

# 작동 설명서 멀티파라미터 트랜스미터 M400 PA





# 작동 설명서

## 멀티파라미터

### 트랜스미터 M400 PA

# 내용

<b>1</b>	<b>소개</b>	<b>9</b>
1.1	사용 목적	9
<b>2</b>	<b>안전 지침</b>	<b>10</b>
2.1	장비 문서 기호와 명칭에 대한 정의	10
2.2	장치의 올바른 처분	11
2.3	M400 시리즈 멀티파라미터 트랜스미터용 Ex 설명서 - ATEX/IECEx	12
2.4	M400 시리즈 멀티파라미터 트랜스미터용 Ex 설명서 - FM 승인	14
2.4.1	FM 승인하에서 고려할 수 있는 사용 지침	14
2.4.1.1	일반 참고	16
2.4.1.2	주의 사항, 경고 및 마킹	16
2.4.1.3	제어 도면	18
<b>3</b>	<b>장치 개요</b>	<b>19</b>
3.1	개요 1/2DIN	19
3.2	제어/탐색 키	20
3.2.1	메뉴 구조	20
3.2.2	탐색 키	20
3.2.2.1	메뉴 트리 탐색하기	20
3.2.2.2	Escape	21
3.2.2.3	ENTER	21
3.2.2.4	메뉴	21
3.2.2.5	Calibration 모드	21
3.2.2.6	Info 모드	21
3.2.3	데이터 입력 필드 탐색	21
3.2.4	데이터 값 입력, 데이터 입력 옵션 선택	21
3.2.5	디스플레이에서 ↑ 로 탐색	22
3.2.6	"Save changes" 대화상자	22
3.2.7	보안 비밀번호	22
3.2.8	디스플레이	22
<b>4</b>	<b>설치 지침</b>	<b>23</b>
4.1	포장풀기 및 장비 검사	23
4.1.1	패널 컷아웃 치수 정보 - 1/2DIN 모델	23
4.1.2	설치 절차	24
4.1.3	조립 - 1/2DIN 버전	24
4.1.4	1/2DIN 버전 - 치수 도면	25
4.1.5	1/2DIN 버전 - 파이프 장착	25
4.2	전원 공급 장치 연결	26
4.2.1	하우징(벽 장착)	26
4.3	커넥터 PIN 정의	27
4.3.1	터미널 블록(TB) 정의	27
4.3.2	TB2 - 전도도 4-e/2-e 아날로그 센서	28
4.3.3	TB2 - pH/ORP 아날로그 센서	28
4.3.4	TB2 - 산소 아날로그 센서	29
4.3.5	TB2 - pH, 전류 산소, 오존, 전도도 4-e 및 용존 CO <sub>2</sub> (낮음) ISM(디지털) 센서	29
4.3.6	TB2 - 광학 산소, CO <sub>2</sub> hi ISM(디지털) 센서	30
4.4	ISM(디지털) 센서의 연결	31
4.4.1	pH/ORP, Cond 4-e 및 전류용 ISM 센서 연결 산소 측정 및 용존 CO <sub>2</sub> (낮음)	31
4.4.2	TB2 - AK9 케이블 배치	31
4.4.3	광학 산소 측정 및 CO <sub>2</sub> hi(InPro 5500i)용 ISM 센서 연결	32
4.5	아날로그 센서 연결	33
4.5.1	pH/ORP용 아날로그 센서 연결	33
4.5.2	TB2 - 아날로그 pH/ORP 센서의 일반적인 배선	34
4.5.2.1	예 1	34
4.5.2.2	예 2	35
4.5.2.3	예 3	36
4.5.2.4	예 4	37
4.5.3	전류 산소 측정용 아날로그 센서 연결	38
4.5.4	TB2 - 전류 산소 측정용 아날로그 센서의 일반적인 배선	39
<b>5</b>	<b>트랜스미터 사용, 사용 정지</b>	<b>40</b>
5.1	트랜스미터 사용	40
5.2	트랜스미터 사용 정지	40
<b>6</b>	<b>빠른 설정</b>	<b>41</b>

<b>7</b>	<b>센서 교정</b>	<b>42</b>
7.1	교정 모드 들어가기	42
7.1.1	원하는 센서 교정 작업 선택	42
7.1.2	교정 완료	43
7.2	2전극 또는 4전극 센서의 전도도 교정	44
7.2.1	1점 센서 교정	45
7.2.2	2점 센서 교정 (4전극 센서만)	46
7.2.3	공정 교정	46
7.3	전류 산소 센서의 교정	47
7.3.1	전류 산소 센서의 1점 교정	47
7.3.1.1	Auto 모드	48
7.3.1.2	Manual 모드	48
7.3.2	전류 산소 센서의 공정 교정	49
7.4	광학 산소 센서의 교정(ISM 센서의 경우만)	50
7.4.1	광학 산소 센서의 1점 교정	50
7.4.1.1	자동 모드	50
7.4.1.2	수동 모드	51
7.4.2	2점 센서 교정	51
7.4.2.1	자동 모드	52
7.4.2.2	수동 모드	52
7.4.3	공정 교정	53
7.5	pH 교정	54
7.5.1	1-point 교정	54
7.5.1.1	Auto 모드	54
7.5.1.2	수동 모드	55
7.5.2	2점 교정	55
7.5.2.1	자동 모드	55
7.5.2.2	수동 모드	56
7.5.3	공정 교정	56
7.5.4	mV 교정(아날로그 센서의 경우만)	57
7.5.5	ORP 교정(ISM 센서의 경우만)	58
7.6	이산화탄소 교정(ISM 센서의 경우에만)	58
7.6.1	One-Point Calibration	58
7.6.1.1	자동 모드	59
7.6.1.2	수동 모드	59
7.6.2	2점 교정	59
7.6.2.1	자동 모드	60
7.6.2.2	수동 모드	60
7.6.3	공정 교정	61
7.7	오존 센서의 교정(ISM 센서의 경우에만)	61
7.7.1	오존 센서를 위한 1점 ZeroPt 교정	61
7.7.2	오존 센서에 대한 공정 교정	62
7.8	센서 온도 교정(아날로그 센서의 경우만)	63
7.8.1	1점 센서 온도 교정	63
7.8.2	2점 센서 온도 교정	63
7.9	센서 교정 상수 편집(아날로그 센서의 경우만)	64
7.10	센서 확인	64
<b>8</b>	<b>구성</b>	<b>65</b>
8.1	구성 모드 들어가기	65
8.2	측정	65
8.2.1	채널 설정	65
8.2.1.1	아날로그 센서	66
8.2.1.2	ISM 센서	66
8.2.1.3	채널 설정의 변경 내용을 저장합니다.	67
8.2.2	온도 소스(아날로그 센서의 경우만)	67
8.2.3	파라미터 관련 설정	68
8.2.3.1	전도도 온도 보상	68
8.2.3.2	농도 테이블	70
8.2.3.3	pH/ORP 파라미터	71
8.2.3.4	전류 센서에 기초한 산소 측정 파라미터	72
8.2.3.5	광학 센서를 기준으로 한 산소 측정의 파라미터	73
8.2.3.6	광학 센서용 샘플링 속도 조정	74
8.2.3.7	LED 모드	74
8.2.3.8	용존 이산화탄소 파라미터	75
8.2.3.9	열전도도 용존 이산화탄소 파라미터	76
8.2.4	평균 설정	77

8.3	경보/세척	77
8.3.1	경보	77
8.3.2	세척	79
8.4	ISM 설정(pH, 산소 및 용존 이산화탄소 ISM 센서에 사용 가능)	80
8.4.1	센서 모니터링	80
8.4.2	CIP 사이클 제한	82
8.4.3	SIP 사이클 제한	82
8.4.4	고압살균 사이클 제한	83
8.4.5	ISM 카운터/타이머 리셋	84
8.4.6	DLI 스트레스 조정(pH ISM 센서의 경우만)	84
8.5	디스플레이	85
8.5.1	측정	85
8.5.2	분해능	85
8.5.3	백라이트	86
8.5.4	이름	86
8.5.5	ISM 센서 모니터링 (ISM 센서가 연결된 경우 가능)	86
8.6	Hold Outputs	87
<b>9</b>	<b>시스템</b>	<b>88</b>
9.1	언어 설정	88
9.2	암호	88
9.2.1	암호 변경	89
9.2.2	운영자용 메뉴 액세스 구성	89
9.3	잠금장치 설정/삭제	89
9.4	재설정	90
9.4.1	시스템 리셋	90
9.4.2	측정기 교정 리셋	90
9.5	날짜 및 시간 설정	90
<b>10</b>	<b>서비스</b>	<b>91</b>
10.1	진단	91
10.1.1	모델/소프트웨어 개정본	91
10.1.2	디스플레이	91
10.1.3	키패드	92
10.1.4	메모리	92
10.1.5	아날로그 입력 읽기	92
10.1.6	O <sub>2</sub> 광학	92
10.2	교정	93
10.2.1	측정기 교정(채널 A의 경우만)	93
10.2.1.1	저항	93
10.2.1.2	온도	94
10.2.1.3	전류	95
10.2.1.4	전압	96
10.2.1.5	Rg 진단	96
10.2.1.6	Rr 진단	97
10.2.1.7	아날로그 입력 신호 교정	97
10.2.2	잠금 해제 교정	98
10.3	기술 서비스	98
<b>11</b>	<b>안내</b>	<b>99</b>
11.1	메시지	99
11.2	교정 데이터	99
11.3	모델/소프트웨어 개정본	100
11.4	ISM 센서 정보 (ISM 센서가 연결된 경우 가능)	100
11.5	ISM 센서 진단 (ISM 센서가 연결된 경우 가능)	100
<b>12</b>	<b>PROFIBUS PA 인터페이스</b>	<b>103</b>
12.1	일반	103
12.1.1	시스템 구조	103
12.2	M400 PA 블록 모델	104
12.2.1	블록 구성	105
12.3	시운전	106
12.3.1	네트워크 구성	106
12.3.2	PROFIBUS 주소 설정	106
12.3.3	장치 마스터 파일(GSD 파일)	106
<b>13</b>	<b>유지관리</b>	<b>108</b>
13.1	전면 패널 세척	108

<b>14</b>	<b>문제해결</b>	<b>109</b>
14.1	Cond(저항) 오류 메시지 / 아날로그 센서에 대한 경고 및 경보 목록	109
14.2	Cond(저항) 오류 메시지 / ISM 센서에 대한 경고 및 경보 목록	110
14.3	pH 오류 메시지 / 경고 및 경보 목록	110
14.3.1	이중 막 pH 전극을 제외한 pH 센서	110
14.3.2	이중 막 pH 전극(pH/pNa)	111
14.3.3	ORP 메시지	111
14.4	전류 O <sub>2</sub> 측정 오류 메시지/경고 및 경보 목록	112
14.4.1	고농도 산소 센서	112
14.4.2	저농도 산소 센서	112
14.4.3	추적 산소 센서	113
14.5	광학 O <sub>2</sub> 오류 메시지/경고 - 경보 목록	113
14.6	용존 이산화탄소 오류 메시지/경고 - 경보 목록	114
14.7	열전도도 CO <sub>2</sub> 센서/경고 및 경보 메시지	114
14.8	화면의 경고 - 경보 표시	115
14.8.1	경고 표시	115
14.8.2	경보 표시	115
<b>15</b>	<b>악세서리 및 예비 부품</b>	<b>116</b>
<b>16</b>	<b>규격</b>	<b>117</b>
16.1	일반 사양	117
16.2	전극 규격	121
16.3	PROFIBUS PA 인터페이스 사양	121
16.4	기계 사양	121
16.5	환경 사양	122
16.6	제어 도면	123
16.6.1	설치, 유지보수 및 검사	123
16.6.2	제어 설치 도면 일반 설치	124
16.6.3	참고	127
<b>17</b>	<b>기본 테이블</b>	<b>128</b>
<b>18</b>	<b>보증</b>	<b>133</b>
<b>19</b>	<b>버퍼 테이블</b>	<b>134</b>
19.1	표준 pH 버퍼	134
19.1.1	Mettler-9	134
19.1.2	Mettler-10	135
19.1.3	NIST 기술 버퍼	135
19.1.4	NIST 표준 버퍼(DIN 및 JIS 19266: 2000-01)	136
19.1.5	Hach 버퍼	136
19.1.6	Ciba(94) 버퍼	137
19.1.7	Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale	137
19.1.8	WTW 버퍼	138
19.1.9	JIS Z 8802 버퍼	138
19.2	이중 막 pH 전극 버퍼	139
19.2.1	Mettler-pH/pNa 버퍼(Na+ 3.9M)	139





# 1 소개

## 1.1 사용 목적

M400 PA 멀티파라미터 트랜스미터는 액체와 가스의 다양한 속성을 측정하기 위해 PROFIBUS® 통신 능력을 갖춘 단일 채널 온라인 공정 기기입니다. 본 트랜스미터는 pH/ORP, 산소, 용존 이산화탄소, 전도도 및 오존과 같은 파라미터를 측정합니다. M400 PA는 혼합 모드이며, 트랜스미터는 아날로그 또는 ISM(디지털) 센서를 취급할 수 있습니다.

### M400 PA 파라미터 핏 가이드

파라미터	M400 PA	
	아날로그	ISM
pH/ORP	●	●
pH/pNa	—	●
전도도 2-e	●	—
전도도 4-e	●	●
전류 측정: 용존산소 ppm/ppb/추적	●/●/●	●/●/●
전류 측정: O <sub>2</sub> 가스	●	●
광학 산소 ppm/ppb	—	●/●
용존 이산화탄소(낮음)	—	●
오존	—	●
CO <sub>2</sub> hi(InPro 5500i)	—	●

\* THORNTON 및 INGOLD 센서

\*\* INGOLD 센서

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. PROFIBUS PA 인터페이스를 통해 아날로그 출력 블록, 이산 입력 블록 및 이산 출력 블록을 경보/세척 상태, 홀드 상태 및 압력 보상에 대하여 구성할 수 있습니다.

이 설명은 트랜스미터 M400 PA의 펌웨어 릴리즈, 버전 1.0.0에 해당합니다. 사전 예고 없이 지속적으로 변경될 수 있습니다.

## 2 안전 지침

본 설명서에는 다음의 명칭과 형식으로 안전 지침이 포함되어 있습니다.

### 2.1 장비 문서 기호와 명칭에 대한 정의



**경고:** 부상 가능성.



**주의:** 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 주전원은 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.

전기 설치는 미국전기 규약(NEC) 또는 해당 국가나 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.

**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 GmbH에서 생산하였습니다. 이 트랜스미터는 IECEx의 검사를 통과하였으며 다음과 같은 표준을 준수합니다.

- IEC 60079-0 : 2011  
에디션: 6.0 폭발성 대기 -  
Part 0: 일반 요건
- IEC 60079-11 : 2011  
에디션: 6.0 폭발성 대기 -  
Part 11: 본질 안전 "i"로 장비 보호
- IEC 60079-26 : 2006  
에디션: 2 폭발성 대기 -  
Part 26: 장비 보호 레벨(EPL) Ga의 장비

### Ex 표시:

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

### 인증 번호:

- IECEx CQM 12.0021X
- 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. 사용 시 주의 사항:

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 최대 값을 사용하십시오.

터미널	기능	안전 파라미터				
10, 11	전원(PA) FISCO 필드 장치	$U_i = 17.5\text{ V}$	$I_i = 380\text{ mA}$	$P_i = 5.32\text{ W}$	$L_i = 0$	$C_i = 3\text{ nF}$
	선형 전원	$U_i = 24\text{ V}$	$I_i = 200\text{ mA}$	$P_i = 1.2\text{ W}$	$L_i = 0$	$C_i = 3\text{ nF}$
P, Q	아날로그 입력	$U_i = 24\text{ V}$	$I_i = 100\text{ mA}$	$P_i = 0.8\text{ W}$	$L_i = 0$	$C_i = 15\text{ nF}$
N, O	RS485 센서	$U_o = 5.88\text{ V}$ $U_i = 24\text{ V}$	$I_o = 54\text{ mA}$ $I_i = 100\text{ mA}$	$P_o = 79\text{ mW}$ $P_i = 0.8\text{ W}$	$L_o = 1\text{ mH}$ $L_i = 0$	$C_o = 1.9\text{ }\mu\text{F}$ $C_i = 0.7\text{ }\mu\text{F}$
L, M	1선식 센서	$U_o = 5.88\text{ V}$	$I_o = 22\text{ mA}$	$P_o = 32\text{ mW}$	$L_o = 1\text{ mH}$	$C_o = 2.8\text{ }\mu\text{F}$
I, J, K	온도 센서	$U_o = 5.88\text{ V}$	$I_o = 5.4\text{ mA}$	$P_o = 8\text{ mW}$	$L_o = 5\text{ mH}$	$C_o = 2\text{ }\mu\text{F}$
B, C, D, H	용존 산소 센서	$U_o = 5.88\text{ V}$	$I_o = 29\text{ mA}$	$P_o = 43\text{ mW}$	$L_o = 1\text{ mH}$	$C_o = 2.5\text{ }\mu\text{F}$
A, B, E, G	전도도 센서	$U_o = 5.88\text{ V}$	$I_o = 29\text{ mA}$	$P_o = 43\text{ mW}$	$L_o = 1\text{ mH}$	$C_o = 2.5\text{ }\mu\text{F}$
A, E, G	pH 센서	$U_o = 5.88\text{ V}$	$I_o = 1.3\text{ mA}$	$P_o = 1.9\text{ mW}$	$L_o = 5\text{ mH}$	$C_o = 2.1\text{ }\mu\text{F}$



라벨 M400 PA.

## 2.4 M400 시리즈 멀티파라미터 트랜스미터용 Ex 설명서 - FM 승인

### 2.4.1 FM 승인하에서 고려할 수 있는 사용 지침



M400 시리즈 멀티파라미터 트랜스미터는 Mettler-Toledo GmbH에서 생산하였습니다. 이 트랜스미터는 NRTL cFMus의 검사를 통과하였으며 다음과 같은 요건을 준수합니다.

본 장비는 접지를 위해 내부 본드 와이어 및 내부 플라잉 리드가 제공됩니다.

미국 마킹	
작동 온도 범위	-20 °C ~ +60 °C (-4 °F ~ +140 °F)
환경 명칭	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 전기 장비의 승인 표준 - ANSI/IEC-60529:2004 인클로저가 제공하는 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 전기 장비용 인클로저 (1,000 볼트 최대) - FM3600:2011 위험(분류됨) 지역 내 사용을 위한 전기 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 명칭	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 No. 60529:2010 인클로저가 제공하는 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 No. 94:1976 특수 엑스클로저 - 산업 제품 - CAN/CSA-C22.2 No. 213-M1987:2013 Class I, Division 2 위험 지역 내 사용을 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 참고

멀티파라미터 트랜스미터 M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF, M400PA는 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.

멀티파라미터 트랜스미터 M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF, M400PA를 위험 지역에서 설치 및 작동하는 경우 일반 Ex 설치 규정은 물론 안전 지침을 준수해야 합니다.

전기 시스템의 폭발 보호에 적용되는 설치 규정과 표준은 물론 사용자 설명서를 항상 준수해야 합니다.

폭발 위험이 있는 시스템 설치는 검증된 담당자가 항상 수행해야 합니다.

특정 밸브에 대한 장착 지침은 장착 키트와 함께 제공되는 장착 지침을 참조합니다. 장착 시 잠재적으로 위험 환경에서 사용하는데 있어 SVI FF 포지셔너의 적합성에 영향을 미치지 않습니다.

본 장비는 개인 보호 장비로 사용되지 않습니다. 부상을 예방하려면 사용 전에 매뉴얼을 읽으십시오.

언어 번역 지원은 현지 담당자 또는 이메일 [process.service@mt.com](mailto:process.service@mt.com)으로 문의하십시오.

### 2.4.1.2 주의 사항, 경고 및 마킹

#### 위험 장소 참고:

1. 미국 설치 시 지침은 ANSI/ISA-RP12.06.01, 위험(분류됨) 지역에 대한 본질 안전 시스템 설치를 참조하십시오.
2. 미국 내 설치하는 미국 전기 규약®(ANSI/NFPA 70 (NEC®))의 관련 요건을 준수합니다.
3. 캐나다 내 설치하는 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 유형이 배선 글랜드를 허용하고 이에 좌우되는 경우, 글랜드는 장비 또는 시스템 명판에 식별된 필수 보호 유형과 영역 분류를 인증받아야 합니다.
6. 내부 접지 터미널은 주요 장비 접지 수단으로 사용되며 외부 접지 터미널은 현지 당국이 이런 연결을 허용하거나 요구하는 곳의 보조(2차) 본딩 연결부에만 사용됩니다.
7. 방진 처리된 도관 씌은 Class II 전도성 및 비전도성 방진 환경과 Class III 가연성 부유 환경에 설치할 때 사용합니다.
8. 물 또는 먼지 유입을 방지하는 승인된 씌이 필요하며 최고 수준의 유입 보호를 충족하기 위해 NPT 또는 미터 나사 피팅은 테이프 또는 나사로 씌링되어야 합니다.



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(분류됨) 지역에 설치할 경우, 케이블 글랜드, 어댑터 및/또는 블랭킹 플러그는 추가적으로 위험(분류됨) 지역, 제품 인증에 적합하며, 설치 관할 현지 당국이 수락합니다.
10. 최종 사용자는 제조업체에서 제공하는 수리 면책조항, 엔트리 플러그, 장착 및 커버 잠금 나사 및 개스킷 등의 인증 부품이 허용되는지 제조업체에 문의해야 합니다. 제조업체에서 제공하지 않는 부품의 대체물은 허용되지 않습니다.
11. 커버 나사를 1.8 Nm(15.8 lb.in.)로 조입니다. 과도하게 토크를 가하면 인클로저가 파손될 수 있습니다.
12. M4 (No. 6) 고정용 나사 보호 전도체 터미널의 최소 조임 토크는 명시된 것과 같이 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. 현장 배선 터미널의 권장 조임 토크는 명시된 것과 같이 0.8 Nm(7 lb.in.) 이상입니다.
16. 멀티파라미터 트랜스미터 M400/2(X)H, M400G/2XH의 비발화성 버전은 미국 전기 규약®(ANSI/NFPA 70 (NEC®))에 설명된 대로 제한 출력 NEC Class 2 회로에만 연결해야 합니다. 장치를 이중 전원 공급 장치(2개의 별도 전원 공급 장치)에 연결할 경우, 둘 다 이 요건을 충족해야 합니다.
17. Class I, Zone 2 인증은 미국 전기 규약® (ANSI/NFPA 70 (NEC®))의 505조의 Division 평가 및 마킹 승인을 기반으로 합니다.
18. 평가된 멀티파라미터 트랜스미터 M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF, M400PA는 ISO Guide 67에 식별된 유형 3 인증 시스템의 FM 승인을 통해 인증을 받았습니다.
19. 비출하 구성품의 변경과 교체는 시스템의 안전한 사용에 부정적인 영향을 미칠 수 있습니다.
20. 분리형 전기 커넥터의 삽입 또는 분리는 구역 내에 가연성 증기가 없을 때만 가능합니다.
21. 멀티파라미터 트랜스미터 M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF, M400PA는 서비스 또는 유지보수 작업용으로 제작되지 않았습니다. 제조업체 규격을 벗어나서 작동하는 오작동 장치는 폐기해야 하며 새로운 작동 장치로 교체해야 합니다.
22. 구성품의 대체물은 본질 안전을 악화시킬 수 있습니다.
23. 폭발성 대기에서 열지 마십시오.
24. 폭발 위험성, 위험 지역으로 파악되는 곳에서 전류가 흐르는 도중에는 분리하지 마십시오.
25. 폭발 위험성, 구성품 대체물은 Class I, Division 2에 대한 적합성에 피해를 초래할 수 있습니다.

멀티파라미터 트랜스미터 M400 FF, M400 PA 본질 안전 장치, 엔터티/필드버스(fieldbus) 본질 안전 컨셉 버전은 다음 라벨 마킹을 사용합니다.

<p>Intrinsically Safe Version SÉCURITÉ INTRINSÈQUE, Exia C/US IS1,II,III/1/ABCDEFG/T4A US I/O/AEx ia/IIC/T4 C I/O/Ex ia/IIC/T4 Entity, FISCO</p>	 Enclosure Type 4X IP66 -20°C ≤ Ta ≤ +60°C Control Drawing No. 12112603	<p>P/N: xxxxxxxx</p> 
<p><b>WARNING</b> - EXPLOSION HAZARD, DO NOT REMOVE OR REPLACE WHILE CIRCUIT IS LIVE WHEN A FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERE IS PRESENT. <b>WARNING</b> - POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGE HAZARD. USE ONLY DAMP CLOTH WHEN CLEANING OR WIPING. DO NOT USE SOLVENT. <b>AVERTISSEMENT</b> - 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.</p>	<p>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 &amp; Cable Glands to fulfill the complete FM certification. Operation Manual No. 30078302 for M400 FF No. 30134634 for M400 PA</p>	
<p>Mettler-Toledo GmbH Im Hackacker 15 (Industrie Nord), CH-8902 Urdorf, Switzerland <sup>1)</sup></p>	<p>Made by METTLER TOLEDO in China www.mt.com</p>	

라벨 모델 M400 PA

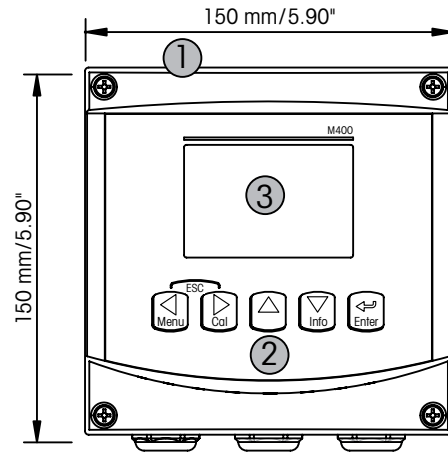
### 2.4.1.3 제어 도면

"16.6 제어 도면" 섹션은 123 페이지 참조.

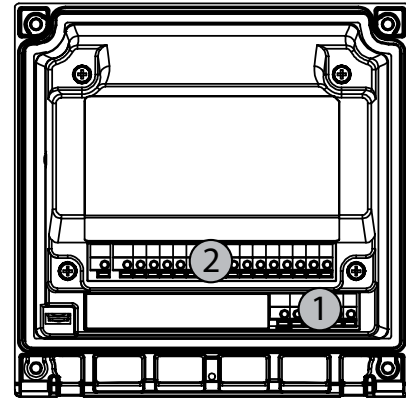
### 3 장치 개요

M400 모델은 1/2DIN 케이스 크기로 나와 있습니다. M400 모델은 벽과 파이프 장착을 위해 필수적인 IP66/NEMA4X 하우징을 제공합니다.

#### 3.1 개요 1/2DIN



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

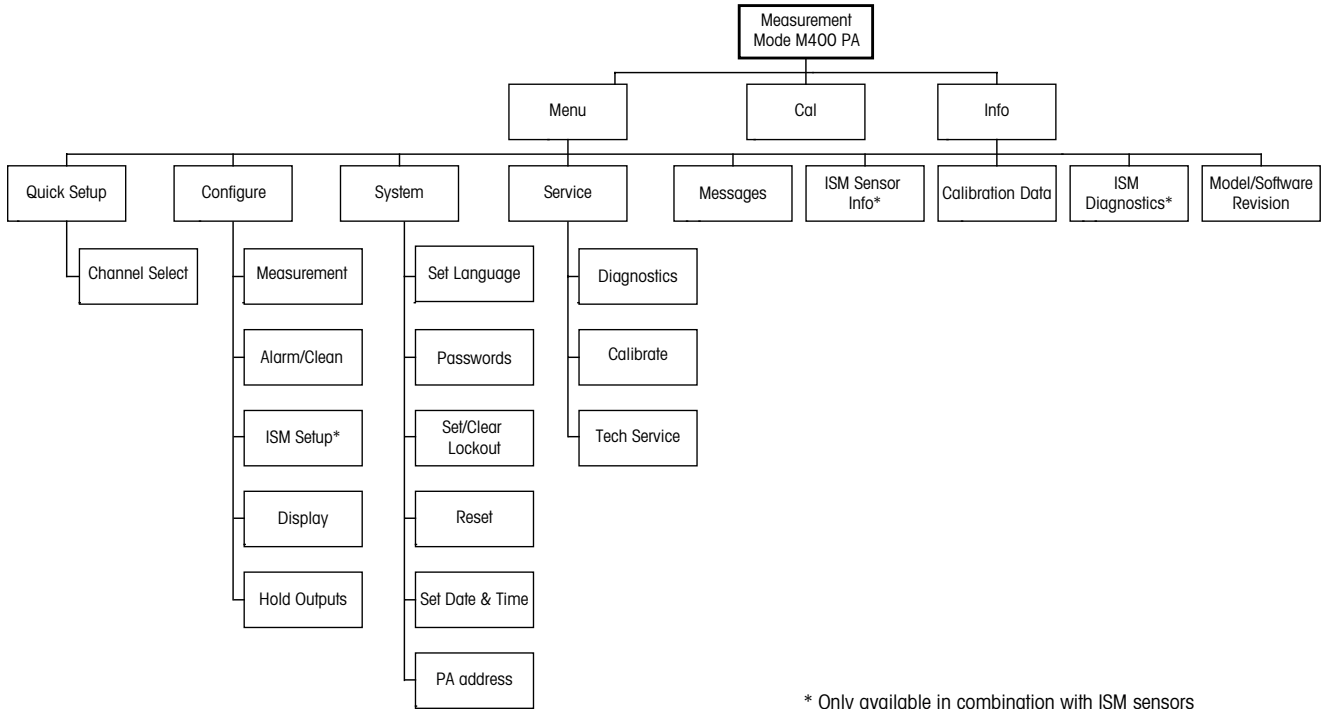


- 1: TB1 - PA
- 2: TB2 - 센서 신호

## 3.2 제어/탐색 키

### 3.2.1 메뉴 구조

다음은 M400 메뉴 트리 구조입니다.



\* Only available in combination with ISM sensors

### 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.  
▶ 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

"변경 저장" 대화상자에 대한 세 가지 옵션이 가능합니다. Yes & Exit(변경 내용을 저장하고 측정 모드로 나가기), "Yes & ↑"(변경 내용을 저장하고 한 화면 뒤로 가기) 그리고 "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 "잠금장치 설정/삭제" 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:** Channel A는 아날로그 센서가 트랜스미터에 연결되었다는 것을 나타냅니다. Channel B는 ISM(디지털) 센서가 트랜스미터에 연결되었다는 것을 나타냅니다.



**참고:** 아날로그 센서의 교정 중에는 디스플레이의 왼쪽 상단에 깜빡거리는 "H"(홀드)가 나타납니다. ISM 센서의 교정 중에는 "H"(홀드)가 깜빡거리면서 나타납니다. 이 기호는 교정이 완료된 후 20초 동안 유지됩니다. 이 기호는 교정이나 세척이 완료된 후 20초 동안 유지됩니다. 이 기호는 디지털 입력이 비활성화될 때에도 사라집니다.

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.

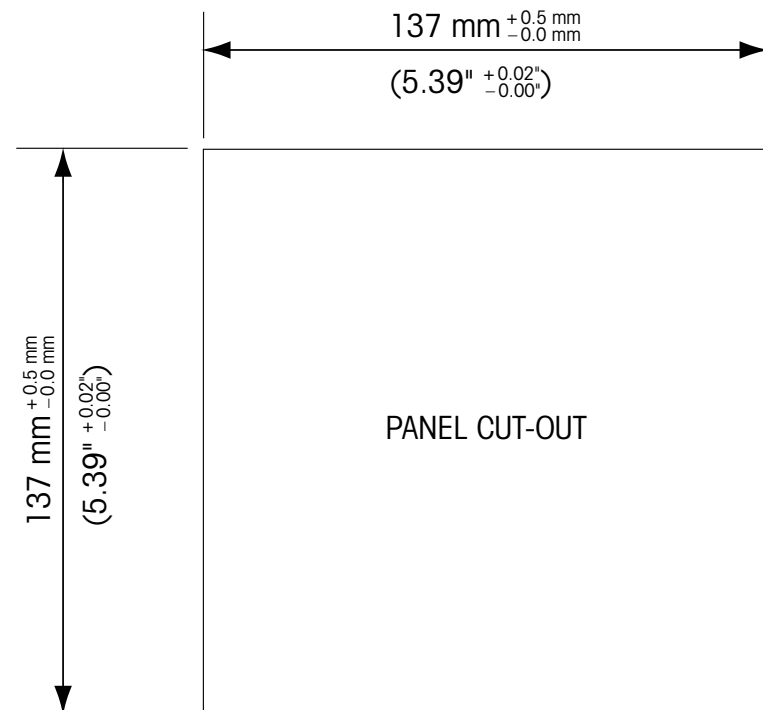
빠진 품목이 있는 경우 METTLER-TOLEDO에 즉시 알려십시오.

#### 4.1.1 패널 컷아웃 치수 정보 - 1/2DIN 모델

1/2DIN 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 "설치 절차" 참조.

아래는 평패널 또는 평평한 외함 도어 내에 장착된 경우 1/2DIN 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 15 "악세서리 및 예비 부품"를 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.

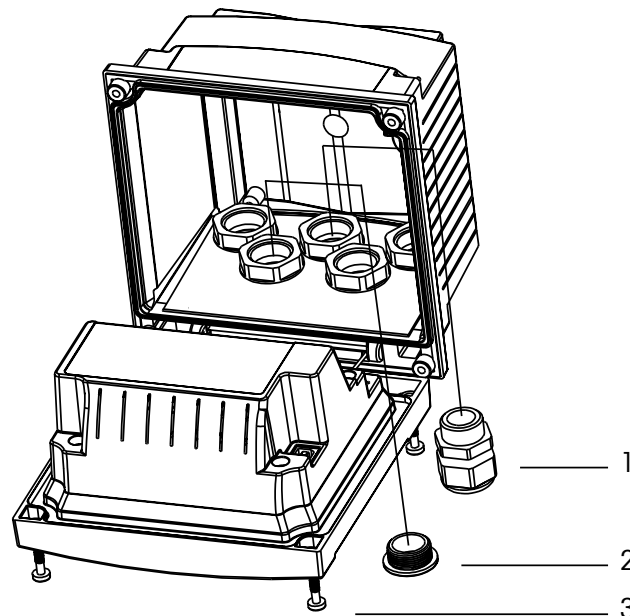
### 벽 장착용:

- 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 장착용:

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

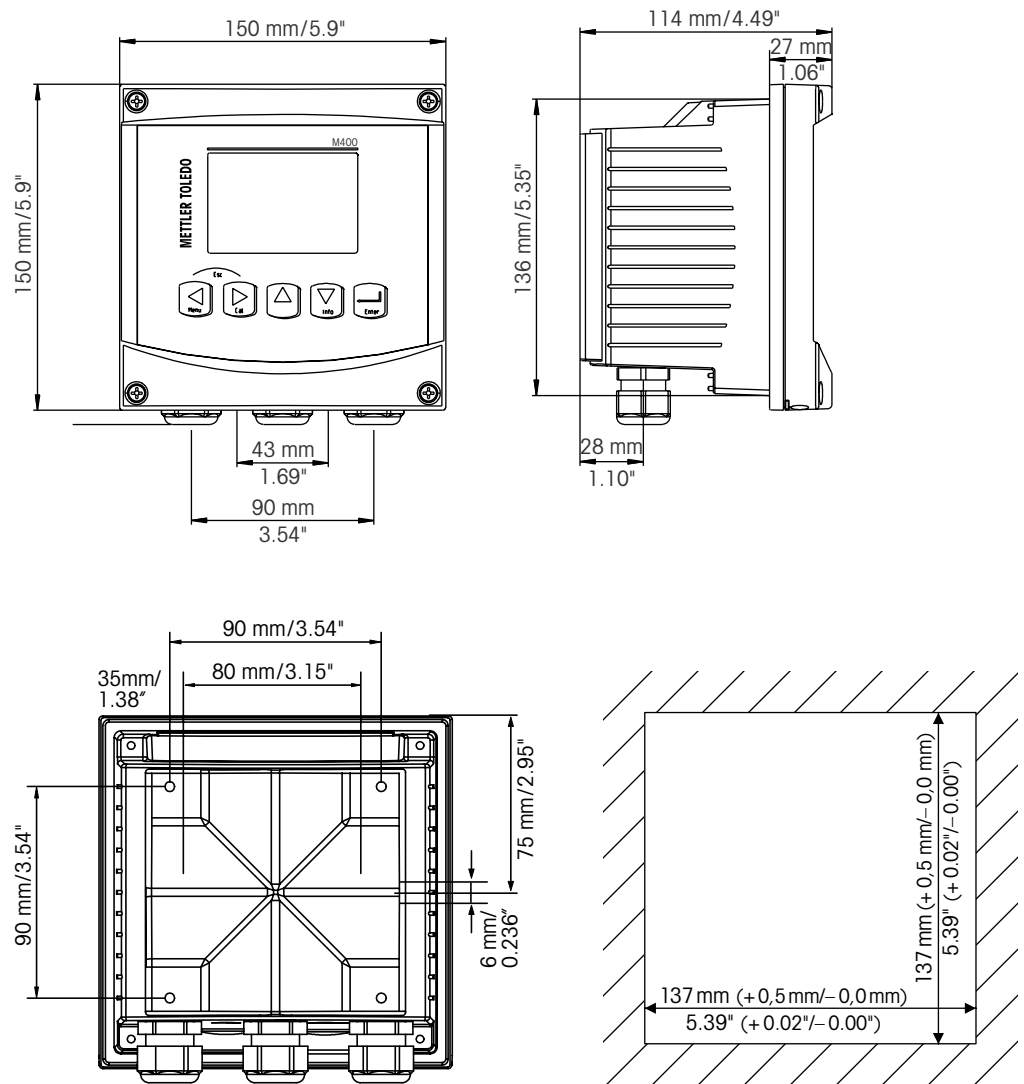
## 4.1.3 조립 - 1/2DIN 버전



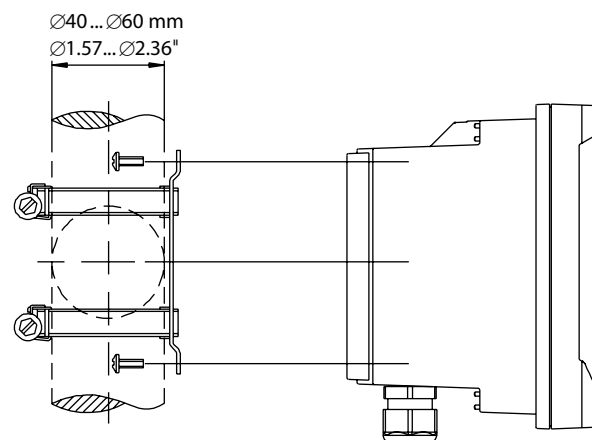
M20X1.5 케이블 패킹 누르개 5개  
 플라스틱 플러그 2. 2개  
 나사 3. 3개



### 4.1.4 1/2DIN 버전 - 치수 도면



### 4.1.5 1/2DIN 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.

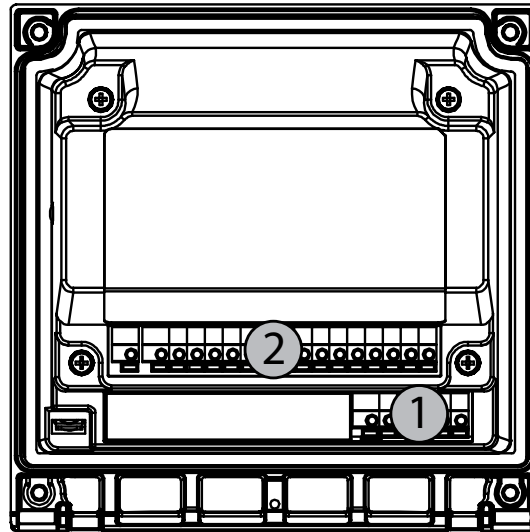
전원 연결을 위해 모든 M400 모델의 후면 패널에 2터미널 커넥터가 제공됩니다. 모든 M400 PA 모델은 비 방폭 지역에서 9-32 V DC 전원(선형 장벽: 9~24 V DC)으로 작동하도록 설계되어 있습니다. 전원 요건과 등급, 크기, 배선에 대한 규격을 참조하십시오. (AWG 16 – 24, 선 단면 0.2 mm<sup>2</sup> 에서 1.5 mm<sup>2</sup>).

전원 연결용 단자 블록은 트랜스미터의 후면 패널에 "PROFIBUS PA"로 명명되어 있습니다. 트랜스미터를 **-PROFIBUS PA** 및 **+PROFIBUS PA** 터미널에 연결합니다.

터미널은 단선 및 플렉서블 리드 0.2 mm<sup>2</sup> ~ 2.5 mm<sup>2</sup> (AWG 16 – 24)에 적합합니다. -PROFIBUS PA 및 +PROFIBUS PA 터미널은 두 번 사용 가능합니다. 트랜스미터에는 접지 단자가 없습니다. 이러한 이유로 트랜스미터 내부의 전원 배선은 이중 절연이고 제품 라벨은 □ 기호를 이용하여 지정됩니다.

케이블 규격 등에 관한 자세한 정보는 PNO-Richtlinie 2.092 PROFIBUS PA "사용자 및 설치 가이드라인" 및 IEC 61158-2(MBP)를 참조하십시오.

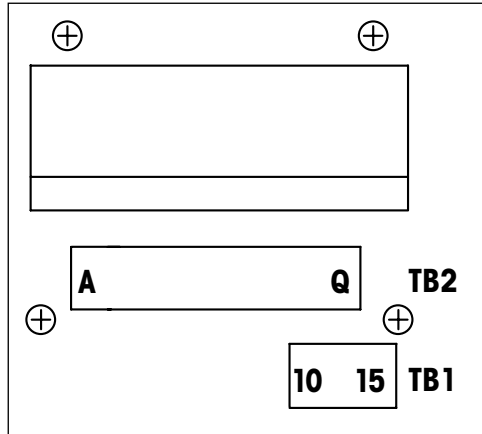
### 4.2.1 하우징(벽 장착)



- 1: TB1 – PROFIBUS PA
- 2: TB2 – 센서 신호

### 4.3 커넥터 PIN 정의

#### 4.3.1 터미널 블록(TB) 정의



전원 연결부에는 +PROFIBUS PA 및 -PROFIBUS PA라고 표시되어 있습니다.  
 비 방폭 지역의 경우: 9 - 32 V DC

#### TB1

1	해당 없음
2	해당 없음
3	해당 없음
4	해당 없음
5	해당 없음
6	해당 없음
7	해당 없음
8	해당 없음
9	해당 없음
10	+PROFIBUS PA
11	-PROFIBUS PA
12	+PROFIBUS PA
13	-PROFIBUS PA
14	미사용
15	⏏

### 4.3.2 TB2 – 전도도 4-e/2-e 아날로그 센서

#### TB2 – 아날로그 센서

터미널	Cond 4-E 또는 2-E	
	기능	색상
A	Cnd 내부1*	흰색
B	Cnd 외부1*	흰색/청색
C	Cnd 외부1	-
D	미사용	-
E	Cnd 외부2	-
F	Cnd 내부2**	파랑색
G	Cnd 외부2(GND)**	검은색
H	미사용	-
I	RTD ref/GND	비피복선 차폐
J	RTD sense	빨간색
K	RTD	녹색
L	미사용	-
M	미사용	-
N	미사용	-
O	미사용	-
P	미사용	-
Q	미사용	-

\* 제3자 전도도 2-e 센서의 경우, A와 C 사이에 점퍼가 필요할 수 있습니다.

\*\* 제3자 전도도 2-e 센서의 경우, F와 G 사이에 점퍼가 필요할 수 있습니다.

### 4.3.3 TB2 – pH/ORP 아날로그 센서

#### TB2 – 아날로그 센서

터미널	pH		산화 환원(ORP)	
	기능	색상*	기능	색상
A	유리	투명	백금	투명
B	미사용	-	-	-
C	미사용	-	-	-
D	미사용	-	-	-
E	기준	빨간색	기준	빨간색
F	기준**	-	기준**	-
G	용액 GND**	파랑색***	용액 GND**	-
H	미사용	-	-	-
I	RTD ref/GND	흰색	-	-
J	RTD sense	-	-	-
K	RTD	녹색	-	-
L	미사용	-	-	-
M	차폐(GND)	녹색/노란색	차폐(GND)	녹색/노란색
N	미사용	-	-	-
O	미사용	-	-	-
P	미사용	-	-	-
Q	미사용	-	-	-

\* 회색 와이어 미사용

\*\* ORP센서 및 SG가 없는 pH전극에는 F와 G사이에 점퍼 설치

\*\*\* SG가 있는 전극에는 청색선 사용

### 4.3.4 TB2 – 산소 아날로그 센서

터미널	기능	InPro6800(G) 색상	InPro6900 색상	InPro6950 색상
A	미사용	-	-	-
B	양극	빨간색	빨간색	빨간색
C	양극	-*	-*	-
D	기준	-*	-*	파랑색
E	미사용	-	-	-
F	미사용	-	-	-
G	가드	-	회색	회색
H	음극	투명	투명	투명
I	NTC ref(GND)	흰색	흰색	흰색
J	미사용	-	-	-
K	NTC	녹색	녹색	녹색
L	미사용	-	-	-
M	차폐(GND)	녹색/노란색	녹색/노란색	녹색/노란색
N	미사용	-	-	-
O	미사용	-	-	-
P	+ 입력 4/20 mA 신호	-	-	-
Q	- 입력 4/20 mA 신호	-	-	-

\* InPro 6800(G) 및 InPro 6900의 경우 C 와 D 사이에 점퍼를 설치하십시오.

### 4.3.5 TB2 – pH, 전류 산소, 오존, 전도도 4-e 및 용존 CO<sub>2</sub>(낮음) ISM(디지털) 센서

터미널	기능	색상
A	미사용	-
B	미사용	-
C	미사용	-
D	미사용	-
E	미사용	-
F	미사용	-
G	미사용	-
H	미사용	-
I	미사용	-
J	미사용	-
K	미사용	-
L	1선	투명(케이블 코어)
M	GND	적색(차폐)
N	RS485-B	-
O	RS485-A	-
P	미사용	-
Q	미사용	-

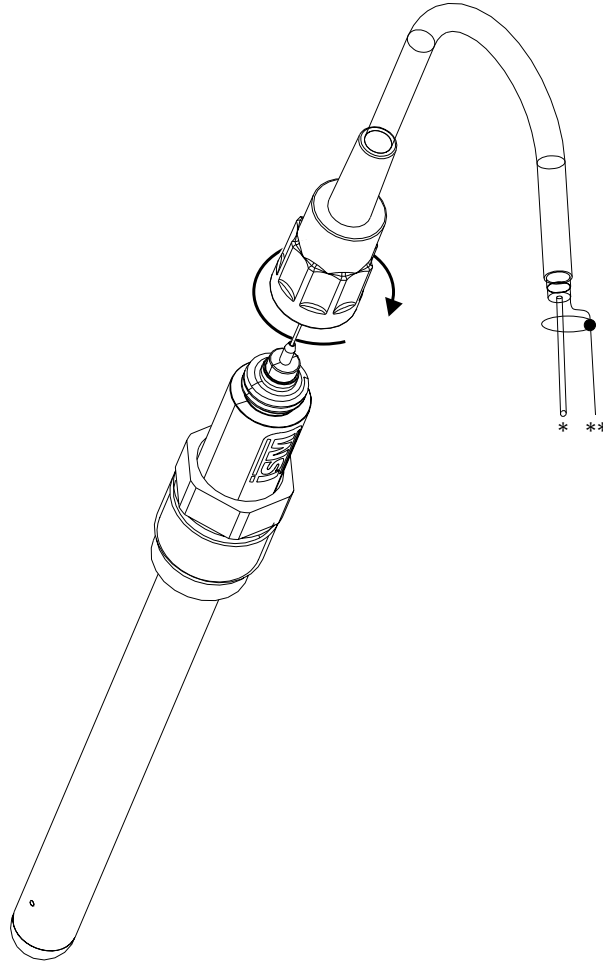
### 4.3.6 TB2 – 광학 산소, CO<sub>2</sub> hi ISM(디지털) 센서

터미널	VP8 케이블이 포함된 광학 산소		기타 케이블**이 포함된 광학 산소, CO <sub>2</sub> hi(InPro 5500i)	
	기능	색상	기능	색상
A	미사용	-	미사용	-
B	미사용	-	미사용	-
C	미사용	-	미사용	-
D	미사용	-	미사용	-
E	미사용	-	미사용	-
F	미사용	-	미사용	-
G	미사용	-	미사용	-
H	미사용	-	미사용	-
I	미사용	-	미사용	노란색
J	미사용	-	미사용	-
K	미사용	-	미사용	-
L	미사용	-	미사용	-
m	D_GND(셴드)	녹색/노란색	D_GND(셴드)	회색
N	RS485-B	갈색	RS485-B	파랑색
O	RS485-A	분홍색	RS485-A	흰색
P	미사용	-	미사용	-
Q	미사용	-	미사용	-

- \* 센서의 회색 +24 DC 선 및 청색 D\_GND 24 V 선에 각각 연결하십시오.
- \*\* 센서의 갈색 +24 DC 선 및 검정색 D\_GND 24 V 선에 각각 연결하십시오.

## 4.4 ISM(디지털) 센서의 연결

### 4.4.1 pH/ORP, Cond 4-e 및 전류용 ISM 센서 연결 산소 측정 및 용존 CO<sub>2</sub>(낮음)



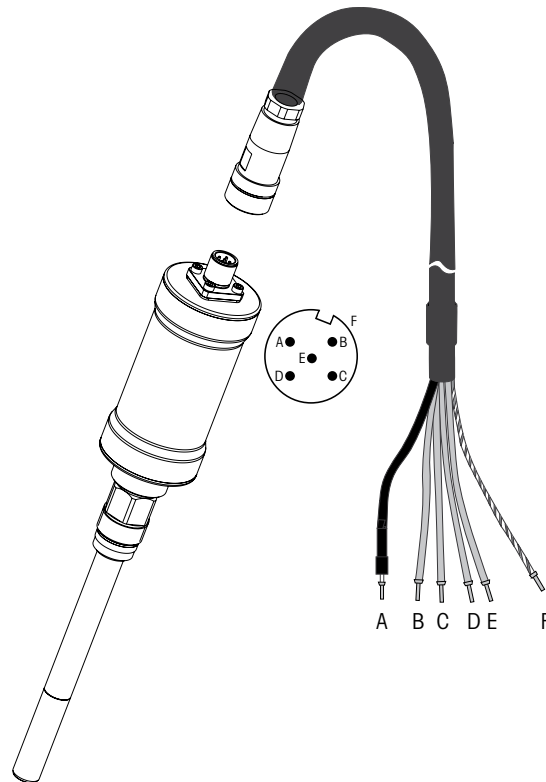
**참고:** 센서를 연결하고 플러그 헤드를 시계 방향으로 조입니다(손으로 조임).

### 4.4.2 TB2 – AK9 케이블 배치

\* 1-선 데이터(투명)

\*\* 접지/차폐

### 4.4.3 광학 산소 측정 및 CO<sub>2</sub> hi(InPro 5500i)용 ISM 센서 연결



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

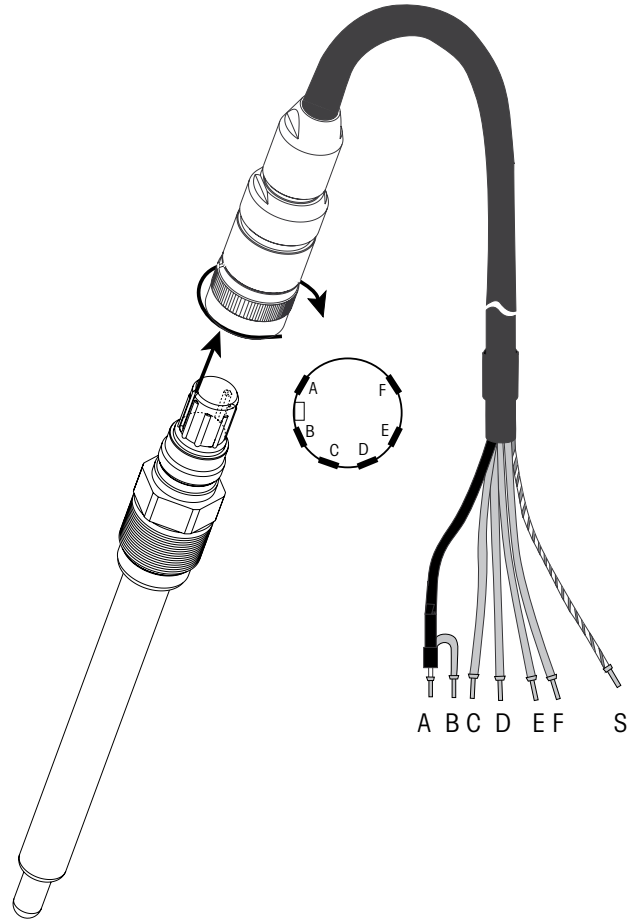


**참고:** 그림은 VP8 케이블을 포함한 광학 산소 ISM 센서에 대해서는 적용되지 않습니다.



## 4.5 아날로그 센서 연결

### 4.5.1 pH/ORP용 아날로그 센서 연결

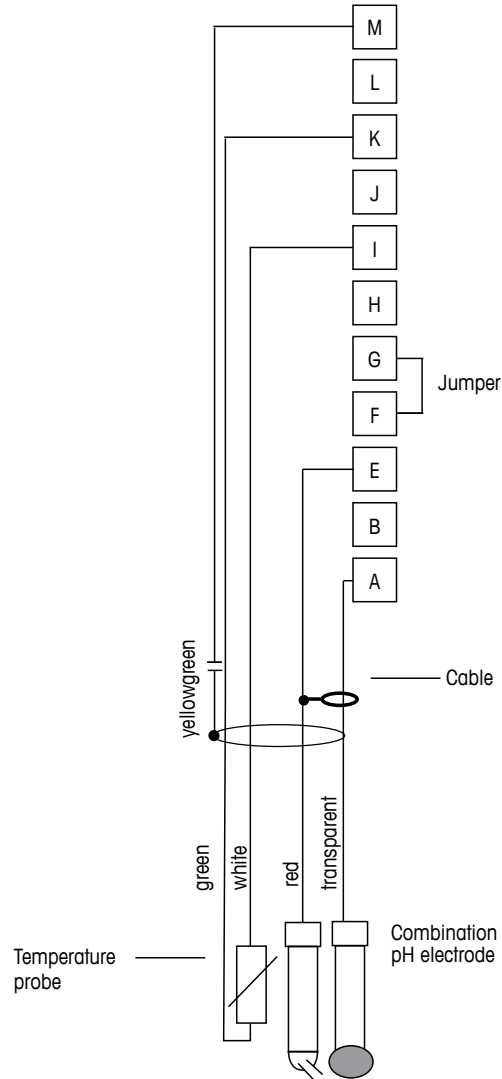


**참고:** 길이 20 m 이상의 케이블은 pH 측정 시 응답을 악화시킬 수 있습니다. 센서 지침 매뉴얼을 준수하십시오.

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

### 4.5.2.1 예 1

용액 접지 없이 pH 측정



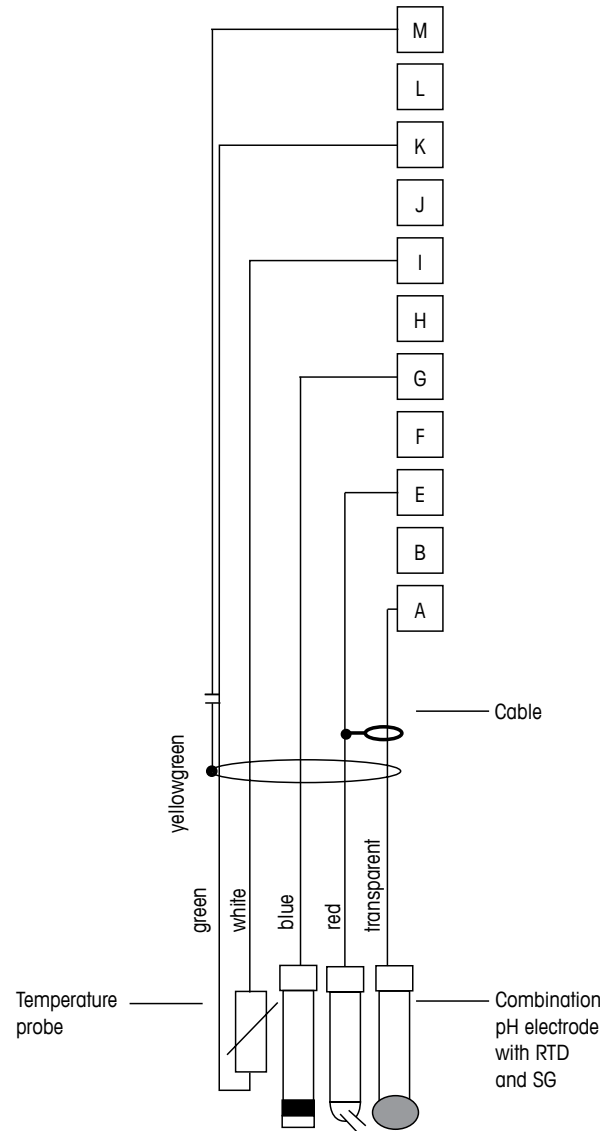
**참고:** 점퍼 터미널 G 와 F

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

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

### 4.5.2.2 예 2

용액 접지로 pH 측정

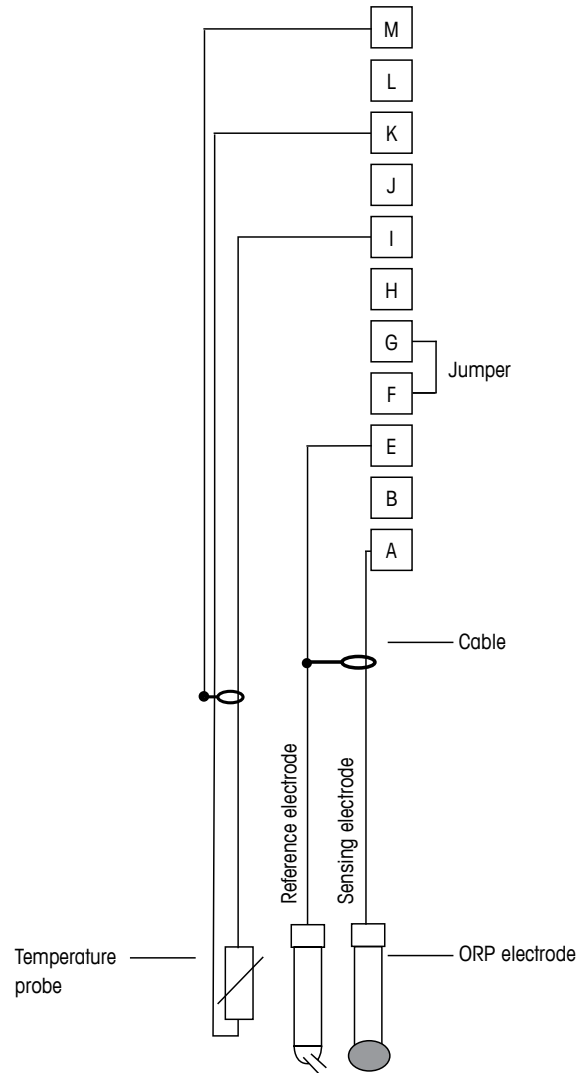


**참고:** 선색은 VP 케이블로 연결된 경우에만 유효, 회색은 연결되지 않음.

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

### 4.5.2.3 예 3

ORP(산화 환원) 측정(온도 선택적).

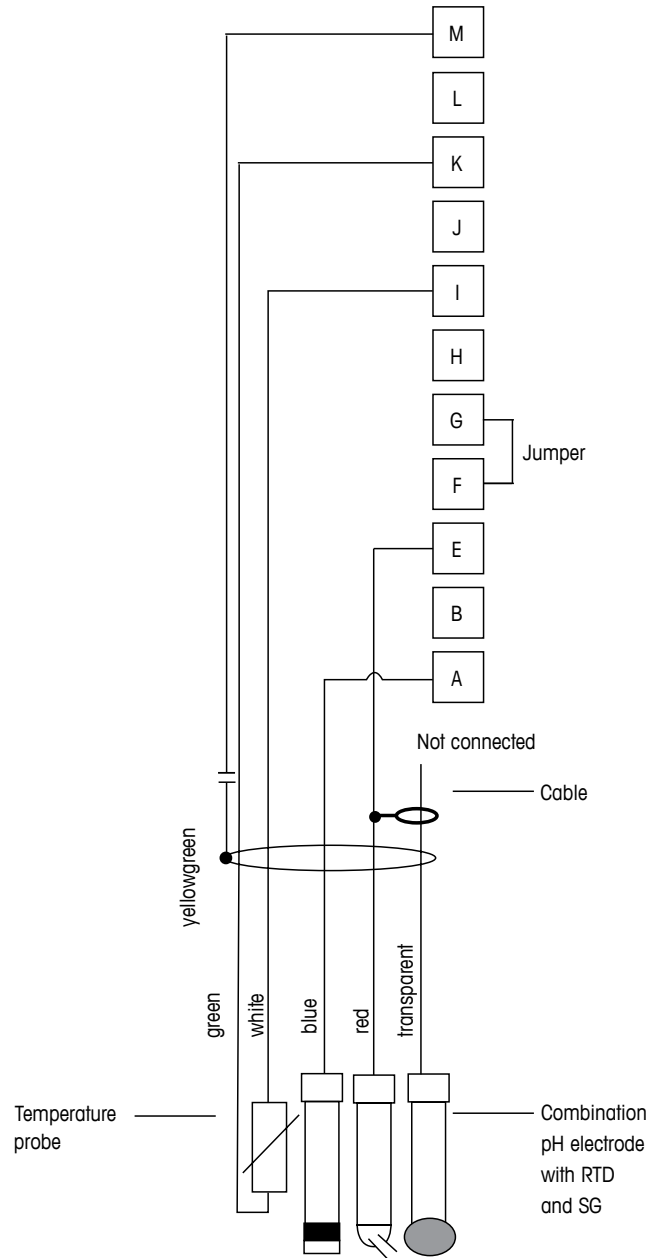


**참고:** 점퍼 터미널 G 와 F

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

### 4.5.2.4 예 4

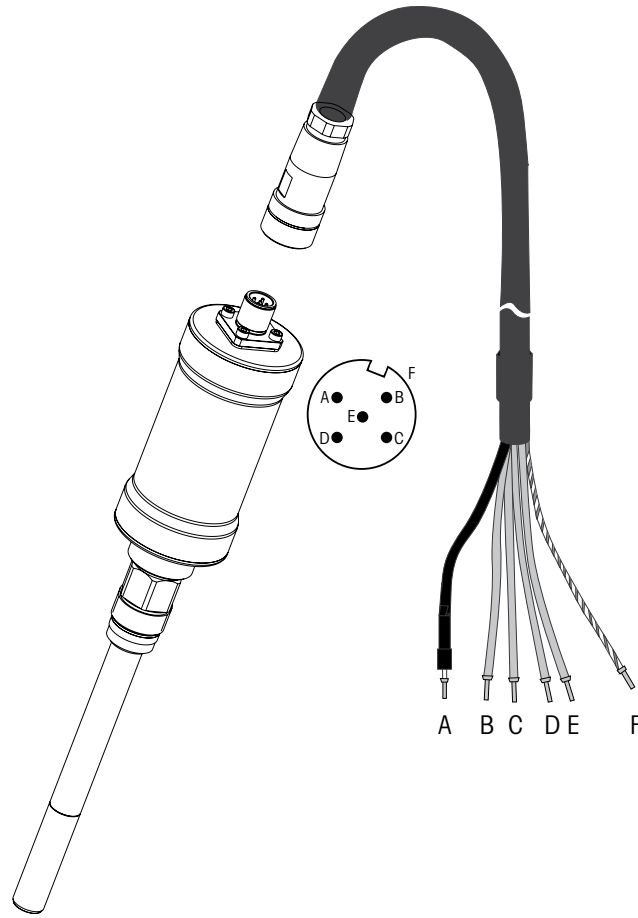
pH 용액 접지 전극으로 ORP 측정(예를 들어, InPro 3250, InPro 4800 SG).



**참고:** 점퍼 터미널 G 와 F

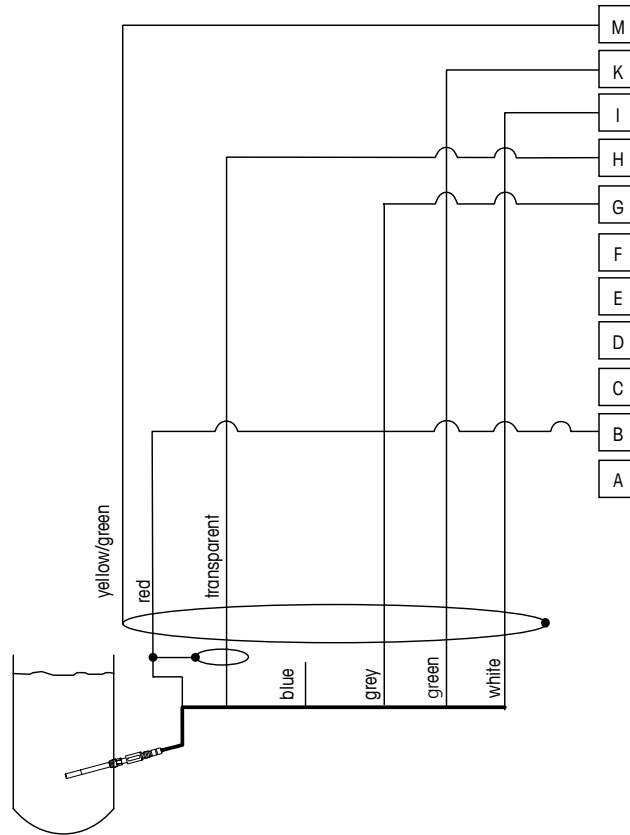
- A: 백금
- E: 기준
- I: RTD ref/GND
- K: RTD
- M: 차폐(GND)

### 4.5.3 전류 산소 측정용 아날로그 센서 연결



**참고:** 센서 지침 매뉴얼을 준수하십시오.

### 4.5.4 TB2 – 전류 산소 측정용 아날로그 센서의 일반적인 배선



**참고:** 선색은 VP 케이블로 연결한 경우에만 유효, 청색은 연결되지 않음.

- M400 커넥터:  
 B: 양극  
 G: 기준  
 H: 음극  
 I: NTC ret/가드  
 K: NTC  
 M: 차폐(GND)

## 5 트랜스미터 사용, 사용 정지

### 5.1 트랜스미터 사용



**경고:** 트랜스미터를 전원 공급 회로에 연결한 후 회로에 전원이 공급되는 즉시 활성화됩니다.

### 5.2 트랜스미터 사용 정지

전원 스위치를 켭니다. 메인 전원에서 유닛을 분리합니다. 남아 있는 모든 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 파라미터가 재설정될 수 있으므로 빠른 설정 메뉴를 사용하지 마십시오.



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

## 7 센서 교정

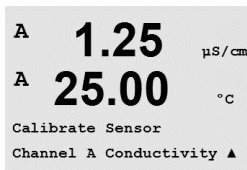
(경로: Cal)

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



**참고:** 채널 A 또는 B교정 과정에서 디스플레이 좌측에 깜박이는 "H"(홀드)는 활성으로 교정이 진행 중이라는 것을 나타냅니다. 홀드 출력을 활성화해야 합니다. 섹션 3.2.8 "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 작업 선택

아날로그 센서는 센서 유형에 따라 다음과 같이 선택할 수 있습니다.

전도도 = 전도도, 비저항, 온도, 편집, 확인  
 Amp. 산소 = 산소, 온도, 편집, 확인  
 pH = pH, ORP, mV, 온도, pH 편집, mV 편집, 확인

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

전도도 = 전도도, 비저항, 확인  
 Amp. 산소 = 산소, 확인  
 광학 산소 = 산소, 확인  
 pH = pH, ORP, 확인  
 CO<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub>  
 오존 = O<sub>3</sub>

## 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

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

교정: “교정” 기능은 아날로그 센서에 해당하지 않습니다.

일시 중지: 교정값이 폐기됩니다.

### ISM(디지털) 센서

조정: 교정값은 센서에 저장되고 측정에 사용됩니다. 또한, 교정값은 교정 이력에 저장됩니다.

교정: 교정값은 문서화를 위해 교정 이력에 저장되지만 측정에 사용되지는 않습니다. 최근 유효 조정의 교정값은 이후 측정에 사용됩니다.

일시 중지: 교정값이 폐기됩니다.

## 7.2 2전극 또는 4전극 센서의 전도도 교정

이 기능은 2개 또는 4개 전극 센서에 대해 1점, 2점 또는 공정 전도도 비저항 "센서" 교정을 수행할 수 있는 성능을 제공합니다. 아래 설명된 절차는 두 가지 유형의 교정에 대해 모두 기능합니다. 2전극 전도도 센서에서 2점 교정을 수행할 이유는 없습니다.



**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.



"None", "Standard", "Light 84", "Std 75 °C", "Lin 25°C", "Lin 20°C", "Glycol.5", "Glycol1", "Cation", "Alcohol" 및 "Ammonia" 중 하나를 선택합니다.

**None**은 측정된 전도도 값을 전혀 보상하지 않습니다. 비보상 값이 표시되며 진행됩니다.

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

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

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

**Lin 25 °C 보상**은 "%/°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 보상**은 "%/°C"(20 °C로부터의 편차)로 표시된 계수로 판독값을 조정합니다. 용액의 선형 온도 계수가 잘 특성화된 경우에만 이용하십시오. 공장 기본 설정은 2.0%/°C입니다.

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

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

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

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

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

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 "2전극 또는 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"를 참조하십시오.

```
A 1.25 μS/cm
A 25.00 °C
Conductivity Calibration
Type = 1 point ▲
```

```
A 1.25 μS/cm
A 25.00 °C
A Point1 = 1.413 μS/cm
A C = 1.250 μS/cm ▲
```

```
A 1.25 μS/cm
A 25.0 °C
C M=0.03712 A=0.00000
Save Adjust ↑
```

## 7.2.2 2점 센서 교정 (4전극 센서만)

(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 "2전극 또는 4전극 센서의 전도도 교정" 참조).

2 point Calibration을 선택하고 [ENTER]를 누릅니다.

전극을 첫 번째 기준 용액에 넣습니다.

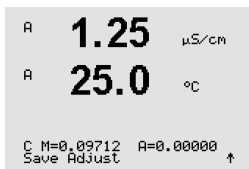
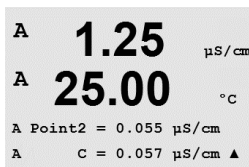
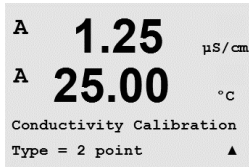
주의: 기준 용액의 오염을 방지하기 위해 교정점 사이 고순도 용액으로 센서를 헹구십시오.

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 함수 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"를 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 "2전극 또는 4전극 센서의 전도도 교정" 참조).

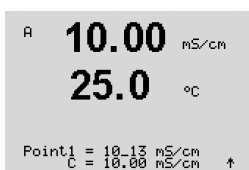
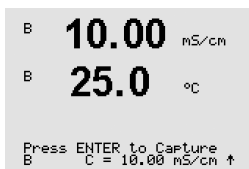
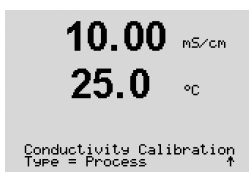
Process Calibration을 선택하고 [ENTER]를 누릅니다. 전도도 센서의 경우 공정 교정은 항상 기울기 교정으로 수행됩니다.

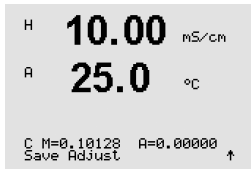
샘플을 취하고 [ENTER] 키를 다시 눌러 현재 측정값을 저장합니다.

교정 공정이 진행되는 동안 교정과 관련된 채널의 문자 "A" 또는 "B"가 디스플레이에 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 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"를 참조하십시오.

### 7.3 전류 산소 센서의 교정

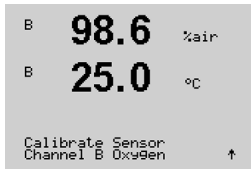
전류 센서의 산소 교정은 1점 또는 공정 교정으로 수행됩니다.



**참고:** 공기 교정 전, 최고의 정확성을 위해 섹션 8.2.3.4 "전류 센서에 기초한 산소 측정 파라미터"에 설명된 대로 기압을 입력합니다.

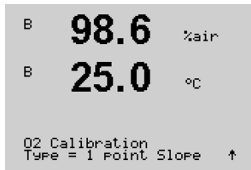
#### 7.3.1 전류 산소 센서의 1점 교정

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

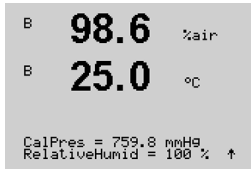


산소 센서의 1점 교정은 항상 1점 기울기(예, 공기로) 또는 영점(오프셋) 교정입니다. 1점 기울기 교정은 공기중에서 수행되고 1점 오프셋 교정은 0 ppb 산소에서 수행됩니다. 1점 zero 용존산소 교정도 이용 가능하지만 zero 산소는 달성하기 매우 어렵기 때문에 일반적으로 권장하지 않습니다. 영점 교정은 낮은 산소 농도(5%공기 이하)에서 높은 정확성이 요구될 때에만 시행할 것을 권장합니다.

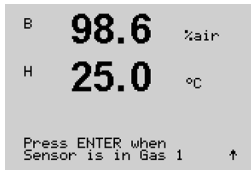
1을 선택한 다음 교정 유형으로 Slope 또는 ZeroPt을 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.



교정 압력(CalPres)과 상대 습도(RelativeHumid)를 조정하여 교정시에 적용되도록 합니다. [ENTER]를 누릅니다.



센서를 교정 가스(예: 공기) 각 용액에 놓습니다. [ENTER]를 누릅니다.

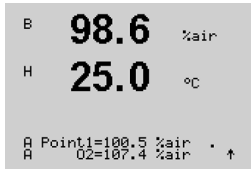


파라미터화된 드리프트 제어에 따라(8.2.3.4장 "전류 센서에 기초한 산소 측정 파라미터" 참조) 다음 두 개 모드 중 하나가 활성화됩니다.

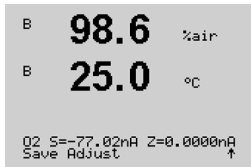
### 7.3.1.1 Auto 모드



**참고:** 영점 교정의 경우 자동 모드를 사용할 수 없습니다. 자동 모드를 구성했으며(섹션 8.2.3.4 "전류 센서에 기초한 산소 측정 파라미터" 참조) 오프셋 교정을 실행할 경우 트랜스미터가 수동 모드로 교정을 수행하게 됩니다.



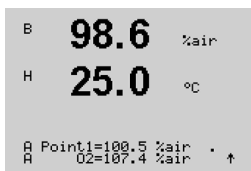
소수점과 단위를 포함한 Point 1에 대한 값을 입력합니다. 두 번째 텍스트 라인의 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터와 센서에 의해 측정되는 값입니다.



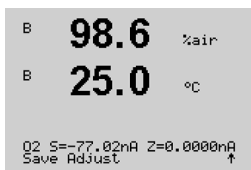
안정화 기준이 충족되면 디스플레이가 변합니다. 디스플레이에는 교정의 결과로 기울기 "S"와 오프셋값 "Z"가 표시됩니다.

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"를 참조하십시오.

### 7.3.1.2 Manual 모드



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.



교정 후 기울기 "S"와 오프셋값 "Z"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"를 참조하십시오.



**참고:** ISM 센서 사용 시: 1점 교정이 실행된 경우 트랜스미터는 교정에 유효한 분극화 전압을 센서에 보냅니다. 측정 모드와 교정 모드의 분극화 전압이 다른 경우 트랜스미터는 교정을 시작하기 전 120초를 기다릴 것입니다. 또한 이 경우 트랜스미터는 측정 모드로 다시 돌아오기 전에 HOLD 모드로의 120초 간 교정을 수행합니다(8.2.3.4장 "전류 센서에 기초한 산소 측정 파라미터" 참조).



### 7.3.2 전류 산소 센서의 공정 교정

```

B 57.1 %air
B 25.0 °C
Calibrate Sensor
Channel B Oxygen ↑
  
```

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

산소 센서의 공정 교정은 항상 기울기 또는 오프셋 교정입니다.

```

B 57.1 %air
B 25.0 °C
O2 Calibration
Type = Process Slope ↑
  
```

Process를 선택한 다음 교정 유형으로 Slope나 ZeroPt를 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.

```

B 57.1 %air
B 25.0 °C
Press ENTER to Capture
A O2=62.2 %air ↑
  
```

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

샘플의 O<sub>2</sub>값 결정 후 ▶ 키를 다시 눌러 교정을 진행합니다.

```

57.1 %air
25.0 °C
A Point1=100.5 %air
A O2=62.2 %air ↑
  
```

샘플의 O<sub>2</sub>값을 입력한 다음 [ENTER] 키를 다시 눌러 교정 결과의 계산을 시작합니다.

```

B 57.1 %air
B 25.0 °C
O2 S=-44.63nA Z=0.0000nA
Save Adjust ↑
  
```

교정 후 기울기 "S"와 오프셋값 "Z"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"를 참조하십시오.

## 7.4 광학 산소 센서의 교정(ISM 센서의 경우만)

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

### 7.4.1 광학 산소 센서의 1점 교정

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

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

섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 O<sub>2</sub> opt 교정 모드에 들어갑니다.

```
B 99.3 %AIR
B 25.0 °C
Calibrate Sensor
Channel B O2 Opt ↑
```

교정 유형으로 1점을 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.

```
B 99.3 %AIR
H 25.0 °C
O2 Optical Calibration
Type = 1 Point ↑
```

센서를 교정 가스(예: 공기) 각 용액에 놓습니다.

```
B 99.3 %air
25.0 °C
CalPres = 759.8 mmHg
RelativeHumid = 100 % ↑
```

교정 압력(CalPres)과 상대 습도(RelativeHumid)를 조정하여 교정시에 적용되도록 합니다. [ENTER]를 누릅니다.

```
B 99.3 %air
25.0 °C
Press ENTER when
Sensor is in Gas 1(Air) ↑
```

센서를 교정 가스(예: 공기) 각 용액에 놓습니다. [ENTER]를 누릅니다.

파라미터화된 드리프트 제어에 따라(섹션 8.2.3.5 "광학 센서를 기준으로 한 산소 측정의 파라미터" 참조) 다음 두 개 모드 중 하나가 활성화됩니다.

#### 7.4.1.1 자동 모드

```
B 99.3 %AIR
25.0 °C
B Point1=100.0 %AIR ...
B O2=99.30 %AIR ↑
```

소수점과 단위를 포함한 Point 1에 대한 값을 입력합니다. 두 번째 텍스트 라인의 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터 각 센서에 의해 측정되는 값입니다.

```
B 99.3 %AIR
B 25.0 °C
O2 P100=0.00 P0=99.00
Save Adjust ↑
```

안정화 기준이 충족되면 디스플레이가 변합니다. 화면에는 이제 100% 공기(P100) 및 0%(P0) 공기에서 센서의 위상 값이 나타납니다.

조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

### 7.4.1.2 수동 모드

소수점과 단위를 포함한 Point 1에 대한 값을 입력합니다. 두 번째 텍스트 라인의 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터 각 센서에 의해 측정되는 값입니다.

[ENTER]를 눌러 진행합니다.

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

조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

```
B 99.3 %AIR
 25.0 °C
B Point1=100.0 %AIR ...
B 02=99.30 %AIR ↑
```

```
B 99.3 %AIR
B 25.0 °C
02 P100=0.00 P0=99.00
Save Adjust ↑
```

### 7.4.2 2점 센서 교정

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

섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 O<sub>2</sub> opt 교정 모드에 들어갑니다.

```
B 99.3 %AIR
B 25.0 °C
Calibrate Sensor
Channel B O2 Opt ↑
```

2점을 교정 유형으로 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.

```
B 99.3 Ppb02
 25.0 °C
O2 Optical Calibration
Type = 2 Point ↑
```

교정 압력(CalPres)과 상대 습도(RelativeHumid)를 조정하여 교정시에 적용되도록 합니다. [ENTER]를 누릅니다.

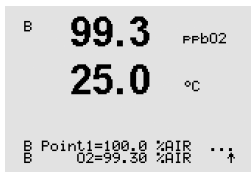
```
B 99.3 Ppb02
B 25.0 °C
CalPres = 759.8 mmHg
RelativeHumid = 100 % ↑
```

센서를 첫 번째 교정 가스(예: 공기) 각 용액에 놓습니다. [ENTER]를 누릅니다.

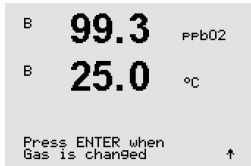
```
B 99.3 Ppb02
B 25.0 °C
Press ENTER when
Sensor is in Gas 1(Air) ↑
```

파라미터화된 드리프트 제어에 따라(섹션 8.2.3.5 "광학 센서를 기준으로 한 산소 측정의 파라미터" 참조) 다음 두 개 모드 중 하나가 활성화됩니다.

### 7.4.2.1 자동 모드

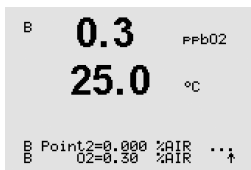


소수점과 단위를 포함한 Point 1에 대한 값을 입력합니다. 두 번째 텍스트 라인의 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터 각 센서에 의해 측정되는 값입니다.

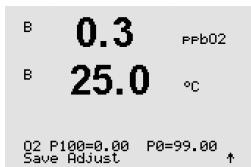


안정화 기준이 충족되면 화면이 바뀌어 가스를 바꾸도록 요청합니다.

센서를 두 번째 교정 가스 넣고 [ENTER] 키를 눌러 교정을 계속합니다.



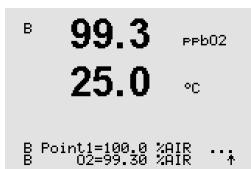
소수점과 단위를 포함한 Point 2에 대한 값을 입력합니다. 두 번째 텍스트 라인의 값은 트랜스미터 각 센서에 의해 측정되는 값입니다.



안정화 기준이 충족되면 디스플레이가 변합니다. 화면에 이제 100% 공기(P100) 및 0%(P0) 공기에서 센서의 위상 값이 나타납니다.

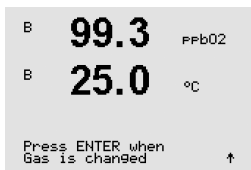
조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

### 7.4.2.2 수동 모드



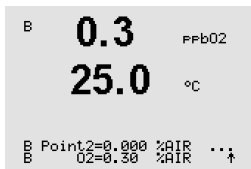
소수점과 단위를 포함한 Point 1에 대한 값을 입력합니다. 두 번째 텍스트 라인의 값은 사용자가 선택한 단위로 트랜스미터 각 센서에 의해 측정되는 값입니다.

[ENTER]를 눌러 진행합니다.



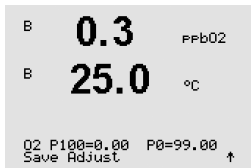
화면이 바뀌며 가스를 바꾸도록 요청합니다.

센서를 두 번째 교정 가스 넣고 [ENTER] 키를 눌러 교정을 계속합니다.



소수점과 단위를 포함한 Point 2에 대한 값을 입력합니다. 두 번째 텍스트 라인의 값은 트랜스미터 각 센서에 의해 측정되는 값입니다.

[ENTER]를 눌러 진행합니다.



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

조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

### 7.4.3 공정 교정

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

섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 O<sub>2</sub> opt 교정 모드에 들어갑니다.

```
B 99.3 %AIR
  25.0 °C
B Point1=100.0 %AIR ...
B O2=99.30 %AIR ↑
```

교정 유형으로 1점을 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.

```
B 99.3 %AIR
B 25.0 °C
O2 Optical Calibration
Type = Process ↑
```

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

샘플의 O<sub>2</sub> 값 결정 후 [CAL] 키를 다시 눌러 교정을 진행합니다.

```
B 99.3 %air
B 25.0 °C
Press ENTER to Capture
B O2=99.30 %air ↑
```

샘플의 O<sub>2</sub> 값을 입력한 다음 [ENTER] 키를 눌러 교정을 시작합니다.

```
97.5 %AIR
24.7 °C
B Point1=100.0 %AIR
B O2=99.30 %AIR ↑
```

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

조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

```
97.5 Pfb02
24.7 °C
O2 P100=0.00 P0=99.00
Save Adjust ↑
```

## 7.5 pH 교정

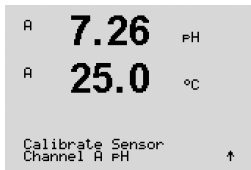
pH 센서의 경우 M400 트랜스미터는 9개의 미리 설정된 버퍼 세트 또는 수동 버퍼 입력을 가진 1점, 2점(자동 또는 수동 모드) 또는 공정 교정을 특징으로 합니다. 버퍼 값은 25 °C입니다. 자동 버퍼 인식으로 기기를 교정하려면 이러한 값과 맞는 표준 pH 완충액이 필요합니다(모드 구성과 버퍼 세트 선택은 섹션 8.2.3.3 "pH/ORP 파라미터"참조). 자동 교정을 이용하기 전 맞는 버퍼 테이블을 선택합니다(19장 "버퍼 테이블" 참조).



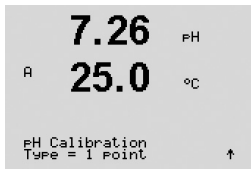
**참고:** 이중 멤브레인 pH 전극(pH/pNa)의 경우 버퍼 Na+ 3.9M(섹션 19.2.1 "Mettler-pH/pNa 버퍼(Na+ 3.9M)" 참고)만 사용할 수 있습니다.

### 7.5.1 1-point 교정

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



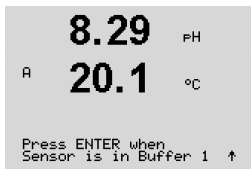
1 point 교정을 선택합니다. pH 센서의 경우 1점 교정은 항상 오프셋 교정으로 수행됩니다.



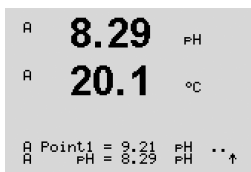
파라미터화된 드리프트 제어에 따라(8.2.3.3장 "pH/ORP 파라미터" 참조) 다음 두 개 모드 중 하나가 활성화됩니다.

#### 7.5.1.1 Auto 모드

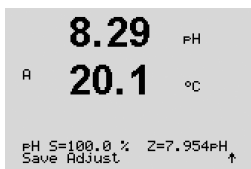
전극을 완충액에 넣고 [ENTER] 키를 눌러 교정을 시작합니다.



화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 1) 및 측정값이 표시됩니다.



안정화 기준이 충족되면 즉시 디스플레이가 변합니다. 화면에는 이제 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"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"를 참조하십시오.

### 7.5.1.2 수동 모드

```

8.29 pH
A 20.1 °C
Point1 = 8.21 pH
Point2 = 8.29 pH ↑

```

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

```

8.29 pH
A 20.1 °C
S=100.0 % Z=7.954pH
Save Adjust ↑

```

화면에는 이제 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"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"를 참조하십시오.

### 7.5.2 2점 교정

```

A 7.26 pH
A 25.0 °C
Calibrate Sensor
Channel A pH ↑

```

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

```

7.26 pH
A 20.1 °C
pH Calibration
Type = 2 Point ↑

```

2 Point calibration을 선택합니다.

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

#### 7.5.2.1 자동 모드

```

8.29 pH
A 20.1 °C
Press ENTER when
Sensor is in Buffer 1 ↑

```

전극을 첫 번째 완충액에 넣은 다음 [ENTER] 키를 누릅니다.

```

A 8.29 pH
A 20.1 °C
Point1 = 8.21 pH ..
Point2 = 8.29 pH ↑

```

화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 1) 및 측정값이 표시됩니다.

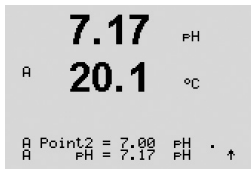
```

8.29 pH
A 20.1 °C
Press ENTER when
Sensor is in Buffer 2 ↑

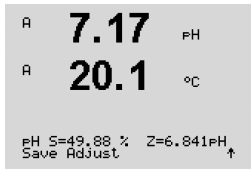
```

안정화 기준이 충족되면 디스플레이가 변하여 전극을 두 번째 버퍼에 넣도록 요청합니다.

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



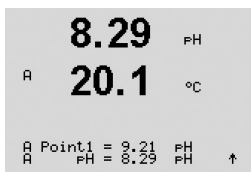
화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 2) 및 측정값이 표시됩니다.



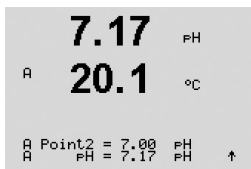
안정화 기준이 충족되면 디스플레이는 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"를 표시하도록 변경됩니다.

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"를 참조하십시오.

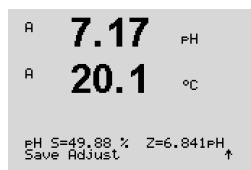
### 7.5.2.2 수동 모드



전극을 첫 번째 완충액에 넣습니다. 화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 1) 및 측정값이 표시됩니다. [ENTER]를 눌러 진행합니다.



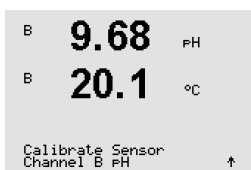
트랜스미터를 이차 완충액에 넣습니다. 화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 2) 및 측정값이 표시됩니다. [ENTER]를 눌러 진행합니다.



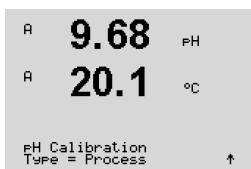
화면에는 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"가 표시됩니다.

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"를 참조하십시오.

### 7.5.3 공정 교정

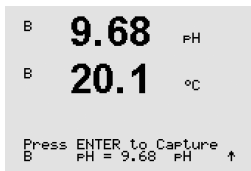


섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 pH 교정 모드에 들어갑니다.

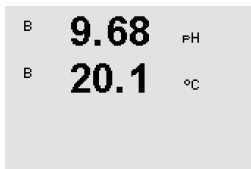


Process Calibration을 선택합니다. pH 센서를 사용한 공정 교정은 항상 오프셋 교정으로 수행됩니다.

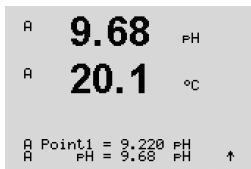




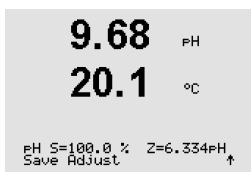
샘플을 취하고 [ENTER] 키를 다시 눌러 현재 측정된 값을 저장합니다. 진행 중인 교정 공정을 표시하기 위해 화면에 "A" 또는 "B"(채널에 따라)가 깜박입니다.



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



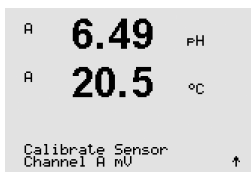
샘플의 pH값을 입력한 다음 [ENTER] 키를 다시 눌러 교정 결과의 계산을 시작합니다.



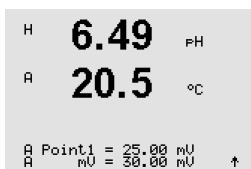
교정 후 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"가 표시됩니다.

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"를 참조하십시오.

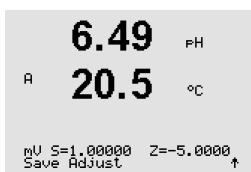
## 7.5.4 mV 교정(아날로그 센서의 경우만)



섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"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.



"Z"는 새로 계산된 오프셋 교정 계수입니다. 기울기 교정 계수 "S"는 항상 1이고 계산에 들어가지 않습니다.

조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

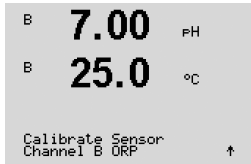
### 7.5.5 ORP 교정(ISM 센서의 경우만)

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

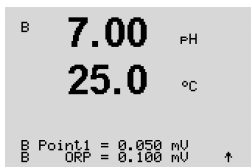


**참고:** ORP 교정을 선택한 경우 pH로 정의된 파라미터(8.2.3.3장 "pH/ORP 파라미터" 참조, 경로: Menu/Configure/Measurement/pH)는 고려되지 않을 것입니다.

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

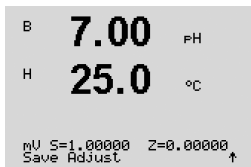


이제 사용자는 Point 1에 들어갈 수 있습니다. 또한 실제 ORP가 표시됩니다.



[ENTER]를 눌러 진행합니다.

화면에는 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"가 표시됩니다.



조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

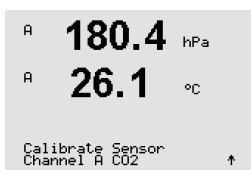
### 7.6 이산화탄소 교정(ISM 센서의 경우에만)

용존 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 센서의 경우 M400 트랜스미터는 1점, 2점(자동 또는 수동 모드) 또는 공정 교정을 특징으로 합니다. 1점 또는 2점 교정의 경우 Mettler – 9 표준 버퍼의 pH = 7.00 및/또는 pH = 9.21인 용액을 사용하거나(섹션 8.2.3.8 "용존 이산화탄소 파라미터"도 참조) 버퍼 값을 수동으로 입력할 수 있습니다.

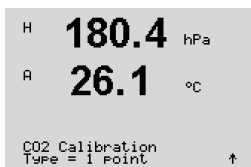
열전도도 CO<sub>2</sub>(CO<sub>2</sub> Hi)의 경우 센서 메뉴얼(InPro 5500 i)을 참조하십시오.

#### 7.6.1 One-Point Calibration

1-point 교정 섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 CO<sub>2</sub> 교정 모드에 들어갑니다.



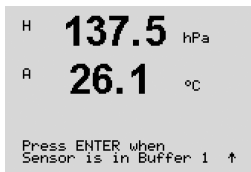
1 point 교정을 선택합니다. CO<sub>2</sub> 센서의 경우 1점 교정은 항상 오프셋 교정으로 수행됩니다.



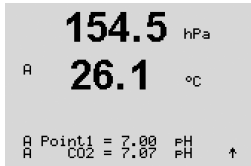
파라미터화된 드리프트 제어에 따라(섹션 8.2.3.8 "용존 이산화탄소 파라미터" 참조) 다음 두 개 모드 중 하나가 활성화됩니다.

### 7.6.1.1 자동 모드

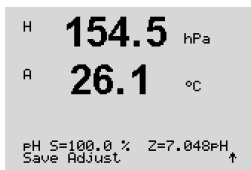
전극을 완충액에 넣고 [ENTER] 키를 눌러 교정을 시작합니다.



화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 1) 및 측정값이 표시됩니다.



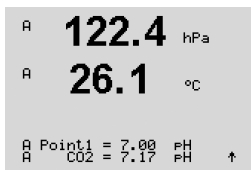
안정화 기준이 충족되면 디스플레이는 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"를 표시하도록 변경됩니다.



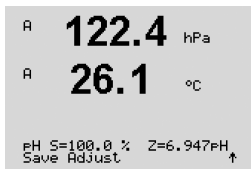
조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

### 7.6.1.2 수동 모드

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



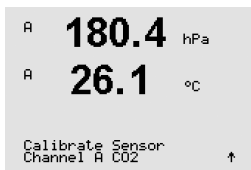
화면에는 이제 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"가 표시됩니다.



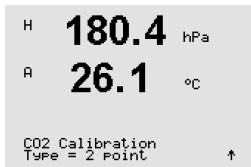
조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

## 7.6.2 2점 교정

섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 CO<sub>2</sub> 교정 모드에 들어갑니다.



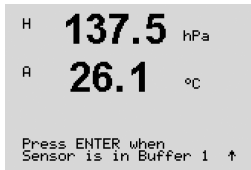
2점 교정을 선택하십시오.



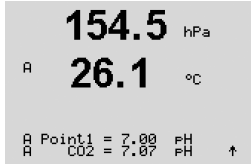
파라미터화된 드리프트 제어에 따라(섹션 8.2.3.8 "용존 이산화탄소 파라미터" 참조) 다음 두 개 모드 중 하나가 활성화됩니다.

### 7.6.2.1 자동 모드

전극을 첫 번째 완충액에 넣고 [ENTER] 키를 눌러 교정을 시작합니다.

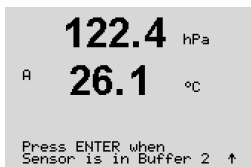


화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 1) 및 측정값이 표시됩니다.

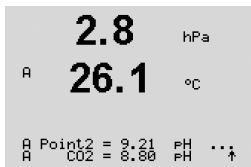


안정화 기준이 충족되면 디스플레이가 변하여 전극을 두 번째 버퍼에 넣도록 요청합니다.

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

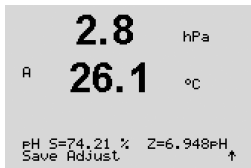


화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 2) 및 측정값이 표시됩니다.



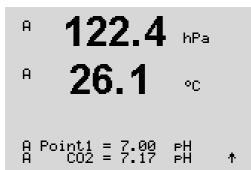
안정화 기준이 충족되면 디스플레이는 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"를 표시하도록 변경됩니다.

조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

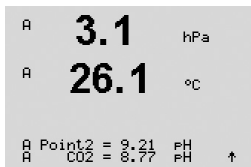


### 7.6.2.2 수동 모드

전극을 첫 번째 완충액에 넣습니다. 화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 1) 및 측정값이 표시됩니다. [ENTER]를 눌러 진행합니다.

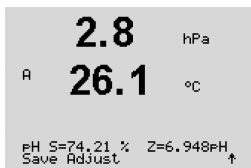


전극을 두 번째 완충액에 넣습니다. 화면에는 트랜스미터가 인식한 버퍼(Point 2) 및 측정값이 표시됩니다. [ENTER]를 눌러 진행합니다.



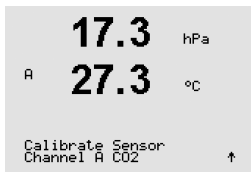
화면에는 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"가 표시됩니다.

조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

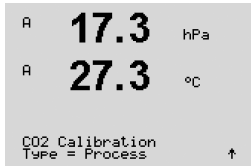


### 7.6.3 공정 교정

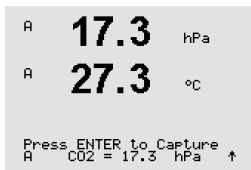
섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 CO<sub>2</sub> 교정 모드에 들어갑니다.



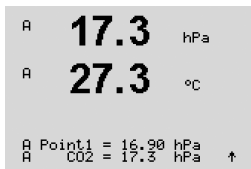
공정 교정을 선택합니다. CO<sub>2</sub> 센서를 사용한 공정 교정은 항상 오프셋 교정으로 수행됩니다.



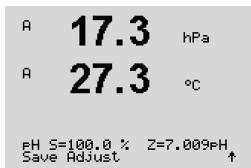
샘플을 취하고 [ENTER] 키를 다시 눌러 현재 측정값을 저장합니다. 진행 중인 교정 공정을 표시하기 위해 화면에 A 또는 B(채널에 따라)가 깜박입니다. 샘플의 CO<sub>2</sub> 값 결정 후 ▶ 키를 다시 눌러 교정을 진행합니다.



샘플의 CO<sub>2</sub> 값을 입력한 다음 [ENTER] 키를 눌러 교정을 시작합니다.



화면에는 기울기 교정 계수 "S"와 오프셋 교정 계수 "Z"가 표시됩니다.



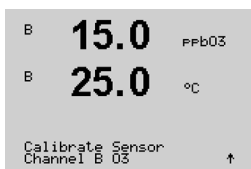
조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

## 7.7 오존 센서의 교정(ISM 센서의 경우에만)

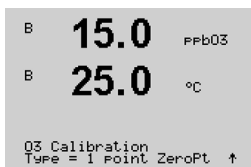
오존 센서의 경우 M400 트랜스미터는 1점 영점 또는 공정 교정을 특징으로 합니다.

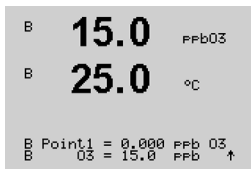
### 7.7.1 오존 센서를 위한 1점 ZeroPt 교정

섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 오존 교정 모드를 입력합니다.

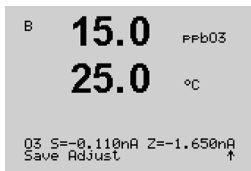


교정 유형으로 1점 ZeroPt를 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.





소수점을 포함한 Point 1에 대한 값을 입력합니다. 오존은 사용자가 설정한 단위로 트랜스미터와 센서가 측정하는 값입니다. 이 값이 안정되어 교정을 수행할 수 있을 때 [ENTER]를 누릅니다.

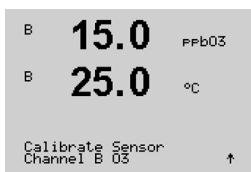


안정화 기준이 충족되면 디스플레이가 변합니다. 디스플레이에는 교정의 결과로 기울기 "S"와 오프셋값 "Z"가 표시됩니다.

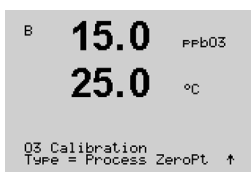
조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

## 7.7.2 오존 센서에 대한 공정 교정

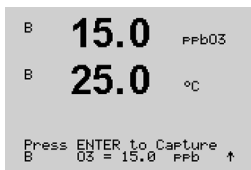
섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 오존 교정 모드를 입력합니다.



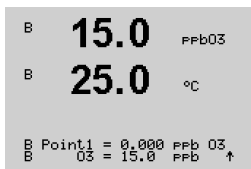
오존 센서 공정 교정은 기울기 또는 ZeroPt 교정입니다. 기울기 교정은 항상 비교 기기나 색상 테스트 키트에서 획득됩니다. ZeroPt 교정은 공기 중에 또는 무오존수에서 수행됩니다.



Process를 선택한 다음 교정 유형으로 Slope나 ZeroPt를 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.

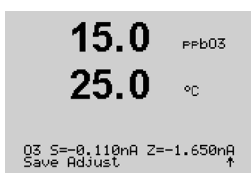


샘플을 채취한 후 [ENTER] 키를 다시 눌러 현재 측정 값을 저장합니다.



샘플의 O<sub>3</sub> 값을 측정 한 후 ▶ 키를 다시 눌러 교정을 진행합니다.

샘플의 O<sub>3</sub> 값을 입력합니다. [ENTER] 키를 눌러 교정 결과의 계산을 시작합니다.

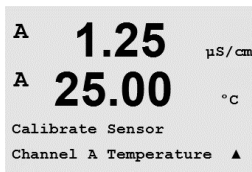


교정 후 기울기 "S"와 오프셋값 "Z"가 표시됩니다

조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

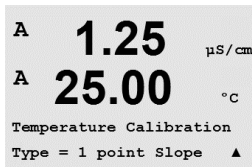
## 7.8 센서 온도 교정 (아날로그 센서의 경우만)

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



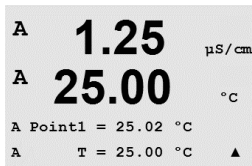
### 7.8.1 1점 센서 온도 교정

1 점 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.

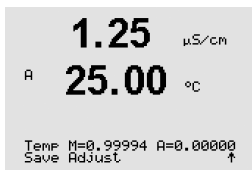


**참고:** 비선형성으로 인해 1점 기울기 온도 교정은 NTC22K에 대하여 열원으로 실행되지 않습니다.

Point 1에 대한 값을 입력하고 [ENTER]를 누릅니다.



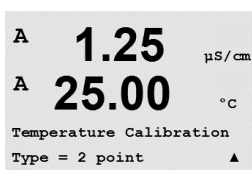
조정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.



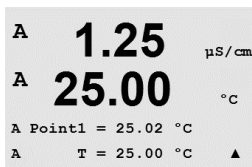
### 7.8.2 2점 센서 온도 교정

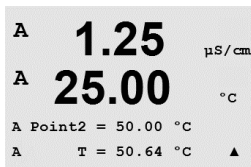
**참고:** 비선형성으로 인해 2점 온도 교정은 NTC22K에 대하여 열원으로 실행되지 않습니다.

교정 유형으로 2 Point를 선택합니다.

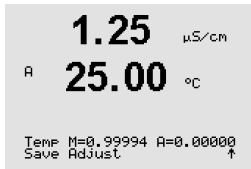


Point 1에 대한 값을 입력하고 [ENTER]를 누릅니다.





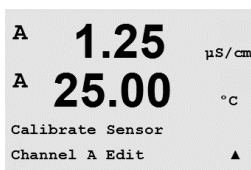
Point 2에 대한 값을 입력하고 [ENTER]를 누릅니다.



조정, 교정 또는 일시 중지를 선택하여 교정을 마칩니다. "7.1.2 교정 완료"를 참조하십시오.

## 7.9 센서 교정 상수 편집 (아날로그 센서의 경우만)

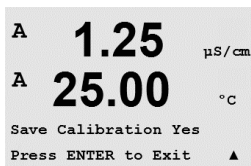
섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 교정 모드에 들어가고 Edit, Edit pH, Edit mV를 선택합니다.



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.



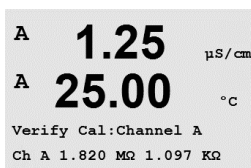
**참고:** 새 아날로그 전도도 센서가 M400 트랜스미터에 연결될 때마다 센서 라벨에 위치한 고유한 교정 데이터(셀 상수 및 오프셋)를 입력해야 합니다.

## 7.10 센서 확인

섹션 7.1 "교정 모드 들어가기"에 설명된 대로 교정 모드에 들어가서 Verify를 선택합니다.



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

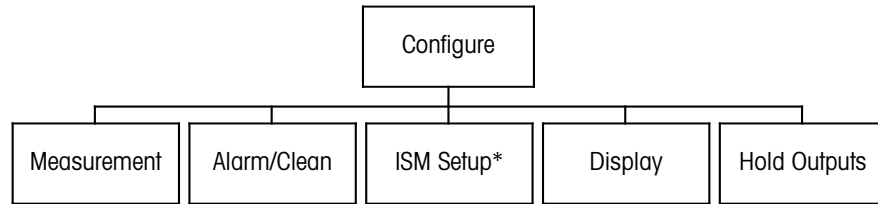


[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.



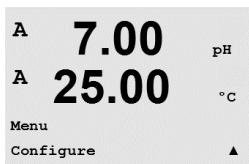
## 8 구성

(경로: Menu/Configure)



\* Only available in combination with ISM sensors

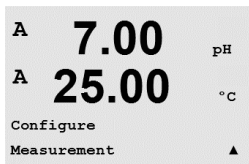
### 8.1 구성 모드 들어가기



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

### 8.2 측정

(경로: Menu/Configure/Measurement)

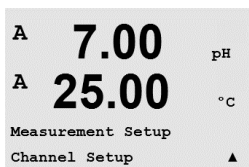


섹션 8.1 "구성 모드 들어가기"에 설명된 대로 구성 모드에 들어갑니다.

[ENTER] 키를 눌러 이 메뉴를 선택합니다. 이제 다음 하위 메뉴를 선택할 수 있습니다. Channel Setup, Temperature Source, Resistivity/Comp/pH/O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>, Concentration Table 및 Set Averaging.

#### 8.2.1 채널 설정

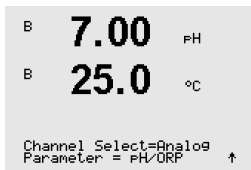
(경로: Menu/Configure/Measurement/Channel Setup)



[ENTER] 키를 눌러 "Channel Setup" 메뉴를 선택합니다.

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

### 8.2.1.1 아날로그 센서



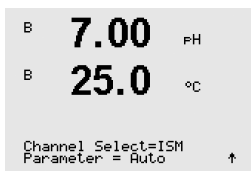
Analog 센서 유형을 선택하고 [ENTER]를 누릅니다.

가능한 측정 유형은(트랜스미터 유형에 따라):

측정 파라미터	트랜스미터
pH/ORP = pH 또는 ORP	M400 PA
Cond(2) = 2전극 전도도	M400 PA
Cond(4) = 4전극 전도도	M400 PA
O <sub>2</sub> hi = 용존 산소(ppm) 또는 기체 산소	M400 PA
O <sub>2</sub> lo = 용존 산소(ppb) 또는 기체 산소	M400 PA
O <sub>2</sub> Trace = 용존 산소(추적) 또는 기체 산소	M400 PA

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, ppm O<sub>2</sub>G, O<sub>2</sub> Opt, CO<sub>2</sub> (low)).

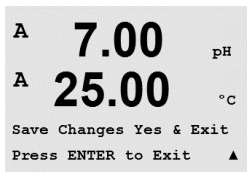
측정 파라미터	트랜스미터
pH/ORP = pH 및 ORP	M400 PA
pH/pNa = pH 및 ORP(pH/pNa 전극 포함)	M400 PA
Cond(4) = 4전극 전도도	M400 PA
O <sub>2</sub> hi = 용존 산소(ppm) 또는 기체 산소	M400 PA
O <sub>2</sub> lo = 용존 산소(ppb) 또는 기체 산소	M400 PA
O <sub>2</sub> Trace = 용존 산소(추적) 또는 기체 산소	M400 PA
O <sub>2</sub> Opt = 광학 용존 산소	M400 PA
오존	M400 PA
CO <sub>2</sub> hi = 열전도도 CO <sub>2</sub> (InPro 5500i)	M400 PA

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



**참고:** 측정값 pH, O<sub>2</sub>, T 등 그리고 ISM 값 DLI, TTM 및 ACT는 각기 다른 라인에 배정될 수 있으며 PROFIBUS PA 인터페이스의 아날로그 출력 블록에 연결될 수 있습니다. 자세한 정보는 웹 사이트 "<http://www.mt.com/m400-2wire>"에서 "PROFIBUS PA 파라미터 멀티 파라미터 트랜스미터 M400 PA" 문서를 참조하십시오.

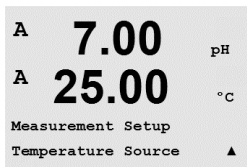
### 8.2.1.3 채널 설정의 변경 내용을 저장합니다.



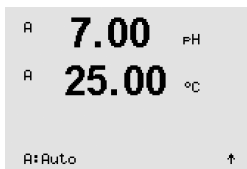
이전 장에서 설명된 채널 설정 절차를 마치고 [ENTER] 키를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.

### 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.



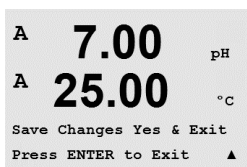
다음 옵션을 선택할 수 있습니다.

- 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, O2, O2 광학, O2 광학 샘플링 속도, LED 모드 또는 비저항, 농도 표 또는 CO2)

전도도, pH와 O2 등 각 파라미터에 대해 추가 측정 및 교정 파라미터를 전도도, pH, O2 및 CO2.

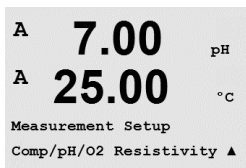


**참고:** pH/pNa 센서를 설정하려면 pH 메뉴를 사용하십시오.

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

연결된 센서에 따라 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 pH, O2, CO2 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 선택하거나 ISM 기술에 기반한 4-전극 전도도 센서가 트랜스미터에 연결된 경우 온도 보상 모드가 선택될 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 "2전극 또는 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 선택할 수 있습니다. 세번째 및 네번째 라인을 선택하려면 [ENTER]를 누르십시오. 이 절차는 모든 측정 라인에서 동일한 방식으로 작동합니다.

"None", "Standard", "Light 84", "Std 75 °C", "Lin 25°C", "Lin 20°C", "Glycol.5", "Glycol1", "Cation", "Alcohol" 및 "Ammonia" 중 하나를 선택합니다.

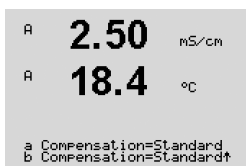
**Standard 보상**은 비선형 고 순도 효과를 위한 보상 뿐만 아니라 기존의 중성염 불순물에 대한 보상을 포함하고 ASTM 표준 D1125와 D5391을 준수합니다.

**None**은 측정된 전도도 값을 전혀 보상하지 않습니다. 비보상 값이 표시되며 진행됩니다.

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

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

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

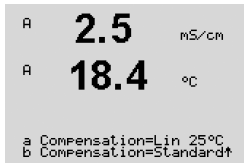


**Glycol** 보상은 100% 에틸렌 글리콜의 온도 특성에 맞습니다. 보상된 온도는 18 Mohm-cm 이상이 될 수 있습니다.

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

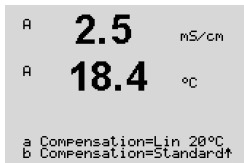
**Alcohol** 보상은 물의 이소프로필 알콜 75% 용액의 온도 특성을 규정합니다. 이 용액을 이용한 보상된 측정은 18 Mohm-cm 이상으로 올라갈 수 있습니다.

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



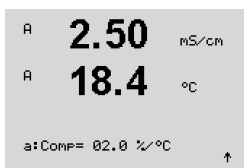
**Lin 25 °C** 보상은 "%/°C"(25 °C로부터의 편차)로 표시된 계수로 판독값을 조정합니다. 용액의 선형 온도 계수가 잘 특성화된 경우에만 이용하십시오.

공장 기본 설정은 2.0%/°C입니다.



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

공장 기본 설정은 2.0%/°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.

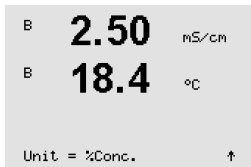
### 8.2.3.2 농도 테이블

채널 설정(8.2.1장 "채널 설정") 중에 파라미터 전도도를 선택하거나 ISM 기술에 기반한 4-전극 전도도 센서가 트랜스미터에 연결된 경우 농도테이블을 정의할 수 있습니다.

사용자 맞춤 솔루션을 구성하기 위해 최대 5개의 농도값이 최대 5개의 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.

설정을 위해서는 이후 표시될 "Concentration Table" 메뉴를 선택해야 합니다(8.2.3장 "파라미터 관련 설정" 참조).

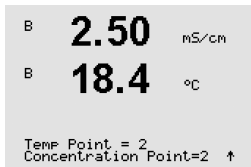
원하는 **유닛**을 결정합니다.



[ENTER]를 누릅니다.

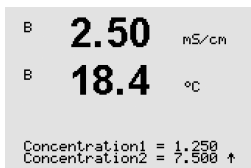
**참고:** 디스플레이에서 사용된 유닛을 선택하려면 섹션 8.2.1 "채널 설정"을 참조하십시오.

원하는 온도점(**Temp Point**) 및 **Concentration Points**(농도점)의 갯수를 입력합니다.



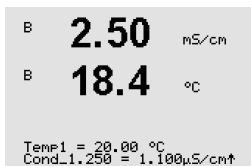
[ENTER]를 누릅니다.

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.

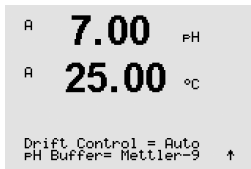


**참고:** 각각의 온도에서의 전도도값은 Concentration1에서 Concentration2로, Concentration3 등으로 갈수록 높아지거나 낮아져야 합니다. 최대값 및/또는 최소값은 허용되지 않습니다. 각각의 농도에 대해 Temp1에서의 전도도값이 높아질 경우 다른 온도에서의 전도도값도 높아져야 합니다. 각각의 농도에 대해 Temp1에서의 전도도값이 낮아질 경우 다른 온도에서의 전도도값도 낮아져야 합니다.

### 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.

이러한 각각 조정된 설정을 위해 이후 표시될 "pH" 메뉴를 선택해야 합니다(8.2.3장 "파라미터 관련 설정" 참조).



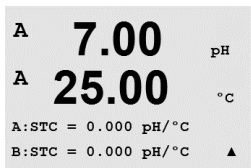
교정을 위해 **드리프트 제어**를 Auto(드리프트와 시간 기준을 준수해야 함) 또는 Manual(언제 신호가 교정을 완료할 만큼 충분히 안정되는지 사용자가 결정할 수 있음)로 선택한 다음 자동 버퍼 인식을 위한 관련 버퍼 테이블을 선택합니다. 드리프트율이 19초 간격 동안 0.4 mV 이하인 경우 판독값은 안정되고 마지막 판독을 이용하여 교정이 수행됩니다. 300초 내에 드리프트 기준이 충족되지 않으면 교정이 끝나고 "Calibration not done. Press ENTER to Exit" 메시지가 표시됩니다.

[ENTER]를 누릅니다.

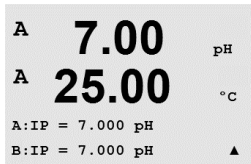
교정 시 자동 **버퍼 인식**을 위해 사용할 완충액 세트를 선택합니다. Mettler-9, Mettler-10, NIST Tech, NIST Std = JIS Std, HACH, CIBA, MERCK, WTW, JIS Z 8802 또는 없음. 버퍼값은 섹션 19 "버퍼 테이블"을 참조하십시오. 자동 버퍼 기능이 사용되지 않는 경우 또는 이 용 가능한 버퍼가 상기와 다른 경우 None를 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.



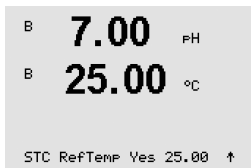
**참고:** 이중 멤브레인 pH 전극(pH/pNa)의 경우 버퍼 Na+ 3.9M(섹션 19.2.1 "Mettler-pH/pNa 버퍼(Na+ 3.9M)" 참고)만 사용할 수 있습니다.



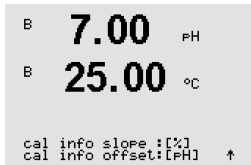
**STC**는 25 °C를 참조한 pH/°C 단위의 용액 온도 계수입니다(대부분의 응용 분야에서 기본값 = 0.000). 순수의 경우 0.016 pH/°C의 설정을 이용해야 합니다. 9 pH 근처의 낮은 전도도 발전소 샘플의 경우 0.033 pH/°C 설정을 사용해야 합니다. 이러한 양의 계수는 이러한 샘플의 pH에 대한 음의 온도 영향을 보상합니다. [ENTER]를 누릅니다.



**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.



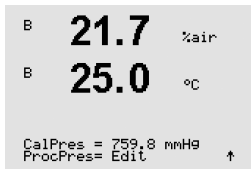
화면에 표시된 기울기의 단위와 영점을 선택할 수 있습니다. 기울기 단위에 대한 기본 설정은 [%]이고 [pH/mV]로 변경할 수 있습니다. 영점의 경우 단위의 기본 설정은 [pH]이고 [mV]로 변경할 수 있습니다. ▶ 키를 이용하여 입력 필드로 이동하고 ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 단위를 선택합니다.

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

### 8.2.3.4 전류 센서에 기초한 산소 측정 파라미터

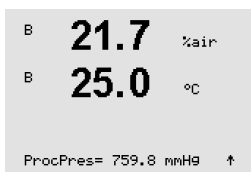
채널 설정(8.2.1장 "채널 설정" 참조) 중에 파라미터 O2 hi, O2 lo or O2 Trace를 선택하거나 ISM 기술에 기반한 산소 센서가 트랜스미터에 연결된 경우 파라미터 교정 압력, 공정 압력, ProCalPres 및 상대 습도를 각각 조정하여 설정할 수 있습니다. ISM 센서가 연결되면 매개변수화 전압을 조정할 수 있는 더 많은 옵션을 설정할 수 있습니다.

이러한 각각 조정된 설정을 위해 이후 표시될 "O2" 메뉴를 선택해야 합니다(8.2.3장 "파라미터 관련 설정" 참조).



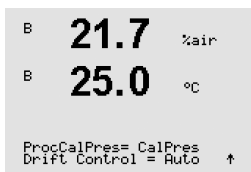
라인 3에 교정 압력을 입력합니다. CalPres의 기본값은 759.8이고 기본 단위는 mmHg입니다.

적용된 공정 압력을 수동으로 입력하려면 라인 4의 Edit을 선택합니다. 아날로그 입력 신호를 적용된 공정 압력에 사용하였다면 Ain를 선택합니다. 압력 보상 값이 PA를 통해 제공되는 경우 PA를 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.



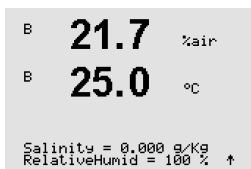
Edit을 선택한 경우 값을 수동으로 입력하기 위한 입력 필드가 표시됩니다. Ain를 선택한 경우 4에서 20까지의 mA 입력 신호에 대한 시작값(4mA) 및 끝값(20 mA) 범위가 입력되어야 합니다.

[ENTER]를 누릅니다.



공정 교정의 알고리즘을 위해 적용 압력(ProcCalPres)을 정의해야 합니다. 공정 압력(ProcPres) 또는 교정 압력(CalPres)의 값을 이용할 수 있습니다. 공정 교정 중에 적용된 압력을 선택하고 각각 알고리즘에 사용해야 합니다.

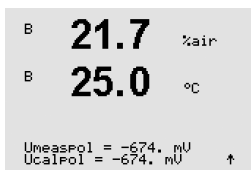
교정 절차 중에 필요한 측정 신호의 드리프트 제어를 선택합니다. 신호가 교정을 충분히 완료할만큼 안정적이라고 사용자가 판단할 경우 수동을 선택합니다. 자동을 선택하면 트랜스미터를 통한 교정 중에 센서 신호의 자동 안정성 제어가 완료됩니다. [ENTER]를 누릅니다.



다음 단계에서 측정된 용액의 염도를 수정할 수 있습니다.

또한 교정 가스의 상대 습도도 입력할 수 있습니다. 상대 습도의 허용 값 범위는 0% ~ 100%입니다. 습도 측정이 가능하지 않을 경우 50%(기본값)를 사용합니다.

[ENTER]를 누릅니다.



ISM 센서가 각각 연결되고 구성된 경우 센서에 대한 분극화 전압을 조정할 수 있는 더 많은 옵션을 설정할 수 있습니다. 측정 모드(Umeaspol) 및 교정 모드(Ucalpol)에는 다른 값이 입력될 수 있습니다. 0 mV 에서 -550 mV 사이에 입력된 값에 대해 연결된 센서는 -500mV의 분극화 전압이 설정될 것입니다. 입력된 값이 -550mV 보다 작을 경우 연결된 센서는 -674mV의 분극화 전압이 설정될 것입니다.

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

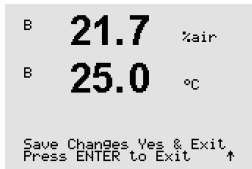


**참고:** 1점 교정이 실행된 경우 트랜스미터는 교정에 유효한 분극화 전압을 센서에 보냅니다. 측정 모드와 교정 모드의 분극화 전압이 다른 경우 트랜스미터는 교정을 시작하기 전 120초를 기다릴 것입니다. 또한 이 경우 트랜스미터는 측정 모드로 다시 돌아오기 전에 HOLD 모드로의 120초 간 교정을 수행합니다.



[ENTER]를 누릅니다.





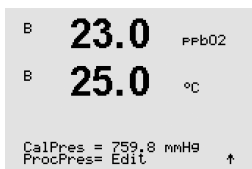
디스플레이에 Save Changes(변경 내용 저장) 대화창이 나타납니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.

### 8.2.3.5 광학 센서를 기준으로 한 산소 측정의 파라미터

채널 설정(섹션 8.2.1 "채널 설정" 참조) 중에 파라미터 O<sub>2</sub> Opt를 선택한 경우 파라미터 교정 압력, 공정 압력, ProCalPres, 염도, 드리프트 제어 및 상대 습도를 각각 조정하여 설정할 수 있습니다.

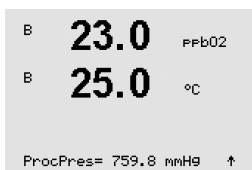
이러한 조정을 수행하기 위해 이후 표시될 "O<sub>2</sub> 광학" 메뉴를 선택해야 합니다(섹션 8.2.3 "파라미터 관련 설정" 참조).

[ENTER]를 누릅니다.



교정 압력을 입력합니다(라인 3). CalPres의 기본값은 759.8이고 기본 단위는 mmHg입니다.

적용된 공정 압력을 수동으로 입력하려면 라인 4의 Edit을 선택합니다. 아날로그 입력 신호를 적용된 공정 압력에 사용하였다면 Ain를 선택합니다. [ENTER]를 누릅니다.

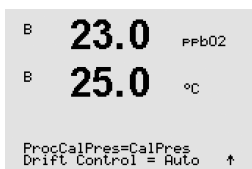


Edit을 선택한 경우 값을 수동으로 입력하기 위한 입력 필드가 표시됩니다. Ain를 선택한 경우 4에서 20까지의 mA 입력 신호에 대한 시작값(4 mA) 및 끝값(20 mA) 범위가 입력되어야 합니다.

[ENTER]를 누릅니다.



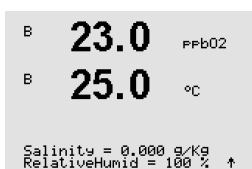
**참고:** 섹션 4.3.6 "TB2 – 광학 산소, CO<sub>2</sub> hi ISM(디지털) 센서"를 참조하십시오.



공정 교정의 알고리즘을 위해 적용 압력(ProcCalPres)을 정의해야 합니다. 공정 압력(ProcPres) 또는 교정 압력(CalPres)의 값을 이용할 수 있습니다. 공정 교정 중에 적용된 압력을 선택하고 각각 알고리즘에 사용해야 합니다.

교정을 위해 드리프트 제어를 Auto(드리프트와 시간 기준을 준수해야 함) 또는 Manual(언제 신호가 교정을 완료할 만큼 충분히 안정되는지 사용자가 결정할 수 있음)로 선택합니다. 자동이 선택되면 센서가 드리프트를 확인합니다. (센서 모델에 따라)지정된 시간 내에 드리프트 기준이 충족되지 않으면 교정이 끝나고 "Calibration Not Done. Press ENTER to Exit" 메시지가 표시됩니다.

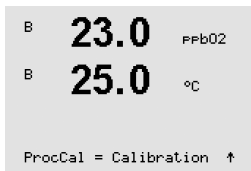
[ENTER]를 누릅니다.



다음 단계에서 측정된 용액의 염도를 수정할 수 있습니다.

또한 교정 가스의 상대 습도도 입력할 수 있습니다. 상대 습도의 허용 값 범위는 0% ~ 100%입니다. 습도 측정이 가능하지 않을 경우 50%(기본값)를 사용합니다.

[ENTER]를 누릅니다.



파라미터 **ProcCal**을 통해 공정 교정에 대하여 크기 조정과 교정 중에 선택합니다. 크기 조정이 선택된 경우 센서의 공정 곡선은 그대로이지만 센서의 출력 신호는 확대됩니다. 교정 값이 <1%인 경우 크기 조정 중 센서 출력 신호의 오프셋이 수정되며 값이 >1%인 경우 센서 출력의 기울기가 조정됩니다. 크기 조정에 대한 자세한 정보는 센서 매뉴얼을 참조하십시오.

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

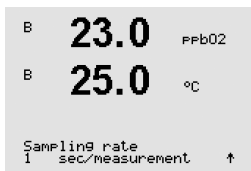
### 8.2.3.6 광학 센서용 샘플링 속도 조정

채널 설정 중에(섹션 8.2.1 "채널 설정" 참조) 파라미터 O<sub>2</sub> Opt가 선택된 경우 파라미터 O<sub>2</sub> opt 샘플링 속도를 조정할 수 있습니다.

이 조정을 위해 "O<sub>2</sub> opt 샘플링 속도" 메뉴를 선택해야 합니다(섹션 8.2.3 "파라미터 관련 설정" 참조).

센서의 한 측정 사이클에서 또 다른 사이클까지의 시간 간격을 어플리케이션에 맞추어 조정할 수 있습니다. 값이 높아질 수록 센서 OptoCap의 수명이 늘어나게 됩니다.

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



### 8.2.3.7 LED 모드

채널 설정 중에(섹션 8.2.1 "채널 설정" 참조) 파라미터 O<sub>2</sub> Opt가 선택된 경우 파라미터 LED, T off, DI 1 LED 제어를 각각 조정하여 설정할 수 있습니다.

이러한 조정을 위해 "LED 모드" 메뉴를 선택해야 합니다(섹션 8.2.3 "파라미터 관련 설정" 참조).

센서의 LED에 대한 작동 모드를 선택할 수 있습니다. 다음과 같은 옵션이 있습니다.

Off: LED가 영구적으로 꺼집니다.

On: LED가 영구적으로 켜집니다.

Auto: 측정된 매질 온도가 Toff (다음 값 참조) 보다 작거나 디지털 입력 신호를 통해 꺼지는 경우 LED 스위치가 켜집니다(다음 값 참조).

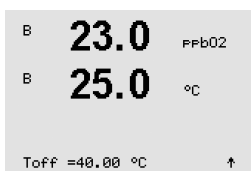
**참고:** LED가 꺼지면 산소 측정이 수행되지 않습니다.

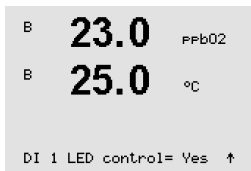
[ENTER]를 누릅니다.

측정된 매질 온도에 따라 센서의 LED가 자동적으로 꺼질 수 있습니다. 매질 온도가 Toff 보다 높은 경우 LED가 꺼집니다. 매질 온도가 Toff - 3K 미만이 되는 즉시 LED가 켜지게 됩니다. 이 기능은 SIP 또는 CIP 사이클에 걸쳐 LED를 끄으로써 OptoCap의 수명을 높이는 옵션을 제공합니다.

**참고:** 이 기능은 LED의 작동 모드가 "Auto"로 설정된 경우에만 활성화됩니다.

[ENTER]를 누릅니다.





센서 LED의 작동 모드는 또한 트랜스미터의 디지털 입력 신호 DI1에 의해 영향을 받습니다. 파라미터 "DI 1 LED 제어"가 예로 설정되고 DI1이 활성화된 경우 LED가 꺼집니다. "DI 1 LED 제어"가 아니므로 설정되면 DI1의 신호는 이제 센서 LED의 작동 모드에 영향을 미치지 됩니다.

이 기능은 SPS 또는 DCS를 통한 센서의 원격 조정에 유용합니다.



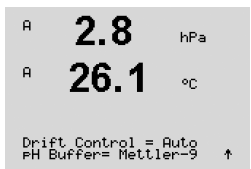
**참고:** 이 기능은 LED의 작동 모드가 "Auto"로 설정된 경우에만 활성화됩니다.

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

### 8.2.3.8 용존 이산화탄소 파라미터

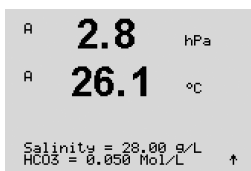
채널 설정 중에(섹션 8.2.1 "채널 설정" 참조) 파라미터 CO<sub>2</sub>를 선택한 경우 파라미터 드리프트 제어, 염도, HCO<sub>3</sub>, TotPres 및 기울기와 영점을 위해 표시된 단위를 각각 조정하여 설정할 수 있습니다.

이러한 각각 조정된 설정을 위해 이후 표시될 "CO<sub>2</sub>" 메뉴를 선택해야 합니다(섹션 8.2.3 "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 이 용하여 교정이 수행됩니다. 300초 내에 드리프트 기준이 충족되지 않으면 교정이 끝나고 "Calibration Not Done Press ENTER to Exit" 메시지가 표시됩니다.

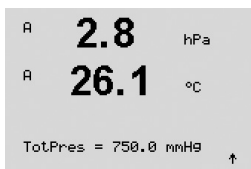
교정 시 자동 **버퍼 인식**을 위해 버퍼 Mettler-9를 선택합니다. 교정용으로 pH = 7.00 및/또는 pH = 9.21인 용액을 사용합니다. 자동 버퍼 기능이 사용되지 않는 경우 또는 이용 가능한 버퍼가 상기와 다른 경우 None를 선택합니다. [ENTER]를 눌러 진행합니다.



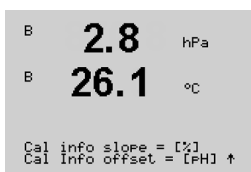
**염도**는 트랜스미터에 연결된 센서의 CO<sub>2</sub> 전해질 내에 있는 용존 소금의 총량을 설명합니다. 이것은 센서별 파라미터입니다. 기본값(28.00 g/L)은 InPro 5000에 유효합니다. InPro 5000을 사용할 경우 이 파라미터를 변경하지 마십시오.

파라미터 **HCO<sub>3</sub>**는 트랜스미터에 연결된 센서의 CO<sub>2</sub> 전해질 내에 있는 탄산 수소염의 농도를 설명합니다. 이것도 센서별 파라미터입니다. 기본값 0.050 Mol/L은 InPro 5000에 유효합니다. InPro 5000을 사용할 경우 이 파라미터를 변경하지 마십시오.

계속하려면 [ENTER]를 다시 누르십시오.



측정된 용존 이산화탄소의 단위가 %sat인 경우 각 교정 측정 중 압력을 고려해야 합니다. 이를 위해서는 파라미터 TotPres를 설정하면 됩니다. %sat 이외에 또 다른 단위가 선택된 경우 결과는 이 파라미터의 영향을 받지 않게 됩니다.

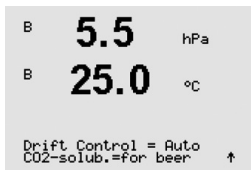


화면에 표시된 기울기의 단위와 영점을 선택할 수 있습니다. 기울기 단위에 대한 기본 설정은 [%]이고 [pH/mV]로 변경할 수 있습니다. 영점의 경우 단위의 기본 설정은 [pH]이고 [mV]로 변경할 수 있습니다. ▶ 키를 이용하여 입력 필드로 이동하고 ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 단위를 선택합니다.

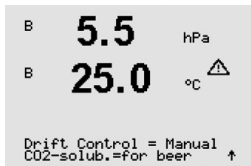
[ENTER]를 다시 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.

### 8.2.3.9 열전도도 용존 이산화탄소 파라미터

채널 설정 중에(섹션 8.2.1 "채널 설정" 참조) 파라미터 CO<sub>2</sub> Hi를 선택한 경우 파라미터 드리프트 제어, CO<sub>2</sub> 용해도, 온도 요소를 각각 조정하여 설정할 수 있습니다.



교정을 위해 **드리프트 제어**를 자동(드리프트와 시간 기준 충족을 기반으로 교정이 자동으로 완료됨) 또는 수동(CO<sub>2</sub> 신호가 교정을 완료하기에 충분히 안정되는 시기를 사용자가 결정)으로 선택합니다.



센서가 공장 교정되어 전달되며 기본 설정으로 맥주에서 측정하도록 설정되어 있습니다.

센서는 맥주 또는 용수 내 측정을 위해 CO<sub>2</sub> 용해도를 선택할 수 있습니다. 다른 음료의 경우 사용자는 CO<sub>2</sub> 용해도 및 온도 요소를 위한 개별 값을 입력할 수 있습니다.

맥주에서의 측정을 위한 기본 값(유효 온도 -5 ... 50 °C):

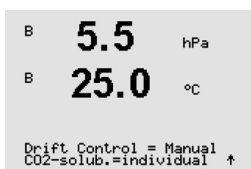
CO<sub>2</sub> 용해도(A): 1.420 g/L  
온도 요소(B): 2485

순수에 대한 값:

CO<sub>2</sub> 용해도(A): 1.471 g/L  
온도 요소(B): 2491

콜라에 대한 값:

CO<sub>2</sub> 용해도(A): 1.345 g/L  
온도 요소(B): 2370



사용자가 정확한 CO<sub>2</sub> 용해도 및 온도 요소를 알고 있는 음료의 경우 그 값이 개별적으로 변경될 수 있습니다. 사용자가 용해도 및 온도 요소를 평가하고자 하는 경우 다음과 같은 공식으로 평가될 수 있습니다.

$$HCO_2 = A \times \exp(B \times (1/T - 1/298.15))$$

$$cCO_2 = HCO_2 \times pCO_2$$

HCO<sub>2</sub>: 측정된 공정 온도에서 계산된 CO<sub>2</sub> 용해도(Henry 상수)

A: CO<sub>2</sub>의 용해도(25 °C에서 g/L)

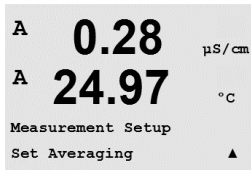
B: 온도 요소(-5 ... 50 °C에서 유효)

cCO<sub>2</sub>: 계산된 CO<sub>2</sub> 농도

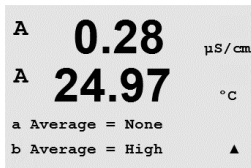
### 8.2.4 평균 설정

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

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

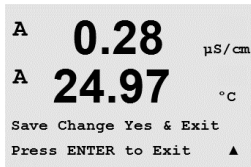


이제 각 측정 라인에 대한 평균 방법(소음 필터)을 선택할 수 있습니다. 옵션은 Special(기본), None, Low, Medium 및 High입니다.



- 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)

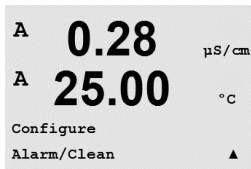
[ENTER] 키를 다시 누르면 Save Changes 대화상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 측정 표시 화면으로 돌아가고 Yes를 선택하면 변경이 저장됩니다.



### 8.3 경보/세척

(경로: Menu/Configure/Alarm/Clean)

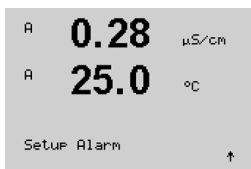
섹션 8.1 "구성 모드 들어가기"에 설명된 대로 구성 모드에 들어갑니다.



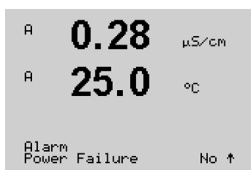
#### 8.3.1 경보

이 메뉴로 화면의 경보 기능을 구성할 수 있습니다. PROFIBUS PA 인터페이스를 통해 이산 입력 블록에 의해 제공되는 경보 상태를 읽을 수 있습니다. 자세한 정보는 웹 사이트 "http://www.mt.com/m400-2wire"에서 "PROFIBUS PA 파라미터 멀티 파라미터 트랜스미터 M400 PA" 문서를 참조하십시오.

"Setup Alarm"을 선택하려면 ▲ 또는 ▼ 키를 누르십시오. [ENTER]로 선택을 확인합니다.



"Alarm event"를 선택하려면 ▲ 또는 ▼ 키를 누릅니다. "No/Yes"로 탐색하려면 ◀ 및 ▶ 키를 누릅니다. [ENTER]로 선택을 확인합니다.



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 Cond 2-e/4-e 센서의 경우만)
6. 전도도 셀 단락(아날로그 Cond 2-e/4-e 센서의 경우만)
7. 채널 A 연결 해제(ISM 센서의 경우만)
8. 샤프트 오류(광학 센서의 경우만)
9. 신호 오류(광학 센서의 경우만)
10. 하드웨어 오류(광학 센서의 경우만)
11. 건조 Cond 센서(ISM Cond 센서의 경우만)
12. 셀 편차(ISM Cond 센서의 경우만)
13. 전해질 낮음(ISM 전류 산소 센서의 경우만)



이러한 기준이 Yes로 설정되고 경보에 대한 조건이 제공되면 깜박이는 기호  $\Delta$  가 디스플레이에 표시되고 경보 메시지가 기록되고(11.1장 "메시지" 참조, 경로: Info/Messages) PROFIBUS PA 인터페이스를 통해 이산 입력 블록에 의해 제공되는 경보 상태를 읽을 수 있습니다. 자세한 정보는 웹 사이트 "<http://www.mt.com/m400-2wire>"에서 "PROFIBUS PA 파라미터 멀티 파라미터 트랜스미터 M400 PA" 문서를 참조하십시오.

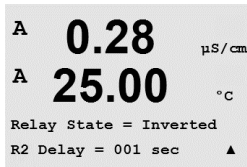
경보 상태는 다음과 같습니다.

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. 온도가 범위를 벗어나는 경우 산란 빛이 너무 높거나(예: 유리섬유가 깨졌으므로) 샤프트가 제거된 것입니다(섹션 10.1 "진단"도 참조;  
경로: Menu/Service/Diagnostics/O<sub>2</sub> 광학)(광학 센서의 경우만)
9. 신호 또는 온도 값이 범위를 벗어난 경우(섹션 10.1 "진단"도 참조;  
경로: Menu/Service/Diagnostics/O<sub>2</sub> 광학)(광학 센서의 경우만)
10. 하드웨어 오류가 검출된 경우(섹션 10.1 "진단"도 참조;  
경로: Menu/Service/Diagnostics/O<sub>2</sub> 광학). (광학 센서의 경우만)
11. 전도도 센서가 공기 중에 있는 경우(예를 들어, 빈 파이프 안에)(ISM 전도도 센서의 경우만)
12. 셀 상수(곱수)가 공차를 벗어났습니다. 예를 들어 공장 교정 값과 비교하여 너무 많이 변경된 경우입니다(ISM 전도도 센서의 경우만)
13. 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.



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

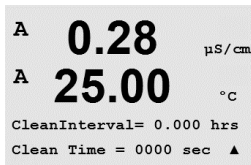
**참고** 디스플레이에 추가적인 경보가 있는지 확인하십시오. 다른 경고와 경보 목록은 14장 "문제해결"을 참조하십시오.

### 8.3.2 세척

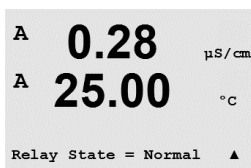
이 메뉴로 화면의 세척 기능을 구성할 수 있습니다.



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.



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



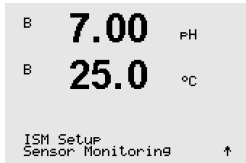
**참고:** 이 세척 기능은 PROFIBUS PA를 통해서도 사용할 수 있습니다.

## 8.4 ISM 설정(pH, 산소 및 용존 이산화탄소 ISM 센서에 사용 가능)

(경로: Menu/Configure/ISM Setup)

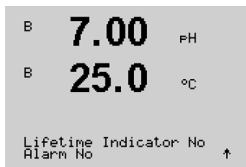
섹션 8.1 "구성 모드 들어가기"에 설명된 대로 구성 모드에 들어가거나 ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 "ISM set up" 메뉴로 갑니다. [ENTER]를 누릅니다.

### 8.4.1 센서 모니터링



[ENTER]를 눌러 "Sensor Monitoring" 메뉴를 선택합니다.

센서 모니터링 옵션은 켜거나 끌 수 있습니다. PROFIBUS PA 인터페이스를 통해 이산 입력 블록에 의해 제공되는 센서 모니터링 값을 읽을 수 있습니다. 다음 옵션이 가능합니다.



**수명 표시기:** 동적 수명 표시기는 pH 전극 또는 전류 산소 센서의 내부 전극의 수명이 다할 경우 실제로 노출된 작업 강도에 기초한 수명 추정을 가능하게 합니다. 이 센서는 영구적으로 과거 기간동안의 평균적인 작업강도를 고려하며, 이에 따라 수명을 증가/감소시킬 수 있습니다.

수명 표시기	YES/NO
경보	YES/NO

다음의 파라미터는 수명 표시기에 영향을 미칩니다.

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 동적 파라미터:       | 정적 파라미터:           |
| - 온도           | - 교정 이력            |
| - pH 또는 산소값    | - 영점 또는 기울기        |
| - 유리 임피던스(pH만) | - CIP/SIP/고압살균 사이클 |
| - 기준 임피던스(pH만) |                    |

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

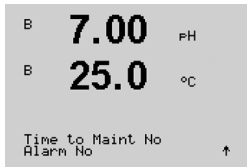
경보는 수명 표시기가 더이상 0일이 아닌 경우에 리셋됩니다(예: 새 센서를 연결 또는 측정 조건의 변경 이후)

전류 산소 센서의 경우 수명 표시기는 센서의 내부 전극과 관련되어 있습니다. 내부 전극을 교체한 후 8.4.5장 "ISM 카운터/타이머 리셋"의 설명에 따라 수명표시기를 리셋합니다.

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

[ENTER]를 누릅니다.



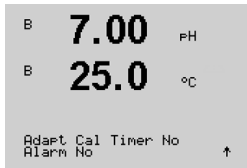


**Time to Maintenance:** 이 타이머는 가능한 최고의 측정 성능을 유지하도록 다음 세척 사이클이 수행되어야 하는 시기를 추정합니다. 이 타이머는 DLI 파라미터의 중대한 변경에 의해 영향을 받습니다.

Time to Maintenance YES/NO  
경보 YES/NO

유지 보수 시기(Time to Maintenance)는 "Reset ISM Counter Timer" 메뉴를 사용하여 초기값으로 리셋될 수 있습니다(8.4.5장 "ISM 카운터/타이머 리셋" 참조). 전류 산소 센서의 경우 유지 보수 시기는 막과 전극에 대한 유지 보수 사이클을 나타냅니다.

[ENTER]를 누릅니다.

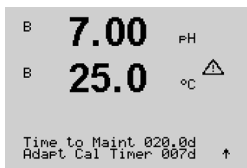


**Adaptive Cal Timer 활성화:** 이 타이머는 가능한 최고의 측정 성능을 유지하도록 다음 교정이 수행되어야 하는 시기를 추정합니다. 이 타이머는 DLI 파라미터의 중대한 변경에 의해 영향을 받습니다.

적응형 교정 타이머 YES/NO  
경보 YES/NO

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.

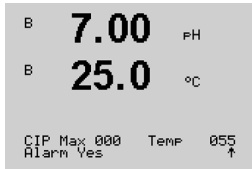
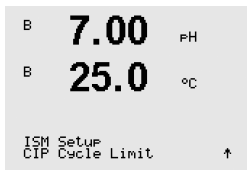


**참고:** 센서를 연결함으로써 유지 보수 시간 및/또는 적응형 교정 타이머에 대한 값은 센서에 의해 표시될 수 있습니다.

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

### 8.4.2 CIP 사이클 제한

▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 "CIP Cycle Limit" 메뉴로 이동하고 [ENTER]를 누릅니다.



CIP 사이클 제한은 CIP 사이클의 횟수를 셉니다. 제한(사용자 정의)에 다르면 경보가 화면에 표시됩니다. PROFIBUS PA 인터페이스를 통해 이산 입력 블록에 의해 제공되는 오토클레이빙 사이클 제한을 읽을 수 있습니다. 다음 옵션이 가능합니다.

CIP Max 000	Temp 055
경보	YES/NO

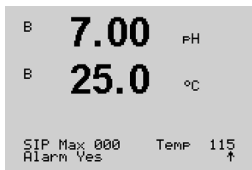
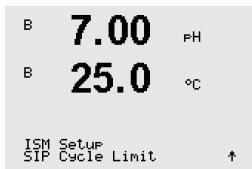
최대 설정이 000인 경우 카운터 기능이 꺼집니다. 센서 교체 후에는 경보가 리셋됩니다. 산소 센서의 경우 카운터가 리셋될 수 있습니다(8.4.5장 "ISM 카운터/타이머 리셋" 참조).

CIP 특징: CIP 사이클은 센서에 의해 자동으로 인식됩니다. CIP 사이클은 각 응용 분야에 대한 강도(기간 및 온도)에 따라 변하므로 카운터의 알고리즘은 허용 가능한 제한을 넘어선 측정 온도의 증가를 인식할 수 있습니다(°C로 측정된 파라미터 **Temp**). 해당 온도에 다다른 후 5분이내에 설정된 제한 이하로 온도가 낮아지지 않을 경우 감지 중인 카운터가 1만큼 증가하며 다음 2시간 동안 잠기게 됩니다. CIP가 2시간 이상 지속될 경우 카운터가 한번 더 1만큼 증가합니다.

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

### 8.4.3 SIP 사이클 제한

▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 "SIP Cycle Limit" 메뉴로 이동하고 [ENTER]를 누릅니다.



SIP 사이클 제한은 SIP 사이클의 횟수를 셉니다. 제한(사용자 정의)에 다르면 경보가 화면에 표시될 수 있습니다. PROFIBUS PA 인터페이스를 통해 이산 입력 블록에 의해 제공되는 오토클레이빙 사이클 제한을 읽을 수 있습니다. 다음 옵션이 가능합니다.

SIP Max 000	Temp 115
경보	YES/NO

최대 설정이 000인 경우 카운터 기능이 꺼집니다. 센서 교체 후에는 경보가 리셋됩니다. 산소 센서의 경우 카운터가 리셋될 수 있습니다(8.4.5장 "ISM 카운터/타이머 리셋" 참조).

SIP 특징: SIP 사이클은 센서에 의해 자동으로 인식됩니다. SIP 사이클은 각 응용 분야에 대한 강도(기간 및 온도)에 따라 변하므로 카운터의 알고리즘은 허용 가능한 제한을 넘어선 측정 온도의 증가를 인식할 수 있습니다(°C로 측정된 파라미터 **Temp**). 처음 온도에 다다른 후 5분이내에 설정된 제한 이하로 온도가 낮아지지 않을 경우 감지 중인 카운터가 1만큼 증가하며 다음 2시간 동안 잠기게 됩니다. SIP가 2시간 이상 지속될 경우 카운터가 한번 더 1만큼 증가합니다.

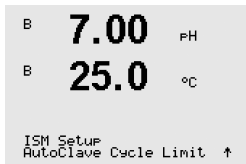
[ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 Yes를 선택하면 입력된 값이 현재 값이 됩니다.

## 8.4.4 고압살균 사이클 제한

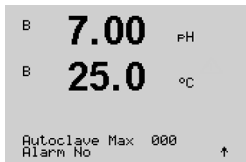


**참고:** 트랜스미터는 연결된 ISM 센서를 인식하며 고압살균 센서가 연결된 경우에만 이 메뉴를 제공합니다.

▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 "AutoClave Cycle Limit" 메뉴로 이동하고 [ENTER]를 누릅니다.



고압살균 사이클 제한은 고압살균 사이클의 횟수를 셉니다. 제한(사용자 정의)에 다르면 경보가 화면에 표시될 수 있습니다. PROFIBUS PA 인터페이스를 통해 이산 입력 블록에 의해 제공되는 오토클레이빙 사이클 제한을 읽을 수 있습니다. 다음 옵션이 가능합니다.



Autoclave Max 000  
경보 YES/NO

최대 설정이 000인 경우 카운터 기능이 꺼집니다. 센서 교체 후에는 경보가 리셋됩니다. 산소 센서의 경우 카운터는 수동으로 리셋될 수도 있습니다(8.4.5장 "ISM 카운터/타이머 리셋" 참조).

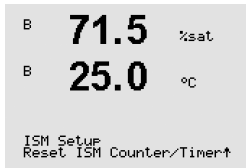
고압살균 특징: 고압살균 사이클 중에는 센서가 트랜스미터에 연결되지 않으므로 사용자에게 모든 센서 연결 후에 센서가 고압살균되었는지에 대해 묻습니다. 사용자의 선택에 따라 카운터가 증가할 수도, 그렇지 않을 수도 있습니다.

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

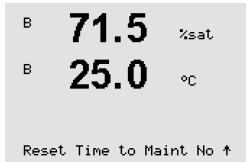
### 8.4.5 ISM 카운터/타이머 리셋

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.



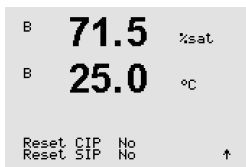
pH 센서 또는 전류 산소 센서가 연결된 경우 유지 보수 시기에 대한 메뉴가 표시됩니다. 유지 보수 시기는 다음 작동 후에 리셋되어야 합니다.



pH 센서:            센서 상의 수동 유지 보수 사이클  
산소 센서:        센서 상의 수동 유지 보수 사이클 또는 내부 전극 또는 센서의 막 교체

[Press ENTER]

산소 센서가 연결된 경우 CIP 및 SIP 카운터의 리셋에 대한 메뉴가 표시됩니다. 이 카운터는 다음 작동 후에 리셋되어야 합니다



전류 센서: 센서의 내부 전극 교체

[Press ENTER]

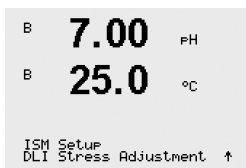
### 8.4.6 DLI 스트레스 조정(pH ISM 센서의 경우만)

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

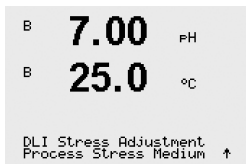


**참고:** 이 기능은 상응하는 펌웨어 버전이 설치된 pH ISM 센서에서만 이용할 수 있습니다.

▲ 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 "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 "중간"에 비해 약 25% 감소합니다.

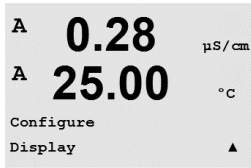
[ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값을 폐기하고 Yes를 선택하면 입력된 값을 활성화합니다.

## 8.5 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.

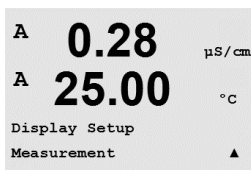


### 8.5.1 측정

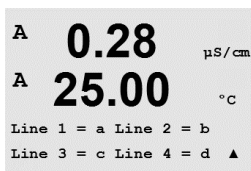
디스플레이에는 4 라인이 있습니다. 상단에 라인 1과 하단에 라인 4.

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 On으로 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.



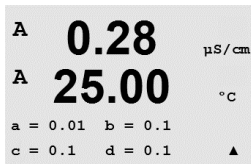
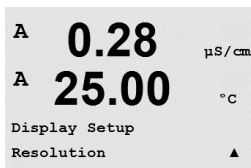
### 8.5.2 분해능

이 메뉴로 각 표시된 값의 분해능을 설정할 수 있습니다.

측정의 정확성은 이 설정의 영향을 받지 않습니다.

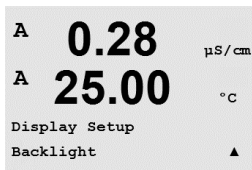
가능한 설정은 1, 0.1, 0.01, 0.001 또는 Auto입니다.

[ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다.



### 8.5.3 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.

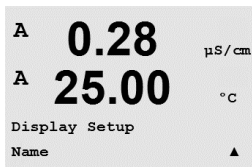


[ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다.

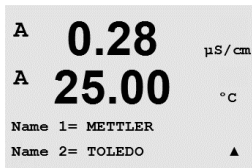
### 8.5.4 이름

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.

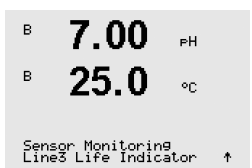


측정 모드의 결과로 나타나는 디스플레이는 측정에 앞서 라인 3과 4에 나타납니다.



### 8.5.5 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.

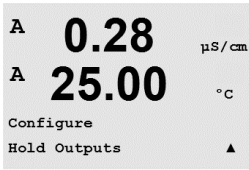


Line 3 Off/Time Indicator/Time to Maint/Adapt Cal Timer  
Line 4 Off/Time Indicator/Time to Maint/Adapt Cal Timer

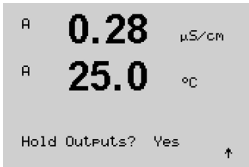
## 8.6 Hold Outputs

(경로: Menu/Configure/Hold Outputs)

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



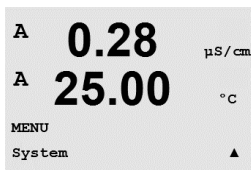
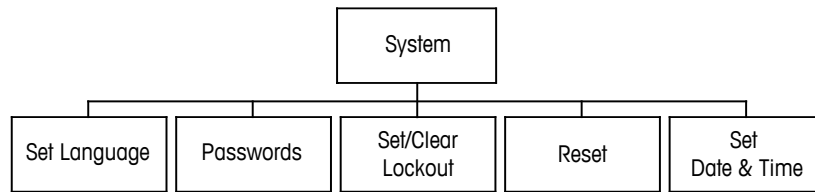
"Hold outputs" 기능은 교정 공정 동안 적용됩니다. "Hold outputs"을 Yes로 설정한 경우 교정 공정 동안 PROFIBUS PA 인터페이스의 해당 아날로그 입력은 홀드 상태에 있습니다. 홀드 상태는 설정에 달려 있습니다. 가능한 홀드 설정에 대해서는 아래 표를 참조하십시오. 다음 옵션이 가능합니다.



Hold Outputs?      Yes/No

## 9 시스템

(경로: Menu/System)

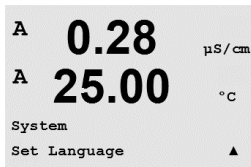


측정 모드에 있는 동안 ◀ 키를 누릅니다. ▼ 또는 ▲ 키를 눌러 "System" – Menu로 가서 [ENTER]를 누릅니다.

### 9.1 언어 설정

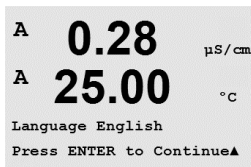
(경로: Menu/System/Set Language)

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.

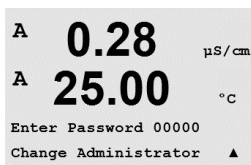
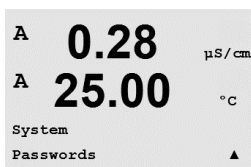


### 9.2 암호

(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.

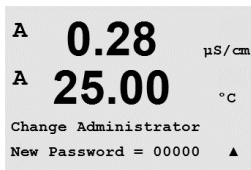
Passwords 메뉴는 보호됩니다. Administrator Password를 입력하여 Menu에 들어갑니다.



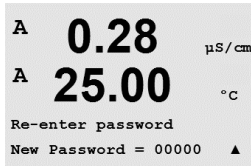


## 9.2.1 암호 변경

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

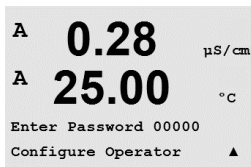


[ENTER] 키를 눌러 새 비밀번호를 확인합니다. [ENTER]를 다시 눌러 Save Changes 대화 상자를 불러 옵니다.



## 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



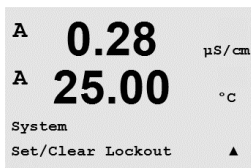
Yes 또는 No를 선택하여 상기 메뉴에 대한 액세스를 제공/거부하고 [ENTER]를 눌러 다음 항목으로 갑니다. 모든 메뉴를 구성한 후 [ENTER] 키를 누르면 Save Changes 대화 상자가 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 Yes를 선택하면 입력된 값이 현재 값이 됩니다.



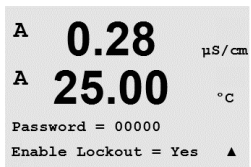
## 9.3 잠금장치 설정/삭제

(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)

**참고:** 화면을 통해 수행된 리셋은 해당 PROFIBUS PA 파라미터도 공장 기본 설정으로 리셋합니다. 자세한 정보는 웹 사이트 "http://www.mt.com/m400-2wire"에서 "PROFIBUS PA 파라미터 멀티 파라미터 트랜스미터 M400 PA" 문서를 참조하십시오.

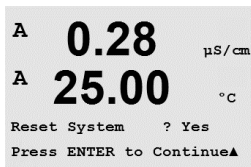
이 메뉴로 다음 옵션에 액세스할 수 있습니다.

Reset System, Reset Meter Cal, Reset Analog Cal.

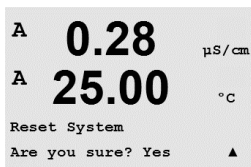


### 9.4.1 시스템 리셋

이 메뉴를 통해 측정기를 공장 기본 설정으로 리셋할 수 있습니다. 측정기 교정은 영향을 받지 않습니다.

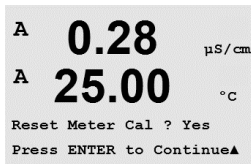


선택 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. No를 선택하면 사용자는 변경 내용 없이 측정 모드로 돌아 갑니다. Yes를 선택하면 측정기가 리셋됩니다.

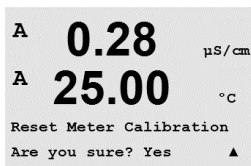


### 9.4.2 측정기 교정 리셋

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



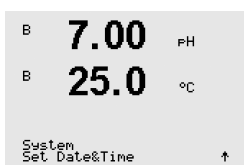
선택 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. No를 선택하면 사용자는 변경 내용 없이 측정 모드로 돌아 갑니다. Yes를 선택하면 계측기 교정 계수가 재설정됩니다.



## 9.5 날짜 및 시간 설정

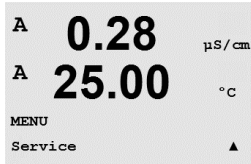
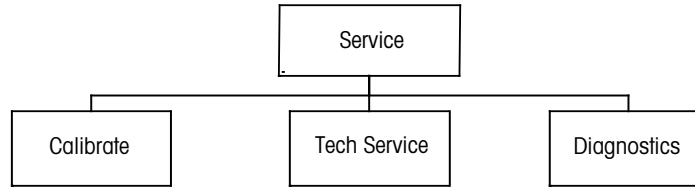
실제 날짜와 시간을 입력합니다. 다음 옵션이 가능합니다. 이 기능은 전원을 켤때마다 자동으로 활성화됩니다.

Date(YY-MM-DD):  
Time(HH:MM:SS):



## 10 서비스

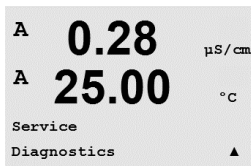
(경로: Menu/Service)



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

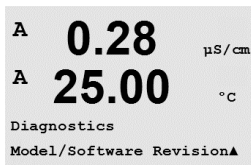
### 10.1 진단

(경로: Menu/Service/Diagnostics)



이 메뉴는 문제 해결을 위한 실용적인 도구로 다음 항목과 같은 진단 기능을 제공합니다. 모델/소프트웨어 개정본, 디스플레이, 키패드, 메모리, 아날로그 입력 읽기, O<sub>2</sub> 광학.

#### 10.1.1 모델/소프트웨어 개정본

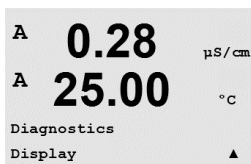


모든 서비스 전화에서 필수적인 정보는 모델과 소프트웨어 개정본 번호입니다. 이 메뉴는 트랜스미터의 시리얼 번호, 모델과 부품 번호를 보여줍니다. ▼ 키를 이용하여 이 메뉴를 더 탐색하고 트랜스미터에 구현된 펌웨어의 현재 버전 (Master V\_XXXX 및 Comm V\_XXXX) 그리고 ISM 센서가 연결된 경우 센서 펌웨어(센서 FW V\_XXX)와 센서 하드웨어(센서 HW XXXX)의 버전과 같은 추가 정보를 얻을 수 있습니다.



[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

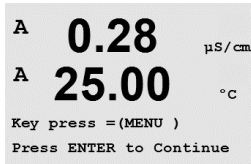
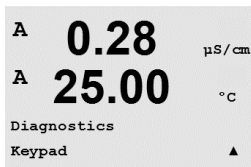
#### 10.1.2 디스플레이



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

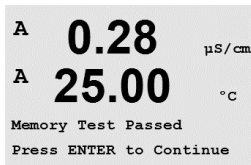
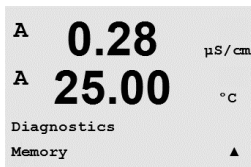
### 10.1.3 키패드

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



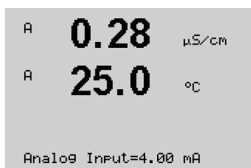
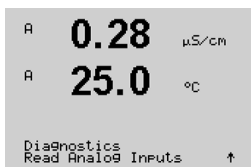
### 10.1.4 메모리

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.



### 10.1.5 아날로그 입력 읽기

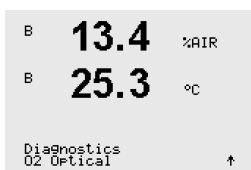
이 메뉴는 아날로그 입력의 mA 값을 표시합니다.



[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

### 10.1.6 O<sub>2</sub> 광학

이 메뉴는 광학 O<sub>2</sub> 센서에 관련된 상태와 조건을 보여줍니다. 메뉴에서 ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 이 메뉴를 탐색하고 추가 정보를 얻을 수 있습니다. [ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

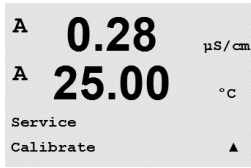


## 10.2 교정

(경로: Menu/Service/Calibrate)

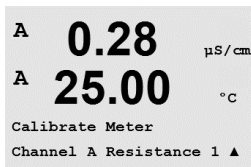
섹션 10 "서비스"의 설명에 따라 Service Menu에 들어가 Calibrate를 선택하고 [ENTER]를 누릅니다.

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



### 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 저항

계측기는 각 채널에 5개의 내부 측정 범위를 갖추고 있습니다. 각 저항 범위와 온도는 따로 교정되며 각각의 저항 범위는 2점 교정으로 구성됩니다.

아래는 모든 교정 범위에 대한 저항 값을 보여주는 표입니다.

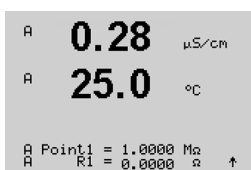
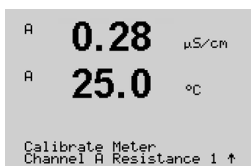
범위	Point 1	Point 2	Point 4
비저항 1	1.0 Mohms	10.0 Mohms	-
비저항 2	100.0 Kohms	1.0 Mohms	-
비저항 3	10.0 Kohms	100.0 Kohms	-
비저항 4	1.0 Mohms	10.0 Kohms	-
비저항 5	100 Ohms	1.0 Mohms	-
온도	1000 Ohms	3.0 Kohms	66 Kohms

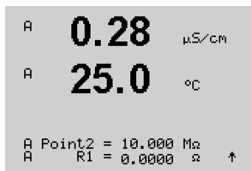
M400 교정기 모듈 액세스리(섹션 15, 액세스리 목록 참조)를 이용하여 교정과 확인을 수행하는 것이 좋습니다. 본 액세스리 사용에 대한 지침은 교정기 모듈과 함께 제공됩니다.

Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A 또는 B와 Resistance 1을 선택하여, 트랜스미터가 최초 범위 레지스터를 교정할 준비가 되었다고 명시합니다. 이 저항은 범위 1~ 5에서 선택하여 변경할 수 있습니다. 각 저항 범위는 2점 교정으로 구성됩니다.

[ENTER]를 눌러 교정 공정을 시작합니다.

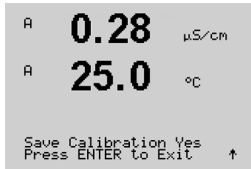
처음 텍스트 라인에서는 Point 1 저항값을 물어봅니다(이는 교정 모듈 부속품에 표시된 저항 1 값에 해당합니다). 두 번째 텍스트 라인에는 측정된 저항 값을 표시합니다. 값이 안정화되면 [ENTER]를 눌러 교정을 수행합니다.





트랜스미터 화면에서는 사용자에게 Point 2에 대한 값을 입력하라고 요청하고 R1은 측정된 저항값을 표시합니다. 이 값이 안정되면 [ENTER]를 눌러 이 범위를 교정하고 확인 화면을 불러 옵니다.

Yes를 선택하여 고정 값을 저장하면 디스플레이에 Successful Calibration이 확인됩니다. 트랜스미터는 약 5초 후에 Measurement 모드로 돌아갑니다.



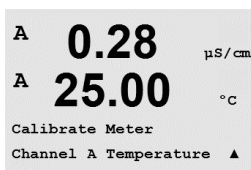
Point 1과 2가 교정되면 Calibrate Meter 화면으로 돌아갑니다. 커서를 Resistance 2으로 바꿔도록 이동하여 두 번째 교정 범위를 나타냅니다. 첫 번째 범위에 수행된 것처럼 2점 교정 공정을 진행합니다. 같은 공정을 따라 모든 5개 범위의 저항 교정을 완료합니다.

### 10.2.1.2 온도

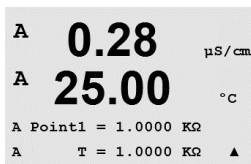
온도는 3점 교정으로 수행됩니다. 아래 표는 이 3점의 저항 값을 표시합니다.

Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A에 대한 Temperature 교정을 선택합니다.

[ENTER]를 눌러 온도 교정 프로세스를 시작합니다.



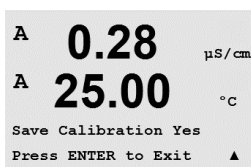
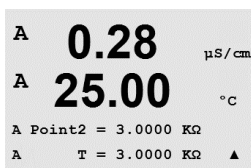
첫 번째 텍스트 라인에서는 Point 1 온도 저항값(이는 Calibration Module Accessory에 표시된 Temperature 1값에 해당)을 물어봅니다. 두 번째 텍스트 라인은 측정된 저항 값을 표시합니다. 값이 안정화되면 [ENTER]를 눌러 교정을 수행합니다.



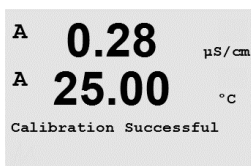
트랜스미터 화면은 사용자에게 Point 2의 값을 입력하라고 요청하고 T2는 측정된 저항 값을 표시합니다. 이 값이 안정화되면 [ENTER]를 눌러 이 범위를 교정합니다.

Point 3에 대해 이 단계를 반복합니다.

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



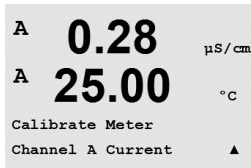
트랜스미터는 약 5초 후 측정 모드로 돌아갑니다.



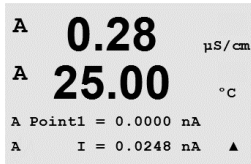
### 10.2.1.3 전류

Current Calibration은 2점 교정으로 수행됩니다.

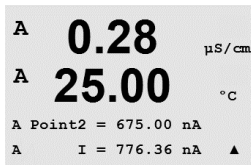
Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A를 선택합니다.



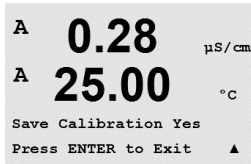
입력에 연결된 전류 소스의 Point 1에 대한 값을 밀리 암페어로 입력합니다. 두 번째 디스플레이 라인은 측정된 전류를 표시합니다. [ENTER]를 눌러 교정 공정을 시작합니다.



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



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.

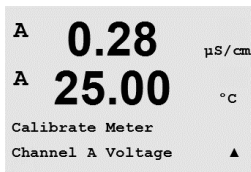


**참고:** 연결된 산소 센서의 측정된 전류 범위에 따라 교정되어야 하는 입력 범위를 선택합니다. 입력 신호 0에 대한 전류1을 약 -750 nA, 입력 신호 0에 대한 전류2를 약 -7,500 nA로 선택합니다.

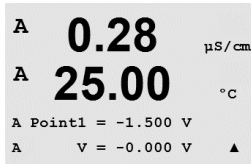
### 10.2.1.4 전압

Voltage Calibration은 2점 교정으로 수행됩니다.

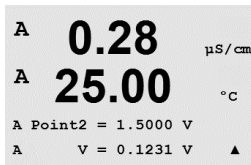
Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A와 Voltage를 선택합니다.



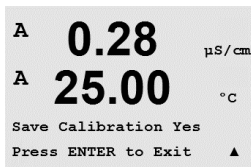
입력에 연결된 Point 1의 값을 볼트로 입력합니다. 두 번째 디스플레이는 측정된 전압을 표시합니다. [ENTER]를 눌러 교정 공정을 시작합니다.



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

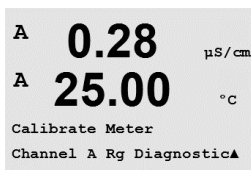


Point 2를 입력한 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. Yes를 선택하여 고정 값을 저장하면 디스플레이에 Successful Calibration이 확인됩니다. 트랜스미터는 약 5초 후 측정 모드로 돌아갑니다.

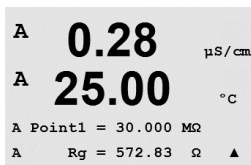


### 10.2.1.5 Rg 진단

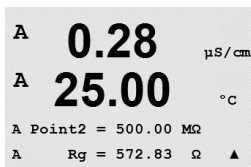
Rg 진단은 2점 교정으로 수행됩니다. Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A와 Rg Diagnostic을 선택합니다.



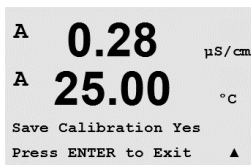
pH 유리 전극 측정 입력에 연결된 레지스터에 따라 교정의 Point 1에 대한 값을 입력합니다. [ENTER]를 눌러 교정 공정을 시작합니다.



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



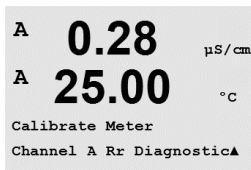
Point 2를 입력한 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. Yes를 선택하여 고정 값을 저장하면 디스플레이에 Successful Calibration이 확인됩니다. 트랜스미터는 약 5초 후 측정 모드로 돌아갑니다.



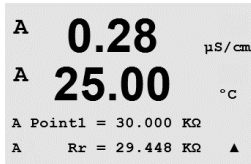


### 10.2.1.6 Rr 진단

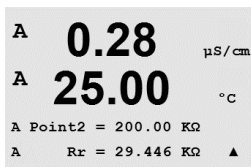
Rr 진단은 2점 교정으로 수행됩니다. Calibrate Meter 화면으로 가서 Channel A 및 Rr Diagnostic을 선택합니다.



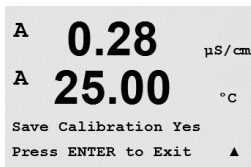
pH 기준 측정 입력에 연결된 레지스터에 따라 교정의 Point 1에 대한 값을 입력합니다. [ENTER]를 눌러 교정 공정을 시작합니다.



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

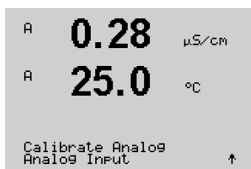


Point 2를 입력한 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. Yes를 선택하여 고정 값을 저장하면 디스플레이에 Successful Calibration이 확인됩니다. 트랜스미터는 약 5초 후 측정 모드로 돌아갑니다.

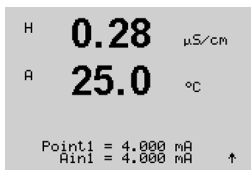


### 10.2.1.7 아날로그 입력 신호 교정

2개의 전류 값, 예를 들어 4 mA 및 20 mA에서 아날로그 입력을 교정할 수 있습니다.

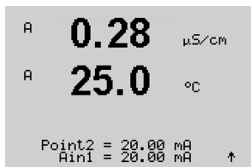


정확한 밀리암페어 계측기를 아날로그 입력 터미널로 연결합니다. Point 1에 대한 값, 예를 들어 4 mA 값을 입력합니다. 두 번째 라인은 측정된 전류를 나타냅니다.

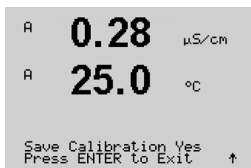


[ENTER]를 눌러 진행합니다.

Point 2에 대한 값, 예를 들어 20 mA 값을 입력합니다.

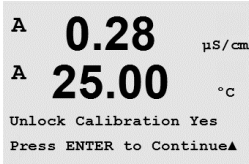
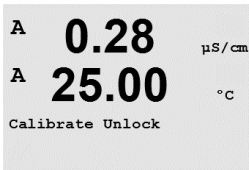


Point 2를 입력한 후 [ENTER] 키를 누르면 확인 화면이 나옵니다. No를 선택하면 입력된 값이 폐기되고 Yes를 선택하면 입력된 값이 현재 값이 됩니다.



## 10.2.2 잠금 해제 교정

이 메뉴를 선택하여 CAL 메뉴를 구성합니다(섹션 7 참조).



Yes를 선택하면 CAL 메뉴에서 측정기 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

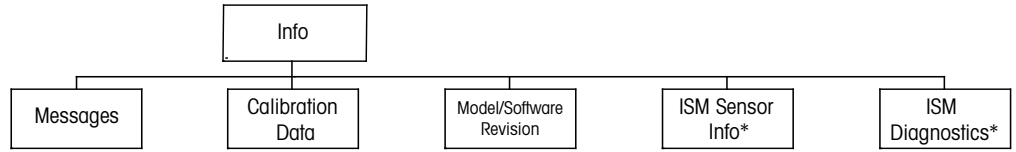
(경로: Menu/Tech Service)



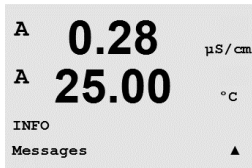
**참고** 이 메뉴는 Mettler Toledo Service 직원 전용입니다.

# 11 안내

(경로: Info)



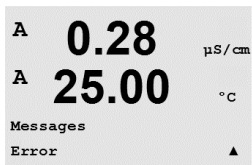
\* Only available in combination with ISM sensors



▼ 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.

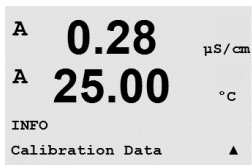


Clear Messages는 모든 메시지를 삭제합니다. 메시지를 생성한 상태가 처음 발생할 때 메시지 목록에 메시지가 추가됩니다. 모든 메시지가 삭제되고 메시지 상태가 여전히 존재하고 삭제 전에 시작되면 목록에 나타나지 않게 됩니다. 목록에서 이 메시지가 다시 발생하려면 상태가 사라지고 난 다음 다시 나타나야 합니다.

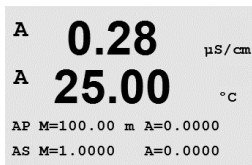
[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

## 11.2 교정 데이터

(경로: Info/Calibration Data)



Calibration Data를 선택하면 각 센서의 교정 상수가 표시됩니다.



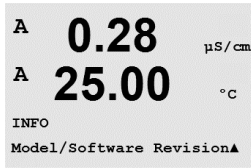
P = 일차 측정에 대한 교정 상수  
S = 이차 측정을 위한 교정 상수

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.

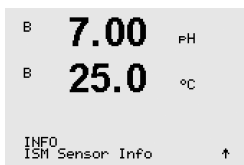
▼ 키를 이용하여 이 메뉴를 더 탐색하고 트랜스미터에 구현된 펌웨어의 현재 버전 (Master V\_XXXX 및 Comm V\_XXXX) 그리고 ISM 센서가 연결된 경우, 센서 펌웨어 버전 (FW V\_XXX)과 센서 하드웨어(HW XXXX)와 같은 추가 정보를 얻을 수 있습니다.



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

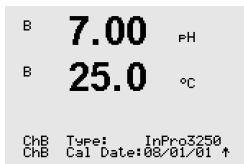
### 11.4 ISM 센서 정보 (ISM 센서가 연결된 경우 가능)

(경로: Info/ISM Sensor Info)



ISM 센서를 연결하고 나면 ▲ 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

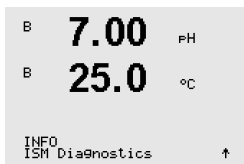
Serial-No.: 연결된 센서의 시리얼 번호

Part-No.: 연결된 센서의 부품 번호

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

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

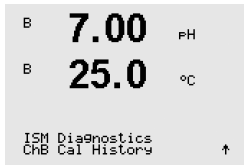
(경로: Info/ISM Diagnostics)



ISM 센서를 연결하고 나면 ▲ 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.

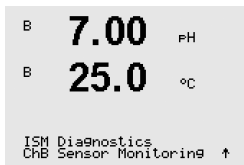
**교정:** 교정 절차가 완료되지만 교정 값이 적용되지 않으며 최근 유효 조정 데이터세트(Act)에 따라 측정이 이루어집니다. 데이터세트는 Cal1에 저장됩니다.

교정 이력이 ISM용 수명 표시기의 추정에 사용됩니다.

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

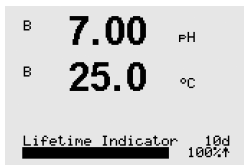


**참고** 이 기능은 교정 및/또는 조정 작업 중에 올바른 날짜 및 시간 설정을 요구합니다 (9.5장 "날짜 및 시간 설정" 참조).

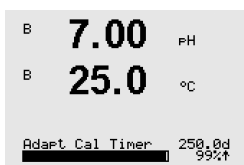


**센서 모니터링(Cond 4-e 센서는 사용할 수 없음)**

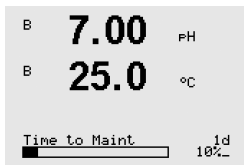
센서 모니터링은 각 ISM 센서에서 사용 가능한 각기 다른 진단 기능을 가지고 있습니다. 다음의 정보를 이용할 수 있습니다.



**Lifetime Indicator:** 신뢰성 있는 측정을 보장하기 위한 잔여 수명의 추정을 표시합니다. 수명은 일수(d) 및 비율(%)로 표시됩니다. 수명 표시기에 대한 설명은 섹션 8.4 "ISM 설정(pH, 산소 및 용존 이산화탄소 ISM 센서에 사용 가능)"을 참조하십시오. 산소 센서의 경우 수명 표시기는 센서의 내부 전극과 관련되어 있습니다. 화면에 막대 표시기를 불러오려면 8.4 "ISM 설정(pH, 산소 및 용존 이산화탄소 ISM 센서에 사용 가능)"을 참조하여 ISM 기능을 활성화하십시오.

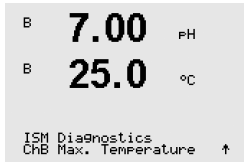


**Adaptive Cal Timer:** 이 타이머는 최상의 측정 성능을 유지하기 위해 다음 교정을 수행해야 할 시기인 적응형 교정 타이머를 보여줍니다. 적응형 교정 타이머는 일수(d) 및 비율(%)로 표시됩니다. 적응형 교정 타이머에 대한 설명은 섹션 8.4 "ISM 설정(pH, 산소 및 용존 이산화탄소 ISM 센서에 사용 가능)"을 참조하십시오.



**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 8.4 "ISM 설정(pH, 산소 및 용존 이산화탄소 ISM 센서에 사용 가능)"을 참조하십시오. 산소 센서의 경우 유지 보수 시기는 멤브레인과의 전극의 유지 보수 사이클을 나타냅니다.

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.



### 최대 온도

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

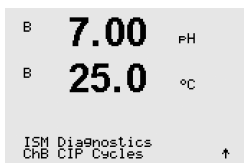
최대 온도

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 설정" 참조).

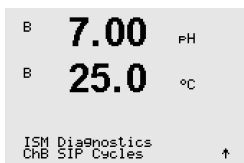


### CIP 사이클

센서가 노출되어야 할 CIP 사이클의 수량을 표시합니다. CIP 사이클에 대한 설명은 섹션 8.4 "ISM 설정(pH, 산소 및 용존 이산화탄소 ISM 센서에 사용 가능)"을 참조하십시오.

CIP Cycles xxx of xxx

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

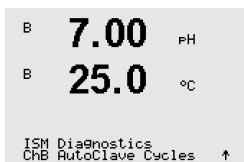


### SIP 사이클

센서가 노출되어야 할 SIP 사이클의 수량을 표시합니다. SIP 사이클에 대한 설명은 섹션 8.4 "ISM 설정(pH, 산소 및 용존 이산화탄소 ISM 센서에 사용 가능)"을 참조하십시오.

SIP Cycles xxx of xxx

[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.



### 고압살균

센서가 노출되어야 할 고압살균 사이클의 수량을 표시합니다. 고압살균 사이클에 대한 설명은 섹션 8.4 "ISM 설정(pH, 산소 및 용존 이산화탄소 ISM 센서에 사용 가능)"을 참조하십시오.

Autoclaving Cycles xxx of xxx

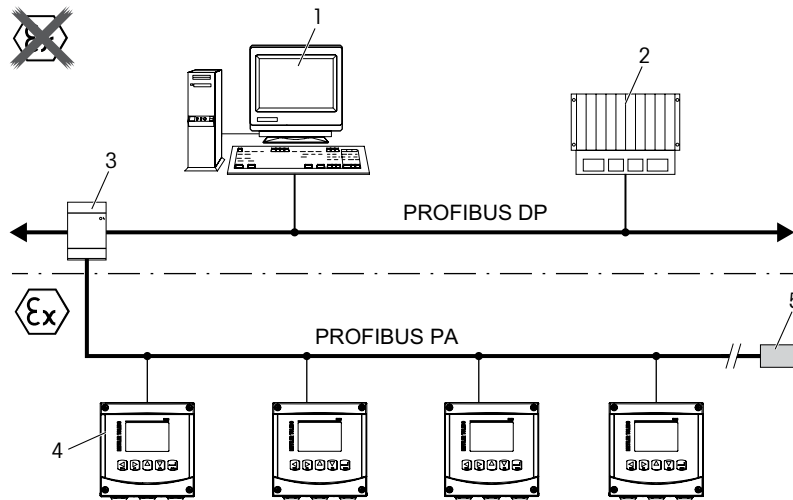
[ENTER]를 눌러 이 디스플레이에서 빠져 나옵니다.

## 12 PROFIBUS PA 인터페이스

### 12.1 일반

#### 12.1.1 시스템 구조

다음 다이어그램은 관련 구성요소가 포함된 PROFIBUS PA 네트워크의 일반적인 예를 보여줍니다.



- 1 PROFIBUS 인터페이스 카드 및 PROFIBUS 구성 프로그램을 갖춘 PC(Class 2 마스터)
- 2 PLC(Class 1 마스터)
- 3 세그먼트 커플러 DP/PA
- 4 연결된 센서를 갖춘 M400 PA 트랜스미터(센서에 관한 설명 미포함)
- 5 PROFIBUS PA 종단 저항



**참고:** PROFIBUS PA에 대한 자세한 정보는 PNO 가이드라인 및 IEC 61158, IEC 61784, EN 50170/DIN 19245 및 EN 50020(FISCO 모델) 표준에서 볼 수 있습니다.

## 12.2 M400 PA 블록 모델

PROFIBUS PA로 모든 기기 파라미터를 기능적 속성과 작업에 따라 분류하고 일반적으로 3가지 블록에 할당합니다.

PROFIBUS PA 기기의 블록 유형은 다음과 같습니다.

### 리소스 블록(장치 블록)

이 블록은 기기의 모든 기기별 특징을 포함합니다.

### 하나의 분석기 트랜스듀서 블록(센서 블록)

이 "센서 블록"은 측정 원리와 센서별 파라미터를 포함합니다.

### 하나 이상의 기능 블록

기능 블록은 기기의 자동화 기능을 포함합니다. 아날로그 입력 블록 또는 이산 입력 블록 등 여러 가지 기능 블록이 있습니다. 이러한 기능 블록은 각각 여러 가지 어플리케이션 기능을 실행하는 데 사용됩니다.

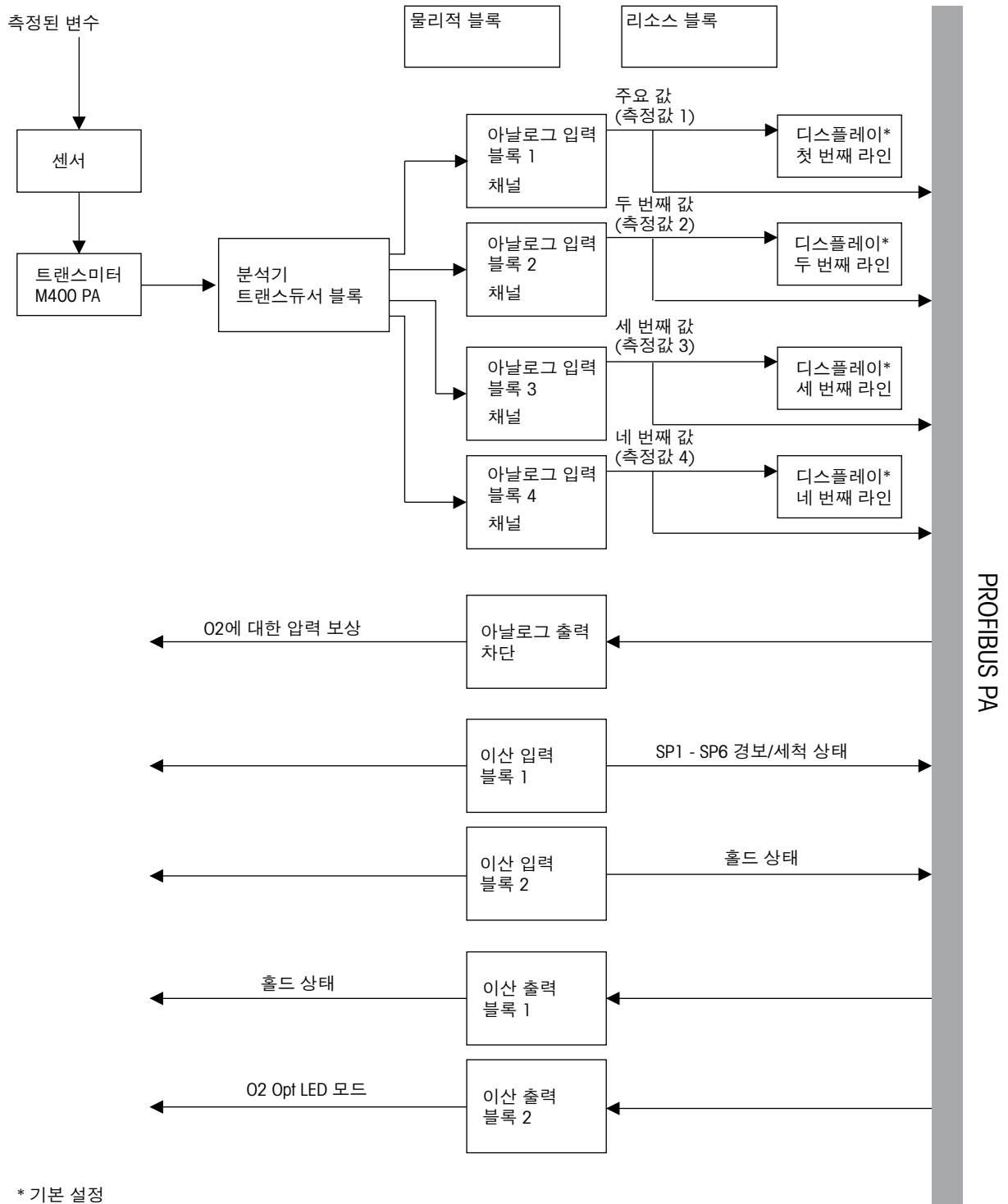
기능 블록은 자동화 작업에 따라 PROFIBUS 구성 프로그램에 의해 연결될 수 있습니다.

M400 PA에는 다음 블록이 포함됩니다.

- 1개의 리소스 블록(장치 블록)
- 1개의 분석기 트랜스듀서 블록(센서 블록)
- 9개의 기능 블록: 4개의 아날로그 입력 블록(AI), 1개의 아날로그 출력 블록(AO), 2개의 이산 입력 블록(DI), 2개의 이산 출력 블록(DO)



### 12.2.1 블록 구성



**참고:** 재시작 파라미터인 리소스 블록 내 "기본" 옵션에 의한 리셋이 수행된 경우 블록 사이의 링크는 삭제되며 PROFIBUS PA 파라미터가 기본 값으로 리셋됩니다.

## 12.3 시운전

### 12.3.1 네트워크 구성

1. GSD 파일을 구성 프로그램의 GSD 디렉토리에 복사합니다.  
GSD 파일: METTOE8A.gsd
  2. 업데이트 하드웨어 카탈로그.
  3. M400 PA 트랜스미터를 DP 마스터 시스템과 통합합니다.
  4. M400에 대한 PROFIBUS 주소를 설정합니다.
  5. 초기 설정: 126, 입력 범위: 0 ...125.
  6. 현장 디스플레이 또는 PROFIBUS 구성 프로그램을 통해 파라미터화를 수행합니다.
- PROFIBUS 시스템에서의 M400 PA 트랜스미터의 성공적인 통합에 따라 "PA" 기호가 화면에 나타납니다.



**참고:** PROFIBUS 시스템으로의 기기 통합에 대한 자세한 정보는 사용되는 구성 소프트웨어에 대한 설명을 참조하십시오. 1 - 4단계의 경우 구성 프로그램 문서를 참조하십시오.

### 12.3.2 PROFIBUS 주소 설정

모든 PROFIBUS 참가자는 통신에 할당된 고유한 주소를 가지고 있어야 합니다.

공장에 설정된 주소 "126"은 측정기를 검사하는 기능과 작업 시 PROFIBUS 네트워크로 연결하는 데 사용될 수 있습니다. 또한 다른 장치와 통합하기 위해 이 주소를 변경할 수 있습니다.

PROFIBUS 구성 프로그램을 통해 PROFIBUS 주소를 변경할 수 있습니다.

### 12.3.3 장치 마스터 파일(GSD 파일)

버스 시스템으로 현장 장치를 통합하려면 PROFIBUS PA 시스템은 장치 식별, ID 번호, 지원되는 통신 기능, 모듈 구조(주기적인 입력 및 출력 전보의 조합) 및 진단 비트의 의미와 같은 장치의 설명을 필요로 합니다. 이러한 데이터는 장치 마스터 파일(GSD 파일)에 포함되어 있습니다. 또한 네트워크 트리에 아이콘으로 나타나는 장치 비트맵은 통합될 수 있습니다.

GSD 파일 및 해당 비트맵은 PROFIBUS-DP 네트워크의 프로젝트를 위해 필요합니다. 모든 측정기는 PROFIBUS 사용자 조직(PNO)에 의해 ID 번호를 받습니다. GSD 파일의 이름은 이곳에서 파생됩니다.

- “PA 장치” 프로파일을 지원하는 장치를 사용하는 경우 GSD의 다음 버전이 가능합니다.
- 제조업체 특정 GSD, ID 번호: 0x0E8A (초기 설정):  
이 GSD는 필드 장치의 무제한 기능을 보장합니다. 기기별 공정 파라미터 및 기능을 모두 사용할 수 있습니다.
  - 프로필 GSD:  
제조업체별 GSD를 대신하여 PNO는 일반적인 데이터베이스 파일을 PA139750.gsd라는 이름으로 사용할 수 있게 합니다.

이름	비고	ID 번호	GSD	비트맵
M400 PA	제조업체별 GSD	0x0E8A	METTOE8A.gsd	METTOE8A.bmp
	프로필 GSD	0x9750	PA139750.gsd	-

공급된 CD-ROM “METTLER TOLEDO M400 PA 트랜스미터 시리즈, 작동 문서”에서 GSD 파일이 제공됩니다.

M400 FF에 대한 파일도 다음과 같이 얻을 수 있습니다.

- 인터넷 METTLER TOLEDO: <http://www.mt.com/m400-2wire>
- 인터넷 PNO: <http://www.profibus.com>

## 13 유지관리

### 13.1 전면 패널 세척

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

## 14 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>- M400에 전원 공급 안됨.</li> <li>- LCD 디스플레이 명암이 잘못 설정됨.</li> <li>- 하드웨어 고장.</li> </ul>
화면에 "PA" 기호가 표시되지 않습니다. PROFIBUS 시스템에 연결된 경우 "PA" 기호가 표시됩니다. 트랜스미터는 측정 모드여야 합니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 트랜스미터의 잘못된 배선.</li> <li>- 트랜스미터에 대해 잘못된 버스 주소가 설정됨.</li> <li>- PROFIBUS 시스템에서 트랜스미터가 잘못 통합됨.</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(8.3.1장 "경보" 참조)가 발생.</li> </ul>
메뉴 설정을 변경할 수 없음.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보안 이유로 사용자 잠금</li> </ul>

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

경보	설명
감시자 타임 아웃*	SW/시스템 결함
전도도 셀 열림*	셀이 건조해지거나(측정 용액 없음) 또는 선이 끊어짐
전도도 셀 단락*	센서나 케이블에 의해 초래된 단락

\* 트랜스미터의 매개변수화에 따라(8.3.1장 "경보" 참조, 경로: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm)

## 14.2 Cond(저항) 오류 메시지 / ISM 센서에 대한 경고 및 경보 목록

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

\* 트랜스미터의 매개변수화에 따라(8.3.1장 "경보" 참조, 경로: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm)

\*\* 자세한 정보는 센서 문서를 참조하십시오.

## 14.3 pH 오류 메시지 / 경고 및 경보 목록

### 14.3.1 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 H 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(8.3.1장 "경보" 참조, 경로: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm)

### 14.3.2 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 pH Zero $\pm$ 1.0 pH	범위를 벗어났습니다.
Error pNa GIs Res > 2000 M $\Omega$ *	유리 전극 저항 너무 큼(깨짐)
Error pNa GIs Res < 5 M $\Omega$ *	유리 전극 저항 너무 적음(짧음)
Error pH GIs Res > 2000 M $\Omega$ *	유리 전극 저항 너무 큼(깨짐)
Error pH GIs Res < 5 M $\Omega$ *	유리 전극 저항 너무 적음(짧음)

\* 트랜스미터의 매개변수화에 따라(8.3.1장 "경보" 참조,  
경로: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm)

### 14.3.3 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

## 14.4 전류 O<sub>2</sub> 측정 오류 메시지/경고 및 경보 목록

### 14.4.1 고농도 산소 센서

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

경보	설명
감시자 타임 아웃*	SW/시스템 결함
Error O <sub>2</sub> Slope < -110 nA	기울기 너무 큼
Error O <sub>2</sub> Slope > -30 nA	기울기 너무 작음
Error O <sub>2</sub> ZeroPt > 0.6 nA	영점 오프셋 너무 큼
Error O <sub>2</sub> ZeroPt < -0.6 nA	영점 오프셋 너무 작음
전해질 낮음*	전해질 수위가 너무 낮음

\* ISM 센서만 해당

### 14.4.2 저농도 산소 센서

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

경보	설명
감시자 타임 아웃*	SW/시스템 결함
Error Install O <sub>2</sub> Jumper	InPro 6900을 사용하는 경우 점퍼가 설치되어야 함(섹션 4.3.5 "TB2 - pH, 전류 산소, 오존, 전도도 4-e 및 용존 CO <sub>2</sub> (낮음) ISM(디지털) 센서"을 참조하십시오)
Error O <sub>2</sub> Slope < -525 nA	기울기 너무 큼
Error O <sub>2</sub> Slope > -220 nA	기울기 너무 작음
Error O <sub>2</sub> ZeroPt > 1.0 nA	영점 오프셋 너무 큼
Error O <sub>2</sub> ZeroPt < -1.0 nA	영점 오프셋 너무 작음
전해질 낮음*	전해질 수위가 너무 낮음

\* ISM 센서만 해당



### 14.4.3 추적 산소 센서

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

경보	설명
감시자 타임 아웃	SW/시스템 결함
Error O <sub>2</sub> Slope < -6000 nA	기울기 너무 큼
Error O <sub>2</sub> Slope > -2000 nA	기울기 너무 작음
Error O <sub>2</sub> ZeroPt > 1.0 nA	영점 오프셋 너무 큼
Error O <sub>2</sub> ZeroPt < -1.0 nA	영점 오프셋 너무 작음
전해질 낮음*	전해질 수위가 너무 낮음

\* ISM 센서만 해당

### 14.5 광학 O<sub>2</sub> 오류 메시지/경고 - 경보 목록

경고	설명
Chx Cal Required*	ACT = 0 또는 측정 값 범위를 벗어남
Chx CIP Counter Expired	CIP 사이클의 제한에 도달
Chx SIP Counter Expired	SIP 사이클의 제한에 도달
Chx Autocl. Count. Exp.	오토클레이빙 사이클의 제한에 도달

\* 본 경고가 표시되는 경우 Menu/Service/Diagnostics/O<sub>2</sub> 광학에서 경고의 원인에 대한 자세한 정보를 볼 수 있습니다.

경보	설명
감시자 타임 아웃	SW/시스템 결함
Chx Signal error**	온도에 대한 신호 또는 값이 범위를 벗어남
Chx Shaft error**	온도 불량 또는 산란 광이 너무 높거나(예: 유리 섬유가 깨졌으므로) 샤프트가 제거되었음
Chx Hardware error**	전동 구성품 장애

\*\* 트랜스미터의 파라미터화에 따라(섹션 8.3.1 "경보" 참조, 경로: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm)

경보가 발생하면 다음에서 경보의 원인에 대한 자세한 정보를 찾을 수 있습니다. Menu/Service/Diagnostics/O<sub>2</sub> 광학

## 14.6 용존 이산화탄소 오류 메시지/경고 - 경보 목록

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

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 GIs Res >2000 M $\Omega$ *	유리 전극 저항 너무 큼(깨짐)
Error pH GIs Res <5 M $\Omega$ *	유리 전극 저항 너무 적음(짧음)

\* 트랜스미터의 파라미터화에 따라(섹션 8.3.1 "경보" 참조,  
경로: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm).

## 14.7 열전도도 CO<sub>2</sub> 센서/ 경고 및 경보 메시지

경고	설명
ChX 오류 CO <sub>2</sub> 기울기 > xx mV	기울기를 크게
ChX 오류 CO <sub>2</sub> 기울기 < yy mV	기울기를 작게
ChX BL 범위를 벗어남	기준선 범위를 벗어남 (퍼지 가스, 멤브레인 또는 전자 장애)

경보	설명
ChX CO <sub>2</sub> 범위 초과	CO <sub>2</sub> 원 신호가 범위를 벗어남
ChX CO <sub>2</sub> 범위 미달	CO <sub>2</sub> 원 신호가 범위 내에 없음
ChX 온도 범위 초과	온도 범위 초과
ChX 온도 범위 미달	온도 범위 미달
ChX TC 센서 컷 오프	TC 센서의 측정이 차단됨 (보호 목적)
ChX 보드 오류	전자 구성품 장애
CHX TC 센서 장애	열전도도 센서 장애
CHX 밸브 개방	퍼지 가스 밸브 영구적 개방
ChX SW 오류	소프트웨어 오류
ChX 멤브레인 오류	멤브레인 오류
ChX가 연결되지 않음	센서가 연결되지 않음
ChX 온도를 신뢰할 수 없음	온도 판독값을 신뢰할 수 없음
ChX CO <sub>2</sub> 를 신뢰할 수 없음	CO <sub>2</sub> 판독값을 신뢰할 수 없음

## 14.8 화면의 경고 - 경보 표시

### 14.8.1 경고 표시

경고를 발생시킬 수 있는 상황이 존재하면 메시지는 Message 메뉴를 통해 기록됩니다 (경로: Info / Messages, 11.1장 "메시지"도 참조) 트랜스미터의 구성에 따라 경고나 경보가 발생하면 힌트 "Failure - Press Enter"가 디스플레이의 라인 4에 표시됩니다(8.5장 "디스플레이"참조, 경로: Menu/Configure/Display/Measurement).

### 14.8.2 경보 표시

디스플레이에 깜박이는  $\Delta$  기호로 경보가 표시되고 Message 메뉴를 통해 기록됩니다 (경로: Info/Messages, 11.1장 "메시지"도 참조)

또한 디스플레이에 표시하기 위해 일부 경보의 감지를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다(8.3장 "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(11.1장 "메시지" 참조, 경로: Info / Messages).

트랜스미터의 매개변수화에 따라, 경고나 경보가 발생하면 힌트 "Failure - Press Enter"가 디스플레이의 라인 4에 표시됩니다(8.5장 "디스플레이" 참조, 경로: Menu/Configure/Display/Measurement).

## 15 악세서리 및 예비 부품

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

설명	주문 번호
1/2DIN 모델용 파이프 장착 키트	52 500 212
1/2DIN 모델용 패널 장착 키트	52 500 213
1/2DIN 모델용 보호 커버	52 500 214

## 16 규격

### 16.1 일반 사양

#### 전도도 2-e/4-e

측정 파라미터	전도도/비저항 및 온도
전도도 범위 2-전극 센서	0.02 ~ 2,000 $\mu\text{S/cm}$ (500 $\Omega \times \text{cm}$ ~ 50 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
	C = 0.01 0.002 ~ 200 $\mu\text{S/cm}$ (5,000 $\Omega \times \text{cm}$ ~ 500 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
	C = 0.1 0.02 ~ 2,000 $\mu\text{S/cm}$ (500 $\Omega \times \text{cm}$ ~ 50 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
	C = 1 15 ~ 4000 $\mu\text{S/cm}$
	C = 3 15 ~ 12,000 $\mu\text{S/cm}$
	C = 10 10 ~ 40,000 $\mu\text{S/cm}$ (25 $\Omega \times \text{cm}$ ~ 100 $\text{k}\Omega \times \text{cm}$ )
전도도 범위 4-전극 센서	0.01 ~ 650 $\text{mS/cm}$ (1.54 $\Omega \times \text{cm}$ ~ 0.1 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
2-e 센서 표시 범위	0 ~ 40,000 $\text{mS/cm}$ (25 $\Omega \times \text{cm}$ ~ 100 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
4-e 센서 표시 범위	0.01 ~ 650 $\text{mS/cm}$ (1.54 $\Omega \times \text{cm}$ ~ 0.1 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
화학 농도 곡선	NaCl: 0°C에서 0-26% ~ +100°C에서 0-28% NaOH: 0°C에서 0-12% ~ +40°C에서 0-16% ~ +100°C에서 0-6% HCl: -20°C에서 0-18% ~ 0°C에서 0-18% ~ +50°C에서 0-5% HNO <sub>3</sub> : -20°C에서 0-30% ~ 0°C에서 0-30% ~ +50°C에서 0-8% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : -12°C에서 0-26% ~ +5°C에서 0-26% ~ +100°C에서 0-9% H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> : +5°C ~ +80°C에서 0-35% 사용자 정의 농도 표(5 x 5 매트릭스)
TDS 범위	NaCl, CaCO <sub>3</sub>
전도도/비저항 정확도 <sup>1)</sup>	아날로그: 판독값의 $\pm 0.5\%$ 또는 0.25 $\Omega$ , 둘 중 큰 값, 최대 10 $\text{M}\Omega\text{-cm}$
전도도/비저항 재현성 <sup>1)</sup>	아날로그: 측정값의 $\pm 0.25\%$ 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	- ISM: $\pm 1$ 자리 - 아날로그: -30 ~ +150 °C(-22 ~ +302 °F) 내에 $\pm 0.25$ °C( $\pm 32.5$ °F) $\pm 0.50$ °C( $\pm 32.9$ °F)를 벗어남
온도 재현성 <sup>1)</sup>	$\pm 0.13$ °C( $\pm 32.2$ °F)
최대 센서 케이블 길이	- ISM: 80 m(260 ft) - 아날로그: 61 m(200 ft); 4-e 센서 포함: 15 m(50 ft)
교정	1점, 2점 또는 공정

1) ISM 입력 신호로 추가 오류가 발생하지 않습니다.

**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 °C의 범위에서 $\pm 0.25$ °C (+14 ~ +176 °F의 범위에서 $\pm 32.5$ °F)
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 멤브레인 전극 pH 버퍼(pH/pNa)	Mettler-pH/pNa 버퍼(Na+ 3.9M)

**전류 산소**

측정 파라미터	- 용존산소: 포화도 또는 농도 및 온도 - 가스 내 산소: 농도 및 온도
전류 범위	아날로그: 0 ~ -7000 nA
산소 측정 범위, 용존 산소	- 포화: 0 ~ 500 % 공기, 0 ~ 200 % O <sub>2</sub> - 농도: 0 ppb(µg/L) ~ 50.00 ppm(mg/L)
산소 측정 범위, 가스 내 산소	0 - 9,999 ppm O <sub>2</sub> 가스, 0 - 100 vol% O <sub>2</sub>
산소 정확도, 용존 산소 <sup>1)</sup>	- 포화: 측정 값의 ± 0.5% 또는 ± 0.5%, 큰 값에 따름 - 높은 값에서의 농도: 측정 값의 ± 0.5% 또는 ± 0.050 ppm/ ± 0.050 mg/L, 큰 값에 따름 - 낮은 값에서의 농도: 측정 값의 ± 0.5% 또는 ± 0.001 ppm/ ± 0.001 mg/L, 큰 값에 따름 - 추적 값에서의 농도: 측정 값의 ± 0.5% 또는 ± 0.100 ppb/ ± 0.1 µg/L, 큰 값에 따름
산소 정확도, 가스 내 산소 <sup>1)</sup>	- 측정 값의 ± 0.5% 또는 ± 5 ppb, ppm O <sub>2</sub> 가스에 대해 큰 값 에 따름 - 측정 값의 ± 0.5% 또는 ± 0.01%, vol % O <sub>2</sub> 에 대해 큰 값에 따름
분해능 전류 <sup>1)</sup>	아날로그: 6 pA
분극 전압	- 아날로그: -1000 ~ 0 mV - ISM: -550 mV 또는 - 674 mV(설정 가능)
온도 입력	NTC 22 kΩ, Pt1000, Pt100
온도 보상	자동
온도 측정 범위	-10 ~ +80 °C(+14 ~ +176 °F)
온도 정확도	-10 ~ +80 °C(+14 ~ +176 °F)의 범위에서 ± 0.25 K
최대 센서 케이블 길이	- 아날로그: 20 m(65 ft) - ISM: 80 m(260 ft)
교정	1점(기울기 및 오프셋) 또는 공정(기울기 및 오프셋)

1) ISM 입력 신호로 추가 오류가 발생하지 않습니다.

**광학 산소**

측정 파라미터	DO 포화도 또는 농도 및 온도
DO 농도 범위	0.1 ppb(µg/L) ~ 50.00 ppm(mg/L)
DO 포화 범위	0 ~ 500 % 공기, 0 ~ 100 % O <sub>2</sub>
DO 분해능	자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능)
DO 정확도	±1자리
온도 측정 범위	-30 ~ +150 °C(-22 ~ +302 °F)
온도 분해능	자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능)
온도 정확도	±1자리
온도 재현성	±1자리
온도 보상	자동
최대 센서 케이블 길이	15 m(50 ft)
교정	1점(센서 모델에 따라), 2점, 공정

**용존 이산화탄소**

측정 파라미터	용존 이산화탄소 및 온도
CO <sub>2</sub> 측정 범위	- 0 ~ 5000 mg/L - 0 ~ 200 %포화 - 0 ~ 1500 mm Hg - 0 - 2,000 mbar - 0 - 2,000 hPa
CO <sub>2</sub> 정확도	±1자리
CO <sub>2</sub> 분해능	자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능)
mV 범위	-1500 ~ +1500 mV
mV 분해능	자동/0.01/0.1/1 mV
mV 정확도	±1자리
총 압력 범위(TotPres)	0 - 4,000 mbar
온도 입력	Pt1000/NTC22K
온도 측정 범위	0 ~ +60 °C(-32 ~ +140 °F)
온도 분해능	자동/0.001/0.01/0.1/1, (선택 가능)
온도 정확도	±1자리
온도 재현성	±1자리
최대 센서 케이블 길이	80 m(260 ft)
교정	1점(오프셋), 2점(기울기 또는 오프셋) 또는 공정(오프셋)

**이용 가능한 버퍼 세트**

버퍼	25 °C에서 용액 pH = 7.00 및 pH = 9.21인 MT-9 버퍼
----	---

**열전도도 CO<sub>2</sub>(InPro 5500i)**

CO <sub>2</sub> 측정 범위	- 0 - 10 bar p(CO <sub>2</sub> )/0 - 145 psi p(CO <sub>2</sub> ) - 0 ~ 15 g/L - 0 ~ 7 V/V CO <sub>2</sub>
용액 내 정확도 <sup>1)</sup>	- 판독값의 ±1%(±5%의 교정 온도 내) - 온도 범위 0 ~ +50 °C에서 판독값의 ±2% 초과 (+32 ~ +122 °F)

**용존 오존**

측정 파라미터	농도 및 온도
전류에 대한 범위 표시	0 ~ -900 nA
오존 측정 범위	농도 0.1 ppb(µg/L) ~ 5.00 ppm(mg/L) O <sub>3</sub>
오존 정확도	±1자리
분해능 전류	±1자리
온도 보상	자동
온도 측정 범위	0 ~ +50 °C(-32 ~ +122 °F)
온도 분해능	자동/0.001/0.01/0.1/1(선택 가능)
온도 정확도	±1자리
최대 센서 케이블 길이	80 m
교정	1점 ZeroPt 또는 공정(ZeroPt 또는 기울기)



## 16.2 전극 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 단자	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)

## 16.3 PROFIBUS PA 인터페이스 사양

공급 전압	- 비 방폭 지역(비 IS): 9 - 32 V DC - 선형 장벽: 9 - 24 V DC - FISCO: 9 - 17.5 V DC
전류 소비	22 mA
오류에 대한 전류 소비	< 28 mA
전류 입력 수	압력 보상용 1개
프로필	PROFIBUS PA 3.02
PA 통신 모델	- 1개의 리소스 블록 - 1개의 물리적 블록 - 1개의 분석기 트랜스듀서 블록(센서 블록) - 4개의 아날로그 입력 블록 - 1개의 아날로그 출력 블록 - 2개의 이산 입력 블록 - 2개의 이산 출력 블록

## 16.4 기계 사양

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

## 16.5 환경 사양

저장 온도	-40 ~ +70 °C(-40 ~ +158 °F)
주위 온도	-20 ~ +60 °C(-4 ~ +140 °F)
작동 범위	
상대 습도	0 ~ 95% 비응축
EMC	EN 61326-1 등급 A에 따라(일반 요구사항) 방출: Class B, 내성: 등급 A
승인서 및 인증서	- ATEX/IECEX Zone 1 Ex ib [ia Ga] IIC T4 Gb - cFMus Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T4A - NEPSI EX Zone
CE 마크	측정 시스템은 EC 지침의 법적 요건을 준수합니다. METTLER TOLEDO는 CE 마크를 부착함으로써 기기의 시험에 성공했음을 입증합니다.

## 16.6 제어 도면

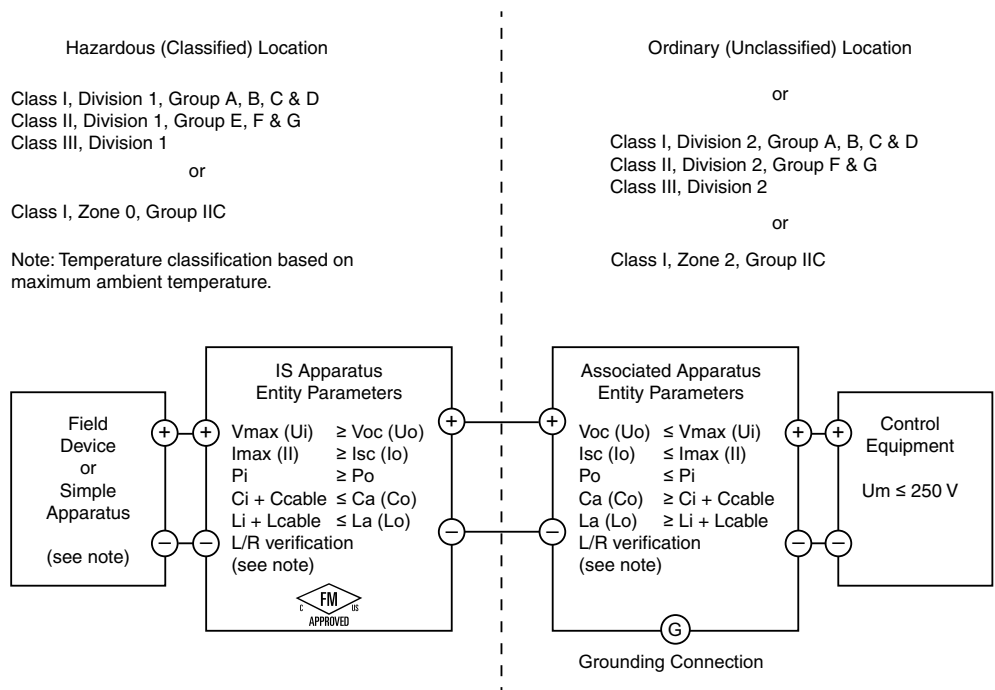
### 16.6.1 설치, 유지보수 및 검사

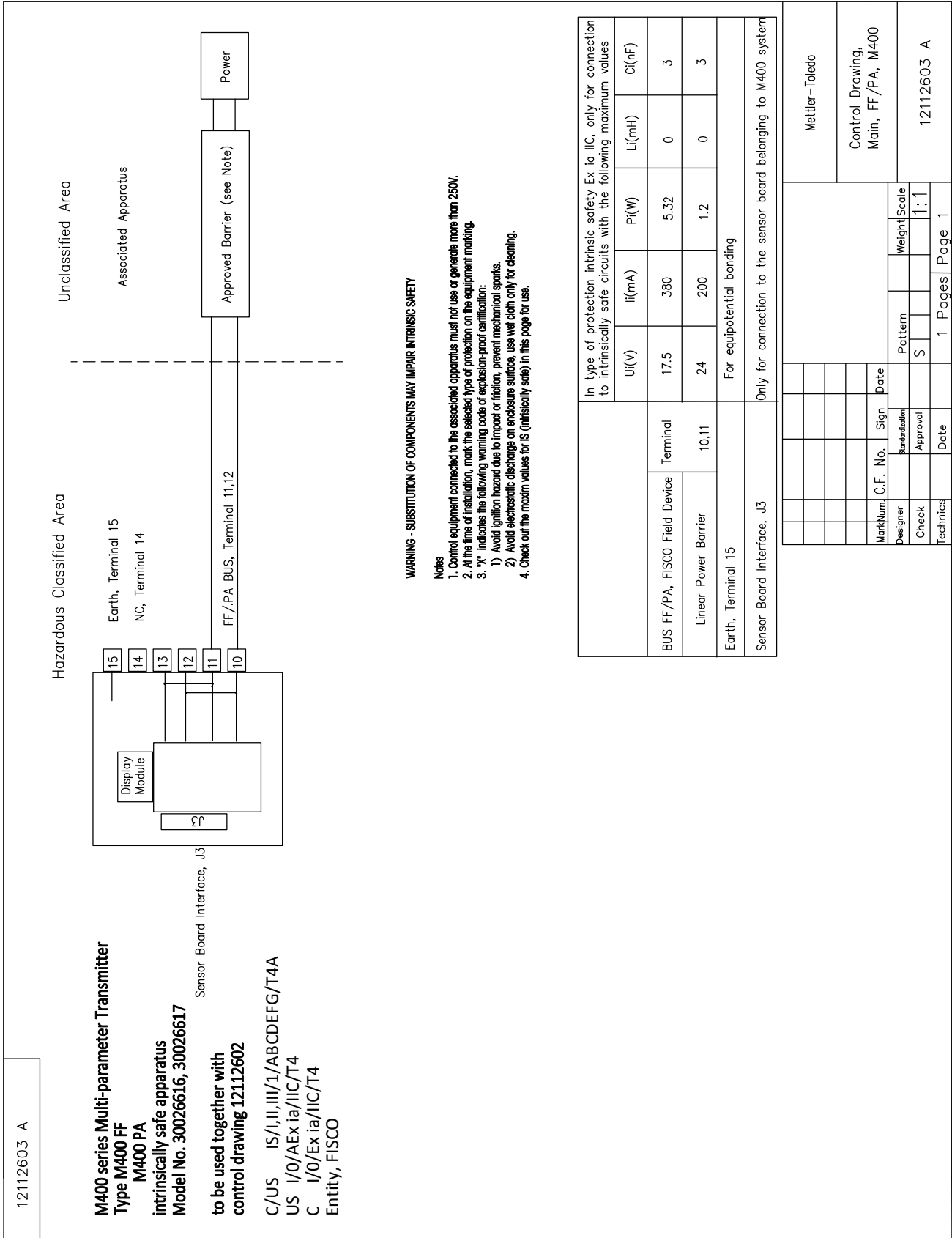
1. 본질 안전 장치는 내부 공간이 단락되거나 연결부가 열릴 경우 점화원이 될 수 있습니다.
2. 본질 안전 회로에는 본질적으로 낮은 에너지가 흐르지만 작동 전압으로 인해 충격 위험이 존재할 수 있습니다.
3. 관련 장치로 작업하기 전에 제조업체의 서면 지침을 참조하십시오.
4. 정기적으로 검사해 본질 안전에 문제가 생기지 않게 하십시오. 검사는 무단 변경, 부식, 사고 손상, 가연성 자재 변경 또는 노후화 검토를 포함해야 합니다.
5. 본질 안전 시스템의 사용자 교체 가능 부품은 제조업체의 지시와 다르게 교체해서는 안 됩니다.
6. 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 케이블을 분리, 제거 또는 교체하십시오.
  - 전기 장치 또는 시스템 교정에 필요한 모든 제어 조정.
  - 서면 지침에 명시된 테스트 기기만 사용해야 합니다.
  - 관련 제어 도면 및 지침 매뉴얼에서 특별 승인한 기타 유지보수 활동의 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. 우선 위험 지역 회로를 분리하지 않은 상태에서 안전 배리어 접지 연결부를 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.
  - 설치 시 문서를 준수합니다.
  - 본질 안전 회로는 비본질 안전 회로와 적절히 분리합니다.
  - 케이블 실드는 설치 문서에 따라 접지되었습니다.
  - 수정 사항이 승인되었습니다.
  - 케이블 및 배선이 손상되지 않았습니다.
  - 본딩 및 접지 연결부가 단단하게 조여져 있습니다.
  - 본딩 및 접지 하드웨어가 부식되지 않았습니다.
  - 선트식 관련 장치에서 접지 전극에 이르기까지 종료 저항을 비롯해 모든 접지 전도체의 저항은 1ohm을 초과하지 않습니다.
  - 우회로 인해 보호되지 않았으며
  - 장비 및 연결부에 부식이 있는지 확인하십시오.
11. 모든 결함은 보정되어야 합니다.

### 16.6.2 제어 설치 도면 일반 설치

Control Installation Drawing



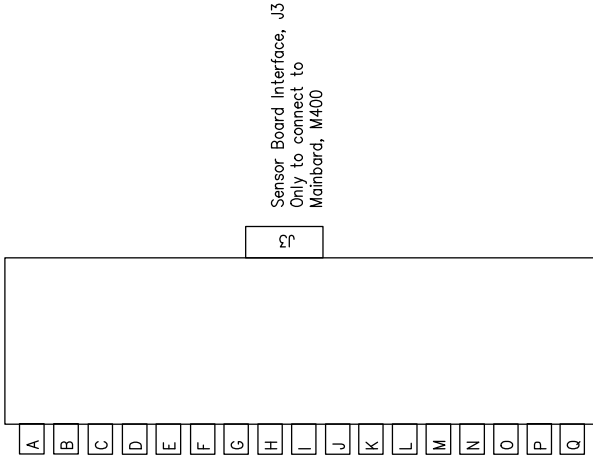


12112602 A

**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 max/min values for IS (intrinsically safe) in this page for use.

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

### 16.6.3 참고

1. 본질 안전 엔터티 개념은 다음의 경우 시스템으로서 결합하여 특별히 검사되지 않은 엔터티 파라미터와 FM 승인 본질 안전 장치의 상호 연결을 허용합니다.  $V_{oc} (U_o) \text{ or } V_t \leq V_{max}$ ,  $I_{sc} (I_o) \text{ 또는 } I_t \leq I_{max}$ ,  $C_a (C_o) \geq C_i + C_{cable}$ ,  $L_a (L_o) \geq L_i + L_{cable}$ ,  $P_o \leq P_i$
2. 본질 안전 필드버스 본질 안전 개념은 다음의 경우 시스템으로서 결합하여 특별히 검사되지 않은 필드버스(fieldbus) 본질 안전 개념 파라미터와 FM 승인 본질 안전 장치의 상호 연결을 허용합니다.  $V_{oc} (U_o) \text{ 또는 } V_t < V_{max}$ ,  $I_{sc} (I_o) \text{ 또는 } I_t \leq I_{max}$ ,  $P_o \leq P_i$
3. 관련 장치의 구성은 엔터티 개념에 따라 FM 승인을 받아야 합니다.
4. 이 장비를 설치할 때 관련 장치 제조업체의 설치 도면을 따라야 합니다.
5. 필드 장치 센서의 구성은 엔터티 개념에 따라 FM 승인을 받아야 합니다.
6. 설치 시 미국 전기 규약(ANSI/NFPA 70 (NEC.)), 504 및 505조, ANSI/ISA-RP12.06.01 또는 캐나다에서 설치 시 캐나다 전기(CE) 규약(CEC Part 1, CAN/CSA-C22.1), 부록 F 및 ANSI/ISARP12.06.01을 준수해야 합니다.
7. Class II 및 Class III 환경에 설치할 때 방진 처리된 배관 씬을 사용해야 합니다.
8. 관련 장치에 연결된 제어 장비를 사용해서는 안 되며 최소 미분류 지역 전압 또는 250 VAC/DC 이상을 생성해서는 안 됩니다.
9. 본질 안전 접지 및 접지 간 저항은 1ohm 미만이어야 합니다.
10. Class I, Zone 0 및 Division 1 장소의 경우, 멀티파라미터 트랜스미터 M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF, M400PA는 ANSI/ISA RP12.06.01 “위험(분류됨) 지역에 대한 본질 안전 시스템 설치” 및 미국 전기 규약(ANSI/ NRPA 70)을 따르거나 캐나다에서 설치 시 캐나다 전기(CE) 규약을 따라야 합니다.
11. 멀티파라미터 트랜스미터 M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF, M400PA는 Class I, Zone 0 및 Division 1 어플리케이션에 대해 FM 승인을 받았습니다. [AEx ib] 또는 [Ex ib] 관련 장치를 멀티파라미터 트랜스미터 M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF, M400PA에 연결할 경우, 상기 시스템은 Class I, Zone 1에만 적합하며, Class I, Zone 0 또는 Division 1 위험(분류됨) 장소에 적합하지 않습니다.
12. Division 2 설치 시, 멀티파라미터 트랜스미터 M400/2(X)H, M400G/2XH가 비발화성 현장 배선을 제외한 Division 2 배선 방법에 있어 미국 전기 규약(ANSI/NFPA 70), 504조 및 505조 또는 캐나다 전기(CE) 규약, CAN/CSA-C22.1, Part 1, 부록 F에 따라 설치된 경우 관련 장치는 FM 승인을 받지 않아도 됩니다.
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.  $L_a/R_a \text{ (또는 } L_o/R_o) > L_i/R_i$ ;  $L_a/R_a \text{ (또는 } L_o/R_o) > L_{cable}/R_{cable}$
14. 사용된 케이블의 전기 파라미터를 알 수 없는 경우 다음 값을 사용할 수 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.

# 17 기본 테이블

## 공통

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
측정	전원 고장	No	
	소프트웨어 고장	No	
	ChB disconnected	Yes	
세척	Interval time	0	hrs
	세척 시간	0	sec
언어		영어	
비밀번호	관리자	00000	
	운영자	00000	
잠금장치 설정/삭제		No	
홀드 출력		Yes	
디스플레이	Line1	a	
	Line2	b	
	Line3	c	
	Line4	d	
		On	
Name1	blank		
Name2	blank		
분해능	온도	0.1	°C
	전도도	0.01	S/cm(Auto)
	비저항	0.01	Ω-cm(Auto)_
	pH	0.01	pH
	ORP	1.0	mV
	O <sub>2</sub> ppb	1.	ppb
	O <sub>2</sub> ppm	0.1	ppm
CIP 최대		100	
CIP 온도		55 (30-100)	°C
SIP 최대		100	
SIP 온도		115 (90-130)	°C
AutoClave 최대		0	
ACT 초기		0	
TTM 초기		0	



**pH**

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
Channel X	a	pH	pH
	b	온도	°C
	c	None	
	d	None	
Temperature source(아날로그 센서용)		Auto	
pH buffer		Mettler-9	
드리프트 제어		Auto	
IP		7.0 (센서에서 ISM 센서 판독값)	pH
STC		0.000	pH/°C
Fix CalTemp		No	
Cal constants(for Analog sensor)	pH	S = 100.0 %, Z = 7.000 pH	
	온도	M = 1.0, A = 0.0	
Cal constants(for ISM sensor)		Read from sensor	
분해능	pH	0.01	pH
	온도	0.1	°C
경보	Rg 진단	Yes	
	Rr 진단	Yes	

**pH/pNa**

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
Channel X	a	pH	pH
	b	온도	°C
	c	None	
	d	None	
Temperature source(아날로그 센서용)		Auto	
pH buffer		Na+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
	온도	0.1	°C
경보	Rg 진단	Yes	

## 산소

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
Channel X	a	O2	%공기 - O2 Hi ppb - O2 Lo, 추적 ppm - MecSens
	b	온도	°C
	c	None	
	d	None	°C
Temperature source(아날로그 센서용)		UseNTC22K	
교정 압력		759.8	mmHg
공정 압력		759.8	mmHg
적용 압력		CalPres	
Drift control		Auto	
염도		0.0	g/Kg
습도		100	%
Umeaspol		ISM: Read from sensor 아날로그: O2 Hi의 경우 -674, 기타: -500.0	
Ucalpol		-674	mV
Cal constants(for Analog sensor)	O <sub>2</sub> high	S = -70.00 nA, Z = 0.00 nA	
	O <sub>2</sub> low	S = -350.00 nA, Z = 0.00 nA	
	O <sub>2</sub> Trace	S = -4000.0 nA, Z = 0.00 nA	
	온도	M = 1.0, A = 0.0	
Cal constants(for ISM sensor)		Read from sensor	
분해능	O <sub>2</sub>	0.1	%공기
		1	ppb
	온도	0.1	°C
경보	전해질 낮음 (ISM 센서)	Yes	

### 비저항/전도도

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
Channel X	a	전도도	mS/cm
	b	온도	°C
	c	None	
	d	None	
Temperature source(아날로그 센서용)		Auto	
보상		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	전도도	0.01	mS/cm
	온도	0.1	°C
경보	전도도 셀 단락	No	
	건조 Cond 센서	No	
	셀 편차 (ISM 센서)	No	

### CO<sub>2</sub>

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
Channel X	a	%CO <sub>2</sub>	%CO <sub>2</sub>
	b	온도	°C
	c	----	
	d	----	
Temperature source(아날로그 센서용)		Auto	
pH buffer		Mettler-9	
드리프트 제어		Auto	
염도		28.0	g/L
HCO <sub>3</sub>		0.05	mol/L
TotPres		750.1	mmHg
교정 상수	CO <sub>2</sub>	Read from sensor	
분해능	CO <sub>2</sub>	0.1	hPa
	온도	0.1	°C
경보	Rg 진단	No	

**오존**

파라미터	서브 파라미터	값 입력	단위
Channel X	a	O <sub>3</sub>	ppb
	b	온도	°C
	c	----	
	d	----	
SAN 최대 주기		Read from sensor	
Conc. 최대		Read from sensor	
Conc. 최소		Read from sensor	
사이클 시간		Read from sensor	
해상도	O <sub>3</sub>	1	ppb
	온도	0.1	°C
경보	Rg 진단	No	

## 18 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.

## 19 버퍼 테이블

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

### 19.1 표준 pH 버퍼

#### 19.1.1 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

## 19.1.2 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	

## 19.1.3 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		

### 19.1.4 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.

### 19.1.5 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



### 19.1.6 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

### 19.1.7 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

### 19.1.8 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	

### 19.1.9 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

## 19.2 이중 막 pH 전극 버퍼

### 19.2.1 Mettler-pH/pNa 버퍼(Na+ 3.9M)

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

## Sales and Service:

### Australia

Mettler-Toledo Limited  
220 Turner Street  
Port Melbourne, VIC 3207  
Australia  
Phone +61 1300 659 761  
e-mail info.mtaus@mt.com

### Austria

Mettler-Toledo Ges.m.b.H.  
Laxenburger Str. 252/2  
AT-1230 Wien  
Phone +43 1 607 4356  
e-mail prozess@mt.com

### Brazil

Mettler-Toledo Ind. e Com. Ltda.  
Avenida Tamboré, 418  
Tamboré  
BR-06460-000 Barueri/SP  
Phone +55 11 4166 7400  
e-mail mtbr@mt.com

### Canada

Mettler-Toledo Inc.  
2915 Argenta Rd #6  
CA-ON L5N 8G6 Mississauga  
Phone +1 800 638 8537  
e-mail ProInsideSalesCA@mt.com

### China

Mettler-Toledo International Trading  
(Shanghai) Co. Ltd.  
589 Gui Ping Road  
Cao He Jing  
CN-200233 Shanghai  
Phone +86 21 64 85 04 35  
e-mail ad@mt.com

### Croatia

Mettler-Toledo d.o.o.  
Mandlova 3  
HR-10000 Zagreb  
Phone +385 1 292 06 33  
e-mail mt.zagreb@mt.com

### Czech Republic

Mettler-Toledo s.r.o.  
Trebohosticka 2283/2  
CZ-100 00 Praha 10  
Phone +420 2 72 123 150  
e-mail sales.mtcz@mt.com

### Denmark

Mettler-Toledo A/S  
Naverland 8  
DK-2600 Glostrup  
Phone +45 43 27 08 00  
e-mail info.mtdk@mt.com

### France

Mettler-Toledo  
Analyse Industrielle S.A.S.  
30, Boulevard de Douaumont  
FR-75017 Paris  
Phone +33 1 47 37 06 00  
e-mail mtpro-f@mt.com

### Germany

Mettler-Toledo GmbH  
Prozeßanalytik  
Ockerweg 3  
DE-35396 Gießen  
Phone +49 641 507 444  
e-mail prozess@mt.com

### Great Britain

Mettler-Toledo LTD  
64 Boston Road, Beaumont Leys  
GB-Leicester LE4 1AW  
Phone +44 116 235 7070  
e-mail enquire.mtuk@mt.com

### Hungary

Mettler-Toledo Kereskedelmi KFT  
Teve u. 41  
HU-1139 Budapest  
Phone +36 1 288 40 40  
e-mail mthu@axelero.hu

### India

Mettler-Toledo India Private Limited  
Amar Hill, Saki Vihar Road  
Powai  
IN-400 072 Mumbai  
Phone +91 22 2857 0808  
e-mail sales.mtin@mt.com

### Indonesia

PT. Mettler-Toledo Indonesia  
GRHA PERSADA 3rd Floor  
Jl. KH. Noer Ali No.3A,  
Kayuringin Jaya  
Kalimalang, Bekasi 17144, ID  
Phone +62 21 294 53919  
e-mail mt-id.customersupport@mt.com

### Italy

Mettler-Toledo S.p.A.  
Via Vialba 42  
IT-20026 Novate Milanese  
Phone +39 02 333 321  
e-mail customercare.italia@mt.com

### Japan

Mettler-Toledo K.K.  
Process Division  
6F Ikenohata Nisshoku Bldg.  
2-9-7, Ikenohata  
Taito-ku  
JP-110-0008 Tokyo  
Phone +81 3 5815 5606  
e-mail helpdesk.ing.jp@mt.com

### Malaysia

Mettler-Toledo (M) Sdn Bhd  
Bangunan Electroscon Holding, U 1-01  
Lot 8 Jalan Astaka U8/84  
Seksyen U8, Bukit Jelutong  
MY-40150 Shah Alam Selangor  
Phone +60 3 78 44 58 88  
e-mail  
MT-MY.CustomerSupport@mt.com

### Mexico

Mettler-Toledo S.A. de C.V.  
Ejército Nacional #340  
Polanco V Sección  
C.P. 11560  
MX-México D.F.  
Phone +52 55 1946 0900  
e-mail mt.mexico@mt.com

### Norway

Mettler-Toledo AS  
Ulvenveien 92B  
NO-0581 Oslo Norway  
Phone +47 22 30 44 90  
e-mail info.mtn@mt.com

### Poland

Mettler-Toledo (Poland) Sp.z.o.o.  
ul. Poleczki 21  
PL-02-822 Warszawa  
Phone +48 22 545 06 80  
e-mail polska@mt.com

### Russia

Mettler-Toledo Vostok ZAO  
Sretenskij Bulvar 6/1  
Office 6  
RU-101000 Moscow  
Phone +7 495 621 56 66  
e-mail inforus@mt.com

### Singapore

Mettler-Toledo (S) Pte. Ltd.  
Block 28  
Ayer Rajah Crescent #05-01  
SG-139959 Singapore  
Phone +65 6890 00 11  
e-mail  
mt.sg.customersupport@mt.com

### Slovakia

Mettler-Toledo s.r.o.  
Hattalova 12/A  
SK-831 03 Bratislava  
Phone +421 2 4444 12 20-2  
e-mail predaj@mt.com

### Slovenia

Mettler-Toledo d.o.o.  
Pot heroja Trtnika 26  
SI-1261 Ljubljana-Dobrunje  
Phone +386 1 530 80 50  
e-mail keith.racman@mt.com

### South Korea

Mettler-Toledo (Korea) Ltd.  
1 & 4 F, Yeil Building 21  
Yangjaecheon-ro 19-gil  
SeoCho-Gu  
Seoul 06753 Korea  
Phone +82 2 3498 3500  
e-mail Sales\_MTKR@mt.com

### Spain

Mettler-Toledo S.A.E.  
C/Miguel Hernández, 69-71  
ES-08908 L'Hospitalet de Llobregat  
(Barcelona)  
Phone +34 902 32 00 23  
e-mail mtemkt@mt.com

### Sweden

Mettler-Toledo AB  
Virkesvägen 10  
Box 92161  
SE-12008 Stockholm  
Phone +46 8 702 50 00  
e-mail sales.mts@mt.com

### Switzerland

Mettler-Toledo (Schweiz) GmbH  
Im Langacher, Postfach  
CH-8606 Greifensee  
Phone +41 44 944 47 60  
e-mail ProSupport.ch@mt.com

### Thailand

Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.  
272 Soi Soonvijai 4  
Rama 9 Rd., Bangkokpi  
Huay Kwang  
TH-10320 Bangkok  
Phone +66 2 723 03 00  
e-mail  
MT-TH.CustomerSupport@mt.com

### Turkey

Mettler-Toledo Türkiye  
Haluk Türksöy Sokak No: 6 Zemin ve 1.  
Bodrum Kat 34662 Üsküdar-Istanbul, TR  
Phone +90 216 400 20 20  
e-mail sales.mtr@mt.com

### USA

METTLER TOLEDO  
Process Analytics  
900 Middlesex Turnpike, Bld. 8  
Billerica, MA 01821, USA  
Phone +1 781 301 8800  
Freephone +1 800 352 8763  
e-mail mtprous@mt.com

### Vietnam

Mettler-Toledo (Vietnam) LLC  
29A Hoang Hoa Tham Street, Ward 6  
Binh Thanh District  
Ho Chi Minh City, Vietnam  
Phone +84 8 355 15924  
e-mail  
MT-VN.CustomerSupport@mt.com



Management System  
certified according to  
ISO 9001 / ISO 14001

Subject to technical changes.  
© Mettler-Toledo GmbH, Process Analytics  
06/2016 Printed in Switzerland. 30 134 782

Mettler-Toledo GmbH, Process Analytics  
Im Hackacker 15, CH-8902 Urdorf, Switzerland  
Tel. +41 44 729 62 11, Fax +41 44 729 66 36

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