

XMO2pro

산소 분석기
사용 설명서



XMO2pro

산소 분석기

사용 설명서

BH079C11 Rev. A
2025년 3월

panametrics.com

Copyright 2025 Baker Hughes company.

본 자료는 Baker Hughes Company 및 하나 이상의 국가에서 운영 중인 자회사의 등록 상표를 하나 이상 포함하고 있습니다. 모든 제삼자 제품명과 회사명은 해당 소유자의 상표입니다.

[이 페이지에는 내용 없음]

서비스



Panametrics에서는 기술 문의 외에 기타 원격 및 현장 지원 요구에 대응할 준비가 된 숙련된 고객 지원 직원을 준비해 두었습니다. 또한 업계를 주도하는 광범위한 솔루션 포트폴리오를 보완하기 위해 교육, 제품 수리, 서비스 계약 등을 포함한 여러 가지 유형의 유연하고 확장 가능한 지원 서비스를 제공하고 있습니다.

자세한 내용은 <https://www.bakerhughes.com/panametrics/panametrics-services>에서 확인하십시오.

표기 규칙

참고: 이러한 단락은 상황을 더 깊이 있게 이해하는 데 도움이 되지만, 지침을 올바르게 완료하는 데 반드시 필요하지는 않은 정보를 제공합니다.

중요: 이러한 단락에는 올바른 장비 설치에 필요한 지침을 강조하는 정보가 나와 있습니다. 이러한 지침을 주의 깊게 따르지 않을 경우 성능이 신뢰할 수 없는 수준으로 저하될 수 있습니다.



주의! 이 기호는 이러한 지침을 주의 깊게 따르지 않을 경우 경미한 부상 및/또는 심각한 장비 손상이 발생할 수 있는 위험을 나타냅니다.



경고! 이 기호는 이러한 지침을 주의 깊게 따르지 않을 경우 심각한 부상이 발생할 수 있는 위험을 나타냅니다.

안전 문제



경고! 사용자는 각 제품 설치 시 안전성 및 안전한 작동 조건과 관련된 모든 현지, 군, 주, 국내 규약, 규정, 규칙 및 법률을 준수했는지 확인할 책임이 있습니다.



유럽 고객 주의사항! EU에서 사용하도록 제조된 모든 장치의 CE 마크 요구 사항을 충족하려면 모든 전기 케이블을 이 설명서에 명시된 대로 설치해야 합니다.

보조 장비

현지 안전 표준

사용자는 자신이 안전과 관련된 현지 규약, 표준, 규정 및 법률에 따라 모든 보조 장비를 작동하고 있는지 확인해야 합니다.

작업 영역



경고! 보조 장비에 수동 및 자동 작동 모드가 모두 있을 수 있습니다. 경고 없이 장비가 갑자기 움직일 수 있으므로 자동 작동 중에는 장비의 작업 셀에 들어가지 말아야 하며, 수동 작동 중에는 장비의 작업 반경에 들어가지 말아야 합니다. 들어갈 경우 심각한 부상을 입을 수 있습니다.



경고! 이 장비에서 유지보수 절차를 수행하기 전에 보조 장비가 꺼져 있고 잠겨 있는지 확인하십시오.

담당자 자격

모든 담당자가 제조업체에서 승인한 보조 장비 관련 교육을 받았는지 확인하십시오.

개인 안전 장비

작동자 및 유지보수 담당자가 보조 장비에 적용할 수 있는 모든 안전 장비를 갖추고 있는지 확인하십시오. 이러한 안전 장비로는 보안 경, 안전모, 안전화 등이 있습니다.

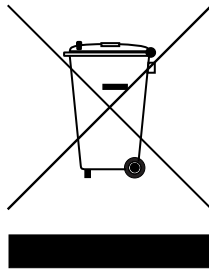
무단 작동

권한이 없는 사람이 장비 작동에 액세스할 수 있는 권한을 얻을 수 없는지 확인하십시오.

환경 규정 준수

WEEE(전기 전자 폐기물 처리) 지침

Panametrics는 유럽의 WEEE(전기 전자 폐기물 처리) 회수 이니셔티브(지침 2012/19/EU)에 적극 참여하고 있습니다.



구매한 장비는 생산 과정에서 천연 자원을 추출하고 사용해야 합니다. 장비에는 건강과 환경에 영향을 미칠 수 있는 유해 물질이 포함되어 있을 수 있습니다.

그러한 물질이 환경에 전파되는 것을 막고 천연 자원에 대한 부담을 덜기 위해 당사는 적절한 회수 시스템을 사용할 것을 권장하고 있습니다. 그러한 회수 시스템에서는 장비 수명이 종료되었을 때 대부분의 재료를 친환경적인 방식으로 재사용하거나 재활용합니다.

바퀴 달린 쓰레기통 사용 금지 기호가 그러한 시스템을 사용하도록 안내합니다.

수거, 재사용 및 재활용 시스템에 대해 자세히 알아보려면 현지 또는 지역 폐기물 관리청에 문의하십시오.

회수 지침과 이 이니셔티브에 대한 자세한 내용은 www.bakerhughes.com/health-safety-and-environment-hse에서 확인하십시오.

1장. 특징 및 기능

1.1	소개	1
1.2	기본 기능	1
1.3	제품 개요	2
1.4	작동 원리	2
1.5	시스템 설명	3
1.5.1	XMO2pro 트랜스미터	3
1.5.2	샘플 시스템	5
1.6	적용 분야	5

2장. 설치

2.1	소개	7
2.2	XMO2pro 트랜스미터 설치	7
2.3	샘플 시스템 설치	7
2.3.1	기본 시스템	7
2.3.2	샘플 시스템 장착	8
2.4	트랜스미터 배선	9
2.4.1	장치 접지	9
2.4.2	전자기 호환성(EMC) 성능 요구 사항	9
2.4.3	케이블 사양	10
2.4.3.1	터미널 블록 TB1, TB2, TB3, TB4 및 TB10에 액세스	10
2.4.4	전원 및 신호 연결 배선	11
2.4.5	알람 릴레이 배선	12
2.5	구체적인 사용 조건	13

3장. 시동 및 작동

3.1	소개	15
3.2	분석기에 전원 공급	15
3.3	샘플 가스 흐름 설정	15
3.4	아날로그 출력 교정 옵션	16
3.5	공장 교정 절차	17
3.6	필요한 교정 물질	17

4장. HMI를 사용한 프로그래밍

4.1	XMO2pro 키패드	19
4.2	대시보드	21
4.3	정보 메뉴	21
4.4	로그인 메뉴	21
4.4.1	사용자로 로그인	23
4.4.2	관리자로 로그인	23
4.4.3	SIL 사용자로 로그인(SIL 전용)*	23
4.4.4	암호 변경	24
4.5	오류 처리/알람	24
4.5.1	아날로그 알람	26
4.5.2	디지털 알람	26
4.5.3	트립 지점	27
4.6	설정 표시	27
4.6.1	대비 설정	27
4.6.2	디스플레이 반전	28
4.6.3	단위	28

4.7	Modbus 매개변수	28
4.7.1	모드.....	28
4.7.2	포트.....	29
4.7.3	슬레이브 ID.....	29
4.7.4	전송 속도.....	29
4.7.5	패리티.....	29
4.7.6	비트 수.....	30
4.8	초기화.....	30
4.9	결함 및 알람.....	30
4.10	보증 테스트(SIL 전용)	31
4.10.1	솔레노이드 테스트.....	32
4.10.2	릴레이 테스트.....	32
4.10.3	NAMUR 테스트.....	32
4.10.4	알람 테스트.....	33
4.10.5	4~20mA Out1 테스트.....	33
4.10.6	4~20mA Out2 테스트.....	33
5장. Modbus를 사용한 프로그래밍		
5.1	정보 메뉴.....	35
5.2	로그인.....	35
5.2.1	사용자로 로그인.....	35
5.2.2	관리자로 로그인.....	35
5.2.3	SIL 사용자로 로그인(SIL 전용).....	36
5.1	암호 변경.....	36
5.1	오류 처리기/알람.....	36
6장. HMI를 사용한 교정		
6.1	테스트 및 트립.....	37
6.1.1	채널 선택.....	37
6.1.2	트립.....	37
6.1.3	테스트.....	38
6.1.4	트립 삭제 및 트립 저장.....	38
6.2	현장 교정.....	38
6.2.1	교정 설정.....	39
6.2.1.1	현장 교정 유형.....	39
6.2.1.2	현장 교정 비율.....	39
6.2.1.3	지연 전 시간.....	40
6.2.1.4	지연 후 시간.....	40
6.2.1.5	최대 총 편차.....	40
6.2.2	교정 수행.....	40
6.2.3	교정 편차.....	41
6.2.4	교정 지우기.....	41
6.2.5	마지막 값 유지.....	42
6.2.6	교정 저장.....	42
7장. Modbus를 사용한 교정		
7.1	테스트 및 트립.....	43
7.2	현장 교정.....	44
8장. 사양		
8.1	기능.....	45
8.2	성능.....	46
8.3	외형.....	47

부록 A. Modbus 맵

부록 B. SIL Modbus 맵

부록 C. 오류 코드

부록 D. 메뉴 맵

D.1	대시보드 및 기본 메뉴	59
D.2	측정 메뉴	59
D.3	출력 메뉴	60
D.4	알람 메뉴	61
D.5	진단 메뉴	63
D.6	설정 메뉴	65
D.7	교정 메뉴	67
D.8	정보 메뉴	70
D.9	로그인 메뉴	70

부록 E. CE마크 적합성

부록 F. 약어

부록 G. 일반적인 적용 사례

G.1	탄화수소 액체 저장 탱크 내 가스 블랭킷 처리	75
G.1.1	문제	75
G.1.2	사용 장비	75
G.1.3	기본 작동 절차	76
G.1.4	이전 시스템	76
G.2	포름알데히드 생산에서의 반응기 공급 가스	77
G.2.1	문제	77
G.2.2	사용 장비	77
G.2.3	기본 작동 절차	78
G.2.4	이전 시스템	78

부록 H. 교정 시트

[이 페이지에는 내용 없음]

1장. 특징 및 기능

1.1 소개

이 장에서는 Panametrics XMO2pro 열상 자기 산소 트랜스미터의 특징과 기능을 소개합니다. 다음과 같은 구체적인 주제를 설명합니다.

- XMO2pro 설명 및 기본 기능
- 제품 개요
- 작동 원리
- 시스템 설명
- 일반적인 XMO2pro 적용 분야 개요

참고: XMO2pro 기술 사양 및 주문 정보는 8장, '사양'에서 확인할 수 있습니다.

1.2 기본 기능

XMO2pro 분석기는 다양한 가스 혼합물에서 0~100% 범위의 산소 농도를 측정하고, 디지털 출력 하나와 산소 농도에 비례하는 4~20mA 아날로그 출력 신호 두 개를 제공합니다. 마이크로프로세서 기반 XMO2pro는 배경 가스 구성 및/또는 압력 변화에 따른 자동 산소 신호 보정 기능을 제공합니다. 또한 XMO2pro는 실시간 오류 감지, 통합 HMI(키패드)를 통한 현장 교정을 제공하며 빠른 응답 소프트웨어도 선택 사항으로 제공합니다.

XMO2pro 트랜스미터는 다음과 같은 다양하고 독특한 설계 기능을 제공합니다.

- 매우 안정적인 서미스터와, 온도가 제어되고 주변 온도에 대한 저항성이 우수한 측정 셀은 영점 및 스펀 안정성이 뛰어나며 최대 40°C의 주변 온도 변동을 견딜 수 있습니다. 특수 작업의 경우 고온 유닛을 사용하면 최대 55°C의 높은 주변 온도에서도 작동할 수 있습니다.
- 측정 셀의 설계는 눈에 보이는(중간 크기) 오염에 강하며 샘플 가스 유량 변화에 대한 상대적 내성을 제공합니다. 움직이는 부품이 없는 XMO2pro는 많은 산업 적용 분야에서 발생하는 충격과 진동 속에서도 안정적으로 작동합니다.
- XMO2pro만의 고유한 '브리지 내 브리지' 측정 회로와 마이크로프로세서 기반 작동은 배경 가스의 자기 및 열적 특성 변화에 맞게 산소 신호를 자동으로 보정하기 때문에 측정 오류가 발생하지 않습니다.
- 높은 산소 농도에서는 대기압 변화가 측정된 산소 수준에 상당한 영향을 미칩니다. 하지만 XMO2pro는 이러한 작업을 위해, 자동 마이크로프로세서를 이용한 산소 신호 대기압 보정 기능을 제공합니다.
- XMO2pro는 모듈식 설계를 채택했기 때문에 사용자는 측정 셀과 전체 전자 장치를 단 몇 분 만에 사전 교정된 측정 셀로 쉽게 교체할 수 있습니다. 짧은 현장 교정이 끝나면 샘플 시스템에서 장치를 제거하지 않고도 XMO2pro를 다시 사용할 수 있습니다.
- 사용자가 액세스할 수 있는 자석 스위치 버튼이 있는 통합 디스플레이를 제공합니다.
- 4~20mA 아날로그 출력이 추가로 제공되기 때문에, 사용자는 기존 교정 범위 내에서 더 세밀한 범위를 출력할 수 있습니다.

내후성 및 방폭성 포장재로 제공되는 XMO2pro 트랜스미터는 공정 샘플 지점에 최대한 가까이 설치되도록 설계되었습니다. 표준 Panametrics 케이블을 사용하여 제어 시스템, 디스플레이 또는 레코더로부터 최대 150m(450ft) 떨어진 곳에 설치할 수 있습니다.

- XMO2pro는 RS485/RS232 직렬 통신 인터페이스와 다중 메뉴 기반 사용자 프로그램을 이용해 쉽게 교정하고 프로그래밍할 수 있습니다.
- 내부 소프트웨어 알고리즘과 사용자가 프로그래밍한 교정 데이터를 이용해 배경 가스 구성, 대기압 또는 두 항목 모두를 기준으로 산소 신호를 보정합니다.
- Panametrics의 독점적인 빠른 응답 소프트웨어는 응답 시간이 우수해 빠르게 변화하는 프로세스도 추적할 수 있습니다.
- 사용자가 프로그래밍할 수 있는 기본값과 오류 제한을 지원하는 정교한 오류 검사 소프트웨어가 비정상적인 측정 조건을 감지합니다.
- 4~20mA 아날로그 출력 영점 및 스펀 값을 HMI의 자석 버튼(스타일러스 필요)을 통해 조정할 수 있습니다.
- 편차 교정 루틴은 센서 교정 설정의 사소한 변경에 대한 자동 편차 보정을 제공합니다.
- 프로그래밍 가능한 재교정은 전위차계 조정 없이 현장에서 기기 자체를 이용해 수행할 수 있습니다.

1.3 제품 개요

아래 그림 1에서 볼 수 있듯이, XMO2pro는 작동, 유지보수 및 사용 편의성을 높이기 위해 다양한 외부 기능을 지원합니다.



- ① 설정 및 인증 정보
- ② 장착 구멍
- ③ 케이블 엔트리(각 측면에 2개씩)
- ④ 탈착식 상단 커버
- ⑤ 탈착식 전면 커버(조정 나사로 고정)
- ⑥ 다중 매개변수 디스플레이
- ⑦ 자석 키패드
- ⑧ 화염 방지기(가스 흡입구/배출구) 및 브리더

그림 1: XMO2pro의 외부 구성품

1.4 작동 원리

XMO2pro는 산소의 고유한 상자성 특성을 활용하여 가스 혼합물 내 산소 농도를 측정합니다.

산소는 다른 대부분의 일반적인 가스보다 자기 민감도가 약 100배 이상 높기 때문에, 자기장 내 행동을 이용해 다른 가스와 쉽게 구분할 수 있습니다. 그리고 산소의 자기 민감도는 온도에 반비례합니다. 따라서 XMO2pro 측정 셀 내에서 자기장 구배와 온도 구배를 신중하게 결합하면, 산소가 함유된 가스 혼합물이 두 구배를 따라 흐르게 할 수 있습니다. 이렇게 유도된 가스 흐름을 자기풍이라고 합니다. 자기풍의 강도는 가스 혼합물 내 산소 농도에 따라 달라집니다.

아래 그림 2에서는 XMO2pro 측정 셀의 흐름도를 확인할 수 있습니다. 셀 내부의 영구 자석이 자기장을 생성하며, 셀 온도는 높은 온도에서 제어되어 안정적이고 제어된 측정 환경을 유지합니다. 또한 셀에는 열적 특성이 일치하고 안정성이 높은 유리 코팅 서미스터 두 쌍이 포함되어 있습니다. 각 쌍 중 한 서미스터는 자기장 내부에 위치하고, 다른 서미스터는 자기장 외부에 위치합니다. 가열된 서미스터는 자기장 내에서 온도 구배를 생성하며, 이 과정을 통해 장치가 작동합니다.

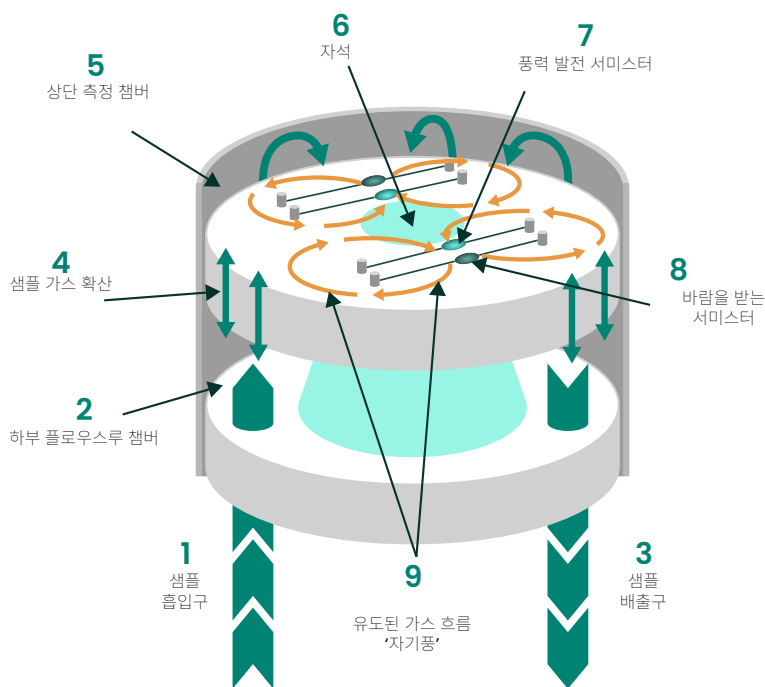


그림 2: XMO2pro 측정 셀의 흐름도

샘플 가스는 하부 플로우루 챔버(1)(2)(3)를 통해 지속적으로 흐릅니다. 이 챔버는 통로 역할을 하며 센서 오염을 방지합니다. 샘플 가스의 일부가 확산(4)되어 상부 챔버(5)로 이동합니다. 산소 분자는 자석(6)에 의해 중앙으로 끌어당겨지고, 가열된 서미스터 쌍(7)(8)을 가로질러 이동하여 '자기풍'(9)을 생성합니다. 이러한 서미스터 쌍은 휘트스톤 브리지의 일부이며, 이 브리지는 샘플 가스의 산소 농도에 비례하는 신호를 생성합니다.

1.5 시스템 설명

추출 산업 공정 산소 분석기인 XMO2pro는 샘플 컨디셔닝 시스템을 사용해야 합니다. 이 필수 샘플 컨디셔닝 시스템은 공정 조건에 따라 설계(필수 구성품)가 달라질 수 있습니다. Panametrics는 표준 패키지를 기반으로 완전한 솔루션을 제공하지만, 맞춤형 샘플 컨디셔닝 시스템도 설계하고 제조합니다. 구체적인 적용 분야에 필요한 사항은 Panametrics에 문의하십시오.

샘플 시스템은 필수 사항이며 Panametrics에서 제공하거나 Panametrics의 권장 사항에 맞게 구성할 수 있습니다.

1.5.1 XMO2pro 트랜스미터

XMO2pro 트랜스미터는 산소 센서 및 관련 전자 장치로 구성된 독립형 장치입니다. 예열 중에는 약 1.6~2.0A를 소비하지만 정상 작동 시에는 소비량이 300~500mA로 감소합니다. 이 장치는 자체 전원 4~20mA 아날로그 출력 2개와, 샘플 가스의 산소 농도에 비례하며 완전히 프로그래밍 가능한 영점 및 스패ن 지점을 지원하는 디지털 출력 신호 1개를 제공합니다. 산소 농도, 배경 가스 및 대기압 신호를 위한 RS232/RS485 디지털 출력도 제공합니다. 장치의 프로그래밍과 교정도 이 인터페이스를 통해 수행할 수 있습니다. 24+/-4VDC에서 최대 2.5A를 공급할 수 있는 전원 사용을 권장합니다.

XMO2pro는 공정 샘플 지점에 최대한 가까운 샘플 시스템에 설치되도록 설계되었습니다. 따라서 이 제품은 다음과 같은 두 가지 환경 패키지로 제공됩니다.

- 내후성
- 방폭성(흡입구와 배출구에 화염 방지기 추가)

표준 XMO2pro는 주변 온도가 최대 40°C인 지역에서 작동하도록 설정됩니다. 고온 XMO2pro는 최대 55°C의 높은 주변 온도에서 작동할 수 있습니다(8장의 '작동 온도 범위' 참조).

설치 장소의 요구 사항에 따라, XMO2pro는 알루미늄 또는 스테인리스강 인클로저로 제공됩니다(그림 3 참조).

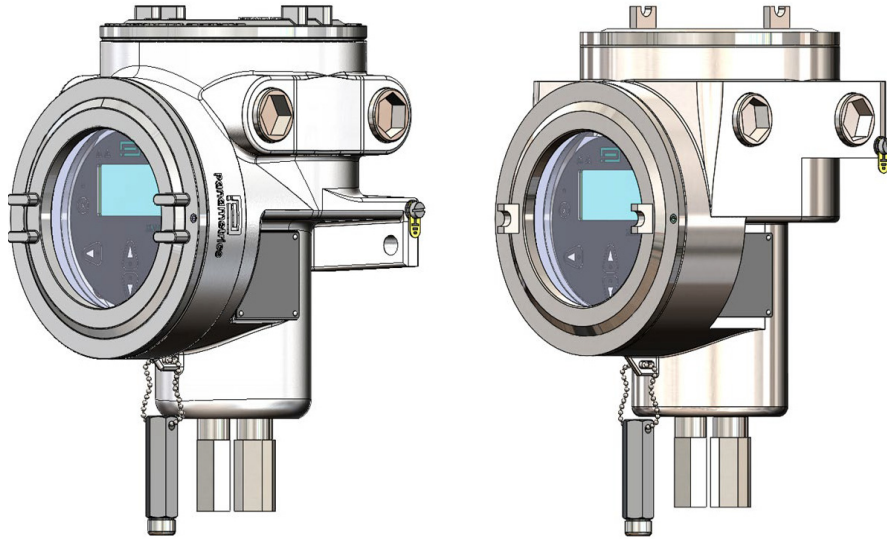


그림 3: 알루미늄(왼쪽) 및 스테인리스강(오른쪽) XMO2pro

그림 4에 나오는 것처럼 XMO2pro에는 총 3개의 포트가 있습니다. 2개는 교체 가능한 샘플 흡입구 및 배출구 포트이며 1개는 (위험 지역 장치를 위한) 브리더/배기구 부속품용입니다. 브리더는 장치 내부에 인화성 가스가 축적되지 않게 하는 배기구 역할을 하여, 인화성 가스가 상당한 수준으로 축적되기 전에 장치 외부로 안전하게 확산되게 합니다(IEC 60079-1 요구 사항). 배출된 가스는 현장 배기 요건에 따라 국부적으로 분산하거나 배관을 통해 전용 배기구로 나가게 할 수 있습니다.



경고!

배기구 또는 연결된 배관에는 어떠한 제한도 없어야 합니다.

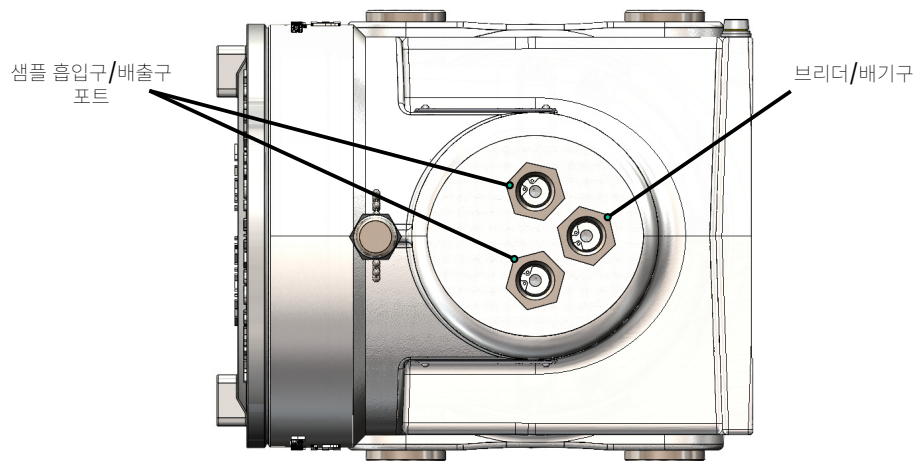


그림 4: XMO2pro 포트

중요: XMO2pro 트랜스미터는 다음 표준 산소 범위에 맞게 구성할 수 있습니다.

0~1%	0~25%
0~2%	0~50%*
0~5%	0~100%*
0~10%	80~100%*
0~21%	90~100%*

*압력 보정 필요

표준 XMO2pro는 주변 온도가 최대 40°C인 지역에서 작동하도록 설정됩니다. 고온 XMO2pro는 특수 작업을 위해 최대 55°C의 높은 주변 온도에서 작동할 수 있습니다.

참고: 작동 온도가 높은 셀은 감도가 떨어지므로 필요한 경우에만 선택해야 합니다.

1.5.2 샘플 시스템

XMO2pro 트랜스미터는 반드시 샘플 시스템과 함께 사용해야 합니다. 샘플 시스템의 구체적인 설계는 샘플 가스 상태와 적용 분야의 요구 사항에 따라 달라집니다. 샘플 시스템에는 최소한 샘플 가스 유량계와 가스 유량 조절 밸브/업스트림 유량 제한 장치가 하나씩 포함되어야 합니다.

일반적으로 샘플링 시스템은 본 설명서의 기술 사양 섹션에 나열된 한계를 벗어나지 않는 온도, 압력 및 유량의 깨끗한(먼지와 습기가 없는) 대표 샘플 가스를 XMO2pro 트랜스미터에 제공해야 합니다(8장, '사양' 참조).

Panametrics는 광범위한 적용 분야에서 사용할 수 있는 샘플 시스템을 제공합니다. XMO2pro 트랜스미터와 함께 사용할 수 있는 일반적인 샘플 시스템은 2장, '설치'에서 확인할 수 있습니다. 샘플 시스템 설계에 도움이 필요하다면 공장에 문의하시기 바랍니다.

IEC 60079-1을 준수하려면 다음 요구 사항을 충족해야 합니다.

- 최대 흡입 압력은 2bar(g)/0.2MPa(g)입니다.
- 최대 흡입 유량은 1.25L/분(2.65SCFH/0.075m³/시간)입니다. 업스트림 흐름 제한 장치가 필요합니다.

1.6 적용 분야

안정적이고 정확한 열상 자기 센서이며 위험 지역 환경에서 사용하도록 전 세계적으로 인증받았기 때문에, XMO2pro를 다음과 같은 분야에서 사용할 수 있습니다.

정제 및 석유화학

- 탄화수소 저장소 내 가스 블랭킷 처리
- 산화 반응기
- 비료 가공 요소 생산
- 테레프탈산(PTA) 생산

금속 열처리

- 다양한 금속 열처리 공정 중 산소 모니터링
- 알루미늄 도금강

바이오가스 및 매립

- 바이오가스 생성을 위한 혐기성 소화 시 O_2
- 공정 안전을 보장하기 위한 O_2
- 바이오가스 처리 후의 오염 물질인 O_2
- 폐수 처리 중 호기성 소화조 내 O_2

질소 발생기

- 질소 발생 시 O_2 모니터링

제약

- 고체-액체 분리용 원심분리기의 안전성 측정

운송

- 해상 불활성 가스 발생기

두 가지 일반적인 사용 사례에 관한 자세한 내용은 75페이지의 부록 G에서 확인할 수 있습니다.

2장. 설치

2.1 소개

이 장에서는 XMO2pro 트랜스미터와 관련 샘플 컨디셔닝 시스템의 설치에 대해 설명합니다. 선택 사항인 시스템 구성 요소에 연결하는 방법도 확인할 수 있습니다. XMO2pro 샘플링 시스템 설치의 두 가지 기본 단계로 구성됩니다.

1. 샘플 시스템에 XMO2pro 트랜스미터를 설치합니다(Panametrics에서 구매하는 샘플 시스템에는 이 단계가 이미 적용되어 있).
2. 샘플 시스템을 장착, 배관 및 배선합니다.

2.2 XMO2pro 트랜스미터 설치

참고: 이 섹션은 Panametrics에서 XMO2pro 트랜스미터를 샘플 시스템에 아직 설치하지 않은 경우에만 적용됩니다.

샘플 시스템은 깨끗한 대표 가스 샘플을 적절한 온도, 압력, 유량으로 XMO2pro에 전달합니다. 일반적으로 이러한 샘플은 고체 및 액체 입자가 없고 대기압에서 전달되는 깨끗하고 건조한 가스 샘플입니다. 선택 사항인 셀의 경우 온도는 40°C(104°F) 또는 55°C(131°F)를 넘지 않아야 하며, 유량은 약 500cc/분(1.0SCFH)이어야 합니다. XMO2pro용 일반적인 샘플 시스템에는 유입 가스 흐름 조절 니들 밸브, 샘플 가스 유량계 및 압력 게이지가 포함될 수 있습니다(그림 5 참조).

참고: XMO2pro의 공장 교정은 대기압과 1.0SCFH의 유량에서 수행되므로, XMO2pro를 다른 압력 및/또는 유량에서 작동하는 경우 최적의 정확도를 보장하려면 현장에서 재교정해야 합니다.

XMO2pro 트랜스미터를 샘플 시스템에 설치하려면 다음 단계를 수행하십시오.

1. 트랜스미터 내부에 접근할 수 있도록, XMO2pro 상단 커버 위쪽으로 230mm(9in) 이상의 여유 공간이 있는 샘플 시스템 내 위치를 선택합니다.
2. 두 개의 장착 구멍을 통해 XMO2pro 트랜스미터를 샘플 시스템에 장착합니다. 트랜스미터가 수직 상태이고 $\pm 15^\circ$ 이내의 수평을 유지하는지 확인합니다.
3. 1/4인치 스테인리스강 튜브를 사용하여 샘플 시스템 흡입구 및 배출구 부속품을 해당하는 XMO2pro 포트에 연결합니다.

2.3 샘플 시스템 설치

강철 패널에 장착되어 있으며 XMO2pro 트랜스미터와 모든 필수 구성품 및 배관이 포함된 완전한 샘플 시스템을 Panametrics에서 주문할 수 있습니다. Panametrics는 표준(기성품) 샘플링 시스템도 제공하고, 고객의 정확한 사양에 맞는 맞춤형 샘플링 시스템도 설계합니다.

2.3.1 기본 시스템

그림 5에서는 XMO2pro 트랜스미터와 함께 사용하도록 설계된 기본 샘플 시스템을 확인할 수 있습니다.

8페이지의 그림 5에 나오는 샘플 시스템은 도장된 강판과 강판 위에 장착된 다음 구성품으로 구성됩니다.

- 샘플, 영점 및 스펠 가스 흐름 조절용 니들 밸브(1)
- 흐름 선택용 볼 밸브(2)
- 프로세스 튜브(3)
- XMO2pro 분석기(4)
- 샘플 가스 배출구 압력 게이지(5)
- 샘플 가스 유량계(6)

XMO2pro는 대기압에서 작동하는 것이 좋으며 특정 사용 조건에서는 샘플 압력이 2barg를 초과해선 안 되므로(섹션 2.5, '구체적인 사용 조건' 참조), 과압을 방지하기 위해 압력 조절기(7)를 포함하는 것이 좋습니다. 다른 구성품으로는 필터(8), 콜레서 또는 필요한 경우 펌프가 추가될 수 있습니다.

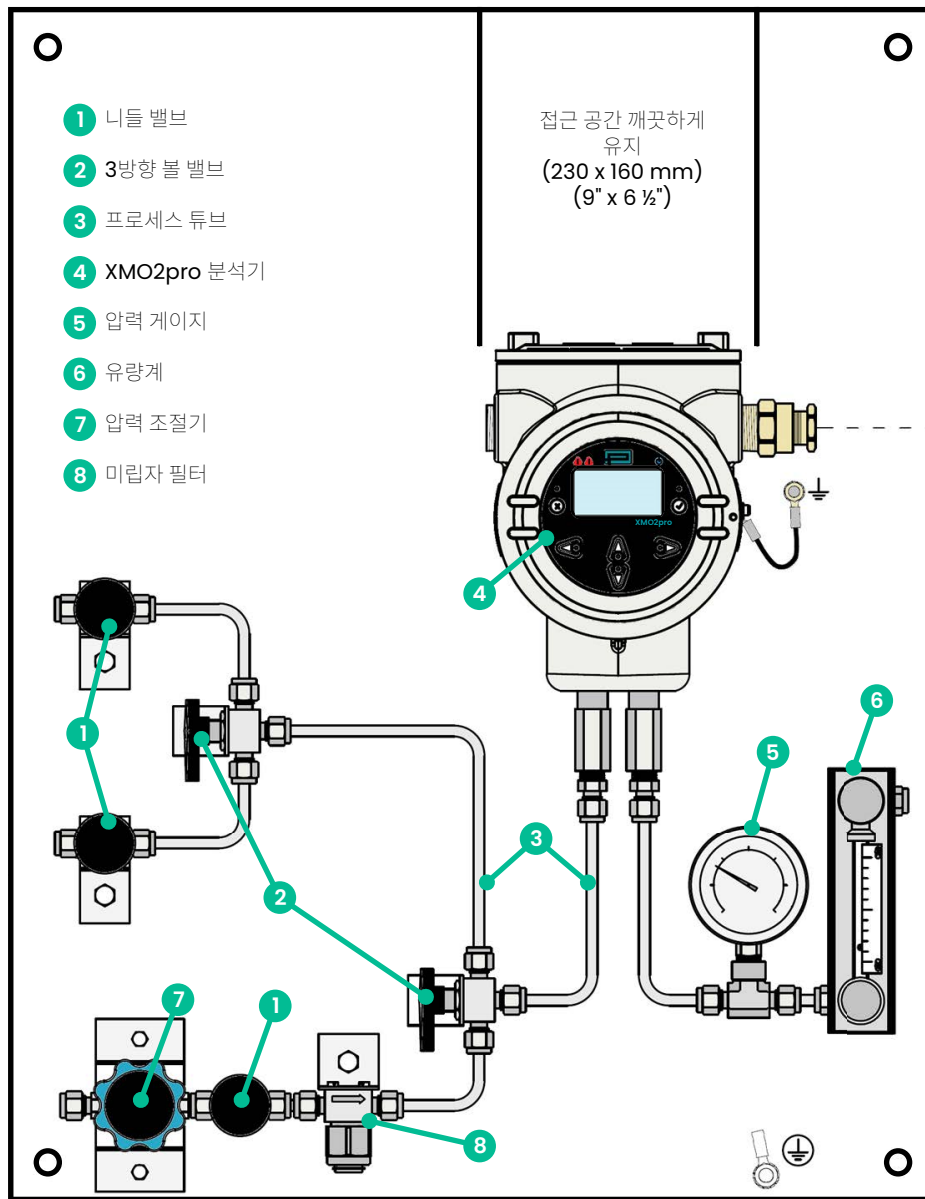


그림 5: XMO2pro용 기본 샘플 시스템

2.3.2 샘플 시스템 장착

샘플 시스템을 장착하려면 다음 절차를 완료합니다.

1. 공정 샘플링 지점에서 최대한 가까운 위치를 선택합니다. 이 위치의 주변 온도는 표준 셀의 경우 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ($-4^{\circ}\text{F} \sim +104^{\circ}\text{F}$) 범위여야 합니다.

중요: 주변 온도가 -20°C (-4°F) 미만으로 떨어지는 장소에서는 샘플 시스템을 가열된 인클로저에 설치해야 합니다.

2. 제공된 장착 구멍을 사용하여 샘플 시스템을 편리한 수직 표면에 고정합니다. XMO2pro 트랜스미터가 수직 상태이며 $\pm 15^{\circ}$ 이내의 수평을 유지하는 방향으로 시스템을 설치해야 합니다.
3. 샘플 시스템을 장착한 후에는 1/4인치 스테인리스강 튜브를 사용하여 모든 흡입구 및 배출구 라인을 샘플 시스템의 1/4인치 튜브 부속품에 연결합니다. 시스템 지연 시간을 줄이고 라인 내 응결을 방지하기 위해, 공정에서 샘플 시스템으로 이어지는 샘플 라인은 최대한 짧아야 합니다.

2.4 트랜스미터 배선

중요: 위험한 장소에서의 설치 시 설치 지침과 함께, 해당하는 경우 National Electrical Code® ANSI/NFPA 70, 캐나다 전기법 C22.1 또는 IEC/EN 60079-14를 따라야 합니다.

중요: 케이블 엔트리 장치와 플러그가 해당하는 경우 IP66 및/또는 NEMA Type 4X 등급인지 확인하십시오.

2.4.1 장치 접지



경고!

XMO2pro 트랜스미터는 올바르게 접지되어야 합니다. XMO2pro 인클로저의 외부 접지 나사(아래 그림 6 참조)를 적절한 접지 지점에 연결합니다.

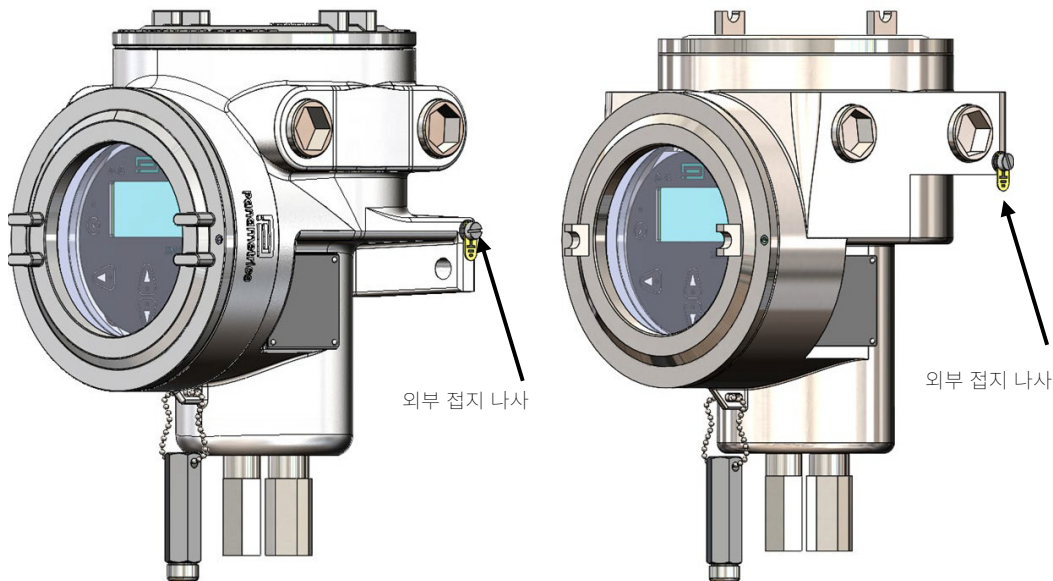


그림 6: 알루미늄 및 스테인리스강 버전의 XMO2pro용 외부 접지 나사 위치

2.4.2 전자기 호환성(EMC) 성능 요구 사항



경고!

IEC 61326-1 요구 사항에 따라 EMC 설치를 완료하려면 모든 전기 케이블을 7페이지의 부록 E, 'CE'마크 적합성의 설명에 따라 설치해야 합니다.



경고!

EU, EEA, EAC, 호주, 뉴질랜드, 대한민국과 인도를 포함하지만 이에 국한되지 않는 전 세계 대부분의 국가에 설치된 장치의 경우 IEC 61326-1에 따라 EMC를 설치해야 합니다.



경고!

승인된 내화 설계 케이블 엔트리 장치 및/또는 플러그가 필요하며, 제조업체의 지침에 따라 설치되어야 합니다. 선택한 케이블 엔트리 장치에 따라 달성한 전체 설치 범주가 제한될 수 있습니다.

2.4.3 케이블 사양

PSU 케이블: 2코어, 차폐형, 꼬임 2선식 케이블 [TB1]{포트 A}

4~20mA 출력 케이블: 4코어, 차폐형, 꼬임 2선식 케이블 [TB4]{포트 B}

디지털 통신 케이블: 3코어, 차폐형, RS-232/RS-485 케이블 [TB10]{포트 C}

릴레이 케이블: 12코어, 차폐형 케이블 [TB2 및 TB3]{포트 D}

포트 위치는 [그림 7](#)을 참조하고, PSU 케이블 길이 요구 사항은 [표 1](#)을 참조하십시오.

표 1: 케이블 길이 요구 사항

최대 케이블 길이		와이어 크기	
ft	m	AWG	mm ²
450	137	22	0.3
700	213	20	0.50
1050	320	18	0.8
1700	518	16	1.3
2800	853	14	2.00
4000	1219	12	3.3

2.4.3.1 터미널 블록 TB1, TB2, TB3, TB4 및 TB10에 액세스

24VDC 전원 입력, 4~20mA 아날로그 출력, 릴레이 출력 및 디지털 통신 출력 배선 연결은 XMO2pro 내부의 터미널 블록 TB1, TB2, TB3, TB4 및 TB10에서 수행됩니다([그림 6](#) 참조). 이 터미널 블록에 액세스하려면 잠금 나사를 풀고 덮개를 제거해야 합니다. 그런 다음 [그림 7](#)을 참조하여 터미널 블록 TB1, TB2, TB3, TB4 및 TB10의 위치와 핀 지정 확인합니다.



주의!

터미널 블록 TB1, TB2, TB3, TB4, TB10 및 TB11의 미사용 핀에는 연결해선 안 됩니다.

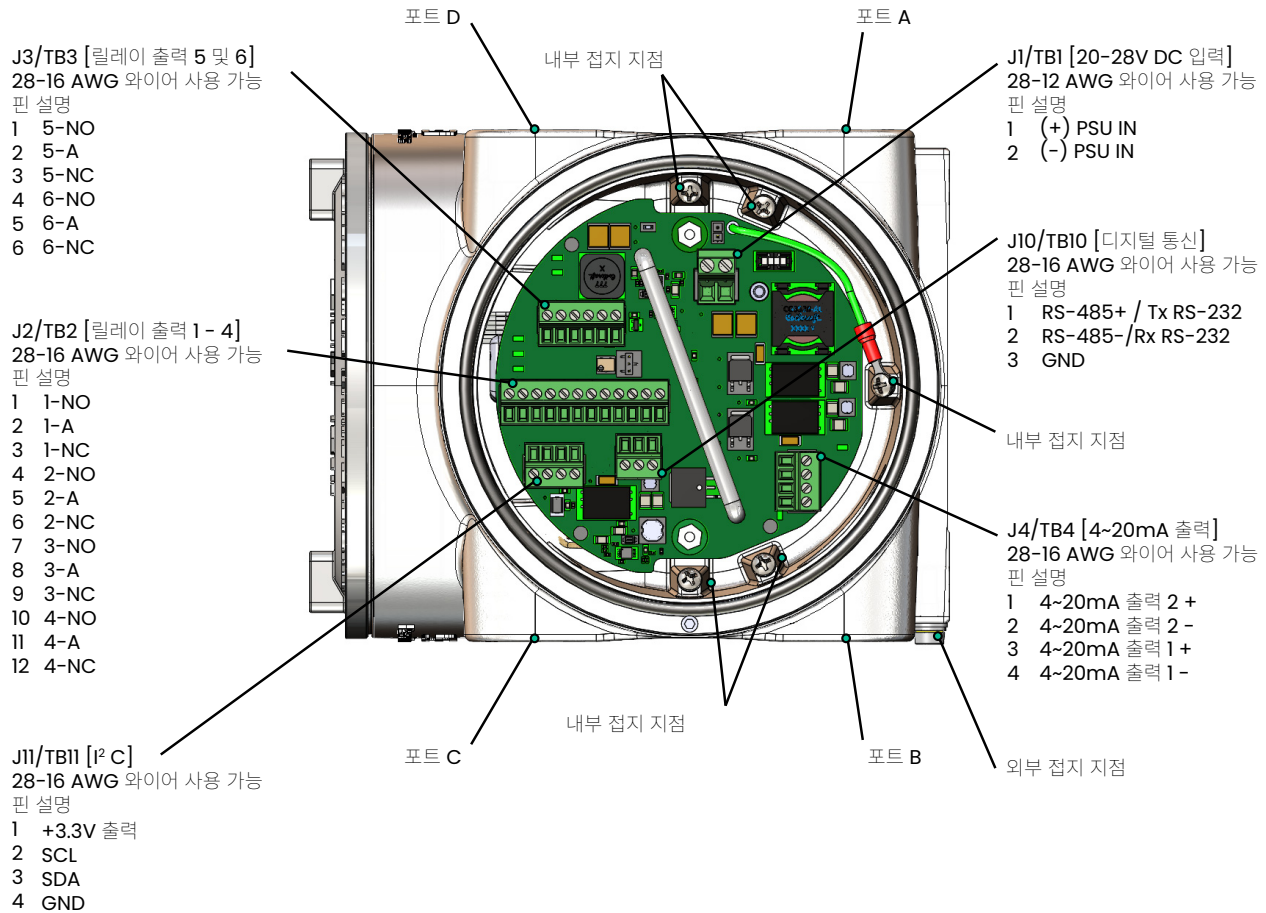


그림 7: 배선도

2.4.4 전원 및 신호 연결 배선

다음 단계를 수행하여 분석기에 대한 신호 연결을 완료합니다.

1. 3/4인치 도관 구멍에 케이블 클램프 또는 글랜드를 설치합니다.



주의!

사용하지 않은 모든 케이블 엔트리는 밀봉해야 합니다.



주의!

4~20mA 출력은 기기에서 내부적으로 전원을 공급합니다. J4/TB4의 핀에 전원 공급 장치를 적용해선 안 됩니다.

2. 섹션 2.4.3, '케이블 사양'의 설명에 따라, 연결된 케이블을 케이블 클램프를 통해 배선합니다. 그런 다음 클램프를 조여 케이블을 고정합니다.
3. 섹션 2.4.3, '케이블 사양'의 설명에 따라, 인쇄 회로 기판에서 커넥터를 당겨 이 케이블에 연결된 커넥터를 분리하고 커넥터 측면에 있는 나사를 풉니다.
4. 그림 7의 배선도에 따라 적절한 리드를 연결합니다.

다음 단계를 수행하여 장치 배선을 안전하게 마무리합니다.



주의!

양극 공급 장치는 TB1-1을 통해서만 연결해야 합니다. 다른 터미널에 +24VDC 공급 장치를 연결하면 XMO2pro가 손상됩니다. 이러한 손상에는 보증이 적용되지 않습니다.

1. TB1, TB2, TB3, TB10 커넥터를 인쇄 회로 기판에 조심스럽게 다시 꽂고 XMO2pro에 덮개를 다시 설치합니다. 덮개 고정 세트 나사를 조입니다.
2. 케이블의 다른 쪽 끝을 24±4VDC 전원 공급 장치, 디스플레이/제어 장치의 4~20mA 입력, 컴퓨터 또는 터미널의 직렬 포트에 연결합니다(자세한 내용은 해당 장치의 사용 설명서 참조).

2.4.5 알람 릴레이 배선

단자 블록 J2에는 알람 릴레이용 연결부가 포함되어 있습니다. 이러한 알람을 배선하려면 아래에서 설명하는 단계를 수행해야 합니다.

참고: *폐일 세이프 알람은 정상적으로 닫힌(NC) 접점에 배선되고, 비폐일 세이프 알람은 정상적으로 열린(NO) 접점에 배선됩니다. 알람 LL, L 및 H는 공장 출하 시 비폐일 세이프모드로 설정됩니다. 알람 HH는 공장 출하 시 폐일 세이프모드로 설정됩니다. 사용자가 다른 설정을 구성할 수는 없습니다.*

1. **LL 알람**(공장 출하 시 비폐일 세이프모드로 설정됨):
 - a. 1번 핀(NO)을 알람 장치 입력에 연결합니다.
 - b. 2번 핀(A)을 알람 장치 반환에 연결합니다.
2. **L 알람**(공장 출하 시 비폐일 세이프모드로 설정됨):
 - a. 4번 핀(NO)을 알람 장치 입력에 연결합니다.
 - b. 5번 핀(A)을 알람 장치 반환에 연결합니다.
3. **H 알람**(공장 출하 시 비폐일 세이프모드로 설정됨):
 - a. 7번 핀(NO)을 알람 장치 입력에 연결합니다.
 - b. 8번 핀(A)을 알람 장치 반환에 연결합니다.
4. **HH 알람**(시스템 결함 알람)(이 알람은 공장 출하 시 폐일 세이프 모드로 설정됨)
 - a. 11번 핀(A)을 알람 장치 반환에 연결합니다.
 - b. 12번 핀(NC)을 알람 장치 입력에 연결합니다.

2.5 구체적인 사용 조건

XMO2pro는 여러 지역에서 위험 구역 인증을 받았습니다. 안전한 작동을 보장하려면 특수 조건이 필요합니다. 이러한 조건은 다음과 같습니다.

1. 폭발성 환경이 존재하는 곳에서는 열지 마십시오.
2. 인클로저 통풍구(3차 화염 방지기)를 막거나 제한하지 마십시오.
3. 최대 흡입 압력은 2bar(g)/0.2MPa(g)입니다.
4. 최대 흡입 유량은 2.67L/분(5.65SCFH)입니다. 업스트림 흐름 제한 장치가 필요합니다.
5. 도장된 표면의 정전기 충전 위험을 방지하기 위해, 본 장치는 젖은 천으로만 세척해야 합니다. 정전기 방전으로 인한 발화 위험 보호 지침은 IEC TS 60079-32-1, ANSI/UL 60079-32 및 C22.2 No. 60079-32 등의 문서에서 확인할 수 있습니다.
6. 내부 CR1632 배터리는 XMO2pro 수명이 다할 때까지 교체하지 않아도 됩니다. 교체가 필요한 경우에는 반드시 공인 서비스 담당자가 교체해야 합니다. 위험 지역에 설치된 장치에는 RENATA 또는 Panasonic 배터리만 사용해야 합니다.
7. 사용자가 장치를 수리해선 안 됩니다. 특히 방염 설계는 비표준 나사산 길이와 접촉 이음매로 평가되어 수리할 수 없습니다. Panametrics 서비스 팀에 지원을 요청하십시오.
8. 연결 케이블을 단단하게 마운트하고 기계적 손상, 당김 및 꼬임으로부터 보호해야 합니다.
9. 적절하게 인증된 방염 설계 케이블 엔트리 장치가 필요합니다. 제조업체의 지침에 따라 설치되어야 합니다.
10. 사용하지 않은 엔트리는 적절한 인증을 받은 나사 플러그를 사용하여 밀봉해야 합니다.
11. 모든 나사산 엔트리는 렌치로 조여야 하며, 권장 최소 토크는 54N.m/40lbf-ft입니다.
12. (미국) NEC 또는 (캐나다) CEC 관할권의 클래스 I 및 구역 1 설치의 경우, 장치에서 18인치 이내에 있는 모든 도관 엔트리를 밀봉합니다.
13. 내화 인클로저 개조는 허용되지 않습니다.
14. 교육을 받아 기술을 갖춘 사람만 장치를 설치, 작동 및 유지 보수할 수 있습니다.
15. 이 제품은 전기 장치이므로, 발급된 인증서의 요구 사항에 따라 위험 구역에 설치해야 합니다. 설치하는 해당 국제, 국내 및 지역 표준과 현지 표준 행동 강령, 내화 장치에 대한 현장 규정, 설명서에 포함된 지침에 따라 수행해야 합니다. 작동 중에는 회로에 접근해서는 안 됩니다.

[이 페이지에는 내용 없음]

3장. 시동 및 작동

3.1 소개

이 장에서는 XMO2pro 시스템을 시동하고 작동하는 방법을 설명합니다. 다음과 같은 구체적인 주제를 설명합니다.

- XMO2pro 전원 켜기
- 샘플 흐름 설정
- 아날로그 출력 신호 교정

아직 제품을 설치하지 않았다면 2장 '설치'를 읽어 XMO2pro 트랜스미터, 샘플 시스템 및 기타 선택적 장비의 장착 및 배선에 대한 자세한 내용을 확인하십시오.

3.2 분석기에 전원 공급

XMO2pro 트랜스미터에는 전원 스위치가 없습니다. 24VDC 전원 공급 장치에 연결되면 초기화 프로세스가 바로 시작됩니다. 출력 신호는 안정적인 내부 작동 온도가 설정될 때까지(대부분의 경우 30분 이내) 억제됩니다.

표준 XMO2pro 측정 셀은 고온에서 제어되므로, 측정하기 전에 장치가 안정적인 작동 온도에 도달할 때까지 최소 30분간 기다려야 합니다. 기다리는 동안 다음 섹션의 설명에 따라, 샘플 가스가 시스템을 통해 흐르도록 설정할 수 있습니다.



주의!

사용자는 XMO2pro에 전원을 공급하기 전에 모든 케이블 엔트리 장치와 덮개가 올바르게 설치되어 있고 확실하게 고정되었는지 확인해야 합니다. 덮개를 다시 설치할 때는 항상 덮개 고정 세트 나사를 조여야 합니다.

3.3 샘플 가스 흐름 설정

일반적으로 XMO2pro 트랜스미터는 500cc/분(1.0SCFH)의 샘플 가스 유량과 대기압으로 공장에서 교정됩니다. XMO2pro 교정 시트(부록 H, '교정 시트' 참조), 선택적 샘플 시스템 태깅 또는 옵션 샘플 시스템 지침에 달리 명시되지 않는 한, XMO2pro는 대기압에서 표 2에 나열된 유량으로 작동해야 합니다.

참고: 공장 교정에서 사용한 조건이 아닌 다른 조건에서 XMO2pro를 작동하는 경우, 최적의 성능을 보장하려면 실제 현장 조건에서 장치를 재교정해야 합니다.

시스템을 통한 샘플 가스의 흐름을 설정하려면 다음 단계를 수행합니다(8페이지의 그림 5 예시 참조).

1. 샘플 흡입 스트림만 XMO2pro 트랜스미터의 흡입 포트에 전달되도록 샘플 시스템 볼 밸브를 설정합니다.
2. 16페이지의 표 2에 나열된 해당 장치의 동일한 유량이 유량계에 표시될 때까지 샘플 주입 니들 밸브를 사용하여 샘플 가스 유량을 조절합니다.
3. 압력 게이지의 최종 시스템 압력을 읽습니다. 샘플 시스템의 다운스트림에 불필요한 흐름 제한이 없는지 확인합니다.

중요: 대기압 보정 장치의 경우, XMO2pro 배출구 포트는 다운스트림 제한 없이 대기 중으로 바로 배출되어야 합니다. 모든 샘플 시스템 구성품 및 기타 제한 사항은 XMO2pro 트랜스미터의 업스트림에 있어야 합니다.

4. XMO2pro 4~20mA 아날로그 출력을 읽습니다.

일부 작업에서는 유량 변화로 인한 압력 변화 때문에 산소 측정에서 분명한 오류가 발생할 수 있습니다. 이러한 경우 다음 수정 조치 적용을 고려해야 합니다.

- 유량을 최소 권장값으로 줄이면 유량 감도를 최소화할 수 있습니다. 우회류(스피드 루프)를 사용하면 XMO2pro를 통과하는 유량을 최소화하면서도 샘플 가스를 XMO2pro로 빠르게 보낼 수 있습니다.
- 최단 이송 시간을 확보하려면 공정에서 출발하는 샘플 라인이 최대한 짧아야 합니다.
- 샘플 라인을 줄일 수 없다면 샘플 라인 압력을 5psig 미만으로 줄여야 합니다. 다음 섹션으로 진행하여 XMO2pro 최초 시동을 완료합니다.

표 2: 권장 샘플 가스 유량

XMO2pro 유형	유량(단위: cc/분(SCFH))
내후성	500 ± 250(1.0 ± 0.5)
방폭성	500 ± 100(1.0 ± 0.2)
압력 보정	250 ± 50(0.5 ± 0.5)

3.4 아날로그 출력 교정 옵션

XMO2pro 4~20mA 아날로그 출력은 장치와 함께 제공되는 XMO2 교정 시트에 표시된 산소 범위에 맞게 공장에서 교정됩니다(부록 H, '교정 시트' 참조). 최초 시동 시 4~20mA 아날로그 출력에 대한 현장 확인 및/또는 교정을 수행해야 합니다. 이 작업은 다음 절차 중 하나를 이용해 수행할 수 있습니다.

- HMI를 통한 현장 교정
- 디지털 통신 교정

이 섹션에서는 1가스(오프셋 가스) 방식 또는 2가스(영점 가스 및 스패ن 가스) 방식을 이용한 XMO2pro 현장 교정 관련 정보를 제공합니다. 다음과 같은 구체적인 주제를 설명합니다.

- 공장 교정 절차
- 공장 교정 업데이트
- 필요한 교정 물질
- XMO2pro 준비 작업
- 1가스(오프셋 가스) 또는 2가스(영점 및 스패น 가스) 교정 수행 방법
- IDM 디지털 통신 교정 수행 방법

XMO2pro를 작동한 후에는 작업에 따라 대략 1~3개월 간격으로 현장 교정을 하는 것이 좋습니다.

3.5 공장 교정 절차

XMO2pro는 배송되기 전에 구매 시점에 지정된 %O₂ 범위에 맞게 공장에서 교정됩니다. 다음 표준 %O₂ 범위를 사용할 수 있습니다.

- 0~1%
- 0~5%
- 0~21%
- 0~50%*
- 80~100%*
- 0~2%
- 0~10%
- 0~25%
- 0~100%*
- 90~100%*

* 압력 보정 필요

또한 XMO2pro는 구매 시점에 지정된 보정 신호에 맞게 공장에서 교정됩니다. 다음과 같은 표준 보정 신호가 제공됩니다.

- 배경 가스 보정 - 표준 공장 교정에서는 N₂와 CO₂를 배경 가스로 사용합니다.
- 압력 보정 - 표준 공장 교정은 대기압(700~800mmHg)에 대한 교정입니다.

참고: 특수 배경 가스 및/또는 특수 압력 범위에 대한 보정 신호를 사용할 수 있습니다. 재고 여부, 가격 및 배송에 관한 자세한 내용은 Panametrics에 문의하십시오.

3.6 필요한 교정 물질

현장 교정을 수행하려면 다음 물질이 필요합니다.

- 오프셋 가스 - 1가스 %O₂ 교정용
- 영점 가스 - 2가스 O₂ 및/또는 4~20mA 출력 교정용
- 스펠 가스 - 2가스 O₂ 및/또는 4~20mA 출력 교정용

참고: 적절한 교정 가스는 장치와 함께 제공되는 XMO2pro 교정 데이터시트에서 확인할 수 있습니다(부록 H, '교정 시트' 예시 참조). 교정 정확도는 사용한 교정 가스의 정확도보다 높을 수 없습니다.

- Panametrics XMO2pro 교정 데이터시트
- 필요한 압력 및 유량으로 교정 가스를 XMO2pro 트랜스미터에 주입하는 데 필요한 샘플 시스템 또는 개별 구성품(유량계, 니들 밸브, 압력 게이지 등). 구체적인 설치 권장 사항은 2장, '설치'를 참조하십시오.
- 멀티미터 또는 전류계(4~20mA 출력 교정용)



경고!

XMO2pro 교정 가스로 폭발성 가스 혼합물을 사용해선 안 됩니다.

[이 페이지에는 내용 없음]

4장. HMI를 사용한 프로그래밍

XMO2pro는 공장에서 프로그래밍되기 때문에 바로 사용할 수 있습니다. 하지만 PC에서 HMI 또는 Modbus 클라이언트 소프트웨어를 사용하여 프로그래밍에 액세스할 수 있습니다.

4.1 XMO2pro 키패드

XMO2pro 분석기는 128 x 64, 흑백 LCD와 6키 자석 키패드를 제공합니다(그림 8 참조). 자석 키를 활성화하는 데 사용하는 자석 막대는 전면 패널 아래의 계량기 새시에 부착되어 있습니다. 작동자는 자석 막대를 원하는 키 위로 유리 뚜껑까지 밀어 키를 활성화합니다. 키 입력에 성공하면 LED가 켜집니다.

참고: 푸시 버튼 스위치는 키를 누르는 기능도 수행하지만 유리 뚜껑이 열린 상태에서 작동합니다. 덮개를 설치해야 하는 위험 지역에서는 푸시 버튼 스위치를 사용하지 마십시오.

자석 키패드를 사용하여 사용자 프로그램을 탐색합니다. 메뉴 맵을 순서대로 따라가도 좋고, 4개의 화살표 키를 사용하여 프롬프트 화면을 스크롤해도 됩니다.

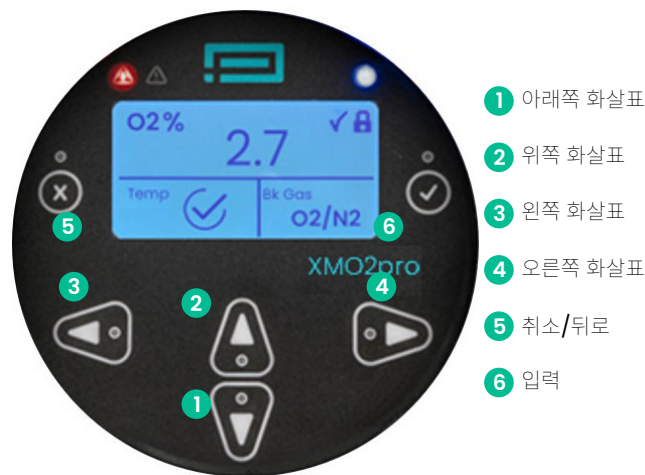


그림 8: 키패드 레이아웃

중요: XMO2pro 키패드를 사용하면 덮개를 제거하지 않고도 유리 전면판을 통해 기기를 프로그래밍할 수 있습니다. 따라서 장치가 위험 구역에 설치된 상태에서도 모든 프로그래밍 절차를 수행할 수 있습니다.

사용자는 키패드에 있는 6개 키를 사용하여 XMO2pro를 프로그래밍할 수 있습니다.

[✓] - 입력: 특정 옵션의 선택과 옵션 내 데이터 입력을 확정합니다.

[X] - 취소/뒤로: 사용자는 선택을 취소하거나 이전 옵션으로 돌아갈 수 있습니다.

[▲] [▼] - 위쪽/아래쪽 화살표: 사용자는 메인 메뉴 옵션 중 하나를 입력한 후 하위 메뉴를 탐색할 수 있습니다(입력 키 사용).

[◀] [▶] - 왼쪽/오른쪽 화살표: 사용자는 옵션의 선택 항목 중에서 특정 옵션으로 스크롤하거나 텍스트 항목의 문자로 스크롤할 수 있습니다.

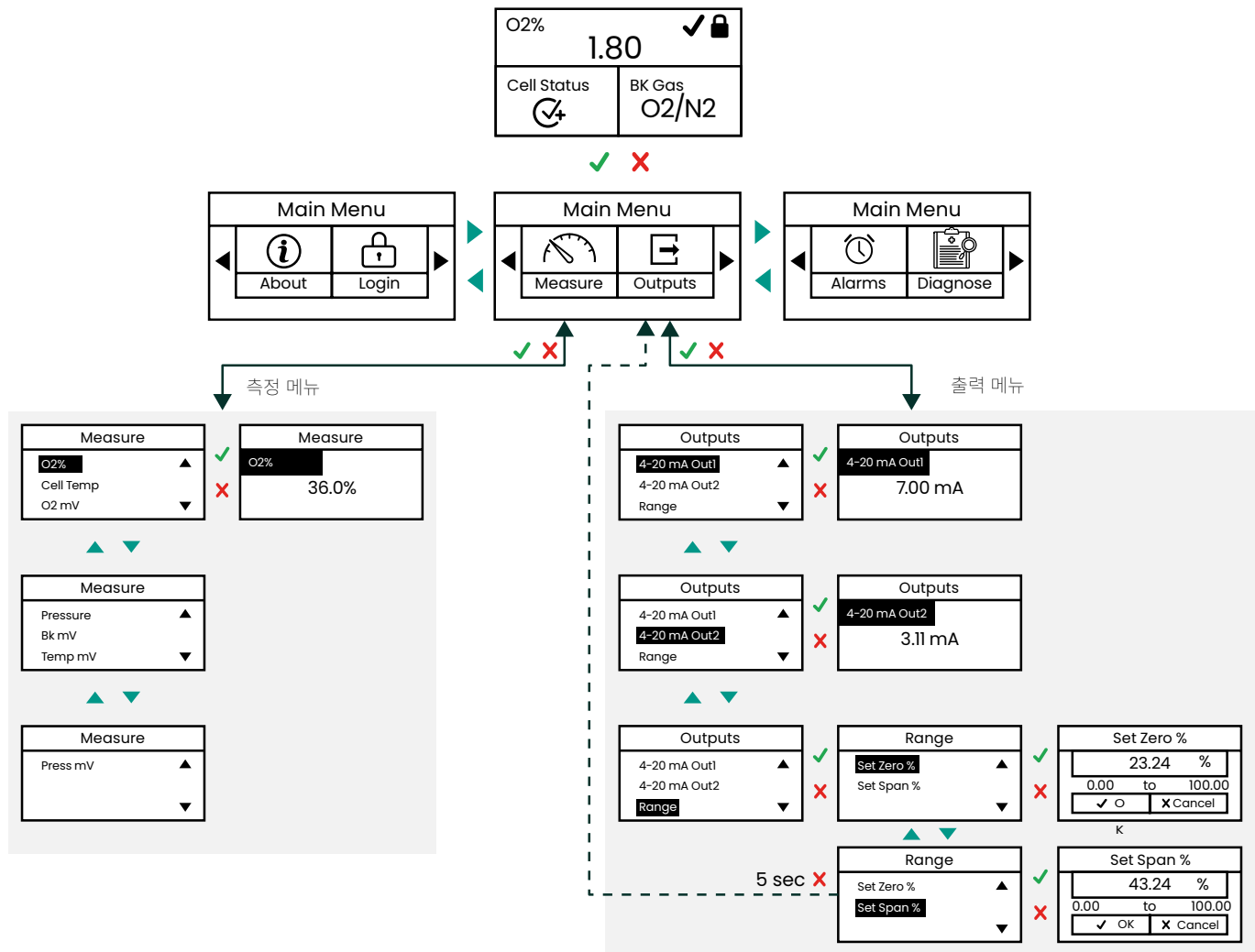


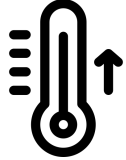
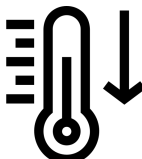
그림 9: XMO2pro 사용자 메뉴 스냅샷

XMO2pro 프로그래밍에 사용할 수 있는 탐색 옵션의 전체 개요는 59페이지의 부록 D에 나오는 전체 메뉴 맵을 참조하십시오.

4.2 대시보드

XMO2pro 대시보드 화면에서는 가스 분석기 성능과 관련된 주요 매개변수를 실시간으로 모니터링할 수 있습니다. 다음 판독값이 표시됩니다.

1. O2 %: 가스 혼합물 내 신호 가스 비율을 표시합니다. 신호 가스 농도 직접 측정치를 확인할 수 있습니다
2. 셀 온도 상태: 정확한 측정의 필수 요소인 셀의 현재 상태를 나타냅니다. 상태는 다음 아이콘을 사용하여 저온, 과온, 안정 온도로 표시됩니다.

	셀 온도가 설정값 초과
	셀 온도가 설정값 미만
	셀 온도가 올바른 수준

3. 배경 가스 이름: 배경 가스 혼합물의 이름을 표시합니다.

4.3 정보 메뉴

‘About(정보)’ 메뉴는 사용자에게 장치에 대한 다음 정보를 제공합니다.

1. 장치 이름
2. 일련 번호
3. 부품 번호(설정 문자열)
4. 펌웨어 버전
5. 안전 펌웨어 버전
6. 부트로더 버전

About	
Device	▲
Part Nr	
Serial Nr	▼

About	
FW Version	▲
SFW Version	
BL Version	▼

4.4 로그인 메뉴

‘Login(로그인)’ 메뉴는 작동자에게 다음 세 가지 기능을 제공합니다.

1. 장치에 로그인
2. 사용자 프로필 암호 변경
3. 로그아웃

Login
Password Login Change Password Logout

장치는 3가지 사용자 액세스 수준으로 설정됩니다(아래 그림 참조). 각 수준은 서로 다른 사용자가 액세스하고 편집할 수 있는 정보, 즉 읽기 전용 및 읽기-쓰기 권한의 다양한 수준을 정의합니다. 예를 들어 사용자 프로파일은 대비(contrast) 같은 일부 장치 수준 매개 변수만 설정할 수 있고 'Field Cal(현장 교정)'은 설정할 수 없지만, 관리자 프로파일은 'Field Cal(현장 교정)'을 설정할 수 있고 장치의 대비 수준도 조정할 수 있습니다. 다음 프로필 옵션을 사용할 수 있습니다.

1. 사용자
2. 관리자
3. SIL 사용자(SIL 장치 전용)

Login As
User Admin SIL User

암호를 잘못 입력할 때마다 3초 후에 시작되는 대기 시간이 활성화되며, 이후에도 암호를 잘못 입력하면 대기 시간이 두 배로 늘어납니다. 암호 로그인에 성공하면 대기 시간이 재설정됩니다.

기호	장치 키
U	위쪽 키
D	아래쪽 키
L	왼쪽 키
R	오른쪽 키

참고: 로그인하면 미터가 오프라인 상태가 되고 설정 모드에 진입합니다. 설정 모드에서는 미터가 계속 디지털 신호를 송수신하고 알람 릴레이를 출력하지만, 기본 4~20mA 출력을 3.8mA로 읽습니다. 온라인 모드로 돌아가서 측정을 재개하려면 반드시 로그아웃해야 합니다.

4.4.1 사용자로 로그인

장치에 사용자로 로그인하려면 로그인 메뉴로 이동하여 'Login As(다른 사용자로 로그인)'를 선택합니다. 제공되는 3가지 옵션 중에서 'User(사용자)'를 선택합니다. 해당 프로필의 암호를 입력하라는 메시지가 장치에 표시됩니다. 암호를 입력하고 OK(확인)를 누릅니다. 로그인에 성공하면 대시보드 화면으로 리디렉션되고 열린 자물쇠 아이콘과 숫자 1이 표시됩니다. 이 아이콘은 'USER(사용자)' 프로필 로그인을 나타냅니다. 암호가 잘못된 경우 'Login Error(로그인 오류)' 화면이 표시되고 로그인 화면으로 리디렉션됩니다.

참고: 기본 사용자 프로필 암호는 '▲▲▲▲▲▲▲▲'(위쪽 키 8번 입력)입니다. 고객은 이 암호로 최초 로그인할 수 있으며, 암호 변경 기능을 사용하여 대체 암호를 설정할 수 있습니다. 최초 시운전 시 기본 암호를 변경하는 것이 좋습니다. 현지 사이버 보안 지침을 참조하십시오.

The 'User Login' dialog box features a title bar with the text 'User Login'. Below the title bar is a row of four directional arrow icons: up, down, right, and left. At the bottom of the dialog box are two buttons: 'OK' with a checkmark icon and 'Cancel' with an 'X' icon.

4.4.2 관리자로 로그인

장치에 관리자로 로그인하려면 로그인 메뉴로 이동하여 'Login As(다른 사용자로 로그인)'를 선택합니다. 제공되는 3가지 옵션 중에서 'Admin(관리자)'를 선택합니다. 해당 프로필의 암호를 입력하라는 메시지가 장치에 표시됩니다. 암호를 입력하고 OK(확인)를 누릅니다. 로그인에 성공하면 대시보드 화면으로 리디렉션되고 열린 자물쇠 아이콘과 숫자 2가 표시됩니다. 이 아이콘은 'ADMIN(관리자)' 프로필 로그인을 나타냅니다.

참고: 기본 관리자 프로필 암호는 '▲▼▲▼▲▼▲▼'(위아래 키 네 번씩 입력)입니다. 사용자는 이 암호로 최초 로그인할 수 있으며, 암호 변경 기능을 사용하여 대체 암호를 설정할 수 있습니다. 최초 시운전 시 기본 암호를 변경하는 것이 좋습니다. 현지 사이버 보안 지침을 참조하십시오.

The 'Admin Login' dialog box features a title bar with the text 'Admin Login'. Below the title bar is a row of four directional arrow icons: up, down, right, and left. At the bottom of the dialog box are two buttons: 'OK' with a checkmark icon and 'Cancel' with an 'X' icon.

4.4.3 SIL 사용자로 로그인(SIL 전용)*

SIL 사용자 프로필은 장치에 대한 보증 테스트를 가능하게 하는 특별한 액세스 권한입니다. SIL 사용자 로그인은 다른 두 프로필과 다른 방식으로 작동합니다. SIL 사용자로 로그인하려면 교정 시트의 암호를 참조하십시오.

암호를 입력하고 암호 확인에 성공하면 열린 자물쇠 아이콘과 숫자 3이 표시되는 대시보드로 리디렉션됩니다. 이 아이콘은 'SIL USER(SIL 사용자)' 프로필을 나타냅니다.

The 'SIL Login' dialog box features a title bar with the text 'SIL Login'. Below the title bar is a row of four directional arrow icons: up, down, right, and left. At the bottom of the dialog box are two buttons: 'OK' with a checkmark icon and 'Cancel' with an 'X' icon.

* 분석기에 SIL 옵션이 있는 경우 XMO2pro 일련 번호 라벨의 설정 문자열을 확인하십시오.

참고: SIL 사용자 프로필의 암호는 교정 데이터시트에서 확인할 수 있습니다.

4.4.4 암호 변경

Change Password(암호 변경) 메뉴에서는 장치의 'USER(사용자)' 또는 'ADMIN(관리자)' 프로필 암호를 변경할 수 있습니다. 특정 프로필의 암호를 변경하려면 먼저 로그인해야 합니다. 로그인하지 않은 상태에서 암호를 변경하려고 하면 'LOGIN FIRST' 오류 화면이 표시됩니다.

암호 변경 화면이 나타나면 텍스트 상자 두 개가 표시됩니다. 첫 번째 텍스트 상자에는 새 암호를 입력하고, 두 번째 텍스트 상자에는 새 암호를 다시 입력해 암호를 확인해야 합니다. 두 암호가 일치하면 암호가 성공적으로 변경되고 대시보드로 리디렉션됩니다.

Change For	
User	▲
Admin	▼

Change PWD: User	
▲▼▶◀	
▲▼▶◀	
✓ OK	✗ Cancel

4.5 오류 처리/알람

'Alarms(알람)' 메뉴를 사용하면 XMO2pro가 다양한 오류 상태에 응답하는 방식을 설정할 수 있습니다. 기본 메뉴에서 알람 메뉴 옵션을 클릭하면 아래 그림과 같은 창이 표시됩니다. 아무 옵션이나 클릭하면 해당 옵션의 창이 열립니다.

Configure Alarms	
Analog Alarms	▲
Digital Alarms	
Trip Points	▼

위의 창에는 다음과 같은 각 오류 상태에 대한 옵션/버튼이 있습니다.

1. 감시 장치 오류
2. 히터 오류
3. ADC 오류
4. DAC 오류
5. MCU 오류
6. 데이터 오류
7. 브라운아웃 오류
8. 온도 초과
9. 온도 미만
10. 조기 경고 미만
11. 조기 경고 초과
12. 가스 초과
13. 가스 미만
14. 교정 오류
15. 시스템 오류

위의 오류 상태에 대한 XMO2pro의 응답을 설정하려면, 위 창에서 해당 버튼을 클릭하고 관련 섹션으로 이동하여 지침을 확인합니다.

표 3: 알람 릴레이 및 오류 상태

No.	오류	기본 mA	알람 릴레이	의미
1	감시 장치 오류	21mA	HH 알람	펌웨어가 응답하지 않음
2	열 오류	21mA	HH 알람	히터 하드웨어 결함 감지됨
3	ADC 오류	21mA	HH 알람	입력 하드웨어 결함 감지됨
4	DAC 오류	21mA	HH 알람	출력 하드웨어 결함 감지됨
5	MCU 오류	21mA	HH 알람	펌웨어에 심각한 결함 발생
6	데이터 오류	21mA	HH 알람	복구할 수 없는 데이터 손실 감지됨
7	브라운아웃 오류	3.6mA	HH 알람	전원 공급이 충분하지 않음
8	온도 초과	20.5mA	H 알람	셀이 너무 뜨거움(예열 중에는 정상)
9	온도 미만	3.8mA	H 알람	셀이 예열 중(예열 중에는 정상)
10	조기 초과	20.5mA	L 알람	가스 비율이 조기 낮음 트립 지점 미만
11	조기 미만	3.8mA	L 알람	가스 비율이 조기 높음 트립 지점 초과
12	가스 초과	21mA	LL 알람	가스 비율이 알람 높음 트립 지점 초과
13	가스 미만	3.6mA	LL 알람	가스 비율이 알람 낮음 트립 지점 미만
14	교정 오류	21mA	HH 알람	교정 정정을 적용할 수 없음
15	시스템 오류	21mA	HH 알람	시스템 결함이 감지됨

조기 미만, 조기 초과, 가스 미만 및 가스 초과 알람은 트립 지점과 연결되어 있으며, 가스 비율이 지정된 트립 지점을 초과할 때 트리거 됩니다. 조기 낮음/높음 알람 및 트립 지점 작동 방식은 그림 10을 참조하십시오.

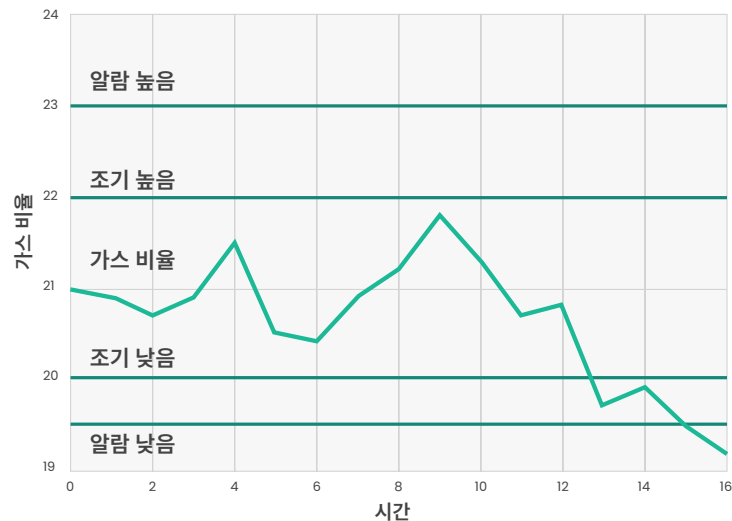


그림 10: 초기 낮음/높음 알람 및 트립 지점 작동

‘Analog Alarms(아날로그 알람)’ 메뉴를 사용하면 XMO2pro의 각 특정 오류 상태에 대한 보조 4~20mA 출력의 오류 처리를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. 기본 메뉴에서 알람 메뉴를 클릭하면 아래 그림과 같은 창이 열립니다. 아무 옵션이나 클릭하면 해당 옵션의 창이 열립니다.

Analog Alarms		
Watch Dog Err	✓	▲
Heat Err	✓	
ADC Err	✓	▼

위 창에는 표 3에 나열된 다음 각 오류 상태에 대한 옵션/버튼이 있습니다. 나열된 오류 상태에 대한 XMO2pro의 응답을 설정하려면, 위 창에서 해당 버튼을 클릭하고 관련 섹션으로 이동하여 지침을 확인합니다.

4.5.1 아날로그 알람

‘Analog Alarms(아날로그 알람)’ 메뉴를 사용하면 보조 4~20mA 출력에 대한 오류 처리를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다. 창은 아래 그림과 유사합니다. 이 알람을 비활성화하면 보조 4~20mA 출력을 통해 신호를 받지 않게 됩니다.

Watch Dog Err	
• mA Enable	▲
mA Disable	▼

‘mA Enable(mA 활성화)’을 클릭하면 아래 그림과 유사한 창이 열립니다.

Watch Dog Err	
4.56 mA	
0.00	to 24.00
✓ OK	✗ Cancel

텍스트 상자에 원하는 오류 mA 출력을 입력하고 입력 키를 클릭하여 입력을 확인합니다.

4.5.2 디지털 알람

‘Digital Alarms(디지털 알람)’ 옵션을 사용하면 알람 릴레이에 대한 오류 처리를 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. 창은 아래 그림과 유사합니다.

Digital Alarms		
Watch Dog Err	✓	▲
Heat Err	✓	
ADC Err	✓	▼

Watch Dog Err	
• Enable	▲
Disable	▼

오류 상태를 선택한 후 활성화를 클릭하면 오류 상태에 대한 신호가 알람 릴레이를 통해 전송되지 않습니다. 전송이 끝나면 오류 처리 기 창으로 돌아갑니다.

4.5.3 트립 지점

‘Trip Points(트립 지점)’ 옵션을 사용하면 가스 비율 알람 트립 지점을 지정할 수 있습니다. 창은 아래 그림과 유사합니다.

Alarms	
Alarm Low	▲
Alarm High	
Early Low	▼

Alarm High	
4.56	%
-20	to 120
✓ OK	✗ Cancel

트립 지점을 클릭하면 위 그림과 유사한 텍스트 상자가 창에 표시됩니다. 알람이 울리게 되는 가스 비율을 입력합니다. 텍스트 상자에 출력한 후 다음 항목/입력을 클릭하여 입력을 확정합니다. 설정된 가스 비율은 임계값이며, 임계값을 초과하면 알람이 트리거됩니다. 전송이 끝나면 오류 처리기 창으로 돌아갑니다.

4.6 설정 표시

‘Display Config(설정 표시)’ 메뉴에서 작동자는 4가지 옵션을 통해 디스플레이를 사용자 지정할 수 있습니다. 메뉴는 기본 메뉴의 ‘Config(설정)’ 메뉴에서 확인할 수 있습니다.

1. Invert Display(디스플레이 반전)(색상 구성 반전)
2. Contrast(대비)(대비 조정)
3. Language(언어)
4. Units(단위)(단위 체계 변경)

Display Config	
Invert Display	▲
Contrast	
Language	▼

4.6.1 대비 설정

LCD 디스플레이의 대비 설정을 조정하려면 ‘Config(설정)’ 메뉴로 이동하여 ‘Display Config(디스플레이 설정)’를 선택합니다. ‘Contrast(대비)’를 선택하면 아래 화면이 표시됩니다.

Display Config	
Contrast	
22	
✓ OK	

장치의 왼쪽/오른쪽 화살표 키를 사용하여 LCD의 대비를 낮추거나 높입니다. 완료되면 입력 키를 누릅니다.

4.6.2 디스플레이 반전

LCD 색상을 검은색에서 흰색으로 또는 그 반대로 전환할 수 있습니다. 두 모드를 전환하려면 'Display Config(디스플레이 설정)' 메뉴에서 'Invert Display(디스플레이 반전)' 옵션을 선택하고 OK(확인)를 클릭합니다.

Display Config	
Invert Display?	
✓ OK	✗ Cancel

4.6.3 단위

이 기능을 통해 고객은 매개변수 판독 시 미터법과 야드파운드법을 전환할 수 있습니다. 예: 셀 온도를 섭씨(미터법) 또는 화씨(야드파운드법)로 표시합니다. 기본적으로 단위계는 미터법이지만, 사용자는 원할 때마다 두 단위계를 유연하게 전환할 수 있습니다.

Units	
• Metric	▲
Imperial	▼

4.7 Modbus 매개변수

'Modbus 매개변수'는 작동자에게 다음과 같은 설정 가능한 매개변수를 제공합니다.

1. Modbus 포트
2. Modbus 슬레이브 ID
3. 전송 속도
4. 패리티
5. 비트 수
6. 정지 비트

Modbus Params	
Modbus Port	▲
Modbus Slave ID	
Baud Rate	▼

4.7.1 모드

장치에서 Modbus를 활성화 또는 비활성화합니다. 활성화된 Modbus 매개변수는 설정할 수 없습니다. 다음 매개변수 중 하나를 설정하려면 Modbus를 비활성화하고 원하는 매개변수를 변경하십시오.

Modbus Mode	
Enable	▲
Disable	▼

4.7.2 포트

Modbus 통신은 포트 2개를 통해 사용할 수 있습니다. HMI를 통해 다음 중 하나를 선택할 수 있습니다.

1. RS232
2. RS485

Modbus Port	
• RS232	▲
RS485	▼

4.7.3 슬레이브 ID

Modbus 슬레이브 ID는 Modbus 매개변수 메뉴를 사용하여 1~247로 설정할 수 있습니다.

Modbus Slave ID	
10	
0	to 247
✓ OK	✗ Cancel

4.7.4 전송 속도

이 장치는 Modbus 통신을 위한 다양한 전송 속도를 지원합니다. 아래 옵션을 선택할 수 있습니다.

1. 9600
2. 14400
3. 19200
4. 68400
5. 57600
6. 115200

Modbus Params	
Baud Rate	
115200	

4.7.5 패리티

이 장치는 Modbus에 대한 세 가지 패리티 옵션을 지원합니다.

1. 홀수
2. 짝수
3. 없음

Parity	
Odd	▲
Even	
• None	▼

4.7.6 비트 수

정지 비트에는 두 가지 옵션이 있습니다.

1. 7비트
2. 8비트

# of Bits	
• 7	▲
8	▼

4.8 초기화

초기화 메뉴는 'Config(설정)' 메뉴에서 사용할 수 있으며 작동자에게 두 가지 옵션을 제공합니다.

1. Restore Previous(이전 설정으로 복원) - 장치의 이전 설정을 복원합니다.
2. Restore Factory(공장 설정으로 복원) - 장치의 공장 설정을 복원합니다.

Factory Reset	Factory Reset
Reset Previous ▲ Reset Original ▼	Restore Original? ☒ OK ☐ Cancel

4.9 결함 및 알람

'Faults and Alarms(결함 및 알람)' 메뉴는 작동자에게 장치 작동 중에 활성화, 트리거 또는 비활성화된 알람에 대한 요약を提供합니다. 'Faults and Alarms(결함 및 알람)' 메뉴는 'Diagnose(진단)' 메뉴에 있습니다.

Main Menu		Diagnose
  Alarms Diagnose	Faults & Alarms ▲ Proof Test ▼	

다음 아이콘은 알람 작동을 나타냅니다.

아이콘	작동
	알람 활성화됨
	알람 비활성화됨
	알람 트리거됨

4.10 보증 테스트(SIL 전용)

보증 테스트를 사용하면 장치를 스트레스 테스트하여 SIL 인증을 유지할 수 있습니다. 'Proof Tests(보증 테스트)' 메뉴는 'Diagnose (진단)' 메뉴에 있습니다. 이 메뉴는 다음과 같은 옵션을 제공합니다.

1. 보증 테스트 모드
2. 솔레노이드 테스트
3. 릴레이 테스트
4. NAMUR 테스트
5. 알람 테스트
6. CH1 테스트
7. CH2 테스트

보증 테스트를 활성화하려면 'Proof Test Mode(보증 테스트 모드)'를 선택하고 Enable(활성화)을 클릭합니다.

Proof Tests	Proof Tests
Proof Test Mode ▲ Test Solenoids ▼ Test Relays ▼	• Enable ▲ Disable ▼

4.10.1 솔레노이드 테스트

이 메뉴는 장치의 두 솔레노이드를 모두 테스트하거나 한 번에 하나씩 테스트하는 옵션을 제공합니다. 이 메뉴는 솔레노이드를 테스트하는 네 가지 옵션을 제공합니다.

1. SOL_NONE
2. SOL 1
3. SOL 2
4. SOL BOTH

Proof Tests		Test Solenoids	
Proof Test Mode	▲	SOL NONE	SOL 1
Test Solenoids		SOL 2	SOL BOTH
Test Relays	▼		

4.10.2 릴레이 테스트

이 메뉴는 장치의 릴레이를 테스트할 수 있는 옵션을 제공합니다. 이 메뉴는 릴레이를 테스트하는 네 가지 옵션을 제공합니다.

1. Relay LL (Low-Low)
2. Relay L (Low)
3. Relay H (High)
4. Relay HH (High-High)

Proof Tests		Test Relays	
Proof Test Mode	▲	Relay LL	Relay L
Test Solenoids		Relay H	Relay HH
Test Relays	▼		

4.10.3 NAMUR 테스트

이 메뉴는 장치에서 NAMUR을 테스트할 수 있는 옵션을 제공합니다. 이 메뉴는 다음과 같은 네 가지 옵션을 제공합니다.

1. NAMUR LL (Low-Low)
2. NAMUR L (Low)
3. NUMAR H (High)
4. NAMUR HH (High-High)

Proof Test		Test Namur	
Test NAMUR	▲	NAMUR LL	NAMUR L
Test Alarms		NAMUR H	NAMUR HH
Test 4-20 mA Out1	▼		

4.10.4 알람 테스트

이 메뉴는 섹션 4.5에 설명된 것처럼 15개의 알람을 모두 테스트하는 옵션을 제공합니다. 테스트할 알람을 선택하고 활성화를 클릭합니다.

Proof Test	Test Alarms
Test NAMUR ▲	Watch Dog Err ▲
Test Alarms	Heat Err
Test 4-20 mA Out1 ▼	ADC Err ▼

4.10.5 4~20mA Out1 테스트

이 옵션을 사용하면 채널 1에 대한 4~20mA 출력을 테스트할 수 있습니다. '보증 테스트(Proof Test)' 메뉴에서 'Test CH1(CH1 테스트)' 옵션을 선택한 후 테스트할 mA 값을 입력합니다.

Proof Test	Test 4-20 mA Out1
Test 4-20 mA Out1 ▲	8.01 mA
Test 4-20 mA Out2 ▼	0.00 to 24.00
	✓ OK ✗ Cancel

4.10.6 4~20mA Out2 테스트

이 테스트는 위 섹션에서 설명한 채널 1 테스트와 동일합니다.

Proof Test	Test 4-20 mA Out2
Test 4-20 mA Out1 ▲	03.60 mA
Test 4-20 mA Out2 ▼	0.00 to 24.00
	✓ OK ✗ Cancel

[이 페이지에는 내용 없음]

5장. Modbus를 사용한 프로그래밍

Modbus 통신 프로토콜을 사용하면 데이터를 읽고 쓰며, 실시간 및 진단 데이터를 숫자 형식으로 기록 및 확인할 수 있습니다.

참고: XMO2pro를 프로그래밍하기 전에 Modbus 클라이언트 소프트웨어를 PC에 올바르게 설치했는지 확인하십시오.

5.1 정보 메뉴

About(정보) 메뉴는 장치에 대한 다음 정보를 제공합니다.

1. 장치 일련 번호
2. 장치 부품 번호
3. 장치 펌웨어 버전
4. 장치 안전 펌웨어 버전
5. 장치 부트로더 버전

Modbus 맵에서 이러한 항목에 해당하는 레지스터를 찾을 수 있습니다. 서비스에서만 수정할 수 있는 읽기 전용 레지스터입니다.

5.2 로그인

XMO2pro는 아래의 3가지 프로파일로 설정되며, 각 프로파일은 저마다 읽기 전용 및 읽기-쓰기 권한의 수준이 다릅니다. 예를 들어 사용자 프로파일은 대비(contrast) 같은 일부 장치 수준 매개변수만 설정할 수 있고 'Field Cal(현장 교정)'은 설정할 수 없지만, 관리자 프로파일은 'Field Cal(현장 교정)'을 설정할 수 있고 장치의 대비 수준도 조정할 수 있습니다. 다음 프로파일 옵션을 사용할 수 있습니다.

프로파일	USER_ID
사용자	1
관리자	2
SIL 사용자	3

5.2.1 사용자로 로그인

Modbus를 통해 사용자로 로그인하려면 'USER_ID' 레지스터에 입력하고 ID를 1로 설정합니다. 위의 표를 참조하십시오. 'PWD_LOGIN' 레지스터에 암호를 입력합니다. 암호가 확인되면 Modbus 클라이언트가 'OK(확인)' 상태가 됩니다.

참고: 기본 사용자 프로파일 암호는 '7951'입니다. 고객은 이 암호로 최초 로그인할 수 있으며, 암호 변경 기능을 사용하여 대체 암호를 설정할 수 있습니다. 최초 시운전 시 기본 암호를 변경하는 것이 좋습니다. 현지 사이버 보안 지침을 참조하십시오.

5.2.2 관리자로 로그인

Modbus를 통해 관리자로 로그인하려면 USER_ID 레지스터에 입력하고 2로 설정합니다. 위의 표를 참조하십시오. 'PWD_LOGIN' 레지스터에 암호를 입력합니다. 암호가 확인되면 Modbus 클라이언트가 'OK(확인)' 상태가 됩니다.

참고: 기본 관리자 프로파일 암호는 '7852'입니다. 고객은 이 암호로 최초 로그인할 수 있으며, 암호 변경 기능을 사용하여 대체 암호를 설정할 수 있습니다. 최초 시운전 시 기본 암호를 변경하는 것이 좋습니다. 현지 사이버 보안 지침을 참조하십시오.

5.2.3 SIL 사용자로 로그인(SIL 전용)

SIL 사용자 프로파일은 장치에 대한 보증 테스트를 가능하게 하는 특별한 액세스 권한입니다. SIL 사용자 로그인은 다른 두 프로파일과 다른 방식으로 작동합니다. SIL 사용자로 로그인하려면 다음을 수행합니다.

획득한 암호가 있다면 암호를 PWD_LOGIN 레지스터에 입력합니다. 암호가 확인되면 Modbus 클라이언트가 'OK(확인)' 상태가 됩니다. (레지스터 정보는 51페이지의 부록 A, 'Modbus 맵' 참조)

참고: HMI 및 Modbus 모두에 대한 SIL 프로파일 로그인 암호는 교정 인증서에서 확인할 수 있습니다.

5.1 암호 변경

특정 사용자 프로파일의 암호를 변경하려면 해당 프로파일 사용하여 로그인해야 합니다. 그런 다음 PWD_CHANGE 레지스터에서 원하는 새 암호를 입력합니다. Modbus에 OK가 표시되면, 암호가 성공적으로 변경되었다는 뜻입니다.

5.1 오류 처리기/알람

'Alarms(알람)' 메뉴를 사용하면 XMO2pro가 다양한 오류 상태에 응답하는 방식을 설정할 수 있습니다. XMO2pro 알람에 액세스하려면 아래의 Modbus 맵을 참조하십시오.

알람을 활성화 또는 비활성화하려면 알람을 활성화하는 비트 마스크인 ANALOG_ALARMS_EN 레지스터에 입력해야 합니다. 알람이 활성화되면, 알람이 트리거되는 알람 mA 값을 설정할 수 있습니다.

맵에는 다음 각 오류 상태에 대한 레지스터가 있습니다.

레지스터	알람
ALARM_01_MA	감시 장치 오류
ALARM_02_MA	히터 오류
ALARM_03_MA	ADC 오류
ALARM_04_MA	O2 DAC 오류
ALARM_05_MA	MCU 오류
ALARM_06_MA	데이터 오류
ALARM_07_MA	브라운아웃 오류
ALARM_08_MA	온도 초과
ALARM_09_MA	온도 미만
ALARM_10_MA	조기 경고 미만
ALARM_11_MA	조기 경고 초과
ALARM_12_MA	가스 초과
ALARM_13_MA	가스 미만
ALARM_14_MA	교정 오류
ALARM_15_MA	시스템 오류

위에 나열된 모든 XMO2pro 오류 상태를 프로그래밍하려면, 프로그래밍하려는 알람에 해당하는 레지스터에 입력해야 합니다. 오류 발생 시 생성할 Modbus 맵에 제공된 범위 내 mA 출력을 입력합니다.

6장. HMI를 사용한 교정

6.1 테스트 및 트림

4~20mA 출력 명령을 사용하면 XMO2pro가 레코더나 디지털 멀티미터 같은 외부 장치로 보내는 출력을 재교정할 수 있습니다. Test and Trim(테스트 및 트림) 메뉴를 선택하면 다음 옵션이 제공됩니다.

트림 기능은 영점과 스패ن 지점을 원하는 값으로 정의하여 4~20mA 출력 신호를 교정합니다. 테스트 기능을 사용하면 임의의 값을 4~20 출력으로 구동하고 업데이트된 트림 설정을 저장하기 전에 적용하여 설정을 확인할 수 있습니다.

트림을 실행하려면 'Cal(교정)' 메뉴에서 'Test and Trim(테스트 및 트림)' 옵션을 선택합니다. 다음과 같은 옵션이 표시됩니다.

1. **Channel Select**(채널 선택) - 트림을 적용할 채널을 결정합니다.
2. **Trim**(트림) - 트림 기능 워크플로를 시작합니다.
3. **Test**(테스트) - 트림 설정을 테스트하기 위한 값을 할당합니다.
4. **Discard Trim**(트림 삭제) - 현재 트림 설정을 삭제합니다.
5. **Save Trim**(트림 저장) - 현재 트림 설정을 계속 사용합니다.

Test & Trim	
Channel Select	▲
Trim	
Test	▼

6.1.1 채널 선택

고객은 채널 1 또는 채널 2로 전환하여 트림 설정을 적용할 수 있습니다.

Channel Select	
4-20 mA Out1	▲
● 4-20 mA Out2	
	▼

6.1.2 트림

다음 매개변수에 대해 지정된 순서대로 숫자 입력을 요청하여 트림 워크플로를 시작합니다.

1. **Set Zero mA** - Desired Zero Point(영점 mA 설정 - 원하는 영점)
2. **Set Measured Zero mA** - Measured Zero Point(측정된 영점 mA 설정 - 측정된 영점)
3. **Set Span mA** - Desired Span Point(스팬 mA 설정 - 원하는 스패ن 지점)
4. **Set Measured Span mA** - Measured Span Point(측정된 스패ن mA 설정 - 측정된 스패ن 지점)

위의 워크플로가 완료되면 'Test(테스트)' 메뉴로 리디렉션됩니다.

Set Zero mA	
21.40	mA
0.00	to 24.00
✓ OK	✗ Cancel

Measured Zero mA	
21.20	mA
-48.00	to 48.00
✓ OK	✗ Cancel

6.1.3 테스트

테스트 모드를 활성화하면 새로 설정된 트림 설정이 일시적으로 활성화됩니다. 새 트림 설정에 따라 트림할 mA 값을 입력하라는 메시지가 표시됩니다. Test Mode(테스트 모드)에서 멀티미터 또는 레코더를 사용하여 새 트림 값의 작동을 확인할 수 있습니다. 신호가 만족스럽지 않다면 트림 삭제를 사용하여 설정을 삭제하고, 만족스럽다면 설정을 저장할 수 있습니다.

Test	
Set mA (Simulated)	▲
	▼

Simulated mA	
21.10	mA
0.00	to 24.00
✓ OK	✗ Cancel

6.1.4 트림 삭제 및 트림 저장

현재 트림 설정을 삭제/저장합니다.

	
Discard Trim?	
✓ OK	✗ Cancel

	
Save Trim?	
✓ OK	✗ Cancel

6.2 현장 교정

‘Field Cal(현장 교정)’ 옵션을 선택하면 아래 그림과 유사한 창이 열립니다.

Field Cal	
Configure Cal	▲
Perform Cal	
Calibration Drifts	▼

‘Field Cal(현장 교정)’ 옵션은 다음과 같은 7가지 선택지를 제공합니다.

1. Configure Cal(교정 설정) - 교정 유형 및 매개변수 설정
2. Perform Cal(교정 수행) - XMO2pro 교정
3. Calibration Drifts(교정 편차) - 영점 및 스펠 가스의 편차 비율 나열
4. Hold Last Value(마지막 값 유지) - 마지막으로 교정된 값 유지
5. Abort Cal(교정 중단) - 현장 교정 프로세스 중단
6. Clear Cal(교정 지우기) - 마지막 교정 지움
7. Save Cal(교정 저장) - 현재 교정을 플래시 메모리에 저장

참고: Next Item/Enter(다음 항목/입력) 버튼을 클릭하면 옵션 버튼 위의 상태 표시줄에 나열된 옵션이 선택됩니다(위 그림의 Perform Cal(교정 수행)). 모든 창의 상태 표시줄에 나열된 옵션은 해당 메뉴를 마지막으로 사용했을 때 선택된 옵션입니다.

'Field Cal(현장 교정)' 선택 사항 중 하나를 클릭하면 해당 기능을 수행할 수 있는 새 창이 열립니다. 각 옵션에 대한 자세한 설명을 보려면 해당 섹션으로 이동하십시오.

6.2.1 교정 설정

'Configure Cal(교정 설정)' 옵션을 사용하면 현장 교정 유형과 다양한 교정 매개변수를 변경할 수 있습니다. 'Configure Cal(교정 설정)' 버튼을 클릭하면 아래 그림과 같은 창이 열립니다.

Configure Cal	
Before Delay Time	▲
After Delay Time	▼
Max Total Drift	▼

원하는 옵션 버튼을 클릭하고 관련 섹션으로 이동하여 해당 옵션에 대한 설명을 봅니다.

6.2.1.1 현장 교정 유형

일반적인 'Field Cal Type(현장 교정 유형)' 창은 아래 그림과 같습니다.

Field Cal Type	
• 1 Point (Offset)	▲
2 Point (Zero/Span)	▼

중요: 공장 설정은 2점(영점/스팬) 교정 유형입니다.

해당 버튼을 클릭하여 원하는 교정 유형을 선택합니다. 그런 다음 오른쪽에 있는 아무 버튼을 클릭하여 'Configure Cal(교정 설정)' 창으로 돌아갑니다.

6.2.1.2 현장 교정 비율

'Config Cal(교정 설정)' 메뉴에서는 두 가지 현장 비율 옵션을 사용할 수 있습니다.

1. 영점 현장 교정
2. 스패 현장 교정

위의 옵션은 사용할 영점 및 스패 교정 가스의 산소 비율을 지정하는 용도로 사용됩니다(값은 가스 실린더와 일치해야 합니다). 권장 가스는 XMO2pro 교정 데이터시트에서 확인할 수 있습니다. 'Zero Field Cal(영점 현장 교정)' 버튼을 클릭하여 영점 가스 내 산소의 비율을 입력합니다. 아래 그림과 유사한 창이 열립니다.

Zero Field Cal %	
21.00	%
0.00	to 100.00
✓ OK	✗ Cancel

텍스트 상자에 영점 가스 산소 비율을 입력하고 Enter(입력) 버튼을 클릭하여 항목을 확인합니다(기존 비율을 변경하지 않고 창을 종료하려면 이전 항목(Previous Item) 또는 페이지 나가기(Exit Page) 버튼을 클릭합니다).

중요: 공장 설정은 0.00% 영점 가스 및 20.93% 스패 가스(공기)입니다.

위 절차를 반복하여 스패 교정 가스 산소 비율을 입력합니다. 그런 다음 오른쪽에 있는 아무 버튼을 클릭하여 'Configure Cal(교정 설정)' 창으로 돌아갑니다.

6.2.1.3 지연 전 시간

'Before Delay Time(지연 전 시간)' 버튼을 클릭하면 아래 그림과 유사한 창이 열립니다. 지연 전 시간을 입력하면 영점 및 스패 교정 지점 모두에 지연 전 시간이 설정됩니다.

텍스트 상자에 원하는 영점/스패 지점 지연 전 시간을 분 및 초 단위로 입력합니다. 그런 다음 Next Item/Enter(다음 항목/입력) 버튼을 클릭하여 항목을 확인합니다(기존 값을 변경하지 않고 창을 종료하려면 이전 항목(Previous Item) 또는 페이지 나가기(Exit Page) 버튼 클릭).

Before Delay Time	
11:34	
MM:SS	
✓ OK	✗ Cancel

6.2.1.4 지연 후 시간

위 섹션의 절차를 반복하여 영점 및 스패 지점 모두에 대한 지연 후 시간을 설정합니다.

After Delay Time	
11:34	
MM:SS	
✓ OK	✗ Cancel

6.2.1.5 최대 총 편차

'Max Total Drift(최대 총 편차)'는 허용 가능한 최대 총 교정 편차이며, 전체 스케일 판독값의 비율로 표시됩니다. 이 옵션을 선택하면 아래 그림과 유사한 창이 열립니다.

Max Total Drift	
34.00	
-1000.00 to 1000.00	
✓ OK	✗ Cancel

텍스트 상자에 원하는 전체 스케일 판독값의 비율을 입력하고 Next Item/Enter(다음 항목/입력) 버튼을 클릭하여 항목을 확인합니다(기존 비율을 변경하지 않고 창을 종료하려면 이전 항목(Previous Item) 또는 페이지 나가기(Exit Page) 버튼 클릭).

6.2.2 교정 수행

'Perform Cal(교정 수행)' 버튼을 클릭하면 아래 그림과 유사한 창이 열립니다.

Perform Cal	
Zero Field Cal	▲
Span Field Cal	▼

‘Zero Field Cal(영점 현장 교정)’ 버튼을 클릭하여 영점 교정을 수행하거나 ‘Span Field Cal(스팬 현장 교정)’ 버튼을 클릭하여 스패ن 지점을 교정합니다. 두 경우 모두 아래 그림과 비슷한 창이 열립니다.

Perform Cal: Zero Point	
Yes	▲
	▼

‘Yes(예)’를 클릭하여 교정을 수행하거나 ‘Abort Field Cal(현장 교정 중단)’을 클릭하여 교정을 중지하고 이전 메뉴로 돌아갑니다. 완료된 교정 결과는 아래 그림에 나와 있습니다.

Stablizing!		Cal Ready!	
02%	38.10%	02%	40.00%
Err%	0.40%	Err%	0.00%

6.2.3 교정 편차

‘Calibration Drifts(교정 편차)’ 옵션을 사용하면 마지막 교정 수행 후 영점과 스패ن 지점 모두에서의 현재 교정 편차를 확인할 수 있습니다. 이 버튼을 클릭하면 아래 그림과 유사한 창이 열립니다.

Calibration Drifts		
	Zero	Span
Drift Prev.	21.22	3.00
Drift Fact.	54.78	67.00

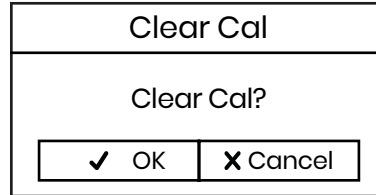
아무 버튼이나 클릭하여 기본 ‘Field Cal(현장 교정)’ 창으로 돌아갑니다.

6.2.4 교정 지우기

‘Clear Calibration(교정 지우기)’ 옵션의 창은 아래 그림과 유사합니다.

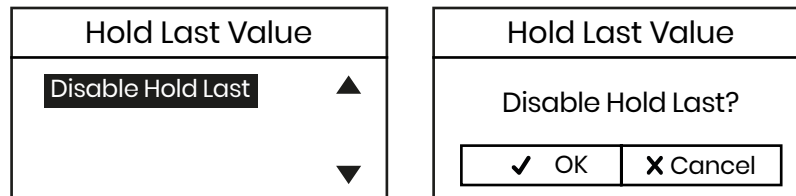
Field Cal	
Hold Last Value	▲
Abort Cal	
Clear Cal	▼

'Yes(예)' 버튼을 클릭하여 가장 최근 교정을 지우거나, 'No(아니요)', 'Previous Item(이전 항목)' 또는 'Exit Page(페이지 나가기)' 버튼을 클릭하여 가장 최근 교정을 지우지 않고 창을 닫습니다. Yes(예) 버튼을 클릭하면 아래 그림과 유사한 확인 화면이 열립니다.



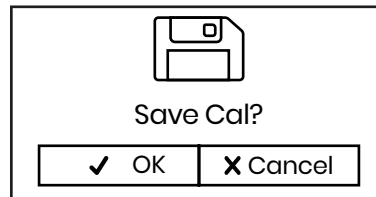
6.2.5 마지막 값 유지

현장 교정 수행이나 교정 매개변수 설정은 물론, 마지막으로 교정한 값을 유지하도록 XMO2pro를 프로그래밍할 수 있습니다. 이 작업을 수행하려면 'Hold Last Value(마지막 값 유지)' 버튼을 클릭합니다. 버튼에 'Disable Hold Last(마지막 값 유지 비활성화)' 텍스트가 표시됩니다. Hold Last Value(마지막 값 유지) 프로그래밍을 취소하려면 이 새 버튼을 클릭합니다. 이 버튼을 클릭하여 매개변수의 두 가지 상태를 전환할 수 있습니다(현재 상태는 버튼에 기록되지 않은 상태입니다).

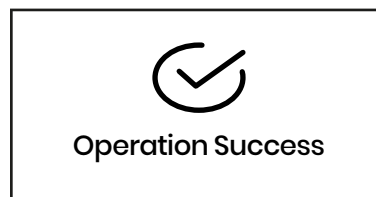


6.2.6 교정 저장

'Save Calibration(교정 저장)' 옵션의 창은 아래 그림과 유사합니다



OK(확인)를 클릭하면 현재 교정이 저장되고 플래시 메모리에 유지됩니다. 저장 작업이 성공하면 아래 그림과 같은 알림 화면이 표시됩니다.



작업이 실패하면 아래 그림과 같은 화면이 표시됩니다.



7장. Modbus를 사용한 교정

7.1 테스트 및 트림

트림 절차는 다음과 같이 Modbus를 통해 설정할 수 있습니다.

1. TRIM_CH - 채널 선택(Ch 1 또는 Ch 2)을 눌러 트림 설정을 적용합니다.
2. TRIM_MA - 원하는 mA 값을 입력합니다.
3. TRIM_MEASURED - 측정된 mA 값을 입력합니다.
4. TRIM_SAVE -
 - a. 트림을 삭제하려면 0을 씁니다.
 - b. 트림을 유지하려면 1을 씁니다.
 - c. 4mA의 트림 지점을 저장하려면 4를 씁니다.
 - d. 20mA의 트림 지점을 저장하려면 20을 씁니다.
 - e. Verify Mode(확인 모드)를 활성화하려면 12를 씁니다.

워크플로는 다음과 같습니다.

1. TRIM_CH에 기록하여 원하는 채널을 선택합니다.
2. TRIM_MA에 원하는 4mA 지점을 입력합니다.
3. 4mA 지점에 대한 측정된 mA를 TRIM_MEASURED에 입력합니다.
4. TRIM_SAVE에 4를 기록해 4mA 지점을 저장합니다.
5. TRIM_MA에 원하는 20mA 지점을 입력합니다.
6. 20mA 지점에 대한 측정된 mA를 TRIM_MEASURED에 입력합니다.
7. TRIM_SAVE에 20을 기록해 20mA 지점을 저장합니다.
8. TRIM_SAVE에 12를 기록해 확인 모드로 들어갑니다.
9. 이제 TRIM_MA에 테스트 값을 기록해 새 트림 설정을 테스트하고 확인합니다.
10. 트림 설정이 만족스러우면 TRIM_SAVE에 1을 입력합니다.
11. 설정을 삭제하려면 TRIM_SAVE에 0을 입력합니다.

7.2 현장 교정

장치의 'Field Cal(현장 교정)'은 다음과 같이 Modbus를 통해 수행할 수 있습니다.

'Configure Cal(교정 설정)' 옵션을 사용하면 현장 교정 유형과 다양한 교정 매개변수를 변경할 수 있습니다. Modbus를 통해 교정을 설정하려면 다음을 수행합니다.

1. CAL_CONFIG - 교정 유형(1점 또는 2점)을 선택합니다.
2. CAL_SOLENOIDS - 교정할 솔레노이드를 선택합니다.

참고: 솔레노이드는 사용자가 공급하거나 샘플 시스템의 일부로 공급되는 솔레노이드 밸브를 말합니다. 이러한 솔레노이드 밸브는 Modbus를 통해 수동으로 활성화하여, 현장 교정 중인 장치에 영점 및 스패ن 가스를 공급하는 전원을 공급하거나 차단할 수 있습니다. 이 옵션은 현재 디스플레이를 통해서만 사용할 수 없습니다.

3. CAL_ZERO - 영점 가스의 산소 비율을 지정합니다.
4. CAL_SPAN - 스패น 가스의 산소 비율을 지정합니다.
5. CAL_SAVE -
 - a. 영점 가스를 기록하려면 1을 씁니다.
 - b. 스패ن 가스를 기록하려면 2를 씁니다.
 - c. Verify Mode(확인 모드)에 들어가려면 3을 씁니다.
 - d. 데이터를 플래시에 유지하려면 4를 씁니다.
6. 교정을 저장하면 현장 교정 프로세스가 시작되며, GAS_PC_STABILITY 레지스터에서 가스 비율 수치가 안정화됨을 확인할 수 있습니다.

8장. 사양

8.1 기능

아날로그 출력	4~20mA 절연, 최대 부하 550 Ω , 현장 프로그래밍 가능 출력 2개
디지털 I/O	RS232/RS485, 3도체
권장 전원	24.0VDC $\pm$ 4VDC에서 2.5A
전원 요구 사항(일반)	예열 중 1.6~2.0A. 알람이 트리거되지 않고 안정적으로 작동하는 경우, 주변 조건 및 공정 가스에 따라 300~400mA로 감소
보관 온도	-20°C ~ +65°C (-4°F ~ 149°F)
작동 온도	표준: -20°C ~ +40°C (-4°F ~ +104°F) 높음: -5 ~ 55°C (23 ~ 131°F)
샘플 가스 압력 범위	최대 2barg(29psig)
샘플 가스 유량 범위	최대 1.25L/분(2.65SCFH)
키패드	자석, 유리 사용, 키패드
디스플레이	백라이트 액정 디스플레이
릴레이 출력	- 접촉 정격: 2A, 28VDC - SPDT, 비래칭, 페일 세이프

8.2 성능

정확도	범위의 $\pm 1\%$
	범위의 $\pm 2\%$ (0~1% 범위)
	90~100% 및 80~100%의 경우 $\pm 0.2\%$ O ₂ 범위
선형성	범위의 $\pm 0.5\%$
반복 가능성	범위의 $\pm 0.2\%$
측정 해상도	0.01mA
안정성 영점	월별 스펠의 $\pm 1.0\%$ (0~1% O ₂ 범위의 $\pm 2\%$)
범위	월별 스펠의 $\pm 0.4\%$ (0~1% O ₂ 범위의 $\pm 0.8\%$)
응답 시간, 90% 단계 변경	빠름 15초
	EN50104 45초
	표준 70초
측정 범위(일반)	0~1%
	0~2%
	0~5%
	0~10%
	0~21%
	0~25%
	0~50%*
	0~100%*
	80~100%*
	90~100%*
	*압력 보정 필요
	다른 선택 사항 범위는 공장에 문의하십시오.
기압 영향	표준: mmHg당 범위의 $\pm 0.2\%$
	선택 사항: 압력 보정
필요한 샘플 가스 유량	범위: 0.1 ~ 2.0SCFH (50 ~ 1,000cc/분)
	공칭: 1.0SCFH (500cc/분) 공칭
샘플 가스 유량 효과	스펠의 1% 미만, 배경 가스 보정 기능이 있는 내후성 장치, 0.1~2.0SCFH (50~1,000cc/분) 유량
예열 시간	30분

8.3 외형

센서 습식 재료

표준: 316 SS 공정 습식 부속품, 유리, Viton™ 내부 O링 씬
선택 사항: Hastelloy 가공 습식 부속품 또는 Chemraz™ 내부 O링 씬

치수

내후성 장치: (H x D x W) 228 x 178 x 142mm(9 x 7 x 6in.)
방폭성 장치: (H x D x W) 252 x 178 x 142mm(10 x 7 x 6in.)

무게

알루미늄 버전: 4.5kg(9.9lb)
스테인리스강 버전: 11.0kg(24.2lb)

연결

전기: 4 x 3/4in. NPTF 도관 입구
공정: 2 x 1/4in. NPTF 흡입구 및 배출구

환경

IP/내후성 등급

- IP66
- NEMA Type 4X

위험 지역 분류

IECEX, ATEX

- Ex db IIC T6 Gb
Ex tb IIIC T78°C Db
-20°C ~ +55°C

NEC/CEC

- XP Class I Division 1 Groups ABCD T6
-20°C ~ +55°C
- DIP Class II Division 1 Groups EFG, Class III T6
-20°C ~ +55°C
- Class I Zone 1 AEx/Ex db IIC T6 Gb
-20°C ~ +55°C
- Class I Zone 2I AEx/Ex tb IIIC T78°C Db
-20°C ~ +55°C
- NI Division 2 Class I, II, III Division 2 Groups ABCDEFG T6
-20°C ~ +55°C
- NI Division 2 Class I, II, III Division 2 Groups ABCDEFG T6
-20°C ~ +55°C

일반 위치, NEC/CEC

- UL 61010-1
-20°C ~ +55°C

유럽 연합 규정 준수

- EMC 지침 2014/30/EU
그룹 1, 클래스 A, 산업용 전자기 환경
(IEC EN 61326-1 / CISPR 11)
- ATEX 2014/34/EU
II 2 G & II 2D

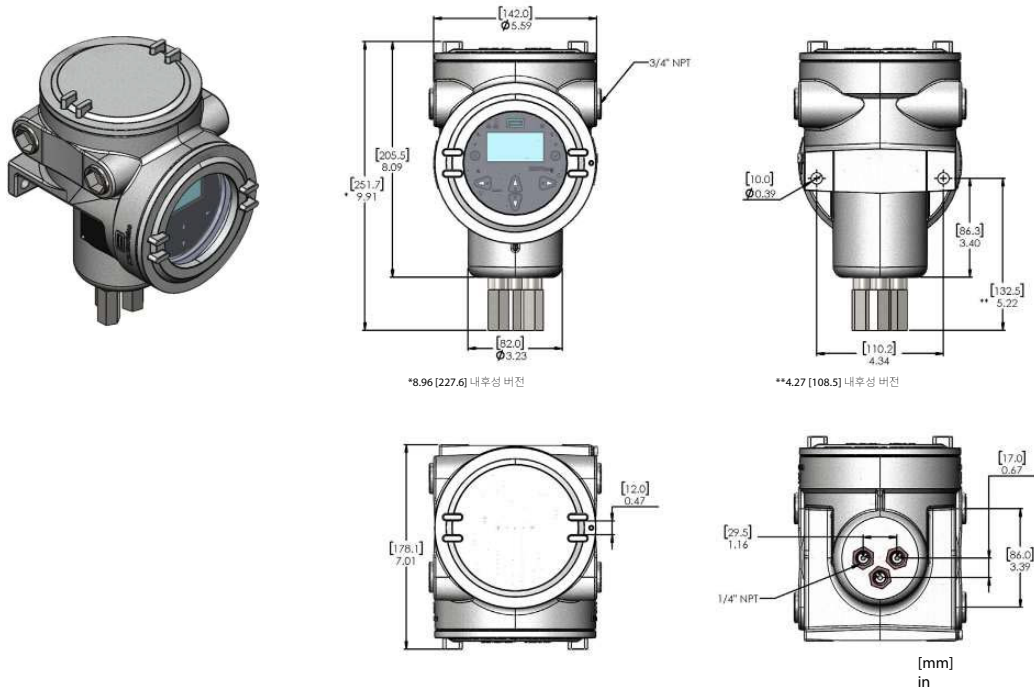


그림 11: 알루미늄 버전 치수

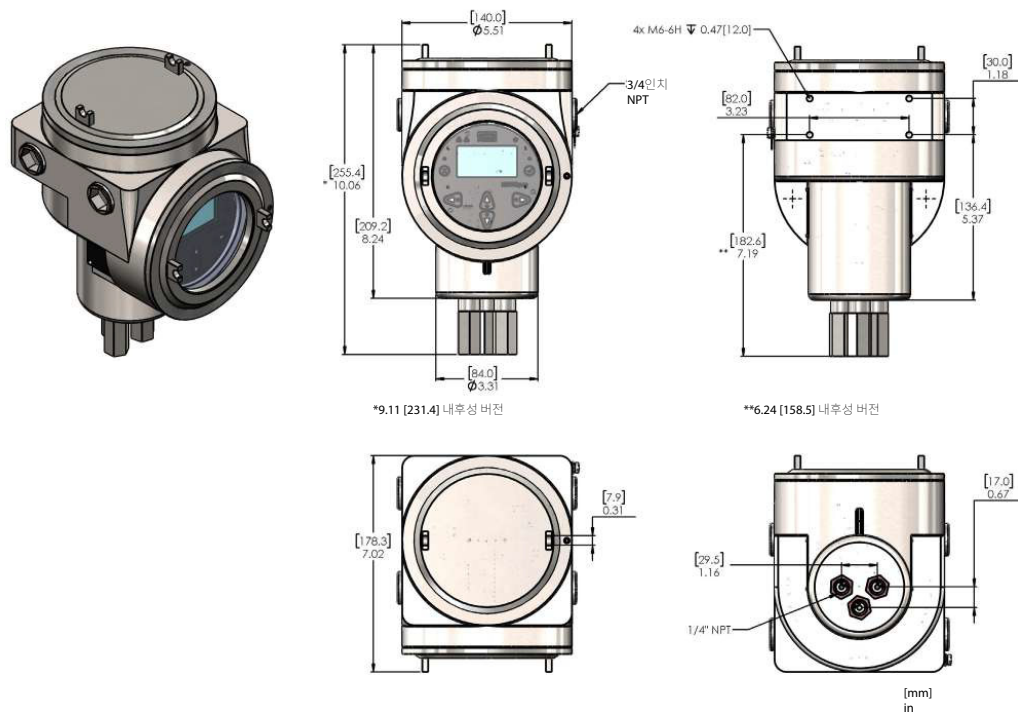


그림 12: 스테인리스강 버전 치수

[이 페이지에는 내용 없음]

부록 A. Modbus 맵

주소	이름	유형	엑세스	설명
40000(DEC) 9C40(HEX)	RUNNING_TIME	U32	RO(관리자) RO(사용자)	전원 켜기/재설정 후 경과 시간(초)
40002(DEC) 9C42(HEX)	MODBUS_ID	U16	RW(관리자) RW(사용자)	Modbus 장치 식별자
40003(DEC) 9C43(HEX)	STATUS	U16	RO(관리자) RO(사용자)	3자리 코드
40004(DEC) 9C44(HEX)	PRODUCT	U16	RO(관리자) RO(사용자)	제품 모델 식별
40005(DEC) 9C45(HEX)	ALARM_STATES	U16	RO(관리자) RO(사용자)	알람이 활성화되었음을 나타내는 플래그
40006(DEC) 9C46(HEX)	UNITS	U16	RW(관리자) RW(사용자)	단위계
40007(DEC) 9C47(HEX)	CH1_GAS_PC	F32	RO(관리자) RO(사용자)	주 가스 비율
40009(DEC) 9C49(HEX)	CH2_GAS_PC	F32	RO(관리자) RO(사용자)	사용자 지정 가스 비율
40011(DEC) 9C4B(HEX)	BK_GAS_PC	F32	RO(관리자) RO(사용자)	배경 이원 가스 혼합물 비율
40013(DEC) 9C4D(HEX)	GAS_PC_STABILITY	F32	RO(관리자) RO(사용자)	가스 비율 판독값의 안정성
40015(DEC) 9C4F(HEX)	CELL_TEMP_SETPOINT	F32	RO(관리자) RO(사용자)	대상 셀 온도
40017(DEC) 9C51(HEX)	CELL_TEMP	F32	RO(관리자) RO(사용자)	셀 온도 판독값
40019(DEC) 9C53(HEX)	CELL_TEMP_STABILITY	F32	RO(관리자) RO(사용자)	셀 온도 안정성
40021(DEC) 9C55(HEX)	AMBIENT_TEMP	F32	RO(관리자) RO(사용자)	주변 온도 판독값
40023(DEC) 9C57(HEX)	AMBIENT_PRESS	F32	RO(관리자) RO(사용자)	기압
40025(DEC) 9C59(HEX)	PROCESS_PRESS	F32	RO(관리자) RO(사용자)	공정 압력
40027(DEC) 9C5B(HEX)	CELL_O2MV	F32	RO(관리자) RO(사용자)	브리지 전압
40029(DEC) 9C5D(HEX)	CELL_BKMV	F32	RO(관리자) RO(사용자)	브리지 전압
40031(DEC) 9C5F(HEX)	CELL_PRMV	F32	RO(관리자) RO(사용자)	압력 전압
40033(DEC) 9C61(HEX)	CELL_PWRMV	F32	RO(관리자) RO(사용자)	전원 공급 장치
40035(DEC) 9C63(HEX)	CELL_TEMPMV	F32	RO(관리자) RO(사용자)	셀 온도 센서
40037(DEC) 9C65(HEX)	AMBIENT_TEMPMV	F32	RO(관리자) RO(사용자)	주변 온도 센서
40039(DEC) 9C67(HEX)	POWER_VDC	F32	RW(관리자) RO(사용자)	20~28VDC 전원 공급 장치(24VDC 공칭)

주소	이름	유형	엑세스	설명
40041(DEC) 9C69(HEX)	DATE_YY	U16	RW(관리자) RO(사용자)	년
40042(DEC) 9C6A(HEX)	DATE_MM	U16	RW(관리자) RO(사용자)	월
40043(DEC) 9C6B(HEX)	DATE_DD	U16	RW(관리자) RO(사용자)	일
40044(DEC) 9C6C(HEX)	DATE_WK	U16	RW(관리자) RO(사용자)	평일
40045(DEC) 9C6D(HEX)	TIME_HH	U16	RW(관리자) RO(사용자)	시간
40046(DEC) 9C6E(HEX)	TIME_MM	U16	RW(관리자) RO(사용자)	분
40047(DEC) 9C6F(HEX)	TIME_SS	U16	RW(관리자) RO(사용자)	초
40048(DEC) 9C70(HEX)	CH1_RANGE_ZERO	F32	RO(관리자) RO(사용자)	주 채널 가스 비율 하한
40050(DEC) 9C72(HEX)	CH1_RANGE_SPAN	F32	RO(관리자) RO(사용자)	주 채널 가스 비율 상한
40052(DEC) 9C74(HEX)	CH2_RANGE_ZERO	F32	RW(관리자) RO(사용자)	보조 채널 가스 비율 하한
40054(DEC) 9C76(HEX)	CH2_RANGE_SPAN	F32	RW(관리자) RO(사용자)	보조 채널 가스 비율 상한
40056(DEC) 9C78(HEX)	TRIM_CH	U16	RW(관리자) RO(사용자)	테스트 및 트림용 채널 설정
40057(DEC) 9C79(HEX)	TRIM_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	mA 출력을 알려진 값으로 설정
40059(DEC) 9C7B(HEX)	TRIM_MEASURED	F32	RW(관리자) RO(사용자)	멀티미터로 측정한 값 입력
40061(DEC) 9C7D(HEX)	TRIM_SAVE	U16	RW(관리자) RO(사용자)	테스트 트림 판독값 삭제/기록/유지
40062(DEC) 9C7E(HEX)	CAL_CONFIG	U16	RW(관리자) RO(사용자)	교정 유형 선택
40063(DEC) 9C7F(HEX)	CAL_SOLENOIDS	U16	RW(관리자) RO(사용자)	교정 릴레이의 원격 작동
40064(DEC) 9C80(HEX)	CAL_ZERO	F32	RW(관리자) RO(사용자)	영점 교정 가스에서 비율 입력
40066(DEC) 9C82(HEX)	CAL_SPAN	F32	RW(관리자) RO(사용자)	스팬 교정 가스에서 비율 입력
40068(DEC) 9C84(HEX)	CAL_SAVE	U16	RW(관리자) RO(사용자)	필드 교정 데이터 저장
40069(DEC) 9C85(HEX)	DRIFT_INDEX	U16	RW(관리자) RO(사용자)	편차 기록으로 색인
40070(DEC) 9C86(HEX)	DRIFT_TIMESTAMP	U32	RO(관리자) RO(사용자)	편차 데이터가 캡처된 시간
40072(DEC) 9C88(HEX)	DRIFT_ZERO	F32	RO(관리자) RO(사용자)	영점 기준 공장 초기 설정 대비 총 편차
40074(DEC) 9C8A(HEX)	DRIFT_SPAN	F32	RO(관리자) RO(사용자)	스팬 지점 기준 공장 초기 설정 대비 총 편차

주소	이름	유형	엑세스	설명
40089(DEC) 9C99(HEX)	GAS_CONFIG	U16	RO(사용자) RO(관리자)	가스 구성
40090(DEC) 9C99(HEX)	GAS_IDX_BK	U16	RO(사용자) RO(관리자)	가스 배경 혼합물 색인
40092(DEC) 9C9C(HEX)	GAS_IDX_PT	U16	RO(사용자) RO(관리자)	곡선 상의 가스 지점
40093(DEC) 9C9D(HEX)	GAS_O2_PC	F32	RO(사용자) RO(관리자)	신호 가스 비율 지정
40097(DEC) 9CA1(HEX)	GAS_O2_MV	F32	RO(사용자) RO(관리자)	-
40099(DEC) 9CA3(HEX)	GAS_BK_MV	F32	RO(사용자) RO(관리자)	-
40103(DEC) 9CA7(HEX)	GAS_TEMP_MV	F32	RO(사용자) RO(관리자)	-
40105(DEC) 9CA9(HEX)	DIGITAL_ALARMS_EN	U16	RW(관리자) RO(사용자)	디지털 알람을 활성화하는 비트마스크
40106(DEC) 9CAA(HEX)	ANALOG_ALARMS_EN	U16	RW(관리자) RO(사용자)	아날로그 알람을 활성화하는 비트마스크
40107(DEC) 9CAB(HEX)	ALARM_LOW_PC	F32	RW(관리자) RO(사용자)	신호 가스 비율 하한
40109(DEC) 9CAD(HEX)	ALARM_HIGH_PC	F32	RW(관리자) RO(사용자)	신호 가스 비율 상한
40111(DEC) 9CAF(HEX)	ALARM_01_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 01의 NAMUR mA 수준
40113(DEC) 9CB1(HEX)	ALARM_02_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 02의 NAMUR mA 수준
40115(DEC) 9CB3(HEX)	ALARM_03_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 03의 NAMUR mA 수준
40117(DEC) 9CB5(HEX)	ALARM_04_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 04의 NAMUR mA 수준
40119(DEC) 9CB7(HEX)	ALARM_05_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 05의 NAMUR mA 수준
40121(DEC) 9CB9(HEX)	ALARM_06_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 06의 NAMUR mA 수준
40123(DEC) 9CBB(HEX)	ALARM_07_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 07의 NAMUR mA 수준
40125(DEC) 9CBD(HEX)	ALARM_08_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 08의 NAMUR mA 수준
40127(DEC) 9CBF(HEX)	ALARM_09_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 09의 NAMUR mA 수준
40129(DEC) 9CC1(HEX)	ALARM_10_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 10의 NAMUR mA 수준
40131(DEC) 9CC3(HEX)	ALARM_11_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 11의 NAMUR mA 수준
40133(DEC) 9CC5(HEX)	ALARM_12_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 12의 NAMUR mA 수준
40135(DEC) 9CC7(HEX)	ALARM_13_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 13의 NAMUR mA 수준

주소	이름	유형	엑세스	설명
40137(DEC) 9CC9(HEX)	ALARM_14_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 14의 NAMUR mA 수준
40139(DEC) 9CCB(HEX)	ALARM_15_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 15의 NAMUR mA 수준
40141(DEC) 9CCD(HEX)	ALARM_16_MA	F32	RW(관리자) RO(사용자)	알람 16의 NAMUR mA 수준
40143(DEC) 9CCF(HEX)	ALARM_SAVE	U16	RW(관리자) RO(사용자)	알람 구성 저장
40170(DEC) 9CEA(HEX)	GAS_NAME	S16	RO(사용자) RO(관리자)	가스 이름
40178(DEC) 9CF2(HEX)	SAVE_CONFIG	U16	RO(사용자) RO(관리자)	모든 구성 변경 사항 저장
40179(DEC) 9CF3(HEX)	SERIAL_NO	S16	RO(사용자) RO(관리자)	일련 번호
40197(DEC) 9CFB(HEX)	PART_NO	S16	RO(사용자) RO(관리자)	부품 번호
40195(DEC) 9D03(HEX)	FIRMWARE_VERSION	F32	RO(사용자) RO(관리자)	애플리케이션 소프트웨어 버전
40197(DEC) 9D05(HEX)	SAFETY_FW_VERSION	F32	RO(사용자) RO(관리자)	안전 필수 소프트웨어 버전
40199(DEC) 9D07(HEX)	BOOTLOADER_VERSION	F32	RO(사용자) RO(관리자)	부트로더 소프트웨어 버전
40201(DEC) 9D09(HEX)	USER_ID	U16	RW(사용자) RW(관리자)	사용자 프로필
40202(DEC) 9D0A(HEX)	PWD_LOGIN	U64	WO(사용자) WO(관리자)	로그인 암호 입력
40206(DEC) 9D0E(HEX)	PWD_CHANGE	U64	WO(사용자) WO(관리자)	로그인 프로필 암호 변경
40210(DEC) 9D12(HEX)	PWD_RESET	U16	RO(사용자) RW(관리자)	관리자는 모든 사용자 프로필 암호를 재설정할 수 있음
40211(DEC) 9D13(HEX)	REBOOT	U16	RO(사용자) RW(관리자)	시스템 재부팅
40212(DEC) 9D14(HEX)	FACTORY_RESET	U16	RO(사용자) RW(관리자)	공장 초기 설정 복원 또는 이전 복원
40201(DEC) 9D09(HEX)	USER_ID	U16	RW(사용자) RW(관리자)	사용자 프로필
40202(DEC) 9D0A(HEX)	PWD_LOGIN	U64	WO(사용자) WO(관리자)	로그인 암호 입력
40206(DEC) 9D0E(HEX)	PWD_CHANGE	U64	WO(사용자) WO(관리자)	로그인 프로필 암호 변경
40210(DEC) 9D12(HEX)	PWD_RESET	U16	RO(사용자) RW(관리자)	관리자는 모든 사용자 프로필 암호를 재설정할 수 있음
40211(DEC) 9D13(HEX)	REBOOT	U16	RO(사용자) RW(관리자)	시스템 재부팅
40212(DEC) 9D14(HEX)	FACTORY_RESET	U16	RO(사용자) RW(관리자)	공장 초기 설정 복원 또는 이전 복원
40153(DEC) 9CD9(HEX)	SOLENOIDS	U16	RW(관리자) RO(사용자)	교정 릴레이의 원격 작동

부록 B. SIL Modbus 맵

주소	이름	유형	엑세스	설명
40144(DEC) 9CD0(HEX)	PROOF_TEST	UI6	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	보증 테스트 수행
40145(DEC) 9CD1(HEX)	TEST_SOLENOIDS	UI6	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	교정 릴레이의 원격 작동
40146(DEC) 9CD2(HEX)	TEST_RELAYS	UI6	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	알람 릴레이 테스트
40147(DEC) 9CD3(HEX)	TEST_NAMUR	UI6	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	아날로그 NAMUR 수준 테스트
40148(DEC) 9CD4(HEX)	TEST_ALARMS	UI6	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	지정된 알람 테스트
40149(DEC) 9CD5(HEX)	TEST_MV	UI6	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	입력 mV 시뮬레이션
40150(DEC) 9CD6(HEX)	TEST_CH1	F32	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	테스트 아날로그 출력 1
40152(DEC) 9CD8(HEX)	TEST_CH2	F32	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	테스트 아날로그 출력 2
40154(DEC) 9CDA(HEX)	TEST_O2MV	F32	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	시뮬레이션된 GasMV 판독값 주입
40156(DEC) 9CDC(HEX)	TEST_BKMV	F32	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	시뮬레이션된 BKMV 판독값 주입
40160(DEC) 9CE0(HEX)	TOLERANCE	F3	RW(SIL) RO(관리자) RO(사용자)	

[이 페이지에는 내용 없음]

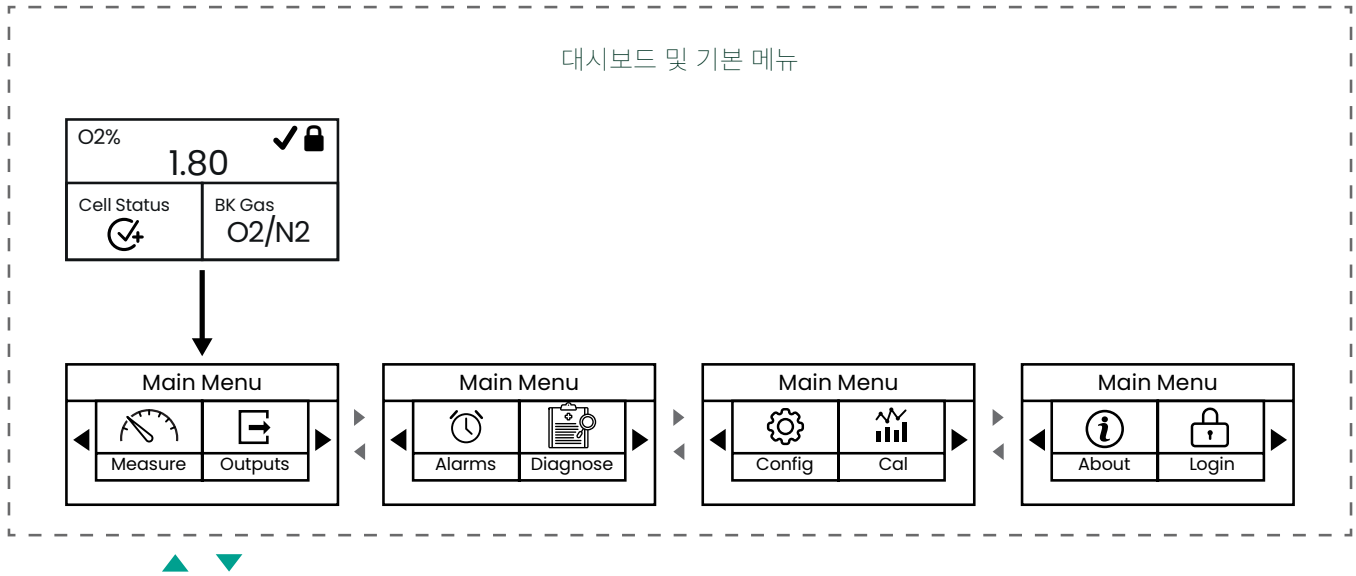
부록 C. 오류 코드

S.No	코드	오류/경고
1	112	오류: NMI 결함
2	211	오류: MEM 결함
3	113	오류: BUS 결함
4	122	오류: 사용 결함
5	131	오류: SVC 결함
6	212	오류: DBGMON 결함
7	221	오류: OS 결함
8	311	오류: 초기화 없음
9	114	오류: SIF 시간 초과
10	123	오류: 감시 장치 없음
11	132	오류: SIF 손실
12	141	오류: 온도 제어 없음
13	213	오류: 교정 없음
14	222	오류: BK 교정 없음
15	231	오류: PR 교정 없음
16	312	오류: PRBK 교정 없음
17	321	오류: 빠른 응답 없음
18	411	오류: 편차 교정 없음
19	115	오류: 트림 CHI 없음
20	124	오류: 트림 CH2 없음
21	133	오류: H2G 없음
22	142	오류: 브라운아웃
23	232	오류: UART 손실
24	241	오류: RAM 손실
25	313	오류: ROM 손실
26	322	오류: MPU 손실
27	331	오류: DAC 손실
28	412	오류: ADC 손실
29	421	오류: PWM 손실
30	511	오류: 플래시 손실
31	116	오류: IOX 손실
32	125	오류: LCD 손실
33	134	오류: ECC 오류
34	143	오류: ADC CRC 오류
35	332	오류: 찾을 수 없음
36	341	오류: 잘못된 인수
37	413	오류: CRC 오류
38	422	오류: 액세스 거부됨
39	431	오류: 유형 불일치
40	512	오류: 범위 미달

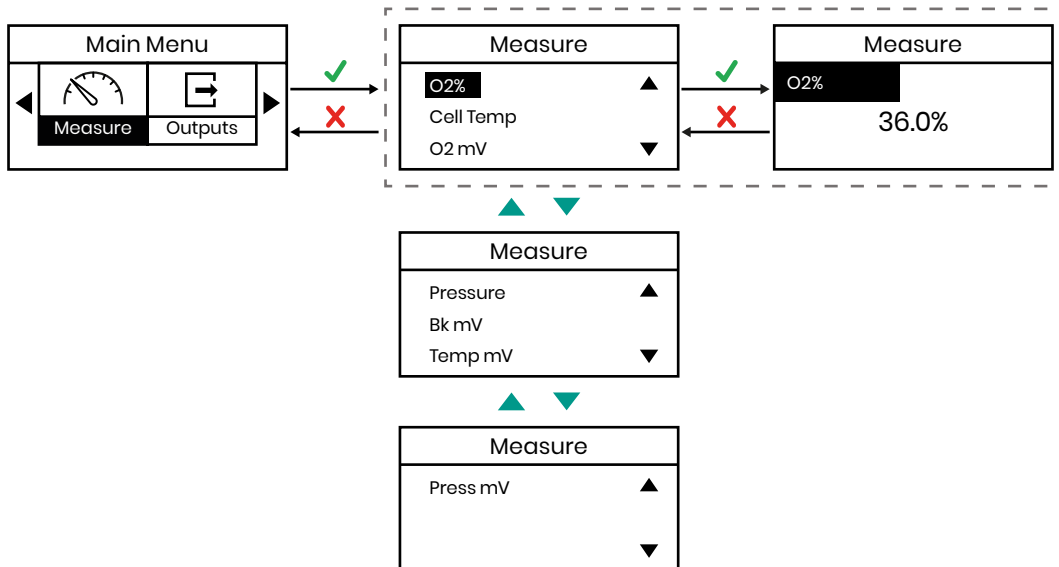
S.No	코드	오류/경고
41	521	오류: 범위 초과
42	611	오류: 메모리 부족
43	117	오류: 불안전
44	126	오류: 연결되지 않음
45	234	WRN: 아직 저장되지 않음
46	243	WRN: 예열
47	333	WRN: 교정 알림
48	414	오류: 암호 생성
49	343	WRN: 오프라인
50	146	WRN: 시계 없음
51	245	오류: 사용 중
52	237	오류: LCD 기본 메뉴 커서
53	246	오류: LCD 커서 생성
54	149	WRN: CRC 오류
55	158	WRN: Modbus 없음
56	167	WRN: Modbus 레지스터 없음
57	176	WRN: Modbus 명령 없음
58	185	WRN: Modbus 공회전
59	194	WRN: Modbus 유형 오류

부록 D. 메뉴 맵

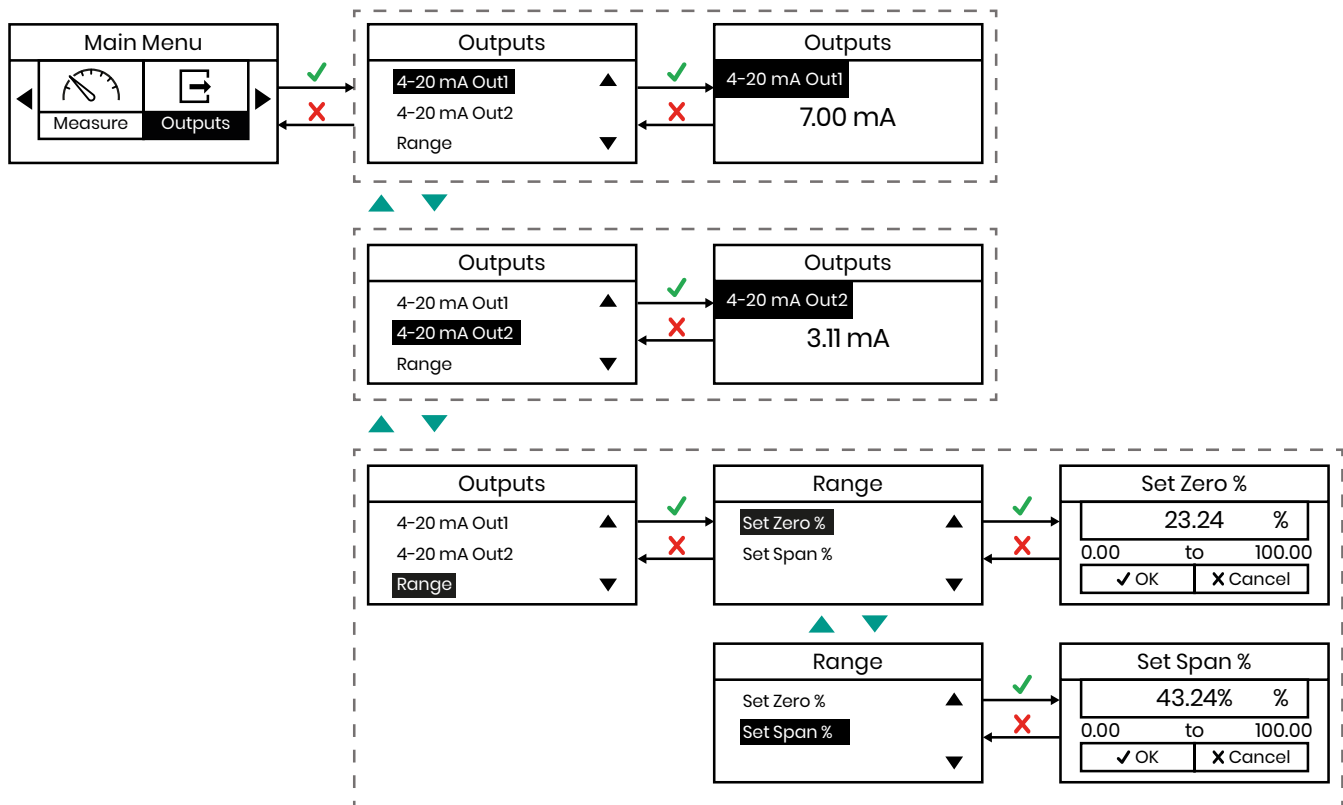
D.1 대시보드 및 기본 메뉴



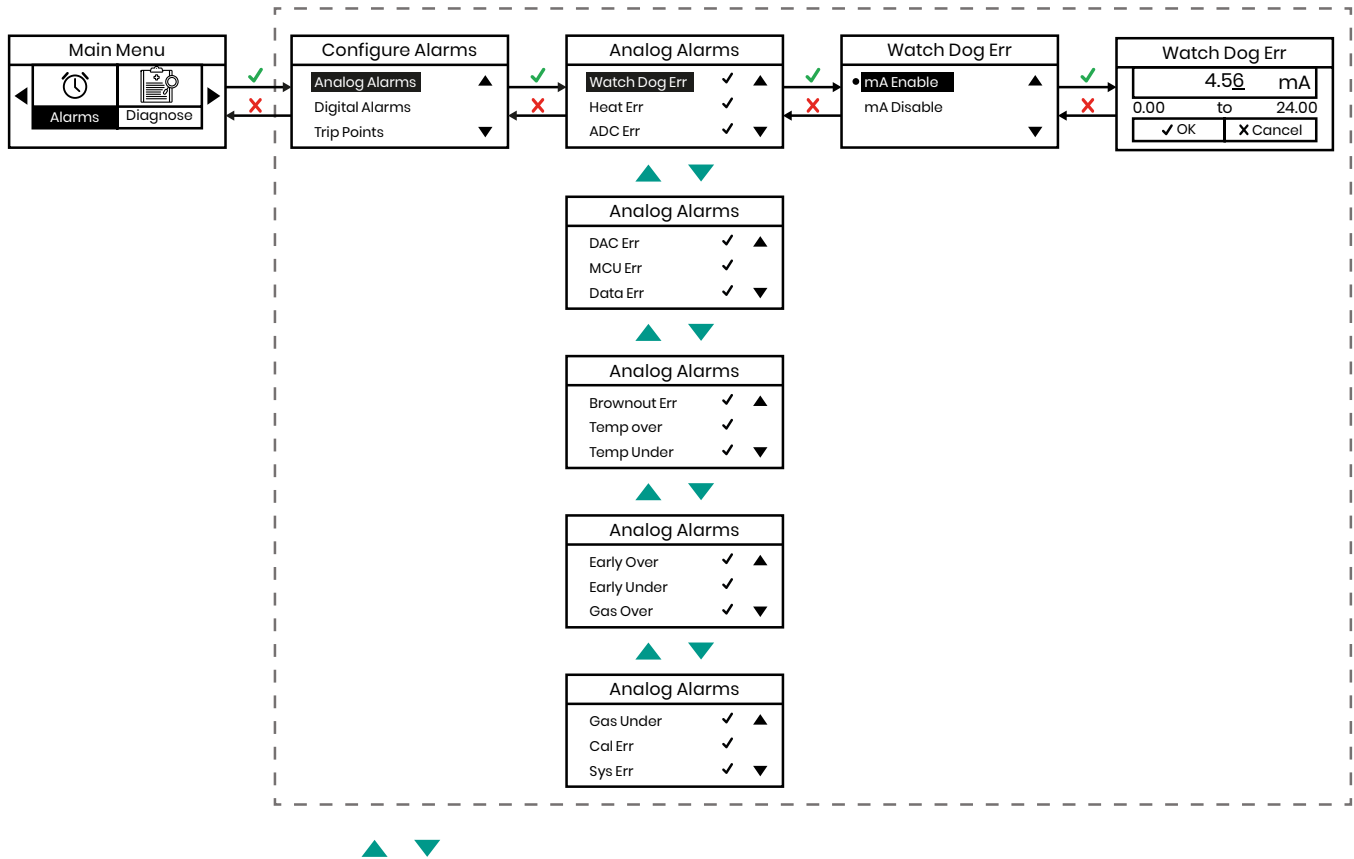
D.2 측정 메뉴

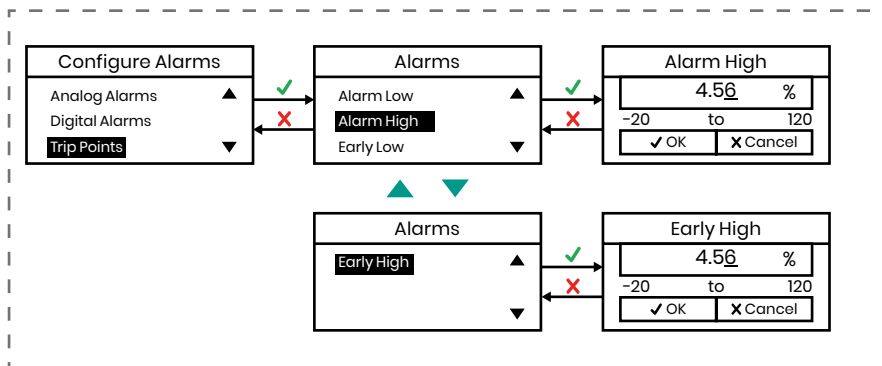
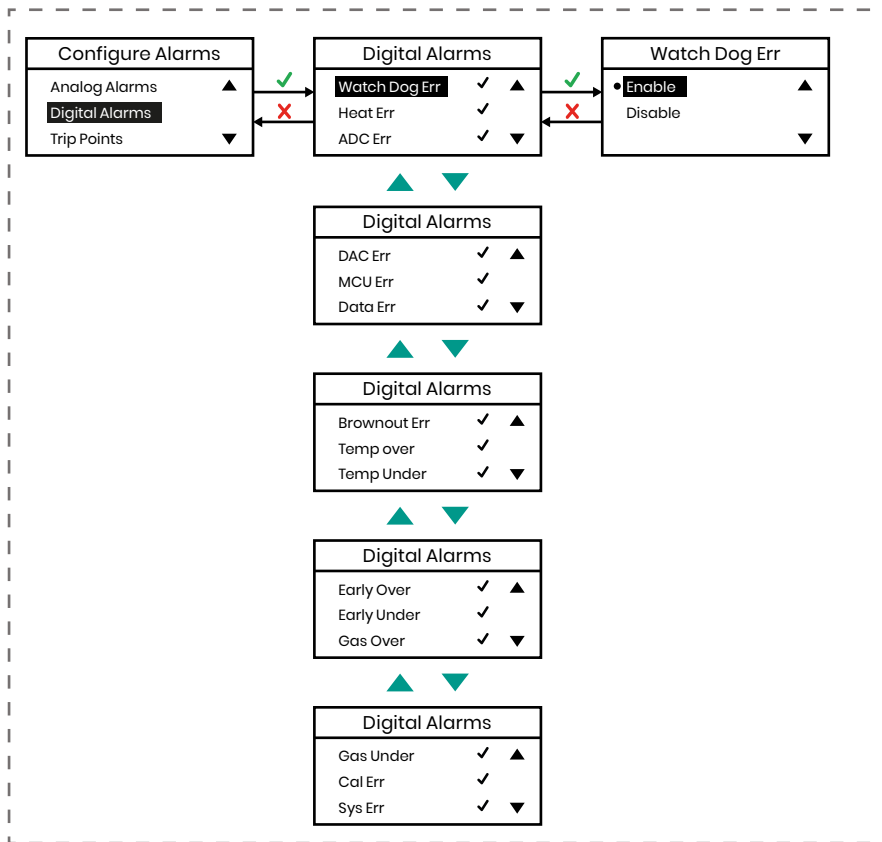


D.3 출력 메뉴

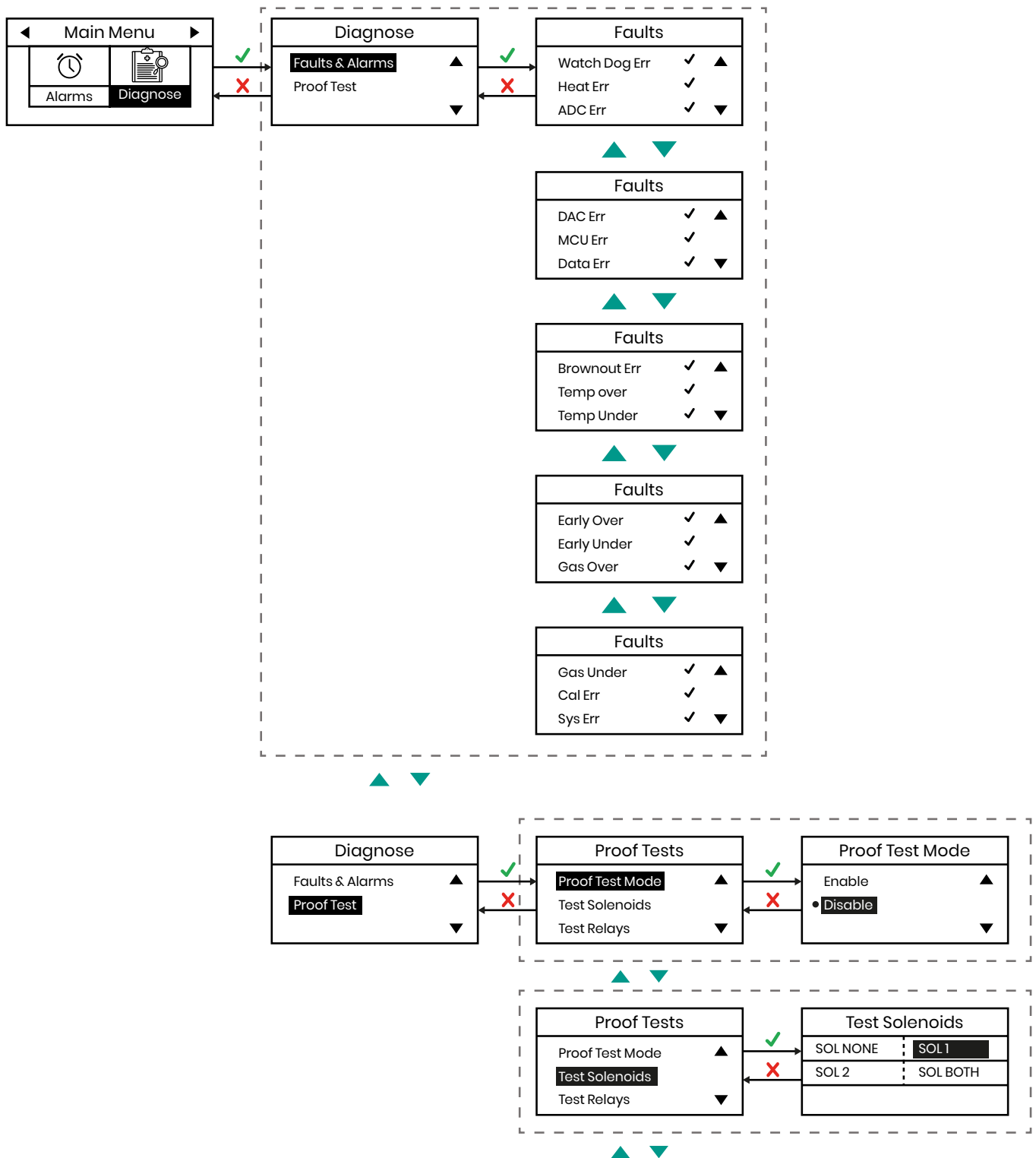


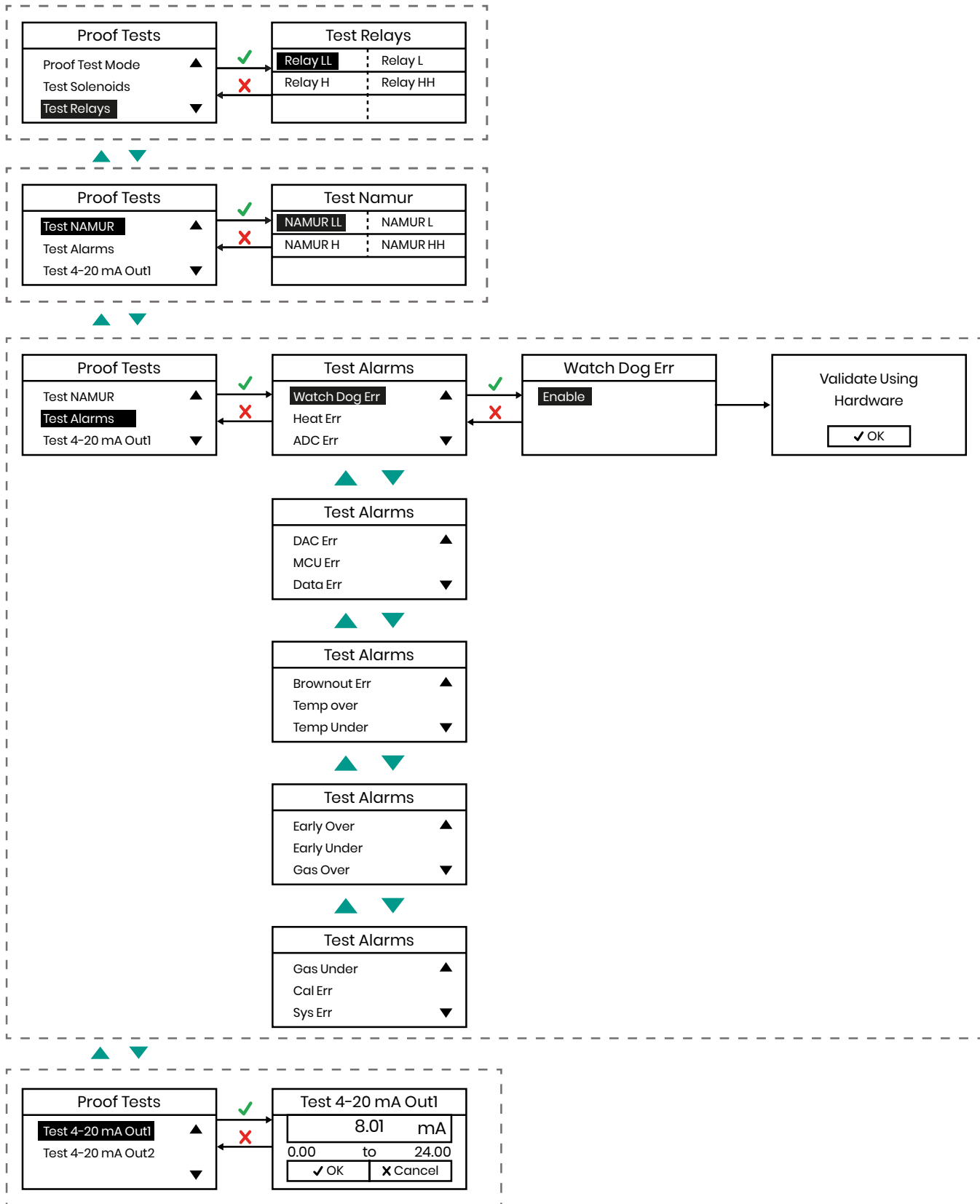
D.4 알람 메뉴





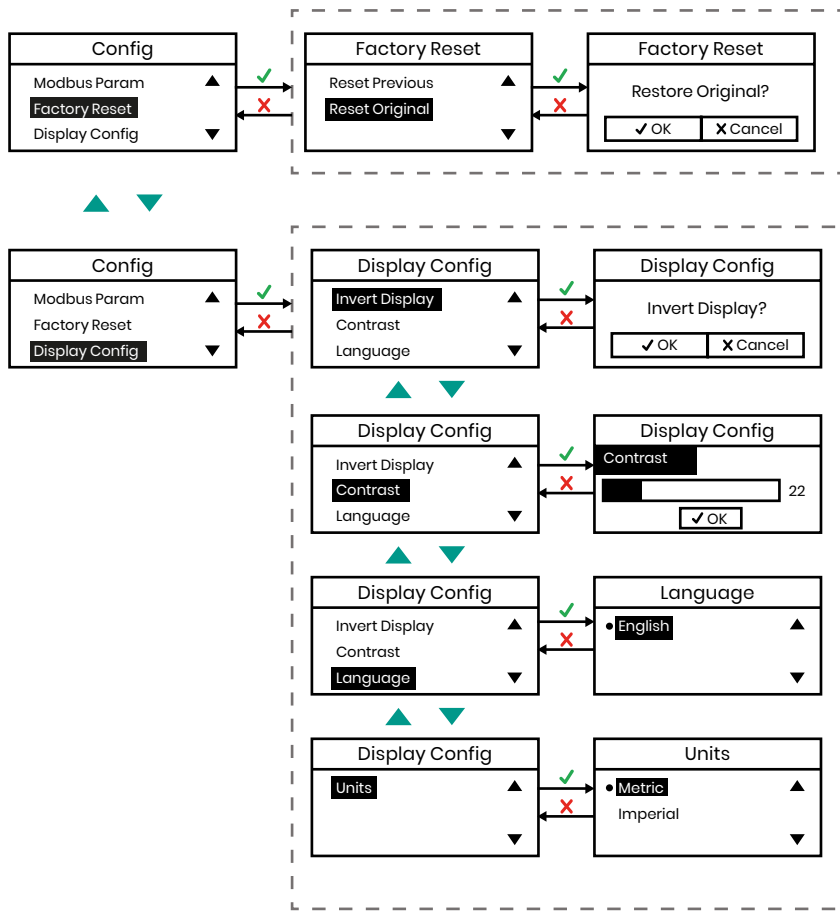
D.5 진단 메뉴



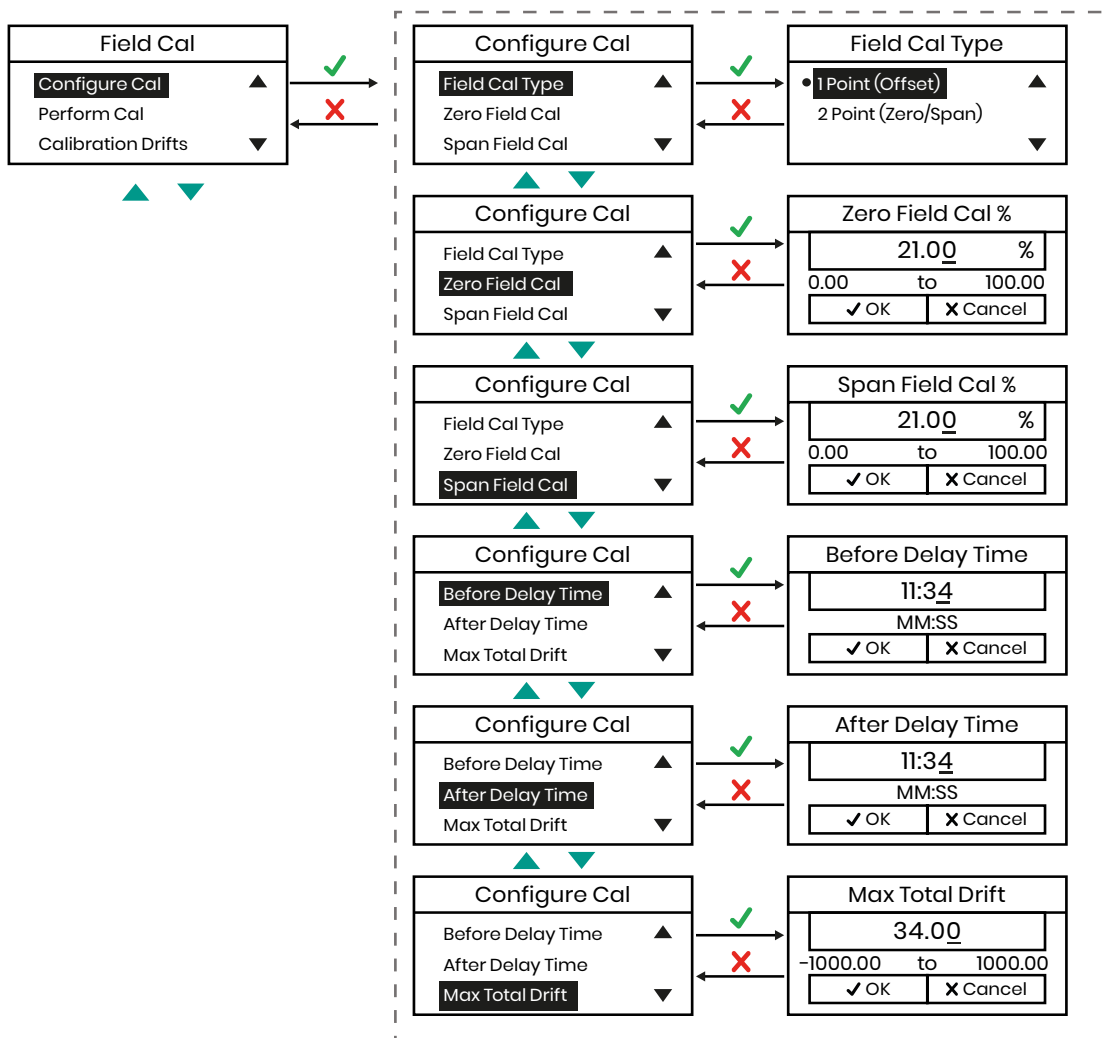
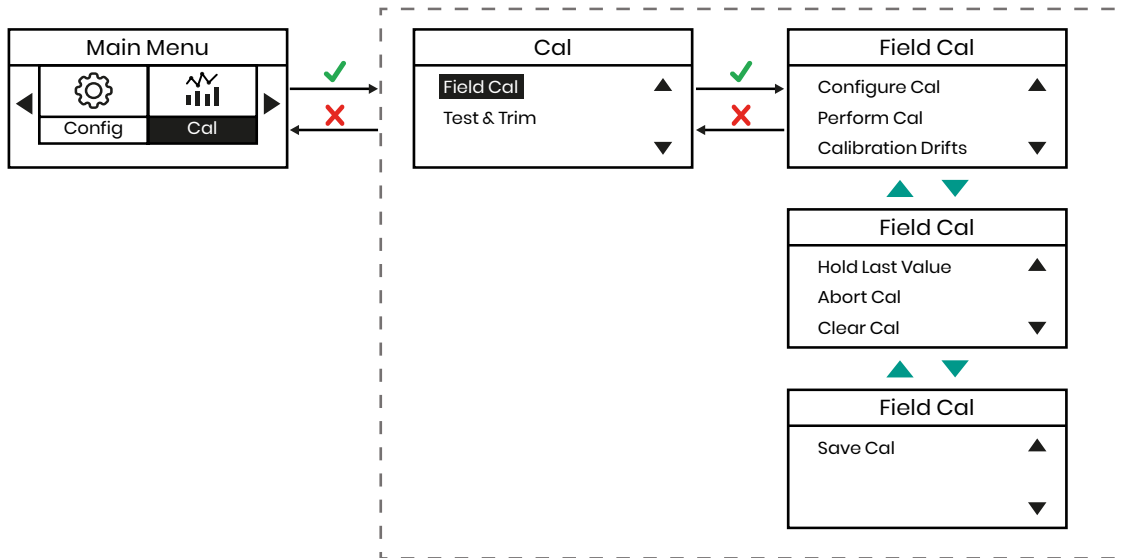


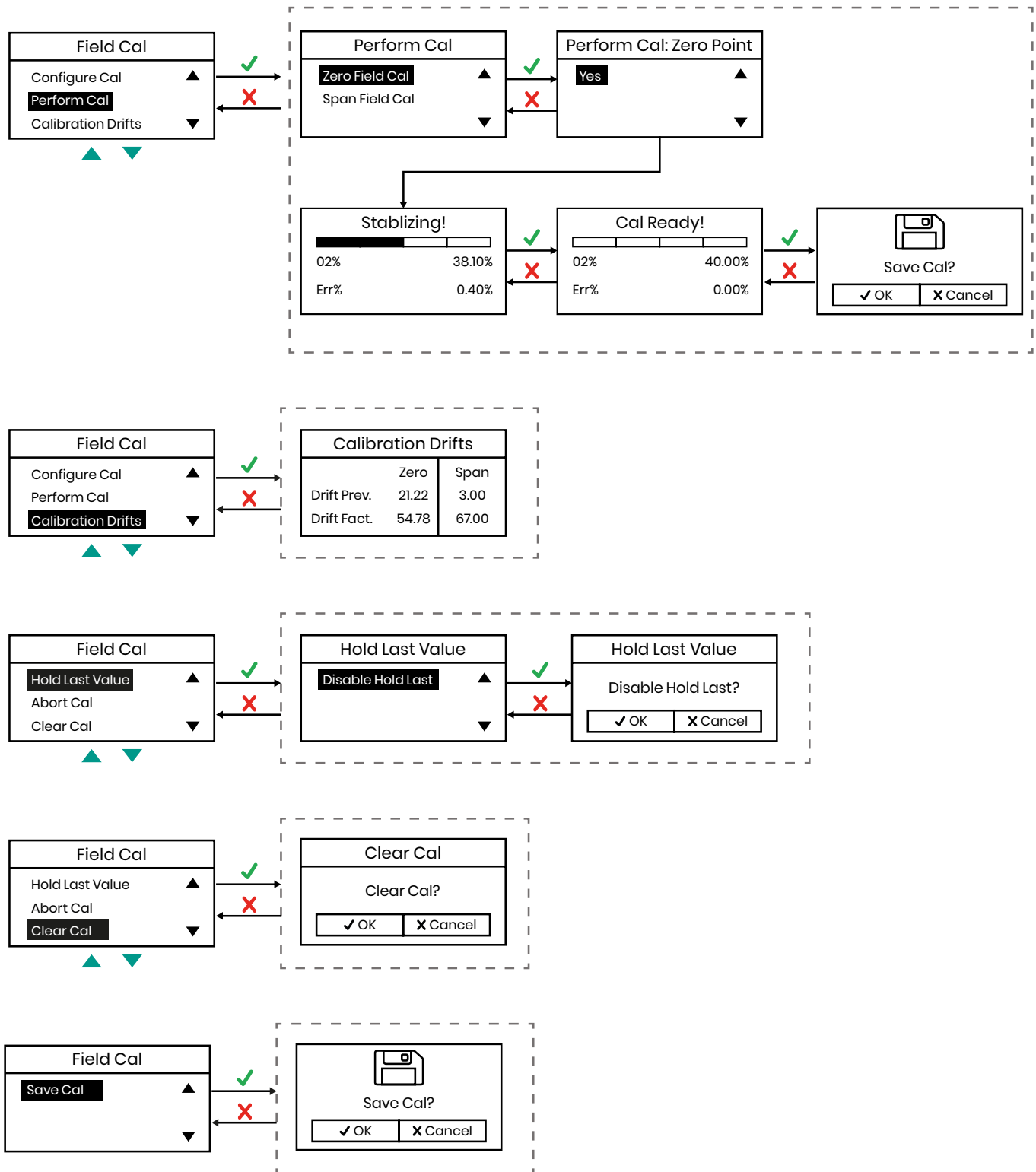
D.6 설정 메뉴

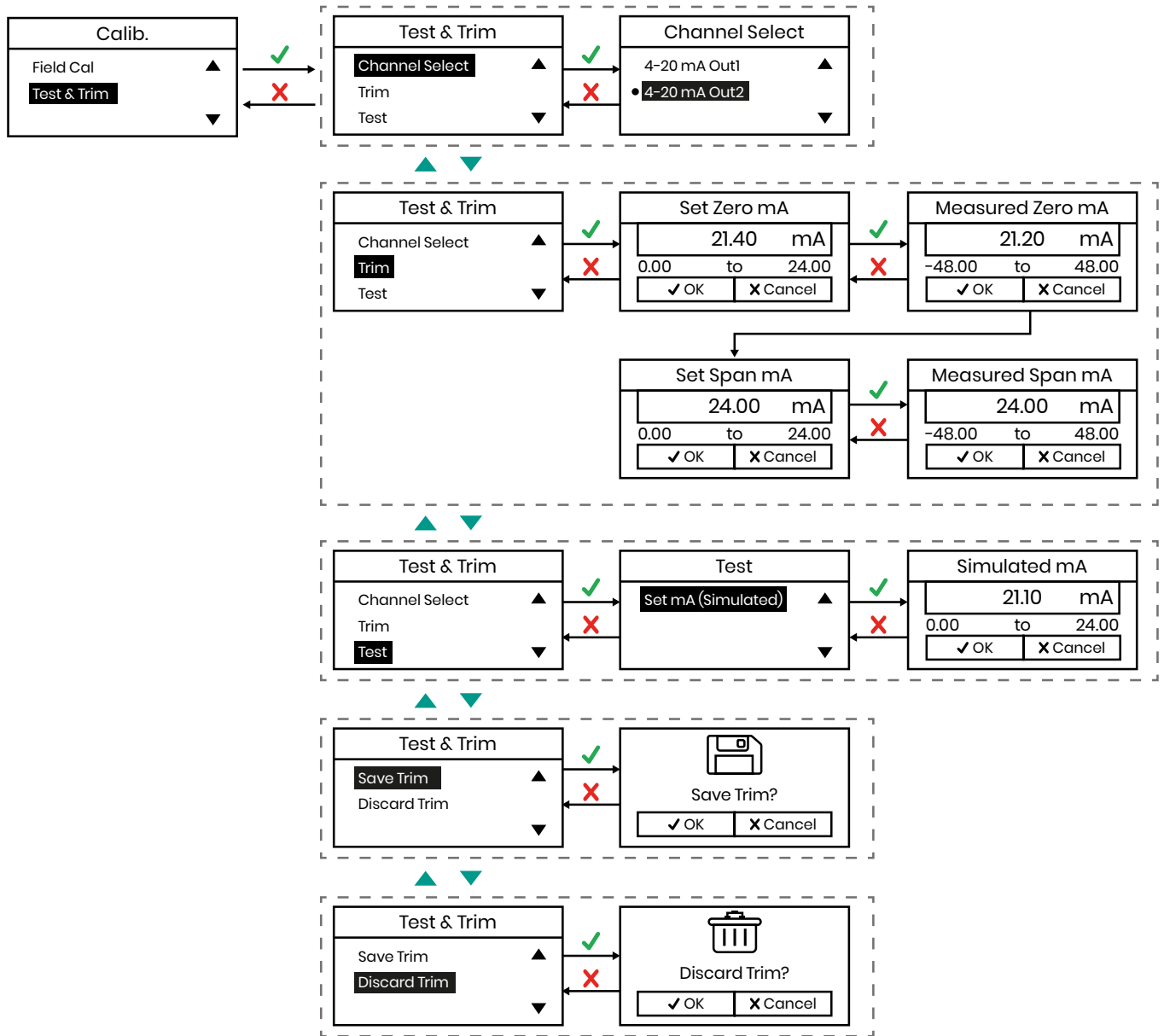




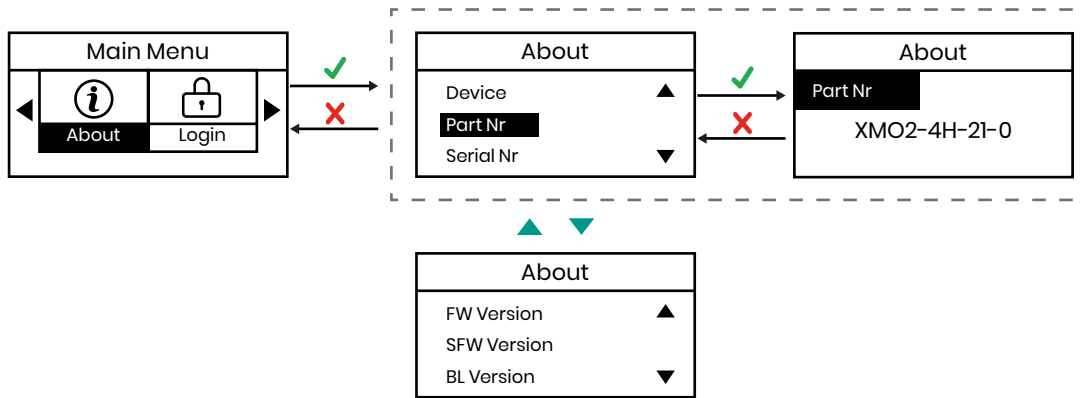
D.7 교정 메뉴



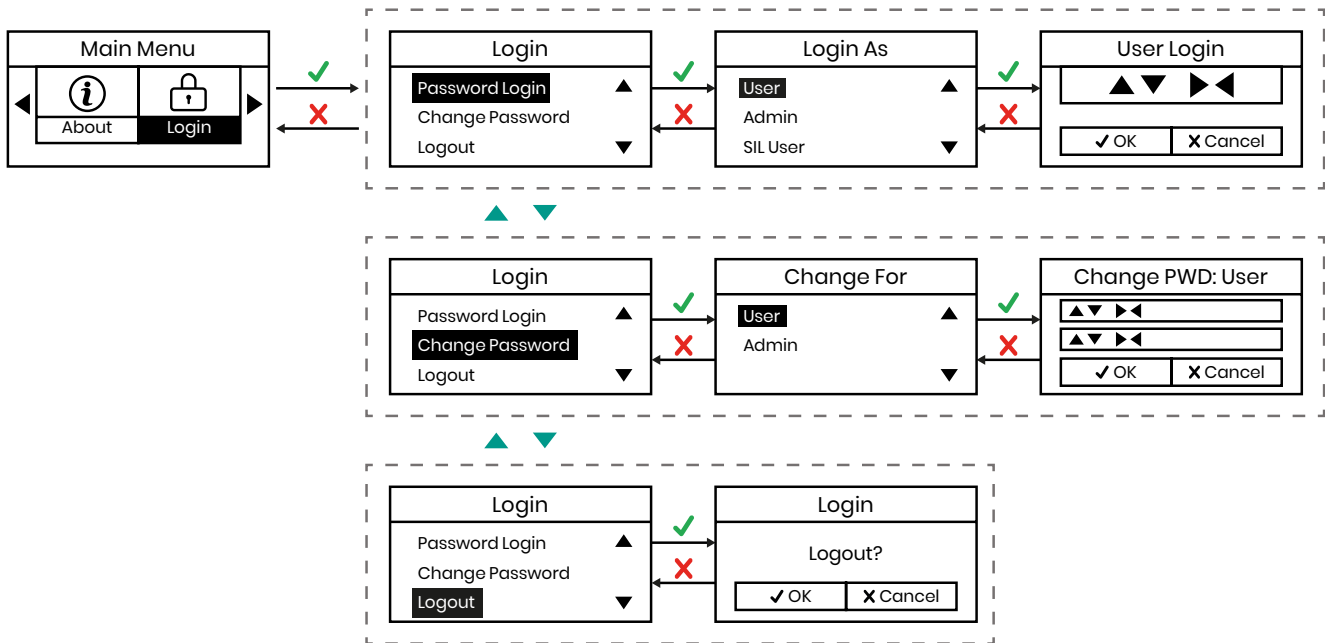




D.8 정보 메뉴



D.9 로그인 메뉴



부록 E. CE마크 적합성



경고! CE 마크 요건을 충족하려면 이 섹션의 설명에 따라 모든 전기 케이블을 차폐하고 접지해야 합니다 (아래 표 4 참조).



경고! CE 마크 적합성은 EU 국가에 설치된 모든 장치에 필수적으로 적용됩니다.



경고! 승인된 내화 설계 케이블 엔트리가 필요하며, 제조업체의 지침에 따라 설치되어야 합니다. 선택한 케이블 엔트리 장치에 따라 달성한 전체 설치 범주가 제한될 수 있습니다.



경고! 사용자는 XMO2pro에 전원을 공급하기 전에 모든 케이블 엔트리 장치와 덮개가 올바르게 설치되어 있고 안전한지 확인해야 합니다.

표 4: CE 마크 적합성을 위한 배선 요건

연결	해지 수정
전원, 아날로그 출력 및 릴레이 출력	1. 전원, 아날로그 출력, 릴레이 출력 케이블을 연결할 때는 섹션 2.4.3의 배선도에 표시된 대로, 터미널 블록에 가장 가까운 케이블 엔트리를 선택해야 합니다. 2. 차폐 케이블*을 사용합니다. 3. 케이블 글랜드의 차폐를 제거합니다.
RS232/RS485 출력	1. XMO2pro 인클로저와 외부 I/O 장치를 연결할 때는 차폐 케이블*을 사용합니다. 2. 케이블 글랜드의 차폐를 제거합니다.

*적절히 접지된 금속 도관에 들어 있는 와이어는 추가로 차폐할 필요가 없습니다.

[이 페이지에는 내용 없음]

부록 F. 약어

약어	의미
HMI	인간-기계 인터페이스
LCD	액정 표시 장치
Cal	교정
SIL	안전 무결성 수준
PC	개인용 컴퓨터
ERR	오류
CH1	채널 1
CH2	채널 2
LED	발광 다이오드
4-20 mA Out 1	아날로그 출력 1
4-20 mA Out 2	아날로그 출력 2
Config	설정

[이 페이지에는 내용 없음]

부록 G. 일반적인 적용 사례

G.1 탄화수소 액체 저장 탱크 내 가스 블랭킷 처리

XMO2pro 트랜스미터와 관련 샘플 시스템은 저장 중에 탄화수소 액체를 블랭킷 처리하는 데 사용하는 질소(N_2) 또는 이산화탄소(CO_2) 가스 내 산소(O_2) 농도를 측정하는 용도로 자주 사용됩니다.

G.1.1 문제

탱크나 공정 용기에 저장된 탄화수소 액체 위 증기 공간으로 공기가 누출되어, 폭발성 가스 혼합물이 생성될 수 있습니다. 이 문제를 해결하기 위해 주로 N_2 또는 CO_2 같은 불활성 가스를 사용하여, 저장된 액체 위의 증기 공간을 제거하고 해당 공간으로 누출되었을 수 있는 O_2 를 제거합니다. 이러한 시스템에서 사용자는 폭발성 가스 혼합물이 형성되지 않도록 증기 공간의 O_2 수준을 지속적으로 모니터링해야 합니다.

G.1.2 사용 장비

이 작업을 위한 일반적인 계측 패키지에는 N_2 또는 CO_2 내 0~21% O_2 범위와 주변 온도 및 대기압의 작동 조건에 맞게 구성된 XMO2pro 트랜스미터가 포함되어 있습니다. XMO2pro는 아래 그림 13에 표시된 시스템과 유사한 샘플 시스템에 장착되어 있습니다 (ref. dwg. #SS23D).

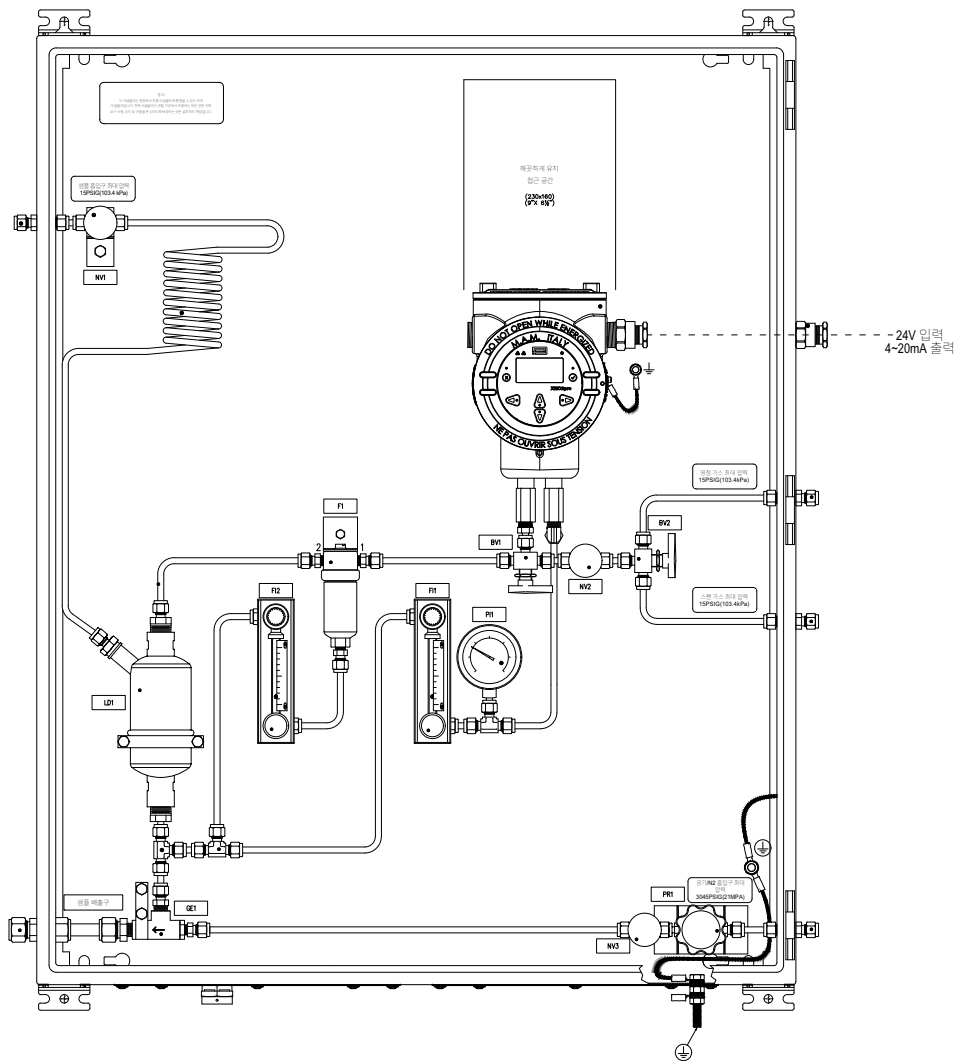


그림 13: 가스 샘플 시스템 블랭킷 처리

75페이지의 그림 13의 일반적인 샘플 시스템은 다음 요소로 구성됩니다.

- 샘플을 채취하여 저장 탱크 내 액체 위 증기 공간으로 돌려보내는 이덕터
- 응축성 액체를 제거하는 액체 분리기/덤프
- 고체 및 액체 미립자를 제거하는 필터/콜레서
- 유량계
- 압력 게이지

모든 구성품은 가열된 인클로저에 보관할 수 있는 도장된 강판에 장착됩니다.

G.1.3 기본 작동 절차

샘플 시스템은 응축액이 다시 탱크로 떨어질 수 있도록 저장 탱크의 상단이나 상단 근처에 위치해야 합니다. 탱크 제거에 사용하는 가스는 탄화수소 액체 위 증기 공간에서 가스 샘플을 샘플 시스템으로 끌어당기는 원동력을 이덕터에 제공합니다. 샘플 가스, 응축액 및 불활성 가스는 모두 탱크로 반환되어 폐쇄 루프 시스템을 완성합니다. XMO2pro는 주기적으로 제거 가스를 사용하여 기기와 주변 공기(20.93% O₂)를 영점 조정하여 기기의 스펠을 재교정합니다. 사용자가 스펠 가스를 대기 중으로 배출하여 저장 탱크에 공기가 유입되지 않게 할 수 있습니다.

이 작업에 필요한 교정 가스는 다음과 같습니다.

- 영점 가스: N₂ 또는 CO₂(최소 99.95% 순도)
- 스펠 가스: 공기(20.93% O₂)

G.1.4 이전 시스템

과거에는 이 작업에 주로 전해 전지를 사용했습니다. 하지만 이러한 시스템은 대대적인 유지보수와 잦은 수동 교정을 요구했습니다. 또한 응축성 액체 때문에 셀이 쉽게 손상되어 셀을 자주 교체해야 했습니다. XMO2pro는 O₂ 함량을 지속적으로 모니터링하며, 유지보수가 필요 없기 때문에 현재 가장 많이 선택하는 시스템입니다.

G.2 포름알데히드 생산에서의 반응기 공급 가스

XMO2pro 트랜스미터와 관련 샘플 시스템은 포름알데히드를 생산할 때 반응기 공급 가스로 사용하는 공기/메탄올(CH_3OH) 증기 혼합물 내 산소(O_2) 농도를 측정하는 용도로 자주 사용됩니다.

G.2.1 문제

반응 수율을 극대화하면서도 O_2 농도를 안전한 수준으로 유지하려면, 공기/ CH_3OH 증기 혼합물을 지속적으로 모니터링하고 정확하게 제어해야 합니다.

G.2.2 사용 장비

이 작업을 위한 일반적인 계측 패키지에는 N_2 또는 CO_2 내 0~21% O_2 범위와 제어된 온도 및 대기압의 작동 조건에 맞게 구성된 XMO2pro 트랜스미터가 포함되어 있습니다. XMO2pro는 아래 그림 14에 표시된 시스템과 유사한 샘플 시스템에 장착되어 있습니다 (ref. dwg. #SS35D).

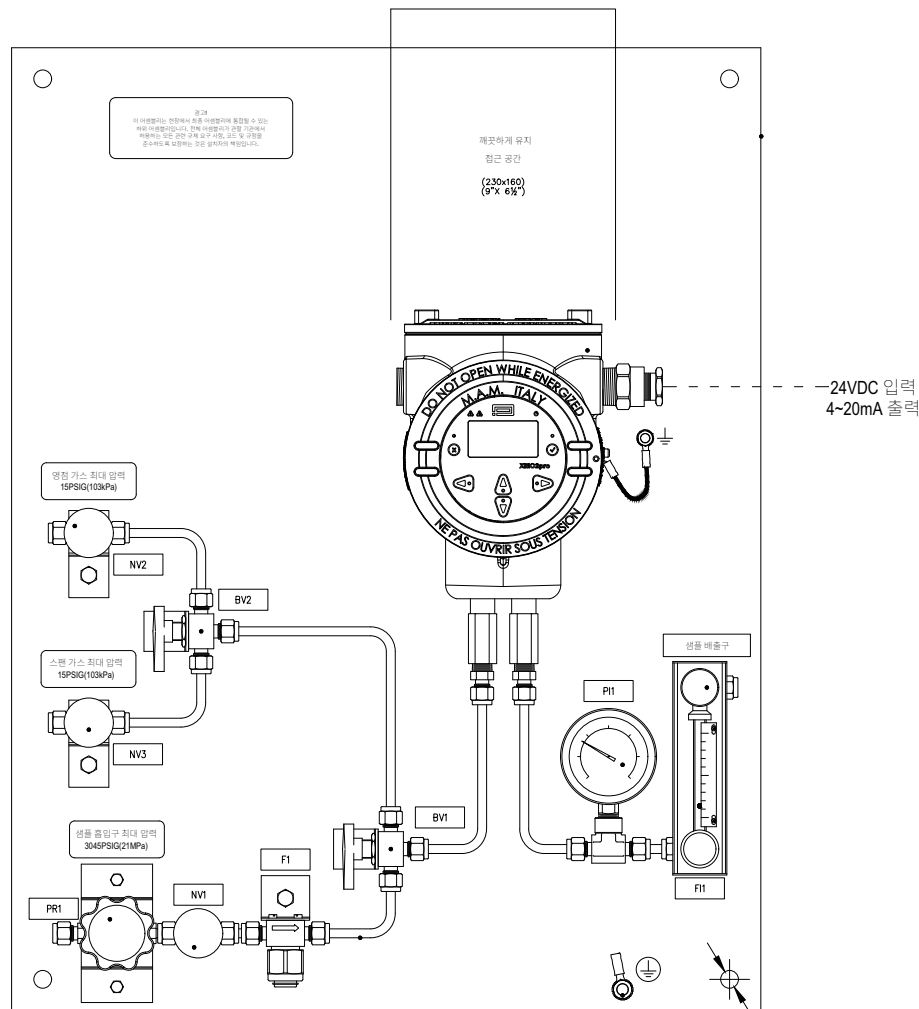


그림 14: 포름알데히드 공급 가스 샘플 시스템

그림 14의 샘플 시스템은 다음 요소로 구성됩니다.

- 흡입구, 배출구 및 교정 니들 밸브
- 필터/콜레서 어셈블리
- 압력 게이지
- 유량계

모든 구성품은 $75\pm 10^\circ\text{F}$ 로 가열된 인클로저의 도장된 강판에 장착됩니다.

G.2.3 기본 작동 절차

샘플 시스템은 최대한 반응기 입구에 가깝게 장착하여 지연 시간을 최소화해야 합니다. 공기(20.93% O_2)를 O_2 공급원으로 사용하고, 공기/ CH_3OH 증기 혼합물을 반응기 입구에서 샘플링합니다. XMO2pro는 반응이 최대 수율까지 안전하게 진행되는 데 필요한 최적 O_2 량(일반적으로 9.8%)이 존재하는지 지속적으로 확인합니다. O_2 수준이 너무 낮으면 수율이 감소하고 O_2 수준이 너무 높으면 안전 위험이 발생합니다.

이 작업에 필요한 교정 가스는 다음과 같습니다.

- 영점 가스: N_2 (최소 99.95% 순도 - 0.0% O_2)
- 스펠 가스: 공기(20.93% O_2)

G.2.4 이전 시스템

과거에는 이 작업에 주로 덤벨형 상자성 O_2 센서를 사용했습니다. 하지만 이러한 시스템은 대대적인 유지보수와 잦은 수동 교정을 요구했습니다. 또한 응축성 액체 때문에 센서가 쉽게 손상되어 센서를 자주 교체해야 했습니다. XMO2pro는 반응기 공급 가스 O_2 함량을 지속적으로 정확하게 모니터링하며, 유지보수가 필요 없고 교정 안정성이 탁월하기 때문에 현재 가장 많이 선택하는 시스템입니다.

부록 H. 교정 시트



XMO2Pro CALIBRATION SHEET

Tag #	NA
XMO2Pro Ser # :	25C00AA1
XMO2Pro P/No. :	XMO2PRO-4-1-4-1-0-2-0-NON-SIL-S
Software Revision:	VER 0.9.90
Calibration Gases :	N2 / CO2
Calibration Range:	0-2% O2
Work Order Number:	1739433
Temperature:	High Operating Temperature
Calibration Date:	29/02/2025
Technician:	B Slevin

Default Passwords:	Decimal	HMI
User:	7951	▲▲▲▲▲▲▲▲
Admin:	7852	▲▼▲▼▲▼▲▼
SIL:	NA	NA

The default user profile password is "▲▲▲▲▲▲▲▲" (eight times up key)

XMO2 Enable Compensation	Background	XMO2 Oxygen Grid	XMO2 Recorder
Yes	N2/CO2	2 PTS, 2 CURVES	4-20mA 0-2% O2

Curve 1 - Nitrogen (N2)				
PT	%O2	O2 (mV)	Comp (mV)	O2 Output (mA)
1	0.00	-39.40	363.70	4.00
2	2.00	88.30	363.90	20.00

Curve 2 - Carbon Dioxide (CO2)				
PT	%O2	O2 (mV)	Comp (mV)	O2 Output (mA)
1	0.00	-9.40	333.80	4.00
2	2.00	206.40	335.50	20.00

Field Calibration: Recommended values

ZERO:- Apply 100%N2

SPAN:- Apply 2% O2/N2

BAKER HUGHES EMEA Unlimited Company , SHANNON

(EN) We hereby certify this Product has been manufactured and calibrated to product specification

(JP) この製品が製品仕様に合わせて製造され、校正されていることをここに証明します

(CN) 我们特此证明本产品已按照产品规格制造和校准

(DE) Wir bestätigen hiermit, dass dieses Produkt gemäß den Produktspezifikationen hergestellt und kalibriert wurde

(FR) Nous certifions par la présente que ce produit a été fabriqué et calibré selon les spécifications du produit

(ES) Por la presente certificamos que este Producto ha sido fabricado y calibrado según las especificaciones del producto.

(PT) Certificamos que este produto foi fabricado e calibrado de acordo com as especificações do produto

[이 페이지에는 내용 없음]

보증

Panametrics에서 제조하는 모든 기기는 자재 및 제조상의 결함이 없음을 보증합니다. 본 보증에 대한 책임은 Panametrics의 재량에 따라 기구를 정상 작동시키도록 복원하거나 기구를 교체하는 것으로 한정합니다. 퓨즈와 배터리의 경우 모든 책임에서 특별히 제외됩니다. 이러한 보증은 원래 구매자에게 배송된 날부터 효력이 발생합니다. Panametrics에서 장비에 결함이 있다고 판단한 경우, 보증 기간은 다음과 같습니다.

- 전자적 또는 기계적 고장의 경우 최초 사용 후 1년 또는 배송 후 18개월 중 더 빠른 날짜가 적용됩니다.
- (센서 교체가 가능한 제품의 경우) 센서 수명에 대한 보증 기간은 배송 후 1년입니다.

Panametrics에서 장비가 오용, 부적절한 설치, 인가받지 않은 교체품 사용 또는 Panametrics에서 지정한 지침 이외의 작동 조건으로 인해 손상을 입었다고 판단한 경우, 수리는 본 보증에 포함되지 않습니다.

여기에 명시된 보증은 배타적이며 다른 모든 법적, 명시적 또는 묵시적 보증(보증 또는 상품성 및 특정 목적에의 적합성, 취급, 사용 또는 거래 과정에서 발생하는 보증 포함)을 대체합니다.

반품 정책

Panametrics 기구가 보증 기간 내에 오작동이 일어날 경우, 다음 절차를 완료해야 합니다.

1. Panametrics에 문제에 대한 세부사항을 알리고, 모델 번호 및 기구 일련 번호를 제공하십시오. 문제가 본질적으로 공장 서비스가 필요한 것으로 나타난 경우, Panametrics는 제품반품승인(RMA)을 발행하고, 서비스 센터로 기구를 반환하기 위한 배송 지침을 제공합니다.
2. Panametrics에서 기구를 서비스 센터로 보내도록 지시한 경우, 배송 지침에 나타난 공인 수리 지점으로 선불 결제하여 배송해야 합니다.
3. 수령 시 Panametrics는 기구를 평가해 오작동 원인을 파악합니다.

이후 다음과 같은 조치를 취합니다.

- 손상이 보증 기간 동안 보장되는 경우 기기를 무료로 수리해서 반환합니다.
- Panametrics에서 손상이 보증 약관에 해당하지 않는 것으로 판단하거나 보증이 만료된 경우, 예상 수리 비용이 표준 요금으로 제공됩니다. 소유자가 수리 진행을 승인하면 기기를 수리해서 반환합니다.

[이 페이지에는 내용 없음]



여기를 스캔하거나 아래 링크를 사용하여 고객 서비스,
기술 지원 또는 서비스 정보를 확인하십시오.

<https://panametrics.com/support>

기술 지원 이메일:

panametricstechsupport@bakerhughes.com

Copyright 2025 Baker Hughes company.

본 자료는 Baker Hughes Company 및 하나 이상의 국가에서
운영 중인 자회사의 등록 상표를 하나 이상 포함하고 있습니다.

모든 제삼자 제품명과 회사명은 해당 소유자의 상표입니다.

BH079C11 KO A (03/2025)

Baker Hughes 