

# M400/2XH 유형 1

## 멀티 파라미터 트랜스미터



METTLER TOLEDO

ISM은 METTLER TOLEDO 그룹의 상표입니다.

기타 모든 상표는 해당 소유자의 자산입니다.

# 내용

<b>1</b>	<b>소개</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>안전 지침</b>	<b>8</b>
2.1	장비 문서 기호와 명칭에 대한 정의	8
2.2	장치의 올바른 처분	9
2.3	M400 시리즈 멀티파라미터 트랜스미터용 Ex 설명서 – ATEX, IECEx	10
2.4	M400 시리즈 멀티 파라미터 트랜스미터용 Ex 설명서 – FM 승인	12
2.4.1	FM 승인시 고려되는 사용 지침	12
2.4.1.1	일반 노트	14
2.4.1.2	경계 주의, 경고 및 마킹	14
2.4.1.3	제어 도면	16
<b>3</b>	<b>장치 개요</b>	<b>17</b>
3.1	개요 ½ DIN	17
3.2	제어/탐색 키	18
3.2.1	메뉴 구조	18
3.2.2	탐색 키	18
3.2.2.1	메뉴 트리 탐색하기	18
3.2.2.2	Escape	19
3.2.2.3	ENTER	19
3.2.2.4	메뉴	19
3.2.2.5	Calibration 모드	19
3.2.2.6	Info 모드	19
3.2.3	데이터 입력 필드 탐색	19
3.2.4	데이터 값 입력, 데이터 입력 옵션 선택	19
3.2.5	디스플레이에서 U 로 탐색	20
3.2.6	” Save changes” 대화상자	20
3.2.7	보안 비밀번호	20
3.2.8	디스플레이	20
<b>4</b>	<b>설치 지침</b>	<b>21</b>
4.1	포장풀기 및 장비 검사	21
4.1.1	패널 컷아웃 치수 정보 – ½ DIN 모델	21
4.1.2	설치 절차	22
4.1.3	조립 – ½ DIN 버전	22
4.1.4	½ DIN 버전 – 치수 도면	23
4.1.5	½ DIN 버전 – 파이프 장착	23
4.2	전원 공급 장치 연결	24
4.2.1	하우징(벽 장착)	24
4.3	단자 블록(TB) 정의	25
4.4	터미널 블록 TB1	25
4.5	터미널 블록 TB2: 아날로그 센서	26
4.5.1	전도도 4-e 아날로그 센서	26
4.5.2	pH 및 Redox(ORP) 아날로그 센서	26
4.6	터미널 블록 TB2: ISM 센서	27
4.6.1	pH ISM 센서	27
4.7	ISM(디지털) 센서의 연결	28
4.7.1	pH/ORP ISM 센서 연결	28
4.7.2	TB2 – AK9 케이블 배치	28
4.8	아날로그 센서 연결	29
4.8.1	pH/ORP용 아날로그 센서 연결	29
4.8.2	TB2 – 아날로그 pH/ORP 센서의 일반적인 배선	30
4.8.2.1	예 1	30
4.8.2.2	예 2	31
4.8.2.3	예 3	32
4.8.2.4	예 4	33
<b>5</b>	<b>트랜스미터 사용, 사용 정지</b>	<b>34</b>
5.1	트랜스미터 사용	34
5.2	트랜스미터 사용 정지	34
<b>6</b>	<b>빠른 설정</b>	<b>35</b>

<b>7</b>	<b>센서 교정</b>	<b>36</b>
7.1	교정 모드 들어가기	36
	7.1.1 원하는 센서 교정 작업을 선택합니다	36
	7.1.2 교정 완료	37
7.2	4전극 센서의 전도도 교정	38
	7.2.1 1점 센서 교정	38
	7.2.2 2점 센서 교정	39
	7.2.3 공정 교정	40
7.3	pH 교정	41
	7.3.1 1-point 교정	41
	7.3.1.1 Auto 모드	41
	7.3.1.2 수동 모드	42
	7.3.2 2점 교정	42
	7.3.2.1 자동 모드	42
	7.3.2.2 수동 모드	43
	7.3.3 공정 교정	43
	7.3.4 mV 교정(아날로그 센서의 경우만)	44
	7.3.5 ORP 교정(ISM 센서의 경우만)	44
7.4	센서 온도 교정 (아날로그 센서의 경우에만)	45
	7.4.1 1점 센서 온도 교정	45
	7.4.2 2점 센서 온도 교정	45
7.5	센서 교정 상수 편집 (아날로그 센서 전용)	46
7.6	센서 확인	46
<b>8</b>	<b>구성</b>	<b>47</b>
8.1	구성 모드 들어가기	47
8.2	측정	47
	8.2.1 채널 설정	47
	8.2.1.1 아날로그 센서	48
	8.2.1.2 ISM 센서	48
	8.2.1.3 채널 설정의 변경 내용을 저장합니다.	49
	8.2.2 온도 소스(아날로그 센서의 경우만)	49
	8.2.3 파라미터 관련 설정	49
	8.2.3.1 전도도 온도 보상	50
	8.2.3.2 농도 테이블	51
	8.2.3.3 pH/ORP 파라미터	52
	8.2.4 평균 설정	53
8.3	아날로그 출력	53
8.4	설정점	54
8.5	경보/세척	56
	8.5.1 경보	56
	8.5.2 세척	57
8.6	ISM 셋업 (pH ISM 센서에서 사용 가능)	58
	8.6.1 센서 모니터링	58
	8.6.2 ISM 카운터/타이머 리셋	59
	8.6.3 DLI 스트레스 조정(pH ISM 센서의 경우만)	60
8.7	디스플레이	60
	8.7.1 측정	60
	8.7.2 분해능	61
	8.7.3 백라이트	61
	8.7.4 이름	61
	8.7.5 ISM 센서 모니터링 (ISM 센서가 연결된 경우 가능)	62
8.8	아날로그 출력 유지	62

<b>9</b>	<b>시스템</b>	<b>63</b>
9.1	언어 설정	63
9.2	암호	63
	9.2.1 암호 변경	64
	9.2.2 운영자용 메뉴 액세스 구성	64
9.3	잠금장치 설정/삭제	64
9.4	재설정	64
	9.4.1 시스템 리셋	65
	9.4.2 측정기 교정 리셋	65
	9.4.3 아날로그 교정 재설정	65
9.5	날짜 및 시간 설정	65
<b>10</b>	<b>서비스</b>	<b>66</b>
10.1	진단	66
	10.1.1 모델/소프트웨어 개정본	66
	10.1.2 디지털 입력	66
	10.1.3 디스플레이	67
	10.1.4 키패드	67
	10.1.5 메모리	67
	10.1.6 OC 설정	67
	10.1.7 OC 판독	68
	10.1.8 아날로그 출력 설정	68
	10.1.9 아날로그 출력 확인	68
10.2	교정	68
	10.2.1 측정기 교정(채널 A의 경우만)	69
	10.2.1.1 온도	69
	10.2.1.2 전류	69
	10.2.1.3 전압	70
	10.2.1.4 Rg 진단	70
	10.2.1.5 Rr 진단	71
	10.2.1.6 아날로그 출력 신호 교정	71
	10.2.2 잠금 해제 교정	72
10.3	기술 서비스	72
<b>11</b>	<b>안내</b>	<b>73</b>
11.1	메시지	73
11.2	교정 데이터	73
11.3	모델/소프트웨어 개정본	74
11.4	ISM 센서 정보 (ISM 센서가 연결된 경우 가능)	74
11.5	ISM 센서 진단 (ISM 센서가 연결된 경우 가능)	74
<b>12</b>	<b>유지관리</b>	<b>77</b>
12.1	전면 패널 세척	77
<b>13</b>	<b>문제해결</b>	<b>78</b>
13.1	Cond(저항) 오류 메시지 / 아날로그 센서에 대한 경고 및 경보 목록	78
13.2	pH 오류 메시지 / 경고 및 경보 목록	79
	13.2.1 이중 막 pH 전극을 제외한 pH 센서	79
	13.2.2 이중 막 pH 전극(pH/pNa)	80
	13.2.3 ORP 메시지	80
13.3	화면의 경고 - 경보 표시	81
	13.3.1 경고 표시	81
	13.3.2 경보 표시	81
<b>14</b>	<b>악세서리 및 예비 부품</b>	<b>82</b>
<b>15</b>	<b>규격</b>	<b>83</b>
15.1	일반 규격	83
15.2	전극 규격	85
	15.2.1 일반 전기 규격	85
	15.2.2 4 ~ 20 mA (HART® 포함)	85
15.3	기계 규격	85
15.4	환경 규격	86
15.5	제어 도면	87
	15.5.1 설치, 유지보수 및 검사	87
	15.5.2 제어 설치 도면 일반 설치	88
	15.5.3 참고	91

<b>16</b>	<b>기본 테이블</b>	<b>92</b>
<b>17</b>	<b>보증</b>	<b>96</b>
<b>18</b>	<b>버퍼 테이블</b>	<b>97</b>
18.1	표준 pH 버퍼	97
18.1.1	Mettler-9	97
18.1.2	Mettler-10	98
18.1.3	NIST 기술 버퍼	98
18.1.4	NIST 표준 버퍼(DIN 및 JIS 19266: 2000-01)	99
18.1.5	Hach 버퍼	99
18.1.6	Ciba(94) 버퍼	100
18.1.7	Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale	100
18.1.8	WTW 버퍼	101
18.1.9	JIS Z 8802 버퍼	101
18.2	이중 막 pH 전극 버퍼	102
18.2.1	Mettler-pH/pNa 버퍼(Na <sup>+</sup> 3.9M)	102

# 1 소개

사용 목적 설명서 – 2선 M400 멀티파라미터 트랜스미터는 다양한 유체의 특성을 측정하기 위한 단일 채널 온라인 공정 계측기입니다. pH/ORP, pH/pNa 및 전도도가 포함됩니다.

M400/2XH 유형 1 혼합 모드 트랜스미터로 기존 센서(아날로그) 또는 ISM 센서(디지털)를 조작할 수 있습니다.

## M400/2XH 유형 1 파라미터 적합도 가이드

파라미터	M400/2XH 유형 1	
	아날로그	ISM
pH/ORP	•*	•*
pH/pNa	-	•
전도도 2-e	•**	-
전도도 4-e	•	-
Amp. 용존 산소 ppm/ppb/trace	-/-/-	-/-/-
Amp. 산소 가스	-	-
광학 용존 산소 ppm/ppb	-/-	-/-
용존 이산화탄소(CO <sub>2</sub> , 낮음)	-	-

\* InPro 3100(i), InPro 3300 및 InPro 3253(i) 제외

\*\* 소프트웨어 버전 V\_1.0.02부터 사용 가능

4줄로 된 대형 백라이트 액정 디스플레이는 측정 데이터와 설정 정보를 전달합니다. 메뉴 구조로 전면 패널의 키를 이용하여 모든 작동 파라미터를 수정할 수 있습니다. 계측기의 무단 사용을 방지하기 위해 암호 보호로 메뉴 잠금 기능을 이용할 수 있습니다. M400 멀티파라미터 트랜스미터는 공정 제어를 위해 2개의 아날로그 및/또는 2개의 개방형 콜렉터(OC)를 이용하도록 구성할 수 있습니다.

이 설명은 펌웨어 릴리즈에 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:** 측정기 손상 또는 오작동 가능.



**참고:** 중요한 작동 정보.



트랜스미터나 이 설명서에는: 전기 충격 위험을 포함한 기타 상해와 주의를 나타내는 문구가 있습니다.

다음은 일반적인 안전 지침과 경고 목록입니다. 이러한 지침을 따르지 않으면 장비의 손상이나 작업자의 부상이 발생할 수 있습니다.

- M400 트랜스미터는 트랜스미터에 익숙하고 해당 작업에 대한 자격을 갖춘 직원만 설치 및 조작해야 합니다.
- M400 트랜스미터는 트랜스미터는 지정된 작동 조건에서만 조작해야 합니다(섹션 16 "규격" 참조).
- M400 트랜스미터의 수리는 훈련 받고 공인된 직원만이 수행해야 합니다.
- 본 설명서에 설명된 일상적인 유지보수, 세척 절차나 퓨즈 교체를 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 제품에서 위험을 보호하는 방식이 손상될 수 있습니다.



**경고:**

케이블 연결 설치와 본 제품을 이용한 서비스 시에는 충격 위험 수준의 전압에 대한 액세스가 필요합니다.

별도의 전원에 연결된 주전원과 OC 접점은 서비스 전 분리해야 합니다.

스위치나 회로 차단기는 장비 근처에 작업자가 닿기 쉬운 곳에 위치해야 합니다. 이것은 장비에 대한 분리 장치로 표시되어야 합니다. 주전원은 장비에 대한 분리 장치로 스위치나 회로 차단기를 채택해야 합니다.

모든 전기 설치는 미국전기 규약(NEC) 및/또는 해당 구구나 지역의 규범에 의거해야 합니다.

**참고: 공정 장애**

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



**참고:** 본 제품은 2개의 활성 4–20 mA 아날로그 출력이 장착된 2선 제품입니다.

## 2.2 장치의 올바른 처분

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

## 2.3 M400 시리즈 멀티파라미터 트랜스미터용 Ex 설명서 – ATEX, IECEx

M400 시리즈 멀티 파라미터 트랜스미터는 Mettler-Toledo GmbH 에서 생산하였습니다. 이 트랜스미터는 IECEx의 검사를 통과하였으며 다음과 같은 표준을 준수합니다.

- IEC 60079-0: 2017  
에디션: 7.0 폭발성 대기 –  
Part 0: 일반 요건
- IEC 60079-11: 2011  
에디션: 6.0 폭발성 대기 –  
Part 11: 본질 안전 “i”로 장비 보호

**Ex 표시:**

- Ex ib [ia Ga] IIC T4 Gb
- Ex ib [ia Da] IIIC T80°C Db IP66

**인증 번호:**

- IECEx NEP 18.0007X
- SEV 12 ATEX 0132 X

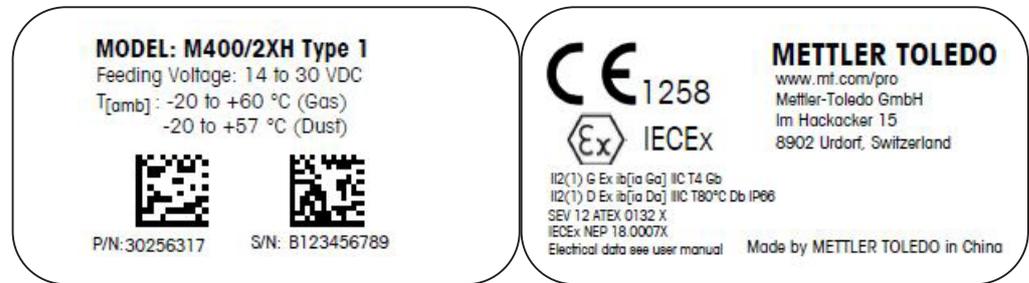
### 1. 특별한 사용 조건(인증 번호에 X 표시)

1. 충돌 또는 마찰로 인한 발화 위험을 피하고 기계적 스파크를 예방합니다.
2. 인클로저 표면에 일어나는 정전기 방전을 피하시고 세척 시에만 젖은 천을 사용하십시오.
3. 방폭 지역에서, IP66 케이블 글랜드(공급됨)를 장착해야 합니다.

### 2. 트랜스미터를 사용할 때 다음 사항에 특히 주의하십시오.

1. 정격 주변 온도 범위:
  - 가스 대기: -20~+60 °C
  - 분진 대기: -20~+57 °C
2. 방폭 지역에서 인터페이스 업그레이드에 대해 작동을 해서는 안 됩니다.
3. 사용자는 내부 전기 부품을 임의로 교체해서는 안 됩니다.
4. 설치, 사용 및 유지보수 시, IEC 60079-14를 숙지해야 합니다.
5. 폭발성 분진 대기에 설치 시 다음과 같이 하십시오.
  - 5.1 Ex ia IIIC IP66가 표시되어 있는 IEC 60079-0:2011 및 IEC 60079-11:2011에 대한 케이블 패킹 누르개 또는 블랭킹 플러그가 사용되어야 합니다.
  - 5.2 멀티 파라미터 트랜스미터의 터치스크린은 빛으로부터 보호해야 합니다.
  - 5.3 터치스크린에 대한 높은 기계적 위험을 피하십시오.
6. 다음 경고 내용을 숙지하십시오. 잠재적인 정전기 전하 위험은 지침을 참조하시고, Ga 어플리케이션에 대한 영향이나 마찰로 인한 발화 위험을 피하십시오.
7. 본질 안전 회로에 연결하려면, 다음 표의 최대 값을 사용하십시오.

터미널	기능	안전 파라미터				
10, 11	아날로그 출력 1-	$U_i = 30 \text{ V}$	$I_i = 100 \text{ mA}$	$P_i = 0.8 \text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i = 15 \text{ nF}$
12, 13	아날로그 출력 2-	$U_i = 30 \text{ V}$	$I_i = 100 \text{ mA}$	$P_i = 0.8 \text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i = 15 \text{ nF}$
1, 2; 3, 4;	디지털 입력	$U_i = 30 \text{ V}$	$I_i = 100 \text{ mA}$	$P_i = 0.8 \text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i \approx 0$
6, 7; 8, 9;	OC 출력	$U_i = 30 \text{ V}$	$I_i = 100 \text{ mA}$	$P_i = 0.8 \text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i \approx 0$
P,Q	아날로그 입력	$U_i = 30 \text{ V}$	$I_i = 100 \text{ mA}$	$P_i = 0.8 \text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i = 15 \text{ nF}$
N, O	RS485 센서	$U_i = 30 \text{ V}$ $U_o = 5.88 \text{ V}$	$I_i = 100 \text{ mA}$ $I_o = 54 \text{ mA}$	$P_i = 0.8 \text{ W}$ $P_o = 80 \text{ mW}$	$L_i \approx 0$ $L_o = 1 \text{ mH}$	$C_i = 0.7 \mu\text{F}$ $C_o = 1.9 \mu\text{F}$
A, E, G	pH 센서	$U_o = 5.88 \text{ V}$	$I_o = 1.3 \text{ mA}$	$P_o = 1.9 \text{ mW}$	$L_o = 5 \text{ mH}$	$C_o = 2.1 \mu\text{F}$
B, A, E, G	전도도 센서	$U_o = 5.88 \text{ V}$	$I_o = 29 \text{ mA}$	$P_o = 43 \text{ mW}$	$L_o = 1 \text{ mH}$	$C_o = 2.5 \mu\text{F}$
K, J, I	온도 센서	$U_o = 5.88 \text{ V}$	$I_o = 5.4 \text{ mA}$	$P_o = 8 \text{ mW}$	$L_o = 5 \text{ mH}$	$C_o = 2 \mu\text{F}$
H, B, D	용존 산소 센서	$U_o = 5.88 \text{ V}$	$I_o = 29 \text{ mA}$	$P_o = 43 \text{ mW}$	$L_o = 1 \text{ mH}$	$C_o = 2.5 \mu\text{F}$
L	1선식 센서	$U_o = 5.88 \text{ V}$	$I_o = 22 \text{ mA}$	$P_o = 32 \text{ mW}$	$L_o = 1 \text{ mH}$	$C_o = 2.8 \mu\text{F}$



라벨 모델 M400/2XH 유형 1

## 2.4 M400 시리즈 멀티 파라미터 트랜스미터용 Ex 설명서 – FM 승인

### 2.4.1 FM 승인시 고려되는 사용 지침

M400 시리즈 멀티 파라미터 트랜스미터는 Mettler-Toledo GmbH 에서 생산하였습니다. 이 트랜스미터는 NRTL cFMus의 검사를 통과하였으며 다음과 같은 요건을 준수합니다. 장비는 접지를 위해 내부 본딩선 및 내부 플라잉 리드선과 함께 제공됩니다.



US 마킹	
작동 온도 범위	-20 °C – +60 °C (-4 °F – +140 °F)
환경 지정	인클로저 유형 4X, IP 66
본질 안전	- Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T4A - Class II, Division 1, Groups E, F, G - 등급 III
본질 안전	Class I, Zone 0, AEx ia IIC T4 Ga
파라미터	- 엔터티: 제어 도면 12112601 및 12112602 - FISCO: 제어 도면 12112603 및 12112602
비발화성	- Class I, Division 2, Groups A, B, C, D T4A - Class I, Zone 2, Groups IIC T4
인증 번호	3046275
표준물질	- FM3810:2005 측정, 제어 및 실험실 사용을 위한 전자 장비 승인 표준 - ANSI/IEC-60529:2004 인클로저 제공 보호 등급 (IP 코드) - ANSI/ISA-61010-1:2004 에디션: 3.0 측정, 제어 및 실험실 사용을 위한 전기 장비의 안전 요건 – Part 1: 일반 요건 - ANSI/NEMA 250:1991 전자 장비용 인클로저 (최대 1,000볼트) - FM3600:2011 위험(분류됨) 지역 내 사용을 위한 전자 장비 승인 표준 – 일반 요건 - FM3610:2010 Class I, II & III, Division 1, 위험(분류됨) 지역 내 사용을 위한 본질 안전 장치 및 관련 장치 승인 표준 - FM3611:2004 Class I & II, Division 2, 및 Class III, Division 1 & 2, 위험(분류됨) 지역 내 사용을 위한 비발화성 전기 장비 승인 표준 - ANSI/ISA-60079-0:2013 에디션: 6.0 폭발성 대기 – Part 0: 일반 요건 - ANSI/ISA-60079-11:2012 에디션: 6.0 폭발성 대기 – Part 11: 본질 안전 “i”로 장비 보호

<b>캐나다 마킹</b>	
작동 온도 범위	-20 °C – +60 °C (-4 °F – +140 °F)
환경 지정	인클로저 유형 4X, IP 66
본질 안전	- Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T4A - Class II, Division 1, Groups E, F, G - 등급 III
본질 안전	Class I, Zone 0, Ex ia IIC T4 Ga
파라미터	- 엔터티: 제어 도면 12112601 및 12112602 - FISCO: 제어 도면 12112603 및 12112602
비발화성	Class I, Division 2, Groups A, B, C, D T4A
인증 번호	3046275
표준물질	- CAN/CSA-C22.2 60529:2010번 인클로저 제공 보호 등급(IP 코드) - CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:2004 에디션: 3.0 측정, 제어 및 실험실 사용을 위한 전기 장비의 안전 요건 – Part 1: 일반 요건 - CAN/CSA-C22.2 94:1976 특수 엑스클로저 – 산업 제품 - CAN/CSA-C22.2 No. 213-M1987:2013 Class I, Division 2 위험 지역에서 사용하기 위한 비발화성 장비 – 산업 제품 - CAN/CSA-C22.2 No. 60079-0:2011 에디션: 2.0 폭발성 대기 – Part 0: 일반 요건 - CAN/CSA-C22.2 No. 60079-11:2014 에디션: 2.0 폭발성 대기 – Part 11: 본질 안전 “i”로 장비 보호

### 2.4.1.1 일반 노트



#### 참고:

멀티파라미터 트랜스미터 M400/2XH 유형 1은 Class I, II, III, Division 1 기기, Class I, Division 2 기기(미국전기 규약® (ANSI/NFPA 70 (NEC®)를 요구하는 어플리케이션을 위한 A, B, C 및 D 그룹, 500조; 또는 캐나다 전기(CE) 규약®(CEC Part 1, CAN/CSA-C22.1), 캐나다에서 설치된 경우 부록 F), 또는 Class I, Zone 0, AEx/Ex ia IIC T4, Ga 기기(미국전기 규약 (ANSI/NFPA 70 (NEC), 500조; 또는 캐나다전기(CE) 규약(CEC Part 1, CAN/CSA-C22.1), 캐나다에서 설치된 경우 부록 F)을 요구하는 어플리케이션을 위한 A, B, C, D, E, F, G 폭발성 그룹의 모든 가연성 자재의 위험 대기에서 사용하는 데 적합합니다.

멀티 파라미터 트랜스미터 M400/2XH 유형 1 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 SVI FF 포지셔너의 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.com](mailto:process.service@mt.com)으로 이메일을 보내십시오.

### 2.4.1.2 경계 주의, 경고 및 마킹



#### 위험 장소 참고:

1. 미국 설치 시 지침은 ANSI/ISA-RP12.06.01, 위험(분류) 지역에 대한 본질 안전 시스템 설치를 참조하십시오.
2. 미국 내 설치는 미국전기 규약(ANSI/NFPA 70 (NEC))의 관련 요건을 준수합니다.
3. 캐나다 내 설치는 캐나다 전기(CE) 규약(CEC Part 1, CAN/CSA-C22.1)의 관련 요건을 준수합니다.
4. 배선 방법은 설치를 관리하는 모든 현지 및 국가 규약을 준수하며, 배선은 최대 예상 주변 온도보다 최소 +10 °C의 정격이어야 합니다.
5. 보호 유형은 배선 글랜드를 허용하고 이에 좌우되는 경우, 글랜드는 장비 또는 시스템 명판에 식별된 필수 보호 유형과 영역 분류를 인증받아야 합니다.
6. 내부 접지 터미널을 기본 장비 접지 수단으로 사용하게 되며, 외부 접지 터미널은 현지 기관이 해당 연결을 승인하거나 요구하는 보완(보조) 본딩 조건에만 사용됩니다.
7. 완전 방진 씰링은 Class II 전도성 및 비전도성 방진 환경과 Class III 가연성 부유 환경에 설치할 때 사용됩니다.
8. 방수 또는 방진을 위해 승인된 밀봉이 필요하며, NPT나 계량 스레드 피팅을 테이프나 스레드 실런트로 밀봉해 최고 수준의 유입 보호를 충족합니다.

9. 장비가 도관/케이블 글랜드 엔트리의 플라스틱 방진 플러그와 함께 제공될 때, 최종 사용자는 장비가 설치된 환경에 적합한 케이블 글랜드, 어댑터 및/또는 블랭킹 플러그를 제공할 책임이 있습니다. 위험(분류) 지역에 설치할 경우, 케이블 글랜드, 어댑터 및/또는 블랭킹 플러그는 추가적으로 위험(분류) 지역, 제품 인증에 적합하며, 설치 관할 현지 기관이 수락합니다.
10. 최종 사용자는 제조업체에 수리 면책조항에 대해 문의하며, 엔트리 플러그, 장착 및 커버 잠금 나사 및 개스킷 등 제조업체에서 승인한 인증 부품만 사용합니다. 비 제조업체 공급 부품으로 대체해서는 안 됩니다.
11. 커버 나사를 1.8 Nm(15.9 lb in.)으로 고정시킵니다. 과도하게 조이면 인클로저가 고장날 수도 있습니다.
12. M4(6번) 고정용 나사못 보호 전도체 터미널의 최소 조임 토크는 지정된 대로 1.2 Nm(10.6 lb in.) 이상입니다.
13. 접화원을 만들 수 있으므로 설치 중 충격을 가하거나 마찰을 피하도록 주의해야 합니다.
14. 구리, 구리 피복 알루미늄 또는 알루미늄 전도체만 사용 가능합니다.
15. 필드 배선 터미널의 권장 조임 토크는 지정된 대로 0.8 Nm(7 lb in.) 이상입니다.
16. 멀티 파라미터 트랜스미터 M400/2XH 유형 1 비발화성 버전은 미국 전기 규약(ANSI/NFPA 70 (NEC))에 설명된 대로 제한 출력 NEC Class 2 회로에만 연결해야 합니다. 장치를 이중화 전원 공급 장치(2개의 별도 전원 공급 장치)에 연결할 경우, 둘 다 이 요건을 충족해야 합니다.
17. Class I, Zone 2 인증은 부서별 평가와 미국 전기 규약(ANSI/NFPA 70 (NEC))의 505항 마킹 수락을 기반으로 합니다.
18. 멀티 파라미터 트랜스미터 M400/2XH 유형 1 ISO 가이드 67에서 식별된 3형 인증 시스템에서 FM 승인 인증을 받았습니다.
19. 비출하 구성요소의 변경과 교체는 시스템의 안전한 사용에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.
20. 분리 가능 전기 커넥터의 삽입이나 분리는 가연성 증기가 없는 영역에서만 가능합니다.
21. 멀티 파라미터 트랜스미터 M400/2XH 유형 1 서비스 또는 유지보수 작동에 사용되지 않습니다. 제조업체의 사양을 벗어나 작동하는 오작동 장치를 폐기하고 새 작동 장치로 교체해야 합니다.
22. 구성요소 대체로 내부 안전성이 손상될 수도 있습니다.
23. 폭발성 대기가 존재하는 경우 열지 마십시오.
24. 폭발 위험, 비위험 지대로 확인되지 않는 회로가 활성화되었을 때 분리하지 마십시오.
25. 폭발 위험, Class I, Division 2에 대한 구성요소 대체 적합성이 손상될 수도 있습니다.

Intrinsically Safe Version  
 SÉCURITÉ INTRINSÈQUE, Exia  
 C/US IS/I, II, III/1/ABCDEFG/T4  
 US I/O/AEx ia/IIC/T4  
 C I/O/Ex ia/IIC/T4  
 Entity



Enclosure Type 4X IP66  
 -20 °C ≤ Ta ≤ +60 °C  
 Control Drawing No. 12112601  
 FM16US0216X, FM16CA0119X

Entry thread: Metric, 5xM20.

NOTE:

1. Conduit Hubs/Fittings Entry Thread;
  2. Must use minimum Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, Type 4X and IP66 suitable Hubs/Fittings & Cable Glands to fulfill the complete FM certification.
- Operation Manual No. 30031683

WARNING - EXPLOSION HAZARD. DO NOT REMOVE OR REPLACE WHILE CIRCUIT IS LIVE WHEN A FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERE IS PRESENT.  
 WARNING - POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGE HAZARD. USE ONLY DAMP CLOTH WHEN CLEANING OR WIPING. DO NOT USE SOLVENT.  
 AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION. NE PAS DÉBRANCHER TANT QUE LE CIRCUIT EST SOUS TENSION, À MOINS QU'IL NE S'AGISSE D'UN EMPLACEMENT NON DANGEREUX.

라벨 모델 M400/2XH 유형 1

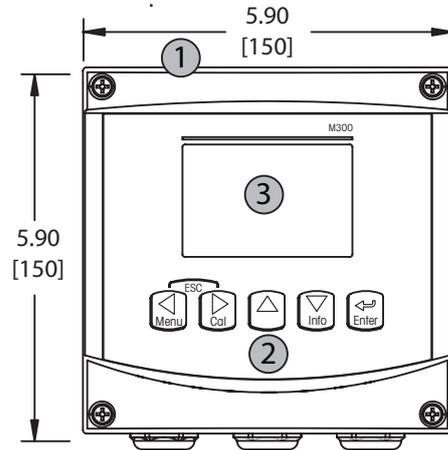
### 2.4.1.3 제어 도면

87페이지의 "15.5 제어 도면" 89섹션 참조.

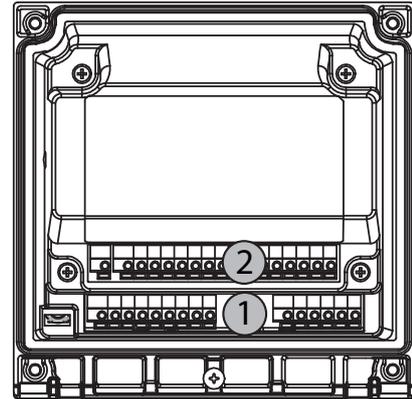
### 3 장치 개요

M400/2XH 유형 1은 벽과 파이프 장착을 위해 필수적인 IP66/NEMA4X 하우징을 사용할 수 있습니다.

#### 3.1 개요 ½ DIN



- 1: 단단한 폴리카보네이트 케이스
- 2: 5개의 터치 피드백 탐색 키
- 3: 4라인 LCD 표시

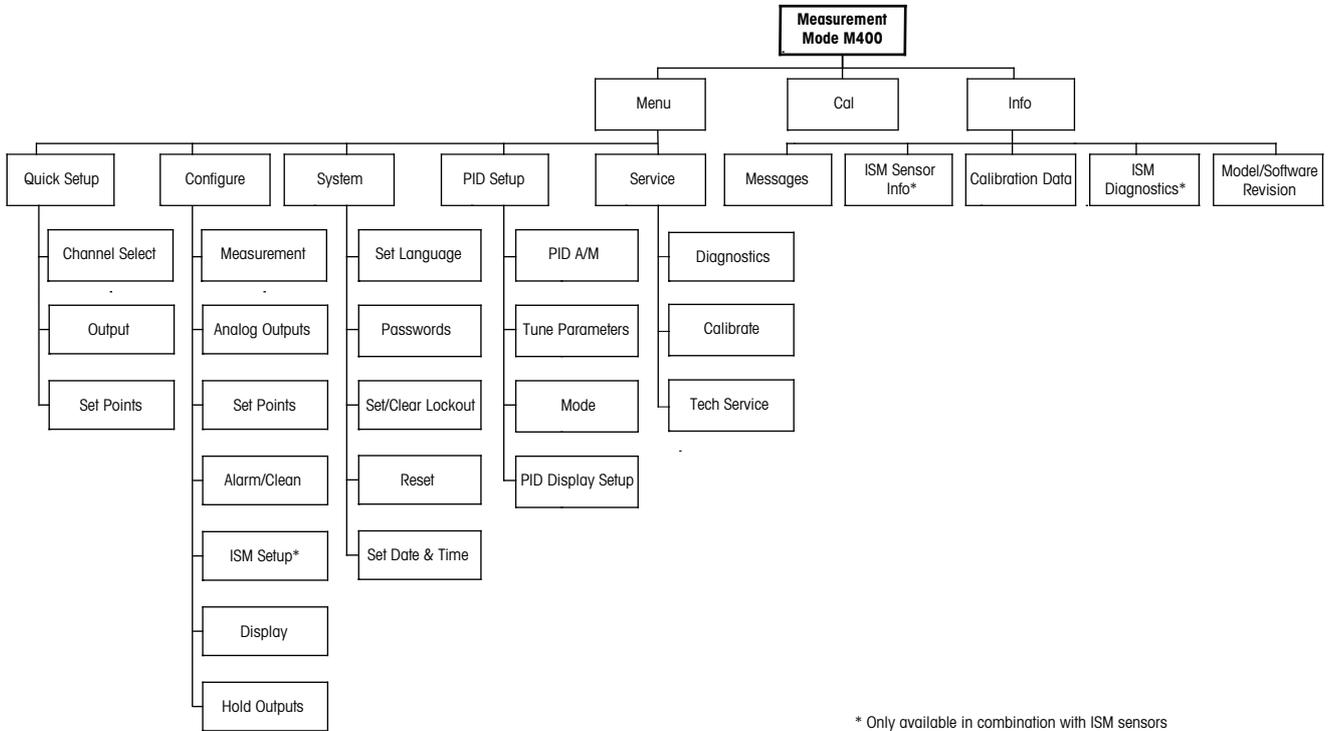


- 1: TB1 – 입력 및 출력 신호
- 2: TB2 – 센서 신호

## 3.2 제어/탐색 키

### 3.2.1 메뉴 구조

다음은 M400 메뉴 트리 구조입니다.



### 3.2.2 탐색 키



#### 3.2.2.1 메뉴 트리 탐색하기

◀▶ 또는 ▲ 키로 원하는 메인 메뉴 가지로 들어갑니다. ▲ 및 ▼ 키를 이용하여 선택된 메뉴 가지를 탐색합니다.



**참고:** 측정 모드로 나가지 않고 1 메뉴 페이지를 백업하려면 커서를 디스플레이 화면 하단 우측의 위쪽 화살표 문자(↑)로 이동하고 [Enter]를 누릅니다.

### 3.2.2.2 Escape

◀ 및 ▶ 키를 동시에 누르고(Escape) 측정 모드로 돌아갑니다.

### 3.2.2.3 ENTER

↵ 키를 이용하여 작업이나 선택을 확인합니다.

### 3.2.2.4 메뉴

◀ 키를 눌러 메인 Menu에 액세스합니다.

### 3.2.2.5 Calibration 모드

▶ 키를 눌러 Calibration 모드에 들어갑니다.

### 3.2.2.6 Info 모드

▼ 키를 눌러 Info 모드에 들어갑니다.

## 3.2.3 데이터 입력 필드 탐색

디스플레이의 변경 가능한 데이터 입력 필드 내에서 ▶ 키를 이용하여 앞으로 탐색하거나 ◀ 키를 이용하여 뒤로 탐색합니다.

## 3.2.4 데이터 값 입력, 데이터 입력 옵션 선택

▲ 키를 이용하여 숫자를 증가시키거나 ▼ 키를 이용하여 숫자를 감소시킵니다. 같은 키를 이용하여 데이터 입력 필드 옵션이나 값 선택 내에서 탐색합니다.



**참고:** 일부 화면의 경우 같은 데이터 필드를 통해 여러 개의 값을 구성해야 합니다(예를 들어, 여러 개의 설정점 구성). ▶ 또는 ◀ 키를 이용하여 주요 필드로 돌아가거나 ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 다음 디스플레이 화면으로 들어가기 전에 모든 구성 옵션을 전환해야 합니다.

### 3.2.5 디스플레이에서 ↑로 탐색

디스플레이의 하단 우측 모서리에 ↑가 표시되면 ▶ 또는 ◀ 키를 이용하여 탐색합니다. [ENTER]를 클릭하면 메뉴를 통해 뒤로 탐색하게 됩니다(한 화면 뒤로). 이 옵션은 측정 모드로 나가서 메뉴에 다시 들어갈 필요 없이 메뉴로 돌아갈 수 있는 유용한 옵션이 될 수 있습니다.

### 3.2.6 "Save changes" 대화상자

"Save changes" 대화상자에 대한 세 가지 옵션이 가능합니다.

- "Yes & Exit"(변경 내용을 저장하고 측정 모드로 나가기)
- "Yes & ↑"(변경 내용을 저장하고 한 화면 뒤로 가기)
- "No & Exit"(변경 내용을 저장하지 않고 측정 모드로 나가기). "Yes & ↑" 옵션은 메뉴를 다시 입력할 필요 없이 계속 구성하려는 경우 매우 유용합니다.

### 3.2.7 보안 비밀번호

M400 트랜스미터에서는 다양한 메뉴의 보안 잠금이 가능합니다. 트랜스미터의 보안 잠금 기능이 실행되면 메뉴에 액세스하기 위해 보안 비밀번호를 입력해야 합니다. 자세한 정보는 섹션 9.3 참조.

### 3.2.8 디스플레이



**참고:** 경보 또는 다른 오류 상황에서 M400 트랜스미터는 디스플레이의 상부 우측 모서리에 깜박이는 ⚡를 표시합니다. 이 기호는 이 상태를 초래한 조건이 사라질 때까지 남아 있습니다.



**참고:** 교정(채널 A), 세척 또는 아날로그 출력/OC를 이용한 디지털 입력 시에는 디스플레이의 상부 좌측 모서리에 깜박이는 "H"(홀드)가 나타납니다. 채널 B에서 교정 시에는 깜박이는 "H"(홀드)가 두 번째 라인에 나타납니다. B로 변경하면 깜박입니다. 이 기호는 교정이 완료된 후 20초 동안 유지됩니다. 이 기호는 교정이나 세척이 완료된 후 20초 동안 유지됩니다. 이 기호는 디지털 입력이 비활성화될 때에도 사라집니다.



**참고:** Channel A (A는 디스플레이 왼쪽에 표시됨)는 기존 센서가 트랜스미터에 연결되었다는 것을 나타냅니다.

Channel B (B는 디스플레이 왼쪽에 표시됨)는 ISM 센서가 트랜스미터에 연결되었다는 것을 나타냅니다.

M400은 단일 입력 채널 트랜스미터이며 동시에 하나의 센서만을 연결할 수 있습니다.

## 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.

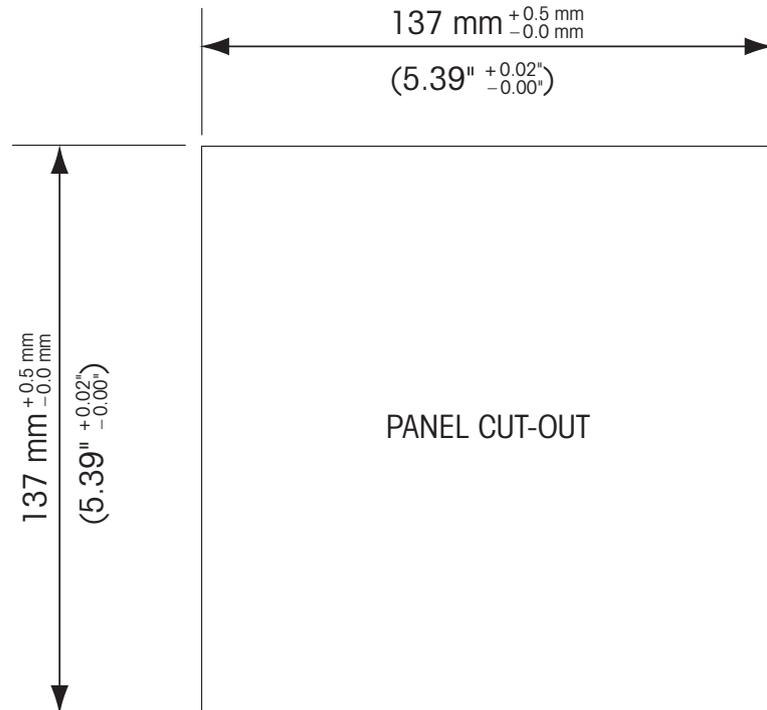
빠진 품목이 있는 경우 METTLER TOLEDO에 즉시 알려십시오.

#### 4.1.1 패널 컷아웃 치수 정보 – ½ DIN 모델

½ DIN 모델 트랜스미터는 독립형 벽 장착 설치를 위한 뒷 커버가 함께 설계되어 있습니다.

장치는 뒷 커버를 이용하여 벽에도 장착할 수 있습니다. 설치 지침은 섹션 4.1.2 참조.

아래는 평패널 또는 평평한 외함 도어 내에 장착된 경우 ½ DIN 모델이 필요로 하는 컷아웃 치수입니다. 이 표면은 평평하고 부드러워야 합니다. 거친 조직의 표면은 권장되지 않고 제공된 캐스킷 씰의 효율성을 제한할 수 있습니다.



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

주문 정보는 섹션 15를 참조하십시오.

## 4.1.2 설치 절차

### 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 케이블 또는 적합한 케이블 글랜드 홀 씰(Cable Gland Hole Seal)을 사용하여 채워야 합니다.

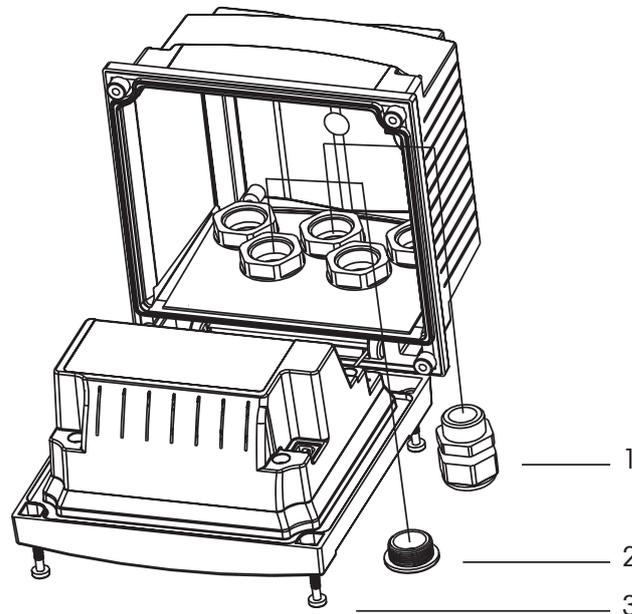
### 벽 장착:

- 앞면 하우징에서 뒷 커버를 제거합니다.
- 트랜스미터의 각 모서리 한 면마다 위치한 4개의 나사를 푸는 것으로 시작합니다. 이로써 후면 하우징으로부터 앞 커버가 떨어지게 됩니다.
- 각 끝에서 핀을 압착하여 힌지 핀(hinge-pin)을 제거합니다. 이로써 앞면 하우징을 뒷면 하우징에서 제거할 수 있습니다.
- 후면 하우징을 벽에 장착합니다. 공급된 지침에 따라 장착 키트를 M400에 고정합니다. 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 그립이 아래를 향하게 놓습니다.
- 앞면 하우징을 후면 하우징으로 교체합니다. 뒷 커버 나사를 단단하게 고정하여 IP66/NEMA4X 인클로저 환경 등급이 유지되어 있는지 확인합니다. 유닛을 배선할 준비가 되었습니다.

### 파이프 장착:

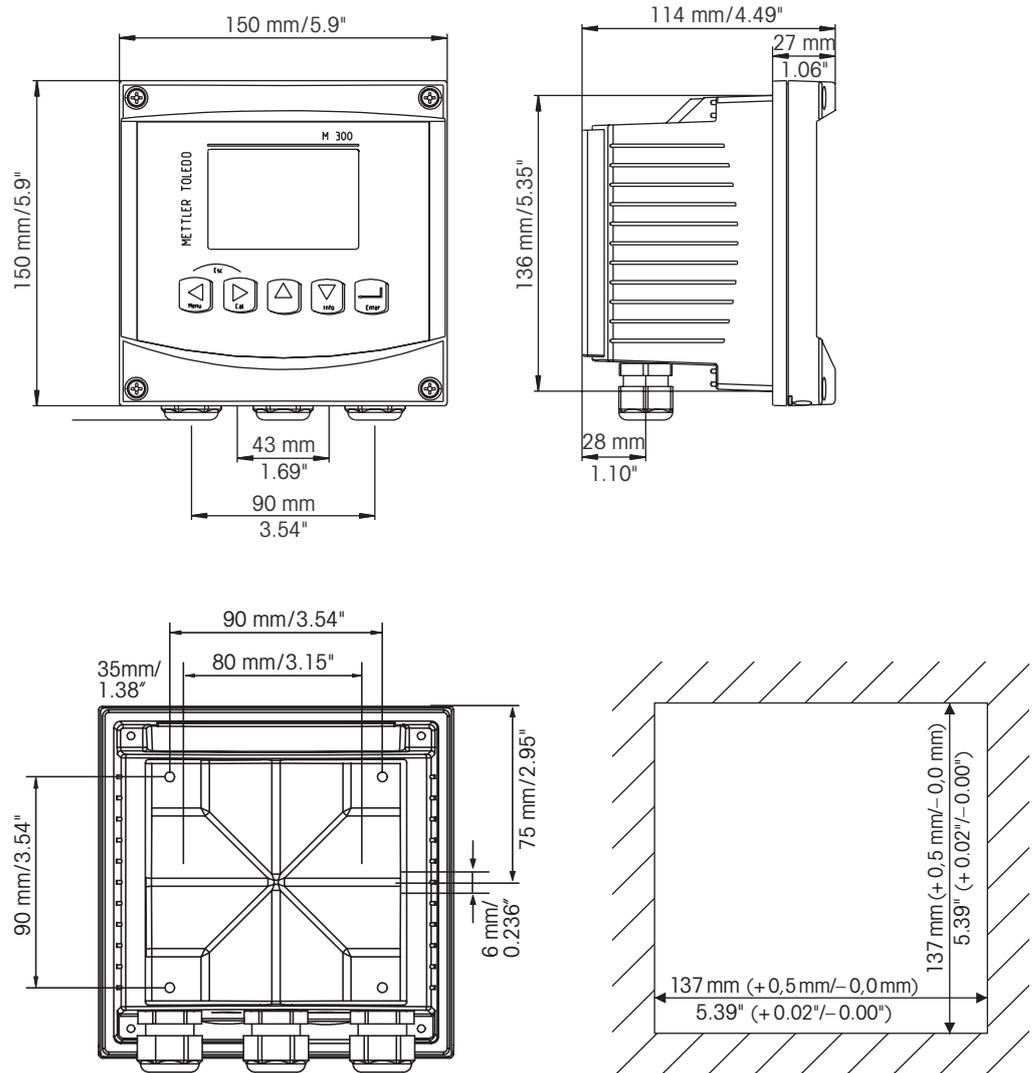
- M400 트랜스미터를 파이프 장착하기 위해 제조업체가 공급한 구성요소만 이용하고 공급된 지침에 따라 설치합니다. 주문 정보는 섹션 15 참조.

## 4.1.3 조립 - ½ DIN 버전

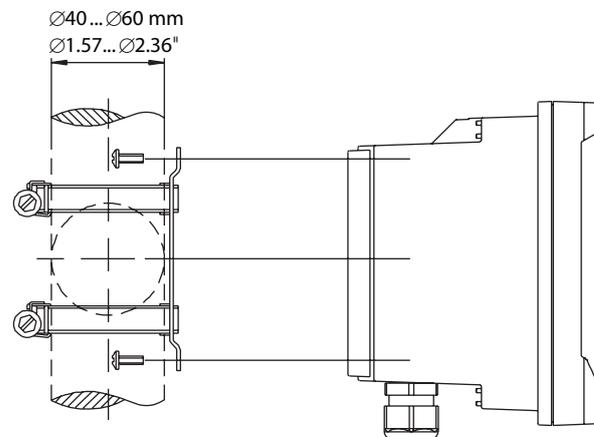


1. 3 M20X1.5 케이블 글랜드
2. 플라스틱 플러그
3. 나사 4개

### 4.1.4 ½ DIN 버전 - 치수 도면



### 4.1.5 ½ DIN 버전 - 파이프 장착



## 4.2 전원 공급 장치 연결

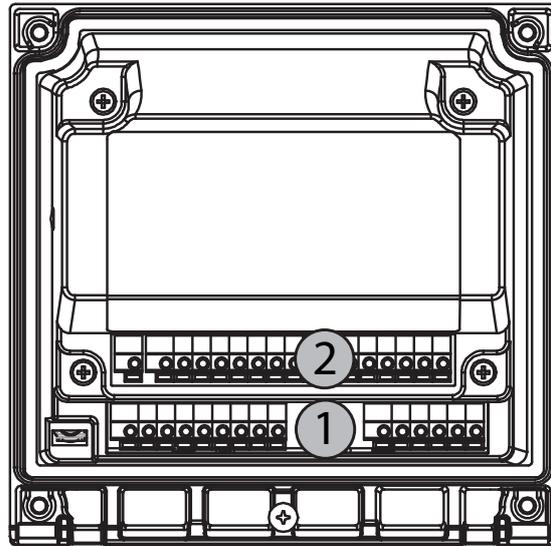
트랜스미터에 대한 모든 연결은 모든 모델 후면 패널에서 이루어집니다.



설치를 진행하기 전에 모든 선에 대한 전원이 꺼져 있는지 확인합니다.

전원 연결을 위해 모든 M400 모델의 후면 패널에 2터미널 커넥터가 제공됩니다. 모든 M400 모델은 14-30 VDC 전원으로 작동하도록 설계되어 있습니다. 전원 조건과 등급, 크기, 배선에 대한 규격을 참조하십시오. (AWG 16 – 24, 선 단면 0.2 mm<sup>2</sup> 에서 1.5 mm<sup>2</sup>).

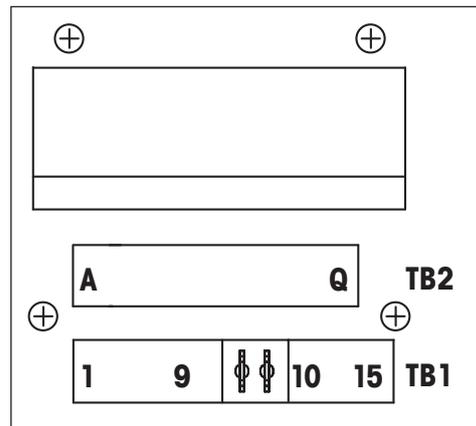
### 4.2.1 하우징(벽 장착)



1: TB1 – 입력 및 출력 신호

2: TB2 – 센서 신호

### 4.3 단자 블록(TB) 정의



전원 연결부에는 각각 **A01+ / HART** 및 **A01- / HART** 그리고 **A02+** 및 **A02-**가 표시되어 있습니다(14 - 30 VDC).

### 4.4 터미널 블록 TB1

터미널	명칭	설명
1	디지털 입력 1+	— 디지털 입력 1
2	디지털 입력 1-	
3	디지털 입력 2+	— 디지털 입력 2
4	디지털 입력 2-	
5	사용되지 않음	—
6	OC1+	— 개방형 콜렉터 출력 1(스위치)
7	OC1-	
8	OC2+	— 개방형 콜렉터 출력 2(스위치)
9	OC2-	
10	A01+/HART	— 전원 연결 14 ~ 30 V DC
11	A01-/HART	— 아날로그 출력 신호 1 — HART 신호
12	A02+	— 전원 연결 14 ~ 30 V DC
13	A02-	— 아날로그 출력 신호 2
14	사용되지 않음	—
15	⏚	

## 4.5 터미널 블록 TB2: 아날로그 센서

### 4.5.1 전도도 4-e 아날로그 센서

터미널	기능	색상
A	Cnd 내부1	흰색
B	Cnd 외부1	흰색/청색
C	Cnd 외부1	-
D	사용되지 않음	-
E	Cnd 외부2	-
F	Cnd 내부2	파랑색
G	Cnd 외부2 (GND)	검정색
H	사용되지 않음	-
I	RTD ret/GND	비피복선 차폐
J	RTD sense	빨간색
K	RTD	녹색
L	사용되지 않음	-
m	사용되지 않음	-
N	사용되지 않음	-
O	사용되지 않음	-
P	사용되지 않음	-
Q	사용되지 않음	-

### 4.5.2 pH 및 Redox(ORP) 아날로그 센서

터미널	pH		산화 환원(ORP)	
	기능	색상 <sup>1)</sup>	기능	색상
A	유리	투명	백금	투명
B	사용되지 않음	-	-	-
C	사용되지 않음	-	-	-
D	사용되지 않음	-	-	-
E	기준	빨간색	기준	빨간색
F	기준 전극 <sup>2)</sup>	-	기준 전극 <sup>2)</sup>	-
G	용액 GND <sup>2)</sup>	청색 <sup>3)</sup>	용액 GND <sup>2)</sup>	-
H	사용되지 않음	-	-	-
I	RTD ret/GND	흰색	-	-
J	RTD sense	-	-	-
K	RTD	녹색	-	-
L	사용되지 않음	-	-	-
m	차폐(GND)	녹색/황색	차폐(GND)	녹색/황색
N	사용되지 않음	-	-	-
O	사용되지 않음	-	-	-
P	사용되지 않음	-	-	-
Q	사용되지 않음	-	-	-

1) 회색 와이어 미사용

2) ORP센서 및 SG가 없는 pH전극에는 F와 G사이에 점퍼 설치

3) SG가 있는 전극에는 청색선 사용

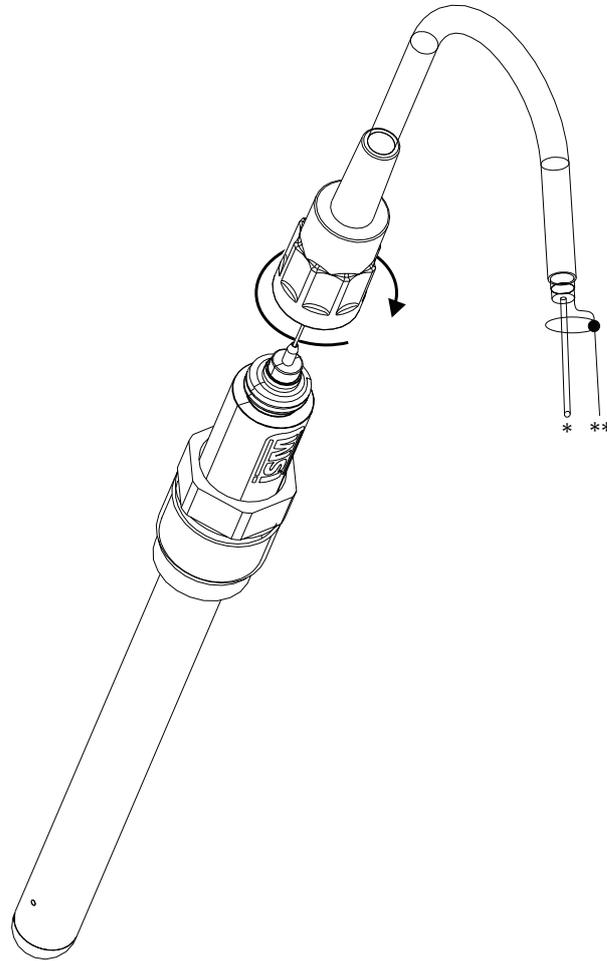
## 4.6 터미널 블록 TB2: ISM 센서

### 4.6.1 pH ISM 센서

터미널	기능	색상
A	사용되지 않음	–
B	사용되지 않음	–
C	사용되지 않음	–
D	사용되지 않음	–
E	사용되지 않음	–
F	사용되지 않음	–
G	사용되지 않음	–
H	사용되지 않음	–
I	사용되지 않음	–
J	사용되지 않음	–
K	사용되지 않음	–
L	1선식	투명(케이블 코어)
m	GND	적색(차폐)
N	RS485-B	–
O	RS485-A	–
P	+Ain	–
Q	-Ain	–

## 4.7 ISM(디지털) 센서의 연결

### 4.7.1 pH/ORP ISM 센서 연결



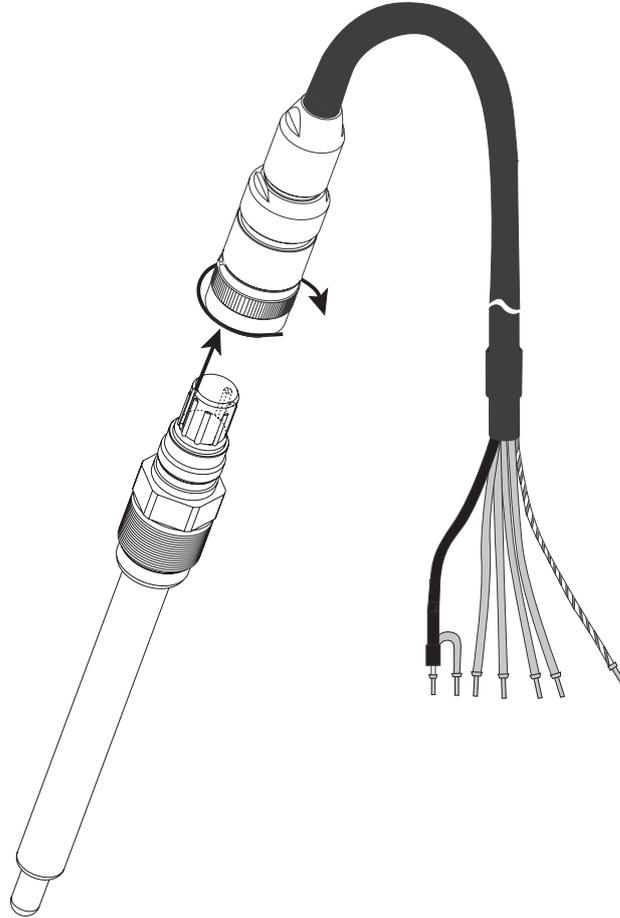
**참고:** 센서를 연결하고 플러그 헤드를 시계 방향으로 조입니다(손으로 조임).

### 4.7.2 TB2 – AK9 케이블 배치

- \* 1-선 데이터(투명)
- \*\* 접지/차폐

## 4.8 아날로그 센서 연결

### 4.8.1 pH/ORP용 아날로그 센서 연결

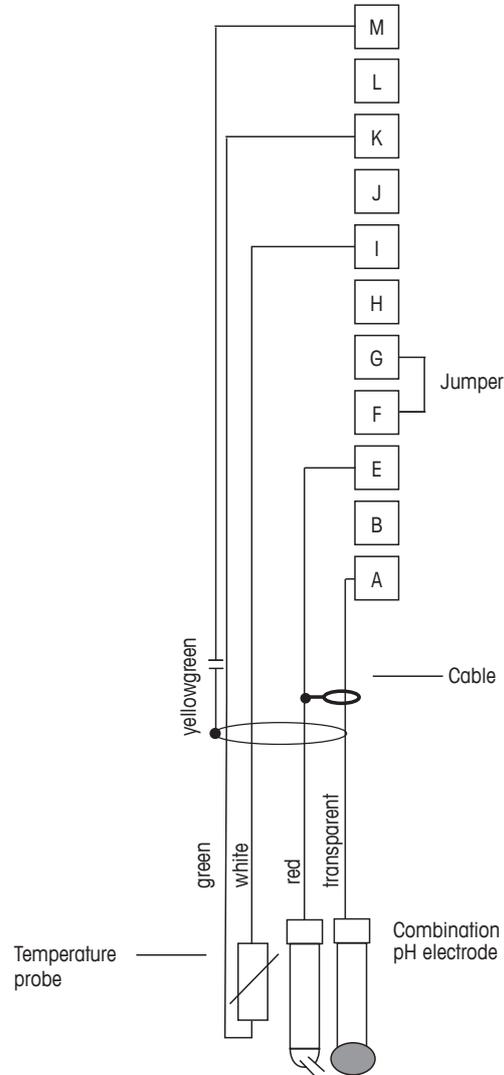


**참고:** 길이 20 m 이상의 케이블은 pH 측정 시 응답을 악화시킬 수 있습니다. 센서 지침 매뉴얼을 준수하십시오.

## 4.8.2 TB2 – 아날로그 pH/ORP 센서의 일반적인 배선

### 4.8.2.1 예 1

용액 접지 없이 pH 측정



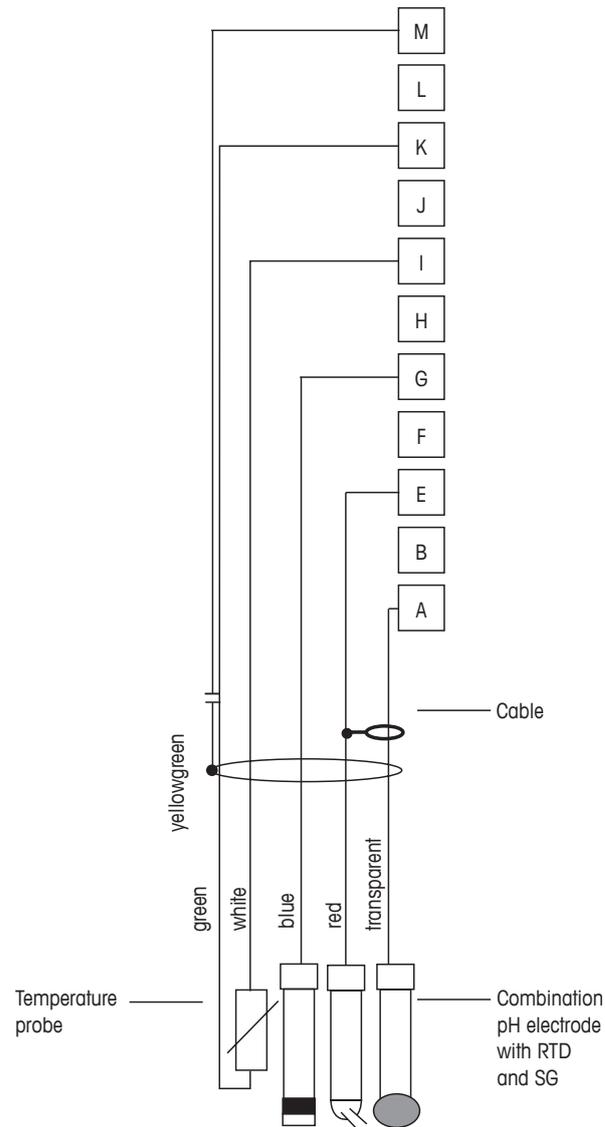
**참고:** 점퍼 터미널 G 와 F

선색은 VP 케이블로 연결한 경우에만 유효, 청색과 회색은 연결되지 않음.

- A: 유리
- E: 기준
- I: RTD ref/GND
- K: RTD
- M: 차폐/GND

## 4.8.2.2 예 2

용액 접지로 pH 측정

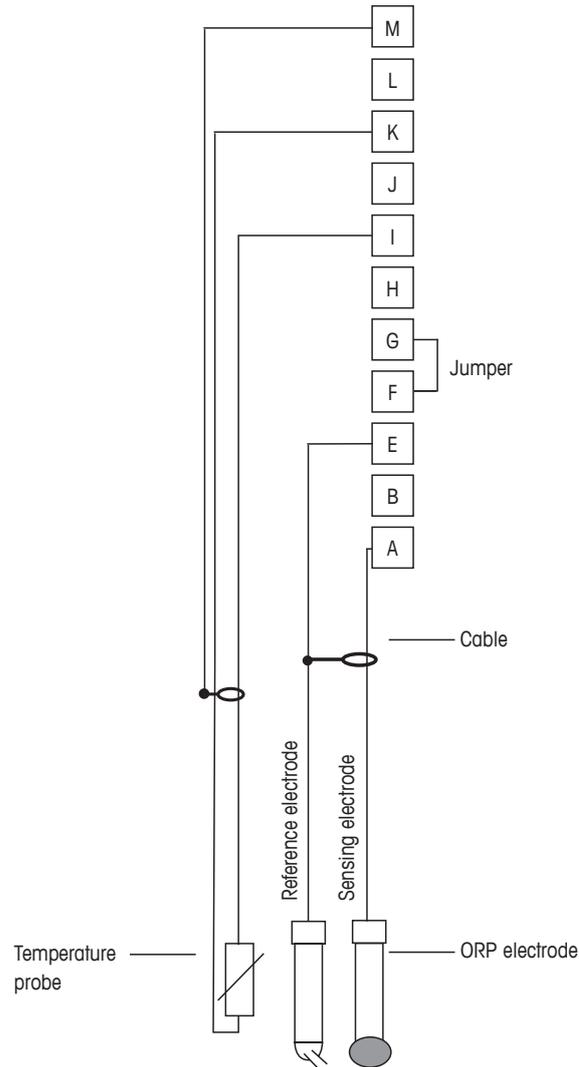


**참고:** 선색은 VP 케이블로 연결된 경우에만 유효, 회색은 연결되지 않음.

- A: 유리
- E: 기준
- G: 차폐/용액 GND
- I: RTD ret/GND
- K: RTD
- M: 차폐(GND)

### 4.8.2.3 예 3

ORP(산화 환원) 측정(온도 선택적).

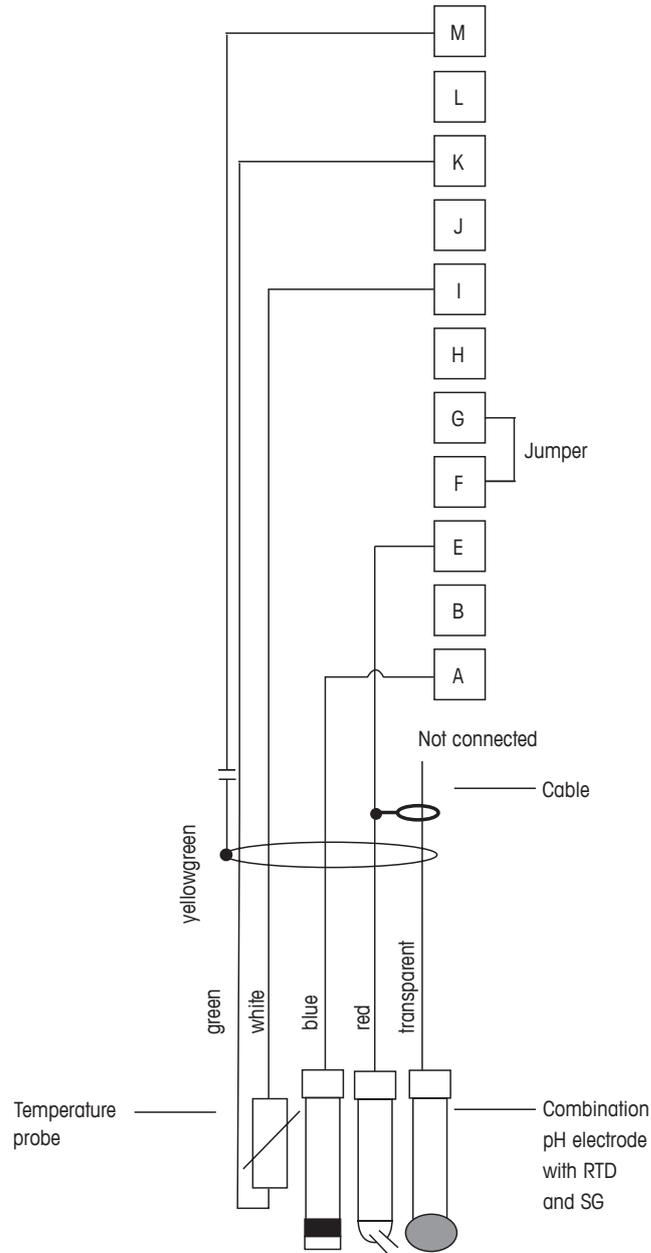


**참고:** 점퍼 터미널 G 와 F

- A: 백금
- E: 기준
- I: RTD ref/GND
- K: RTD
- M: 차폐(GND)

### 4.8.2.4 예 4

pH 용액 접지 전극으로 ORP 측정(예를 들어, InPro 3250 SG, InPro 4800 SG).



**참고:** 점퍼 터미널 G 와 F

A: 백금  
 E: 기준  
 I: RTD ref/GND  
 K: RTD  
 M: 차폐(GND)

## 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. 벽/패널에서 유닛을 제거합니다. 장착 하드웨어 분리용 참고자료로 본 매뉴얼의 설치 지침을 이용합니다.

메모리에 저장된 모든 트랜스미터 설정은 비 휘발성입니다.

## 6 빠른 설정

(경로: Menu/Quick Setup)

Quick Setup을 선택하고 [ENTER] 키를 누릅니다. 필요한 경우 보안 코드를 입력합니다 (섹션 9.2 "암호" 참조).



**참고:** 이 상자에 동봉된 별도의 책자 "트랜스미터 M400용 빠른 설정 가이드"에 설명된 빠른 설정 루틴에 대한 자세한 설명을 참조하기 바랍니다.



**참고:** 트랜스미터 구성 후에는 일부 파라미터, 즉, 아날로그 출력 구성이 재설정될 수 있으므로 빠른 설정 메뉴를 사용하지 마십시오.



**참고:** 메뉴 탐색에 대한 정보는 섹션 3.2 "제어/탐색 키" 참조.

## 7 센서 교정

(경로: Cal)

교정 키 ▶로 인해 사용자는 센서 교정과 확인 기능에 대한 원터치 액세스를 가지게 됩니다.



**참고:** 교정 과정에서 디스플레이 상단 좌측 모서리에 깜박이는 "H"(홀드)는 활성으로 교정이 진행 중이라는 것을 나타냅니다(홀드 출력을 활성화해야 합니다). 3.2.8장 "디스플레이" 참조.

### 7.1 교정 모드 들어가기

측정 모드에 있는 동안 ▶ 키를 누릅니다. 디스플레이에 교정 보안 모드를 입력하라고 표시되면 ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 교정 보안 모드를 설정한 다음 [ENTER] 키를 눌러 교정 보안 코드를 확인합니다.

▲ 또는 ▼ 키를 눌러 원하는 교정 유형을 선택합니다.

#### 7.1.1 원하는 센서 교정 작업을 선택합니다

아날로그 센서는 센서 유형에 따라 다음과 같이 선택할 수 있습니다.

아날로그 센서	교정 작업
전도도	전도도, 비저항, 온도, 편집, 확인
pH	pH, mV, 온도, pH 편집, mV 편집, 확인

ISM(디지털) 센서는 센서 유형에 따라 다음과 같이 선택할 수 있습니다.

ISM 센서	교정 작업
pH	pH, ORP, 확인

## 7.1.2 교정 완료

모든 교정에 성공하고 나면, 다음 옵션을 이용할 수 있습니다.

선택이 끝나면 디스플레이에 "센서를 재설치하고 [ENTER]를 누르십시오" 라는 메시지가 나타납니다. [ENTER]를 눌러 측정 모드로 돌아갑니다.

### 아날로그 센서

Adjust(조정): 교정값은 트랜스미터에 저장되고 측정에 사용됩니다. 또한, 교정값은 교정 데이터에 저장됩니다.

Calibrate(교정): "교정" 기능은 아날로그 센서에 해당하지 않습니다.

Abort(중지): 교정값이 삭제됩니다.

### 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 조정의 교정값이 이후 측정에 사용됩니다.

Abort(중지): 교정값이 삭제됩니다.

## 7.2 4전극 센서의 전도도 교정

이 기능은 4개 전극 센서에 대해 1점, 2점 또는 공정 전도도 및 비저항 센서 교정을 수행할 수 있는 성능을 제공합니다.



**참고:** 전도도 센서에서 교정 수행 시, 결과는 방법, 교정 장치와 교정을 수행하기 위해 사용된 참고 표준의 품질에 따라 달라질 수 있습니다.



**참고:** 측정 작업을 위해 Resistivity 메뉴에서 정의된 대로 응용 분야에 대한 온도 보상이 고려될 것입니다(8.2.3.1장 "전도도 온도 보상" 참조, 경로: Menu/Configure/Measurement/Resistivity)

섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 Conductivity Sensor Calibration 모드에 들어갑니다.

다음 화면에는 교정 공정 동안 원하는 유형의 온도 보상 모드를 선택하라는 메시지가 표시됩니다.

"Standard", "Lin 25 °C", "Lin 20 °C" 또는 "Nat H2O" 보상 모드 중 하나를 선택합니다.

표준 보상:	전형적인 중립 소금 불순물 뿐만 아니라 비선형 고순도 효과를 위한 보상이 포함되고 ASTM 표준 D1125와 D5391을 준수합니다.
Lin 25 °C 보상:	25 °C에서 "%/°C" 편차로 표현되는 계수로 판독값을 조정합니다. 계수는 수정할 수 있습니다.
Lin 20 °C 보상:	20 °C에서 "%/°C" 편차로 표현되는 계수로 판독값을 조정합니다. 계수는 수정할 수 있습니다.
Nat H2O 보상:	Nat H2O 보상에는 천연수에 대한 EN27888에 따라 25 °C로의 보상이 포함됩니다.

보상 모드를 선택하고, 해당되는 경우 계수를 수정하고 [ENTER]를 누릅니다.

### 7.2.1 1점 센서 교정

(디스플레이는 일반적인 전도도 센서 교정을 반영합니다)

섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 전도도 센서 교정 모드에 들어가서 보상 모드 중 하나를 선택합니다(섹션 7.2 "4전극 센서의 전도도 교정" 참조).

1 point Calibration을 선택하고 [ENTER]를 누릅니다 전도도 센서의 경우 1점 교정은 항상 기울기 교정으로 수행됩니다.

전극을 기준 용액에 넣습니다.

소수점과 단위를 포함한 Point 1에 대한 값을 입력합니다. 두 번째 텍스트 라인의 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터와 센서에 의해 측정되는 값입니다. 이 값이 안정되어 교정을 수행할 수 있을 때 [ENTER]를 누릅니다.

셀 곱수 또는 기울기 교정 요소 "M"을 교정한 후, 셀 상수 및 합수 또는 오프셋 교정 요소 "A"가 표시됩니다.

ISM(디지털) 센서의 경우, 조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우, 조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 "교정 완료" 내용을 참조하십시오.

## 7.2.2 2점 센서 교정

(디스플레이는 일반적인 전도도 센서 교정을 반영합니다)

섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 전도도 센서 교정 모드에 들어가서 보상 모드 중 하나를 선택합니다(섹션 7.2 "4전극 센서의 전도도 교정" 참조).

2 point Calibration을 선택하고 [ENTER]를 누릅니다.

전극을 첫 번째 기준 용액에 넣습니다.



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

소수점과 단위를 포함한 Point 1에 대한 값을 입력합니다. 두 번째 텍스트 라인의 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터와 센서에 의해 측정되는 값입니다. 이 값이 안정적인 경우 [ENTER]를 누르고 전극을 두 번째 기준 용액에 위치시킵니다.

소수점과 단위를 포함한 Point 2에 대한 값을 입력합니다. 두 번째 텍스트 라인의 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터와 센서에 의해 측정되는 값입니다. 이 값이 안정되어 교정을 수행할 수 있을 때 [ENTER]를 누릅니다.

셀 곱수 또는 기울기 교정 요소 "M"을 교정한 후, 셀 상수 및 합수 또는 오프셋 교정 요소 "A"가 표시됩니다.

ISM(디지털) 센서의 경우, 조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우, 조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 "교정 완료" 내용을 참조하십시오.

### 7.2.3 공정 교정

(디스플레이는 일반적인 전도도 센서 교정을 반영합니다)

섹션 7.1 “교정 모드 들어가기”에 설명된 대로 전도도 센서 교정 모드에 들어가서 보상 모드 중 하나를 선택합니다(섹션 7.2 “4전극 센서의 전도도 교정” 참조).

Process Calibration을 선택하고 [ENTER]를 누릅니다. 전도도 센서의 경우 공정 교정은 항상 기울기 교정으로 수행됩니다.

샘플을 취하고 [ENTER] 키를 다시 눌러 현재 측정값을 저장합니다.

진행 중인 교정 공정 중에 화면에 교정과 관련된 채널 문자 “A”또는 “B”가 깜박입니다.

샘플의 전도도 값을 결정한 후 [CAL] 키를 눌러 교정을 진행합니다.

샘플의 전도도 값을 입력한 다음 [ENTER] 키를 눌러 교정 결과의 계산을 시작합니다.

교정 후 Multiplier 또는 기울기 교정 계수 “M”과 Adder 또는 오프셋 교정 계수 “A”가 표시 됩니다.

ISM(디지털) 센서의 경우, 조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우, 조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 “교정 완료” 내용을 참조하십시오.

## 7.3 pH 교정

pH 센서의 경우 M400/2XH 유형 1 트랜스미터는 9개의 미리 설정된 버퍼 세트 또는 수동 버퍼 입력을 가진 1점, 2점(자동 또는 수동 모드) 또는 공정 교정을 특징으로 합니다. 버퍼 값은 25 °C입니다. 자동 버퍼 인식으로 기기를 교정하려면 이러한 값과 맞는 표준 pH 완충액이 필요합니다. (8.2.3.3 섹션 모드 구성 및 버퍼 세트 선택용 "pH/ORP 파라미터"도 참조하십시오.) 자동 교정을 이용하기 전 맞는 버퍼 테이블을 선택합니다 (19장 "버퍼 테이블" 참조).



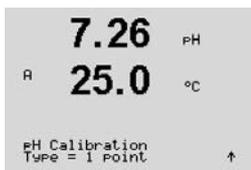
**참고:** 이중 멤브레인 pH 전극(pH/pNa)의 경우 버퍼 Na<sup>+</sup> 3.9M(섹션 19.2.1 "Mettler-pH/pNa 버퍼" 참고)만 사용할 수 있습니다.

### 7.3.1 1-point 교정

섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 pH 교정 모드에 들어갑니다.



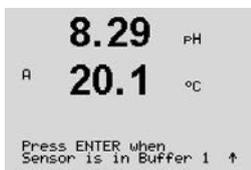
1점 교정을 선택합니다. pH 센서의 경우 1점 교정은 항상 오프셋 교정으로 수행됩니다.



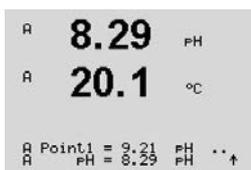
파라미터화된 드리프트 제어에 따라(8.2.3.3장 "pH 파라미터" 참조) 다음 두 개 모드 중 하나가 활성화됩니다.

#### 7.3.1.1 Auto 모드

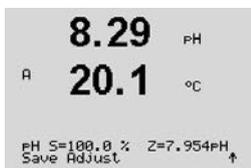
전극을 완충액에 넣고 [ENTER] 키를 눌러 교정을 시작합니다.



디스플레이에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(1점) 및 측정값이 표시됩니다.

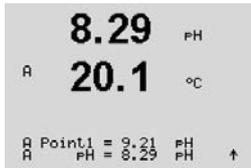


안정화 기준이 충족되면 즉시 디스플레이가 변합니다. 화면에는 이제 기울기 교정 계수 S와 오프셋 교정 계수 Z가 표시됩니다.

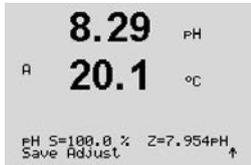


ISM(디지털) 센서의 경우, 조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우, 조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 "교정 완료" 내용을 참조하십시오.

### 7.3.1.2 수동 모드



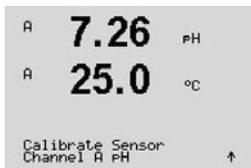
전극을 완충액에 넣습니다. 디스플레이에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(1점) 및 측정값이 표시됩니다. [ENTER]를 눌러 진행합니다.



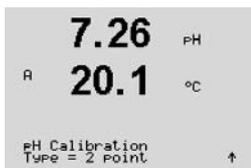
화면에는 이제 기울기 교정 계수 S와 오프셋 교정 계수 Z가 표시됩니다.

ISM(디지털) 센서의 경우, 조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우, 조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 “교정 완료” 내용을 참조하십시오.

### 7.3.2 2점 교정



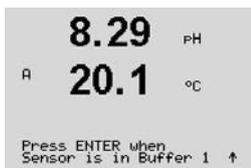
섹션 7.1 “교정 모드 들어가기”에 설명된 대로 pH 교정 모드에 들어갑니다.



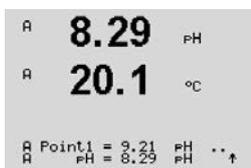
2점 교정을 선택하십시오.

파라미터화된 드리프트 제어에 따라(8.2.3.3장 “pH 파라미터” 참조) 다음 두 개 모드 중 하나가 활성화됩니다.

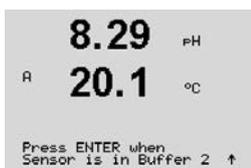
#### 7.3.2.1 자동 모드



전극을 첫 번째 완충액에 넣은 다음 [ENTER] 키를 누릅니다.

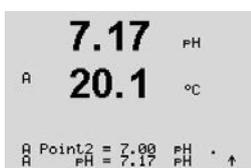


디스플레이에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(1점) 및 측정값이 표시됩니다.



안정화 기준이 충족되면 디스플레이가 변하고 전극을 두 번째 버퍼에 넣으라는 메시지가 표시됩니다.

전극을 두 번째 완충액에 넣고 [ENTER] 키를 눌러 교정을 계속합니다.



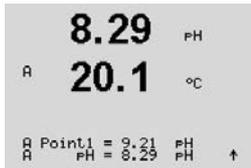
디스플레이에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(2점) 및 측정값이 표시됩니다.



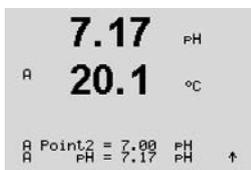
안정화 기준이 충족되면 디스플레이는 기울기 교정 계수 S와 오프셋 교정 계수 Z를 표시하도록 변경됩니다.

ISM(디지털) 센서의 경우, 조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우, 조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 “교정 완료” 내용을 참조하십시오.

### 7.3.2.2 수동 모드



전극을 일차 완충액에 넣습니다. 디스플레이에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(1점) 및 측정값이 표시됩니다. [ENTER]를 눌러 진행합니다.



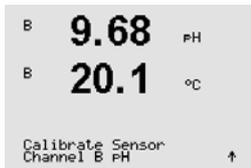
트랜스미터를 이차 완충액에 넣습니다. 화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 2) 및 측정값이 표시됩니다. [ENTER]를 눌러 진행합니다.



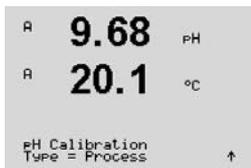
디스플레이에는 기울기 교정 계수 S와 오프셋 교정 계수 Z가 표시됩니다.

ISM(디지털) 센서의 경우, 조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우, 조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 “교정 완료” 내용을 참조하십시오.

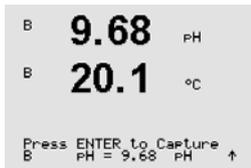
### 7.3.3 공정 교정



섹션 7.1 “교정 모드 들어가기”에 설명된 대로 pH 교정 모드에 들어갑니다.



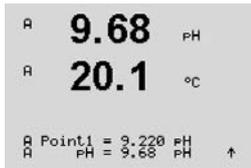
공정 교정을 선택하십시오. pH 센서를 사용한 공정 교정은 항상 오프셋 교정으로 수행됩니다.



샘플을 취하고 [ENTER] 키를 다시 눌러 현재 측정값을 저장합니다. 진행 중인 교정 공정을 표시하기 위해 화면에 “A” 또는 “B”(채널에 따라)가 깜박입니다.



샘플의 pH값을 결정한 후 [CAL] 키를 다시 눌러 교정을 진행합니다.



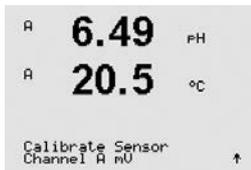
샘플의 pH 값을 입력한 다음 [ENTER] 키를 다시 눌러 교정 결과의 계산을 시작합니다.



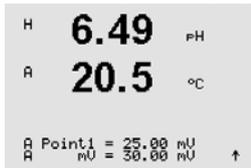
교정 후 기울기 교정 요소 S와 오프셋 요소 계수 Z가 표시됩니다.

ISM(디지털) 센서의 경우, 조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 아날로그 센서의 경우, 조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 “교정 완료” 내용을 참조하십시오.

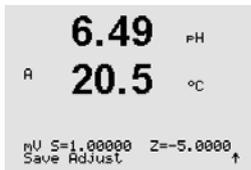
### 7.3.4 mV 교정(아날로그 센서의 경우만)



섹션 7.1 “교정 모드 입력하기”에 설명된 대로 mV 교정 모드에 들어갑니다.



이제 사용자는 Point 1에 들어갈 수 있습니다. 오프셋 교정 계수는 측정값(line 4, mV = ...) 대신 Point1 값을 이용하여 계산되고 다음 화면에 표시됩니다.



Z는 새로 계산된 오프셋 교정 계수입니다. 기울기 교정 계수 S는 항상 1이고 계산에 들어가지 않습니다.

조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 “교정 완료” 내용을 참조하십시오.

### 7.3.5 ORP 교정(ISM 센서의 경우만)

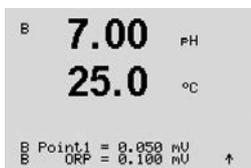
ISM 기술에 기반을 둔 용액 접지의 pH 센서가 M400에 연결되면 트랜스미터는 추가로 pH 교정 및 ORP 교정을 수행할 수 있는 옵션을 제공합니다.



**참고:** ORP 교정을 선택한 경우 pH로 정의된 파라미터(8.2.3.3장 “pH/ORP 파라미터” 참조, 경로: Menu/Configure/Measurement/pH)는 고려되지 않을 것입니다.

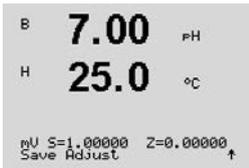


섹션 7.1 “교정 모드 들어가기”에 설명된 대로 ORP 교정 모드에 들어갑니다.



이제 사용자는 Point 1에 들어갈 수 있습니다. 또한 실제 ORP가 표시됩니다.

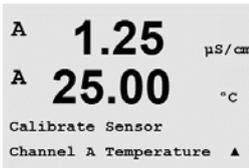
[ENTER]를 눌러 진행합니다.



디스플레이에는 기울기 교정 계수 S와 오프셋 교정 계수 Z가 표시됩니다.

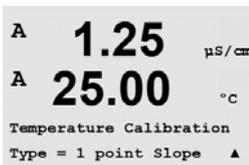
조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 “교정 완료” 내용을 참조하십시오.

## 7.4 센서 온도 교정 (아날로그 센서의 경우에만)

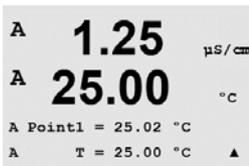


섹션 7.1 “교정 모드 들어가기”에 설명된 대로 센서 교정 모드에 들어가서 온도를 선택합니다.

### 7.4.1 1점 센서 온도 교정



1점 교정을 선택합니다. 1점 교정으로 Slope 또는 Offset을 선택할 수 있습니다. Slope를 선택하여 Slope 계수 M(Multiplier)를 다시 계산하거나 Offset를 선택하여 오프셋 교정 계수 A(Adder)를 다시 계산합니다.

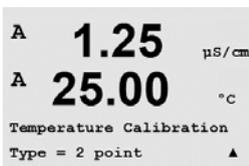


Point 1에 대한 값을 입력하고 [ENTER]를 누릅니다.

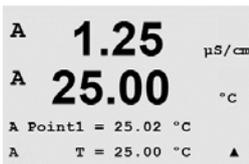


조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 “교정 완료” 내용을 참조하십시오.

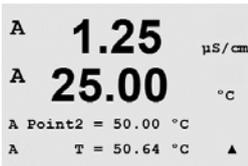
### 7.4.2 2점 센서 온도 교정



교정 유형으로 2 Point를 선택합니다.



Point 1에 대한 값을 입력하고 [ENTER]를 누릅니다.



Point 2에 대한 값을 입력하고 [ENTER]를 누릅니다.



조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. 7.1.2 “교정 완료” 내용을 참조하십시오.

## 7.5 센서 교정 상수 편집 (아날로그 센서 전용)

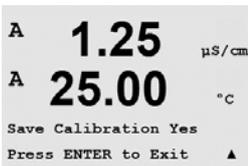


섹션 7.1 “교정 모드 들어가기”에 설명된 대로 교정 모드에 들어가고 Edit, Edit pH 또는 Edit mV를 선택합니다.



선택된 센서에 대한 모든 교정 상수가 표시됩니다. 주요한 측정 상수(p)는 Line 3에 표시됩니다. 센서에 대한 2차 측정(온도) 상수(s)는 Line 4에 표시됩니다.

교정 상수는 이 메뉴에서 변경할 수 있습니다.



Yes를 선택하여 새 교정값을 저장하면 화면에 교정 성공이 표시됩니다.



**참고:** 새 아날로그 전도도 센서가 M400/2XH 유형 1 트랜스미터에 연결될 때마다 센서 라벨에 위치한 고유한 교정 데이터(셀 상수 및 오프셋)를 입력해야 합니다.

## 7.6 센서 확인



섹션 7.1 “교정 모드 들어가기”에 설명된 대로 pH 교정 모드에 들어갑니다. 이후 Verify(확인)를 선택합니다.

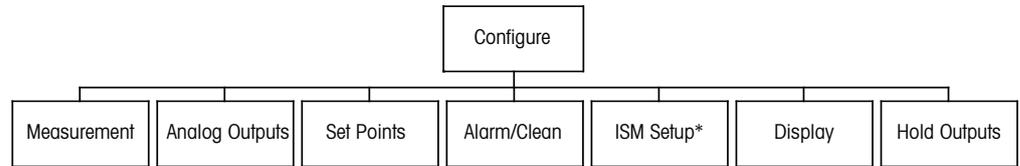


전기 단위로 된 일차와 이차 측정의 측정된 신호가 표시됩니다. 이 값을 교정할 때 미터 교정 요소가 사용됩니다.

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

## 8 구성

(경로: Menu/Configure)



\* Only available in combination with ISM sensors

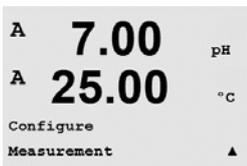
### 8.1 구성 모드 들어가기



측정 모드에 있는 동안 ◀ 키를 누릅니다. ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 Configure – Menu로 이동하고 [ENTER]를 누릅니다.

### 8.2 측정

(경로: Menu/Configure/Measurement)



섹션 8.1 “구성 모드 들어가기”에 설명된 대로 구성 모드에 들어갑니다.

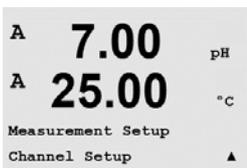
[ENTER] 키를 눌러 이 메뉴를 선택합니다. 이제 다음 하위 메뉴를 선택할 수 있습니다. Channel Setup, Temperature Source, pH 및 Set Averaging.

#### 8.2.1 채널 설정

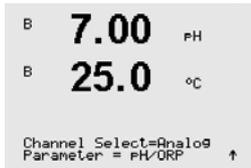
(경로: Menu/Configure/Measurement/Channel Setup)

[ENTER] 키를 눌러 “Channel Setup” 메뉴를 선택합니다.

연결된 센서(아날로그 또는 ISM)에 따라 채널을 선택할 수 있습니다.



### 8.2.1.1 아날로그 센서



Analog 센서 유형을 선택하고 [ENTER]를 누릅니다.

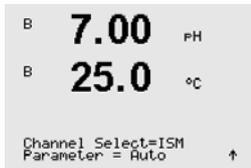
가능한 측정 유형은(트랜스미터 유형에 따라):

측정 파라미터	설명	트랜스미터 M400/2XH 유형 1
pH/ORP	InPro 2xxx	•
	InPro 31xx	–
	InPro 32xx	•*
	InPro xxx3	–
	InPro 33xx	–
	InPro 4xxx	•
Cond(2)	2 전극 전도도	–
Cond(4)	4 전극 전도도	•

\* InPro3253i 제외

이제 디스플레이의 각 라인에 대해 센서 채널 "A"뿐만 아니라 측정과 단위 승수로 화면의 4 라인을 구성할 수 있습니다. [ENTER] 키를 누르면 라인 a,b,c와 d에 대한 선택이 표시됩니다.

### 8.2.1.2 ISM 센서



ISM 센서 유형을 선택하고 [ENTER]를 누릅니다.

ISM 센서가 연결되면 트랜스미터는 센서 유형을 자동으로 인식합니다(파라미터 = Auto). 트랜스미터 유형에 따라 채널을 특정 측정 파라미터에 고정할 수도 있습니다(파라미터 = pH/ORP, pH/pNa, Cond(4), O<sub>2</sub> hi, O<sub>2</sub> lo, O<sub>2</sub> trace).

측정 파라미터	설명	트랜스미터 M400/2XH 유형 1
pH/ORP	InPro 2xxxi	•
	InPro 31xxi	–
	InPro 32xxi	•*
	InPro xxx3i	–
	InPro 42xxi	•
	InPro X1 XLS/XPS	•
pH/pNa	InPro 48xxi	•
Cond(4)	InPro 7100i	–

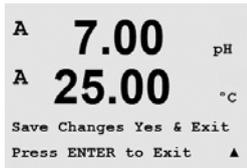
\* InPro3253i 제외

이제 디스플레이의 각 라인에 대해 센서 채널 "A"뿐만 아니라 측정과 단위 승수로 화면의 4 라인을 구성할 수 있습니다. [ENTER] 키를 누르면 라인 a,b,c와 d에 대한 선택이 표시됩니다.



**참고:** 측정값과 ISM 값 DLI, TTM 및 ACT를 다른 라인에 배정할 수 있으며, 아날로그 출력(8.3장 "아날로그 출력" 참조)이나 설정점(8.4장 "설정점" 참조)에 연결할 수 있습니다.

### 8.2.1.3 채널 설정의 변경 내용을 저장합니다.



이전 장에서 설명된 채널 설정 절차를 마치고 [ENTER] 키를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.

### 8.2.2 온도 소스(아날로그 센서의 경우만)

(경로: Menu/Configure/Measurement/Temperature Source)

8.2 "측정"에서 설명한 대로 측정을 입력합니다. ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 Temperature Source를 선택하고 [ENTER] 키를 누르십시오.



다음 옵션을 선택할 수 있습니다.



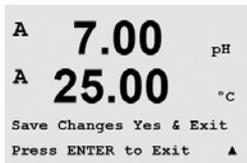
- Auto: 트랜스미터는 온도 소스를 자동으로 인식합니다
- Use NTC22K: 부착된 센서에서 입력값을 가져옵니다.
- Use Pt1000: 부착된 센서에서 온도 입력값을 가져옵니다.
- Use Pt100: 부착된 센서에서 입력값을 가져옵니다.
- Fixed = 25 °C: 특정한 온도값을 입력할 수 있게 해줍니다. 사용자가 온도 소스 없이 pH를 사용할 경우 반드시 선택해야 합니다.



**참고:** 온도 소스가 고정으로 설정되면 pH 전극의 1점 및/또는 2점 교정 중에 적용되는 온도를 해당 교정 절차 내에서 조정할 수 있습니다. 교정 후에는 이 구성 메뉴에서 지정된 고정 온도가 다시 유효해집니다.

[ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다.

No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.



### 8.2.3 파라미터 관련 설정

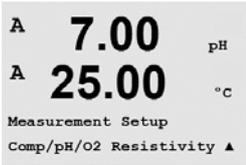
(경로: Menu/Configure/Measurement/pH)

전도도, pH와 등 각 파라미터에 대해 추가 측정 및 교정 파라미터를 설정할 수 있습니다.



**참고:** pH/pNa 센서를 설정하려면 pH 메뉴를 사용하십시오.

섹션 8.1 "구성 모드 들어가기"에 설명된 대로 구성 모드에 들어가서 Measurement 메뉴를 선택합니다(섹션 8.2 "측정"을 참조).



연결된 센서에 따라 A 또는 ▼ 키를 사용하여 메뉴를 선택할 수 있습니다. [ENTER]를 누릅니다.

자세한 내용은 선택된 파라미터에 따라 다음 설명을 참조하십시오.

### 8.2.3.1 전도도 온도 보상

채널 설정(8.2.1장 "채널 설정" 참조) 중에 파라미터 전도도를 선택한 경우 온도 보상 모드를 선택할 수 있습니다. 온도 보상은 애플리케이션의 특성에 맞아야 합니다. 트랜스미터는 이 값을 측정된 전도도에 대한 결과의 계산 및 표시에 의한 온도 보상으로 간주합니다.

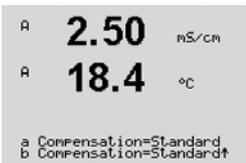


**참고:** 교정 목적으로 각각의 버퍼 샘플에 대해 "Cal/Compensation" 메뉴에서 정의한 온도 보상이 고려될 것입니다(7.2장 "4전극 센서의 전도도 교정" 참조).

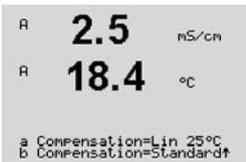
이 조정을 위해 이후 표시될 "Resistivity"메뉴를 선택해야 합니다.(8.2.3장 "파라미터 관련 설정" 참조)

처음 2개의 측정 라인이 화면에 표시됩니다. 이 장은 첫번째 측정 라인에 대한 절차를 설명합니다. ▶ 키를 사용하여 두번째 라인을 선택합니다. 세번째 및 네번째 라인을 선택하려면 [ENTER]를 누르십시오. 이 절차는 모든 측정 라인에서 동일한 방식으로 작동합니다.

"Standard", "Lin 25 °C" 및 "Lin 20 °C" 중 하나를 선택합니다.

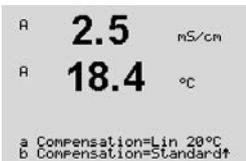


표준 보상은 비선형 고 순도 효과를 위한 보상 뿐만 아니라 기존의 중성염 불순물에 대한 보상을 포함하고 ASTM 표준 D1125와 D5391을 준수합니다.



Lin 25 °C 보상은 "% per °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 "% per °C"(20 °C에서의 편차)로 표현된 계수로 판독값을 조절합니다. 용액의 선형 온도 계수가 잘 특성화된 경우에만 이용하십시오.

공장 기본 설정은 2.0%/°C입니다.



보상 모드 "Lin 25 °C" 또는 "Lin 20 °C"가 선택된 경우 [ENTER]를 누른 후 판독값의 조정을 위한 계수를 수정할 수 있습니다(측정 라인 1 또는 2에서 작업하는 경우 [ENTER]를 두 번 누릅니다).

온도 보상을 위한 계수를 조정하십시오.

[ENTER]를 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.

### 8.2.3.2 농도 테이블

채널 설정(8.2.1장 "채널 설정" 참조) 중에 파라미터 전도도를 선택한 경우 전도도 테이블을 정의할 수 있습니다.

사용자 맞춤 솔루션을 구성하기 위해 최대 9개의 농도값이 최대 9개의 온도와 함께 매트릭스에서 수정될 수 있습니다. 이를 통해 원하는 값이 농도 테이블 메뉴에서 편집될 수 있습니다. 또한 일치하는 온도와 농도값을 위한 전도도값이 편집될 수 있습니다.

설정에서 "Concentration Table" 메뉴를 선택하여 표시하는 경우 8.2.3장 "파라미터 관련 설정"을 참조해 주십시오.

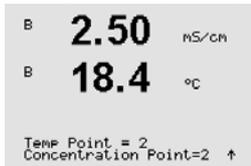
원하는 **유닛**을 결정합니다.



[ENTER]를 누릅니다.

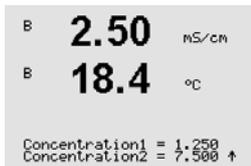
**참고:** 디스플레이에서 사용된 유닛을 선택하려면 섹션 8.2.1 "채널 설정"을 참조하십시오.

원하는 온도점 "Temp Point" 및 농도점 "Concentration Point"의 갯수를 입력합니다.



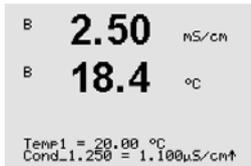
[ENTER]를 누릅니다.

각각의 농도에 대한 값을 입력합니다(**ConcentrationX**).



[ENTER]를 누릅니다.

첫번째 온도값(**Temp1**)을 입력하고 이 온도에서의 첫번째 농도에 귀속될 전도도값을 입력합니다.



[ENTER]를 누릅니다.

첫번째 온도에서의 두번째 농도값에 귀속될 전도도값을 입력하고 [ENTER] 등을 누릅니다.

첫번째 온도점에서의 각각의 농도값에 귀속될 모든 전도도값을 입력한 후에 같은 방식으로 두번째 온도점(**Temp2**)의 값과 두번째 온도에서의 첫번째 농도값에 귀속될 전도도값을 입력합니다. [ENTER]를 누르고 첫번째 온도점에 대해 설명한 것과 같은 방식으로 다음 농도점을 설정합니다.

이러한 방식으로 모든 온도점에 값을 입력합니다. 마지막 값을 입력한 후에 [ENTER]를 다시 누르면 Save Changes(변경 내용 저장) 대화창이 나타납니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.



**참고:** 온도에 대한 값은 Temp1에서 Temp2로, Temp3로 갈수록 높아져야 합니다. 농도에 대한 값은 Concentration1에서 Concentration2로, Concentration3 등으로 갈수록 높아져야 합니다.



**참고:** 각각의 온도에서의 전도도값은 Concentration1에서 Concentration2로, Concentration3 등으로 갈수록 높아지거나 낮아져야 합니다. 최대값 및/또는 최소값은 허용되지 않습니다. 각각의 농도에 대해 Temp1에서의 전도도값이 높아질 경우 다른 온도에서의 전도도값도 높아져야 합니다. 각각의 농도에 대해 Temp1에서의 전도도값이 낮아질 경우 다른 온도에서의 전도도값도 낮아져야 합니다.

### 8.2.3.3 pH/ORP 파라미터

채널 설정(8.2.1장 “채널 설정” 참조) 중에 파라미터 pH/ORP를 선택하거나 ISM 기술에 기반한 pH 센서가 트랜스미터에 연결된 경우 파라미터 드리프트 제어, 버퍼 인식, STC, IP, 고정된 교정 온도 및 기울기와 영점을 위해 표시된 유닛을 각각 조정하여 설정할 수 있습니다.

조정 및 설정 정보 입력을 위해 “pH” 메뉴를 선택하고 표시해야 합니다(8.2.3장 “파라미터 관련 설정” 참조).



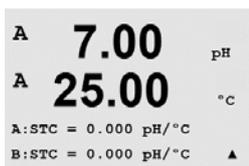
교정을 위해 **드리프트 제어**를 Auto(드리프트와 시간 기준을 준수해야 함) 또는 Manual(언제 신호가 교정을 완료할 만큼 충분히 안정되는지 사용자가 결정할 수 있음)로 선택한 다음 자동 버퍼 인식을 위한 관련 버퍼 테이블을 선택합니다. 드리프트율이 19초 간격 동안 0.4 mV 이하인 경우 판독값은 안정되고 마지막 판독을 이용하여 교정이 수행됩니다. 300초 내에 드리프트 기준이 충족되지 않으면 교정이 끝나고 “Calibration not done. Press ENTER to Exit” 메시지가 표시됩니다.

[ENTER]를 누릅니다.

교정 시 자동 **버퍼 인식**을 위해 사용할 완충액 세트를 선택합니다. Mettler-9, Mettler-10, NIST Tech, NIST Std = JIS Std, HACH, CIBA, MERCK, WTW, JIS Z 8802 또는 없음. 버퍼값은 섹션 19 “버퍼 테이블”을 참조하십시오. 자동 버퍼 기능이 사용되지 않는 경우 또는 이용 가능한 버퍼가 상기와 다른 경우 None를 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.



**참고:** 이중 멤브레인 pH 전극(pH/pNa)의 경우 버퍼 Na<sup>+</sup> 3.9M(섹션 19.2.1 “Mettler-pH/pNa 버퍼” 참조)만 사용할 수 있습니다.



**STC**는 25 °C를 참조한 pH/°C 단위의 용액 온도 계수입니다(대부분의 응용 분야에서 기본값 = 0.000). 순수의 경우 0.016 pH/°C의 설정을 이용해야 합니다. 9 pH 근처의 낮은 전도도 발전소 샘플의 경우 0.033 pH/°C 설정을 사용해야 합니다. 이러한 양의 계수는 이러한 샘플의 pH에 대한 음의 온도 영향을 보상합니다. [ENTER]를 누릅니다.



**IP**는 등온점 값입니다(대부분의 응용 분야에서 기본 = 7.000) 특정한 보상 요건 또는 비표준 내부 버퍼값의 경우 이 값을 변경할 수 있습니다. [ENTER]를 누릅니다.



**STC RefTemp**는 용액 온도 보상에 관련된 온도를 설정합니다. 표시된 값과 출력 신호는 STC RefTemp로 연계됩니다. “아니오”를 선택하는 경우 용액 온도 보상이 사용되지 않음을 의미합니다. 가장 일반적인 기준 온도는 25°C입니다. [ENTER]를 누릅니다.



화면에 표시된 기울기의 단위와 영점을 선택할 수 있습니다. 기울기 단위에 대한 기본 설정은 [%]이고 [pH/mV]로 변경할 수 있습니다. 영점의 경우 단위의 기본 설정은 [pH]이고 [mV]로 변경할 수 있습니다. ▶ 키를 이용하여 입력 필드로 이동하고 ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 단위를 선택합니다.

[ENTER]를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 디스플레이 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.

## 8.2.4 평균 설정

섹션 8.1 “구성 모드 들어가기”에 설명된 대로 구성 모드에 들어가서 메뉴 Measurement를 선택합니다(섹션 8.2 “측정”을 참조).

▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 “Set Averaging” 메뉴를 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.

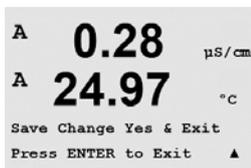


이제 각 측정 라인에 대한 평균 방법(소음 필터)을 선택할 수 있습니다. 옵션은 Special(기본), None, Low, Medium 및 High입니다.

None = 평균 또는 필터링 없음  
 Low = 3점 이동 평균과 동등  
 Medium = 6점 이동 평균과 동등  
 High = 10점 이동 평균과 동등  
 Special = 단일 변경에 따른 평균(일반적으로 높은 평균, 하지만 입력 신호의 큰 변경의 경우는 낮은 평균)



[ENTER] 키를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.



## 8.3 아날로그 출력

(경로: Menu/Configure/Analog Outputs)

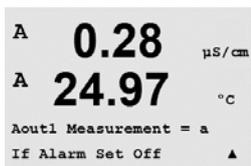
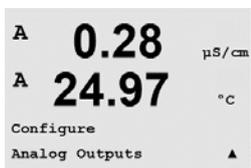
섹션 8.1 “구성 모드 들어가기”에 설명된 대로 구성 모드에 들어가거나 ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 메뉴 “Analog Output”으로 갑니다.

[ENTER] 키를 눌러 이 메뉴를 선택하여 4개의 아날로그 출력을 구성할 수 있습니다.

아날로그 출력이 선택되면 ◀와 ▶ 버튼을 이용하여 구성 가능한 파라미터 사이에서 이동할 수 있습니다. 파라미터가 선택되면 다음 표에 따라 설정을 선택할 수 있습니다.

경보 값이 선택되면(8.5.1장 “경보” 참조, 경로: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm), 이 경보 조건이 발생할 경우 아날로그 출력이 이 값으로 변경됩니다.

“Aout1 측정 = a” 파라미터를 활용해, 아날로그 출력 1은 측정된 “a”값으로 할당됩니다. “Aout2 측정 = a” 파라미터를 활용해, 아날로그 출력 2은 측정된 “b”값으로 할당됩니다.



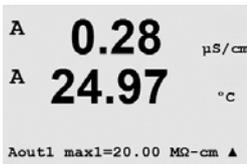


**참고:** 측정값과 ISM 값 DLI, TTM 및 ACT가 디스플레이에서 일치하는 라인에 배정된 경우 아날로그 출력에 연결할 수 있습니다(8.2.1.2장 "ISM 센서" 참조)

"경보 설정" 파라미터인 경우, 전류는 경보가 발생할시 3.6 mA 또는 22.0 mA(기본)로 설정됩니다.

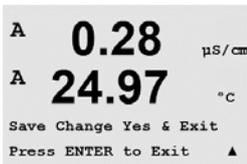
"AoutX Type" 파라미터는 "일반"입니다. "AoutX Range" 파라미터는 "4-20 mA"입니다.

Aout의 최소와 최대 값을 입력합니다.



자동 범위가 선택되면 Aout max1을 구성할 수 있습니다. Aout max1은 Auto-Range의 첫 번째 범위에 대한 최대값입니다. Auto-Range의 두 번째 범위에 대한 최대값은 이전 메뉴에서 설정됩니다. Logarithmic Range가 선택된 경우 십진수를 "Aout1 # (십진수) =2"로 요청합니다.

Hold 모드의 값은 Last 값을 유지하도록 구성하거나 Fixed 값으로 설정할 수 있습니다.



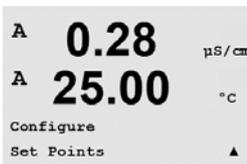
[ENTER] 키를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.

## 8.4 설정점

(경로: Menu/Configure/Set Points)

섹션 8.1 "구성 모드 들어가기"에 설명된 대로 구성 모드에 들어가거나 ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 "Set Points" 메뉴로 갑니다.

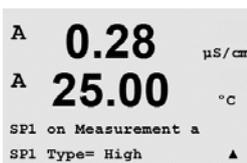
[ENTER] 키를 눌러 이 메뉴를 선택합니다.



모든 측정에서 최대 6 설정점을 구성할 수 있습니다(a ~ d). 가능한 설정점 유형은 Off, High, Low, Outside(<->)와 Between(>-<)입니다.

"외부" 설정점은 측정이 상한을 초과하거나 하한 아래로 떨어질 때마다 경보 상태를 초래합니다. "사이" 설정점은 측정이 상한과 하한 사이에 있을 때마다 경보 상태를 초래합니다.

Setpoint에 대한 원하는 값을 입력하고 [ENTER]를 누릅니다





**참고:** 측정값과 ISM 값 DLI, TTM 및 ACT가 디스플레이에서 일치하는 라인에 배정된 경우 설정점에 연결할 수 있습니다 (8.2.1.2장 "ISM 센서" 참조).



정의된 설정점 유형에 따라 이 화면은 설정점에 대한 값을 조절할 수 있는 옵션을 제공합니다.

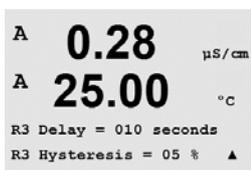
[ENTER]를 눌러 진행합니다.



**범위 벗어남(Out of Range)**

구성되면 선택된 OC는 할당된 입력 채널에서 센서 Out of Range 조건이 감지되는 경우 활성화됩니다. 설정점을 선택하고 "Yes" 또는 "No"를 선택합니다. 설정점 경보 상태에 도달하면 활성화될 원하는 OC를 선택합니다.

[ENTER]를 누릅니다.



**지연**

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

**이력**

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

높은 설정점의 경우 측정은 OC가 비활성화되기 전에 설정점 값 이하의 표시된 이력 현상 이상 감소해야 합니다. 낮은 설정점의 경우 측정은 OC가 비활성화되기 전에 설정점 값보다 최소한 이 이력 현상 이상 증가해야 합니다. 예를 들어 높은 설정점 100 및 이력 현상 10에서 이 값이 초과되면 측정은 OC가 비활성화되기 전에 90 이하로 떨어져야 합니다.

[ENTER]를 누릅니다.



**Hold**

OC Hold Status "Last", "On" 또는 "Off"를 입력합니다. 이는 OC가 홀드 상태 동안 가계 되는 상태입니다.

**상태**

OC 접점은 관련된 설정점을 초과할 때까지 일반 상태에 있고 그런 다음 OC가 활성화되고 접촉 상태가 변합니다.

"Inverted"를 선택하여 OC의 정상 작동 상태(예를 들어, 설정점을 초과할 때까지 일반적으로 높은 전압 상태는 낮은 전압 상태에 있습니다)를 되돌립니다. "Inverted" OC 작동은 역으로 작동하는 기능입니다. OC는 구성될 수 있습니다.

[ENTER] 키를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값을 폐기하고 측정 디스플레이 화면으로 되돌아가며 Yes를 선택하면 변경 내용이 저장됩니다.

## 8.5 경보/세척

(경로: Menu/Configure/Alarm/Clean)

섹션 8.1 “구성 모드 들어가기”에 설명된 대로 구성 모드에 들어갑니다.

이 Menu로 Alarm과 Clean 기능을 구성할 수 있습니다.



### 8.5.1 경보

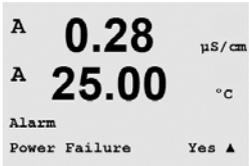
“Setup Alarm”을 선택하려면 “Alarm”이 깜박이도록 ▲ 또는 ▼ 키를 누릅니다.

◀ 과 ▶ 버튼을 이용하여 “Use OC #”로 갑니다. ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 Alarm에 사용될 OC를 선택하고 [ENTER]를 누릅니다.

다음 중 하나의 이벤트에 경보가 발생할 수 있습니다.

1. 전원 고장
2. 소프트웨어 고장
3. Rg 진단 – pH 유리막 저항(pH의 경우만, pH/pNa Rg 진단으로 pH와 pNa 분리막 유리를 둘다 감지)
4. Rr 진단 – pH 기준 저항(pH 센서만, pH/pNa 제외)
5. 전도도 셀 열림(아날로그 4-e 센서의 경우만)
6. 전도도 셀 단락(아날로그 4-e 센서의 경우만)
7. 채널 A 연결 해제(ISM 센서의 경우만)

이러한 기준이 Yes로 설정되고 경보에 대한 조건이 제공되면 깜박이는 기호 ⚠가 디스플레이에 표시되고 경보 메시지가 기록되고(“메시지”장 참조, 경로: Info/Messages) 선택된 OC가 활성화됩니다. 또한 파라미터로 된 경우 경보는 현재 출력으로 표시될 수 있습니다(8.3 장 “아날로그 출력” 참조, 경로: Menu/Configure/Analog Outputs)



경보 상태는 다음과 같습니다.

1. 전원 고장 또는 전원 사이클링(cycling)이 있습니다.
2. 소프트웨어 감시자가 리셋을 수행합니다
3. Rg가 허용 한계를 벗어난 경우 예를 들어 측정 전극 깨짐(pH의 경우만, pH/pNa Rg 진단으로 pH와 pNa 분리막 유리를 둘다 감지)
4. Rr가 허용 한계를 벗어난 경우 예를 들어 측정 전극 깨짐(pH센서의 경우만, pH/pNa 제외)
5. 전도도 센서가 공기 중에 있는 경우(예를 들어, 빈 파이프 안에)(저항 전도도 센서의 경우만)
6. 전도도 센서에 단락이 있는 경우(저항 전도도 센서의 경우만)
7. 채널 A에 센서가 연결되지 않은 경우(ISM 센서의 경우만)
8. 전도도 센서가 공기 중에 있는 경우(예를 들어, 빈 파이프 안에)(ISM 전도도 센서의 경우만)
9. 막 본체 내의 전해질이 매우 낮은 수준이어서 음극과 기준 전극 사이의 연결이 방해되고 있으며, 예를 들어 전해질 교체나 충전과 같은 즉각적인 조치가 필요합니다.

1과 2의 경우 경보 메시지가 제거될 때 경보 지시기가 꺼집니다. 전원이 연속적으로 사이클링되거나 감시자가 시스템을 반복적으로 재설정하는 경우 다시 나타납니다.

#### pH 센서에만 해당

3과 4의 경우 메시지가 삭제되고 센서가 교체되거나 수리되어 Rg와 Rr이 규격 내에 있게 되면 알람 지시기가 꺼집니다. Rg 또는 Rr 메시지가 삭제되고 Rg 또는 Rr이 계속 허용 오차를 벗어나 있는 경우 경보가 유지되고 메시지가 다시 나타납니다. 이 메뉴로 가서 Rg Diagnostics를 No로 설정하여 Rg 경보는 끌 수 있습니다. 이 메시지를 삭제할 수 있고 Rg가 허용 오차를 벗어나더라도 경보 지시기가 꺼질 수 있습니다.



각 Alarm OC는 Normal 또는 Inverted 상태로 구성할 수 있습니다. 또한 활성화에 대한 지연을 설정할 수 있습니다. 자세한 내용은 섹션 8.4 “설정점”을 참조하십시오.

[ENTER] 키를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 Yes를 선택하면 입력된 값이 현재 값이 됩니다.

**참고** 디스플레이에 추가적인 경보가 있는지 확인하십시오. 다른 경고와 경보 목록은 14장 “문제해결”을 참조하십시오.

## 8.5.2 세척

세척 사이클에 사용하도록 OC를 구성합니다.

기본값은 OC 1입니다.



Cleaning 간격은 0.000 ~ 999.9 시간으로 설정할 수 있습니다. 0으로 설정하면 세척 사이클이 꺼집니다. 세척 시간은 0 ~ 9999초가 될 수 있고 Cleaning Interval보다 작아야 합니다.

원하는 OC상태를 선택: Normal 또는 Inverted.



[ENTER] 키를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.



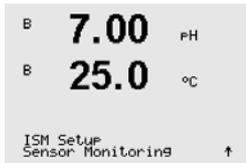
## 8.6 ISM 셋업 (pH ISM 센서에서 사용 가능)

(경로: Menu/Configure/ISM Setup)

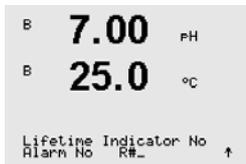
섹션 8.1 “구성 모드 들어가기”에 설명된 대로 구성 모드에 들어가거나 ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 “ISM set up” 메뉴로 갑니다. [ENTER]를 누릅니다.

### 8.6.1 센서 모니터링

[ENTER]를 눌러 “Sensor Monitoring” 메뉴를 선택합니다.



센서 모니터링 옵션은 켜지거나 꺼질 수 있으며 모든 경보는 특정 출력 OC에 지정될 수 있습니다. 다음 옵션이 가능합니다.



**수명 표시기:** 동적 수명 표시기는 pH 전극의 수명이 다할 경우 실제로 노출된 작업 강도에 기초한 수명을 추정할 수 있습니다. 이 센서는 영구적으로 과거 기간동안의 평균적인 작업강도를 고려하며, 이에 따라 수명을 증가/감소시킬 수 있습니다.

수명 표시기	YES/NO
경보	R# choose OC

다음의 파라미터는 수명 표시기에 영향을 미칩니다.

동적 파라미터:	정적 파라미터:
- 온도	- 교정 이력
- pH 수치	- 영점 또는 기울기
- 유리 임피던스	
- 기준 임피던스	

이 센서는 내장 전극에 저장된 정보를 유지시키며 트랜스미터 또는 iSense 자산 관리 제품군을 통해 조회할 수 있습니다.

경보는 수명 표시기가 더이상 0일이 아닌 경우에 리셋됩니다(예: 새 센서를 연결 또는 측정 조건의 변경 이후)

수명 표시기가 켜진 경우 측정 모드에 들어가면 디스플레이의 라인 3에 값이 자동으로 나타납니다.

[ENTER]를 누릅니다.



**Time to Maintenance:** 이 타이머는 가능한 최고의 측정 성능을 유지하도록 다음 세척 사이클이 수행되어야 하는 시기를 추정합니다. 이 타이머는 DLI 파라미터의 중대한 변경에 의해 영향을 받습니다.

Time to Maintenance	YES/NO
경보	YES/NO R# choose OC

유지 보수 시기(Time to Maintenance)는 "Reset ISM Counter Timer" 메뉴를 사용하여 초기값으로 리셋될 수 있습니다(8.6.5장 "ISM 카운터/타이머 리셋" 참조).

[ENTER]를 누릅니다.

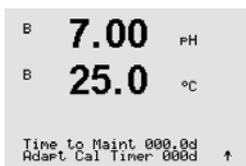


**Adaptive Cal Timer 활성화:** 이 타이머는 가능한 최고의 측정 성능을 유지하도록 다음 교정이 수행되어야 하는 시기를 추정합니다. 이 타이머는 DLI 파라미터의 중대한 변경에 의해 영향을 받습니다.

적응형 교정 타이머	YES/NO
경보	YES/NO R# choose OC

적응형 교정 타이머는 성공적인 교정 후에 자체 초기값으로 리셋됩니다. 성공적인 교정 후에는 경보도 리셋됩니다. 수명 표시기가 켜진 경우 디스플레이의 라인 4에 값이 자동으로 나타납니다.

[ENTER]를 누릅니다.



적응형 교정 타이머 뿐만 아니라 유지 보수 시기에 대한 초기값은 어플리케이션 운영 경험 및 센서에 다운로드된 애플리케이션에 따라 수정될 수 있습니다.



**참고:** 센서를 연결함으로써 유지 보수 시간 및/또는 적응형 교정 타이머에 대한 값은 센서에 의해 표시될 수 있습니다.

[ENTER] 키를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.

## 8.6.2 ISM 카운터/타이머 리셋

이 메뉴로 자동으로 리셋되지 않는 카운터 및 타이머 기능을 리셋할 수 있습니다. 적응형 교정 타이머는 성공적인 조정 또는 교정 후에 리셋됩니다.

▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 "Reset ISM Counter/Timer" 메뉴로 이동하고 [ENTER]를 누릅니다.



pH 센서를 연결하면 유지 보수 시기를 재설정할 수 있는 메뉴가 표시됩니다. 유지 보수 시기는 다음 작동 후에 리셋되어야 합니다.

pH 센서:            센서 상의 수동 유지 보수 사이클

[Press ENTER]



### 8.6.3 DLI 스트레스 조정(pH ISM 센서의 경우만)

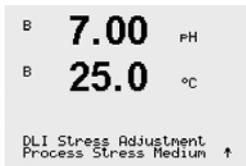
이 메뉴를 통해 DLI, TTM 및 ACT 데이터 진단의 교정이 응용 분야 요구사항 및/또는 경험에 포함될 수 있습니다.



**참고:** 이 기능은 상응하는 펌웨어 버전이 설치된 pH ISM 센서에서만 이용할 수 있습니다.



▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 "DLI Stress Adjustment" 메뉴로 이동하고 [ENTER]를 누릅니다



특정 응용 분야 및/또는 요구사항에 기초한 공정 스트레스 파라미터를 조정합니다.

- 낮음: DLI, TTM 및 ACT가 "Medium"(중간)에 비해 약 25% 증가합니다.
- 중간: 기본 값,(이전 펌웨어 버전의 트랜스미터에 기초한 DLI, TTM 및 ACT 값과 동일)
- 높음: DLI, TTM 및 ACT가 "Medium"(중간)에 비해 약 25% 감소합니다.

[ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값을 폐기하고 Yes를 선택하면 입력된 값을 활성화합니다.

## 8.7 디스플레이

(경로: Menu/Configure/Display)

섹션 8.1 "구성 모드 들어가기"에 설명된 대로 구성 모드에 들어갑니다.

이 메뉴는 표시될 값과 디스플레이 자체를 구성할 수 있게 해줍니다.



### 8.7.1 측정

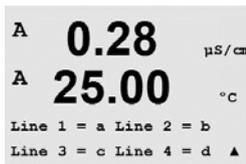
디스플레이에는 4 라인이 있습니다. 상단에 라인 1과 하단에 라인 4.

화면의 각 라인에 표시할 값(측정 a, b, c 또는 d)을 선택합니다.

a, b, c, d의 값 선택은 Configuration/Measurement/Channel Setup에 의거하여 수행해야 합니다.



"Error Display" 모드를 선택합니다. 경보 또는 경고가 발생했을 때 이 값이 "On"으로 설정된 경우 일반 Measurement 모드에서 경보 발생 시 메시지 "Failure - Press ENTER"가 라인 4에 표시됩니다.



[ENTER] 키를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 Yes를 선택하면 입력된 값이 현재 값이 됩니다.



## 8.7.2 분해능

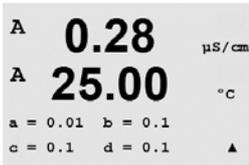
이 메뉴로 각 표시된 값의 분해능을 설정할 수 있습니다.

측정의 정확성은 이 설정의 영향을 받지 않습니다.



가능한 설정은 1, 0.1, 0.01, 0.001 또는 Auto입니다.

[ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다.

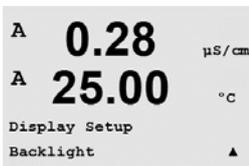


## 8.7.3 백라이트

이 Menu로 화면의 백라이트 옵션을 설정할 수 있습니다.

가능한 설정은 On, On 50% 또는 Auto Off 50%입니다. Auto Off 50%가 선택된 경우 키패드 조작이 없는 경우 4분 후 백라이트는 50%가 됩니다. 키를 누르면 백라이트는 다시 자동으로 켜집니다.

[ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다.



## 8.7.4 이름

이 Menu에서는 디스플레이의 라인 3과 4에 처음 9개의 문자에 표시된 알파벳 숫자 이름을 구성할 수 있습니다. 기본은 없음입니다(공백).

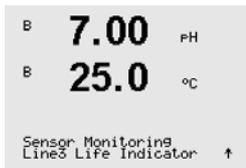
이름이 라인 3과/또는 4에 입력된 경우 측정은 같은 줄에 여전히 표시할 수 있습니다.

◀와 ▶ 키를 이용하여 변경할 숫자 사이에서 이동할 수 있습니다. ▲와 ▼ 키를 이용하여 표시할 문자를 변경합니다. 디스플레이 채널의 모든 숫자가 입력되면 [ENTER]를 눌러 Save Changes 대화상자를 불러 옵니다.

측정 모드의 결과로 나타나는 디스플레이는 측정에 앞서 라인 3과 4에 나타납니다.



### 8.7.5 ISM 센서 모니터링 (ISM 센서가 연결된 경우 가능)



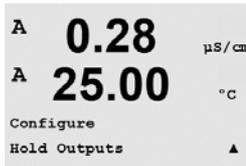
센서 모니터링을 통해 사용자는 센서 모니터링의 세부사항을 디스플레이의 라인 3 및 4에 표시할 수 있습니다. 다음 옵션이 가능합니다.

Line 3 Off/Time Indicator/Time to Maint/Adapt Cal Timer  
Line 4 Off/Time Indicator/Time to Maint/Adapt Cal Timer

### 8.8 아날로그 출력 유지

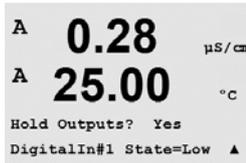
(경로: Menu/Configure/Hold Outputs)

섹션 8.1 “구성 모드 들어가기”에 설명된 대로 구성 모드에 들어갑니다.



“Hold outputs” 기능은 교정 공정 동안 적용됩니다. “Hold outputs”을 Yes으로 설정한 경우 교정 공정 동안 아날로그 출력, 출력 OC는 홀드 상태에 있습니다. 홀드 상태는 설정에 달려 있습니다. 가능한 홀드 설정에 대해서는 아래 표를 참조하십시오. 다음 옵션이 가능합니다.

Hold Outputs? Yes/No



“DigitalIn” 기능이 항상 적용됩니다. 디지털 입력에서 신호가 활성화되는 즉시 트랜스미터는 홀드 모드가 되고 아날로그 출력, 출력 OC의 값은 홀드 상태에 있게 됩니다.

DigitalIn1 / 2 State = Off/Low/High

**참고:** DigitalIn1은 채널 A(기존 센서)를 홀드시킵니다.  
DigitalIn2는 채널 B(ISM 센서)를 홀드시킵니다.

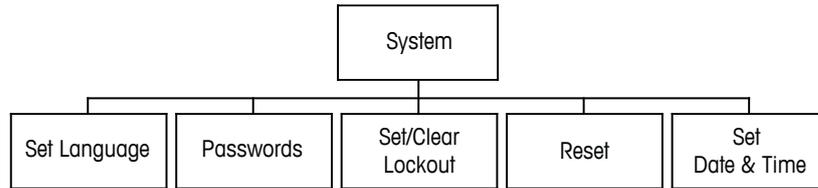
가능한 홀드 상태:

출력 OC:	On/Off	(Configuration/Set point)
아날로그 출력:	Last/Fixed	(Configuration/Analog output)



## 9 시스템

(경로: Menu/System)

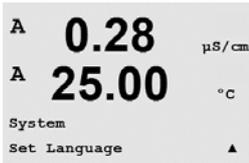


측정 모드에 있는 동안 ◀ 키를 누릅니다. ▼ 또는 ▲ 키를 눌러 "System" – Menu로 가서 [ENTER]를 누릅니다.

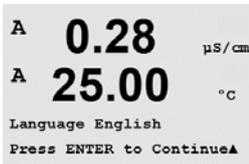
### 9.1 언어 설정

(경로: Menu/System/Set Language)

이 Menu로 Display 언어를 구성할 수 있습니다.



다음 선택이 가능합니다.  
 영어, 불어, 독일어, 이탈리아어, 스페인어, 포르투갈어, 러시아어 및 일본어.



[ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다.

### 9.2 암호

(경로: Menu/System/Passwords)

이 메뉴로 Operator와 Administrator Passwords를 구성하고 Operator에게 허용된 메뉴 목록을 설정할 수 있습니다. 관리자는 모든 메뉴에 액세스할 권리를 가지고 있습니다. 새로운 트랜스미터를 위한 모든 기본 암호는 "00000"입니다.



Passwords 메뉴는 보호됩니다. Administrator Password를 입력하여 Menu에 들어갑니다.



## 9.2.1 암호 변경

암호 메뉴에 들어가는 방법은 섹션 9.3을 참조하십시오. Change Administrator 또는 Change Operator를 선택하고 새 암호를 설정합니다.



[ENTER] 키를 눌러 새 비밀번호를 확인합니다. [ENTER]를 다시 눌러 Save Changes 대화 상자를 불러 옵니다.



## 9.2.2 운영자용 메뉴 액세스 구성

Password Menu에 들어가는 방법은 9.3을 참조하십시오. Configure Operator를 선택하여 사용자에 대한 액세스 목록을 구성합니다. 다음 메뉴: Cal Key, Quick Setup, Configuration, System과 Service에 대한 권리를 할당/거부할 수 있습니다



Yes 또는 No를 선택하여 상기 메뉴에 대한 액세스를 제공/거부하고 [ENTER]를 눌러 다음 항목으로 갑니다. 모든 메뉴를 구성한 후 [ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 Yes를 선택하면 입력된 값이 됩니다.



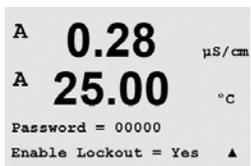
## 9.3 잠금장치 설정/삭제

(경로: Menu/System/Set/Clear Lockout)

이 메뉴는 트랜스미터의 잠금장치 기능을 활성화/비활성화합니다. 잠금장치 기능이 활성화된 경우 모든 메뉴에 허용되기 전에 사용자에게 암호가 요청됩니다.



잠금장치 메뉴는 보호됩니다. 관리자 암호를 입력하고 YES를 선택하여 활성화하거나 NO를 선택하여 잠금장치 기능을 해제합니다. 선택 후 [ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 Yes를 선택하면 입력된 값이 현재 값이 됩니다.



## 9.4 재설정

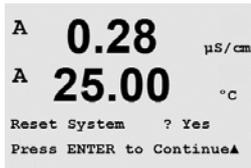
(경로: Menu/System/Reset)

이 메뉴로 다음 옵션에 액세스할 수 있습니다.

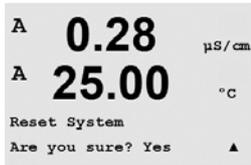
Reset System, Reset Meter Cal, Reset Analog Cal.



### 9.4.1 시스템 리셋

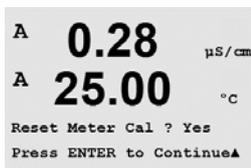


이 메뉴를 이용하여 측정기를 공장 기본 설정으로 리셋합니다(setpoints off, analog out- puts off 등) 측정기 교정과 아날로그 출력 교정은 영향을 받지 않습니다.

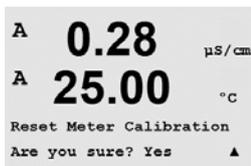


선택 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. No를 선택하면 사용자는 변경 내용 없이 측정 모드로 돌아 갑니다. Yes를 선택하면 측정기가 리셋됩니다.

### 9.4.2 측정기 교정 리셋

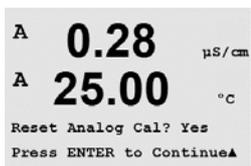


이 메뉴를 이용하여 계측기의 교정 계수를 마지막 공장 교정 값으로 재설정할 수 있습니다.

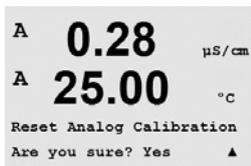


선택 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. No를 선택하면 사용자는 변경 내용 없이 측정 모드로 돌아 갑니다. Yes를 선택하면 계측기 교정 계수가 재설정됩니다.

### 9.4.3 아날로그 교정 재설정

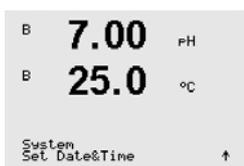


이 메뉴를 이용하여 Analog Output 교정 계수를 마지막 공장 교정 값으로 재설정할 수 있습니다.



선택 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. No를 선택하면 사용자는 변경 내용 없이 측정 모드로 돌아 갑니다. Yes를 선택하면 Analog Output 교정이 재설정됩니다.

## 9.5 날짜 및 시간 설정



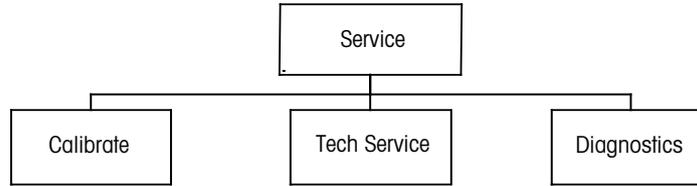
실제 날짜와 시간을 입력합니다. 다음 옵션이 가능합니다. 이 기능은 전원을 켤때마다 자동으로 활성화됩니다.

Date(YY-MM-DD):

Time(HH:MM:SS):

## 10 서비스

(경로: Menu/Service)



```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
MENU
Service ▲
  
```

측정 모드에 있는 동안 ◀ 키를 누릅니다. ▲ 또는 ▼ 키를 눌러 "Service" 메뉴로 이동하고 [ENTER]를 누릅니다. 이용 가능한 구성 옵션은 아래 자세히 설명되어 있습니다.

### 10.1 진단

(경로: Menu/Service/Diagnostics)

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Service
Diagnostics ▲
  
```

이 메뉴는 문제 해결을 위한 실용적인 도구로 다음 항목과 같은 진단 기능을 제공합니다. 모델/소프트웨어 개정본, 디지털 입력, 디스플레이, 키패드, 메모리, OC 설정, OC 판독, 아날로그 출력 설정, 아날로그 출력 판독.

#### 10.1.1 모델/소프트웨어 개정본

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Diagnostics
Model/Software Revision▲
  
```

모든 서비스 전화에서 필수적인 정보는 모델과 소프트웨어 개정본 번호입니다. 이 메뉴는 트랜스미터의 시리얼 번호, 모델과 부품 번호를 보여줍니다. ▼ 키를 이용하여 이 메뉴를 더 탐색하고 트랜스미터에 구현된 펌웨어의 현재 버전 (Master V\_XXXX 및 Comm V\_XXXX) 그리고 ISM 센서가 연결된 경우 센서 펌웨어(센서 FW V\_XXX)와 센서 하드웨어(센서 HW XXXX)의 버전과 같은 추가 정보를 얻을 수 있습니다.

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
FN xxxxxxxx Vx.xx
SN xxxxxxxxxx ▲
  
```

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

#### 10.1.2 디지털 입력

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Diagnostics
Digital Input ▲
  
```

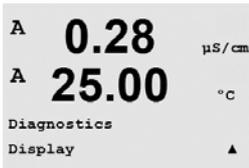
디지털 입력 메뉴는 디지털 입력의 상태를 보여줍니다. [ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Digital Input 1 = 0
Digital Input 2 = 0 ▲
  
```

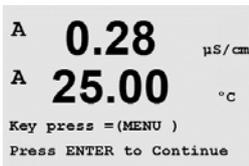
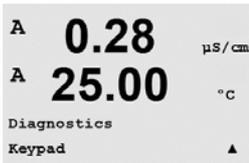
### 10.1.3 디스플레이

디스플레이의 문제 해결을 위해 디스플레이의 모든 픽셀이 15초 동안 켜집니다. 15초 후 트랜스미터가 일반적인 측정 모드로 돌아가거나 [ENTER]를 눌러 더 빨리 종료합니다.



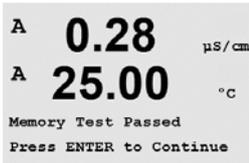
### 10.1.4 키패드

키패드 진단을 위해 디스플레이에는 어떤 키가 눌러졌는지 표시됩니다. [ENTER]를 눌러 트랜스미터를 일반적인 측정 모드로 돌립니다.



### 10.1.5 메모리

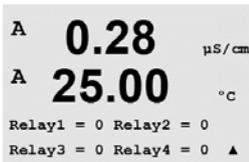
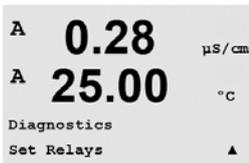
메모리가 선택된 경우 트랜스미터는 RAM 및 ROM 메모리 시험을 수행할 것입니다. 시험 패턴은 모든 RAM 메모리 위치에 쓰이거나 이 위치에서 읽을 수 있습니다. ROM 체크섬이 다시 계산되거나 ROM에 저장된 값과 비교됩니다.



### 10.1.6 OC 설정

Set OC 진단 메뉴를 이용하여 각 OC를 수동으로 열거나 닫을 수 있습니다. OC와 6에 액세스하려면 [ENTER]를 누릅니다.

0 = OC 개방  
1 = OC 폐쇄



[ENTER]를 눌러 Measurement 모드로 돌아갑니다.

### 10.1.7 OC 판독

Read OC 진단 메뉴는 아래 정의된 것처럼 각 OC의 상태를 보여줍니다. OC 5와 6을 표시하려면 [ENTER]를 누릅니다. [ENTER]를 다시 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

0 = Normal  
1 = Inverted.

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Diagnostics
Read Relays ▲
```

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Relay1 = 0 Relay2 = 0
Relay3 = 0 Relay4 = 0
```

### 10.1.8 아날로그 출력 설정

이 메뉴를 이용하여 사용자는 모든 아날로그 출력을 0-22 mA 범위 내의 mA 값으로 설정할 수 있습니다. [ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Diagnostics
Set Analog Outputs ▲
```

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Analog out1 = 04.0 mA
Analog out2 = 04.0 mA ▲
```

### 10.1.9 아날로그 출력 확인

이 메뉴는 아날로그 Output의 mA 값을 표시합니다.

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Diagnostics
Read Analog Outputs ▲
```

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Analog out1 = 20.5 mA
Analog out2 = 20.5 mA ▲
```

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

## 10.2 교정

(경로: Menu/Service/Calibrate)

섹션 11 "진단"의 설명에 따라 Service Menu에 들어가 Calibrate를 선택하고 [ENTER]를 누릅니다.

이 메뉴는 트랜스미터와 아날로그 출력을 교정할 옵션이 있고 교정 기능을 잠금 해제할 수 있습니다.

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Service
Calibrate ▲
```

## 10.2.1 측정기 교정(채널 A의 경우만)

M400 트랜스미터는 규격 내로 공장에서 교정되어 출시됩니다. Calibration Verification에서 확인되는 대로 극한의 조건으로 규격을 크게 벗어난 조작이 발생되지 않는 이상 계측기를 다시 교정할 필요는 없습니다. Q.A 요건을 준수하기 위해 주기적인 확인/재교정은 필요할 수 있습니다. 계측기 교정은 Current(대부분의 용존산소의 경우 사용), Voltage, Rg Diagnostic, Rr Diagnostic(pH에 사용)과 Temperature(모든 측정에 사용)으로 선택할 수 있습니다.



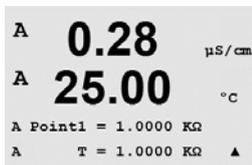
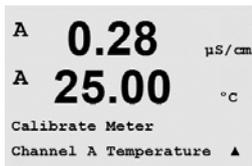
### 10.2.1.1 온도

온도는 3점 교정으로 수행됩니다. 아래 표는 이 3점의 저항 값을 표시합니다.

Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A에 대한 Temperature 교정을 선택합니다.

[ENTER] 를 눌러 온도 교정 프로세스를 시작합니다.

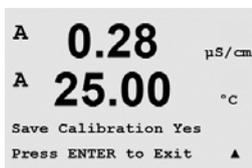
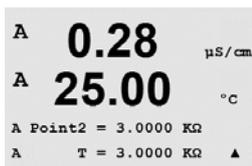
첫 번째 텍스트 라인에서는 Point 1 온도 저항값(이는 Calibration Module Accessory에 표시된 Temperature 1값에 해당)을 물어봅니다. 두 번째 텍스트 라인에 측정된 저항 값을 표시합니다. 값이 안정화되면 [ENTER]를 눌러 교정을 수행합니다.



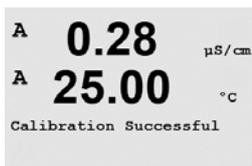
트랜스미터 화면은 사용자에게 Point 2의 값을 입력하라고 요청하고 T2는 측정된 저항 값을 표시합니다. 이 값이 안정화되면 [ENTER]를 눌러 이 범위를 교정합니다.

Point 3에 대해 이 단계를 반복합니다.

[ENTER]를 눌러 확인 화면을 불러 옵니다. Yes를 선택하여 고정 값을 저장하면 디스플레이에 Successful Calibration이 확인됩니다.



트랜스미터는 약 5초 후 측정 모드로 돌아갑니다.



### 10.2.1.2 전류

Current Calibration은 2점 교정으로 수행됩니다.

Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A를 선택합니다.



```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
A Point1 = 0.0000 nA
A I = 0.0248 nA ▲

```

입력에 연결된 전류 소스의 Point 1에 대한 값을 밀리 암페어로 입력합니다. 두 번째 디스플레이 라인은 측정된 전류를 표시합니다. [ENTER]를 눌러 교정 공정을 시작합니다.

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
A Point2 = 675.00 nA
A I = 776.36 nA ▲

```

입력에 연결된 전류 소스의 Point 2에 대한 값을 밀리 암페어로 입력합니다. 두 번째 디스플레이는 측정된 전류를 나타냅니다.

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Save Calibration Yes
Press ENTER to Exit ▲

```

Point 2를 입력한 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. Yes를 선택하여 고정 값을 저장하면 디스플레이에 Successful Calibration이 확인됩니다. 트랜스미터는 약 5초 후 측정 모드로 돌아갑니다.

### 10.2.1.3 전압

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Calibrate Meter
Channel A Voltage ▲

```

Voltage Calibration은 2점 교정으로 수행됩니다.

Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A와 Voltage를 선택합니다.

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
A Point1 = -1.500 V
A V = -0.000 V ▲

```

입력에 연결된 Point 1의 값을 볼트로 입력합니다. 두 번째 디스플레이는 측정된 전압을 표시합니다. [ENTER]를 눌러 교정 공정을 시작합니다.

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
A Point2 = 1.5000 V
A V = 0.1231 V ▲

```

입력에 연결된 소스의 Point 2에 대한 값을 볼트로 입력합니다. 두 번째 디스플레이는 측정된 전압을 나타냅니다.

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Save Calibration Yes
Press ENTER to Exit ▲

```

Point 2를 입력한 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. Yes를 선택하여 고정 값을 저장하면 디스플레이에 Successful Calibration이 확인됩니다. 트랜스미터는 약 5초 후 측정 모드로 돌아갑니다.

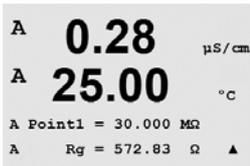
### 10.2.1.4 Rg 진단

```

A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Calibrate Meter
Channel A Rg Diagnostic▲

```

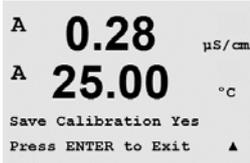
Rg 진단은 2점 교정으로 수행됩니다. Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A와 Rg Diagnostic을 선택합니다.



pH 유리 전극 측정 입력에 연결된 레지스터에 따라 교정의 Point 1에 대한 값을 입력합니다. [ENTER]를 눌러 교정 공정을 시작합니다.



pH 전극 측정 입력에 연결된 레지스터에 따라 교정의 Point 2에 대한 값을 입력합니다.

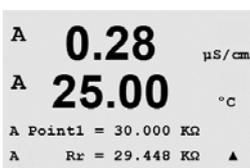


Point 2를 입력한 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. Yes를 선택하여 고정 값을 저장하면 디스플레이에 Successful Calibration이 확인됩니다. 트랜스미터는 약 5초 후 측정 모드로 돌아갑니다.

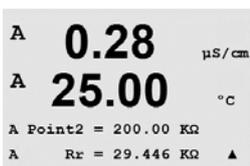
### 10.2.1.5 Rr 진단



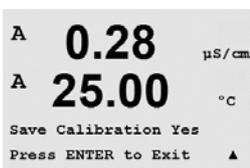
Rr 진단은 2점 교정으로 수행됩니다. Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A 및 Rr Diagnostic을 선택합니다.



pH 기준 측정 입력에 연결된 레지스터에 따라 교정의 Point 1에 대한 값을 입력합니다. [ENTER]를 눌러 교정 공정을 시작합니다.

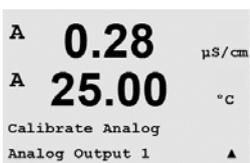


pH 기준 측정 입력에 연결된 레지스터에 따라 교정의 Point 2에 대한 값을 입력합니다.



Point 2를 입력한 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. Yes를 선택하여 고정 값을 저장하면 디스플레이에 Successful Calibration이 확인됩니다. 트랜스미터는 약 5초 후 측정 모드로 돌아갑니다.

### 10.2.1.6 아날로그 출력 신호 교정



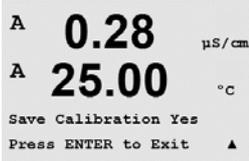
교정할 Analog Output을 선택합니다. 각 아날로그 출력은 4와 20 mA에서 교정할 수 있습니다.



맞는 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 증가하면서 출력 전류가 증가하고, 숫자가 감소하면서 출력 전류가 감소합니다. 그러므로 출력 전류의 큰 변화는 천 또는 백 자리수를 변경하여 가능하고 미세한 변화는 십 또는 일 자리수를 변경하여 가능합니다.

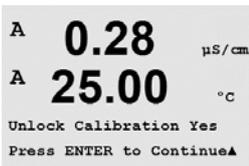


두 값 모두 입력한 후 [ENTER] 키를 입력하면 확인 화면이 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 Yes를 선택하면 입력된 값이 현재 값이 됩니다.

## 10.2.2 잠금 해제 교정



이 메뉴를 선택하여 CAL 메뉴를 구성합니다(섹션 7 참조).



Yes를 선택하면 CAL 메뉴에서 Meter와 Analog Output 교정 메뉴를 선택할 수 있습니다. No를 선택하면 센서 교정은 CAL Menu에서만 이용 가능합니다. 선택 후 [ENTER]를 눌러 확인 화면을 표시합니다.

## 10.3 기술 서비스

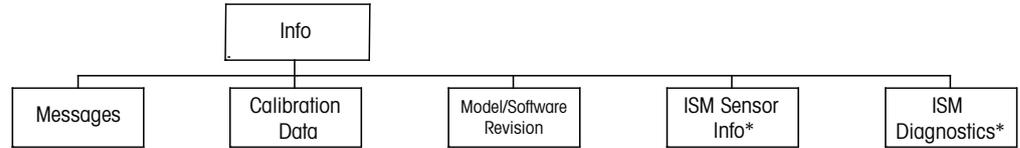
(경로: Menu/Tech Service)



**참고** 이 메뉴는 METTLER TOLEDO Service 직원 전용입니다.

# 11 안내

(경로: Info)



\* Only available in combination with ISM sensors



▼ 키를 누르면 옵션 Messages, Calibration Data 및 Model/Software Revision과 함께 Info Menu가 표시됩니다.

## 11.1 메시지

(경로: Info/Messages)



가장 최근 메시지가 표시됩니다. 위 화살표와 아래 화살표 키로 최근 발생한 4개의 메시지를 스크롤할 수 있습니다.



Clear Messages는 모든 메시지를 삭제합니다. 메시지를 생성한 상태가 처음 발생할 때 메시지 목록에 메시지가 추가됩니다. 모든 메시지가 삭제되고 메시지 상태가 여전히 존재하고 삭제 전에 시작되면 목록에 나타나지 않게 됩니다. 목록에서 이 메시지가 다시 발생하려면 상태가 사라지고 난 다음 다시 나타나야 합니다.

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

## 11.2 교정 데이터

(경로: Info/Calibration Data)



Calibration Data를 선택하면 각 센서의 교정 상수가 표시됩니다.



P = 일차 측정에 대한 교정 상수  
S = 이차 측정을 위한 교정 상수

ISM pH 센서의 ORP 교정 데이터를 얻으려면 ▼를 누릅니다.

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

### 11.3 모델/소프트웨어 개정본

(경로: Info/Model/Software Revision)



Model/Software Revision을 선택하면 부품 번호, 트랜스미터의 모델 및 시리얼 번호가 표시됩니다.

▼ 키를 이용하여 이 메뉴를 더 탐색하고 트랜스미터에 구현된 펌웨어의 현재 버전 (Master V\_XXXX 및 Comm V\_XXXX) 그리고 ISM 센서가 연결된 경우, 센서 펌웨어 버전 (FW V\_XXX)과 센서 하드웨어(HW XXXX)와 같은 추가 정보를 얻을 수 있습니다.



표시된 정보는 모든 서비스 전화에 중요합니다.  
[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

### 11.4 ISM 센서 정보 (ISM 센서가 연결된 경우 가능)

(경로: Info/ISM Sensor Info)



ISM 센서를 연결하고 나면 A 또는 ▼ 키를 사용하여 "ISM Sensor Info" 메뉴를 탐색할 수 있습니다.

[ENTER] 키를 눌러 메뉴를 선택합니다.



센서에 대한 다음 정보가 이 메뉴에 표시됩니다. 위와 아래 화살표를 이용하여 이 메뉴에서 스크롤합니다.

Type: 센서 종류(예를 들어. InPro 3250)

Cal Date: 최근 조정 날짜

Serial-No.: 연결된 센서의 시리얼 번호

Part-No.: 연결된 센서의 부품 번호

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

### 11.5 ISM 센서 진단 (ISM 센서가 연결된 경우 가능)

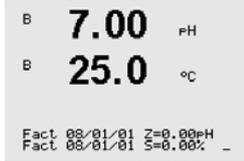
(경로: Info/ISM Diagnostics)



ISM 센서를 연결하고 나면 A 또는 ▼ 키를 사용하여 "ISM Diagnostics" 메뉴를 탐색할 수 있습니다.

[ENTER] 키를 눌러 메뉴를 선택합니다.

이 절에서 설명한 대로 메뉴를 탐색하고 다시 [ENTER]를 누릅니다.



### 교정 이력

교정 이력은 ISM 센서에서 타임 스탬프와 함께 저장되며 트랜스미터에 표시됩니다. 교정 이력은 다음과 같은 정보를 제공합니다.

**Fact(공장 교정):** 공장에서 결정된 원래의 데이터세트입니다. 이 데이터세트는 참조를 위해 센서에 저장되어 유지되며 덮어쓰여 지지 않습니다.

**Act(실제 조정):** 측정에 사용된 실제 교정 데이터세트입니다. 이 데이터세트는 다음 조정 수행 후 Cal2 위치로 옮겨집니다.

1. **Adj(첫 번째 교정):** 공장 교정 이후 첫 번째 조정입니다. 이 데이터세트는 참조를 위해 센서에 저장되어 유지되며 덮어쓰여 지지 않습니다.

**Cal1(최근 교정/조정):** 마지막으로 실행된 교정/조정입니다. 이 데이터세트는 새 교정/조정이 수행될 때마다 Cal2 그리고 이후 Cal3로 옮겨집니다. 이후에는 이 데이터세트를 더 이상 사용할 수 없습니다.

Cal2 및 Cal3는 Cal1과 같은 방식으로 작동됩니다.

### 정의

**조정:** 교정 절차가 완료되어 교정 값이 적용되고 측정(Act)에 사용되며 Cal1에 기록됩니다. Act의 현재 값은 Cal2로 옮겨집니다.

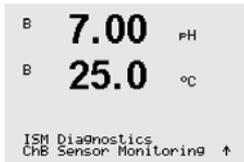
**교정:** 교정 절차가 완료되지만 교정 값이 적용되지 않으며 최근 유효 조정 데이터세트(Act)에 따라 측정이 이루어집니다. 데이터세트는 Cal1에 저장됩니다.

교정 이력이 ISM용 수명 표시기의 추정에 사용됩니다.

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

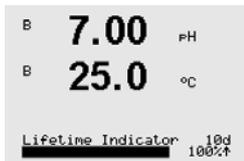


**참고** 이 기능은 교정 및/또는 조정 작업 중에 올바른 날짜 및 시간 설정을 요구합니다 (9.5장 "날짜 및 시간 설정" 참조).



### 센서 모니터링(Cond 4-e 센서는 사용할 수 없음)

센서 모니터링은 각 ISM 센서에서 사용 가능한 각기 다른 진단 기능을 가지고 있습니다. 다음의 정보를 이용할 수 있습니다.



**Lifetime Indicator:** 신뢰성 있는 측정을 보장하기 위한 잔여 수명의 추정을 표시합니다. 수명은 일수(d) 및 비율(%)로 표시됩니다. 수명 표시기에 대한 설명은 섹션 8.6 "ISM 셋업"을 참조하십시오. 산소 센서의 경우 수명 표시기는 센서의 내부 전극과 관련되어 있습니다. 화면에 막대 표시기를 불러오려면 8.7.5장 "ISM 모니터링"을 참조하여 ISM 기능을 활성화시킵니다.

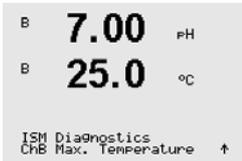


**Adaptive Cal Timer:** 이 타이머는 최상의 측정 성능을 유지하기 위해 다음 교정을 수행해야 할 시기인 적응형 교정 타이머를 보여줍니다. 적응형 교정 타이머는 일수(d) 및 비율(%)로 표시됩니다. 적응형 교정 타이머에 대한 설명은 섹션 8.6 "ISM 셋업"을 참조하십시오.



**Time to Maintenance:** 이 타이머는 최상의 측정 성능을 유지하기 위해 다음 세척 사이클을 수행해야 할 시기인 유지 보수 시기를 보여줍니다. 유지 보수 시기는 일수(d) 및 비율(%)로 표시됩니다. 유지 보수 시기에 대한 설명은 섹션 8.6 "ISM 셋업"을 참조하십시오. 산소 센서의 경우 유지 보수 시기는 멤브레인과 전극의 유지 보수 사이클을 나타냅니다.

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.



### 최대 온도

최대 온도는 이 센서가 기록한 최대 온도를 타임 스탬프와 함께 표시합니다. 이 값은 센서에 저장되며 변경할 수 없습니다. 오토클레이빙 중 최대 온도는 기록되지 않습니다.

### 최대 온도

Tmax           XXX °CYY/MM/DD

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.



**참고** 이 기능은 올바른 날짜 및 시간 설정을 요구합니다(9.5장 "날짜 및 시간" 참조).

## 12 유지관리

### 12.1 전면 패널 세척

젖은 부드러운 천으로 앞 패널을 세척합니다(용제 안됨, 물만 이용). 표면을 부드럽게 닦아 세척하고 부드러운 천으로 말립니다.

## 13 문제해결

METTLER TOLEDO에서 명시하지 않는 방식으로 장비를 사용하는 경우 장비의 보호 방식이 손상될 수 있습니다. 일반적인 문제의 가능한 원인은 아래 표를 참조하십시오.

문제	가능한 원인
디스플레이가 검다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M400/2XH 유형 1 전원 공급 안됨.</li> <li>- LCD 디스플레이 명암이 잘못 설정됨.</li> <li>- 하드웨어 고장.</li> </ul>
잘못된 측정 판독값	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 센서가 잘못 설치됨.</li> <li>- 잘못된 단위 곱수(multiplier) 입력 됨.</li> <li>- 온도 보상이 잘못 설정되거나 비활성화됨.</li> <li>- 센서나 트랜스미터를 교정해야 함.</li> <li>- 센서나 패치 코드 결함 또는 권장 최고 길이 초과.</li> <li>- 하드웨어 고장.</li> </ul>
측정 판독값 안정적이지 않음.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 센서나 케이블이 장비에 너무 가까이 설치되어 높은 전기 잡음 발생.</li> <li>- 권장 케이블 길이 초과됨.</li> <li>- 평균 설정 너무 낮음.</li> <li>- 센서나 패치 코드 결함.</li> </ul>
표시된 $\Delta$ 이 깜박임.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 경보 상태의 설정점(설정점 초과).</li> <li>- 선택된 경보(8.5.1장 "경보" 참조)가 발생.</li> </ul>
메뉴 설정을 변경할 수 없음.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보안 이유로 사용자 잠금</li> </ul>

### 13.1 Cond(저항) 오류 메시지 / 아날로그 센서에 대한 경고 및 경보 목록

경보	설명
감시자 타임 아웃*	SW/시스템 결함
Cond Cell open*	셀이 건조해지거나(측정 용액 없음) 또는 선이 끊어짐
Cond Cell shorted*	센서나 케이블에 의해 초래된 단락

\* 트랜스미터의 매개변수화에 따라(8.5.1장 "경보" 참조,  
경로: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm)

## 13.2 pH 오류 메시지 / 경고 및 경보 목록

### 13.2.1 이중 막 pH 전극을 제외한 pH 센서

경고	설명
Warning pH slope >102%	기울기 너무 큼
Warning pH Slope <90%	기울기 너무 작음
Warning pH Zero $\pm$ 0.5 pH	범위를 벗어났습니다.
Warning pHGs change <0.3**	유리 전극 저항은 계수 0.3 이상 변경됨
Warning pHGs change >3**	유리 전극 저항은 계수 3 이상 변경됨
Warning pHRef change <0.3**	기준 전극 저항은 계수 0.3 이상 변경됨
Warning pHRef change >3**	기준 전극 저항은 계수 3 이상 변경됨

경보	설명
감시자 타임 아웃*	SW/시스템 결함
Error pH Slope >103%	기울기 너무 큼
Error pH Slope <80%	기울기 너무 작음
Error pH Zero $\pm$ 1.0 pH	범위를 벗어났습니다.
Error pH Ref Res >150 K $\Omega$ **	기준 전극 저항 너무 큼(깨짐)
Error pH Ref Res <2000 $\Omega$ **	기준 전극 저항 너무 작음(짧음)
Error pH Gls Res >2000 M $\Omega$ **	유리 전극 저항 너무 큼(깨짐)
Error pH Gls Res <5 M $\Omega$ **	유리 전극 저항 너무 적음(짧음)

\* ISM 센서만 해당

\*\* 트랜스미터의 매개변수화에 따라(8.5.1장 "경보" 참조,  
경로: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm)

### 13.2.2 이중 막 pH 전극(pH/pNa)

경고	설명
Warning pH slope >102%	기울기 너무 큼
Warning pH Slope <90%	기울기 너무 작음
Warning pH Zero $\pm 0.5$ pH	범위를 벗어났습니다.
Warning pHGs change <0.3*	유리 전극 저항은 계수 0.3 이상 변경됨
Warning pHGs change >3*	유리 전극 저항은 계수 3 이상 변경됨
Warning pNaGs change<0.3*	유리 전극 저항은 계수 0.3 이상 변경됨
Warning pNaGs change >3*	기준 전극 저항은 계수 3 이상 변경됨

경보	설명
감시자 타임 아웃	SW/시스템 결함
Error pH Slope >103%	기울기 너무 큼
Error pH Slope <80%	기울기 너무 작음
Error pH Zero $\pm 1.0$ pH	범위를 벗어났습니다.
Error pNa Gls Res > 2000 M $\Omega$ *	유리 전극 저항 너무 큼(깨짐)
Error pNa Gls Res < 5 M $\Omega$ *	유리 전극 저항 너무 적음(짧음)
Error pH Gls Res >2000 M $\Omega$ *	유리 전극 저항 너무 큼(깨짐)
Error pH Gls Res <5 M $\Omega$ *	유리 전극 저항 너무 적음(짧음)

\* 트랜스미터의 매개변수화에 따라(8.5.1장 "경보" 참조,  
경로: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm)

### 13.2.3 ORP 메시지

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

경보*	설명
감시자 타임 아웃	SW/시스템 결함
Error ORP ZeroPt >60 mV	영점 오프셋 너무 큼
Error ORP ZeroPt <-60 mV	영점 오프셋 너무 작음

\* ISM 센서만 해당

## 13.3 화면의 경고 - 경보 표시

### 13.3.1 경고 표시

경고를 발생시킬 수 있는 상황이 존재하면 메시지는 Message 메뉴를 통해 기록됩니다 (경로: Info / Messages, 12.1장 "메시지"도 참조) 트랜스미터의 구성에 따라 경고나 경보가 발생하면 힌트 "Failure - Press Enter"가 디스플레이의 라인 4에 표시됩니다(8.7장 "디스플레이" 참조, 경로: Menu/Configure/Display/Measurement).

### 13.3.2 경보 표시

디스플레이에 깜박이는  $\Delta$  기호로 경보가 표시되고 Message 메뉴를 통해 기록됩니다 (경로: Info/Messages, 12.1장 "메시지"도 참조)

또한 디스플레이에 표시하기 위해 일부 경보의 감지를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다(8.5장 "경보/세척" 참조, 경로: Menu/Configure/Alarm/Clean) 이러한 경보 중 하나가 발생하고 감지가 활성화되면 깜박이는  $\Delta$  기호가 디스플레이에 표시되고 Messages 메뉴를 통해 메시지가 기록될 수 있습니다(12.1장 "메시지" 참조, 경로: Info / Messages).

설정점 및 범위 제한의 위반에 따른 경보(8.4장 "설정점" 참조, 경로: Menu/Configure/Setpoint)가 깜박이는  $\Delta$  기호로 표시되고 Messages 메뉴를 통해 기록됩니다(경로: Info/Messages, 12.1장 "메시지"도 참조)

트랜스미터의 매개변수화에 따라, 경고나 경보가 발생하면 힌트 "Failure - Press Enter"가 디스플레이의 라인 4에 표시됩니다(8.7장 "디스플레이" 참조, 경로: Menu/Configure/Display/Measurement).

## 14 악세서리 및 예비 부품

추가 악세서리와 예비 부품에 대한 자세한 내용은 현지 METTLER TOLEDO 영업소나 대리점에 문의하시기 바랍니다.

설명	주문 번호
½ DIN 모델용 파이프 장착 키트	52 500 212
½ DIN 모델용 패널 장착 키트	52 500 213
½ DIN 모델용 보호 커버	52 500 214

## 15 규격

### 15.1 일반 규격

#### 전도도 4-e

측정 파라미터	전도도/비저항 및 온도
전도도 범위 4전극 센서	20 $\mu$ S/cm - 650 mS/cm
4-e 센서 표시 범위	20 $\mu$ S/cm - 650 mS/cm
화학 농도 곡선	- 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 <sub>3</sub> : 0-30% @ -20°C ~ 0-30% @ 0°C ~ 0-8% @ +50°C - H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : 0-26% @ -12°C ~ 0-26% @ +5°C ~ 0-9% @ +100°C - H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> : 0-35% @ +5°C ~ +80°C - 사용자 정의 농도 표(5 x 5 매트릭스)
TDS 범위	NaCl, CaCO <sub>3</sub>
전도도/비저항 정확도	측정 값의 $\pm 0.5\%$ 또는 0.25 $\Omega$ (둘 중 큰 값), 최고 10M $\Omega$ -cm
전도도/비저항 재현성	측정 값의 $\pm 0.25\%$ 또는 0.25 $\Omega$ , 둘 중 큰 값,
전도도/비저항 분해능	자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능)
온도 입력	Pt1000/Pt100/NTC22K
온도 측정 범위	-40 ~ +200 °C (-40 ~ +392 °F)
온도 분해능	자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능)
온도 정확도	$\pm 0.25$ °C ( $\pm 32.5$ °F), -30 ~ +150 °C (-22 ~ +302 °F)내에서; $\pm 0.50$ °C ( $\pm 32.9$ °F) 외부
온도 재현성	$\pm 0.13$ °C ( $\pm 32.2$ °F)
최대 센서 케이블 길이	61 m(200 ft); 4-e 센서 포함:15 m(50 ft)
교정	1점, 2점 또는 공정

**pH/ORP**

측정 파라미터	pH, mV 및 온도
pH 디스플레이 범위	-2.00 ~ +20.00 pH
pH 분해능	자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능)
pH 정확도 <sup>1)</sup>	아날로그: $\pm 0.02$ pH
mV 범위	-1500 ~ +1500 mV
mV 분해능	자동/0.001/0.01/0.1/1 mV(선택 가능)
mV 정확도 <sup>1)</sup>	아날로그: $\pm 1$ mV
온도 입력 <sup>2)</sup>	Pt1000/Pt100/NTC30K
온도 측정 범위	-30 ~ 130 °C(-22 ~ 266 °F)
온도 분해능	자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능)
온도 정확도 <sup>1)</sup>	아날로그: -10 ~ +150 °C (+14 ~ +176 °F에서 $\pm 32.5$ °F)의 범위에서 $\pm 0.25$ °C
온도 재현성 <sup>1)</sup>	$\pm 0.13$ °C ( $\pm 32.2$ °F)
온도 보상	자동/수동
최대 센서 케이블 길이	- 아날로그: 센서에 따라 10 - 20 m(33 - 65 ft) - ISM: 80 m(260 ft)
교정	1점(오프셋), 2점(기울기 또는 오프셋) 또는 공정(오프셋)

1) ISM 입력 신호로 추가 오류가 발생하지 않습니다.

2) ISM 센서에 필요하지 않음

**이용 가능한 버퍼 세트**

표준 버퍼	MT-9 버퍼, MT-10 버퍼, NIST 기술 버퍼, NIST 표준 버퍼(DIN 19266:2000-01), JIS Z 8802 버퍼, Hach 버퍼, CIBA(94) 버퍼, Merck Titrisols-Reidel Fixanals, WTW 버퍼
이중 막 전극 pH 버퍼 (pH/pNa)	Mettler-pH/pNa 버퍼(Na <sup>+</sup> 3.9M)

## 15.2 전극 규격

### 15.2.1 일반 전기 규격

디스플레이	백라이트 LCD, 4라인
작동 용량	Ca. 4일
키패드	5개의 터치 피드백 키
언어	8개 언어(영어, 독일어, 프랑스어, 이탈리아어, 스페인어, 포르투갈어, 러시아어 및 일본어)
연결 터미널	스프링 케이지 터미널, 선 단면 0.2 ~ 1.5 mm <sup>2</sup> (AWG 16 - 24)에 적합
아날로그 입력	4 ~ 20 mA(압력 보상용)

### 15.2.2 4 ~ 20 mA (HART® 포함)

공급 전압	14 ~ 30 V DC
출력 수(아날로그)	2
전류 출력	루프 전류 4 ~ 20 mA, 최고 60V 까지 입력 및 접지로 부터 절연, 역극성 보호, 공급 전원 14 ~ 30 VDC
아날로그 출력을 통한 측정 오류	< ± 0.05 mA(1 ~ 20 mA 범위)
아날로그 출력 구성	직선
PID 공정 컨트롤러	펄스 길이, 펄스 주파수
HOLD 입력/경보 접점	예/예(경보 지연 0 ~ 999초)
디지털 출력	개방형 콜렉터(OC) 2개, 30 V DC, 100 mA, 0.9W
디지털 입력	2개, 최대 60 V까지 스위칭 제한된 접지, 출력, 아날로그 입력으로 부터 절연(0.00 V DC ~ 1.00 V DC 비활성화, 2.30 V DC ~ 30.00 V DC 활성화)
경보 출력 지연	0 ~ 999 s

## 15.3 기계 규격

치수	하우징 -	144 x 144 x 116 mm
	높이 x 폭 x 깊이	(5.7 x 5.7 x 4.6 inch)
	프론트 베젤 -	150 x 150 mm
	높이 x 깊이	(5.9 x 5.9 inch)
	최대 깊이 - 패널 장착	87 mm (플러그인 커넥터 제외)
중량		1.50 kg(3.3 lb)
재질		알루미늄 다이캐스트
인클로저 등급		IP 66/NEMA4X

## 15.4 환경 규격

보관 온도	-40 ~ +70 °C (-40 ~ +158 °F)
주변 온도 작동 범위	-20 ~ +60 °C (-4 ~ +140 °F)
상대 습도	0 ~ 95 % 비응축
EMC	EN 61326-1에 따름(일반 요구사항) 방출: 등급 B, 내성: 등급 A
승인 및 인증서	- ATEX/IECEx Zone 1 Ex ib [ia Ga] IIC T4 Gb - ATEX/IECEx Zone 21 Ex ib [ia Da] IIIC T80°C Db IP66 - cFMus Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T4A - cFMus Class II, Division 1, Groups E, F, G - cFMus Class III - cFMus Class I, Zone 0, AEx ia IIC T4 Ga - NEPSI EX Zone
CE 마크	측정 시스템은 EC 지침의 법적 요건을 준수합니다. METTLER TOLEDO는 CE 마크를 부착함으로써 기기의 시험에 성공했음을 입증합니다.

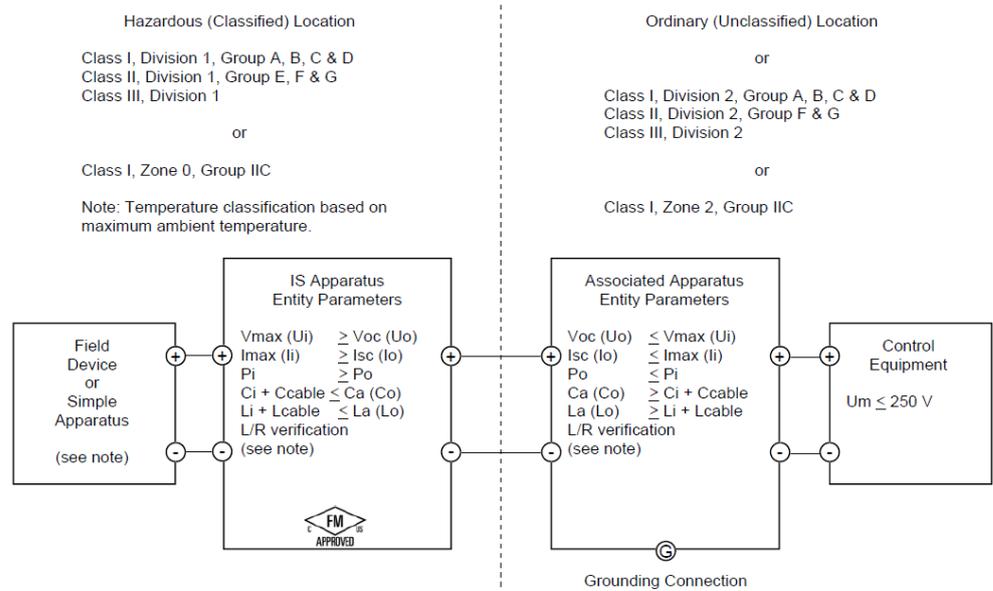
## 15.5 제어 도면

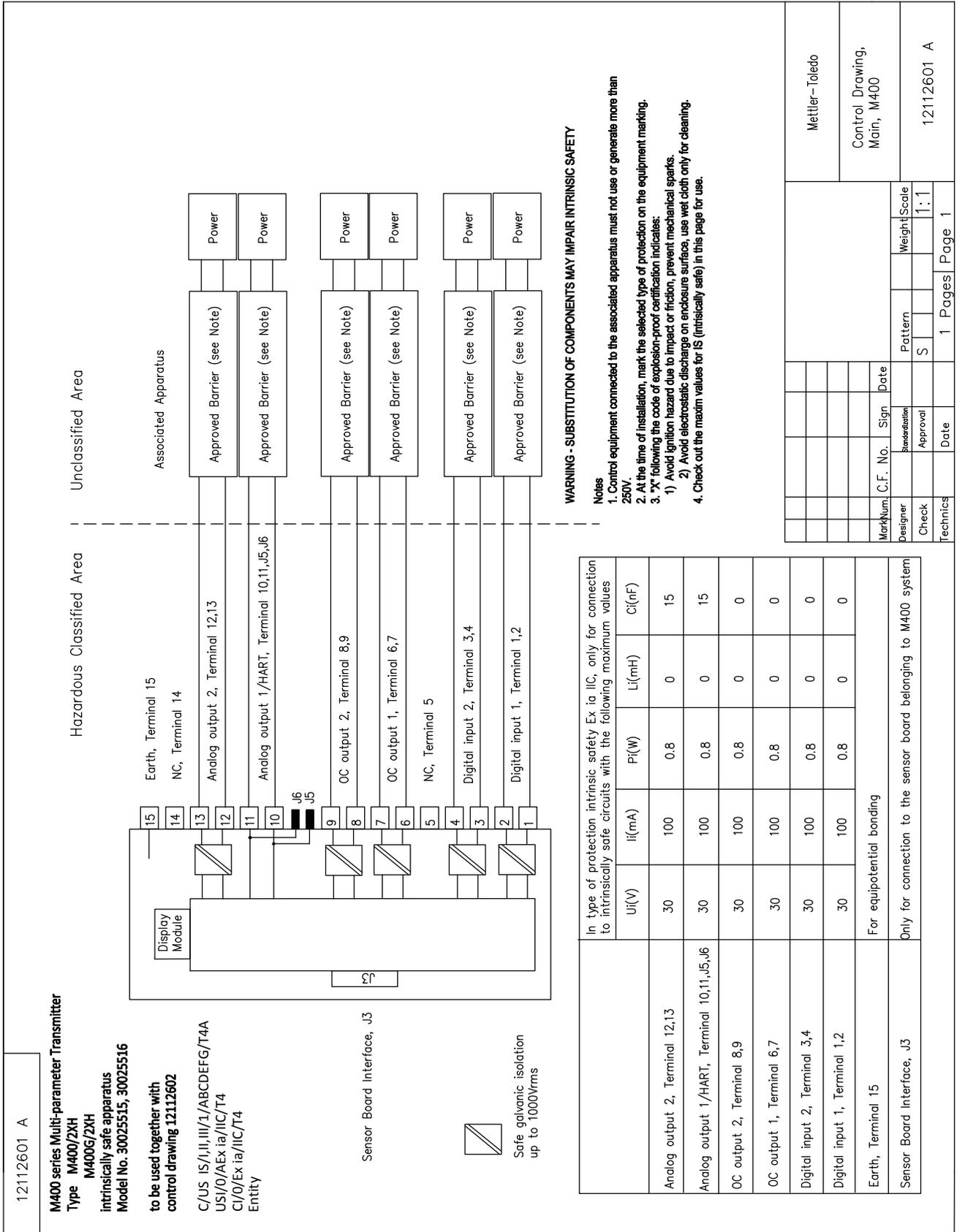
### 15.5.1 설치, 유지보수 및 검사

1. 본질 안전 장치는 내부 공간이 단락되거나 연결부가 열릴 경우 점화원이 될 수 있습니다.
2. 본질적으로 안전 회로의 내재 에너지가 적더라도, 작동 전압으로 인해 감전을 일으킬 수 있습니다.
3. 관련 장치에서 작업하기 전 제조업체의 서면 지침을 참조하십시오.
4. 정기적으로 검사해 본질 안전에 문제가 생기지 않게 하십시오. 검사는 무단 변경, 부식, 사고 손상, 가연성 자재 변경 또는 노후화 검토를 포함해야 합니다.
5. 본질 안전 시스템의 사용자 교체 가능 부품은 제조업체의 지시와 다르게 교체해서는 안 됩니다.
6. 유지보수 작업은 다음과 같은 조건의 대상인 위험 지역 내 가압 장치에서 수행될 수 있습니다.
  - 그러한 조치로 인해 여러 본질 안전 회로의 단락이 발생하지 않을 경우 전기 장치나 케이블의 분리, 제거 또는 교체를 하십시오.
  - 전기 장치 또는 시스템의 교정에 필요한 제어 조정.
  - 서면 지침에 지정된 테스트 기기만 사용해야 합니다.
  - 관련 제어 도면 및 지침 매뉴얼에서 특별 승인한 유지보수 활동의 기타 성과.
7. 미분류 영역에 있는 본질 안전 회로의 관련 장치 및 부품의 유지보수는 회로 전기 장치나 부품이 계속 위험 지역에 있는 본질 안전 시스템의 부품과 상호 연결되는 방식으로 설명된 대로 제한해야 합니다. 안전 배리어 접지 연결부는 위험 지역 회로를 분리하지 않은채 제거해서는 안 됩니다.
8. 미분류 지역에 장착된 본질 안전 회로의 관련 장치나 부품상의 기타 유지보수 작업은 회로의 전기 장치나 부품이 위험 지역에 있는 회로의 일부와 분리되었을 경우에만 수행해야 합니다.
9. 분류를 위해 본질 안전 시스템의 위치 분류 및 적합성을 확인해야 합니다. 이는 본질 안전 장치와 관련 장치의 등급, 그룹 및 온도 등급이 위치의 실제 분류에 일치하는지 검증하는 것을 포함합니다.

10. 가압 전, 본질 안전 시스템은 다음을 보장하기 위해 검사해야 합니다.
  - 문서화를 준수하여 설치합니다.
  - 본질 안전 회로는 비본질 안전 회로와 적절히 분리합니다.
  - 케이블 차폐는 설치 문서에 따라 접지합니다.
  - 허가를 받고 변경합니다.
  - 케이블과 배선이 손상되면 안 됩니다.
  - 본딩과 접지 연결이 단단히 조여져 있습니다.
  - 본딩 및 접지 하드웨어가 부식되지 않았습니다.
  - 접지 전극에 대한 선틀식 관련 장치의 종료 내성 등 접지 전도체의 내성이 1옴을 초과하지 않습니다.
  - 우회로 인해 보호하지 못했습니다.
  - 장비와 연결부에 부식 징후가 포착되었습니다.
11. 모든 결함을 수정해야 합니다.

### 15.5.2 제어 설치 도면 일반 설치



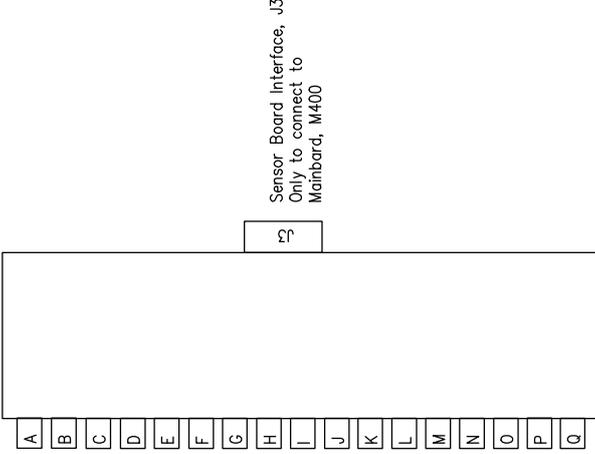


12112602 A

**Hazardous Classified Area  
Sensor Board  
belonging to  
M400 Multi-parameter Transmitters  
control drawing 12112601 or 12112603**

Sensor Interface	In type of protection intrinsic safety, only for connection to M400, with the following maximum values				
	U(V)	I(mA)	P(mW)	L(mH)	C(uF)
pH measuring loop, Terminal A,E,G	Uo=5.88	Io=1.3	Po=1.9	Lo=5	Co=2.1
Conductivity measuring loop, Terminal A,B,E,G	Uo=5.88	Io=29	Po=4.3	Lo=1	Co=2.5
DO measuring loop, Terminal B,C,D,H	Uo=5.88	Io=29	Po=4.3	Lo=1	Co=2.5
Temperature measuring loop, Terminal I,J,K	Uo=5.88	Io=5.4	Po=8	Lo=5	Co=2
One-wire measuring loop, Terminal L,M	Uo=5.88	Io=22	Po=32	Lo=1	Co=2.8
485 measuring loop, Terminal N,O	Uo=5.88 Ui=30V	Io=54 Ii=100	Po=80 Pi=0.8	Lo=1 Li=0	Co=1.9 Ci=0.7
Analog input measuring loop, Terminal P,Q	Ui=30	Ii=100	Pi=800	Li=0	Ci=0.015

The measuring circuits are galvanically connected.



**WARNING - SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY**  
**WARNING - SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR THE SUITABILITY FOR ZONE 2**

- Notes  
IECEX, ATEX, FM, CSA  
1. When installed in M400, Intrinsically Safe Equipment connecting to A-Q must be approved or be a Simple Apparatus.  
2. A Simple Apparatus is defined as a device that does not generates more than 1.5V, 0.1A or 25mW.  
3. Check out the maxdm values for IS (intrinsically safe) in this page for use.

MarkNum	C.F. No.	Sign	Date	Pattern	Weight	Scale
Designer		Authorization		S		1:1
Check		Approval				
Technics		Date		1	Pages	Page 1
				Mettler-Toledo Instruments (Shanghai) Co. Ltd.		
				Control Drawing, Sensor, M400		
				12112602 A		

### 15.5.3 참고

1. 필수 안전 엔터티 개념은 다음의 경우 시스템으로써 결합하여 특별히 검사되지 않은 엔터티 파라미터와 FM 승인 필수 안전 장치의 상호 연결을 허용합니다.  $V_{oc} (U_o)$  또는  $V_t \leq V_{max}$ ,  $I_{sc} (I_o)$  또는  $I_t \leq I_{max}$ ,  $C_a (C_o) \geq C_i + C_{cable}$ ,  $L_a (L_o) \geq L_i + L_{cable}$ ,  $P_o \leq P_i$
2. 본질 안전 필드버스 개념은 다음의 경우 시스템으로써 결합하여 특별히 검사되지 않은 필드버스 본질 안전 개념 파라미터와 FM 승인 본질 안전 장치의 상호 연결을 허용합니다.  $V_{oc} (U_o)$  또는  $V_t < V_{max}$ ,  $I_{sc} (I_o)$  또는  $I_t \leq I_{max}$ ,  $P_o \leq P_i$
3. 관련 장치의 구성은 엔터티 개념으로 FM 승인을 받아야 합니다.
4. 관련 장치의 제조업체 설치 도면은 이 장비를 설치할 때 따라야 합니다.
5. 필드 장치 센서의 구성은 엔터티 개념으로 FM 승인을 받아야 합니다.
6. 설치는 미국 전기 규약에 따라야 합니다. (ANSI/NFPA 70 (NEC.)), 504 및 505항, 및 ANSI/ISA-RP12.06.01, 또는 캐나다 전기(CE) 규약. (CEC Part 1, CAN/CSA-C22.1), 부록 F, 및 ANSI/ISARP12.06.01(캐나다에 설치될 때).
7. 완전 방진 씰링은 Class II 및 Class III 환경에 설치될 때 사용해야 합니다.
8. 관련 장치에 연결된 제어 장비는 최대 미분류 위치 전압,  $U_m$  또는 250 VAC/DC 이상 사용하거나 생성해서는 안 됩니다.
9. 본질 안전 접지 및 접지 간 내성은 1옴 미만이어야 합니다.
10. Class I, Zone 0 및 Division 1 장소의 경우, 멀티 파라미터 트랜스미터 M400/2XH 유형 1 ANSI/ISA RP12.06.01 "위험(분류) 지역에 대한 본질 안전 시스템 설치"와 미국 전기 규약에 따라야 합니다. (ANSI/ NRPA 70), 또는 캐나다 전기(CE) 규약. (CEC Part 1, CAN/CSA-C22.1)(캐나다에 설치될 때).
11. 멀티파라미터 트랜스미터 M400/2XH 유형 1는 Class I, Zone 0 및 Division 1 어플리케이션을 위해 FM 승인 받았습니다. [AEx ib] 또는 [Ex ib] 관련 장치를 멀티파라미터 트랜스미터 M400/2XH 유형 1 연결할 경우, 상기 시스템은 Class I, Zone 1에만 적합하며, Class I, Zone 0 또는 Division 1 위험(분류) 장소에 적합하지 않습니다.
12. Division 2 설치의 경우, 관련 장치는 멀티 파라미터 트랜스미터 M400/2XH 유형 1 미국 전기 규약에 따라 설치된 경우 엔터티 개념으로 FM 승인을 받지 않아도 됩니다. (ANSI/NFPA 70), 504 및 505항 또는 캐나다 전기(CE) 규약, CAN/CSA-C22.1, Part 1, 부록 F, Division 2의 경우, 비발화성 필드 배선을 제외한 배선 방법.
13.  $L_i$ 는  $L_a$ 보다 크며 케이블 유도 용량( $L_{cable}$ )으로 인한 케이블 길이 제한은 다음 조건을 충족할 경우 무시할 수 있습니다.  $L_a/R_a$  (또는  $L_o/R_o$ ) >  $L_i/R_i$ ;  $L_a/R_a$  (또는  $L_o/R_o$ ) >  $L_{cable}/R_{cable}$
14. 사용한 케이블의 전기 파라미터를 알 수 없을 경우, 다음 값을 사용할 수도 있습니다. 전기 용량 - 197 pF/m (60 pF/ft.); 유도 용량 - 0.66  $\mu$ H/m (0.20  $\mu$ H/ft.)
15. 간단한 장치가 1.5 V, 0.1 A 또는 25 mW 이상 생성되지 않는 장치로 지정됩니다.
16. FM 승인으로 인한 인증을 받기 전 제어 설치 도면을 개정할 수 없습니다.

## 16 기본 테이블

### 공통

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
경보	OC	2	
	지연	1	
	hysterseis	0	
	상태	반전됨	
	Power failure	No	
	Software failure	No	
	ChB disconnected	Yes	
세척	OC	1	
	Hold mode	Hold	
	interval	0	
	세척 시간	0	
	지연	0	
	이력	0	
	Hold outputs		Yes
DigitalIn		꺼짐	
잠금장치		no	
ISM monitor	Lifetime indicator	Yes	경보 Yes
	Time to maint	Yes	경보 Yes
	Adapt Cal timer	Yes	경보 Yes
	OC	None	
language		한국어	
비밀번호	관리자	00000	
	운영자	00000	
All OCs	지연	10	초
	이력	5	측정 단위 pH, mV, °C의 경우 동일한 단위. 기타 측정 단위의 경우 %.
	상태	정상	
	홀드 모드	Last Value	
모든 아날로그 출력	모드	4 – 20 mA	
	유형	정상	
	경보	22.0mA	
	홀드 모드	마지막 값	
	Aout 1 Damping	1 sec	

**pH**

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
Channel X	a	pH	pH
	b	온도	°C
	c	None	
	d	None	
Temperature source(analog sensor)		Auto	
pH buffer		Mettler-9	
드리프트 제어		Auto	
IP		7.0(ISM sensor reading from sensor)	pH
STC		0.000	pH/°C
Fix CalTemp		No	
Cal constants(for Analog sensor)	pH	S=100.0%,Z=7.000pH	
	온도	M=1.0, A=0.0	
Cal constants(for ISM sensor)		Read from sensor	
분해능	pH	0.01	pH
	Temperature	0.1	°C
아날로그 출력	1	a	
	2	b	
pH	Value 4 mA	2	pH
	값 20 mA	12	pH
온도	Value 4 mA	0	°C
	값 20 mA	100	°C
설정점 1	측정	a	
	유형	꺼짐	
	OC	None	
설정점 2	측정	b	
	유형	꺼짐	
	OC	None	
경보	Rg diagnostics	Yes	
	Rr diagnostics	Yes	

**pH/pNa**

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
Channel X	a	pH	pH
	b	온도	°C
	c	None	
	d	None	
Temperature source(analog sensor)		Auto	
pH buffer		Na <sup>+</sup> 3.9M	
드리프트 제어		Auto	
IP		Reading form sensor	pH
STC		0.000	pH/°C
Fix CalTemp		No	
교정 상수		Read from sensor	
분해능	pH	0.01	pH
	Temperature	0.1	°C
아날로그 출력	1	a	
	2	b	
pH	Value 4 mA	2	pH
	값 20 mA	12	pH
온도	Value 4 mA	0	°C
	값 20 mA	100	°C
설정점 1	측정	a	
	유형	꺼짐	
	OC	None	
설정점 2	측정	b	
	유형	꺼짐	
	OC	None	
경보	Rg diagnostics	Yes	

## 비저항/전도도

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
Channel X	a	Resistivity	$\Omega$ -cm
	b	온도	$^{\circ}\text{C}$
	c	None	
	d	None	
Temperature source(analog sensor)		Auto	
Compensation		표준	
Cal constants(for analog sensor)	전도도/비저항	M=0.1, A=0.0	
	온도	M=1.0, A=0.0	
Cal constants(for ISM sensor)		Read from sensor	
분해능	Resistivity	0.01	$\Omega$ -cm
	Temperature	0.1	$^{\circ}\text{C}$
아날로그 출력	1	a	
	2	b	
Conductivity/Resistivity	Value 4 mA	10	M $\Omega$ -cm
	값 20 mA	20	M $\Omega$ -cm
Temperature	값 4 mA	0	$^{\circ}\text{C}$
	값 20 mA	100	$^{\circ}\text{C}$
설정점 1	측정	a	
	유형	꺼짐	
	OC	None	
설정점 2	측정	b	
	유형	꺼짐	
	OC	None	
경보	Cond cell shorted	No	
	Dry cond sensor	No	
	Cell deviation(ISM sensor)	No	

## 17 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 실비로 교환 기반으로 수리됩니다.

상기 보증은 METTLER TOLEDO가 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.

## 18 버퍼 테이블

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

### 18.1 표준 pH 버퍼

#### 18.1.1 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

## 18.1.2 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	

## 18.1.3 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		

### 18.1.4 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 증명서로 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.

### 18.1.5 Hach 버퍼

Bergmann & Beving Process AB에서 지정한 대로 최대 60 °C의 버퍼값

온도(°C)	완충액 pH		
0	4.00	7.14	10.30
5	4.00	7.10	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

### 18.1.6 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

### 18.1.7 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

### 18.1.8 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	

### 18.1.9 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

## 18.2 이중 막 pH 전극 버퍼

### 18.2.1 Mettler-pH/pNa 버퍼(Na<sup>+</sup> 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 주소의 경우  
시장 조직은 다음으로 이동하십시오:  
[www.mt.com/contacts](http://www.mt.com/contacts)

**METTLER TOLEDO Group**  
Process Analytics  
Local contact: [www.mt.com/contacts](http://www.mt.com/contacts)

기술적 변경에 따라 달라질 수 있습니다  
© 11/2022 METTLER TOLEDO. 版權 소유  
30 584 128 B  
MarCom Urdorf, 스위스

[www.mt.com/pro](http://www.mt.com/pro)

자세한 내용은



Management System  
certified according to  
ISO 9001/ISO 14001

