는 십 또는 일 자리수를 변경하여 가능합니다.

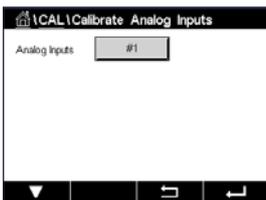
두 값을 조정한 후 Next(다음) 버튼을 눌러 보정 결과의 계산을 시작합니다.

디스플레이에는 출력 신호 보정의 결과로 보정 기울기와 영점이 표시됩니다.

"SaveCal"(보정 저장) 또는 "Cancel"(취소)을 선택해 보정을 완료하십시오. 34페이지의 6.1.1장 "센서 보정 종료" 내용을 참조하십시오.

6.13 아날로그 입력 보정

경로:  \ CAL \ Calibrate Analog Inputs



#1 버튼을 눌러 4와 20 mA에서 아날로그 입력을 보정할 수 있습니다.

4 mA 신호를 아날로그 입력 터미널에 연결하십시오. Next(다음) 버튼을 누릅니다.

입력 신호에 대한 올바른 값을 입력합니다(**Point1**).

Next(다음) 버튼을 눌러 보정을 계속 진행합니다.

20 mA 신호를 아날로그 입력 터미널에 연결하십시오. Next(다음) 버튼을 누릅니다.

입력 신호에 대한 올바른 값을 입력합니다(**Point2**).

Next(다음) 버튼을 눌러 보정을 계속 진행합니다.

디스플레이에는 입력 신호 보정의 결과로 보정 기울기와 영점이 표시됩니다.

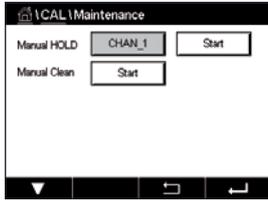
Cancel(취소)을 선택하면 입력값이 취소됩니다. SaveCal(보정 저장) 입력값이 현재값이 됩니다.

"SaveCal"(보정 저장)을 선택한 경우 "Calibration Saved Successfully"(보정이 성공적으로 저장되었습니다)가 표시됩니다.

6.14 유지보수

경로:  \ CAL \ Maintenance

M400 트랜스미터의 다른 채널을 수동으로 홀드 상태로 전환할 수 있습니다. 게다가 세척 사이클을 수동으로 시작/정지할 수 있습니다.



Manual HOLD(수동 홀드)의 Start(시작) 버튼을 눌러 선택한 채널의 홀드 상태를 활성화합니다. HOLD(홀드) 상태를 다시 비활성화하기 위해 Stop(정지) 버튼을 누르면 Start(시작) 버튼 대신에 표시됩니다.

Manual Clean(수동 세척)의 Start(시작) 버튼을 눌러 세척 릴레이를 세척 사이클 시작을 위한 상태로 전환합니다. 릴레이를 되돌리기 위해 Stop(정지) 버튼을 누르면 Start(시작) 버튼 대신에 표시됩니다.

7 구성

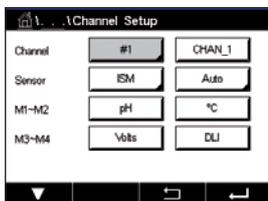
메뉴 구조의 경우 18페이지의 3.2장 "메뉴 구조"을 참조하십시오.

7.1 측정

경로:  \ CONFIG \ Meas

7.1.1 채널 설정

경로:  \ CONFIG \ Meas \ Channel Setup



트랜스미터설정 라인에서 오른쪽 입력 필드를 누르십시오. 일치하는 필드를 눌러 해당 채널의 파라미터를 선택할 수 있습니다.

자동을 선택하면 M400 트랜스미터는 ISM 센서 유형을 자동으로 인식합니다. 또한 트랜스미터 유형에 따라 채널을 일부 측정 파라미터에 고정시킬 수 있습니다.

7.1.2 ISM 센서

센서 유형 ISM을 선택합니다.

ISM 센서가 연결되면 트랜스미터는 센서 유형을 자동으로 인식합니다(파라미터 = Auto). 트랜스미터 유형에 따라 채널을 특정 측정 파라미터(예: "pH")에 고정할 수도 있습니다.

| | M400 유형 1 ISM | M400 유형 2 ISM |
|---------------------------------------|------------------|----------------------|
| pH/ORP | • | • |
| pH/pNa | • | • |
| UniCond 2-e/4-e | • | • |
| 전도도 2-e | - | - |
| 전도도 4-e | • | • |
| Amp. 용존 산소 ppm/ppb/trace | - | •/• ¹⁾ /- |
| Opt. 용존 산소 ppm/ppb | - | •/• ¹⁾ |
| Amp. O ₂ gas ppm/ppb/trace | - | - |
| Opt. O ₂ gas ppm | - | - |
| 용존 오존 | - | • |
| 용존 이산화탄소 | - | • |
| CO ₂ hi | - | - |
| GPro 500 TDL | - | - |

1) Thornton 고성능 용존 산소 및 순수 광학 센서 전용.

설명 라인에서 입력 필드를 눌러 이름과 최대 6자의 해당 채널 길이를 입력합니다. 해당 채널 이름은 항상 표시됩니다. 이름은 시작 화면 및 메뉴 화면에 표시됩니다.

측정값 중 하나 **M1 ~ M4** (예: 왼쪽 버튼으로 M1 값 측정할 경우, 해당 라인에서 오른쪽 버튼으로 M2 값 측정할 경우)를 선택합니다.

원하는 파라미터가 나타나도록 입력 **측정** 필드에서 선택합니다.



참고: 파라미터 pH, O₂, T 등은 물론 ISM 값 DLI, TTM 및 ACT를 측정에 연결할 수 있습니다.

측정값의 **범위 계수**를 선택합니다. 모든 파라미터의 범위 수정이 가능한 것은 아닙니다.

Resolution(분해능) 메뉴를 통해 측정치 분해능을 설정할 수 있습니다. 측정의 정확성은 이 설정의 영향을 받지 않습니다. 가능한 설정은 1, 0.1, 0.01, 0.001입니다.

Filter(필터) 메뉴를 선택합니다. 해당 측정에 대한 평균 방법(소음 필터)을 선택할 수 있습니다. 옵션은 없음(기본), 낮음, 중간, 높음, 특수 및 사용자 정의입니다.

| 옵션 | 설명 |
|--------|---|
| 없음 | 평균화 또는 필터링 없음 |
| 낮음 | = 3점 이동 평균과 동등 |
| 중간 | 6점 이동 평균과 동등 |
| 높음 | 10점 이동 평균과 동등 |
| 특수 | 단일 변경에 따른 평균 (일반적으로 높은 평균, 하지만 입력 신호의 큰 변경의 경우는 낮은 평균) |
| 사용자 정의 | 1점~15점 이동 평균 선택 |

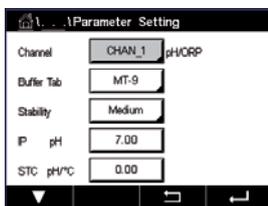
7.1.3 파라미터 관련 설정

경로: \ CONFIG \ Meas \ Parameter Setting

파라미터 pH, 전도도 및 산소에 대해 측정 및 보정 파라미터를 설정할 수 있습니다.

선택된 채널 및 할당된 센서에 따라 측정 및 보정 파라미터가 표시됩니다.

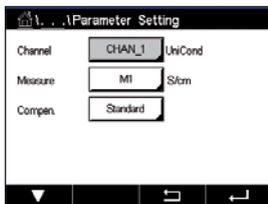
다른 파라미터 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.



7.1.3.1 전도도 설정

측정 선택(M1-M4). 측정에 대한 자세한 정보는 59페이지의 7.1.1장 "채널 설정"을 참조하십시오.

선택된 측정치가 온도 보상 가능한 경우 보상 방법을 선택할 수 있습니다.



참고: 교정 중 보상 방법도 선택할 수 있습니다. (34페이지의 6.2장 "UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서 교정" 및 42페이지의 6.3장 "Cond4e 센서 교정" 참조).

보상을 눌러 원하는 온도 보상 방법을 선택합니다. 선택할 수 있는 모드는 "없음", "표준", "Light 84", "Std 75 °C", "선형 25 °C", "선형 20 °C", "글리콜.5", "Glycol1", "양이온", "알코올" 및 "암모니아"입니다.

None은 측정된 전도도 값을 전혀 보상하지 않습니다. 비보상 값이 표시되며 진행됩니다.

Standard 보상은 비선형 고 순도 효과를 위한 보상 뿐만 아니라 기존의 중성염 불순물에 대한 보상을 포함하고 ASTM 표준 D1125와 D5391을 준수합니다.

Light 84 보상은 1984년에 발표된 Dr. T.S. Light의 고순수 물 연구 결과와 일치합니다. 기관이 해당 작업을 표준화한 경우에만 사용합니다.

Std 75 °C 보상은 75 °C을 기준으로 한 표준 보상 알고리즘입니다. 이 보상은 높은 온도에서 초순수 측정 시 선호할 수 있습니다(75 °C로 보상된 초순수의 비저항은 2.4818 Mohm-cm입니다.).

Lin 25 °C 보상은 "%/°C"(25 °C로부터의 편차)로 표시된 계수로 판독값을 조정합니다. 용액의 선형 온도 계수가 잘 특성화된 경우에만 이용하십시오. 공장 기본 설정은 2.0%/°C입니다.

Lin 20 °C 보상은 "%/°C"(20 °C로부터의 편차)로 표시된 계수로 판독값을 조정합니다. 용액의 선형 온도 계수가 잘 특성화된 경우에만 이용하십시오. 공장 기본 설정은 2.0%/°C 입니다.

Glycol.5 보상은 물의 50% 에틸렌 글리콜의 온도 특성과 일치합니다. 이 용액을 이용한 보상된 측정은 18 Mohm-cm 이상으로 올라갈 수 있습니다.

Glycol1 보상은 100% 에틸렌 글리콜의 온도 특성에 맞습니다. 보상된 온도는 18 Mohm-cm 이상이 될 수 있습니다.

Cation 보상은 양이온 교환기 후 샘플을 측정하여 발전소 응용 분야에서 사용됩니다. 산 존재 시 순수의 해리도에 대한 온도의 영향을 고려합니다.

Alcohol 보상은 물의 이소프로필 알콜 75% 용액의 온도 특성을 규정합니다. 이 용액을 이용한 보상된 측정은 18 Mohm-cm 이상으로 올라갈 수 있습니다.

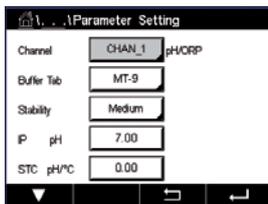
Ammonia 보상은 암모니아 및/또는 ETA(에탄올아민) 수처리를 이용하여 샘플에서 측정된 특정 전도도를 위해 발전소 응용 분야에서 사용됩니다. 이러한 염기의 존재 시 순수의 해리에 대한 온도의 영향을 고려합니다.



참고: 보상 모드 "선형 25 °C" 또는 "선형 20 °C"를 선택한 경우 판독값 조정 계수를 수정할 수 있습니다. 이 경우 추가 입력 필드가 표시됩니다.

입력 **계수** 필드를 누르고 보상 계수를 조정합니다.

7.1.3.2 pH 설정



채널 설정 중 pH 센서가 연결된 경우(59페이지의 7.1.1장 "채널 설정" 참조) 자동으로 선택하였다면 파라미터 버퍼 탭, 안정성, IP, STC 및 보정 온도뿐 아니라 기울기 및/또는 영점 표시 단위를 설정 또는 조정할 수 있습니다. 채널 설정 중 자동이 아닌 pH/ORP가 설정된 경우 동일한 파라미터가 표시됩니다.

파라미터 **버퍼 탭**을 통해 버퍼를 선택합니다.

교정 시 자동 버퍼 인식을 위해 사용할 완충액 세트를 선택합니다. Mettler-9, Mettler-10, NIST Tech, NIST Std = JIS Std, HACH, CIBA, MERCK, WTW, JIS Z 8802 또는 없음. 버퍼값의 경우 111페이지의 16장 "버퍼 테이블"을 참조하십시오. 자동 버퍼 기능이 사용되지 않는 경우 또는 이용 가능한 버퍼가 상기와 다른 경우 None를 선택합니다.



참고: 이중 멤브레인 pH 전극(pH/pNa)의 경우 버퍼 Na+ 3.9M(116페이지의 16.2.1장 "Mettler-pH/pNa 버퍼(Na+ 3.9M)" 참조).

보정 절차 중 측정 신호의 필수 **안정성**을 선택합니다. 신호가 보정을 충분히 완료할만큼 안정적이라고 사용자가 판단할 경우 수동을 선택합니다. 보정 중 트랜스미터를 통해 센서 신호의 안정성을 자동으로 제어해야 할 경우 낮음, 중간 또는 엄격함을 선택합니다.

파라미터 안정성이 중간(기본)으로 설정된 경우 신호 편차는 안정적인 것으로 트랜스미터에 의해 인지되는 20초 간격에 걸쳐 0.8 mV 미만이어야 합니다. 마지막 판독값을 사용해 보정을 완료할 수 있습니다. 300초 내에 드리프트 기준이 충족되지 않으면 보정이 끝나고 메시지 "Calibration not done"(보정 미완료)이 표시됩니다.

파라미터 **IP pH**를 조정합니다.

IP는 등온점 값입니다(대부분의 어플리케이션에서 기본 = 7.000). 특정한 보상 요건 또는 비표준 내부 버퍼값의 경우 이 값을 변경할 수 있습니다.

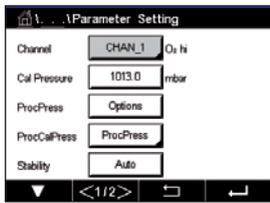
파라미터 **STC pH/°C**의 값을 조정합니다.

STC는 지정된 온도를 참조한 pH/°C 단위의 용액 온도 계수입니다. (대부분의 어플리케이션에서 기본 = 0.000 pH/°C) 순수의 경우 -0.016 pH/°C의 설정을 이용해야 합니다. 9 pH 근처의 낮은 전도도 발전소 샘플의 경우 -0.033 pH/°C 설정을 사용해야 합니다

STC 값이 \neq 0.000 pH/°C인 경우 기준 온도에 대한 추가 입력 필드가 표시됩니다.

pH 기준 온도 값은 용액 온도 보상에 관련된 온도를 표시합니다. 표시된 값과 출력 신호는 이 온도와 연계됩니다. 가장 일반적인 기준 온도는 25 °C입니다.

7.1.3.3 전류 측정 센서를 기반으로 한 산소 측정 설정



채널 설정 중 전류 측정 산소 센서가 연결된 경우(59페이지의 7.1.1장 "채널 설정" 참조) 자동으로 선택하였다면 파라미터 CalPressure, ProcPressure, ProcCalPress, Stability, Salinity, RelHumidity, UpolMeas 및 UpolCal을 설정 또는 조정할 수 있습니다. 채널 설정 중 자동으로 아닌 O₂ hi, 또는 O₂ lo가 설정된 경우 동일한 파라미터가 표시됩니다.

파라미터 **CalPressure**를 통해 보정 압력값을 입력합니다.

참고: 보정 압력 단위를 수정하려면 표시된 키패드에서 U를 누릅니다.

파라미터 **ProcPressure**의 옵션 버튼을 누르고 **유형**을 선택하여 공정 압력을 적용하는 방법을 선택합니다.

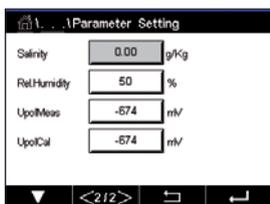
편집을 선택해 적용된 공정 압력을 입력하거나 Ain_1을 선택해 M400의 아날로그 입력 시 적용된 공정 압력을 측정할 수 있습니다.

편집을 선택한 경우 값을 수동으로 입력하기 위한 입력 필드가 화면에 표시됩니다. Ain_1을 선택한 경우 4 ~ 20 mA 입력 신호 범위에 대한 시작값(4 mA) 및 끝값(20 mA)을 입력하도록 두 개의 입력 필드가 표시됩니다.

공정 교정의 알고리즘을 위해 적용 압력을 정의해야 합니다. 파라미터 **ProcCalPress**를 통해 압력을 선택합니다. 공정 교정의 경우 공정 압력(ProcPress) 값 또는 보정 압력(CalPress) 값을 이용할 수 있습니다.

보정 절차 중 측정 신호의 필수 **안정성**을 선택합니다. 신호가 교정을 충분히 완료할만큼 안정적이라고 사용자가 판단할 경우 수동을 선택합니다. 자동으로 선택하면 트랜스미터를 통한 교정 중에 센서 신호의 자동 안정성 제어가 완료됩니다.

메뉴의 다음 페이지를 탐색하여 추가 설정을 수행할 수 있습니다.



측정된 용액의 **염도**를 수정할 수 있습니다.

또한 보정 가스의 상대 습도(버튼 **Rel.Humidity**)도 입력할 수 있습니다. 상대 습도의 허용 값 범위는 0% ~ 100%입니다. 습도 측정이 가능하지 않을 경우 50%(기본값)를 사용합니다.

파라미터 **UpolMeas**를 통해 측정 모드에 있는 전류 측정 산소 센서의 분극화 전압을 수정할 수 있습니다. 0 mV에서 -550 mV 사이에 입력된 값에 대해 연결된 센서는 -500mV의 분극화 전압이 설정될 것입니다. 입력된 값이 -550mV 미만인 경우 연결된 센서는 -674mV의 분극화 전압으로 설정될 것입니다.

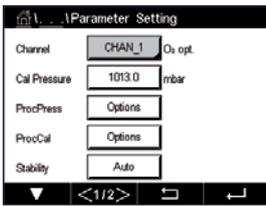
파라미터 **UpolCal**를 통해 보정용 전류 측정 산소 센서의 분극화 전압을 수정할 수 있습니다. 0 mV에서 -550 mV 사이에 입력된 값에 대해 연결된 센서는 -500mV의 분극화 전압이 설정될 것입니다. 입력된 값이 -550mV 보다 작을 경우 연결된 센서는 -674mV의 분극화 전압이 설정될 것입니다.

참고: 공정 교정 중에는 측정 모드를 위해 정의된 분극화 전압 UpolMeas가 사용됩니다.



참고: 1점 보정이 실행된 경우 트랜스미터는 보정에 유효한 분극화 전압을 센서에 보냅니다. 측정 모드와 교정 모드의 분극화 전압이 다른 경우 트랜스미터는 교정을 시작하기 전 120초를 기다릴 것입니다. 또한 이 경우 트랜스미터는 측정 모드로 다시 돌아오기 전에 HOLD 모드로의 120초 간 교정을 수행합니다.

7.1.3.4 광학 센서를 기반으로 한 산소 측정의 설정



채널 설정 중 광산소 센서가 연결된 경우(59페이지의 7.1.1장 "채널 설정" 참조) 자동으로 선택하였다면 파라미터 CalPressure, ProcPressure, ProcCalPress, Stability, Salinity, RelHumidity, Sample Rate, LED Mode 및 Toff를 설정 또는 조정할 수 있습니다. 채널 설정 중 자동이 아닌 광학 O₂가 설정된 경우 동일한 파라미터가 표시됩니다.

파라미터 **CalPressure**를 통해 보정 압력값을 입력합니다.

파라미터 **ProcPress**의 옵션 버튼을 누르고 라인 **유형**의 일치하는 버튼을 눌러 공정 압력을 적용하는 방법을 선택합니다.

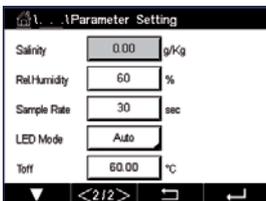
편집을 선택해 적용된 공정 압력을 입력하거나 Ain_1을 선택해 M400의 아날로그 입력 시 적용된 공정 압력을 측정할 수 있습니다.

편집을 선택한 경우 값을 수동으로 입력하기 위한 입력 필드가 화면에 표시됩니다. Ain_1을 선택한 경우 4 ~ 20 mA 입력 신호 범위에 대한 시작값(4 mA) 및 끝값(20 mA)을 입력하도록 두 개의 입력 필드가 표시됩니다.

공정 교정의 알고리즘을 위해 적용 압력을 정의해야 합니다. 파라미터 **ProcCal**를 통해 압력을 선택합니다. 공정 교정의 경우 공정 압력(ProcPress)값 및 보정 압력값을 이용할 수 있습니다. 공정 교정의 경우 스케일링 및 보정 간에 선택합니다. 크기 조정이 선택된 경우 센서의 공정 곡선은 그대로이지만 센서의 출력 신호는 확대됩니다. 교정 값이 <1%인 경우 크기 조정 중 센서 출력 신호의 오프셋이 수정되며 값이 >1%인 경우 센서 출력의 기울기가 조정됩니다. 크기 조정에 대한 자세한 정보는 센서 매뉴얼을 참조하십시오.

보정 절차 중 측정 신호의 필수 **안정성**을 선택합니다. 신호가 교정을 충분히 완료할만큼 안정적이라고 사용자가 판단할 경우 수동을 선택합니다. 자동으로 선택하면 트랜스미터를 통한 교정 중에 센서 신호의 자동 안정성 제어가 완료됩니다.

메뉴의 다음 페이지를 탐색하여 추가 설정을 수행할 수 있습니다.



측정된 용액의 **염도**를 수정할 수 있습니다.

또한 보정 가스의 상대 습도(버튼 **Rel.Humidity**)도 입력할 수 있습니다. 상대 습도의 허용 값 범위는 0% ~ 100%입니다. 습도 측정이 가능하지 않을 경우 50%(기본값)를 사용합니다.

측정 중 광학 센서의 필수 **샘플 속도**를 조정합니다. 센서의 한 측정 사이클에서 다음 사이클까지의 시간 간격을 어플리케이션에 맞추어 조정할 수 있습니다. 값이 높아질수록 센서 OptoCap의 수명이 늘어나게 됩니다.

센서의 **LED 모드**를 선택합니다. 다음과 같은 옵션이 있습니다.

Off(꺼짐): LED가 영구적으로 꺼집니다.

켜짐: LED가 영구적으로 켜집니다.

Auto: 측정된 매질 온도가 Toff (다음 값 참조) 보다 작거나 디지털 입력 신호(77 페이지의 7.9장 "디지털 입력" 참조)를 통해 꺼지는 경우 LED 스위치가 켜집니다.



참고: LED가 꺼지면 산소 측정이 수행되지 않습니다.

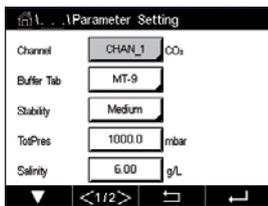
M400 파라미터 **Toff**를 통해 M400의 센서 LED를 자동으로 끄려면 측정 온도 한계를 입력합니다.

매질 온도가 Toff 보다 높은 경우 LED가 꺼집니다. 매질 온도가 Toff - 3K 미만이 되는 즉시 LED가 켜지게 됩니다. 이 기능은 SIP 또는 CIP 사이클 진행 중 LED를 끄으로써 OptoCap의 수명을 높이는 옵션을 제공합니다.



참고: 이 기능은 LED 모드가 "자동"으로 설정된 경우에만 활성화됩니다.

7.1.3.5 용존 이산화탄소 설정



채널 설정 중 용존 이산화탄소 센서가 연결된 경우(59페이지의 7.1.1장 "채널 설정" 참조) 자동 또는 CO₂를 선택하였다면 보정 및 파라미터 안정성, 염도, HCO₃, TotPres에 사용되는 버퍼를 각각 조정하여 설정할 수 있습니다.

파라미터 **버퍼 탭**을 통해 버퍼를 선택합니다. 보정 중 자동 버퍼 인식에 있어 이를 이용할 경우 버퍼 용액 Mettler-9를 선택합니다. 자동 버퍼 기능이 사용되지 않는 경우 또는 이용 가능한 버퍼가 Mettler-9와 다른 경우 없음을 선택합니다.

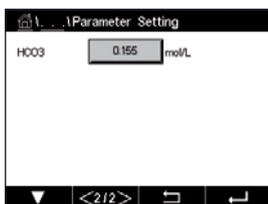
보정 절차 중 측정 신호의 필수 **안정성**을 선택합니다. 신호가 보정을 충분히 완료할만큼 안정적이라고 사용자가 판단할 경우 수동을 선택합니다. 보정 중 트랜스미터를 통해 센서 신호의 안정성을 자동으로 제어해야 할 경우 낮음, 중간 또는 엄격함을 선택합니다.

측정된 용존 이산화탄소의 단위가 %sat인 경우 각 교정 측정 중 압력을 고려해야 합니다. 이를 위해서는 파라미터 **TotPres**를 설정하면 됩니다.

%sat 이외에 또 다른 단위가 선택된 경우 결과는 이 파라미터의 영향을 받지 않게 됩니다.

염도는 트랜스미터에 연결된 CO₂ 전해질 내에 있는 용존 소금의 총량을 설명합니다. 이것은 센서별 파라미터입니다. 기본값(28.00 g/L)은 InPro 5000i에 유효합니다. InPro 5000i를 사용할 경우 이 파라미터를 변경하지 마십시오.

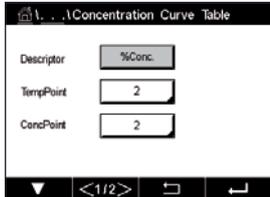
메뉴의 다음 페이지를 탐색하여 추가 설정을 수행할 수 있습니다.



파라미터 **HCO₃**는 트랜스미터에 연결된 센서의 CO₂ 전해질 내에 있는 탄산 수소염의 농도를 설명합니다. 이것도 센서별 파라미터입니다. 기본값 0.050 Mol/L은 InPro 5000i에 유효합니다. InPro 5000i를 사용할 경우 이 파라미터를 변경하지 마십시오.

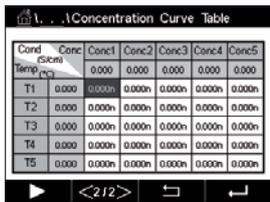
7.1.4 농도 곡선 표

사용자 맞춤 솔루션용 농도 곡선을 지정하기 위해 최대 5개의 농도값이 최대 5개의 온도와 함께 매트릭스에서 편집될 수 있습니다. 이를 통해 원하는 값이 농도 곡선 테이블 메뉴에서 편집될 수 있습니다. 온도값은 물론 해당 온도에 대한 전도도 및 농도값이 편집됩니다. 농도 곡선을 각각 선택할 수 있어 전도도 센서와 함께 사용할 수 있습니다.



설명 라인에서 입력 필드를 눌러 이름과 최대 6자의 해당 농도 곡선 길이를 입력합니다. 원하는 온도점(**TempPoint**) 및 농도점 (**ConcPoint**)의 개수를 입력합니다.

다음 메뉴 페이지를 탐색하여 다른 값을 입력할 수 있습니다.



일치하는 입력 필드를 눌러 온도(**T1...T5**), 농도(**Conc1...Conc5**) 및 해당 전도도 값을 입력합니다. 일치하는 입력 필드에서도 전도도 값 단위를 조정할 수 있습니다.



참고: 온도값은 T1에서 T2로, T2에서 T3으로 높아져야 합니다. 농도값은 Conc1에서 Conc2로 Conc2에서 Conc3으로 높아져야 합니다.

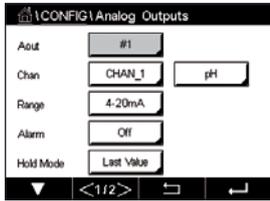


참고: 각각의 온도에서 전도도 값은 Conc1에서 Conc2로 Conc2에서 Conc3으로 높아지거나 낮아져야 합니다. 최대값 및/또는 최소값은 허용되지 않습니다. 각각의 농도에 대해 T1에서의 전도도 값이 높아질 경우 다른 온도에서의 전도도 값도 높아져야 합니다. 각각의 농도에 대해 T1에서의 전도도 값이 낮아질 경우 다른 온도에서의 전도도 값도 낮아져야 합니다.

7.2 아날로그 출력

경로: \ CONFIG \ Analog Outputs

다른 아날로그 출력 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.



Aout 설정 라인에서 입력 필드를 누른 후 출력 신호 1의 경우 버튼 #1, 출력 신호 2의 경우 버튼 #2를 눌러 원하는 구성의 출력 신호를 선택합니다. 채널 할당(**Chan**)을 위해 관련 버튼을 누릅니다. 출력 신호에 연결해야 하는 채널을 선택합니다.

선택된 채널을 기반으로 하여 출력 신호에 연결해야 하는 측정 파라미터의 할당 버튼을 누릅니다.



참고: 측정값은 물론 pH, O₂, T 등 그리고 ISM 값 DLI, TTM 및 ACT를 출력 신호에 연결할 수 있습니다.

출력 신호의 **범위**를 선택합니다.

경보가 발생할 경우 아날로그 출력 신호값을 조정하려면 **경보** 설정 라인에서 입력 필드를 누릅니다. 꺼졌다는 것은 경보가 이제 출력 신호에 영향을 끼친다는 의미입니다.

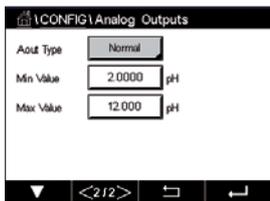


참고: 할당된 채널에 발생한 경보뿐 아니라 트랜스미터 상에 뜬 모든 경보가 고려됩니다.

트랜스미터가 홀드 모드가 될 경우 출력 신호값을 정의할 수 있습니다. 마지막 값(즉, 트랜스미터가 홀드 모드로 전환되기 이전 값) 또는 고정된 값 사이에 선택할 수 있습니다.

홀드 모드 설정 라인에서 입력 필드를 누른 후 값을 선택합니다. 고정된 값을 선택한 경우 트랜스미터는 추가 입력 필드를 나타냅니다.

메뉴의 다음 페이지를 탐색하여 추가 설정을 수행할 수 있습니다.



Aout 유형은 Normal, Bi-Linear, Auto-Range 또는 Logarithmic이 될 수 있습니다. 범위는 4-20 mA 또는 0-20 mA가 될 수 있습니다. Normal은 최소와 최대 스케일링 한계 사이에 선형 스케일링을 제공하고 기본 설정입니다. Bi-Linear은 신호의 중간점에 대한 스케일 값을 요청하고 최소와 최대 스케일 한계 사이 두 개의 다른 선형 세그먼트를 허용합니다.

아날로그 출력 범위의 시작점에 해당하는 **최소 값** 버튼을 누릅니다.

아날로그 출력 신호의 종말점에 해당하는 **최대 값** 버튼을 누릅니다.

선택된 Aout 유형에 따라 값을 추가로 입력할 수 있습니다.

Bi-Linear는 또한 신호의 중간값에 대한 스케일 값을 요청하고 정의된 최소값 및 최대값 사이에 다른 두 개의 선형 세그먼트를 허용합니다.

Auto-Range 스케일링은 두 개의 출력 범위를 제공합니다. 스케일의 상단 끝부분에서는 넓은 측정 범위를 제공하고 하단 끝부분에서는 좁은 범위에서 고분해능을 제공하는 PLC와 함께 작동하도록 설계되었습니다. 단일 0/4-20 mA 신호에 대해 두 개의 별도 설정, 즉 높은 범위의 최대 한계용 및 낮은 범위의 최대 한계용 설정을 사용할 수 있습니다.

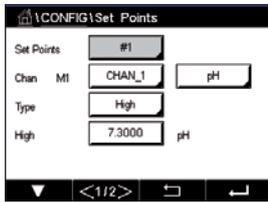
Max1은 Auto-Range의 낮은 범위에 대한 최대 한계입니다. Auto-Range의 높은 범위에 대한 최대값은 최대값을 활용해 설정됩니다. 두 범위에는 최소값을 통해 설정되는 동일한 최소값이 있습니다. 입력값이 Max1 값보다 큰 경우 트랜스미터는 두 번째 범위로 자동 전환됩니다. 현재 유효한 범위를 표시하기 위해 릴레이를 할당할 수 있습니다. 트랜스미터 범위가 변경되는 경우 릴레이가 전환됩니다.

Logarithmic Range를 선택한 경우 최대값뿐 아니라 십진수도 요청합니다.

7.3 설정점

경로: \ CONFIG \ Set Points

다른 설정점 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.



설정점 설정 라인에서 입력 필드를 누른 후 설정점 1의 경우 버튼 #1, 설정점 2의 경우 버튼 #2를 눌러 원하는 구성의 설정점을 선택합니다.

채널 할당을 위해 관련 버튼을 누릅니다(**Chan**). 설정점에 연결해야 하는 채널을 선택합니다.

선택된 채널을 기반으로 하여 설정점에 연결해야 하는 측정 파라미터의 할당 버튼을 누릅니다.

디스플레이에서 Mx는 설정점에 할당된 측정을 표시합니다. (7.1.1장 "채널 설정" 참조).



참고: 파라미터 pH, O₂, T, mS/cm, %EP WFI 등은 물론 ISM 값 DLI, TTM 및 ACT를 설정점에 연결할 수 있습니다.

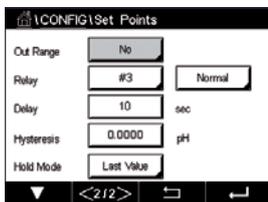
설정점 **유형**은 높음, 낮음, 사이, 외부 또는 꺼짐이 될 수 있습니다. "외부" 설정점은 측정이 상한을 초과하거나 하한 아래로 떨어질 때마다 경보 상태를 초래합니다. "사이" 설정점은 측정이 상한과 하한 사이에 있을 때마다 경보 상태를 초래합니다.



참고: 설정점 유형이 "꺼짐"이 아닌 경우 추가적인 설정을 수행할 수 있습니다. 다음 설명을 참조하십시오.

선택된 설정점 유형에 따라 한계와 관련한 값을 입력할 수 있습니다.

메뉴의 다음 페이지를 탐색하여 추가 설정을 수행할 수 있습니다.



구성되면 릴레이는 센서 **범위에서 벗어남** 조건이 할당된 입력 채널에 감지될 경우 활성화될 수 있습니다.

정의된 조건에 도달하는 경우 원하는 활성화될 릴레이를 선택하려면 **SP 릴레이** 설정 라인에서 입력 필드를 누릅니다. 다른 작업을 위해 선택된 릴레이가 사용된 경우 트랜스미터는 릴레이 충돌이 있다는 메시지를 화면에 표시합니다.

릴레이 작동 모드를 정의할 수 있습니다.

릴레이 접점은 관련된 설정점을 초과할 때까지 일반 상태에 있고 그런 다음 릴레이가 활성화되고 접촉 상태가 변합니다. **Inverted**를 선택하여 릴레이의 정상 작동 상태(예를 들어, 설정점을 초과할 때까지 일반적으로 열린 접점은 닫힌 상태이고 일반적으로 닫힌 접점은 열린 상태임)를 되돌립니다.

지연 시간을 초로 입력합니다. 시간 지연에서는 접점을 활성화하기 전에 지정된 시간 동안 설정점이 연속적으로 초과되어야 합니다. 지연 기간이 끝나기 전 상태가 사라지면 접점은 활성화되지 않습니다.

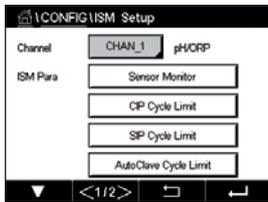
이력 현상의 값을 입력합니다. 이력값은 접점이 비활성화되기 전에 측정이 지정된 백분율에 의해 설정점 값 내로 되돌아 오게 합니다.

높은 설정점의 경우 측정은 접점이 비활성화되기 전에 설정점 값 이하의 표시된 백분율 이상 감소해야 합니다. 낮은 설정점의 경우 측정은 접점이 비활성화되기 전에 설정점 값 보다 최소한 이 백분율 이상 증가해야 합니다. 예를 들어 높은 설정점 100에서 이 값이 초과되면 측정은 접점이 비활성화되기 전에 90 이하로 떨어져야 합니다.

"꺼짐", "마지막 값" 또는 "켜짐"에 대한 릴레이 **홀드 모드**를 입력합니다. 이는 홀드 상태 동안 릴레이를 나타내는 상태입니다.

7.4 ISM 설정

경로: \ CONFIG \ ISM Setup

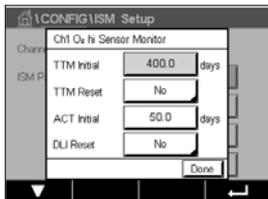


ISM 설정과 관련해 다른 파라미터 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.

7.4.1 센서 모니터

채널 설정 중 ISM 센서가 연결된 경우(59페이지의 7.1.1장 "채널 설정" 참조) 자동으로 선택하였다면 파라미터 센서 모니터를 설정 또는 조정할 수 있습니다. 채널 설정 중 자동 이 아닌 언급된 센서 중 하나가 설정된 경우 센서 모니터 메뉴 또한 표시됩니다.

Sensor Monitor(센서 모니터) 버튼을 누릅니다.



최초 유지보수 시기 간격(**TTM Initial**) 값을 일 단위로 입력합니다. 어플리케이션 경험에 따라 TTM의 초기값을 수정할 수 있습니다.

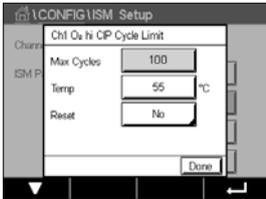
pH/ORP 센서의 경우 이 타이머는 가능한 최고의 측정 성능을 유지하도록 다음 세척 사이클이 수행되어야 하는 시기를 예측합니다. 이 타이머는 DLI 파라미터의 중대한 변경에 의해 영향을 받습니다.

전류 측정 산소 및 오존 센서의 경우 유지 보수 시기는 멤브레인과 전해질에 대한 유지 보수 사이클을 나타냅니다.

7.4.2 CIP 사이클 제한

채널 설정 중(59페이지의 7.1.1장 "채널 설정" 참조) pH/ORP, 산소 또는 전도도 센서가 연결된 경우 자동으로 선택하였다면 파라미터 CIP 사이클 제한을 설정 또는 조정할 수 있습니다. 채널 설정 중 자동이 아닌 언급된 센서 중 하나가 설정된 경우 CIP 사이클 제한 메뉴 또한 표시됩니다.

CIP Cycle Limit(CIP 사이클 제한) 버튼을 누릅니다.



파라미터 **최대 사이클**에 대한 입력 필드 버튼을 누르고 최대 CIP 사이클 값을 입력합니다. 변경사항 저장 후 새로운 값이 센서에 기록됩니다.

CIP 사이클은 트랜스미터에 의해 계수됩니다. 제한(최대 사이클값)에 도달하면 경보가 나타날 수 있으며 특정 출력 릴레이로 설정될 수 있습니다.

최대 사이클 설정이 0인 경우 카운터 기능이 꺼집니다.

파라미터 **온도**에 대한 입력 필드 버튼을 누른 후 초과되어야 할 온도를 입력하면 CIP 사이클이 계수됩니다.

CIP 사이클은 트랜스미터에 의해 자동으로 인식됩니다. CIP 사이클은 각 어플리케이션에 대한 강도(기간 및 온도)에 따라 변하므로 카운터의 알고리즘은 온도값을 통해 정의된 레벨을 넘어선 측정 온도의 증가를 인식합니다. 처음 온도에 도달한 후 5분이내에 정의된 온도 레벨 -10 °C 이하로 온도가 낮아지지 않을 경우 감지 중인 카운터가 1만큼 증가하며 다음 2시간 동안 잠기게 됩니다. CIP가 2시간 이상 지속될 경우 카운터가 한번 더 1만큼 증가합니다.

Reset(리셋)에 대한 입력 필드를 누릅니다. 센서의 CIP 카운터를 0으로 리셋해야 하는 경우 Yes(예)를 선택합니다. 변경사항 저장 후 리셋이 수행됩니다.

산소 센서가 연결된 경우 다음 작업 후에 리셋을 수행해야 합니다.
전류 센서: 센서의 내부 전극 교체

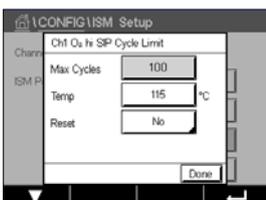


참고: pH/ORP 센서의 경우 리셋 메뉴를 이용할 수 없습니다. 최대 사이클 수를 초과한 경우 pH/ORP 센서를 교체해야 합니다.

7.4.3 SIP 사이클 제한

채널 설정 중(59페이지의 7.1.1장 "채널 설정" 참조) pH/ORP, 산소 또는 전도도 센서가 연결된 경우 자동으로 선택하였다면 파라미터 SIP 사이클 제한을 설정 또는 조정할 수 있습니다. 채널 설정 중 자동이 아닌 언급된 센서 중 하나가 설정된 경우 SIP Cycle Limit(SIP 사이클 제한) 메뉴 또한 표시됩니다.

SIP Cycle Limit(SIP 사이클 제한) 버튼을 누릅니다.



파라미터 **Max Cycles**(최대 사이클)에 대한 입력 필드 버튼을 누르고 최대 SIP 사이클 값을 입력합니다. 변경사항 저장 후 새로운 값이 센서에 기록됩니다.

SIP 사이클은 트랜스미터에 의해 계수됩니다. 제한(최대 사이클값)에 도달하면 경보가 나타날 수 있으며 특정 출력 릴레이로 설정될 수 있습니다.

최대 사이클 설정이 0인 경우 카운터 기능이 꺼집니다.

파라미터 **온도**에 대한 입력 필드 버튼을 누른 후 초과되어야 할 온도를 입력하면 SIP 사이클이 계수됩니다.

SIP 사이클은 트랜스미터에 의해 자동으로 인식됩니다. SIP 사이클은 각 어플리케이션에 대한 강도(기간 및 온도)에 따라 변하므로 카운터의 알고리즘은 온도값을 통해 정의된 레벨을 넘어선 측정 온도의 증가를 인식합니다. 처음 온도에 도달한 후 10분이내에 정의된 온도 레벨 -10 °C 이하로 온도가 낮아지지 않을 경우 감지 중인 카운터가 1만큼 증가하며 다음 2시간 동안 잠기게 됩니다. SIP가 2시간 이상 지속될 경우 카운터가 한번 더 1만큼 증가합니다.

Reset(리셋)에 대한 입력 필드를 누릅니다. 센서의 SIP 카운터를 0으로 리셋해야 하는 경우 Yes(예)를 선택합니다. 변경사항 저장 후 리셋이 수행됩니다.

산소 센서가 연결된 경우 다음 작업 후에 리셋을 수행해야 합니다. 전류 측정 센서: 센서의 내부 전극 교체

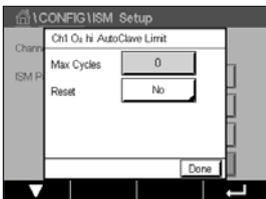


참고: pH/ORP 센서의 경우 리셋 메뉴를 이용할 수 없습니다. 최대 사이클 수를 초과한 경우 pH/ORP 센서를 교체해야 합니다.

7.4.4 오토클레이브 사이클 제한

채널 설정 중(59페이지의 7.1.1장 "채널 설정" 참조) pH/ORP, 전류 측정 산소가 연결된 경우 자동으로 선택하였다면 파라미터 오토클레이브 제한을 설정 또는 조정할 수 있습니다. 채널 설정 중 자동이 아닌 언급된 센서 중 하나가 설정된 경우 AutoClave Cycle Limit(오토클레이브 사이클 제한) 메뉴 또한 표시됩니다

AutoClave Cycle Limit(오토클레이브 사이클 제한) 버튼을 누릅니다.



파라미터 **Max Cycles(최대 사이클)**에 대한 입력 필드 버튼을 눌러 최대 오토클레이브 사이클 값을 입력합니다. 변경사항 저장 후 새로운 값이 센서에 기록됩니다.

최대 사이클 설정이 0인 경우 카운터 기능이 꺼집니다.

고압살균 사이클 중에는 센서가 트랜스미터에 연결되지 않으므로 사용자에게 모든 센서 연결 후에 센서가 고압살균되었는지에 대해 묻습니다. 사용자의 선택에 따라 카운터가 증가할 수도, 그렇지 않을 수도 있습니다. 제한(최대 사이클값)에 도달하면 경보가 나타날 수 있으며 특정 출력 릴레이로 설정될 수 있습니다. **Reset(리셋)**에 대한 입력 필드를 누릅니다. 센서의 오토클레이브 카운터를 0으로 리셋해야 하는 경우 Yes(예)를 선택합니다. 변경사항 저장 후 리셋이 수행됩니다.

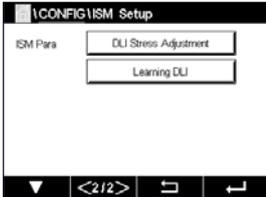
산소 센서가 연결된 경우 다음 작업 후에 리셋을 수행해야 합니다. 전류 측정 센서: 센서의 내부 전극 교체



참고: pH/ORP 센서의 경우 리셋 메뉴를 이용할 수 없습니다. 최대 사이클 수를 초과한 경우 pH/ORP 센서를 교체해야 합니다.

7.4.5 DLI 스트레스 조정

채널 설정 중(59페이지의 7.1.1장 "채널 설정" 참조) pH/ORP가 연결된 경우 자동으로 선택하였다면 파라미터 DLI 스트레스 조정을 조정할 수 있습니다. 이 설정을 활용해 사용자는 DLI 계산용 특정 어플리케이션의 스트레스에 대한 센서 감도를 조정할 수 있습니다.



"ISM 설정"에 대해 2페이지를 검색하십시오.

DLI Stress Adjustment(DLI 스트레스 조정) 버튼을 누릅니다.

DLI 스트레스 조정 **유형**에서 낮음/중간/높음 중에 선택합니다.

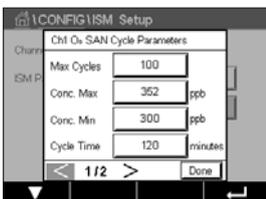
낮음: DLI 확장(-30% 감도)
 중간: 표준 DLI(기본)
 높음: DLI 감소(+30% 감도)

← 를 눌러 설정을 적용합니다.

7.4.6 SAN 사이클 파라미터

오존 센서에 연결된 경우 다음 SAN 사이클 파라미터값, Max Cycles(살균 사이클의 최대 수), Conc. Max(최대 허용 O₃ 농도), Conc. Min(최소 허용 O₃ 농도), Cycle Time(사이클 길이)을 설정한 후 리셋할 수 있습니다.

SAN Cycle Parameters(SAN 사이클 파라미터) 버튼을 누릅니다.



Max Cycles(최대 사이클) 옆의 입력 필드를 누르고 최대 SAN 사이클 값을 입력합니다. ← 를 눌러 값을 적용합니다. 변경사항 저장 후 새로운 값이 센서에 기록됩니다.

SAN 사이클은 트랜스미터에 의해 계수됩니다. 제한(최대 사이클값)에 도달하면 경보를 구성할 수 있습니다. 최대 사이클 설정 =0인 경우 카운터 기능이 꺼집니다.

Conc. Max(최대 농도) 옆의 입력 필드를 눌러 감지되는 살균 사이클 상단에 오존 농도를 입력합니다. ← 를 눌러 값을 적용합니다.

Conc. Min.(최소 농도) 옆의 입력 필드를 눌러 더 이상 감지되지 않는 살균 사이클 하단에 오존 농도값을 입력합니다. ← 를 눌러 값을 적용합니다.

Cycle Time(사이클 시간) 옆의 입력 필드를 누릅니다. Conc.Max(최대 농도) 값이 초과된 이후 오존 농도가 Conc.Min(최소 농도) 값 보다 높은 시간값을 입력하여 살균 사이클을 계수합니다. ← 를 눌러 값을 적용합니다.

리셋 옆의 입력 필드를 누릅니다. Yes(예)를 선택해 살균 카운터를 0으로 리셋합니다. 이는 센서 배치 후 일반적으로 수행됩니다. 변경사항 저장 후 리셋이 수행됩니다.

← 를 눌러 SAN Cycle Parameters(SAN 사이클 파라미터) 메뉴에서 나갑니다.

7.4.7 UniCond 2-e 센서 카운터 리셋

UniCond 2-e 센서의 경우 다음 카운터를 리셋할 수 있습니다. High Temp(높은 온도) 및 High Conductivity(높은 전도도).

Reset Counters(카운터 리셋) 버튼을 누릅니다.



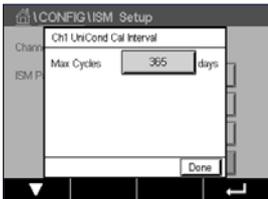
원하는 카운터 리셋을 위해 Yes(예)를 선택하고 입력을 누릅니다. 변경사항 저장 후 리셋이 수행됩니다.

← 를 눌러 Reset Counters(카운터 리셋) 메뉴에서 나갑니다.

7.4.8 UniCond 2-e 센서 보정 간격 설정

UniCond 2-e 센서의 경우 보정 간격(calibration interval)을 설정할 수 있습니다.

Cal Interval(보정 간격) 버튼을 누릅니다.



보정 간격 옆의 입력 필드를 누르고 보정 간격값을 입력합니다. 이 값을 기준으로 TtCal(Time To Calibration, 보정 시간)은 트랜스미터에 의해 계산됩니다. ← 를 눌러 값을 적용합니다. 변경사항 저장 후 새로운 값이 센서에 기록됩니다.

← 를 눌러 Cal Interval(보정 간격) 메뉴에서 나갑니다.

7.5 일반적인 경보

경로: \ CONFIG \ General Alarm

다른 일반 경보 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.



옵션 설정 라인에서 Event(이벤트) 버튼을 누르고 이벤트를 선택하면 경보용으로 고려되어야 합니다.

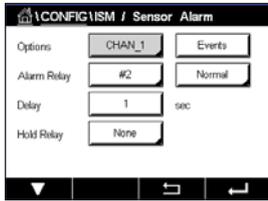
정의된 조건에 도달할 경우 릴레이를 활성화하려면 릴레이 설정 라인에서 입력 필드를 누릅니다. 릴레이 1만 일반 경보에 할당할 수 있습니다. 일반 경보의 경우 할당된 릴레이의 작동 모드는 항상 반전됩니다.

지연 시간을 초로 입력합니다. 시간 지연에서는 접점을 활성화하기 전에 지정된 시간 동안 설정점이 연속적으로 초과되어야 합니다. 지연 기간이 끝나기 전 상태가 사라지면 접점은 활성화되지 않습니다.

7.6 ISM/센서 경보

경로: \ CONFIG \ ISM / Sensor Alarm

다른 ISM/센서 경보 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.



할당된 센서에 따라 경보 생성용으로 고려되는 **이벤트**를 선택할 수 있습니다. 어떤 경우에서도 일부 경보를 고려해야 하며 선택 또는 비활성화해서는 안 됩니다.

이벤트가 발생한 경우 원하는 활성화될 릴레이를 선택하려면 **릴레이** 설정 라인에서 입력 필드를 누릅니다.

릴레이 작동 모드를 정의할 수 있습니다.

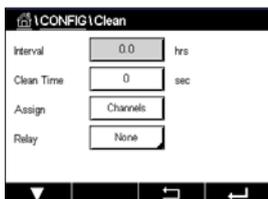
선택된 이벤트 중 하나가 발생할 때까지 릴레이 접점은 일반 상태에 있습니다. 이후 릴레이는 활성화되고 접점 상태는 변합니다. Inverted를 선택하여 릴레이의 정상 작동 상태(예를 들어, 일반적으로 열린 접점은 열린 상태이고 이벤트가 발생한 경우 일반적으로 닫힌 접점은 닫힌 상태임)를 되돌립니다.

지연 시간을 초로 입력합니다. 시간 지연에서는 릴레이를 활성화하기 전에 지정된 시간 동안 이벤트가 연속적으로 발생해야 합니다. 지연 기간이 끝나기 전 상태가 사라지면 접점은 활성화되지 않습니다.

7.7 세척

경로: \ CONFIG \ Clean

다른 세척 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.



세척 **간격**을 시간 단위로 입력합니다. 세척 간격은 0.000 ~ 99999 시간으로 설정할 수 있습니다. 0으로 설정하면 세척 사이클이 꺼집니다.

세척 시간을 초로 입력합니다. 세척 시간은 0 ~ 9999초가 될 수 있고 세척 간격보다 작아야 합니다.

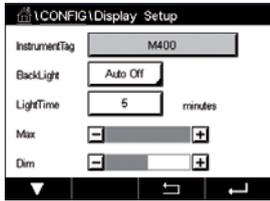
세척 사이클 채널을 **할당합니다**. 세척 사이클 중 할당된 채널은 홀드 상태가 됩니다.

릴레이를 선택합니다. 세척 사이클이 시작될 때까지 릴레이 접점은 일반 상태에 있고 그런 다음 릴레이가 활성화되고 접촉 상태가 변합니다. Inverted를 선택하여 릴레이의 정상 작동 상태(예를 들어, 일반적으로 열린 접점은 열린 상태이고 세척 사이클이 시작된 경우 일반적으로 닫힌 접점은 닫힌 상태임)를 되돌립니다.

7.8 디스플레이 설정

경로:  \ CONFIG \ Display Setup

디스플레이 설정과 관련해 다른 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.



M400 트랜스미터 이름을 입력합니다(**Instrument Tag**). 기기 태그는 시작 화면 및 메뉴 화면 상단 라인에도 표시됩니다.

상호작용 없이 지정된 기간 후에 **BackLight**(백라이트)를 사용해 전원을 끄거나 트랜스미터 화면을 흐리게 합니다. 디스플레이를 누른 후에 트랜스미터 화면은 자동으로 돌아옵니다.

Light Time (조명 시간)을 분으로 입력합니다. 조명 시간은 트랜스미터 화면이 흐려지거나 전원이 꺼지기 전에 상호작용이 없는 시기입니다.



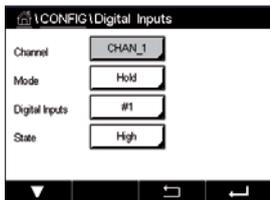
참고: 알 수 없는 경고 또는 경보가 발생한 경우 조명 시간이 경과해도 트랜스미터 화면이 흐려지거나 전원이 꺼지지 않습니다.

파라미터 **Max**(최대)는 작동 중 백라이트 설정을 가능하게 합니다. 파라미터 **Dim**을 활용해 어두워진 상태에 있을 시 트랜스미터 화면의 백라이트를 조정할 수 있습니다. 해당 라인에서 + 또는 - 버튼을 눌러 파라미터를 조정합니다.

7.9 디지털 입력

경로:  \ CONFIG \ Digital Inputs

다른 디지털 입력 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.



Mode(모드) 설정 라인에서 입력 필드를 누르고 활성 디지털 입력 신호의 영향을 선택합니다. 'HOLD'(홀드)를 선택하면 홀드 상태에서 할당된 채널로 이끕니다.

Digital Inputs(디지털 입력)(DI1의 경우 #1, DI2의 경우 #2) 할당 관련 버튼을 누르고 채널에 연결해야 하는 디지털 입력 신호를 선택합니다.

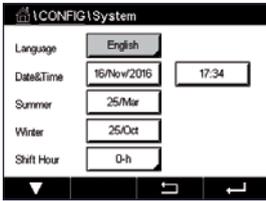
디지털 입력 신호를 선택한 경우 추가 설정을 완료할 수 있습니다.

State(상태) 설정 라인에서 입력 필드를 누르고 디지털 입력이 높거나 낮은 수준의 전압 입력 신호에서 활성화된 경우 선택합니다.

7.10 시스템

경로:  \ CONFIG \ System

다른 시스템 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.



원하는 **언어**를 선택합니다. 다음 언어를 사용할 수 있습니다:

영어, 프랑스어, 독일어, 이탈리아어, 스페인어, 포르투갈어, 러시아어, 중국어, 한국어 또는 일본어.

날짜 및 시간을 입력합니다.

여름철에서 겨울철로 그리고 역순으로 자동 전환되어 일 년에 두 번 사용자가 보정할 필요가 없습니다.

트랜스미터에 탑재된 12개월 타임 클락을 사용해 겨울철에서 여름철로 시간을 자동 변경할 수 있습니다. 파라미터 **Summer**(여름)를 활용해 시간 변경 날짜를 설정할 수 있습니다.

일요일인 경우 시간 변경은 본 값과 동일한 날에 발생하며 그렇지 않은 경우 다음 일요일에 발생합니다. 겨울철/여름철 시간 변경은 02:00에 이루어집니다.

트랜스미터에 탑재된 12개월 타임 클락을 사용해 여름철에서 겨울철로 시간을 자동 변경할 수 있습니다. 파라미터 **Winter**(겨울)를 통해 시간 변경 날짜를 설정할 수 있습니다.

일요일인 경우 시간 변경은 본 값과 동일한 날에 발생하며 그렇지 않은 경우 다음 일요일에 발생합니다. 겨울철/여름철 시간 변경은 03:00에 이루어집니다.

경과 시간, 겨울철에서 여름철로 및 여름철에서 겨울철로의 시간 전환을 선택할 수 있습니다. **시간 이동** 설정 관련 버튼을 누릅니다.

7.11 PID 제어

경로:  \ CONFIG \ PID Controller

PID 제어는 공정의 매끄러운 조정을 제공할 수 있는 비례적이고 필수적이고 파생적인 제어 조치입니다. 트랜스미터를 구성하기 전에 다음의 공정 특징을 파악해야 합니다.

공정의 **제어 방향**을 파악합니다

- **전도도:**

희석 - 증가하는 측정이 행금 탱크, 냉각 타워 또는 보일러에 대한 저 전도성 희석수의 공급을 제어하는 것과 같은 제어 출력 증가를 발생시키는 것과 같은 직접적인 작용

농축 - 증가하는 측정이 원하는 농도를 얻기 위한 화학적 피드 제어와 같은 감소하는 제어 출력을 발생하는 역 작용

- **용존산소:**

공기 제거 - 증가하는 용존 오존 농도가 보일러 공급수로부터 산소를 제거하기 위한 감소제 공급의 제어와 같은 제어 출력 증가를 발생시키는 직접적인 작용

통기 - 증가하는 용존 오존 농도가 발효 또는 폐수 처리에서 원하는 용존 오존 농도를 유지하기 위해 통풍기 송풍기 속도 유지와 같은 감소하는 제어 출력을 발생시키는 역 작용

- **pH/ORP:**

산 공급만 - 증가하는 pH가 증가하는 제어 출력을 발생시키는 직접적인 작용, ORP 감소 시약 공급에도 적용

기본공급만 - 증가하는 pH가 감소하는 감소 제어 출력을 발생시키는 역작용으로, ORP 산화제 시약에도 적용

산성과 알칼리성 공급 - 직접 및 역 작용

사용될 제어 장치에 기반을 둔 **제어 출력 유형**을 파악합니다.

펄스 주파수 - 펄스 입력 계측 펌스와 함께 사용

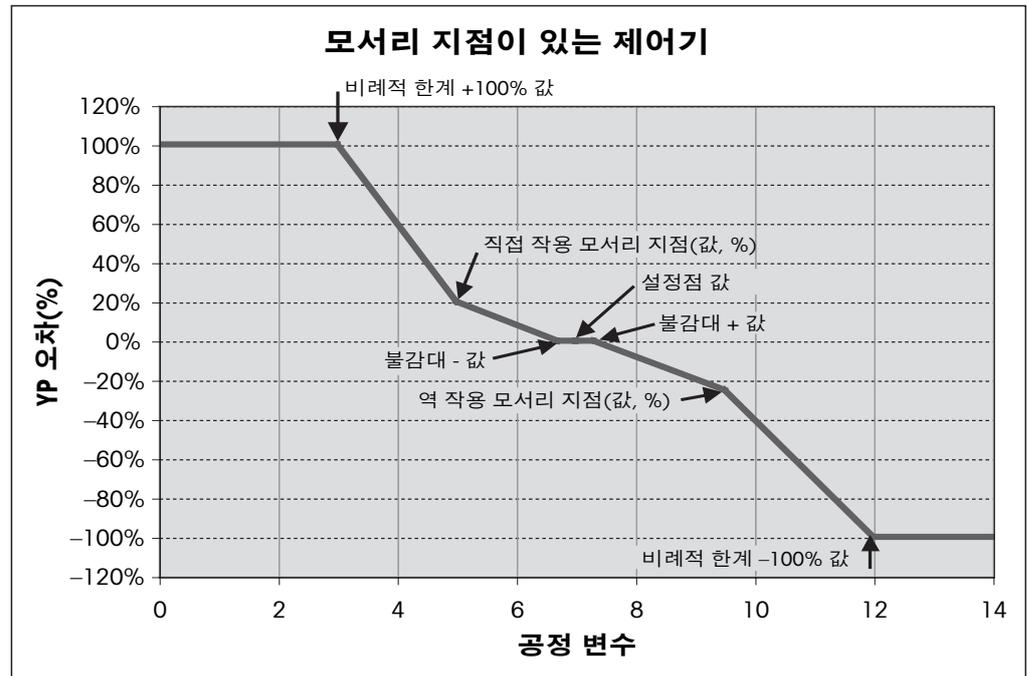
펄스 길이 - 솔레노이드 밸브와 함께 사용

아날로그 - 전기 구동 장치, 아날로그 입력 계측 펌프 또는 전류-유압(I/P) 전환기와 같은 전류 입력 장치와 함께 사용

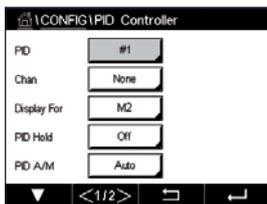
기본 제어 설정은 전도도, 용존산소에 적합한 선형 제어를 제공합니다. 그러므로 이러한 파라미터에 대해 PID 구성 시(또는 단순 pH 제어), 불감대역과 아래 터닝 파라미터 섹션의 모서리 지점의 설정을 무시하십시오. 비선형 제어 설정은 더 어려운 pH/ORP 제어 상황을 위해 사용됩니다.

필요한 경우 pH/ORP 공정의 비선형성을 파악합니다. 비선형성이 컨트롤러에 반대되는 비선형성으로 수용되는 경우 개선된 제어를 확보할 수 있습니다. 공정 샘플에 대한 적정 곡선(pH 또는 ORP 그래프 vs. 시약 부피)은 최고의 정보를 제공합니다. 설정점 근처에는 매우 높은 공정 게인이나 민감도가 있거나 설정점과는 멀리 감소하는 게인이 있습니다. 이에 대응하기 위해 계측기는 설정점 주변에 불감대역 설정, 아래 그림에 표시된 대로 제어의 양 끝에서 비례적 한계와 모서리 지점으로 조정 가능한 비선형 제어를 가능하게 해 줍니다.

pH 공정 적정 곡성의 모양에 기반을 두고 이러한 제어 파라미터 각각에 대한 적절한 설정을 결정합니다.



다른 PID 제어기 설정에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.



하나의 PID 제어기에 제공되는 M400.

채널 할당을 위해 관련 버튼을 누릅니다(**Chan**). PID 제어기에 연결해야 하는 채널을 선택합니다. PID 제어기를 비활성화하려면 None(없음)을 누릅니다.

선택된 채널을 기반으로 하여 PID 제어기에 연결해야 하는 측정 파라미터의 할당 버튼을 누릅니다. 일치하는 필드를 눌러 측정 파라미터를 선택합니다. 디스플레이에서 Mx는 PID 제어기에 할당된 측정을 표시합니다. (7.1.1장 "채널 설정" 참조).

M400은 시작 화면 및 메뉴 화면에서 PID 제어기의 제어 출력(%PID)을 표시합니다. **Display For**(표시) 관련 버튼을 누르고 라인을 선택합니다. 해당 필드를 누름으로써 제어 출력을 표시해야 합니다.



참고: 해당 라인에 나타나기로 정의된 측정 대신에 PID 제어기의 제어 출력이 표시됩니다(59페이지의 7.1.1장 "채널 설정" 참조).

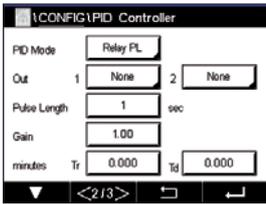
파라미터 **PID HOLD**(PID 홀드)를 활용해 M400 트랜스미터가 홀드 모드인 경우 PID 제어기의 제어 출력 상태를 선택합니다. Off(꺼짐)란 트랜스미터가 홀드 모드인 경우 제어 출력이 0%PID가 될거라는 것을 의미합니다. 마지막 값을 선택한 경우 트랜스미터가 홀드 모드로 진행되기 전의 제어 출력 신호값이 사용됩니다.

파라미터 **PID A/M**을 통해 PID 제어기의 자동 또는 수동 작동을 선택할 수 있습니다. 자동을 선택한 경우 트랜스미터는 PID 제어기에 대한 파라미터 설정 및 측정값을 토대로 출력 신호를 계산합니다. 수동 작동인 경우 트랜스미터는 출력 신호가 두 개의 추가 화살표 버튼으로 표시되는 라인의 메뉴 화면에 표시됩니다. 화살표 버튼을 눌러 PID 출력 신호를 증감시킵니다.



참고: 수동을 선택한 경우 시간 상수, 이득, 모서리 지점, 비례적 한계, 설정점 및 불감대 값은 출력 신호에 어떠한 영향도 끼치지 않습니다.

메뉴의 다음 페이지를 탐색하여 추가 설정을 수행할 수 있습니다.



PID Mode(PID 모드)는 PID 제어 작업에 적합한 릴레이 또는 아날로그 출력을 할당합니다. 사용 중인 제어 장치를 기반으로 해당 필드를 눌러 세 가지 옵션인 릴레이 PL, 릴레이 PF 및 Aout 중 하나를 선택합니다.

- 릴레이 PL: 솔레노이드 밸브를 사용 중인 경우 릴레이 PL(펄스 길이)을 선택합니다.
- 릴레이 PF: 펄스 입력 계측 펌프를 사용 중인 경우 릴레이 PF(펄스 주파수)를 선택합니다.
- Aout: 아날로그 제어 사용 시 Aout를 선택합니다.

PID 제어기의 출력 신호 **Out1,2**를 트랜스미터의 원하는 출력부에 연결합니다. Out 1 및 Out 2에 적합한 관련 버튼을 누르고 일치하는 필드를 눌러 해당 출력 번호를 선택합니다. #1은 릴레이 1 또는 Aout 1, #2는 릴레이 2 또는 Aout 2를 의미합니다.



참고: 리드 유형 릴레이가 제어 기능에 연결될 경우 유의하십시오. 리드 유형 릴레이는 펄스 주파수 제어 장치 및 경부하 어플리케이션에 사용할 수 있습니다. 전류는 0.5 amps 및 10 watts로 제한됩니다(108페이지의 14.2장 "전기 규격"도 참조). 이 릴레이를 고전류 장치에 연결하지 마십시오.

PID 모드가 릴레이 PL로 설정된 경우 트랜스미터의 출력 신호 펄스 길이를 조정할 수 있습니다. **Pulse Length**(펄스 길이) 버튼을 누르면 M400은 값 수정을 할 수 있는 키보드를 표시합니다. 아래 표에 따라 새로운 단위 초 값을 입력하고 ←를 누릅니다.



참고: 더 긴 펄스 길이는 솔레노이드 밸브의 마모를 줄여 줍니다. 사이클의 % "on" 시간은 출력 제어와 비례합니다.

| | 첫 번째 릴레이 위치(Out 1) | 두 번째 릴레이 위치(Out 2) | 펄스 길이(PL) |
|--------|--------------------|--------------------|---|
| 전도도 | 농축 시약 공급 제어 | 희석수 제어 | 짧은(PL)은 더 균일한 피드 제공. 제안하는 시작 지점 = 30 초 |
| pH/ORP | 알칼리 공급 | 산성 공급 | 시약 추가 사이클: 짧은 PL은 더 균일한 시약 추가 제공. 제안하는 시작 지점 = 10 초 |
| 용존산소 | 역 제어 작용 | 직접 제어 작용 | 공급 사이클 시간: 짧은 PL은 더 균일한 피드 제공. 제안하는 시작 지점 = 30 초 |

PID 모드가 릴레이 PF로 설정된 경우 트랜스미터의 출력 신호 펄스 주파수를 조정할 수 있습니다. **Pulse Freq**(펄스 주파수) 버튼을 누르고 아래 표에 따라 새로운 단위 펄스/분을 입력합니다.



참고: 사용되는 특별한 펌프에 허용된 최대 주파수, 일반적으로 60 ~ 100 펄스/분으로 펄스 주파수를 설정합니다. 제어 작업은 100% 출력에서 이 주파수를 발생합니다.



주의: 펄스 주파수를 너무 높게 설정하면 펌프가 과열될 수 있습니다.

| | 첫 번째 릴레이 위치 = #3 | 두 번째 릴레이 위치 = #4 | 펄스 주파수(PF) |
|--------|------------------|------------------|------------------------------------|
| 전도도 | 농축 화학품 공급 제어 | 희석수 제어 | 사용된 펌프에 허용된 최대값(일반적으로 60-100 펄스/분) |
| pH/ORP | 알칼리 공급 | 산성 공급 | 사용된 펌프에 허용된 최대값(일반적으로 60-100 펄스/분) |
| 용존산소 | 역 제어 작용 | 직접 제어 작용 | 사용된 펌프에 허용된 최대값(일반적으로 60-100 펄스/분) |

PID 모드가 **Aout**로 설정된 경우 트랜스미터의 아날로그 출력 신호 유형을 선택할 수 있습니다. 해당 버튼을 누르고 일치하는 필드를 눌러 출력 신호에 적합한 4 ~ 20 mA 및 0 ~ 20 mA를 선택합니다.

아날로그 출력 신호 할당의 경우 아래 표를 고려합니다.

| | 첫 번째 아날로그 출력 위치 = Out 1 | 두 번째 아날로그 출력 위치 = Out 2 |
|--------|-------------------------|-------------------------|
| 전도도 | 농축 화학품 공급 제어 | 희석수 제어 |
| pH/ORP | 알칼리 공급 | 산성 공급 |
| 용존산소 | 역 제어 작용 | 직접 제어 작용 |

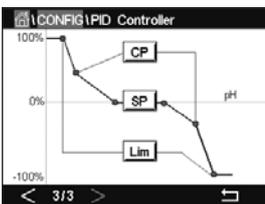
파라미터 **Gain**(획득) 관련 입력 필드를 눌러 PID 제어기 게인에 대해 단위 없는 값을 입력합니다. 게인은 PID 제어기의 출력 신호에 대한 최대값을 퍼센트 단위로 나타냅니다 (값 1은 100%에 해당).

min 라인에서 해당 입력 필드를 눌러 적분 파라미터 또는 리셋 시간**Tr**(왼쪽 버튼) 및/또는 미분율 시간 **Td**(오른쪽 버튼)을 조정합니다.



참고: 게인, 적분 및 미분 시간은 일반적으로 공정 반응에서 시행 착오로 추후 조정됩니다. Td = 0 값으로 시작하길 권장합니다.

다음 메뉴 페이지를 탐색하여 추가 설정을 수행할 수 있습니다.



디스플레이는 모서리 지점, 설정점 및 100% 비례적 한계에 적합한 입력 버튼이 포함된 PID 제어기 곡선을 표시합니다.

CP 버튼을 눌러 모서리 지점 조정 메뉴를 입력합니다.

1페이지는 모서리 한계 낮음 설정을 나타냅니다. 해당 버튼을 눌러 공정 파라미터와 관련 출력 신호값을 % 단위로 수정합니다.

2페이지를 탐색하면 모서리 한계 높음 설정이 표시됩니다. 해당 버튼을 눌러 공정 파라미터와 관련 출력 신호값을 % 단위로 수정합니다.

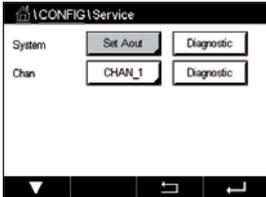
SP 버튼을 눌러 설정점 및 불감대 조정 메뉴를 입력합니다.

Lim 버튼을 눌러 비례적 한계 높음, 비례적 한계 낮음, 제어 조치가 필요한 범위 조정 메뉴를 입력합니다.

7.12 서비스

경로:  \ CONFIG \ Service

이 메뉴는 문제 해결을 위한 실용적인 도구로 다음 항목과 같은 진단 기능을 제공합니다. 터치패드 보정, 아날로그 출력 설정, 아날로그 출력 판독, 아날로그 입력 판독, 릴레이 설정, 릴레이 판독, 디지털 입력 판독, 메모리 및 디스플레이.



파라미터 **System**(시스템)을 통해 일치하는 필드를 눌러 원하는 진단 항목을 선택합니다.

Chan(채널)을 통해 센서의 진단 정보 채널을 선택합니다. 이 메뉴는 센서가 연결된 경우에만 표시됩니다.

제공된 진단 기능은 **Diagnostic**(진단) 버튼을 눌러 호출할 수 있습니다.

7.12.1 아날로그 출력 설정

본 메뉴를 이용하여 사용자는 모든 아날로그 출력을 0-22 mA 범위 내의 mA 값으로 설정할 수 있습니다. + 및 - 버튼을 사용해 mA 출력 신호를 조정합니다. 트랜스미터는 아날로그 출력 신호의 측정 및 구성에 따라 출력 신호를 조정합니다.

7.12.2 아날로그 출력 읽기

본 메뉴는 아날로그 출력의 mA 값을 표시합니다.

7.12.3 점점 설정

본 메뉴를 이용하여 사용자는 각각의 릴레이를 수동으로 열거나 닫을 수 있습니다. 메뉴에서 나간 경우 트랜스미터는 구성에 따라 릴레이를 전환합니다.

7.12.4 릴레이 판독

메뉴는 모든 릴레이 상태를 표시합니다. On은 릴레이가 닫혀 있고 Off는 릴레이가 열려 있다는 것을 표시합니다.

7.12.5 디지털 입력 판독

본 메뉴는 디지털 입력 신호 상태를 표시합니다.

7.12.6 메모리

메모리를 선택한 경우 트랜스미터는 연결된 모든 트랜스미터 모드 및 ISM 센서의 메모리 시험을 수행할 것입니다.

7.12.7 디스플레이

트랜스미터에는 5초마다 빨간색, 녹색, 파랑색, 회색 및 짙은 회색의 디스플레이가 표시되며 이후 메뉴 서비스로 되돌아갑니다. 5초 내에 모든 색상의 화면을 누른 경우 트랜스미터는 다음 단계로 이동하게 됩니다.

7.12.8 터치패드 보정

4 보정 단계 중 항상 4개의 디스플레이 모서리 내에 표시된 원의 중앙을 누릅니다. 트랜스미터는 보정 결과를 표시하게 됩니다.

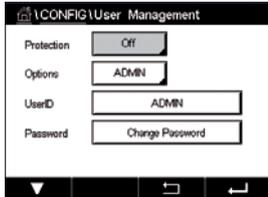
7.12.9 채널 진단

센서에 오류가 발생한 경우 해당 메시지가 표시됩니다.

7.13 사용자 관리

경로:  \ CONFIG \ User Management

이 메뉴로 다른 사용자와 관리자 비밀번호를 구성하고 다른 사용자에게 허용된 메뉴 목록을 설정할 수 있습니다. 관리자는 모든 메뉴에 액세스할 권리를 가지고 있습니다. 새로운 트랜스미터를 위한 모든 기본 비밀번호는 "00000000"입니다.



Protection(보호) 라인에서 입력 필드를 누르고 원하는 유형의 보호를 선택합니다. 다음 옵션을 사용할 수 있습니다.

Off(꺼짐): 보호안 됨

활성화: 메뉴 화면 활성화(3.3장 "디스플레이" 참조)를 확인해야 합니다

비밀번호: 메뉴 화면 활성화는 비밀번호로만 가능합니다

일치하는 **옵션** 버튼을 눌러 관리자 또는 사용자 중 한 명의 프로필을 선택합니다.



참고: 관리자는 언제든지 모든 메뉴에 액세스할 권리를 가지고 있습니다. 다른 사용자에게 대해 액세스 권한을 정의할 수 있습니다.

UserID(사용자ID) 입력 버튼을 눌러 사용자 또는 관리자 이름을 입력합니다. 메뉴 화면 활성화 시 비밀번호를 통한 보호를 선택한 경우 사용자 또는 관리자 이름이 표시됩니다.

선택된 사용자 또는 관리자의 비밀번호 변경 시 **Password(비밀번호)** 입력 필드를 누릅니다. 기존 비밀번호 필드에서 기존 비밀번호와 새로운 비밀번호 필드에서 새로운 비밀번호를 입력한 후 비밀번호 확인 필드에서 이를 확인합니다. 관리자 및 모든 사용자의 기본 비밀번호는 "00000000"입니다.

사용자 프로필을 선택한 경우 액세스 권한을 정의하는 추가 입력 필드가 표시됩니다.

액세스 권한을 할당하려면 일치하는 메뉴 버튼을 눌러야 합니다. 액세스 권한 할당 시 관련 버튼에서 가 표시됩니다.

7.14 초기화

경로:  \ CONFIG \ Reset

트랜스미터 버전 및 구성에 따라 다양한 리셋 옵션을 이용할 수 있습니다.

데이터 및/또는 구성 리셋에 대한 다양한 옵션과 관련해 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.

7.14.1 시스템 리셋

이 메뉴 옵션을 이용하여 M400 트랜스미터를 공장 기본 설정으로 리셋할 수 있습니다 (Setpoints off, analog outputs off, passwords 등) 또한, 아날로그 입력 및 출력, 계측기 등에 대한 보정 계수를 마지막 공장 값으로 설정할 수 있습니다.

옵션에 대한 입력 필드를 누른 후 시스템을 선택합니다.

항목 (구성 버튼)에 대한 입력 필드를 누른 후 설정될 다른 구성 부분을 선택합니다.

어떤 항목을 선택한 경우 수행 메뉴가 표시됩니다. Reset(리셋) 버튼을 누릅니다.

7.14.2 UniCond 2-e 센서에 대한 센서 보정 리셋

UniCond 2-e 센서의 경우 SensorCal(센서 보정) 및 ElecCal(센서 전자 장치 보정)을 공장 설정값으로 복원할 수 있습니다.

옵션에 대한 입력 필드를 누른 후 UniCond 2-e 센서가 연결되는 채널을 선택합니다.

항목(구성 버튼)에 대한 입력 필드를 누릅니다. 인접한 박스를 확인하여 센서 보정에서 공장 및/또는 센서 전자 장치에서 공장을 선택합니다.  를 눌러 값을 적용합니다.

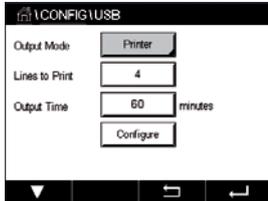
어떤 항목을 선택한 경우 수행 메뉴가 표시됩니다. Reset(리셋) 버튼을 누릅니다.

M400에 확인 대화상자가 나옵니다. Yes(를)선택하면 리셋이 수행됩니다. No(아니요)를 누르면 리셋을 수행하지 않고 리셋 메뉴로 되돌아갑니다.

7.15 USB

경로: \ CONFIG \ USB

이 메뉴를 이용하여 측정값을 프린터로 출력하거나 데이터 로그 측정값을 USB 통신으로 출력할 수 있습니다.



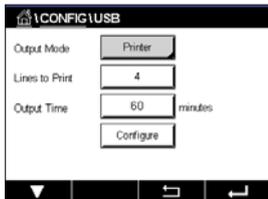
Output Mode(출력 모드), 꺼짐 또는 프린터 또는 데이터 로그를 선택합니다.

7.15.1 프린터 출력 구성

프린터 메뉴 옵션은 M400 USB 출력 구성을 통해 데이터를 적절한 프린터로 전송할 수 있게 합니다. 펄스 입력 채널을 비롯해 이용할 수 있는 각각의 센서 입력에 대해 별도 라인에서 최대 4회의 구성 측정을 인쇄할 수 있도록 프린터 출력을 구성할 수 있습니다. 각각의 인쇄 사이클에서 출력에는 M400 내부 클록을 기준으로 날짜 및 시간이 포함된 헤더 라인과 채널, 측정 설명, 측정값 및 측정 단위 등 구성된 각각의 측정에 대한 하나의 라인이 포함됩니다.

출력은 다음과 같이 나타납니다.

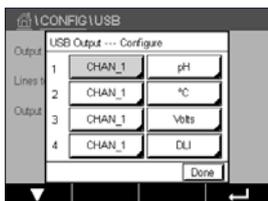
```
2012년 5월 11일 15:36
Ch   라벨 측정
1    CHAN_1 4.01 pH
2    CHAN_1 25 °C
3    CHAN_1 200 DLI
```



프린터 출력을 구성하려면 프린터의 Output Mode(출력 모드) 옵션을 선택합니다. 다음 옵션을 구성합니다.

Lines to Print(라인 인쇄)을 통해 각각의 인쇄 사이클에 맞게 인쇄되도록 측정 횟수를 구성합니다. 출력에 맞게 구성되도록 총 측정 횟수를 입력합니다. Lines to Print(라인 인쇄)는 1에서 4까지 설정할 수 있습니다.

Output Time(출력 시간)은 각 인쇄 사이클 간 시간을 분으로 정의합니다. 출력 시간은 1에서 1000분까지 설정할 수 있습니다.



출력 시간과 인쇄 라인이 확립되면 Configure(구성) 버튼을 눌러 프린터 출력의 포맷을 지정합니다. 창 왼쪽 번호는 프린터 출력 상에서 라인이 나타나는 순서를 표시합니다. 첫 번째 드롭다운에서 원하는 센서가 연결된 채널을 선택합니다. 이 드롭다운은 채널 설정에서 구성된 대로 각 채널과 관련된 라벨을 열거합니다. 두 번째 드롭다운을 사용해 표시되는 측정과 관련된 단위를 선택합니다.

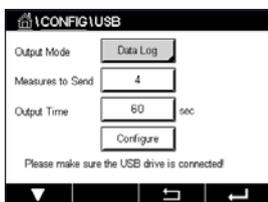
7.15.2 USB 데이터 로깅

데이터 로그 옵션은 M400 USB 출력 구성을 통해 데이터를 호환 가능한 USB 메모리 스틱으로 전송할 수 있게 합니다. 펄스 입력 채널을 비롯해 이용할 수 있는 각각의 센서 입력에 대해 별도 라인에서 최대 4회의 구성 측정을 인쇄할 수 있도록 데이터 로그를 구성할 수 있습니다. 각각의 로깅 사이클에서 출력에는 M400 내부 클록을 기준으로 날짜 및 시간이 포함된 헤더 라인과 채널, 측정 설명, 측정값 및 측정 단위 등 구성된 각각의 측정에 대한 하나의 라인이 포함됩니다.

출력은 다음과 같이 나타납니다.

```

2012년 5월 11일 15:36
Ch   라벨 측정
1    CHAN_1 4.01 pH
2    CHAN_1 25 °C
3    CHAN_1 200 DLI
    
```



데이터 로그를 구성하려면 데이터의 Output Mode(출력 모드) 옵션을 선택합니다. 다음 옵션을 구성합니다.

Measures to Send(측정 전송)를 통해 각각의 인쇄 사이클용으로 전송되는 측정 횟수를 구성합니다.

출력에 맞게 구성되도록 총 측정 횟수를 입력합니다. Lines to Print(라인 인쇄)는 1에서 4까지 설정할 수 있습니다.

Output Time(출력 시간)은 각 인쇄 사이클 간 시간을 분으로 정의합니다. 출력 시간은 1에서 1000분까지 설정할 수 있습니다.

출력 시간과 인쇄 라인이 확립되면 Configure(구성) 버튼을 눌러 데이터 로그의 포맷을 지정합니다. 창 왼쪽 번호는 프린터 출력 상에서 라인이 나타나는 순서를 표시합니다. 첫 번째 드롭다운에서, 원하는 센서가 연결된 채널을 선택합니다. 이 드롭다운은 채널 설정에서 구성된 대로 각 채널과 관련된 라벨을 열거합니다. 두 번째 드롭다운을 사용해 표시되는 측정과 관련된 단위를 선택합니다.



데이터 로그가 구성된 후에(경로: \Config \USB data logging) 데이터 로그를 시작하거나 중지합니다. 또는 사용자 지정 키를 설정해 데이터 로그를 시작하거나 중지할 수 있습니다. (96페이지의 9장 "사용자 지정 키"을 참조하십시오). USB 데이터 로깅의 기본 설정은 "Stop"(정지)입니다.



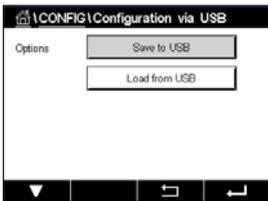
참고: 데이터 로그를 시작하기 전에 USB 메모리 스틱이 연결되어 있는지 확인하십시오. USB 기호는 USB 메모리 스틱이 연결될 때 메뉴 화면 상단에 표시됩니다. 호환 가능한 USB 파일 시스템 형식은 FAT 및 FAT32입니다.



참고: 메뉴 화면 상단에서 데이터가 USB 메모리 스틱에 로깅되는 중에 "Rec" 기호가 깜박입니다.

7.16 USB를 통한 구성

경로: \ Config \ Configuration via USB



이 메뉴를 이용해 현재 트랜스미터의 구성을 USB 메모리 스틱에 파일로 저장하거나 USB 메모리 스틱의 구성을 업로드할 수 있습니다.



참고: 호환 가능한 USB 파일 시스템 형식은 FAT 및 FAT32입니다.

x가 1 ~ 8인 경우 구성 파일 이름은 MT_CFG_x 여야 합니다. 저장된 구성 파일에 재명명하지 마십시오. TCT(Transmitter Configuration Tool, 트랜스미터 구성 도구)에서 저장한 구성 파일은 구성을 트랜스미터에 업로드하는 데 사용할 수 있습니다.

참고: 구성 파일은 다른 트랜스미터 시리즈 전반의 M400 트랜스미터 시리즈에 사용할 수 없습니다. (예: M300 또는 M800).

8 ISM

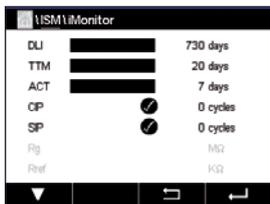
메뉴 구조의 경우 3.9장 "그래픽 추세 측정"을 참조하십시오.

경로:  \ ISM

8.1 iMonitor

경로:  \ ISM \ iMonitor

iMonitor는 한 눈에 전체 루프의 현재 상태에 대한 개요를 제공합니다.



첫 번째 채널의 iMonitor는 화면에 표시됩니다. 다른 채널의 iMonitor를 탐색하려면 디스플레이 하단에서 >를 누릅니다.

DLI, TTM 및 ACT 값 및 UniCond 2-e 센서와 결합된 TCal은 막대 그래프로 표시됩니다. 해당 값이 초기값에서 20% 미만으로 떨어질 경우 막대 그래프 색상은 녹색에서 노란색으로 변합니다. 해당 값이 10% 미만으로 떨어질 경우 색상이 빨간색으로 변합니다.

Cond4e 센서의 경우 센서 작동 일수가 표시됩니다.

또한 해당 값이 센서에서 제공될 경우 SIP-, CIP-, 오토클레이브-, SAN- 사이클과 Rg 및 Rref 값은 색상이 표시된 버튼으로 표시되고 할당될 수 있습니다.

사이클에 대해 정의된 최대량의 20% 미만인 경우 색상이 그대로 남아 있고 10% 미만인 경우 빨간색으로 변할 경우 SIP-, CIP-, 오토클레이브- 및 SAN-사이클과 관련된 버튼 색상은 녹색에서 노란색으로 변합니다. 최대량 구성의 경우 70페이지의 7.4장 "ISM 설정"을 참조하십시오.

경고 메시지 조건이 충족될 경우 Rg 및 Rref 버튼은 노란색으로 변하고 경고 메시지 조건이 충족될 경우 빨간색으로 변합니다. 해당 ISM 경보가 구성되지 않은 경우 버튼은 회색 그대로 남아 있습니다(76페이지의 7.6장 "ISM/센서 경보" 참조).

측정 파라미터(연결된 센서)에 따라 메뉴 iMonitor에서 다음 데이터를 이용할 수 있습니다.

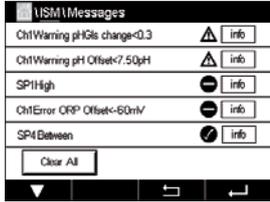
pH: DLI, TTM, ACT, CIP, 오토클레이브, SIP*, Rg**, Rref**
 전류 측정 O₂: DLI, TTM, ACT, CIP, 오토클레이브, SIP*, 전해질***
 O₃: DLI, TTM, ACT, SAN
 전도도: 작동 일수, TCal****, CIP, SIP

- * 오토클레이브가 활성화되지 않은 경우(76페이지의 7.6장 "ISM/센서 경보" 참조)
- ** Rg 및/또는 Rref 경보가 활성화된 경우(76페이지의 7.6장 "ISM/센서 경보" 참조)
- *** 전해질 수위 오류 경보가 활성화된 경우(76페이지의 7.6장 "ISM/센서 경보" 참조)
- **** UniCond 2-e 센서가 연결된 경우

8.2 메시지

경로: \ ISM \ Messages

경고 및 경보 발생 메시지는 이 메뉴에 기재되어 있습니다. 최대 100개 항목이 기재되어 있습니다.



페이지당 5개 메시지가 기재되어 있습니다. 5개 이상의 메시지를 이용할 수 있는 경우 추가 페이지에 액세스할 수 있습니다.

알 수 없는 경보나 경고가 처음에 기재됩니다. 그 다음은, 알려져 있지만 기존 경보나 경고가 기재되어 있습니다. 목록 끝에는 이미 해결된 경고 및 경보가 설명되어 있습니다. 이러한 그룹 사이에 해당 메시지가 연대순으로 기재되어 있습니다.

경고나 경보 상태는 다음 신호를 통해 표시됩니다.

| 기호 | 설명 | 의미 |
|----|------------------|------------------------|
| | 경보 기호가 깜박입니다 | 경보가 발생했으며 유형을 알 수 없습니다 |
| | 경보 기호가 깜박이지 않습니다 | 경보가 발생했으며 알고 있는 유형입니다 |
| | 경고 기호 깜박임 | 경고가 발생했으며 유형을 알 수 없습니다 |
| | 경고 기호가 깜박이지 않습니다 | 경고가 발생했으며 유형을 알 수 있습니다 |
| | OK 기호가 깜박이지 않습니다 | 경고 또는 경보가 해결되었습니다 |

해당 라인의 **Info**(정보) 버튼을 누름으로써 알 수 없는 경고나 경보를 알게 됩니다.

모든 메시지를 보려면 해당 **Info**(정보) 버튼을 누를 수 있습니다. 메시지 정보, 경고 또는 경보가 발생한 날짜 및 시간과 경보 또는 메시지 상태가 표시됩니다.

경고 또는 경보가 이미 해결된 경우 메시지 풀업창에서는 메시지를 지우기 위한 추가 버튼이 표시됩니다. 즉, 메시지 목록에서 해당 메시지 삭제.

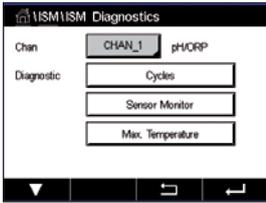
8.3 ISM 진단

경로: \ ISM \ ISM Diagnostics

M400 트랜스미터는 모든 ISM 센서에 진단 메뉴를 제공합니다. 채널 메뉴에 액세스한 후 관련 입력 필드를 눌러 채널을 선택합니다.

선택된 채널 및 할당된 센서에 따라 다른 진단 메뉴가 표시됩니다. 다른 진단 메뉴에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.

8.3.1 pH/ORP, Oxygen, O₃, Cond4e 센서



pH/ORP, 산소, O₃ 또는 Cond4e 센서가 연결된 경우 진단 메뉴 사이클, 센서 모니터 및 최대 온도를 이용할 수 있습니다.

Cycle(사이클) 버튼을 누르면 연결된 센서의 CIP, SIP 및 오토클레이브 사이클 관련 정보가 표시됩니다. 표시된 정보에서는 센서에 노출된 사이클 양과 ISM 설정 메뉴에 정의된 대로 해당 사이클에 대한 최대 한계가 표시되어 있습니다(70페이지의 7.4장 "ISM 설정" 참조).



참고: 오토클레이브 가능하지 않은 Cond4e의 경우 오토클레이브 사이클 메뉴에 표시되지 않습니다.



참고: O₃ 센서의 경우 SAN 사이클이 표시됩니다.

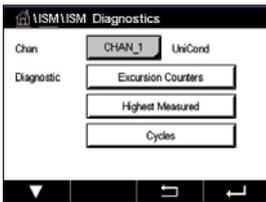
Sensor Monitor(센서 모니터) 버튼을 누르면 연결된 센서의 DLI, TTM 및 ACT 관련 정보가 표시됩니다. DLI, TTM 및 ACT 값은 막대 그래프로 표시됩니다. 해당 값이 초기값에서 20% 미만으로 떨어질 경우 막대 그래프 색상은 녹색에서 노란색으로 변합니다. 해당 값이 10% 미만으로 떨어질 경우 색상이 빨간색으로 변합니다.



참고: Cond4e 센서의 경우 작동 시간이 표시됩니다.

Max. Temperature(최대 온도) 버튼을 누르면 최대 타임 스탬프와 함께 연결된 센서가 관찰한 최대 온도 관련 정보가 표시됩니다. 이 값은 센서에 저장되며 변경할 수 없습니다. 오토클레이빙 중 최대 온도는 기록되지 않습니다.

8.3.2 UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서



UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서의 경우 다음 진단 항목을 볼 수 있습니다. 고온 및 고전도도를 포함하는 일탈 카운터, 최고 온도 및 최고 전도도를 포함하는 최고 측정치, CIP 사이클 및 SIP 사이클을 포함하는 사이클.

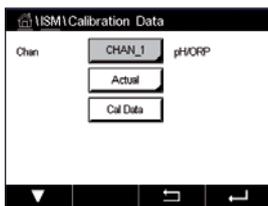
8.4 교정 데이터

경로:  \ ISM \ Calibration Data

M400 트랜스미터는 모든 ISM 센서의 보정 이력을 제공합니다. 할당된 센서에 따라 보정 이력에 적합한 다양한 데이터를 이용할 수 있습니다.

보정 이력에 이용할 수 있는 다양한 데이터에 대한 자세한 내용은 다음 설명을 참조하십시오.

8.4.1 UniCond 2-e 및 UniCond 4-e를 제외한 모든 ISM 센서용 보정 데이터



ISM 센서 – UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 제외 – 가 다음의 교정 데이터 세트 간에 연결된 경우

실제 (실제 조정):

측정에 사용된 실제 교정 데이터 세트입니다. 이 데이터 세트는 다음 조정 수행 후 Cal1 위치로 옮겨집니다.

공장 (공장 보정):

공장에서 결정된 원래의 데이터 세트입니다. 이 데이터 세트는 참조를 위해 센서에 저장되어 유지되며 덮어쓸 수 없습니다.

1.조정 (첫 번째 조정):

공장 교정 이후 첫 번째 조정입니다. 이 데이터 세트는 참조를 위해 센서에 저장되어 유지되며 덮어쓰여 지지 않습니다.

Cal1 (마지막 보정/조정):

이는 마지막으로 실행된 보정/조정 데이터 세트입니다. 이 데이터 세트는 새 보정/조정이 수행될 때마다 Cal2 그리고 이후 Cal3로 옮겨집니다. 이후에는 이 데이터 세트를 더 이상 사용할 수 없습니다. Cal2 및 Cal3는 Cal1과 같은 방식으로 작동됩니다.

Cal2 및 **Cal3**을 선택할 수 있습니다. 보정 데이터를 선택하려면 해당 필드를 누릅니다.



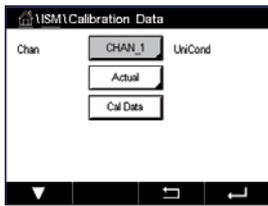
참고: THORNTON의 전류 측정 산소 센서 및 O₃ 센서는 데이터 세트 Cal1, Cal2, Cal3 및 1.Adjust를 제공하지 않습니다.

Cal Data (보정 데이터) 버튼을 누르면 해당 보정 데이터 세트가 표시됩니다. 또한 보정 및 사용자 ID의 타임 스탬프가 기재됩니다.



참고: 이 기능은 보정 및/또는 조정 작업 중에 올바른 날짜 및 시간 설정을 요구합니다 (78페이지의 7.10장 "시스템" 참조).

8.4.2 UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서용 보정 데이터



UniCond 2-e 및 UniCond 4-e 센서의 경우 다음 세 가지 보정 데이터 세트를 선택할 수 있습니다.

실제(실제 보정): 측정에 사용된 실제 교정 데이터세트입니다.

공장(공장 보정): 공장에서 결정된 원래의 데이터세트입니다. 이 데이터세트는 참조를 위해 센서에 저장되어 유지되며 덮어쓸 수 없습니다.

Cal1(마지막 보정/조정): 이는 마지막으로 실행된 보정/조정 데이터 세트입니다.

Cal Data(보정 데이터) 버튼을 누르면 해당 보정 데이터 세트가 표시됩니다.

1페이지에서 실제 보정 데이터세트를 선택한 경우 보정 날짜 및 시간, 사용자 ID, 전도도 보정 상수 및 보정 기준 전도도값이 표시됩니다. 2페이지에서 기존 전도도값 및 기준 편차가 표시됩니다. 3페이지 및 4페이지에서 동일한 온도 정보가 표시됩니다. 5페이지에서 센서에 적용되는 보정 사이클과 전도도(C) 및 온도(T)에 적합한 다음 보정일이 표시됩니다.

1페이지에서 공장 보정 데이터세트를 선택한 경우 보정 날짜 및 시간, 전도도 보정 상수 및 보정에 사용한 기준 전도도값이 표시됩니다. 2페이지에서 동일한 온도값이 표시됩니다.

←를 눌러 Cal Data(보정 데이터) 메뉴에서 나갑니다.



참고: 이 기능은 보정 및/또는 조정 작업 중에 올바른 날짜 및 시간 설정을 요구합니다 (78페이지의 7.10장 "시스템" 참조).

8.5 센서 정보

경로: \ ISM \ Sensor Info

모델, 하드웨어 및 소프트웨어 버전, 마지막 보정일과 M400 트랜스미터에 연결된 ISM 센서 제품과 일련 번호를 화면에 표시할 수 있습니다.

Sensor Info(센서 정보)를 입력합니다.



채널 데이터, 센서 연결이 화면에 표시됩니다.

선택된 센서의 데이터 모델, 보정일(마지막 조정일), S/N(일련 번호), P/N(제품 번호), SW Ver(소프트웨어 버전) 및 HW Ver(하드웨어 버전)이 표시됩니다.



참고: UniCond 2-e 센서가 연결된 경우 다음 데이터도 표시됩니다. Temp Sens. (온도 센서) Electrode(전극 재질), Body/Ins Mat: (본체 및/또는 절연체 재질), Inner: (내부 전극 재질), Outer(외부 전극 재질) Fitting: (피팅 재질), Class VI(FDA Class VI 재질).

센서 정보 메뉴에서 나오려면 ←를 누릅니다. 메뉴 화면으로 돌아가려면 ↵를 누릅니다.

8.6 HW/SW 버전

경로: ↵ \ ISM \ HW/SW Version

하드웨어 및 소프트웨어 버전과 연결된 M400 트랜스미터 또는 다른 보드의 제품 번호 및 일련 번호가 화면에 표시됩니다.



트랜스미터 데이터가 화면에 표시됩니다. M400 라인의 입력 필드를 누릅니다. 원하는 보드 또는 트랜스미터의 데이터를 선택하려면 해당 필드를 누릅니다.

선택된 보드 또는 트랜스미터의 데이터 S/N(일련 번호), P/N(제품 번호), SW Ver(소프트웨어 버전) 및 HW Ver(하드웨어 버전)이 표시됩니다.

9 사용자 지정 키

경로: \ Config \ Custom Key Setup



이 메뉴를 이용해 메뉴 화면의 두 번째 왼쪽 버튼의 사용자 지정 메뉴를 단축키로 설정할 수 있습니다. 터치스크린을 사용하지 않을 경우 사용자 지정 키는 소프트 키 작동에 있어 편리한 옵션입니다.

옵션: "FAV" 즐겨찾기는 기본 옵션입니다. 즐겨찾기 설정은 "즐거찾기 설정"장을 참조하십시오.

- 화면 잠금을 위해 "화면 잠금을 선택할 수 있습니다
- 그래픽 추세 디스플레이에 "추세"를 선택할 수 있습니다
- 메시지 메뉴에 액세스하려면 단축키 "메시지"를 선택할 수 있습니다.
- 수동 PID 조정에 "PID"를 선택할 수 있습니다
- USB 데이터 로깅 시작 또는 정지를 위해 "데이터 로그"를 선택할 수 있습니다.



사용자 지정 키 설정 후 메뉴 화면의 두 번째 왼쪽 버튼에 선택된 사용자 지정 키가 표시됩니다.

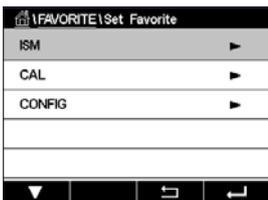


참고: "USB 데이터 로깅"을 선택할 경우에만 "데이터 로그" 옵션이 표시됩니다. 수동 PID 제어가 설정되는 경우에만 "PID" 옵션이 표시됩니다.

9.1 즐겨찾기 설정

경로: \ FAVORITE \ Set Favorite

M400 트랜스미터를 이용하여 최대 4개의 즐겨찾기를 설정해 자주 사용하는 기능에 빠르게 액세스할 수 있도록 합니다.



메인 메뉴가 표시됩니다. ISM 등 동일한 라인에서 해당 화살표 ▶를 눌러 즐겨찾기로 정의되어야 하는 기능이 포함된 메뉴를 선택합니다.

옵션을 활성화하여 즐겨찾기로 설정되어야 하는 기능을 선택합니다. 즐겨찾기로 설정되는 기능에 ★ 아이콘이 표시됩니다.



참고: 다시 아이콘을 눌러 옵션을 비활성화합니다. 즐겨찾기 ★ 아이콘은 더 이상 표시되지 않습니다.

즐거찾기 설정 메뉴에 액세스합니다. 즐겨찾기 정의는 이 페이지에 기재되어 있습니다. 동일한 라인 내 기능의 경우 해당 화살표 ▶를 누릅니다.

10 유지보수

10.1 전면 패널 세척

젖은 부드러운 천으로 표면을 세척하고 천으로 표면을 조심스럽게 건조합니다.

11 소프트웨어 이력

| 모델 | 소프트웨어 버전 | 출시일 | 소프트웨어 변경사항 |
|---------------|----------|-----------|------------|
| M400 유형 1 ISM | V2.0.0 | 2018년 10월 | - |
| M400 유형 1 ISM | V2.0.0 | 2018년 10월 | - |

12 문제해결

메틀러 토레도에서 명시하지 않는 방식으로 장비를 사용하는 경우 장비 보호가 무효화 될 수 있습니다.

일반적인 문제의 가능한 원인은 아래 표를 참조하십시오.

| 문제 | 가능한 원인 |
|------------------|--|
| 디스플레이가 검다. | <ul style="list-style-type: none"> - M400에 전원 켜지지 않음. - 하드웨어 고장. |
| 잘못된 측정 판독값. | <ul style="list-style-type: none"> - 센서가 잘못 설치됨. - 잘못된 단위 곱수(multiplier) 입력 됨. - 온도 보상이 잘못 설정되거나 비활성화됨. - 센서나 트랜스미터를 교정해야 함. - 센서나 패치 코드 결함 또는 권장 최고 길이 초과. - 하드웨어 고장. |
| 측정 판독값 안정적이지 않음. | <ul style="list-style-type: none"> - 센서나 케이블이 장비에 너무 가까이 설치되어 높은 전기 잡음 발생. - 권장 케이블 길이 초과됨. - 평균 설정 너무 낮음. - 센서나 패치 코드 결함. |
| 경보 기호가 표시됩니다. | <ul style="list-style-type: none"> - 경보 상태의 설정점(설정점 초과). - 선택된 경보(76페이지의 7.6장 "ISM/센서 경보" 참조)가 발생했습니다. |
| 메뉴 설정을 변경할 수 없음. | <ul style="list-style-type: none"> - 보안 이유로 사용자 잠금. |

12.1 전도도(저항) 오류 메시지/ ISM 센서의 경고 및 경보 목록

| 경보 | 설명 |
|-------------|-------------------------|
| 감시자 타임 아웃* | SW/시스템 결함 |
| 건조 Cond 센서* | 셀이 건조해짐(측정 용액 없음) |
| 셀 편차* | 공차를 벗어난 곱수**(센서 모델에 따름) |

* 트랜스미터 설정에서 이 기능 활성화(76페이지의 7.6장 "ISM/센서 경보" 참조 경로: Menu / ISM / Sensor Alarm).

** 자세한 정보는 센서 문서를 참조하십시오.

12.2 pH 오류 메시지/경고 및 경보 목록

12.2.1 pH, pH/pNa 및 용존 이산화탄소 센서

| 경고 | 설명 |
|------------------------|--------------------------|
| Warning pH slope 너무 높음 | Slope >102% |
| Warning pH slope 너무 낮음 | Slope <90% |
| Warning pH 오프셋 너무 높음 | pH ZeroPt >mmmpH |
| Warning pH 오프셋 너무 낮음 | pH ZeroPt <nnnpH |
| Warning 유리 저항 낮음** | 유리 전극 저항이 계수 0.3 이하로 변경됨 |
| Warning 유리 저항 높음** | 유리 전극 저항은 계수 3 이상 변경됨 |
| Warning pH 기준 저항 낮음** | 기준 전극 저항은 계수 0.3 미만 변경됨 |
| Warning 기준 저항 높음** | 기준 전극 저항은 계수 3 이상 변경됨 |

| 경보 | 설명 |
|----------------------|-----------------------|
| 감시 시간 종료 | SW/시스템 결함 |
| Error pH slope 너무 높음 | Slope >103% |
| Error pH slope 너무 낮음 | Slope < 80% |
| Error pH 오프셋 너무 높음 | pH ZeroPt >xxxpH |
| Error pH 오프셋 너무 낮음 | pH ZeroPt <yyyypH |
| Error pH 기준 저항 높음* | 기준 전극 저항 >150 KΩ(깨짐) |
| Error pH 기준 저항 낮음* | 기준 전극 저항 <1000 Ω(짧음) |
| Error pH 유리 저항 높음** | 유리 전극 저항 >2000 MΩ(깨짐) |
| Error pH 유리 저항 낮음** | 유리 전극 저항 <5 MΩ(짧음) |

* 트랜스미터 설정에서 이 기능 활성화(76페이지의 7.6장 "ISM/센서 경보" 참조 경로: 메뉴/ISM/센서 알람).

12.2.2 ORP 메시지

| 경고 | 설명 |
|-----------------------------|--------------|
| Warning ORP ZeroPt > 30 mV | 영점 오프셋 너무 큼 |
| Warning ORP ZeroPt < -30 mV | 영점 오프셋 너무 작음 |

| 경보 | 설명 |
|---------------------------|--------------|
| Watchdog time-out | SW/시스템 결함 |
| Error ORP ZeroPt > 60 mV | 영점 오프셋 너무 큼 |
| Error ORP ZeroPt < -60 mV | 영점 오프셋 너무 작음 |

12.3 전류 측정 O₂ 오류 메시지/경고 및 경보 목록

12.3.1 고농도 산소 센서

| 경고 | 설명 |
|---|--------------|
| Warning O ₂ Slope < -90 nA | 기울기 너무 큼 |
| Warning O ₂ Slope > -35 nA | 기울기 너무 작음 |
| Warning O ₂ ZeroPt > 0.3 nA | 영점 오프셋 너무 큼 |
| Warning O ₂ ZeroPt < -0.3 nA | 영점 오프셋 너무 작음 |

| 경보 | 설명 |
|---------------------------------------|---------------|
| 감시 시간 종료 | SW/시스템 결함 |
| Error O ₂ Slope < -110 nA | 기울기 너무 큼 |
| Error O ₂ Slope > -30 nA | 기울기 너무 작음 |
| Error O ₂ ZeroPt > 0.6 nA | 영점 오프셋 너무 큼 |
| Error O ₂ ZeroPt < -0.6 nA | 영점 오프셋 너무 작음 |
| 전해질 낮음 | 전해질 수위가 너무 낮음 |

12.3.2 저농도 산소 센서

| 경고 | 설명 |
|---|--------------|
| Warning O ₂ Slope < -460 nA | 기울기 너무 큼 |
| Warning O ₂ Slope > -250 nA | 기울기 너무 작음 |
| Warning O ₂ ZeroPt > 0.5 nA | 영점 오프셋 너무 큼 |
| Warning O ₂ ZeroPt < -0.5 nA | 영점 오프셋 너무 작음 |

| 경보 | 설명 |
|---------------------------------------|--|
| 감시 시간 종료 | SW/시스템 결함 |
| Error Install O ₂ Jumper | Hi Performance Oxygen을 사용하는 경우 점퍼를 설치해야 합니다. |
| Error O ₂ Slope < -525 nA | 기울기 너무 큼 |
| Error O ₂ Slope > -220 nA | 기울기 너무 작음 |
| Error O ₂ ZeroPt > 1.0 nA | 영점 오프셋 너무 큼 |
| Error O ₂ ZeroPt < -1.0 nA | 영점 오프셋 너무 작음 |
| 전해질 낮음 | 전해질 수위가 너무 낮음 |

12.3.3 추적 산소 센서

| 경고 | 설명 |
|---|--------------|
| Warning O ₂ Slope < -5000 nA | 기울기 너무 큼 |
| Warning O ₂ Slope > -3000 nA | 기울기 너무 작음 |
| Warning O ₂ ZeroPt > 0.5 nA | 영점 오프셋 너무 큼 |
| Warning O ₂ ZeroPt < -0.5 nA | 영점 오프셋 너무 작음 |

| 경보 | 설명 |
|---------------------------------------|---------------|
| Watchdog time-out | SW/시스템 결함 |
| Error O ₂ Slope < -6000 nA | 기울기 너무 큼 |
| Error O ₂ Slope > -2000 nA | 기울기 너무 작음 |
| Error O ₂ ZeroPt > 1.0 nA | 영점 오프셋 너무 큼 |
| Error O ₂ ZeroPt < -1.0 nA | 영점 오프셋 너무 작음 |
| 전해질 낮음 | 전해질 수위가 너무 낮음 |

12.4 경고 및 경보 표시

12.4.1 경고 표시



경고는 디스플레이 헤드 라인 내 경고 기호에 의해 표시됩니다. 경고 메시지는 메시지 메뉴를 통해 기록되고 선택될 수 있습니다 (경로: \ ISMMessages; 8.2장 "메시지"도 참조).



참고: 경고가 인식되지 않은 경우 디스플레이의 헤드 라인이 깜박이게 됩니다. 경고가 이미 인식된 경우 헤드 라인이 계속 표시됩니다. 8.2장 "메시지"도 참조하십시오. 알 수 없는 경고 또는 경보가 발생한 경우 조명 시간이 경과해도 트랜스미터 화면이 흐려지거나 전원이 꺼지지 않습니다(7.8장 "디스플레이 설정" 참조).



참고: 채널에서 동시에 경보와 경고가 표시될 경우 경보 표시가 더 우선시됩니다. 경고는 표시되지 않는 반면 경보는 메뉴 화면이나 시작 화면에 표시됩니다(12.4장 "경고 및 경보 표시" 참조).



메뉴 화면의 헤드 라인을 누르면 Messages(메시지)로 이동합니다. 이 메뉴의 기능에 대한 설명은 8.2장 "메시지"을 참조하십시오.



참고: 일부 경고 감지는 해당 경보 (비)활성화를 통해 활성화/비활성화될 수 있습니다. 7.6장 "ISM/센서 경보"을 참조하십시오.

12.4.2 경보 표시



경보는 디스플레이 헤드 라인 내 경보 기호에 의해 표시됩니다. 경보 메시지는 메시지 메뉴를 통해 기록되고 선택될 수 있습니다 (경로: \ ISM \ Messages; 8.2장 "메시지"도 참조).



참고: 경보가 인식되지 않은 경우 디스플레이의 헤드 라인이 깜박이게 됩니다. 경보가 이미 인식된 경우 헤드 라인이 계속 표시됩니다. 8.2장 "메시지"도 참조하십시오. 알 수 없는 경고 또는 경보가 발생한 경우 조명 시간이 경과해도 트랜스미터 화면이 흐려지거나 전원이 꺼지지 않습니다(7.8장 "디스플레이 설정" 참조).



참고: 채널에서 동시에 경보와 경고가 표시될 경우 경보 표시가 더 우선시됩니다. 경고는 표시되지 않는 반면 경보는 메뉴 화면이나 시작 화면에 표시됩니다(12.4장 "경고 및 경보 표시" 참조).



메뉴 화면의 헤드 라인을 누르면 Messages(메시지)로 이동합니다. 이 메뉴의 기능에 대한 설명은 8.2장 "메시지"을 참조하십시오.



참고: 일부 경보 감지는 활성화/비활성화될 수 있습니다. 그러므로 7.6장 "ISM/센서 경보"을 참조하십시오.



참고: 설정점 또는 범위 제한을 위반하여 발생하는 경보(경로: \ CONFIG \ Set Points; 7.3장 "설정점"도 참조)는 디스플레이에도 표시되고 Messages(메시지) 메뉴를 통해 기록됩니다(경로: \ ISM \ Messages; 8.2장 "메시지"도 참조).

13 주문 정보, 액세서리 및 예비 부품

추가 액세서리와 예비 부품에 대한 자세한 내용은 현지 메틀러 토레도 영업소나 대리점에 문의하시기 바랍니다.

| 트랜스미터 | 주문 번호 |
|---------------|------------|
| M400 유형 1 ISM | 30 490 171 |
| M400 유형 2 ISM | 30 490 172 |

1) 포함된 품목: M25 1개 × 케이블 글랜드 1.5개, M20 4개 × 케이블 글랜드 1.5개

| 설명 | 주문 번호 |
|---|------------|
| ½ DIN용 파이프 장착 키트 파이프 직경 40 ~ 60 mm에 적합(1.57 ~ 2.36") | 30 300 480 |
| ½ DIN용 패널 장착 키트 | 30 300 481 |
| ½ DIN용 벽 장착 키트 | 30 300 482 |
| ½ DIN용 보호 후드 | 30 073 328 |

14 규격

14.1 일반 규격

pH/ORP(pH/pNa 포함)

| | |
|--------------|-------------------------------|
| 측정 파라미터 | pH, mV 및 온도 |
| pH 디스플레이 범위 | -2.00 ~ + 16.00 pH |
| pH 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능) |
| mV 범위 | -1500 ~ +1500 mV |
| mV 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1 mV(선택 가능) |
| 온도 측정 범위 | -30 ~ +140°C (-22 ~ +284°F) |
| 온도 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능) |
| 온도 보상 | 자동/수동 |
| 최대 센서 케이블 길이 | ISM: 80m(260ft) |
| 교정 | 1점, 2점 또는 공정 |

전류 측정 산소

| | |
|--------------|--|
| 측정 파라미터 | 용존 산소(DO): 포화도 또는 농도 및 온도 |
| 전류 측정 범위 | 아날로그: 0 ~ -7000 nA |
| 산소 디스플레이 범위 | 용존 산소 포화: 0 ~ 500% 공기, 0 ~ 200% O ₂ 포화 농도: 0 ppb (µg/L) ~ 50.00 ppm (mg/L) |
| DO 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능) |
| 분극 전압 | • O ₂ 높음: 보정/측정: -675 mV(구성 가능) • O ₂ 낮음: 보정: -675 mV, 측정: -500 mV(구성 가능) |
| 온도 보상 | 자동 |
| 온도 측정 범위 | -10 ~ +80°C (+14 ~ +176°F) |
| 온도 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1°C(°F)(선택 가능) |
| 최대 센서 케이블 길이 | ISM: 80m(260ft) |
| 교정 | 1점(기울기 및 오프셋) 또는 공정(기울기 및 오프셋) |

광학 산소

| | |
|--------------|--|
| 측정 파라미터 | 용존 산소(DO): 포화도 또는 농도 및 온도 |
| 산소 디스플레이 범위 | 용존 산소 포화: 0 ~ 500% 공기, 0 ~ 200% O ₂ 포화 농도: 0 ppb(ug/L) ~ 50.00 ppm(mg/L) |
| 산소 정확도 | ±1자리 |
| 산소 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능) |
| 온도 보상 | 자동 |
| 온도 측정 범위 | -30 ~ +150°C (-22 ~ +302°F) |
| 온도 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1°C(°F)(선택 가능) |
| 온도 정확도 | ±1자리 |
| 최대 센서 케이블 길이 | 80 m(260 ft) |
| 교정 | 1점(센서 모델에 따름) 2점 또는 공정, 공정 스케일링 |

용존 이산화탄소

| | |
|--------------------------|---|
| 측정 파라미터 | 용존 이산화탄소 및 온도 |
| CO ₂ 디스플레이 범위 | 0 ~ 5000 mg/L 0 ~ 200 %포화 0 ~ 1500 mm Hg 0 - 2,000 mbar 0 - 2,000 hPa |
| CO ₂ 정확도 | ±1자리 |
| CO ₂ 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능) |
| mV 범위 | -1500 ~ +1500 mV |
| mV 분해능 | 자동/0.01/0.1/1 mV(선택 가능) |
| mV 정확도 | ±1자리 |
| 총 압력 범위 | 0 - 4,000 mbar |
| 온도 측정 범위 | -30 ~ +150 °C (-22 ~ +302 °F) |
| 온도 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1 °C(°F)(선택 가능) |
| 온도 정확도 | ±1자리 |
| 최대 센서 케이블 길이 | 80 m(260 ft) |
| 교정 | 1점(오프셋), 2점(기울기 또는 오프셋) 또는 공정(오프셋) |

용존 오존

| | |
|--------------|---|
| 측정 파라미터 | 농도 및 온도 |
| 전류에 대한 범위 표시 | 아날로그: 0 ~ -7000 nA |
| 오존 측정 범위 | 0 ~ 5000 ppb (µg/L) O ₃ |
| 오존 정확도 | ±1%(또는 0.4 ppb) 최대 2000 ppb ±2.5%(또는 50-125 ppb) 2000 ~ 5000 ppb |
| 분해능 | ±1자리 |
| 온도 보상 | 자동 |
| 온도 측정 범위 | 5 ~ +50 °C(+41 ~ +122 °F) |
| 온도 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능) |
| 최대 센서 케이블 길이 | 80 m |
| 교정 | 1점(오프셋) 또는 공정(기울기 및 오프셋) |

전도도 2-e/4-e

| | |
|--------------------------|---|
| 측정 파라미터 | 전도도/비저항 및 온도 |
| 전도도 범위 | 센서 규격 참조 |
| 화학 농도 곡선(4-e 센서와 함께 사용됨) | NaCl: 0-26% @ 0°C ~ 0-28% @ +100°C NaOH: 0-12% @ 0°C ~ 0-16% @ +40°C ~ 0-6% @ +100°C HCl: 0-18% @ -20°C ~ 0-18% @ 0°C ~ 0-5% @ +50°C HNO ₃ : 0-30% @ -20°C ~ 0-30% @ 0°C ~ 0-8% @ +50°C H ₂ SO ₄ : 0-26% @ -12°C ~ 0-26% @ +5°C ~ 0-9% @ +100°C H ₃ PO ₄ : 0-35% @ +5°C ~ +80°C |
| TDS 범위 | NaCl, CaCO ₃ |
| 전도도/비저항 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능) |
| 온도 측정 범위 | -40 ~ +200 °C(-40 ~ +392 °F) |
| 온도 분해능 | 자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능) |
| 최대 센서 케이블 길이 | 4-e 센서: 80m(260ft) |
| 교정 | 1점, 2점 또는 공정 |

14.2 전기 규격

| | |
|-----------------------|--|
| 공급 전압 | <ul style="list-style-type: none"> • 80 ~ 255 VAC, 50 ~ 60Hz, 10VA • 20 ~ 30VDC, 10VA |
| 연결 터미널 | 착탈식 나사 터미널, 선 단면 0.2 ~ 1.5 mm에 적합 ² (AWG 16-24) |
| 메인 퓨즈 | 2.0 슬로우 블로우, 유형 FC |
| 아날로그 출력 ¹⁾ | 4 × 0/4 ~ 20 mA, 22 mA 경보, 입력과 접지에서 갈바닉 절연 |
| 아날로그 출력을 통한 측정 오류 | < ± 0.05 mA 1 ~ 22 mA 범위 초과 |
| 아날로그 출력 구성 | 선형, 이중 선형, 대수, 자동 범위 |
| 부하 | 최대 500Ω |
| PID 공정 컨트롤러 | 1 x PID로 펄스 길이, 펄스 주파수 또는 아날로그 제어 출력 신호 지원 |
| 사이클 시간 아날로그 출력 | Ca. 1 s |
| HOLD 입력/경보 접점 | Yes/Yes |
| 경보 출력 지연 | 0 ~ 999, 선택 가능 |
| 릴레이 | <ul style="list-style-type: none"> • 2 SPDT, 기계적, 250VAC 또는 30VDC, 3A • 2 SPST, Reed, 250VAC 또는 250VDC, 0.5A, 10W |
| 디지털 입력 | 2 스위칭 제한으로 0.00VDC ~ 1.00VDC 비활성화, 2.30VDC ~ 30.00VDC 활성화; 최대 60V까지 출력, 아날로그 입력 및 접지로부터 갈바닉 절연 |
| 아날로그 입력 ²⁾ | 1 × 0/4 ~ 20 mA |
| 사용자 인터페이스 | <ul style="list-style-type: none"> • TFT 터치스크린 4" • 흑백 • 분해능: ¼ VGA(320 픽셀 × 240 픽셀) |
| 키패드 | • 4개의 터치 피드백 키 |
| 언어 | 10개 언어(영어, 독일어, 프랑스어, 이탈리아어, 스페인어, 포르투갈어, 러시아어, 일본어, 한국어 및 중국어) |
| 인터페이스 | <ul style="list-style-type: none"> • 1 USB 호스트: USB 스틱에서 프린터 연결, 데이터 로깅, 구성 로딩 및 USB 스틱으로 구성 저장 • 1 USB 장치: 소프트웨어 업데이트 인터페이스 |

1) M400 유형 1 ISM 및 M400 유형 2 ISM의 경우

2) M400 유형 2 ISM의 경우

14.3 환경 규격

| | |
|--------------|--|
| 보관 온도 | -40 ~ +70°C(-40 ~ +158°F) |
| 주변 온도 \neq | -20 ~ +50°C(-4 ~ +122°F) |
| 작동 범위 | |
| 상대 습도 | 0 ~ 95 % 비응축 |
| 고도 | 최대 2000 m |
| EMC | EN 61326-1:2013(산업 환경) 규정 준수 방출: 등급 A, 내성: 등급 A |
| UL | 설치(과전압) 카테고리 II |
| CE 마크 | 측정 시스템은 EC 지침의 법적 요건을 준수합니다. METTLER TOLEDO는 CE 마크를 부착함으로써 기기의 시험에 성공했음을 입증합니다. |
| Ex 승인 | <ul style="list-style-type: none"> • cCSAus Class I, Division 2, Groups A, B, C, D T4 Class I, Zone 2, AEx nA nC IIC T4 Gc • FM Class I, Division 2, 그룹 A,B,C,D T4 Class I, Zone 2, 그룹 IIC T4 • ATEX II 3G Ex nA nC IIC T4 Gc |

14.4 기계 규격

| | | |
|---------|---------------------|--|
| 치수 | 하우징 - 높이 × 폭 × 깊이 | 136 × 136 × 116 mm (5.35 × 5.35 × 4.57") |
| | 프론트 베젤 - 높이 × 깊이 | 150 × 150 mm (5.91 × 5.91") |
| | 최대 깊이 - 패널 장착 | 116 mm (4.57") |
| | | (플러그인 커넥터 제외) |
| 중량 | 1.50 kg(3.3 lb) | |
| 재질 | 알루미늄 (ADC12) 다이 캐스트 | |
| 인클로저 등급 | IP66/NEMA4X | |

15 보증

METTLER TOLEDO는 구매일로부터 1년의 기간 동안 본 제품이 재료나 기능상의 중요한 규격 이탈이 없다는 사실을 보증합니다. 수리가 필요하고 장애가 보증 기간 동안 남용이나 오용의 결과가 아닌 경우, 운송료를 선불로 하여 반송하시면 별도의 청구 없이 수리해 드립니다. METTLER TOLEDO의 고객 서비스 부서에서는 제품 문제가 규격 이탈이나 고객 남용으로 인한 것인지 판단할 것입니다. 보증 제외 제품은 교환을 기본으로 하여 유상 수리됩니다.

상기 보증은 메틀러 토레도가 한 보증일 뿐이며 상업성이나 특정한 목적에 대한 적합성의 보증을 포함한 어떤 다른 명백한 또는 암시된 보증을 대신하지 않습니다. METTLER TOLEDO는 고의 여부와 관계없이 구매자나 제 3자의 행위나 태만으로 인해 초래되거나, 이에 기여하거나, 이로부터 발생된 모든 손실, 클레임, 비용이나 손상에 대해 어떤 책임도 지지 않을 것입니다. 어떤 경우에도 어떤 원인에 대한 METTLER TOLEDO의 책임은 계약, 보증, 면책 또는 불법 행위(태만 포함) 등 어떤 수단에 기반을 두는지 관계없이, 클레임으로 이어지는 해당 항목의 비용을 초과해서는 안 됩니다.

16 버퍼 테이블

M400 트랜스미터는 자동 pH 버퍼 인식 수행 기능이 있습니다. 다음 표에는 자동으로 인식되는 다양한 종류의 버퍼가 표시되어 있습니다.

16.1 표준 pH 버퍼

16.1.1 Mettler-9

| 온도(°C) | 완충액 pH | | | |
|--------|--------|------|------|------|
| 0 | 2.03 | 4.01 | 7.12 | 9.52 |
| 5 | 2.02 | 4.01 | 7.09 | 9.45 |
| 10 | 2.01 | 4.00 | 7.06 | 9.38 |
| 15 | 2.00 | 4.00 | 7.04 | 9.32 |
| 20 | 2.00 | 4.00 | 7.02 | 9.26 |
| 25 | 2.00 | 4.01 | 7.00 | 9.21 |
| 30 | 1.99 | 4.01 | 6.99 | 9.16 |
| 35 | 1.99 | 4.02 | 6.98 | 9.11 |
| 40 | 1.98 | 4.03 | 6.97 | 9.06 |
| 45 | 1.98 | 4.04 | 6.97 | 9.03 |
| 50 | 1.98 | 4.06 | 6.97 | 8.99 |
| 55 | 1.98 | 4.08 | 6.98 | 8.96 |
| 60 | 1.98 | 4.10 | 6.98 | 8.93 |
| 65 | 1.98 | 4.13 | 6.99 | 8.90 |
| 70 | 1.99 | 4.16 | 7.00 | 8.88 |
| 75 | 1.99 | 4.19 | 7.02 | 8.85 |
| 80 | 2.00 | 4.22 | 7.04 | 8.83 |
| 85 | 2.00 | 4.26 | 7.06 | 8.81 |
| 90 | 2.00 | 4.30 | 7.09 | 8.79 |
| 95 | 2.00 | 4.35 | 7.12 | 8.77 |

16.1.2 Mettler-10

| 온도(°C) | 완충액 pH | | | |
|--------|--------|------|------|-------|
| 0 | 2.03 | 4.01 | 7.12 | 10.65 |
| 5 | 2.02 | 4.01 | 7.09 | 10.52 |
| 10 | 2.01 | 4.00 | 7.06 | 10.39 |
| 15 | 2.00 | 4.00 | 7.04 | 10.26 |
| 20 | 2.00 | 4.00 | 7.02 | 10.13 |
| 25 | 2.00 | 4.01 | 7.00 | 10.00 |
| 30 | 1.99 | 4.01 | 6.99 | 9.87 |
| 35 | 1.99 | 4.02 | 6.98 | 9.74 |
| 40 | 1.98 | 4.03 | 6.97 | 9.61 |
| 45 | 1.98 | 4.04 | 6.97 | 9.48 |
| 50 | 1.98 | 4.06 | 6.97 | 9.35 |
| 55 | 1.98 | 4.08 | 6.98 | |
| 60 | 1.98 | 4.10 | 6.98 | |
| 65 | 1.99 | 4.13 | 6.99 | |
| 70 | 1.98 | 4.16 | 7.00 | |
| 75 | 1.99 | 4.19 | 7.02 | |
| 80 | 2.00 | 4.22 | 7.04 | |
| 85 | 2.00 | 4.26 | 7.06 | |
| 90 | 2.00 | 4.30 | 7.09 | |
| 95 | 2.00 | 4.35 | 7.12 | |

16.1.3 NIST 기술 버퍼

| 온도(°C) | 완충액 pH | | | | |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 1.67 | 4.00 | 7.115 | 10.32 | 13.42 |
| 5 | 1.67 | 4.00 | 7.085 | 10.25 | 13.21 |
| 10 | 1.67 | 4.00 | 7.06 | 10.18 | 13.01 |
| 15 | 1.67 | 4.00 | 7.04 | 10.12 | 12.80 |
| 20 | 1.675 | 4.00 | 7.015 | 10.07 | 12.64 |
| 25 | 1.68 | 4.005 | 7.00 | 10.01 | 12.46 |
| 30 | 1.68 | 4.015 | 6.985 | 9.97 | 12.30 |
| 35 | 1.69 | 4.025 | 6.98 | 9.93 | 12.13 |
| 40 | 1.69 | 4.03 | 6.975 | 9.89 | 11.99 |
| 45 | 1.70 | 4.045 | 6.975 | 9.86 | 11.84 |
| 50 | 1.705 | 4.06 | 6.97 | 9.83 | 11.71 |
| 55 | 1.715 | 4.075 | 6.97 | | 11.57 |
| 60 | 1.72 | 4.085 | 6.97 | | 11.45 |
| 65 | 1.73 | 4.10 | 6.98 | | |
| 70 | 1.74 | 4.13 | 6.99 | | |
| 75 | 1.75 | 4.14 | 7.01 | | |
| 80 | 1.765 | 4.16 | 7.03 | | |
| 85 | 1.78 | 4.18 | 7.05 | | |
| 90 | 1.79 | 4.21 | 7.08 | | |
| 95 | 1.805 | 4.23 | 7.11 | | |

16.1.4 NIST 표준 버퍼(DIN 및 JIS 19266: 2000-01)

| 온도(°C) | 완충액 pH | | | |
|--------|--------|-------|-------|-------|
| 0 | | | | |
| 5 | 1.668 | 4.004 | 6.950 | 9.392 |
| 10 | 1.670 | 4.001 | 6.922 | 9.331 |
| 15 | 1.672 | 4.001 | 6.900 | 9.277 |
| 20 | 1.676 | 4.003 | 6.880 | 9.228 |
| 25 | 1.680 | 4.008 | 6.865 | 9.184 |
| 30 | 1.685 | 4.015 | 6.853 | 9.144 |
| 37 | 1.694 | 4.028 | 6.841 | 9.095 |
| 40 | 1.697 | 4.036 | 6.837 | 9.076 |
| 45 | 1.704 | 4.049 | 6.834 | 9.046 |
| 50 | 1.712 | 4.064 | 6.833 | 9.018 |
| 55 | 1.715 | 4.075 | 6.834 | 8.985 |
| 60 | 1.723 | 4.091 | 6.836 | 8.962 |
| 70 | 1.743 | 4.126 | 6.845 | 8.921 |
| 80 | 1.766 | 4.164 | 6.859 | 8.885 |
| 90 | 1.792 | 4.205 | 6.877 | 8.850 |
| 95 | 1.806 | 4.227 | 6.886 | 8.833 |



참고: 이차 기준 재료의 개별 전하의 pH(S) 값은 인증된 연구소의 인증서로 문서화되어 있습니다. 이 인증서는 각각의 버퍼 재료와 함께 공급됩니다. 이러한 pH(S) 값은 이차 기준 버퍼 재료를 위한 표준값으로 사용되어야 합니다. 그에 따라 이 표준은 실용적인 용도를 위한 표준 pH 값 표를 포함하지 않습니다. 상기 표에는 예비 교육을 위한 pH(PS) 값의 예만 제공합니다.

16.1.5 Hach 버퍼

Bergmann & Beving Process AB에서 지정한 최대 60 °C의 버퍼값

| 온도(°C) | 완충액 pH | | |
|--------|--------|------|-------|
| 0 | 4.00 | 7.14 | 10.30 |
| 5 | 4.00 | 60 | 10.23 |
| 10 | 4.00 | 7.04 | 10.11 |
| 15 | 4.00 | 7.04 | 10.11 |
| 20 | 4.00 | 7.02 | 10.05 |
| 25 | 4.01 | 7.00 | 10.00 |
| 30 | 4.01 | 6.99 | 9.96 |
| 35 | 4.02 | 6.98 | 9.92 |
| 40 | 4.03 | 6.98 | 9.88 |
| 45 | 4.05 | 6.98 | 9.85 |
| 50 | 4.06 | 6.98 | 9.82 |
| 55 | 4.07 | 6.98 | 9.79 |
| 60 | 4.09 | 6.99 | 9.76 |

16.1.6 Ciba(94) 버퍼

| 온도(°C) | 완충액 pH | | | | |
|--------|--------|-------|-------|-------|--|
| 0 | 2.04 | 4.00 | 7.10 | 10.30 | |
| 5 | 2.09 | 4.02 | 7.08 | 10.21 | |
| 10 | 2.07 | 4.00 | 7.05 | 10.14 | |
| 15 | 2.08 | 4.00 | 7.02 | 10.06 | |
| 20 | 2.09 | 4.01 | 6.98 | 9.99 | |
| 25 | 2.08 | 4.02 | 6.98 | 9.95 | |
| 30 | 2.06 | 4.00 | 6.96 | 9.89 | |
| 35 | 2.06 | 4.01 | 6.95 | 9.85 | |
| 40 | 2.07 | 4.02 | 6.94 | 9.81 | |
| 45 | 2.06 | 4.03 | 6.93 | 9.77 | |
| 50 | 2.06 | 4.04 | 6.93 | 9.73 | |
| 55 | 2.05 | 4.05 | 6.91 | 9.68 | |
| 60 | 2.08 | 4.10 | 6.93 | 9.66 | |
| 65 | 2.07* | 4.10* | 6.92* | 9.61* | |
| 70 | 2.07 | 4.11 | 6.92 | 9.57 | |
| 75 | 2.04* | 4.13* | 6.92* | 9.54* | |
| 80 | 2.02 | 4.15 | 6.93 | 9.52 | |
| 85 | 2.03* | 4.17* | 6.95* | 9.47* | |
| 90 | 2.04 | 4.20 | 6.97 | 9.43 | |
| 95 | 2.05* | 4.22* | 6.99* | 9.38* | |

* 추정

16.1.7 Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale

| 온도(°C) | 완충액 pH | | | | |
|--------|--------|------|------|------|-------|
| 0 | 2.01 | 4.05 | 7.13 | 9.24 | 12.58 |
| 5 | 2.01 | 4.05 | 7.07 | 9.16 | 12.41 |
| 10 | 2.01 | 4.02 | 7.05 | 9.11 | 12.26 |
| 15 | 2.00 | 4.01 | 7.02 | 9.05 | 12.10 |
| 20 | 2.00 | 4.00 | 7.00 | 9.00 | 12.00 |
| 25 | 2.00 | 4.01 | 6.98 | 8.95 | 11.88 |
| 30 | 2.00 | 4.01 | 6.98 | 8.91 | 11.72 |
| 35 | 2.00 | 4.01 | 6.96 | 8.88 | 11.67 |
| 40 | 2.00 | 4.01 | 6.95 | 8.85 | 11.54 |
| 45 | 2.00 | 4.01 | 6.95 | 8.82 | 11.44 |
| 50 | 2.00 | 4.00 | 6.95 | 8.79 | 11.33 |
| 55 | 2.00 | 4.00 | 6.95 | 8.76 | 11.19 |
| 60 | 2.00 | 4.00 | 6.96 | 8.73 | 11.04 |
| 65 | 2.00 | 4.00 | 6.96 | 8.72 | 10.97 |
| 70 | 2.01 | 4.00 | 6.96 | 8.70 | 10.90 |
| 75 | 2.01 | 4.00 | 6.96 | 8.68 | 10.80 |
| 80 | 2.01 | 4.00 | 6.97 | 8.66 | 10.70 |
| 85 | 2.01 | 4.00 | 6.98 | 8.65 | 10.59 |
| 90 | 2.01 | 4.00 | 7.00 | 8.64 | 10.48 |
| 95 | 2.01 | 4.00 | 7.02 | 8.64 | 10.37 |

16.1.8 WTW 버퍼

| 온도(°C) | 완충액 pH | | | |
|--------|--------|------|------|-------|
| 0 | 2.03 | 4.01 | 7.12 | 10.65 |
| 5 | 2.02 | 4.01 | 7.09 | 10.52 |
| 10 | 2.01 | 4.00 | 7.06 | 10.39 |
| 15 | 2.00 | 4.00 | 7.04 | 10.26 |
| 20 | 2.00 | 4.00 | 7.02 | 10.13 |
| 25 | 2.00 | 4.01 | 7.00 | 10.00 |
| 30 | 1.99 | 4.01 | 6.99 | 9.87 |
| 35 | 1.99 | 4.02 | 6.98 | 9.74 |
| 40 | 1.98 | 4.03 | 6.97 | 9.61 |
| 45 | 1.98 | 4.04 | 6.97 | 9.48 |
| 50 | 1.98 | 4.06 | 6.97 | 9.35 |
| 55 | 1.98 | 4.08 | 6.98 | |
| 60 | 1.98 | 4.10 | 6.98 | |
| 65 | 1.99 | 4.13 | 6.99 | |
| 70 | | 4.16 | 7.00 | |
| 75 | | 4.19 | 7.02 | |
| 80 | | 4.22 | 7.04 | |
| 85 | | 4.26 | 7.06 | |
| 90 | | 4.30 | 7.09 | |
| 95 | | 4.35 | 7.12 | |

16.1.9 JIS Z 8802 버퍼

| 온도(°C) | 완충액 pH | | | |
|--------|--------|-------|-------|-------|
| 0 | 1.666 | 4.003 | 6.984 | 9.464 |
| 5 | 1.668 | 3.999 | 6.951 | 9.395 |
| 10 | 1.670 | 3.998 | 6.923 | 9.332 |
| 15 | 1.672 | 3.999 | 6.900 | 9.276 |
| 20 | 1.675 | 4.002 | 6.881 | 9.225 |
| 25 | 1.679 | 4.008 | 6.865 | 9.180 |
| 30 | 1.683 | 4.015 | 6.853 | 9.139 |
| 35 | 1.688 | 4.024 | 6.844 | 9.102 |
| 38 | 1.691 | 4.030 | 6.840 | 9.081 |
| 40 | 1.694 | 4.035 | 6.838 | 9.068 |
| 45 | 1.700 | 4.047 | 6.834 | 9.038 |
| 50 | 1.707 | 4.060 | 6.833 | 9.011 |
| 55 | 1.715 | 4.075 | 6.834 | 8.985 |
| 60 | 1.723 | 4.091 | 6.836 | 8.962 |
| 70 | 1.743 | 4.126 | 6.845 | 8.921 |
| 80 | 1.766 | 4.164 | 6.859 | 8.885 |
| 90 | 1.792 | 4.205 | 6.877 | 8.850 |
| 95 | 1.806 | 4.227 | 6.886 | 8.833 |

16.2 이중 막 pH 전극 버퍼

16.2.1 Mettler-pH/pNa 버퍼(Na+ 3.9M)

| 온도(°C) | 완충액 pH | | | |
|--------|--------|------|------|------|
| 0 | 1.98 | 3.99 | 7.01 | 9.51 |
| 5 | 1.98 | 3.99 | 7.00 | 9.43 |
| 10 | 1.99 | 3.99 | 7.00 | 9.36 |
| 15 | 1.99 | 3.99 | 6.99 | 9.30 |
| 20 | 1.99 | 4.00 | 7.00 | 9.25 |
| 25 | 2.00 | 4.01 | 7.00 | 9.21 |
| 30 | 2.00 | 4.02 | 7.01 | 9.18 |
| 35 | 2.01 | 4.04 | 7.01 | 9.15 |
| 40 | 2.01 | 4.05 | 7.02 | 9.12 |
| 45 | 2.02 | 4.07 | 7.03 | 9.11 |
| 50 | 2.02 | 4.09 | 7.04 | 9.10 |

METTLER TOLEDO 시장 조직에 대한 주소를 알고
싶으시면 다음을 방문하십시오 :
www.mt.com/pro-MOs



Management System
certified according to
ISO 9001 / ISO 14001



기술적 변경 사항이 있을 수 있습니다.
© Mettler-Toledo GmbH, Process Analytics
10/2018 스위스에서 인쇄. 30 519 594 A

Mettler-Toledo GmbH, Process Analytics
Im Hackacker 15, CH-8902 Urdorf, Switzerland
전화: +41 44 729 62 11, 팩스: +41 44 729 66 36

www.mt.com/pro