

HygroPro XP

수분 트랜스미터

사용 설명서



HygroPro XP

수분 트랜스미터

사용 설명서

BH075C11 Rev. B
2024년 11월

panametrics.com

Copyright 2024 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 안전과 관련된 현지 규약, 표준, 규정 또는 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 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.

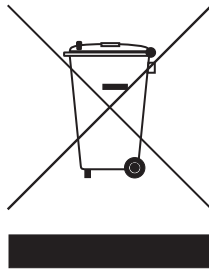
무단 작동

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 올바른 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. 설치

1.1	소개	1
1.2	샘플 시스템 지침	2
1.3	트랜스미터 장착	3
1.4	트랜스미터 배선	6
1.4.1	CE 마크 적합성	6
1.4.2	위험 영역 유선 연결	6
1.4.3	유선 연결	7
1.4.3.1	아날로그 출력을 통한 프로세스 컨트롤러 표준 연결	7
1.4.3.2	HART 마스터와의 표준 연결(휴대용 장치 또는 제어 시스템)	9
1.4.3.3	현장 소프트웨어 업그레이드를 위한 PC와의 표준 연결	10
1.4.3.4	관련 표준 및 지침	11
1.4.3.5	규정 준수 요구 사항	11
1.4.3.6	구체적인 사용 조건	11
1.5	HART 통신	12
1.5.1	HART 지점 간 연결	12
1.5.2	HART 멀티 드롭 연결	13
1.6	소프트웨어 설정	13
1.7	표준 DD 파일	13

2장. 작동

2.1	전원 켜기 및 프로그래밍	15
2.1.1	키패드	17
2.2	기본 설정	17
2.2.1	측정 매개 변수 선택	18
2.2.2	디스플레이 설정	20
2.2.3	아날로그 출력 설정	21
2.3	고급 설정	22
2.3.1	압력/온도 디스플레이 설정	22
2.3.2	라인 압력 설정	23
2.3.3	센서 교정 데이터 입력	24
2.3.4	교정 알림 변경	26
2.3.5	사용자 암호 변경	26
2.3.6	HART 옵션 구성	27
2.3.7	디스플레이/프로브 정보	27
2.3.8	고객 지침	28

3장. 서비스 및 유지보수

3.1	서비스 메뉴	29
3.2	수분 프로브 오류 상태	30
3.3	수분 프로브 세척	32
3.3.1	프로브 세척 준비	32
3.3.2	RTE 교체	32
3.3.3	시스템에서 트랜스미터 제거	32
3.3.4	트랜스미터에서 프로브 제거	32
3.3.5	센서 및 실드 세척	33
3.3.6	트랜스미터에 프로브 설치	33
3.3.7	세척된 프로브 평가	33

4장. 사양

4.1	일반	35
4.2	전기	35
4.3	기계	36

4.4	수분 센서	36
4.5	내장형 온도 센서	36
4.6	선택적 내장형 압력 센서	37
4.7	인증	37

부록 A. HygroPro XP HART® 현장 장치 사양

A.1	소개	39
A.1.1	범위	39
A.1.2	용도	39
A.1.3	이 문서는 누가 사용해야 합니까?	39
A.1.4	약어 및 정의	39
A.1.5	참조	39
A.2	장치 식별	40
A.3	제품 개요	40
A.4	제품 인터페이스	40
A.4.1	프로세스 인터페이스	40
A.4.1.1	센서 입력 채널	40
A.4.2	호스트 인터페이스	40
A.4.2.1	아날로그 출력	40
A.4.2.2	디지털 출력	40
A.4.3	로컬 인터페이스, 점퍼 및 스위치	40
A.4.3.1	로컬 컨트롤 및 디스플레이	40
A.4.3.2	내부 점퍼 및 스위치	40
A.5	장치 변수	41
A.6	상태 정보	41
A.6.1	장치 상태	41
A.6.2	확장 장치 상태	41
A.6.3	추가 장치 상태(명령 #48)	41
A.7	공통 명령	43
A.8	일반-연습 명령	44
A.8.1	지원되는 명령	44
A.8.2	버스트 모드	44
A.8.3	캐치 장치 변수	44

A.9	장치별 명령	44
A.9.1	명령 129(0x81): 교정 알림 읽기	45
A.9.2	명령 130(0x82): 루프 트림 영점 설정	46
A.9.3	명령 131(0x83): 루프 전류 이득 설정	47
A.9.4	명령 132(0x84): 루프 전류 백분율 설정	48
A.9.5	명령 133(0x85): 기본 변수 범위 값 설정	49
A.9.6	명령 135(0x87): 특수 단위 읽기	50
A.9.7	명령 136(0x86): 사용자 특수 단위 설정	51
A.9.8	명령 137(0x87): 범위 특수 단위 설정	51
A.9.9	명령 140(0x8C): 기본 변수 범위 값 읽기	52
A.9.10	명령 144(0x90): 루프 측정 유형 설정	52
A.9.11	명령 146(0x92): 압력 상수 설정	53
A.9.12	명령 147(0x93): 압력 상수 읽기	54
A.9.13	명령 148(0x94): 온도 상수 설정	55
A.9.14	명령 149(0x95): 온도 상수 읽기	55
A.9.15	명령 150(0x96): 이슬점 오프셋 설정	56
A.9.16	명령 151(0x97): 이슬점 오프셋 읽기	56
A.9.17	명령 152(0x98): 습도 교정 포인트 수 설정	57
A.9.18	명령 153(0x99): 습도 교정 포인트 수 읽기	58
A.9.19	명령 154(0x9B): 습도 교정 곡선 쓰기	58
A.9.20	명령 155(0x9A): 습도 교정 곡선 읽기	59
A.9.21	명령 156(0x9C): 압력 곡선 설정	59
A.9.22	명령 157(0x9D): 압력 곡선 읽기	60
A.9.23	명령 158(0x9E): 포화도 표 포인트 수 설정	61
A.9.24	명령 159(0x9F): 포화도 표 포인트 수 읽기	61
A.9.25	명령 160(0xA0): 포화도 표 포인트 설정	62
A.9.26	명령 161(0xA1): 포화도 표 포인트 읽기	63
A.9.27	명령 162(0xA2): 온도 계수 설정	63
A.9.28	명령 163(0xA3): 온도 계수 읽기	64
A.9.29	명령 166(0xA6): 포화도 표 인덱스 설정	64
A.9.30	명령 167(0xA7): 포화도 표 인덱스를 읽어 표 배열 요소 읽기	65
A.9.31	명령 168(0xA8): 습도 교정 곡선 인덱스를 설정해 표 배열 요소 읽기	65
A.9.32	명령 169(0xA9): 습도 교정 곡선 인덱스를 읽어 표 배열 요소 읽기	66
A.9.33	명령 170(0xAA): 루프 측정 유형 읽기	66
A.9.34	명령 171(0xAB): 루프 전류 영점 트림 읽기	67
A.9.35	명령 172(0xAC): 루프 전류 트림 이득 읽기	67
A.9.36	명령 173(0xAD): 루프 전류 백분율 읽기	68
A.9.37	명령 190(0xBE): 라인 압력 읽기	68
A.9.38	명령 191(0xBF): 라인 압력 설정	69
A.9.39	명령 192(0xC0): 암호 전송	70
A.9.40	명령 193(0xC1): 새 암호 전송	72
A.9.41	명령 194(0xC2): 사용자 레벨 읽기	72
A.9.42	명령 197(0xC5): 변경된 매개 변수 커밋	73
A.9.43	명령 198(0xC6): 변경된 매개 변수 취소	75
A.9.44	명령 200(0xC8): 라인 압력 상수 설정	76
A.9.45	명령 201(0xC9): 라인 압력 읽기	76
A.9.46	명령 202(0xCA): 지정된 측정 그룹의 단위 읽기	77
A.9.47	명령 203(0xCB): 지정된 측정 그룹의 단위 설정	78
A.10	표	79
A.10.1	HART 공학 단위	79
A.10.2	HART Special 공학 단위	79

A.11	성능	80
A.11.1	샘플링 속도	80
A.11.2	전원 켜기	80
A.11.3	재설정	80
A.11.4	자체 테스트	80
A.11.5	명령 응답 시간	80
A.11.6	사용 중 및 지연된 응답	80
A.11.7	긴 메시지	80
A.11.8	비휘발성 메모리	80
A.11.9	모드	80
A.11.10	쓰기 보호	80
A.11.11	감쇠	80
A.12	기능 점검 목록	81
A.13	기본 구성	81
부록 B. HygroPro XP 현장 서비스 업데이트 사용 설명서		
B.1	설정	83
B.1.1	필요한 도구	83
B.1.2	하드웨어 설정	83
B.1.3	소프트웨어 설정	84
B.2	부트로더 액세스	86
B.2.1	부트로더 활성화	86
B.2.2	암호 입력	86
B.2.2.1	암호 입력 방법	86
B.2.2.2	암호 입력 방법	86
B.2.2.3	잘못된 암호	87
B.2.2.4	암호를 입력하지 않고 종료	87
B.3	부트로더 사용	87
B.3.1	기본 메뉴	87
B.3.1.1	하위 메뉴 액세스	87
B.3.1.2	부트로더 종료	87
B.3.1.3	메뉴 시간 초과	88
B.3.2	펌웨어 세부 정보 메뉴	88
B.3.2.1	펌웨어 세부 정보 확인 방법	88
B.3.2.2	기본 메뉴로 돌아가는 방법	89
B.3.3	새 펌웨어 다운로드 및 설치 메뉴	89
B.3.3.1	새 펌웨어 다운로드 및 설치	89
B.3.4	NVM 삭제 메뉴	93
B.3.4.1	비휘발성 메모리 삭제 방법	93

1장. 설치

1.1 소개

HygroPro XP 수분 트랜스미터는 방폭 인클로저와 본질 안전 프로브를 이용한 하이브리드 설계를 사용하여 $-110^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ ($-166^{\circ}\text{F} \sim 68^{\circ}\text{F}$) 범위에서 정확한 이슬점/서리점 측정을 지원하는 소형 4~20mA 트랜스미터입니다. 통합 디스플레이와 6버튼 키패드가 탑재되어 있고 IP66/67, NEMA 4X 등급 인클로저에 들어 있습니다. 그림 1에 나오는 것처럼, HygroPro XP 트랜스미터는 최종 사용자 연결 부가 있는 디스플레이 헤드와, (모든 센서 및 판독 전자 장치가 포함된) 교체 가능한 트랜스듀서 요소(HYGROXPRT) 또는 프로브 어셈블리라는 두 가지 주요 요소로 구성됩니다.

HygroPro XP 트랜스미터는 최적의 정확도를 위해 온도 보상 기능을 채택한, 최첨단 산화알루미늄 미량 수분 센서를 사용합니다. 샘플 온도 감지 서미스터와 선택적 압전 저항 압력 트랜스듀서가 포함되어 있습니다. 세 센서 모두 판독 전자 장치와 분리된 공통 밀폐형 마운트에 장착됩니다. 프로세스 이슬점/서리점 외에 다음과 같은 프로세스 매개 변수를 실시간으로 계산하여 제공할 수도 있습니다.

- 기체 내 수분 이슬점
- 기체 내 ppm_v
- 액체 내 ppm_w
- 천연가스 내 백만 표준 입방피트당 파운드 수
- 상대 습도

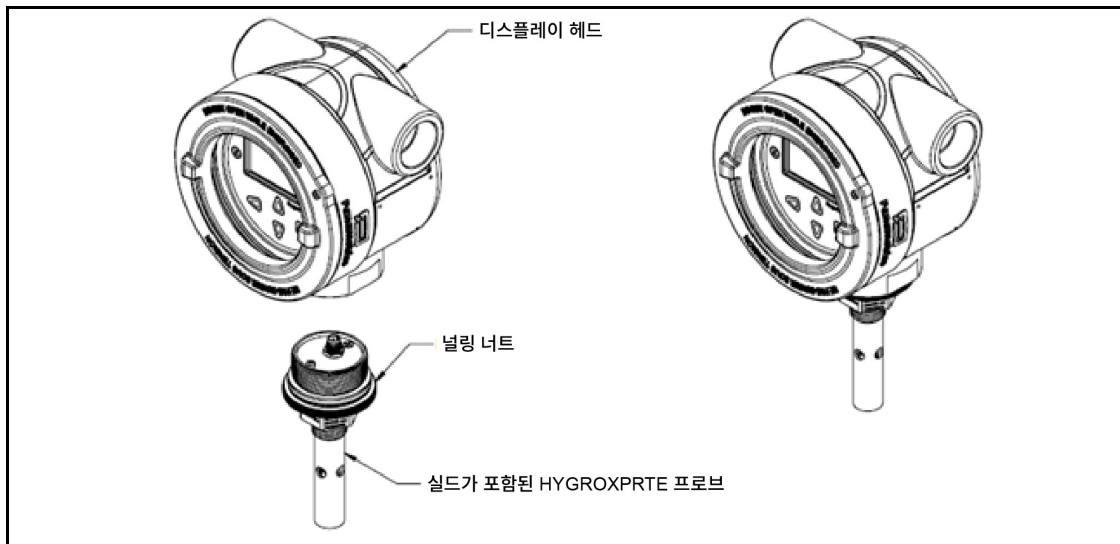


그림 1: HygroPro XP의 주요 구성 요소 - 디스플레이 헤드 및 HYGROXPRT 프로브 어셈블리

1.2 샘플 시스템 지침

HygroPro XP 트랜스미터는 샘플 시스템에 설치하거나 프로세스 라인에 직접 설치할 수 있습니다. 하지만 Panametrics에서는 트랜스미터를 샘플 시스템에 설치하는 방법을 권장합니다. 프로세스 스트림에 있는 잠재적으로 해로운 구성 요소로부터 센서 프로브를 보호할 수 있기 때문입니다. 아래 그림 2에는 일반적인 샘플 시스템이 나와 있습니다.

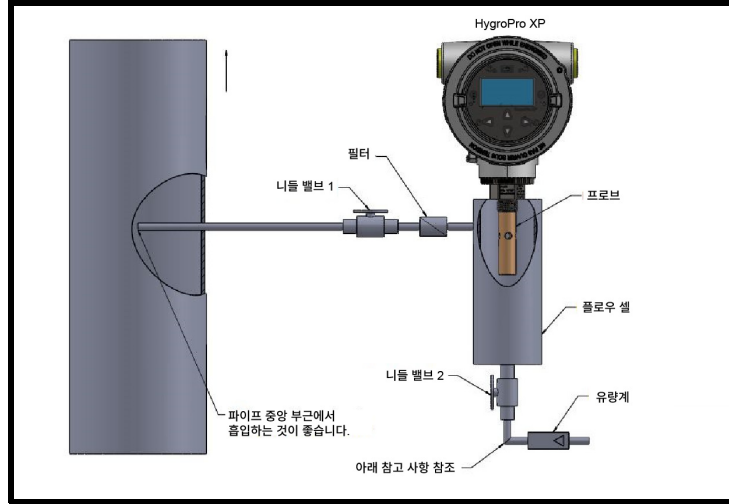


그림 2: 일반적인 샘플 시스템

참고: 최소 5피트(1.5m) 길이의 1/4인치(6mm) 튜브를 대기 중으로 배출하면, 정확한 프로세스 샘플을 확보하고 주변 공기 수분이 수분 프로브로 다시 확산되는 것을 방지할 수 있습니다.

위의 그림 2에 표시된 샘플 시스템에서, 밸브 1을 완전히 열고 밸브 2를 사용하여 프로세스 시스템 압력에서 측정할 샘플 유량을 조절합니다. 대기압에서 측정하려면 밸브 2를 완전히 열고 밸브 1을 사용하여 샘플 유량을 조절합니다.

샘플 시스템을 구축하기 전에 Panametrics 애플리케이션 엔지니어와 상담하고 다음 지침을 준수하십시오.

- 가스 작업의 경우 샘플 시스템은 글리콜 미스트, 탄화수소 액체(응축액) 등을 포함하되 이에 국한되지 않는 고체 또는 액체 오염 물질이 없는 샘플 기체를 제공해야 합니다. 액체 작업의 경우 샘플 시스템은 고체 또는 미립자 오염 물질과 기포가 없는 샘플 액체를 제공해야 합니다. 또한 샘플 시스템은 샘플의 압력, 유량 및 온도를 조절하여, 각 매개 변수의 허용 한도 내에서 대표 샘플이 프로브에 전달되게 해야 합니다.
- 샘플 시스템 구성 요소는 수분 판독값에 영향을 주지 않아야 합니다. 일반적으로 구성 요소는 316 스테인리스강 재질이어야 합니다.
- HygroPro XP 프로브는 샘플 시스템 주입구와 수직이 되도록 방향을 조정해야 합니다. 치수 및 기타 샘플 시스템 요구 사항은 36페이지의 **섹션 4.3 '기계'**를 참조하십시오.
- 샘플 시스템은 작동하기 전에 스누프 누출 감지기를 사용하여 누출 여부를 테스트해 연결, 구성 요소 및 피팅의 무결성을 확인해야 합니다.

중요: 샘플 시스템을 가압하거나 감압할 때는 수분 센서가 충격에 의해 손상되지 않도록 주의해야 합니다. 또한 O링의 폭발적 감압이 일어나지 않도록 샘플 압력을 서서히 높이거나 낮춰야 합니다.



주의!

HygroPro XP를 장착하기 전에 3/4-16 직선 나사산 바닥에 있는 HYGROXPRT 프로브 마운트의 O링을 점검하고 필요하다면 교체해야 합니다. 프로브를 분리하고 교체할 때 O링을 교체하지 않으면 위험한 가스가 누출될 수 있습니다.

1.3 트랜스미터 장착



주의!

HygroPro XP를 프로세스 라인에 직접 설치하는 경우, 먼저 Panametrics에 문의하여 적절한 설치 지침 및 주의 사항을 확인하십시오.

참고: 샘플 셀에 디스플레이 헤드를 설치하거나 제거할 때는 디스플레이 헤드를 회전할 수 있도록 Ø7인치(178mm)의 여유 공간을 확보해야 합니다(아래 그림 3 참조). 이 작업은 장치에 케이블 글랜드나 어댑터를 장착하지 않은 상태에서 수행해야 합니다.

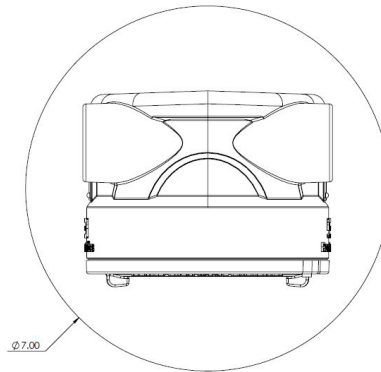


그림 3: HygroPro XP 디스플레이 헤드가 회전하는 데 필요한 여유 공간

아래 그림 4를 참조해 다음 페이지의 단계를 완료하여 HygroPro XP 트랜스미터를 설치하십시오.



그림 4: 설치와 관련된 주요 HygroPro XP 부품

1. 스테인리스강 센서 실드가 센서 위에 있는지 확인합니다. 이 실드는 산화알루미늄 센서가 작동 중에 손상되지 않게 합니다.
2. 일체형 3/4-16 직선 수나사를 사용하여, 트랜스미터의 프로브 끝을 프로세스 또는 샘플 시스템 피팅에 나사로 고정합니다. 나사산이 손상되지 않도록 주의하십시오.

참고: Panametrics에서는 3/4-16 ~ G 1/2 나사산 어댑터를 제공합니다.

3. 프로브 육각 너트에 1~1/8인치 렌치를 사용하여 프로브를 프로세스 또는 샘플 시스템 피팅에 단단히 조입니다.



주의! 트랜스미터 디스플레이 모듈에 토크를 가해 유닛을 샘플 시스템 피팅에 조이지 마십시오.

참고: 반드시 프로세스에서 프로브를 설치하기 직전에 프로브에서 금속 건조제 캡을 풀어서 제거해야 합니다.

참고: 최소 5피트(1.5m) 길이의 1/4인치(6mm) 외경 튜브를 대기 중으로 배출하면, 정확한 프로세스 샘플을 확보하고 주변 공기 수분이 프로세스로 다시 확산되는 것을 방지할 수 있습니다.

프로세스에 이 트랜스미터를 설치하는 작업은 아래 설명에 따라 세 단계로 간단하게 수행할 수 있습니다.

1단계: 프로세스에 설치하기 직전에, 프로브 하단에서 알루미늄 건조제 캡을 조심스럽게 풀어 차폐된 산화알루미늄 수분 센서를 프로세스 가스에 노출합니다. 캡에 동봉된 건조제 팩을 폐기합니다.



그림 5: HygroPro XP 설치 1단계 - 건조제 캡 제거

2단계: HygroPro XP를 샘플링 포트 또는 샘플 셀에 끼워 프로세스에 설치합니다. 트랜스미터는 프로브의 육각 너트에만 1~1/8인치 렌치를 사용하여 O링 표면이 밀봉될 때까지 조여야 합니다.



그림 6: HygroPro XP 설치 2단계 - 샘플 셀에 설치

3단계: 인클로저 덮개의 고정 나사를 풀어 인클로저에서 덮개를 분리합니다.



그림 7: HygroPro XP 설치 3단계 - 고정 나사를 풀어 인클로저 덮개 제거

4단계: 인클로저 내부의 HMI 어셈블리를 풀고 접지 연결은 그대로 둡니다.



그림 8: HygroPro XP 설치 4단계 - HMI 풀기

5단계: 인클로저의 케이블 입구를 통해 전원 공급을 공급합니다(**섹션 1.4 '트랜스미터 배선'**에 따라 배선). 메인보드 뒷면에 연결합니다. 필요한 경우 전원 케이블의 접지선을 **그림 12 'HygroPro XP 접지 다이어그램'**에 지정된 접지 지점에 고정합니다.

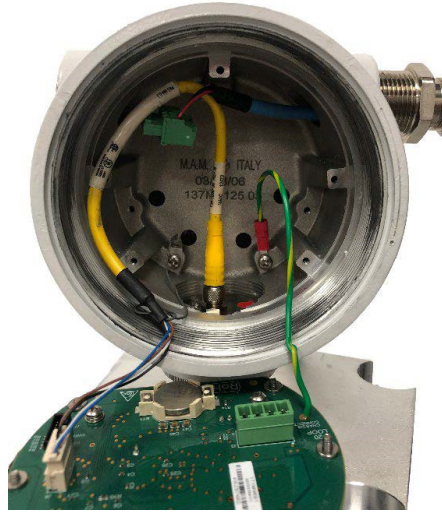


그림 9: HygroPro XP 설치 5단계 - 전원 공급을 메인보드에 연결

6단계: HMI 어셈블리를 인클로저에 다시 고정합니다.

7단계: 덮개를 인클로저에 다시 끼우고 고정 나사를 조입니다.

1.4 트랜스미터 배선

1.4.1 CE 마크 적합성

CE 마크를 준수하거나 소음이 심한 지역에 설치하려면 HygroPro XP를 본 섹션의 지침에 따라 배선해야 합니다.

중요: CE 마크 적합성은 EU 국가에서 사용하도록 제작된 모든 장치에 필수적으로 적용됩니다.

HygroPro XP는 권장 케이블을 사용하여 연결해야 하며 모든 연결을 올바르게 차폐 및 접지해야 합니다. 새시의 접지는 트랜스미터로부터 10피트(3m) 이내에 있어야 합니다.

1.4.2 위험 영역 유선 연결

참고: 사용한 모든 케이블 입력 포트에는 케이블 글랜드 또는 어댑터를 설치해야 합니다.

위험(기밀) 구역에서 HygroPro XP를 설치하고 사용하기 전에 모든 관련 참조 자료를 읽고 이해해야 합니다. 여기에는 다음이 포함됩니다.

- 모든 EU 또는 북미 표준 및 지침(표 3 및 표 4 참조)
- 모든 현지 안전 절차 및 지침
- 본 사용 설명서

참고: 모든 관련 기술 규정, 표준 및 절차를 준수하는 것은 설치자의 책임입니다.



경고! 본 섹션의 절차는 필요한 기술과 자격을 갖춘 숙련된 기술자만이 수행해야 합니다.



경고! 덮개를 제거하기 전에 항상 HygroPro XP에서 라인 전원을 분리하십시오. 위험한 환경에서 작업할 때는 이 지침이 매우 중요합니다.

1.4.3 유선 연결

HygroPro XP는 측정 신호 라인과 전원 공급 라인에 동일한 두 개의 도체를 사용할 수 있는 4~20mA 루프 전원 장치입니다.

참고: 기능적 GND가 포함된 클래스 2 정격 전원 공급을 권장합니다.

HygroPro XP는 다음과 같은 유형의 외부 데이터 수집 및 제어 시스템에 연결할 수 있습니다.

1. HygroPro XP에 루프 전원을 공급할 수 있고 HygroPro XP에서 4~20mA 아날로그 출력을 수신하여 표시할 수 있는 외부 장치(예: 프로세스 컨트롤러)
2. 지점 간 또는 멀티 드롭 구성에서 아날로그 출력에 사용하는 것과 동일한 두 개의 와이어를 통해 HART 지원 HygroPro XP 트랜스미터와 디지털 방식으로 통신할 수 있는 HART(Highway Addressable Remote Transducer) 통신기(휴대용 장치 또는 공장 제어 시스템)
3. HygroPro 펌웨어의 현장 업그레이드에 사용할 수 있는 TeraTerm 또는 기타 터미널 에뮬레이터를 실행하는 HygroPro XP + 개인용 컴퓨터(PC)에 전원을 공급하는 외부 전원 공급

1.4.3.1 아날로그 출력을 통한 프로세스 컨트롤러 표준 연결

아래 그림 10, 11과 표 1을 참조하여 다음 단계를 완료해 트랜스미터를 배선합니다.

표 1: 전원 입력/아날로그 출력용 케이블 리드

핀	연결 설명
TBI-1	전원 공급(+) [12~28VDC]
TBI-2	전원 공급(-) [반환]

참고: 케이블 차폐는 케이블 글랜드에서 끝낼 수 있습니다.

1. 제공된 나사 터미널 블록에 케이블을 연결하여 HygroPro XP 쪽 케이블을 장치에 연결합니다. 핀아웃은 표 1에 설명되어 있습니다.
2. 출고 시 제공된 케이블의 다른 쪽 끝에 있는 플라이 리드를 사용하여 트랜스미터를 외부 아날로그 전원 및 측정 장치에 연결합니다.

참고: 전원 입력 리드는 4~20mA의 측정 신호 전류 출력도 전달합니다.

3. 외부 케이블 재킷이 있더라도, 사용하지 않는 리드는 모두 잘라 노출된 선을 제거하고 우발적인 단락을 방지해야 합니다.



그림 10: 아날로그 출력을 통한 프로세스 컨트롤러 연결

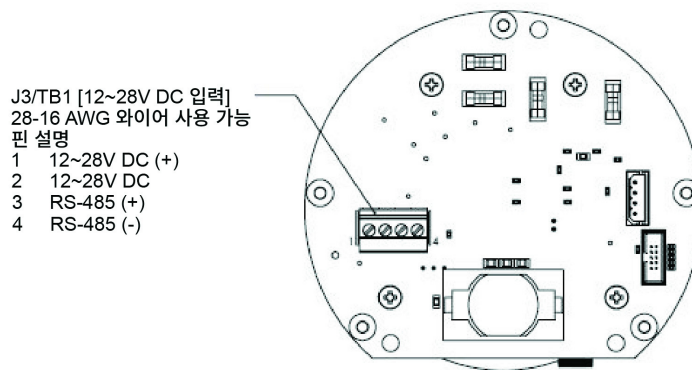


그림 11: HygroPro XP 배선 다이어그램

그림 12에는 모든 배선 설정에서 따라야 하는 인클로저의 내부 및 외부 접지 지점이 표시되어 있습니다.



경고!

감전을 방지하려면 인클로저의 외부 접지 나사(그림 12 참조)를 통해 HygroPro XP 인클로저를 올바르게 접지해야 합니다. 모든 접지 나사는 반드시 손으로만 10in-lbs로 조여야 합니다.

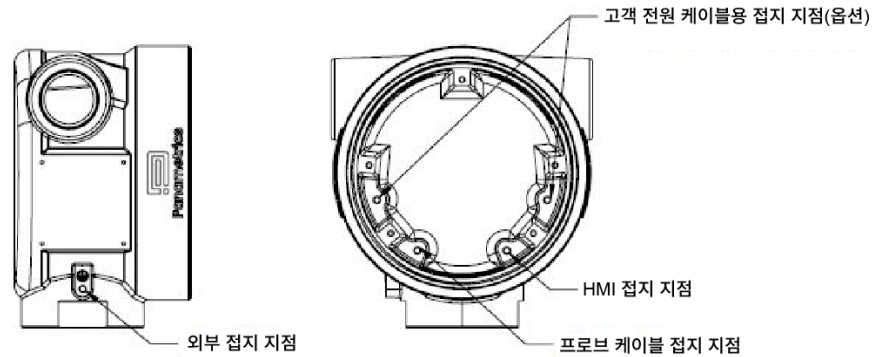


그림 12: HygroPro XP 접지 다이어그램

1.4.3.2 HART 마스터와의 표준 연결(휴대용 장치 또는 제어 시스템)

1. 케이블의 다른 쪽 끝에 있는 플라이잉 리드를 사용하여, 4~20mA 출력을 1~5VDC 신호로 변환하는 데 사용되는 250Ω 부하 저항기를 통해 아래 그림과 같이 HygroPro XP를 24VDC 전원 공급에 연결합니다.
2. 외부 케이블 재킷이 있더라도, 사용하지 않는 리드는 모두 잘라 노출된 선을 제거하고 우발적인 단락을 방지해야 합니다.
3. HART 프로토콜을 사용하면 최대 2개의 마스터를 하나의 HART 슬레이브(HygroPro XP)에 동시 연결할 수 있습니다.

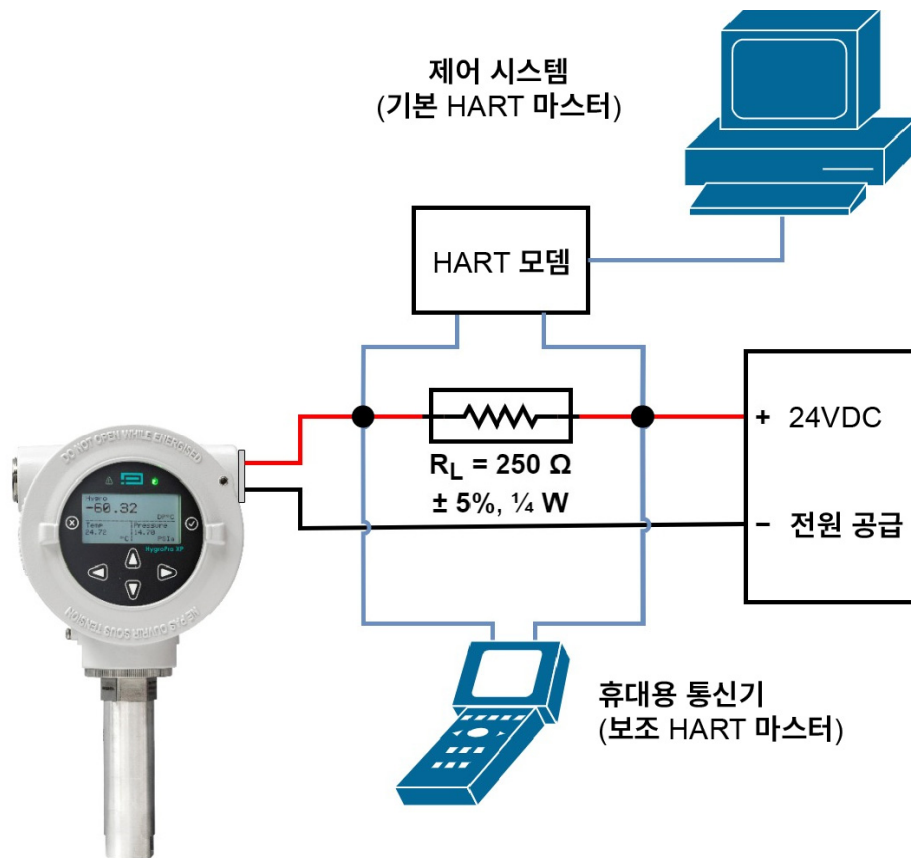


그림 13: HART 마스터 장치를 사용한 표준 연결(소형 및 공장 제어 시스템)

1.4.3.3 현장 소프트웨어 업그레이드를 위한 PC와의 표준 연결

아래 그림 14 및 표 2를 참조하여 다음 단계를 수행해, 현장 소프트웨어 업그레이드를 위한 트랜스미터 배선을 완료하십시오.

표 2: 전원 입력/아날로그 출력용 케이블 리드 및 RS-485

핀	연결 설명
TBI-1	전원 공급(+) [12~28VDC]
TBI-2	전원 공급(-) [반환]
TBI-3	RS-485(+)
TBI-4	RS-485(-)

1. 제공된 나사 터미널 블록에 케이블 와이어를 연결하여 HygroPro XP 쪽 케이블 끝을 장치에 연결합니다. 핀아웃은 표 2에 설명되어 있습니다.
2. 고객에게 제공된 RS485-USB 어댑터를 PC의 사용 가능한 직렬 포트에 연결합니다.
3. 케이블의 다른 쪽 끝에 있는 적절한 플라이нг 리드를 사용하여 트랜스미터를 RS-485-USB 어댑터에 연결합니다.
4. 케이블의 다른 쪽 끝에 있는 적절한 플라이нг 리드를 사용하여 트랜스미터를 외부 아날로그 전원 및 측정 장치에 연결합니다.



그림 14: PC와의 표준 연결

1.4.3.4 관련 표준 및 지침

폭발성 대기가 있는 위험 구역에 HygroPro XP를 설치하는 경우, 본 제품은 ATEX 2014/34/EU 장비 지침, Ⅱ 3에 나열된 EU 표준 및 Ⅱ 4에 나열된 북미 FM/CSA 및 IEC 표준을 준수합니다.

표 3: 유럽 연합(EU) 표준

제목	번호	날짜
폭발성 가스 대기용 전기 장치: 파트 0: 일반 요구 사항 장비	EN/IEC 60079-0	2018
폭발성 대기: 파트 11: 본질 안전 “i”에 의한 장비 보호	EN/IEC 60079-11	2012
인클로저가 제공하는 보호 수준(IP 코드)	EN/IEC 60529	2013

표 4: 북미 표준

제목	번호	날짜
위험(기밀) 장소에서 사용하는 전기 장비의 일반 요구 사항	클래스 No. 3600	2021
클래스 I, II, III, 디비전 1 및 클래스 I, 구역 0 및 1 위험(기밀) 장소에서 사용하는 본질 안전 장치 및 관련 장치	클래스 No. 3610	2021
전기 및 전자 시험, 측정 및 프로세스 제어 장비	클래스 No. 3810	2021
클래스 I, 디비전 2, 위험 장소에서 사용하는 비발화성 전기 장비	CSA-C22.2 No. 213	R2013
측정, 제어 및 실험실용 전기 장비에 대한 안전 요구 사항 - 파트 1: 일반 요구 사항(채택된 IEC 61010-1:2001, MOD)(3국 표준, UL 61010-1 및 ISA 82.02.01 포함)	CSA-C22.2/UL No. 61010-1	2012
인클로저가 제공하는 보호 수준(IP 코드)	ANSI/IEC 60529	2004
인클로저가 제공하는 보호 수준(IP 코드)	CSA-C22.2 No. 60529	R2016

1.4.3.5 규정 준수 요구 사항

HygroPro XP 설치에 유럽의 경우 EN 60079-14 표준을, 북미의 경우 국가 전기 코드(ANSI/NFPA 70) 또는 캐나다 전기 코드(C22.1) 파트 1을 준수해야 합니다(해당하는 경우). 다른 지역에서는 추가 현지 코드가 적용될 수 있습니다.

1.4.3.6 구체적인 사용 조건

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

1. 60079 시리즈 표준에 따라, 장치에는 내부 분리 요소가 있습니다. 이 요소는 EPL Ga가 필요한 프로세스 대기와 더 낮은 EPL, 가스 또는 먼지가 필요한 주변 영역 사이의 경계에 장착할 수 있습니다.
2. NEC 500에 따라, 장치는 5000 PSIG 등급의 내부 단일 밀봉 구조로 되어 있으며 고위험 프로세스 대기와 저위험 주변 대기 사이의 경계 벽을 통해 장착할 수 있습니다.
3. 디비전 1 설치의 경우, 장치에는 18인치 이내에 도관 씌이 필요합니다.
4. 폭발성 대기가 존재하는 곳에서는 열지 마십시오.
5. RENATA 또는 PANASONIC CR1632 셀만 장착할 수 있습니다.
6. 사용자가 장치를 수리해선 안 됩니다. 특히 방열 설계는 비표준 나사산 길이와 접착 이음매로 평가되어 수리할 수 없습니다. 내부 PCB의 부품을 교체하면 본질 안전이 손상될 수 있습니다. Panametrics에 문의하여 정품 교체용 보드를 이용하십시오.
7. 본 장치는 젖은 천으로만 세척해야 합니다. 정전기 방전으로 인한 발화 위험 보호 지침은 ANSI/UL 60079-32 및 C22.2 No. 60079-32에서 확인할 수 있습니다.
8. 장치에 먼지가 쌓이지 않도록 정기적으로 세척해야 합니다.

1.5 HART 통신

HART 프로토콜은 FSK(Frequency Shift Keying) 표준을 사용하여 4~20mA 아날로그 출력에 저레벨 디지털 통신 신호를 중첩하는, FieldComm 그룹에서 관리하는 개방형 산업 표준입니다. 이 표준을 사용하면 하나 이상의 HART 마스터와 지능형 현장 트랜스미터 (HygroPro XP 등) 간의 양방향 현장 통신이 가능합니다. 아날로그 출력에 디지털 신호를 중첩하면 일반적인 프로세스 변수에 더해 추가 진단 정보도 스마트 현장 기구에 전달할 수 있습니다. HygroPro XP는 HART® 7.0 프로토콜과 호환됩니다. HART 7.0은 이전 버전 HART 프로토콜과 호환됩니다. 이 장치는 멀티 드롭 및 지점 간 통신 기술을 모두 지원합니다.

1.5.1 HART 지점 간 연결

HART 기술은 마스터/슬레이브 프로토콜로, 스마트 현장(슬레이브) 장치는 마스터가 말할 때만 말을 합니다. HART 프로토콜은 스마트 현장 기구 및 중앙 제어 또는 모니터링 시스템과의 정보 통신에서 지점 간 또는 멀티 드롭을 비롯한 다양한 모드로 사용할 수 있습니다. HART 프로토콜은 아래 그림 15처럼 최대 2개의 마스터(기본 및 보조)를 제공합니다. 따라서 기본 마스터(예: 제어/모니터링 시스템)와의 통신을 방해하지 않고도 휴대용 통신기 같은 보조 마스터를 사용할 수 있습니다.

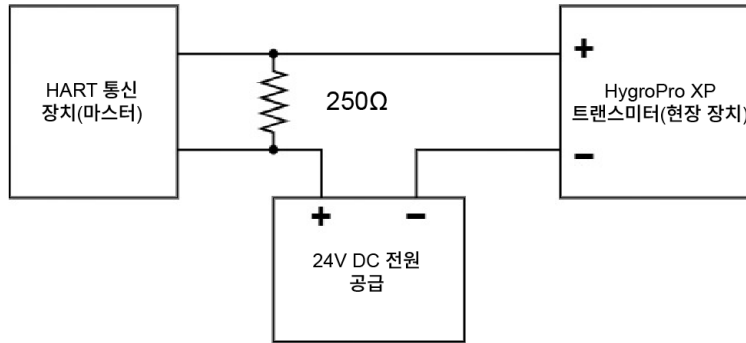


그림 15: 최대 2개의 마스터 장치를 HygroPro XP와 함께 사용할 수 있는 지점 간 HART 연결

1.5.2 HART 멀티 드롭 연결

멀티 드롭 모드를 사용하면 동일한 와이어 쌍을 사용하여 여러 장치를 연결하고 HART 마스터와 통신할 수 있습니다. HART 장치는 일반적으로 0이 아닌 주소로 설정되고 루프 전류 모드는 비활성 상태로 설정됩니다. 멀티 드롭 모드에서는 장치가 디지털 HART 통신으로만 통신합니다. PV에 대한 4~20mA 제어 신호는 4mA의 상수 값으로 설정됩니다.

참고: 등가 장치 정전용량 및 저항 값은 각각 $>5\text{nF}$ 및 $<20\text{k}\Omega$ 입니다.

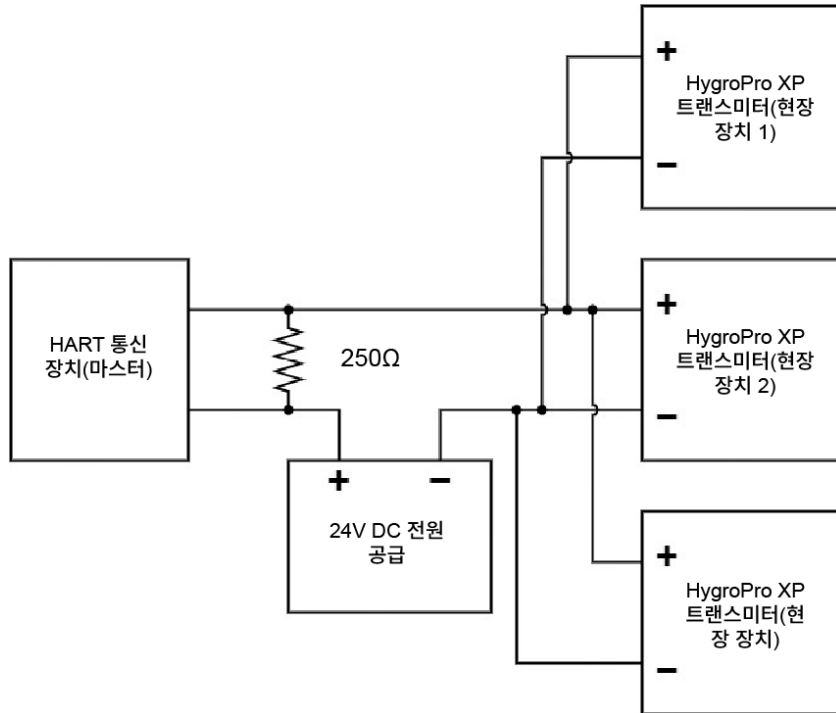


그림 16: 각각 고유한 주소를 가진 여러 HygroPro XP 트랜스미터가 단일 HART 마스터에 연결된 멀티 드롭 HART 연결

1.6 소프트웨어 설정

HygroPro XP는 공장 출하 시 HART가 활성화되어 있고 지점 간 통신용으로 구성되어 배송됩니다. 장치용 HART 인터페이스를 통해 4개의 동적 변수 설정, HART DAC 교정 및 기기 구성 매개 변수의 제한적 프로그래밍을 수행할 수 있습니다. 이 장치는 습도, 온도, 압력, 주파수 습도 측정이라는 네 가지 프로세스 변수를 제공합니다. 일부 장치 기능은 HART 통신을 통해 사용할 수 없습니다.

HygroPro XP는 공통 HART 명령, 일반 연습 HART 명령 및 장치별 HART 명령이라는 세 가지 명령 모음을 지원합니다. 공통 명령은 모든 HART 호환 장치에서 지원됩니다. 일반 연습 명령은 모든 현장 장치가 지원해야 하는 명령입니다. 장치별 명령은 장치별로 적용되는 명령입니다. HygroPro XP 장치별 명령에 대한 자세한 설명은 **부록 A**의 HART 현장 장치 사양(FDS)을 참조하십시오.

1.7 표준 DD 파일

HART 7용 HygroPro XP 현장 장치에 대한 장치 설명 파일(rev A)은 Panametrics에서 확인할 수 있습니다. 장치 설명("DD")은 명령, 메뉴 및 디스플레이 형식을 포함한, 현장 장치의 데이터 및 작동 절차에 관한 공식적인 설명입니다. HART 통신을 통해 특정 장치에 수행할 수 있는 작업을 정확하게 설명합니다.

일반 텍스트로 작성되지만, 효율성을 높이기 위해 코드화된('토큰화된') 형태로 변환됩니다. DD 파일에는 표준 표 보기와 향상된 보기가 포함되어 있습니다.

DD에서 설명하는 주요 내용은 변수, 명령, 메서드 및 메뉴입니다. 장치에서 액세스할 수 있는 모든 변수가 포함되어 있습니다. 프로세스 측정, 파생된 값, 범위, 센서 유형, 선택한 선형화, 구성 재료 등과 같은 모든 내부 매개 변수가 포함되어 있다는 뜻입니다.

각 변수에 대해, DD는 특히 데이터 유형(예: 정수, 부동 소수점, 영숫자, 열거형), 데이터 유형 표시 방법, 연산자에게 표시할 이름, 모든 관련 유닛, 변수의 의미나 사용 방법을 설명하는 도움말 텍스트를 지정합니다.

각 명령에 대해, DD는 명령의 데이터 구조와 응답 및 모든 명령 응답 상태 비트의 의미를 지정합니다.

메서드는 작동 절차를 설명하여 일련의 작업(예: 수분 또는 압력 센서 재교정)을 사용자에게 안내합니다.

또한 DD는 호스트가 각 변수나 메서드를 찾는 데 사용할 수 있는 메뉴 구조도 정의합니다.

표준 DD는 3가지 높은 수준의 메뉴들을 포함합니다: 프로세스 변수, 다이어그램/서비스 및 세부 설정. 각 메뉴에는 사용자가 트랜스미터 변수, 진단 및 일부 프로그래밍 기능에 액세스할 수 있게 하는 몇 가지 하위 메뉴가 있습니다.

2장. 작동

2.1 전원 켜기 및 프로그래밍

1장 '설치'에 설명된 절차에 따라 HygroPro XP를 설치한 후에는 장치에 12~28V DC 전원을 공급할 수 있습니다. 루프 전원 트랜스미터에 시작 화면이 표시됩니다. 올바르게 초기화되고 이후 정상 작동이 시작되기까지 최대 60초가 걸릴 수 있습니다.

장치는 3분 이내에 지정된 이슬점 정확도를 달성합니다. 이전 장에서 언급했듯이, AIOx 센서는 건조한 상태로 유지해야 하며 HYGROXPRT 프로브의 건조 반응은 AIOx 센서의 초기 수분 수준에 따라 달라집니다. 건조제 캡을 사용하여 충분히 건조되고 주변 습기에 노출되지 않은 프로브는 일반적으로 15분 이내에 5PPMv(1기압에서 -65°C 이슬점) 미만으로 건조됩니다.

아래 그림/17에는 HygroPro XP 디스플레이와 키패드를 클로즈업한 모습이 나와 있으며, 다음 페이지의 그림/18에는 HygroPro XP 설정 프로그램의 전체 메뉴 맵이 나와 있습니다.



그림 17: HygroPro XP 디스플레이 및 키패드

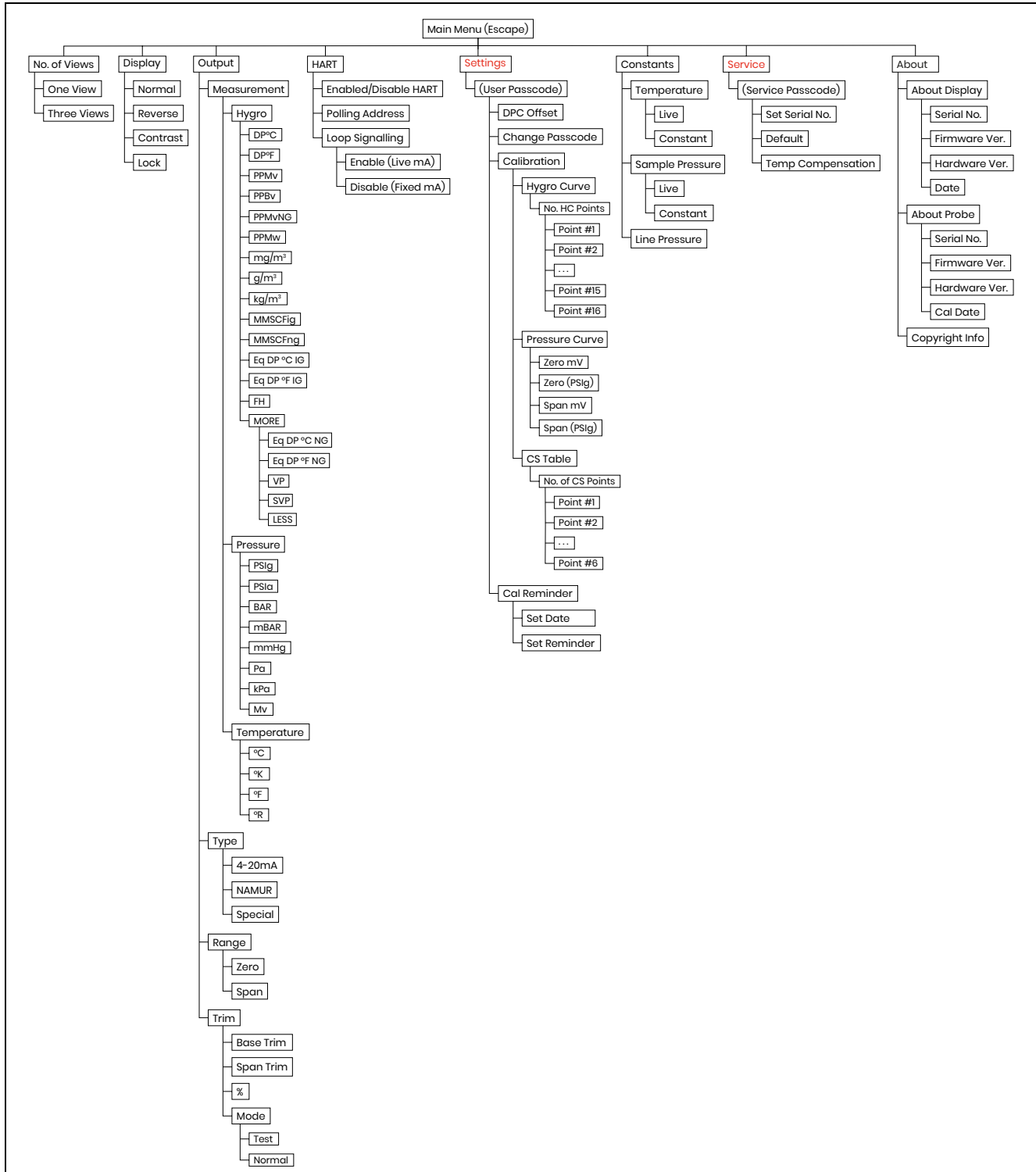


그림 18: 프로그래밍 메뉴 맵

위에 표시된 기본 메뉴 맵은 Esc **X** 키를 눌러 액세스할 수 있습니다. 그림/18에서 **빨간색 텍스트**는 메뉴 맵의 이후 섹션에 액세스하려면 암호가 필요하다는 것을 보여줍니다.

2.1.1 키패드

설정 프로그램에 들어가면 HygroPro XP 키패드의 키(15 페이지의 그림 17 참조)가 다음 기능을 수행합니다.

- Enter ✓ – 선택을 확정하거나 다음 화면으로 이동합니다.
- Esc ✗ – 선택을 취소하거나, 이전 화면으로 이동하거나, 기본 메뉴를 엽니다.
- 위 [△] – 옵션 목록을 위로 스크롤하거나 선택한 문자의 값을 늘립니다.
- 아래 ↓ – 옵션 목록을 아래로 스크롤하거나 선택한 문자의 값을 줄입니다.
- 왼쪽 ← – 커서를 왼쪽에 있는 다음 문자/필드로 옮깁니다.
- 오른쪽 → – 커서를 오른쪽에 있는 다음 문자/필드로 옮깁니다.

2.2 기본 설정

HygroPro XP 트랜스미터는 이전 페이지 그림 18의 메뉴 맵을 참조하고 본 섹션의 지침을 따르면 사용자의 요구 사항을 충족할 수 있도록 쉽게 프로그래밍되어 있습니다. 그림에 나오는 것처럼, 다음 6가지 최상위 매개 변수는 암호 없이도 HMI에서 액세스하고 설정할 수 있습니다.

- a) No. of Views(보기 수)
- b) Display(디스플레이)
- c) Output(출력)
- d) HART
- e) Constants(상수)
- f) About(정보)

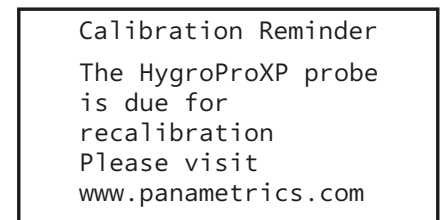
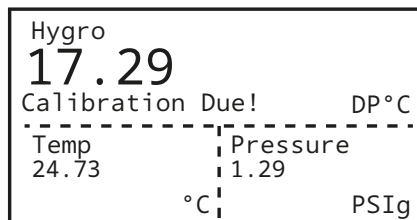
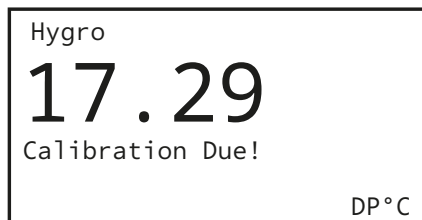
설정 메뉴에는 6자리 사용자 암호(기본값 111111)가 필요하며, 서비스 메뉴(3장, '서비스 및 유지보수' 참조)에 액세스하려면 장치별 6자리 서비스 암호(Panametrics 기술 지원에 문의)가 있어야 합니다.



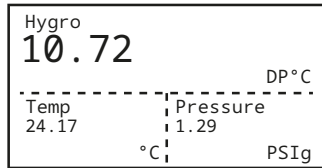
주의!

Panametrics는 수분 측정 판독값의 정확성과 신뢰성을 보장할 수 있도록, 6~12개월마다 미국 빌레리카 또는 아일랜드 새넌 시설로 HYGROXPRT 프로브를 보내 재교정할 것을 강력히 권장합니다.

아래 그림처럼 메인 디스플레이 측정값 아래 디스플레이에 **Calibration Due!**(교정 기한!) 표시가 깜박이면 프로브 재교정이 임박했다는 뜻입니다. 이 알림은 디스플레이 형식(단일 보기 또는 삼중 보기)에 관계없이 디스플레이의 동일한 위치에 표시됩니다.



사용자가 위쪽 화살표를 사용하여 디스플레이에서 **Calibration Due!(교정 기한!)** 알림으로 이동하고 Enter를 눌러 선택하면, 교정 알림에 대한 설명과 Panametrics 웹 페이지 URL이 표시됩니다.

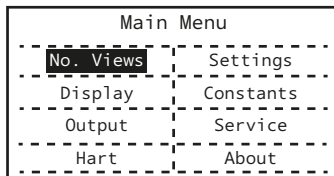


날짜와 시간이 장치 비휘발성 메모리에 올바르게 저장된 경우, 연결된 HYGROXPRT 프로브의 교정 날짜에 따라 그림과 같이 디스플레이에 **Calibration Due!(교정 기한!)** 경고가 표시되지 않습니다.

새로운 HygroPro XP 설치에서 이 경고가 표시된다면, Panametrics 기술 지원에 문의하여 프로브의 교정 날짜(프로브 마운트에 새겨진 일련 번호)를 확인하시기 바랍니다.

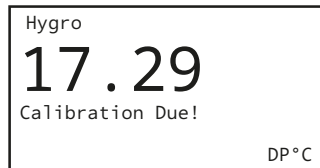
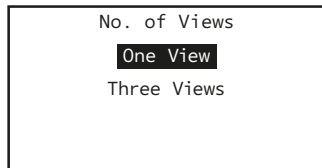
2.2.1 측정 매개 변수 선택

측정 매개 변수를 선택하려면 다음 절차를 완료합니다.



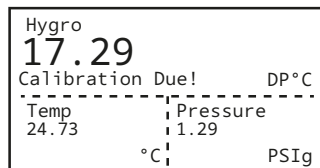
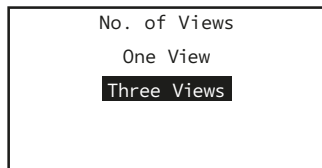
기본 메뉴로 들어가려면 Esc **X**를 누릅니다.

각 화면에 표시할 측정의 수를 선택하려면 보기 수를 선택하고 Enter **✓**를 누릅니다.



위쪽 및 아래쪽 키를 사용하여 원하는 보기 수를 선택한 후 Enter **✓**를 누릅니다.

Enter **✓**를 누른 후 화면에 'Saving to Memory(메모리에 저장)' 메시지가 깜박이면서 각 선택 항목이 확정됩니다.



왼쪽에는 지정된 측정 선택 집합에 대한 단일 및 삼중 측정 보기의 일반적인 예가 나와 있습니다.

일반적인 형식은 왼쪽 상단에 측정 유형, 가운데에 측정값, 오른쪽 하단에 선택한 단위를 표시합니다.

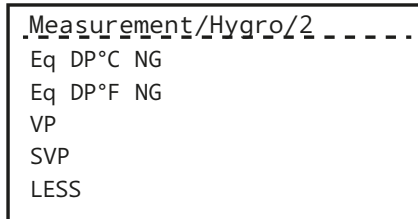
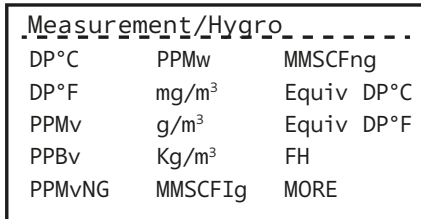
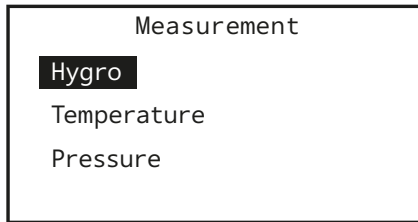
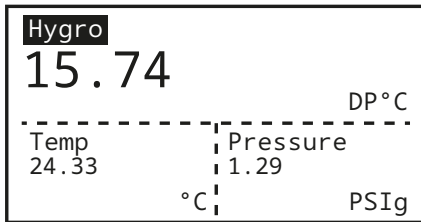
Esc를 눌러 기본 메뉴(그림 18)에 액세스하고 보기 수 설정에 액세스하여 보기를 변경합니다.

측정 매개 변수를 변경하려면 화살표 키를 사용하여 매개 변수 이름을 강조 표시한 다음 Enter를 누릅니다. 위쪽 및 아래쪽 화살표 키를 사용하여 측정 매개 변수를 선택한 다음 Enter를 누릅니다.

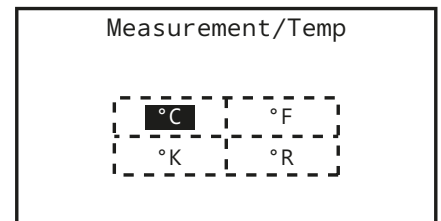
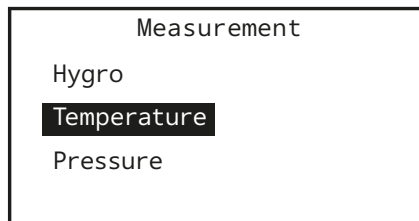
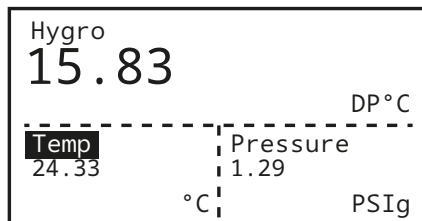
참고: 아래 예는 이슬점, 샘플 온도 및 샘플 압력이 변경할 측정 매개 변수로 선택된, 일반적인 삼중 디스플레이를 설정하는 단계입니다.

화살표 키를 사용하여 Hygro(습도)를 강조 표시하고 Enter를 눌러 측정을 설정합니다. 다음 화면에는 Hygro(습도)가 강조 표시된 상태에서 사용할 수 있는 세 가지 측정이 표시됩니다. Enter를 눌러 사용 가능한 모든 습도 측정을 표시한 다음, 위쪽 및 아래쪽 화

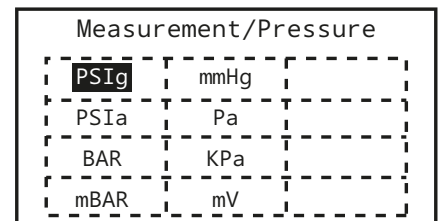
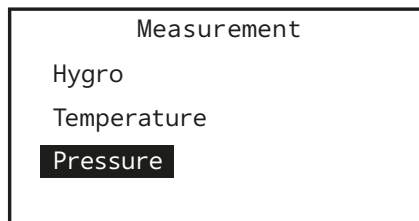
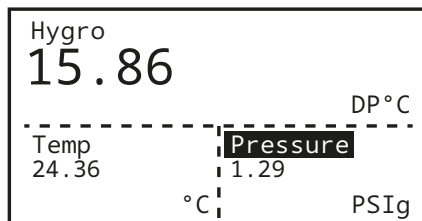
화살표를 사용하여 선택할 특정 측정으로 이동합니다. Enter를 누릅니다. 마찬가지로, Enter를 누른 후 화면에 'Save Successful(저장 성공)' 메시지가 깜박이면서 이 선택 항목의 변경 사항이 확정됩니다.



화살표 키를 사용하여 Temp(온도)를 강조 표시하고 Enter를 눌러 측정을 설정합니다. 다음 화면에는 Temperature(온도)가 강조 표시된 상태에서 사용할 수 있는 세 가지 측정이 표시됩니다. Enter를 눌러 사용 가능한 모든 온도 측정을 표시한 다음, 위쪽 및 아래쪽 화살표를 사용하여 선택할 특정 측정으로 이동합니다. Enter를 눌러 메인 디스플레이 화면으로 돌아갑니다.



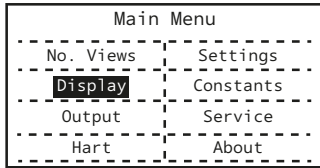
화살표 키를 사용하여 Pressure(압력)를 강조 표시하고 Enter를 눌러 측정을 설정합니다. 다음 화면에는 Pressure(압력)가 강조 표시된 상태에서 사용할 수 있는 세 가지 측정이 표시됩니다. Enter를 눌러 사용 가능한 모든 압력 측정을 표시한 다음, 위쪽 및 아래쪽 화살표를 사용하여 선택할 특정 압력 측정으로 이동합니다. Enter를 눌러 메인 디스플레이 화면으로 돌아갑니다.



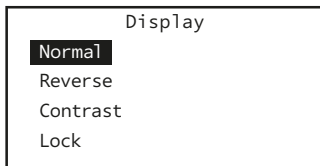
이제 프로그래밍 시퀀스가 완료되고 보기 메뉴로 돌아갑니다. HygroPro XP의 각 측정에는 미리 정해진 범위와 해상도가 있으며 소수 점 이하 자릿수는 고정되어 있습니다.

2.2.2 디스플레이 설정

디스플레이를 설정하려면 다음 단계를 완료합니다.

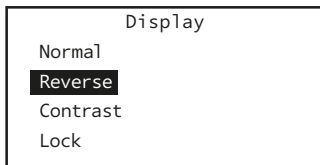


Esc를 눌러 기본 메뉴에 액세스하고, 위쪽 및 아래쪽 키를 사용하여 Display(디스플레이)를 선택한 다음 Enter를 누릅니다.

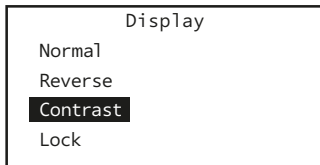
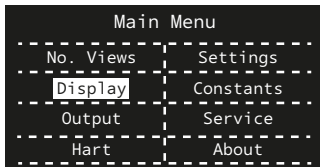


왼쪽에 표시된 것처럼 Display(디스플레이) 메뉴 아래에 4가지 선택 항목이 표시됩니다.

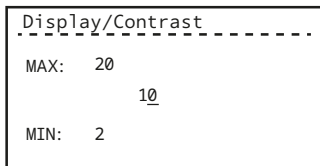
Normal(일반) 디스플레이 유형을 사용할 경우 Esc를 눌러 이전 메뉴로 돌아갑니다.



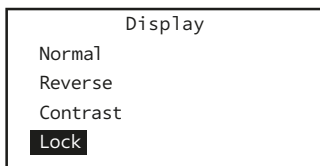
디스플레이 유형을 변경하려면 위쪽 및 아래 키를 사용하여 Normal(일반) 또는 Reverse(반전)를 선택하고 Enter를 누릅니다. 반전 디스플레이 모드가 왼쪽에 표시되어 있습니다.



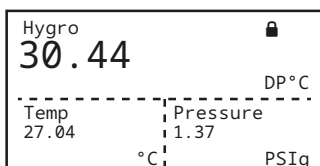
디스플레이 Contrast(대비)를 변경하려면 위 화면에서 해당 선택 항목을 강조 표시하고 Enter를 누릅니다.



화살표 키를 사용하여 Contrast(대비) 값을 변경하고 Enter를 누릅니다. 기본값은 10으로 설정되어 있습니다. 그런 다음 Enter를 눌러 기본 메뉴로 돌아갑니다.



디스플레이를 잠그려면 Lock(잠금)을 누릅니다. 그러면 그림과 같이 오른쪽 상단에 자물쇠 기호가 표시됩니다. 디스플레이의 기본 모드는 잠금 해제 상태입니다.



디스플레이의 잠금을 해제하려면 Enter ✓, Esc ✗, Enter ✓를 순서대로 누릅니다. 자물쇠 기호가 화면에서 사라집니다.

2.2.3 아날로그 출력 설정

아날로그 출력을 설정하려면 다음 단계를 완료합니다(암호 필요 없음).

Main Menu	
No. Views	Settings
Display	Constants
Output	Service
Hart	About

Output
Measurement
Type
Range
Trim

Esc를 눌러 Main Menu(기본 메뉴)에 액세스한 후, 오른쪽 화살표 키를 사용하여 Output(출력)까지 스크롤한 다음 Enter를 누릅니다.

Measurement(측정) 옵션을 선택하고 Enter를 누릅니다. 화살표 키를 사용하여 원하는 출력 매개 변수로 스크롤하고 Enter를 누릅니다.

Measurement
Hygro
Temperature
Pressure

Measurement/Pressure	
PSIg	mmHg
PSIa	Pa
BAR	KPa
mBAR	mV

이 예에서는 Pressure(압력) 측정이 선택되었습니다. Enter를 눌러 사용 가능한 단위 선택지를 확인합니다.

설정 변경 후 Enter를 누르면 'Saved to Memory(메모리에 저장됨)'가 잠시 표시된 후 이전 화면으로 돌아갑니다.

Output
Measurement
Type
Range
Trim

Output/Type
4-20mA
NAMUR
Special

Output(출력) 메뉴에서 Type(유형)을 선택하고 Enter를 누릅니다. 왼쪽 화면이 표시됩니다(기본 선택은 4~20mA).

원하는 출력 Type(유형)을 선택하고 Enter를 누릅니다. NAMUR를 선택한 경우, Enter를 누르면 디스플레이가 이전 화면으로 돌아갑니다.

Output/Type
4-20mA
NAMUR
Special

Output/Type/Special	
Zero<mA>	4.00
Span<mA>	20.00

이전 프롬프트에서 Special(특수)을 선택하면 왼쪽 화면이 표시됩니다.

Zero(영점)를 선택하고 Enter를 누릅니다. 화살표 키를 사용하여 특수 출력의 영점 값을 입력하고 Enter를 누릅니다.

위의 두 단계를 반복하여 특수 출력에 대한 Span(스팬) 값을 입력합니다.

Output/Range	
Zero	0.0000
Span	0.0000

Output/Range	
Zero	0.0000
Span	0.0000

Output(출력) 메뉴에서 Range(범위)를 선택하고 Enter를 누릅니다. 왼쪽 화면이 표시됩니다.

위와 동일한 절차를 사용하여 범위의 Zero(영점) 및 Span(스팬) 값을 입력합니다.

Output/Trim	
Base Trim	0.00
Span Trim	0.00
%	0.0000
Mode	

Output/Trim	
Base Trim	0.00
Span Trim	0.00
%	0.0000
Mode	

Output(출력) 메뉴에서 Trim(트림)을 선택하고 Enter를 누릅니다. 왼쪽 화면이 표시됩니다.

이전 화면과 동일한 절차에 따라 Base Trim(기본 트림), Span Trim(스팬 트림) 및 %의 값을 입력합니다.

Output/Trim	
Base Trim	0.00
Span Trim	0.00
%	0.0000
Mode	

Output/Mode	
Test	
Normal	

위의 프롬프트에서 Mode(모드) 옵션을 선택한 경우, 출력을 확인하려면 Test(테스트)를 선택하고 정상 작동 여부를 확인하려면 Normal(일반)을 선택합니다.

테스트 모드에서는 0~100% 사이의 원하는 % 수준에서 출력 값을 확인할 수 있습니다(필요한 경우 트리밍).

2.3 고급 설정

다음 섹션에서는 HygroPro XP 트랜스미터의 구성을 완료하는 절차를 설명합니다.

2.3.1 압력/온도 디스플레이 설정

다음 단계에서는 표시되는 압력 및 온도 값을 실시간(현재 측정값에 따라 변경) 또는 상수(현재 측정값과 관계없이 동일하게 유지)로 설정합니다. 상수 옵션을 선택한 경우 원하는 숫자 값을 설정해야 합니다. 값이 실시간 또는 상수로 설정된 경우 디스플레이에는 아무 것도 표시되지 않습니다.



주의!

선택된 습도 측정에 가장 적합한 옵션인 샘플 압력 및 온도 설정을 선택해야 합니다. mg/m³, g/m³, PPMv 같은 일부 절대 측정값은 샘플 온도 및/또는 압력에 의존하지 않지만, 이슬점과 등가 DP 및 lbs/MMSCF 같은 다른 측정값은 정확한 실시간 압력 및 온도 판독을 요구합니다.

Main Menu	
No. Views	Settings
Display	Constants
Output	Service
Hart	About

기본 메뉴에서 Esc를 눌러 Constants(상수)로 이동한 다음 Enter를 누릅니다.

Constants		
Temperature		
Sample Pressure		
Line Pressure		

Pressure Constants		
Live		
Constants	0.00	PSIg

압력/온도 표시를 설정하려면 화살표 키를 사용하여 Pressure/Temperature(압력/온도)를 선택합니다. Enter를 누릅니다.

화살표 키를 사용하여 Live(실시간) 또는 Constant Pressure(정압) 또는 Temperature(온도)를 선택하고 Enter를 누릅니다. 예를 들어 원하는 측정 출력이 등가 DP @ 70bar인 경우 70bar의 정압을 선택하면 됩니다.

정압을 선택한 경우 기본 단위는 위에서 설명한 대로 Measurements(측정) 메뉴로 이동하여 변경할 수 있습니다.

화살표 키를 사용하여 원하는 압력 값을 입력하고 Enter를 누릅니다. 화면이 업데이트되어 새 압력 값이 표시됩니다.

참고: 그림18의 메뉴 맵에 표시된 것처럼, 압력 센서는 선택 사항이므로 Pressure(압력)의 기본값은 Constant(상수) 0.00 PSIG입니다.

Constants		
Temperature		
Sample Pressure		
Line Pressure		

Temperature Constants		
Live		
Constants	0.00	°C

동일한 절차에 따라 온도 모드를 설정하고, Constant Temperature(정온)가 선택된 경우 정온 값을 입력합니다.

참고: 모든 HYGROXPRT 프로브에는 온도 센서가 포함되어 있어 Temperature(온도)의 기본값은 Live(실시간)입니다.

2.3.2 라인 압력 설정

라인 압력 변수는 등가 이슬점 측정값을 계산할 때 장치에 프로세스 라인 압력을 알려주는 용도로 사용됩니다.

Main Menu	
No. Views	Settings
Display	Constants
Output	Service
Hart	About

Constants		
Temperature		
Sample Pressure		
Line Pressure		

기본 메뉴에서 Esc를 눌러 Constants(상수)로 이동한 다음 Enter를 누릅니다.

화살표 키를 사용하여 Line Pressure(라인 압력)를 선택합니다.

원하는 라인 압력을 입력합니다. 예를 들어 원하는 측정 출력이 등가 DP @ 70bar인 경우 입력은 70bar가 될 수 있습니다.

2.3.3 센서 교정 데이터 입력

Main Menu	
No. Views	Settings
Display	Constants
Output	Service
Hart	About

AI0x 수분 센서 및 압력 센서(선택 사항)의 교정 데이터는 기본 메뉴의 Settings(설정) 옵션에 있습니다.

Enter the Passcode
000000

이러한 설정은 사용자 암호로 보호됩니다. 암호 기본값은 111111이고 아래 그림과 같이 변경할 수 있습니다.

사용자 암호를 입력하고 Enter를 누릅니다.

Settings
DPC Offset
Calibration
Cal Reminder
Change Passcode

화살표 키를 사용하여 Calibration(교정)으로 스크롤합니다. Enter를 누릅니다.

Calibration
Hygro Curve
Pressure Curve
CS Table

Hygro Curve(습도 곡선)를 선택하고 Enter를 누릅니다.

No. of HC Points
MAX: 18
14
MIN: 2

HC 포인트 수 화면으로 이동합니다. 기본 교정 포인트 수는 14개(표준 HYGROXPRTTE 교정)이며, 최대 수는 18개(확장 교정)입니다. Enter를 누르면 나타나는 HC 표에는 포인트 1부터 선택한 만큼의 포인트가 표시됩니다.

Hygro Curve				
1	5	9	13	
2	6	10	14	
3	7	11		
4	8	12		

포인트 1(또는 편집할 포인트)을 선택하고 Enter를 누릅니다. 프로브 교정 곡선이 올바르게 입력되었는지 확인하려면 맨 위부터 시작하여 모든 교정 포인트를 확인하는 것이 좋습니다.

Hygro Curve/Pt. 1	
FH	8.7200
Dew Pt C	-110

다음 화면에는 해당 교정 포인트에 대한 FH(독립 변수) 및 이슬점(종속 변수) 값이 표시됩니다. 왼쪽에 표시된 것처럼 첫 번째 교정 포인트는 일반적으로 DP 설정이 -110°C이고 마지막(14번째) 포인트는 DP 설정이 +20°C입니다.

Hygro Curve/Pt. 14	
FH	186.3500
Dew Pt C	20

화살표 키를 사용하여 값을 선택하거나 원하는 값을 입력한 후 Enter를 누릅니다. 모든 습도 곡선 데이터 포인트(일반 14개, 확장 18개)가 입력될 때까지 위의 두 단계를 반복합니다.

데이터를 저장하려면 Enter를 눌러야 합니다. 숫자 값이 변경된 경우 'Save Successful(저장 성공)'이라는 중간 화면이 표시됩니다.

변경 사항이 없으면 Hygro Curve(습도 곡선) 표 화면으로 돌아갑니다.

Calibration	
Hygro Curve	
Pressure Curve	
CS Table	

Pressure Curve	
Zero mV	0.0000
Zero PSIG	0.0000
Span mV	100.0000
Span PSIG	100.0000

선택 사항인 압력 센서가 있는 경우, Pressure Curve(압력 곡선) 옵션을 선택하고 Enter를 눌러 2점 압력 교정 곡선을 조정할 수도 있습니다.

이렇게 하면 2점 압력 교정 곡선에 4개의 변수가 표시되는 디스플레이가 나타납니다.

Pressure/Zero mV	
MAX:	100.00
	_0.0000
MIN:	0.00

Pressure/Zero PSIG	
MAX:	5000.00
	_0.0000
MIN:	0.00

Zero mV를 선택하고 Enter를 누르면 영점 압력에 해당하는 Zero mV를 조정할 수 있습니다. 이 값은 영점 압력을 선택하여 조정할 수 있습니다.

Pressure/Span mV	
MAX:	100.00
	_100.0000
MIN:	0.00

Pressure/Span PSIG	
MAX:	5000.00
	_100.0000
MIN:	0.00

마찬가지로 스패 압력에 해당하는 Span mV도 조정할 수 있습니다.

중요: Enter를 눌러 저장하지 않은 Settings(설정)의 모든 변경 사항은 1분 시간 제한이 지나면 취소됩니다. 디스플레이는 'Save Successful(저장 성공)' 중간 화면 없이 이전 화면으로 되돌아갑니다.

위 과정을 반복하여 아래와 같이 사용 가능한 CS Table(CS 표) 데이터 포인트를 입력합니다.

Calibration/CS Table	
Pt 1	Pt 5
Pt 2	Pt 6
Pt 3	
Pt 4	

CS Table/Pt. 1	
Temp C	0.0000
CS Value	0.0000

Temperature C	
MAX:	80.00
	_0.0000
MIN:	-40.00

CS Value	
MAX:	10000.00
	_0.0000
MIN:	0.00

참고: CS 표는 ppmw 측정을 수행하는 경우에만 필요합니다. 애플리케이션에 사용할 표 값은 Panametrics 기술 지원에 문의하십시오.

2.3.4 교정 알림 변경

HygroPro XP는 출고 시점을 기준으로 1년마다 HygroPro XP RTE 프로브를 재교정하라는 알림을 제공합니다. 교정 알림 옵션과 현재 날짜는 Cal Reminder(교정 알림) 메뉴에서 수정할 수 있습니다.

Cal Reminder Set Date Set Reminder	Settings DPC Offset Calibration Cal Reminder Change Passcode
Set Cal Reminder 1 year 6 Months Disable	
Cal Reminder Set Date Set Reminder	Set Date 14 February 2024

교정 알림 옵션을 변경하려면 Settings(설정) 메뉴에서 Cal Reminder(교정 알림)를 선택하고 Enter를 누릅니다.

다음 화면에서 Set Reminder(알림 설정)를 선택하고 Enter를 누릅니다.

원하는 교정 알림을 선택하고 Enter를 누릅니다.

1년은 HYGROXP RTE 프로브의 공장 교정 후 1년마다 알림을 설정합니다. 6개월은 6개월마다 알림을 설정합니다.

알림을 비활성화하려면 Disable(비활성화)을 선택하고 Enter를 누릅니다.

날짜를 변경하려면 Cal Reminder(교정 알림) 메뉴에서 Set Date(날짜 설정)를 선택합니다.

다음 화면에서 현재 날짜를 설정할 수 있습니다. 왼쪽 및 오른쪽 화살표 키를 사용하여 필드를 선택합니다. 위쪽 및 아래쪽 화살표 키를 사용하여 필드를 올리거나 내립니다.

날짜를 올바르게 설정했다면 Enter를 눌러 저장합니다.

2.3.5 사용자 암호 변경

위에서 설명한 대로 사용자 암호는 공장(기본) 설정이 11111인 일반 6자리 코드입니다(장치 ID 또는 일련 번호와 연결되지 않음).

중요: 장치별 서비스 암호에 의해 잠긴 장치 설정만이 Service(서비스) 메뉴에 표시됩니다(3장 '서비스 및 유지보수' 참조). 최종 사용자는 그림 18의 메뉴 맵에 표시된 다른 모든 장치 매개 변수를 조정할 수 있습니다. 프로브 교정 데이터는 사용자 암호로 보호되므로, 최종 사용자는 기본 암호를 변경하고 업데이트된 암호를 기록해 두는 것이 좋습니다.

Settings DPC Offset Calibration Cal Reminder Change Passcode	Change Passcode 11111
--	--

사용자 암호를 변경하려면 설정에서 Change Passcode(암호 변경) 옵션을 선택하고 Enter를 누릅니다.

다음 화면에서 6자리 코드를 원하는 값으로 설정할 수 있습니다. Enter를 눌러 새 암호를 저장합니다.

참고: 최종 사용자는 사용자 암호를 무제한으로 변경할 수 있습니다. 장치의 전원을 껐다 켜도 새 암호가 유지됩니다.

2.3.6 HART 옵션 구성

1장 '설치'에서 설명한 대로 HygroPro XP는 HART® 7.0 프로토콜과 호환되며 4~20mA 아날로그 출력에 저레벨 디지털 신호를 중첩하여 지점 간 및 멀티 드롭 디지털 통신을 모두 지원합니다. 따라서 하나 이상의 HART 마스터와 HygroPro XP 간의 양방향 현장 통신이 가능해, 일반 프로세스 변수 외의 추가 진단 정보도 전달할 수 있습니다.

HART

Enable/Disable HART

Polling Address

Loop Signaling

HART Enable/Disable

Enable HART

Disable HART

HART 설정을 구성하려면 기본 메뉴에서 HART 옵션을 선택하고 Enter를 눌러 HART 화면에 액세스합니다.

위쪽 및 아래쪽 화살표 키를 사용하여 Enable/Disable HART(HART 활성화/비활성화)를 선택하고 Enter를 누릅니다. 왼쪽에 표시된 다음 화면에서 4~20mA 출력의 HART를 비활성화(기본값은 활성화)하거나 활성화할 수 있습니다. Enter를 누릅니다.

HART

Enable/Disable HART

Polling Address

Loop Signaling

HART Polling Address

MAX: 20.00

MIN: 0

멀티 드롭 구성에서 각 HART 슬레이브(HygroPro XP 장치)는 고유한 폴링 주소를 가집니다. 이를 폴링 주소 옵션으로 설정할 수 있습니다.

Enter를 누르면 이 주소(기본값 = 0)를 0에서 20 사이로 변경할 수 있습니다. Enter를 눌러 선택 사항을 저장합니다.

HART

Enable/Disable HART

Polling Address

Loop Signaling

Loop Signaling

Enable (Live mA)

Disable (Fixed mA)

HART가 활성화된 경우에도 4~20mA는 (섹션 2.2.3의 설명에 따라 구성할 수 있는) 표준 아날로그 출력으로 계속 작동합니다.

Loop Signaling(루프 신호 방식) 구성을 변경하려면 해당 항목을 선택하고 Enter를 누릅니다. 다음 화면에서 활성화(기본값) 또는 비활성화를 선택할 수 있습니다. 비활성화를 선택하면 다음 화면에서 아날로그 출력에 대한 고정 mA 값을 설정할 수 있습니다.

2.3.7 디스플레이/프로브 정보

HygroPro XP에는 각각 전용 전자 장치와 펌웨어를 지원하는, 디스플레이와 HYGROXPRT 프로브라는 두 가지 독립적인 구성 요소가 있습니다. 부록 B에서 설명하는 것처럼 디스플레이 및/또는 프로브 펌웨어는 RS-485 포트를 통해 현장에서 독립적으로 업데이트할 수 있습니다.

About Menu

About Display

About Probe

Copyright Info

About Display

SN: 000000

FW: 6.0.0

HW: 1.0.0

Date: Sep 2022

디스플레이 및/또는 프로브 구성을 검토하려면, 기본 메뉴에서 About(정보) 옵션을 선택하고 Enter를 눌러 About Menu(메뉴 정보) 화면에 액세스합니다.

위쪽 및 아래쪽 화살표 키를 사용하여 About Display(디스플레이 정보)를 선택하고 Enter를 누릅니다. 왼쪽에 표시된 다음 화면에 디스플레이의 일련 번호, 펌웨어 및 하드웨어 버전과 제조일이 표시됩니다. Esc를 눌러 About(정보) 메뉴로 돌아갑니다.

About Menu

About Display

About Probe

Copyright Info

About Probe

SN: 16036

FW: 7.0.0

HW: 1.0.0

Date: Aug 2022

위쪽 및 아래쪽 화살표 키를 사용하여 About Probe(프로브 정보)를 선택하고 Enter를 누릅니다. 왼쪽에 표시된 다음 화면에 프로브의 일련 번호, 펌웨어 및 하드웨어 버전과 마지막 교정일이 표시됩니다. Esc를 눌러 About(정보) 메뉴로 돌아갑니다.

2.3.8 고객 지침

다음 지침을 따르면 사용자는 PanaView Plus 소프트웨어 애플리케이션을 안전하게 작동할 수 있습니다.

- 이 문서에 명시된 위치에서만 지원 소프트웨어 앱을 다운로드합니다.
- 잘 알려진 바이러스 백신 소프트웨어를 설치하고 이를 이용해 PC를 스캔합니다.
- 고객은 서비스 원격 연결을 통해 계량기에 연결해선 안 됩니다. Panametrics 서비스 담당자만이 적절한 승인을 통해 원격으로 연결할 수 있습니다.
- 종류를 불문하고 모든 소프트웨어 문제는 소프트웨어 팀에 문의합니다.
- 장치에서 다음과 같은 비정상적인 활동을 주시하고 보고합니다.
 - a. 알 수 없는 소프트웨어 애플리케이션의 설치
 - b. 사용자가 모르는 보안 구성 변경 및 알 수 없는 파일

중요: 사용자는 위의 권장 사항을 준수할 책임이 있습니다. BAKER HUGHES는 소프트웨어의 사용 환경이나 남용에 대한 통제권이 없습니다. 사용자는 제품 사용에 관한 모든 위험을 감수하고 책임을 집니다.

3장. 서비스 및 유지보수

3.1 서비스 메뉴

중요: HygroPro XP의 서비스 메뉴에 액세스하려면 장치의 일련 번호에 연결된 고유한 공장 출하 시 암호를 사용해야 합니다. 이 암호는 2장 '작동'에서 설정 메뉴에 액세스할 수 있는 사용자 암호와는 다릅니다. 장치에 대한 암호를 확인하려면 Panametrics 서비스에 문의하십시오.

Main Menu	
No. Views	Settings
Display	Constants
Output	Service
Hart	About

Service	
Set Serial No.	
Default	
Temp Compensation	

Enter the Passcode	
000000	

필요한 경우 디스플레이 잠금을 해제하고 Esc **X**를 누른 후, 화살표 키를 사용하여 Service(서비스)로 스크롤한 다음 Enter **✓**를 누릅니다.

다음과 같은 HygroPro XP 서비스 메뉴 옵션을 사용할 수 있습니다.

1. Set Serial No.(일련 번호 설정) - 디스플레이 헤드에 연결된 HygroPro XP 디스플레이 일련 번호를 재설정하는 용도로 사용됩니다.
2. Default(기본값) - 모든 사용자 설정을 공장 기본값으로 재설정하는 용도로 사용됩니다.
3. Temp Compensation(온도 보상) - 측정된 이슬점의 온도 보상을 활성화/비활성화하는 용도로 사용됩니다.



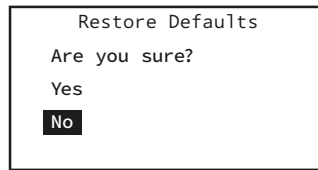
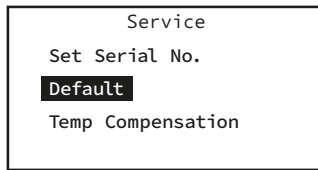
주의!

일련 번호의 공장 설정은 Panametrics 서비스에서 안내하지 않는 한 변경하지 않아야 합니다. 공장 설정을 변경하면 추적할 수 없는 서비스 암호 변경이 발생하기 때문입니다.

서비스 암호는 프로브의 일련 번호에 고유하게 연결됩니다. 서비스 메뉴 액세스 권한을 얻으려면 Panametrics 서비스에 문의하십시오.

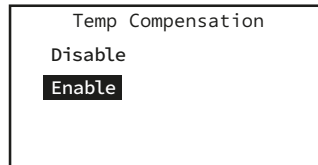
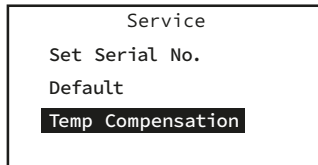
중요: Enter를 눌러 저장하지 않은 Service(서비스)의 모든 변경 사항은 5분 시간 제한이 지나면 취소됩니다. 디스플레이는 'Save Successful(저장 성공)' 중간 화면 없이 이전 화면으로 되돌아갑니다.

원하는 Service(서비스) 메뉴 옵션을 선택하고 Enter 를 누릅니다. 그런 다음 화면의 지침을 따릅니다.



위 단계를 완료한 다음 'Are you sure?(확실하십니까?)'라는 질문에 응답합니다. 새 정보를 저장하려면 Yes(예)를 선택합니다.

디스플레이에 'Save Successful(저장 성공)'이라고 짧게 표시되어 선택 사항이 디스플레이에 반영되어야 입력이 수락된 것입니다.



HygroPro XP 디스플레이 및/또는 HYGROXP RTE 프로브에 대한 펌웨어, 교정 및 하드웨어 정보를 표시하는 방법을 이해하려면 2장 '작동' 끝부분의 섹션 2.3.7 '디스플레이/프로브 정보'를 참조하십시오.

디스플레이 및/또는 프로브의 펌웨어는 RS-485 포트를 통해 현장에서 업데이트할 수 있습니다. 자세한 지침은 본 사용 설명서의 부록 B. 'HygroPro XP 현장 서비스 업데이트 사용 설명서'를 참조하십시오.

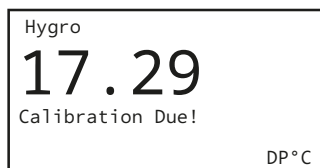
3.2 수분 프로브 오류 상태

중요: 모든 수분 프로브는 주기적으로 재교정하고 세척해야 최적의 정확도를 유지할 수 있습니다. 애플리케이션에 권장되는 프로브 세척 주기는 Panametrics 서비스 센터에 문의하십시오.

HygroPro XP는 작동 중에 수분 프로브에 문제가 발생하면 4~20mA 아날로그 출력 신호를 통해 오류 상태를 표시하도록 프로그래밍됩니다.

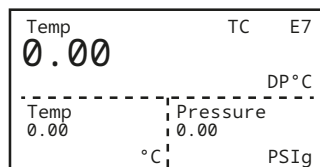
참고: 2장 '작동'의 섹션 2.2.3에 표시된 것처럼, 아날로그 출력이 NAMUR로 설정된 경우에만 아래에 설명된 NAMUR 오류 처리 체계를 따라야 합니다.

- ≥ 22mA는 범위 초과 오류, 즉 프로브의 AI0x 센서에 단락이 발생했다는 뜻입니다.
- ≤ 3.5mA는 범위 미달 오류, 즉 프로브의 AI0x 센서에 단선이 발생했다는 뜻입니다.



런타임 오류는 (미리 지정된 특정 지점에 있는) HygroPro XP LCD와 HART를 통해서도 표시될 수 있습니다.

왼쪽 그림은 디스플레이 오른쪽 상단에 있는 오류 코드의 위치와 기본 측정값에 있는 교정 알람 오류(Calibration Due!)를 보여줍니다.



아래 표 5에는 HygroPro XP 화면에 표시되는 모든 오류 코드가 나열되어 있습니다.

표 5: HygroPro XP 화면에 표시되는 오류 코드 목록

오류 코드	설명	화면 메시지
E1	프로브를 찾을 수 없을 때 발생하는 오류	프로브 없음 오류
E2	측정값이 정의된 교정 곡선 범위를 벗어나는 경우	범위 이탈 오류
E3	측정값이 정의된 교정 곡선 범위를 초과하는 경우	범위 초과 오류
E4	측정값이 정의된 교정 곡선 범위 미만인 경우	범위 미달 오류
E7	이 오류는 프로브에 대한 링크가 끊겼을 때 발생합니다.	링크 없음 오류
E8	Probe received(프로브 수신됨) 메시지에 올바른 CRC가 없습니다.	불량 CRC 오류
E13	교정 곡선이 한 번도 입력되지 않았으며, 기본 항목이 없습니다.	교정 없음
E19	이 오류는 수분 센서에 하드웨어 장애가 있을 때 발생합니다.	습도 센서 장애
E20	이 오류는 온도 센서에 하드웨어 장애가 있을 때 발생합니다.	온도 센서 장애
E21	이 오류는 압력 센서에 하드웨어 장애가 있을 때 발생합니다.	압력 센서 장애
E24	온보드 참조가 읽히지 않거나 판독값이 잘못되었습니다.	참조 오류
E26	압력 측정을 위한 ADC에 장애가 발생했습니다.	ADC 장애

3.3 수분 프로브 세척

HygroPro XP 수분 프로브(HYGROXP RTE)를 청소하려면 이 섹션의 지침을 철저히 따르십시오.

3.3.1 프로브 세척 준비



주의! 프로브 세척 절차는 환기가 잘 되는 곳이나 증류식 흡 후드에서 수행해야 합니다. 세척 용제를 취급할 때 필요한 모든 안전 주의 사항을 준수해야 합니다.

수분 프로브를 세척하려면 다음 물품이 필요합니다.

- 각 용기에 시약 등급의 헥산 또는 톨루엔이 들어 있는 (금속이 **아닌**) 유리 용기 2개
- (탈이온수가 아닌) 증류수가 들어 있는 (금속이 **아닌**) 유리 용기 1개

중요: 디스플레이 헤드에서 분리한 수분 프로브가 완전히 잠길 정도로 용기가 충분히 깊은지 확인합니다. 트랜스미터 모듈을 이러한 용제에 넣지 마십시오. 프로브에 장착된 수분 센서만 용제에 넣어야 합니다.

- 고무 또는 라텍스 장갑
- $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($122^{\circ}\text{F} \pm 3.6^{\circ}\text{F}$)로 설정된 오븐
- 1-1/8인치 렌치

3.3.2 RTE 교체

HygroPro XP 성능을 극대화하려면 교체 가능한 트랜스듀서 요소(RTE)의 산화알루미늄 수분 센서를 6~12개월마다 재교정하는 것이 좋습니다. 최적 주기는 애플리케이션에 따라 다릅니다. 최적 주기로 운영하려면 RTE를 Panametrics에 반환하여 재교정하거나 새 RTE를 설치해야 합니다. HygroPro XP 전자 장치는 새 RTE나 재교정된 RTE가 설치될 때마다 자동으로 교정 데이터를 읽고 저장합니다.

중요: 공장에서 프로그래밍된 프로브 교정 데이터는 Panametrics에 문의하지 않고 수정해선 안 됩니다.

3.3.3 시스템에서 트랜스미터 제거

중요: 전원 공급에서 장치를 분리하고 장치에서 케이블 글랜드/어댑터를 제거한 다음 트랜스미터를 시스템에서 분리합니다.

설치 현장에서 트랜스미터를 제거하려면 4페이지의 그림 5를 참조하고 프로브 육각 너트에 1-1/8인치 렌치를 사용하여, 샘플 시스템 또는 프로세스 라인의 피팅에서 트랜스미터의 나사를 푸십시오.

3.3.4 트랜스미터에서 프로브 제거

다음 절차를 따르면 분리된 트랜스미터에서 HYGROXP RTE 프로브를 제거할 수 있습니다.

1. 섹션 1.3 '트랜스미터 장착'에 설명된 절차에 따라 인클로저 덮개를 열고 HMI 어셈블리를 풉니다.
2. HMI 어셈블리 후면에서 노란색 프로브 케이블을 분리하고 접지 지점에서 접지선을 풉니다.
3. 프로브 마운트의 너링 너트를 풀고 트랜스미터에서 프로브의 나사를 풉니다.
4. 프로브 상단의 잠금 너트를 돌려 내부 노란색 프로브 케이블의 M8 커넥터를 분리합니다.

3.3.5 센서 및 실드 세척



주의! 디스플레이 헤드/트랜스미터 모듈을 용제에 넣지 마십시오. 프로브의 센서 부분만 넣어야 합니다. 산화알루미늄 센서가 세척 용기의 표면이나 기타 딱딱한 표면에 닿지 않게 하십시오.

1. 보호 장갑을 착용한 상태에서 프로브의 센서를 헥산 또는 톨루엔이 담긴 첫 번째 용기에 넣고 10분 동안 담가둡니다.
2. 헥산 또는 톨루엔에서 센서를 꺼내 증류수가 담긴 용기에 10분 동안 담가둡니다.
3. 증류수에서 센서를 꺼내 헥산 또는 톨루엔이 담긴 (깨끗한) 두 번째 용기에 10분 동안 담가둡니다.
4. 헥산 또는 톨루엔에서 센서를 꺼내고 프로브를 깨끗한 곳에 따로 보관합니다.
5. 1~3단계를 반복하여 실드를 세척합니다. 실드 벽에 붙어 있을 수 있는 오염 물질을 제거하려면, 담그는 과정에서 실드를 용매에 넣고 휘저어야 합니다.
6. 헥산 또는 톨루엔에서 실드를 꺼냅니다.
7. 노출된 센서에 닿지 않도록 조심스럽게 실드를 교체합니다.
8. 프로브, 즉 실드가 설치된 세척한 센서를 $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($122^{\circ}\text{F} \pm 3.6^{\circ}\text{F}$)로 설정된 오븐에 24시간 동안 넣습니다.

3.3.6 트랜스미터에 프로브 설치



주의! HygroPro XP를 프로세스에 설치하거나 다시 설치하기 전에, 프로브 마운트의 프로브 씰링 O링(2X Silicone)과 프로세스 씰링 O링(Viton)을 모두 확인하십시오. 안전하고 신뢰할 수 있는 프로세스 밀봉을 보장하려면, 이러한 트랜스미터를 재교정할 때마다 새 프로세스 O링이 함께 제공되어야 합니다.

새 프로브, 재교정한 프로브 또는 세척한 프로브를 트랜스미터에 다시 설치합니다. 이 절차를 수행하려면 다음 단계를 완료해야 합니다.

1. 잠금 너트를 돌려 노란색 프로브 케이블의 M8 커넥터를 프로브에 연결합니다.
2. 프로브를 인클로저에 끼우고 완전히 조입니다.
3. 프로브 케이블의 접지선을 인클로저의 지정된 접지 지점에 고정하고 케이블을 HMI 어셈블리 뒷면의 커넥터에 다시 연결합니다.
4. [섹션 1.3](#)에 설명된 절차에 따라 HMI 어셈블리를 다시 장착하고, 프로브가 인클로저에 끼워지면 인클로저를 완전히 닫습니다.

3.3.7 세척된 프로브 평가

참고: 모든 새 프로브는 공장에서 교정되므로 설치 후에 평가하지 않아도 됩니다.

1. 프로브 케이블을 트랜스미터 모듈에 다시 연결하고 주변 공기 이슬점을 측정합니다. 트랜스미터를 제거할 때 측정한 공기와 동일한 주변 공기를 측정해야 합니다.
2. 두 주변 공기 판독값을 비교합니다. 새로운 주변 공기 판독값이 첫 번째 측정값의 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3.6^{\circ}\text{F}$) 이내이면 세척한 프로브가 올바르게 교정되었으며 정상 작동을 재개해도 됩니다.
3. 프로브가 여전히 주변 공기를 정확하게 읽지 못한다면, 용기에 담그는 시간을 이전 세척 순서에서 사용한 시간의 5배로 늘려 세척 절차를 반복합니다. 주변 공기 판독값이 두 번 연속 동일하게 나올 때까지 세척 주기를 반복합니다.

위의 세척 절차를 수행해도 정확한 판독값이 나오지 않으면 Panametrics 기술 지원에 문의하여 도움을 받으십시오.

[이 페이지에는 내용 없음]

4장. 사양

4.1 일반

이슬점/서리점 교정 범위

- $-80^{\circ}\text{C} \sim +10^{\circ}\text{C}$ ($-112^{\circ}\text{F} \sim 50^{\circ}\text{F}$) 표준, $-110^{\circ}\text{C} \sim +20^{\circ}\text{C}$ ($-166^{\circ}\text{F} \sim 68^{\circ}\text{F}$)의 데이터 사용
- 선택적 로우엔드 교정: $-110 \sim -50^{\circ}\text{C}$ ($-166 \sim -58^{\circ}\text{F}$)

작동/보관 온도

- $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ($-4^{\circ}\text{F} \sim 140^{\circ}\text{F}$) 작동 온도
- $-30^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ($-22^{\circ}\text{F} \sim 158^{\circ}\text{F}$) 보관 온도

예열 시간

- 처음 전원을 켜 후 3분 이내에 지정된 정확도 달성

교정된 정확도(이슬점/서리점)

- $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3.6^{\circ}\text{F}$), -100°C (-148°F) 초과
- $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5.4^{\circ}\text{F}$), -100°C (-148°F) 미만

반복성(이슬점/서리점)

- $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0.4^{\circ}\text{F}$), -100°C (-148°F) 초과
- $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0.9^{\circ}\text{F}$), -100°C (-148°F) 미만

4.2 전기

전력

- **입력** 12~28VDC(루프 전원, 고객에게 제공됨)
- **출력** 4~20mA 아날로그, HART 및 RS-485 디지털
- **출력 해상도** 0.01mA/12비트
- **최대 부하 저항** $RL = ((PSV - 12) * 45) + 264$, 여기서 PSV = Power Supply Voltage. PSV는 반드시 $\geq 12\text{V}$ (최저 입력 전압)이어야 함.
예) 지정된 24VDC 전원 공급, 최대. 부하 저항 = $((24 - 12) * 45) + 264 = 804\Omega$

4.3 기계

샘플 연결

- O링이 있는 3/4-16(19mm) 직선 수나사
- 선택적 어댑터가 있는 G ½

작동 압력

- 5µm Hg ~ 5,000psig(345bar)

인클로저

- Type 4x, IP66, IP67

치수

- H x W x D: 219 x 122 x 89mm(8.63 x 4.80 x 3.51인치)
- 무게: 알루미늄: 2.5kg(5.5lbs)
스테인리스강: 5kg(11lbs)

4.4 수분 센서

센서 유형

- 박막 산화알루미늄 수분 센서 프로브

교정

- 각 센서는 알려진 수분 농도에 대해 개별적으로 컴퓨터 교정되며, 국가 표준에 따라 추적할 수 있습니다.

간격

- Panametrics의 센서 재교정은 애플리케이션에 따라 6~12개월 단위로 하는 것이 좋습니다.

유량

- ~~기체~~ 1atm 압력에서 정적~100m/s 선형 속도
- ~~액체~~ 1g/cc 밀도에서 정적~10cm/s의 선형 속도

4.5 내장형 온도 센서

유형

- 비선형 NTC 서미스터(마이크로프로세서에 의해 선형화된 합성 온도)

측정 범위

- -30°C ~ 70°C(-22°F ~ 158°F)

정확도

- 전체적으로 ±0.5°C(±0.9°F)

응답 시간(최대)

- 잘 교반된 오일에서 1초, 또는 정지된 공기에서 10초 동안 온도를 높이거나 낮출 때 63%의 단계적 변화 발생

4.6 선택적 내장형 압력 센서

유형

- 고체 상태, 압전 저항

사용 가능한 범위

- 30 ~ 300psig(3 ~ 21bar)
- 50 ~ 500psig(4 ~ 35bar)
- 100 ~ 1000psig(7 ~ 69bar)
- 300 ~ 3000psig(21 ~ 207bar)
- 500 ~ 5000psig(35 ~ 345bar)

정확도

- 풀 스케일(FS)의 1%

예열 시간

- 3분 이내에 지정된 정확도 달성

압력 등급

- 사용 가능한 범위 스패의 3배, 최대 7500psig(518bar)

4.7 인증

유럽 규정 준수

- DN <25의 경우 EMC 지침 2014/30/EU 및 PED 2014/65/EU 준수

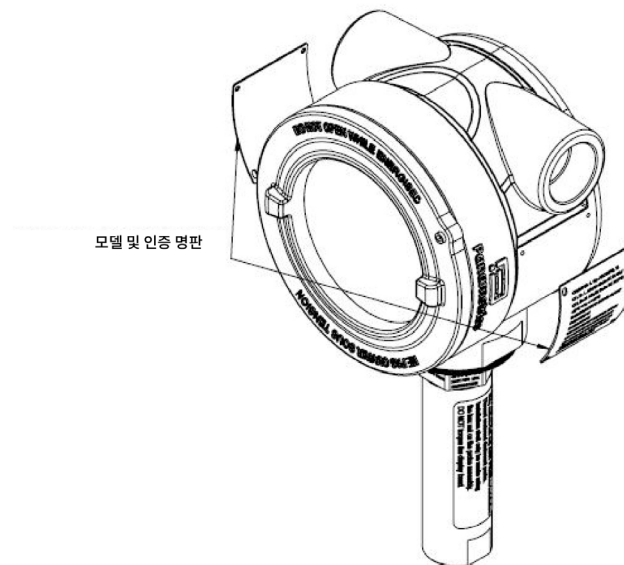


그림 19: HygroPro XP 인증 레이블

[이 페이지에는 내용 없음]

부록 A. HygroPro XP HART® 현장 장치 사양

A.1 소개

A.1.1 범위

Baker Hughes Panametrics HygroPro XP 수분 트랜스미터, 수정 버전 1은 HART 프로토콜 수정 버전 7.8을 준수합니다. 이 문서는 모든 장치별 기능을 지정하고 HART 프로토콜 구현 세부사항(예: 지원되는 공학 단위 코드)을 문서화합니다. 이 현장 장치의 기능은 프로세스에 적절히 적용하고 HART 지원 호스트 애플리케이션에서 완벽하게 지원될 수 있을 정도로 충분히 설명되어 있습니다.

A.1.2 용도

본 사양은 HART 통신 관점에서 이 현장 장치에 대한 완전하고 명확한 설명을 제공하여 다른 문서를 보완할 목적으로 작성되었습니다.

A.1.3 이 문서는 누가 사용해야 합니까?

본 사양은 HART 지원 호스트 애플리케이션 개발자, 시스템 통합자 및 지식이 풍부한 최종 사용자의 기술 참조용으로 설계되었습니다. 현장 장치 개발, 유지보수 및 테스트 중에 사용하는 기능 사양(예: 명령, 열거형 및 성능 요구 사항)도 제공합니다. 이 문서는 독자가 HART 프로토콜 요구 사항 및 용어에 익숙하다고 가정합니다.

A.1.4 약어 및 정의

ADC	Analog to Digital Converter(아날로그-디지털 변환기)
CPU	Central Processing Unit(마이크로프로세서용 중앙 처리 장치)
DAC	Digital to Analog Converter(디지털-아날로그 변환기)
EEPROM	Electrically-Erasable Read-Only Memory(전기적으로 지울 수 있는 읽기 전용 메모리)
ROM	Read-Only Memory(읽기 전용 메모리)
MPU	Measurement Process Unit(측정 프로세스 단위)

A.1.5 참조

- HART 현장 통신 프로토콜 사양. HCF_SPEC-13
- FSK 물리 레이어 사양. HCF_SPEC-54
- 데이터 링크 레이어 사양. HCF_SPEC-81
- 명령 요약 사양. HCF_SPEC-99
- 공통 명령 사양. HCF_SPEC-127
- 일반 연습 명령 사양. HCF_SPEC-151
- 장치 제품군 명령 사양. HCF_SPEC-160
- 일반 표 사양. HCF_SPEC-183

A.2 장치 식별

제조업체 이름:	Baker Hughes Panametrics	모델 이름:	HygroPro XP
제조 ID 코드:	157 (0x9D Hex)	장치 유형 코드:	122 (0x7A Hex)
HART 프로토콜 수정 버전	7.8	장치 수정 버전:	1
장치 변수 수	4		
지원되는 물리 레이어	FSK		
물리적 장치 범주	전류 출력		

Panametrics HygroPro XP 트랜스미터는 실내 및 실외 사용 모두에 적합한 IP66/IP67 등급 인클로저에 들어 있습니다. 제품 인증 명판은 인클로저 측면에 있으며 모델 이름과 일련 번호가 표시되어 있습니다. 계량기에 전원이 공급되면 수정 버전 정보가 LCD에 표시됩니다.

A.3 제품 개요

Panametrics HygroPro XP 트랜스미터는 4~20mA 출력을 지원하는 새로운 트랜스미터 플랫폼입니다.

4~20mA 아날로그 신호에서 HART 디지털 데이터를 다중화하도록 구성된 모든 프로그래머블 로직 컨트롤러(PLC), 분산 제어 시스템(DCS) 또는 기타 프로세스 제어 콘솔은 모든 가용 측정, 계산 및 진단을 읽을 수 있습니다.

A.4 제품 인터페이스

A.4.1 프로세스 인터페이스

A.4.1.1 센서 입력 채널

탈착식 트랜스듀서 요소(수분 프로브) 하나가 장치에 연결됩니다. 연결 지침은 설명서를 참조하십시오.

A.4.2 호스트 인터페이스

A.4.2.1 아날로그 출력

Panametrics HygroPro XP 트랜스미터에는 4~20mA 출력 하나가 있으며, 이 출력에서 HART가 지원됩니다.

A.4.2.2 디지털 출력

Panametrics HygroPro XP 트랜스미터에는 RS 485 디지털 출력 채널이 하나 있습니다.

A.4.3 로컬 인터페이스, 점퍼 및 스위치

A.4.3.1 로컬 컨트롤 및 디스플레이

128X64 LCD와 6버튼 키패드를 이용해 장치에서 쉽게 프로그래밍할 수 있습니다.

A.4.3.2 내부 점퍼 및 스위치

Panametrics HygroPro XP 트랜스미터에는 '쓰기' 및 '명령' 명령을 실행할 수 있는 쓰기 활성화 스위치가 있습니다.

A.5 장치 변수

장치 변수는 아래에 나와 있습니다.

측정	장치 변수 코드	장치 변수 분류 코드	
		코드	분류
수분	0	0	미분류
온도	1	64	온도
압력	2	65	압력
주파수 습도 측정	3	90	농도

동적 변수

표에 나열된 다음 장치 변수는 기본 변수(PV)로 사용할 수 있습니다.

0, 1, 2, 3

표에 나열된 모든 장치 변수는 2차 변수(SV), 3차 변수(TV) 또는 4차 변수(QV)로 지정할 수 있습니다.

A.6 상태 정보

A.6.1 장치 상태

장애가 감지될 때마다 비트 4(‘추가 상태 사용 가능’)가 설정됩니다. 명령 #48은 더 자세한 내용을 제공합니다.

A.6.2 확장 장치 상태

- 코드 0x01, Maintenance Required(유지보수 필요)는 Panametrics HygroPro XP 트랜스미터에서 절대로 설정하지 않습니다.
- 코드 0x02, Device Variable Alert(장치 변수 알림)는 Panametrics HygroPro XP 트랜스미터에서 절대로 설정하지 않습니다.
- 코드 0x04, Critical Power Failure(중대한 전력 장애)는 Panametrics HygroPro XP 트랜스미터에서 절대로 설정하지 않습니다.

A.6.3 추가 장치 상태(명령 #48)

명령 #48은 25바이트의 데이터를 다음 상태 정보와 함께 반환합니다.

HART 추가 장치 상태				
바이트	비트	오류 설명	클래스	장치 상태 비트 세트
0	0	예약됨	경고	4, 7
	1	프로브 없음 오류	오류	4, 7
	2	범위 이탈 오류	오류	4, 7
	3	범위 초과 오류	오류	4, 7
	4	범위 미달 오류	오류	4, 7
	5	링크 없음 오류	오류	4, 7
	6	불량 CRC 오류	오류	4, 7
	7	교정 없음 오류	오류	4, 7

바이트	비트	오류 설명	클래스	장치 상태 비트 세트
1	0	습도 오류	오류	4, 7
	1	온도 오류	오류	4, 7
	2	압력 오류	오류	4, 7
	3	ADC 장애	오류	4, 7
	7	예약됨	오류	4, 7
2	0	예약됨	오류	4, 7
	1	예약됨	오류	4, 7
	2	예약됨	오류	4, 7
	3	예약됨	오류	4, 7
	4	예약됨	오류	4, 7
	5	예약됨	오류	4, 7
	6	예약됨	오류	4, 7
3	0	예약됨	오류	4, 7
	1	예약됨	오류	4, 7
	2	예약됨	오류	4, 7
	3	예약됨	오류	4, 7
	4	예약됨	오류	4, 7
	5	예약됨	오류	4, 7
	6	예약됨	오류	4, 7
	7	활성 TW 오류	오류	4, 7

바이트 4와 5는 나중에 사용할 수 있도록 예약되어 있으며, 바이트 4는 일반 경고용이고 바이트 5는 일반 장애용입니다.

바이트 6은 확장 장치 상태이며, 위에서 설명한 것처럼 Panametrics HygroPro XP는 절대로 설정하지 않으며 항상 0입니다.

바이트 7은 장치 작동 모드용이며, Panametrics HygroPro XP는 작동 모드가 하나뿐이므로 이 바이트는 사용하지 않고 모든 비트가 0입니다.

바이트 8, 9, 11, 12는 표준화된 상태 비트이며, Panametrics HygroPro XP에서는 사용하지 않고 모두 0입니다.

바이트 10은 아날로그 채널 포화 비트이며, 루프 전류가 포화 상태이면 가장 낮은 비트가 1이고, 그렇지 않으면 모든 비트가 0입니다.

바이트 13은 아날로그 채널 고정 비트이며, 루프 전류가 고정되어 있으면 가장 낮은 비트가 1이고, 그렇지 않으면 모든 비트가 0입니다.

‘예약/사용 안 함’ 비트는 항상 0으로 설정됩니다. 이러한 비트는 전원을 켤 때 또는 리셋 후에 실행되는 자체 테스트에 의해 설정되거나 삭제됩니다. 그리고 지속적인 백그라운드 자체 테스트 중에 감지된 장애에 의해 설정됩니다(삭제되지는 않음).

A.7 공통 명령

명령	기능	설명
0	고유 식별자 읽기	장치 유형, 수정 수준, 장치 ID 등의 계량기 관련 ID 정보를 반환합니다.
1	기본 변수 읽기	기본 변수 값을 단위 코드와 함께 반환합니다.
2	루프 전류 및 범위 백분율 읽기	루프 전류 및 관련된 범위 백분율을 읽습니다.
3	동적 변수와 루프 전류 읽기	루프 전류와 최대 4개의 사전 정의된 동적 변수를 읽습니다. 동적 변수 및 관련 단위는 명령 51과 53을 통해 정의됩니다.
6	폴링 주소 쓰기	폴링 주소 및 루프 전류 모드를 현장 장치에 씁니다.
7	루프 구성 읽기	폴링 주소와 루프 전류 모드를 읽습니다.
8	동적 변수 분류 읽기	동적 변수와 관련된 분류를 읽습니다.
9	상태가 있는 장치 변수 읽기	최대 8개의 장치 또는 동적 변수의 값과 상태를 요청합니다.
11	태그와 관련된 고유 식별자 읽기	지정된 태그가 계량기의 태그와 일치하면 명령 0 응답으로 응답합니다.
12	메시지 읽기	계량기에 포함된 메시지를 읽습니다.
13	태그, 설명자, 날짜 읽기	계량기에 포함된 태그, 설명자 및 날짜를 읽습니다.
14	기본 변수 트랜스듀서 정보 읽기	기본 변수 트랜스듀서의 트랜스듀서(계량기) 일련 번호, 제한/최소 스펠 단위 코드, 상한 트랜스듀서 제한, 하한 트랜스듀서 제한 및 최소 스펠을 읽습니다.
15	장치 정보 읽기	알람 선택 코드, 전송 기능 코드, 범위 값 단위 코드 상한 범위 값, 기본 변수 하한 범위 값, 감쇠 값, 쓰기 방지 코드, 자체 브랜드 유통업체 코드를 읽습니다.
16	최종 어셈블리 번호 읽기	계량기와 관련된 최종 어셈블리 번호를 읽습니다.
17	메시지 쓰기	계량기에 메시지를 씁니다.
18	태그, 설명자, 날짜 쓰기	계량기에 태그, 설명자 및 날짜 코드를 씁니다.
19	최종 어셈블리 번호 쓰기	최종 어셈블리 번호를 계량기에 씁니다.
20	긴 태그 읽기	32바이트 긴 태그를 읽습니다.
21	긴 태그와 관련된 고유 식별자 읽기	긴 태그와 관련된 고유 식별자 읽기
22	긴 태그 쓰기	32바이트 긴 태그를 씁니다.
38	구성 변경 플래그 재설정	구성 변경 표시기(장치 상태 바이트 비트 6)를 재설정합니다.
48	추가 장치 상태 읽기	응답 코드 또는 장치 상태 바이트에 포함되지 않은 계량기 상태 정보를 반환합니다.

A.8 일반-연습 명령

A.8.1 지원되는 명령

명령	기능	설명
50	동적 변수 할당 읽기	기본, 2차, 3차 및 4차 변수에 할당된 장치 변수를 읽습니다.
51	동적 변수 할당 쓰기	사용자가 장치 변수를 기본, 2차, 3차 및 4차 변수에 할당할 수 있게 합니다.
54	장치 변수 정보 읽기	장치 변수 정보를 가져옵니다.
59	응답 프리앰블 수 쓰기	응답 메시지가 시작되기 전에 계량기에서 전송할 비동기 프리앰블 바이트의 수를 설정합니다.
72	스쿼크	주소가 지정된 장치의 LCD 백라이트를 깜박여 이 명령이 수신되었음을 알립니다.

A.8.2 버스트 모드

이 현장 장치는 버스트 모드를 지원하지 않습니다.

A.8.3 캐치 장치 변수

이 현장 장치는 캐치 장치 변수를 지원하지 않습니다.

A.9 장치별 명령

다음 장치별 명령이 구현되어 있습니다.

- 명령 129(0x81): 교정 알림 읽기
- 명령 130(0x82): 루프 전류 영점 설정
- 명령 131(0x83): 루프 전류 이득 설정
- 명령 132(0x84): 루프 전류 백분율 설정
- 명령 133(0x85): 기본 변수 범위 값 설정
- 명령 135(0x87): 특수 단위 읽기
- 명령 136(0x86): 사용자 특수 단위 설정
- 명령 137(0x87): 범위 특수 단위 설정
- 명령 140(0x8C): 기본 변수 범위 값 읽기
- 명령 144(0x90): 루프 측정 유형 설정
- 명령 146(0x92): 압력 상수 설정
- 명령 147(0x93): 압력 상수 읽기
- 명령 148(0x94): 온도 상수 설정
- 명령 149(0x95): 온도 상수 읽기
- 명령 150(0x96): 이슬점 오프셋 설정
- 명령 151(0x97): 이슬점 오프셋 읽기
- 명령 152(0x98): 습도 곡선 포인트 수 설정
- 명령 153(0x99): 습도 곡선 포인트 수 읽기
- 명령 154(0x9B): 습도 곡선 읽기
- 명령 155(0x9A): 습도 곡선 설정

- 명령 156(0x9C): 압력 곡선 설정
- 명령 157(0x9D): 압력 곡선 읽기
- 명령 158(0x9E): 포화도 표 포인트 수 설정
- 명령 159(0x9F): 포화도 표 포인트 수 읽기
- 명령 160(0xA0): 포화도 표 포인트 설정
- 명령 161(0xA1): 포화도 표 포인트 읽기
- 명령 162(0xA2): 온도 계수 설정
- 명령 163(0xA3): 온도 계수 읽기
- 명령 166(0xA6): 포화도 표 인덱스 설정
- 명령 167(0xA7): 포화도 표 인덱스 읽기
- 명령 168(0xA8): 습도 인덱스 설정
- 명령 169(0xA9): 습도 인덱스 읽기
- 명령 170(0xAA): 루프 측정 유형 읽기
- 명령 171(0xAB): 루프 전류 트림 영점 읽기
- 명령 172(0xAC): 루프 전류 트림 이득 읽기
- 명령 173(0xAD): 루프 전류 백분율 읽기
- 명령 190(0xBE): 라인 압력 읽기
- 명령 191(0xBF): 라인 압력 설정
- 명령 192(0xA4): 암호 전송
- 명령 193(0xA5): 새 암호 전송
- 명령 194(0xA6): 사용자 레벨 읽기
- 명령 197(0xA7): 변경된 매개 변수 커밋
- 명령 198(0xA8): 변경된 매개 변수 취소
- 명령 202(0xCA): 단위 그룹 읽기
- 명령 203(0xCB): 단위 그룹 설정

A.9.1 명령 129(0x81): 교정 알림 읽기

교정 알림 정보를 반환합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~1	부호 없음-16	프로브 교정 날짜(2000년 이후 일수)
2	부호 없음-8	선택한 간격 0 - 없음 1 - 1년 2 - 6개월
3	부호 없음-8	교정 알림 상태 0 - 꺼짐 1 - 켜짐

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~4		정의되지 않음
5	오류	데이터 바이트가 너무 적음

A.9.2 명령 130(0x82): 루프 트림 영점 설정

이 명령은 0 또는 낮은 엔드포인트 값을 4mA 값으로 트리밍하는 명령입니다.
예를 들어 영점 값이 4.1mA인 경우, 입력된 교정 값이 -0.1mA여야 4mA 결과를 얻을 수 있습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	열거형. 0 = 고정 4mA 트림, 1 = 실시간 mA 실시간 아날로그 출력 또는 트림 목적의 고정 4mA로 설정합니다.
1~4	부동	mA 교정 값

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	열거형. 0 = 고정 4mA 트림, 1 = 실시간 mA 실시간 아날로그 출력 또는 트림 목적의 고정 4mA로 설정합니다.
1~4	부동	mA 교정 값

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~2		정의되지 않음
3	오류	통과 매개 변수가 너무 큼
4	오류	통과 매개 변수가 너무 작음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~10		정의되지 않음
11	오류	루프 전류가 활성화되지 않음
12~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
17~31		정의되지 않음
32	오류	사용 중
33~127		정의되지 않음

A.9.3 명령 131(0x83): 루프 전류 이득 설정

이 명령은 0 또는 낮은 엔드포인트 값을 4mA 값으로 트리밍하는 명령입니다.

예를 들어 영점 값이 4.1mA인 경우, 입력된 교정 값이 -0.1mA여야 4mA 결과를 얻을 수 있습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	열거형. 0 = 고정 20mA 트림, 1 = 실시간 mA 실시간 아날로그 출력 또는 트림 목적의 고정 20mA로 설정합니다.
1~4	부동	mA 교정 값

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	열거형. 0 = 고정 20mA 트림, 1 = 실시간 mA 실시간 아날로그 출력 또는 트림 목적의 고정 20mA로 설정합니다.
1~4	부동	mA 교정 값

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~2		정의되지 않음
3	오류	통과 매개 변수가 너무 큼

코드	클래스	설명
4	오류	통과 매개 변수가 너무 작음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8		정의되지 않음
9	오류	잘못된 루프 전류 모드 또는 값
10		정의되지 않음
11	오류	루프 전류가 활성화되지 않음
12~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
17~31		정의되지 않음
32	오류	사용 중
33~127		정의되지 않음

A.9.4 명령 132(0x84): 루프 전류 백분율 설정

이 명령은 루프 1 전류의 출력 백분율을 설정합니다.

이 명령은 4~20mA 출력의 사용자 결정 백분율로 출력을 설정합니다.

예: 0% = 4mA, 50% = 12mA, 100% = 20mA

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	열거형. 0 = 고정 백분율 테스트, 1 = 실시간 mA 실시간 아날로그 출력 또는 고정 mA 값을 설정합니다.
1~4	부동	루프 전류 백분율, 백분율 단위

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	열거형. 0 = 고정 백분율 테스트, 1 = 실시간 mA 실시간 아날로그 출력 또는 고정 mA 값을 설정합니다.
1~4	부동	루프 전류 백분율, 백분율 단위

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~2		정의되지 않음
3	오류	통과 매개 변수가 너무 큼
4	오류	통과 매개 변수가 너무 작음

코드	클래스	설명
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8		정의되지 않음
9	오류	잘못된 루프 전류 모드 또는 값
10		정의되지 않음
11	오류	루프 전류가 활성화되지 않음
12~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
17~31		정의되지 않음
32	오류	사용 중
33~127		정의되지 않음

A.9.5 명령 133(0x85): 기본 변수 범위 값 설정

이 명령은 PV 범위를 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	상한 및 하한 범위 값 단위 클래스
1	부호 없음-8	상한 및 하한 범위 값 단위 코드
2~5	부동	상한 범위 값
6~9	부동	하한 범위 값

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	상한 및 하한 범위 값 단위 클래스
1	부호 없음-8	상한 및 하한 범위 값 단위 코드
2~5	부동	상한 범위 값
6~9	부동	하한 범위 값

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1		정의되지 않음
2	오류	유효하지 않은 선택
3~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음

코드	클래스	설명
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8	경고	가능한 값 중 최대한 가까운 값으로 설정(상한 또는 하한 범위 누름)
9	오류	하한 범위 값이 너무 높음
10	오류	하한 범위 값이 너무 낮음
11	오류	상한 범위 값이 너무 높음
12	오류	상한 범위 값이 너무 낮음
13	오류	상한 및 하한 범위 값이 한계를 벗어남
14	경고	스팬이 너무 작음
15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
17		정의되지 않음
18	오류	유효하지 않은 단위 코드
19~28		정의되지 않음
29	오류	유효하지 않은 스펜
30~31		정의되지 않음
32	오류	사용 중
33~127		정의되지 않음

A.9.6 명령 135(0x87): 특수 단위 읽기

이 명령은 HART 단위 253(HART Special)과 함께 사용되는 특수 단위를 반환합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	사용자 특수 단위(0~5)
1	부호 없음-8	사용자 특수 단위(0~5)

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.7 명령 136(0x86): 사용자 특수 단위 설정

HART 단위를 253(HART Special)으로 설정할 때 사용할 사용자 특수 단위를 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	사용자 특수 단위(0~5)

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	사용자 특수 단위(0~5)

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1		정의되지 않음
2	오류	유효하지 않은 선택
3~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~31		정의되지 않음
32	오류	사용 중
33~127		정의되지 않음

A.9.8 명령 137(0x87): 범위 특수 단위 설정

HART 단위를 253(HART Special)으로 설정할 때 사용할 범위 특수 단위를 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	사용자 특수 단위(0~5)

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	사용자 특수 단위(0~5)

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1		정의되지 않음
2	오류	유효하지 않은 선택
3~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~31		정의되지 않음
32	오류	사용 중
33~127		정의되지 않음

A.9.9 명령 140(0x8C): 기본 변수 범위 값 읽기

이 명령은 PV 범위를 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	상한 및 하한 범위 값 단위 클래스
1	부호 없음-8	상한 및 하한 범위 값 단위 코드
2~5	부동	상한 범위 값
6~9	부동	하한 범위 값

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.10 명령 144(0x90): 루프 측정 유형 설정

이 명령은 루프 측정 유형을 다음 3개 열거형 중 하나로 설정합니다.

0 - 4~20mA, 1 - NAMUR, 2 - 특수 영점 및 스패 값

루프 측정 유형을 Special(특수)로 설정하면 특수 스패 값과 특수 영점 값이 4mA 및 20mA가 아닌 엔드포인트 mA 값을 결정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	루프 측정 유형
1~4	부동	특수 영점 값
5~8	부동	특수 스패 값

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	루프 측정 유형
1~4	부동	특수 영점 값
5~8	부동	특수 스패 값

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1		정의되지 않음
2	오류	유효하지 않은 선택
3~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
17~127		정의되지 않음

A.9.11 명령 146(0x92): 압력 상수 설정

실제 압력 측정을 대체할 압력 상수를 설정합니다.
 첫 번째 바이트는 열거형입니다. 0 = 압력 상수 활성화, 1 = 상수 대신 실시간 측정

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	0 = 상수 사용 1 = 실시간 사용
1~4	부동	실제 압력 측정을 대체하는 압력 상수입니다.

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	0 = 상수 사용 1 = 실시간 사용
1~4	부동	실제 압력 측정을 대체하는 압력 상수입니다.

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
8~127		정의되지 않음

A.9.12 명령 147(0x93): 압력 상수 읽기

이 명령은 실시간 압력 측정 대신 사용되는 압력 상수를 읽습니다.
 첫 번째 바이트는 열거형입니다. 0 = 압력 상수 활성화, 1 = 상수 대신 실시간 측정

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	0 = 상수 사용 1 = 실시간 사용
1~4	부동	실시간 측정 대신 사용하는 압력 상수입니다.

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.13 명령 148(0x94): 온도 상수 설정

실시간 측정 대신 사용할 온도 상수를 설정합니다.

첫 번째 바이트는 열거형입니다. 0 = 온도 상수 활성화, 1 = 상수 대신 실시간 측정

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	0 = 상수 사용 1 = 실시간
1~4	부동	온도 상수 값입니다.

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0		0 = 상수 사용 1 = 실시간
1~4	부동	온도 상수 값입니다.

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
8~127		정의되지 않음

A.9.14 명령 149(0x95): 온도 상수 읽기

실시간 측정 대신 사용되는 온도 상수를 읽습니다.

첫 번째 바이트는 열거형입니다. 0 = 온도 상수 활성화, 1 = 상수 대신 실시간 측정

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	0 = 상수 사용 1 = 실시간
1~4	부동	실시간 측정 대신 사용하는 온도 상수입니다.

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.15 명령 150(0x96): 이슬점 오프셋 설정

이 명령은 이슬점 오프셋 조정을 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부동	이슬점 오프셋 조정입니다.

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	이슬점 오프셋 조정입니다.

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
8~127		정의되지 않음

A.9.16 명령 151(0x97): 이슬점 오프셋 읽기

이슬점 오프셋 조정을 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	이슬점 오프셋 조정입니다.

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.17 명령 152(0x98): 습도 교정 포인트 수 설정

이 명령은 습도 곡선의 포인트 수를 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	습도 교정 포인트 수

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	습도 교정 포인트 수

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1	오류	범위를 벗어난 포인트 수입니다.
2~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
8~127		정의되지 않음

A.9.18 명령 153(0x99): 습도 교정 포인트 수 읽기

이슬점 오프셋 조정을 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	습도 교정 포인트 수

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.19 명령 154(0x9B): 습도 교정 곡선 쓰기

이 명령은 루프 0 전류 출력 오류 처리를 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	습도 곡선 포인트의 인덱스입니다.
1~2	부호 있음-16	포인트의 이슬점 값입니다.
3~6	부동	포인트의 FH 값입니다.

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	습도 곡선 포인트의 인덱스입니다.
1~2	부호 있음-16	포인트의 이슬점 값입니다.
3~6	부동	포인트의 FH 값입니다.

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~3		정의되지 않음
4	오류	인덱스 범위 이탈 오류
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음

코드	클래스	설명
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
8~127		정의되지 않음

A.9.20 명령 155(0x9A): 습도 교정 곡선 읽기

이 명령은 선택된 습도 교정 포인트를 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	습도 곡선 포인트의 인덱스입니다.

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	습도 곡선 포인트의 인덱스입니다.
1~2	부호 있음-16	포인트의 이슬점 값입니다.
3~6	부동	포인트의 FH 값입니다.

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1	오류	인덱스 범위 이탈
2~127		정의되지 않음

A.9.21 명령 156(0x9C): 압력 곡선 설정

이 명령은 두 포인트 사이의 압력 곡선을 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	로우엔드 mV
4~7	부동	로우엔드 PSIG
8~11	부동	하이엔드 mV
12~15	부동	하이엔드 PSIG

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	로우엔드 mV
4~7	부동	로우엔드 PSIg
8~11	부동	하이엔드 mV
12~15	부동	하이엔드 PSIg

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
8~127		정의되지 않음

A.9.22 명령 157(0x9D): 압력 곡선 읽기

이 명령은 두 포인트 사이의 압력 곡선을 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	로우엔드 mV
4~7	부동	로우엔드 PSIg
8~11	부동	하이엔드 mV
12~15	부동	하이엔드 PSIg

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.23 명령 158(0x9E): 포화도 표 포인트 수 설정

이 명령은 포화도 표의 포인트 수를 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	포화도 표 포인트 수

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	포화도 표 포인트 수

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1	오류	범위를 벗어난 포인트 수입니다.
2~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
8~127		정의되지 않음

A.9.24 명령 159(0x9F): 포화도 표 포인트 수 읽기

이 명령은 포화도 표의 포인트 수를 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	포화도 표 포인트 수

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.25 명령 160(0xA0): 포화도 표 포인트 설정

포화도 표 포인트를 인덱스별로 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	포화도 표 포인트의 인덱스입니다.
1~4	부동	온도 섭씨
5~8	부동	포화도 상수

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	포화도 표 포인트의 인덱스입니다.
1~4	부동	온도 섭씨
5~8	부동	포화도 상수

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~3		정의되지 않음
4	오류	인덱스 범위 이탈 오류
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
8~127		정의되지 않음

A.9.26 명령 161(0xA1): 포화도 표 포인트 읽기

이 명령은 지정된 온도 포화도 표 포인트를 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	포화도 포인트의 인덱스입니다.

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	포화도 표 포인트의 인덱스입니다.
1~4	부동	온도 섭씨
5~8	부동	포화도 상수

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1	오류	인덱스 범위 이탈
2~127		정의되지 않음

A.9.27 명령 162(0xA2): 온도 계수 설정

이 명령은 온도 계수를 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	교정 온도
4~7	부동	온도 의존성
8~11	부동	감쇠 계수
12~15	부동	감쇠 계수 높음
16	부호 없음-8	온도 보상 활성화(0-비활성화, 2-활성화)

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	교정 온도
4~7	부동	온도 의존성
8~11	부동	감쇠 계수
12~15	부동	감쇠 계수 높음
16	부호 없음-8	온도 보상 활성화(0-비활성화, 2-활성화)

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
8~127		정의되지 않음

A.9.28 명령 163(0xA3): 온도 계수 읽기

이 명령은 온도 계수를 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	교정 온도
4~7	부동	온도 의존성
8~11	부동	감쇠 계수
12~15	부동	감쇠 계수 높음
16	부호 없음-8	온도 보상 활성화(0-비활성화, 2-활성화)

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.29 명령 166(0xA6): 포화도 표 인덱스 설정

이 명령은 포화도 표의 읽기 인덱스를 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	읽을 포화도 표 인덱스

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	읽을 포화도 표 인덱스

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
5	오류	데이터 바이트가 너무 적음
15	오류	인덱스 범위 이탈

A.9.30 명령 167(0xA7): 포화도 표 인덱스를 읽어 표 배열 요소 읽기

이 명령은 포화도 표의 읽기 인덱스를 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	읽을 포화도 표 인덱스

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
5	오류	데이터 바이트가 너무 적음
15	오류	인덱스 범위 이탈

A.9.31 명령 168(0xA8): 습도 교정 곡선 인덱스를 설정해 표 배열 요소 읽기

이 명령은 습도 표의 읽기 인덱스를 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	읽을 습도 표 인덱스

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	읽을 습도 표 인덱스

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
5	오류	데이터 바이트가 너무 적음
15	오류	인덱스 범위 이탈

A.9.32 명령 169(0xA9): 습도 교정 곡선 인덱스를 읽어 표 배열 요소 읽기

이 명령은 습도 표의 읽기 인덱스를 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	읽을 습도 표 인덱스

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
5	오류	데이터 바이트가 너무 적음
15	오류	인덱스 범위 이탈

A.9.33 명령 170(0xAA): 루프 측정 유형 읽기

이 명령은 출력 측정 관련 정보를 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	출력 측정 유형(4~20, NAMUR, Special)
1~4	부동	특수 영점 값
5~8	부동	특수 스펠 값

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
5	오류	데이터 바이트가 너무 적음

A.9.34 명령 171(0xAB): 루프 전류 영점 트림 읽기

이 명령은 영점 트림 값을 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	영점 트림 유형(고정 4mA 트림, 실시간 mA, 루프 전류 고정)
1~4	부동	영점 트림 값

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
5	오류	데이터 바이트가 너무 적음

A.9.35 명령 172(0xAC): 루프 전류 트림 이득 읽기

이 명령은 트림 이득 값을 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	스팬 트림 유형(고정 4mA 트림, 실시간 mA, 루프 전류 고정)
1~4	부동	스팬 트림 값

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
5	오류	데이터 바이트가 너무 적음

A.9.36 명령 173(0xAD): 루프 전류 백분율 읽기

이 명령은 루프 전류 백분율을 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	루프 전류 백분율 유형(고정 4mA, 실시간 mA, 루프 전류 고정)
1~4	부동	루프 전류 백분율 값

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음

A.9.37 명령 190(0xBE): 라인 압력 읽기

이 명령은 라인 압력을 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	라인 압력

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음

A.9.38 명령 191(0xBF): 라인 압력 설정

이 명령은 라인 압력을 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	라인 압력

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	라인 압력

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
3	오류	매개 변수가 너무 큼
4	오류	매개 변수가 너무 작음

A.9.39 명령 192(0xC0): 암호 전송

목록에 없는 명령은 로그인에 필요하지 않습니다. 로그인 요구 사항은 DD/FDI에 의해 적용됩니다.

명령	기능	변수 메서드	암호 수준	
			작동자	관리자
포화도 표 점	130	루프 1 전류 0 설정		●
	131	루프 전류 이득 설정		●
	132	루프 전류 백분율 설정		●
	133	기본 변수 범위 값 설정		●
		UpperRangeLimit		
	136	사용자 특수 단위 설정	●	●
	137	범위 특수 단위 설정	●	●
	144	루프 측정 유형 설정	●	●
	146	압력 상수 설정	●	●
		PressureConstant	●	●
	148	온도 상수 설정	●	●
		TemperatureConstant	●	●
	150	이슬점 오프셋 설정	●	●
	153	습도 곡선 포인트 수 읽기		●
	154	습도 곡선 포인트 설정		●
		HygroCurveFH		●
		HygroCurveDPC		●
	156	압력 곡선 설정		●
		LowEndPressMv		●
		LowEndPressPsig		●
		HighEndPressMv		●
	158	포화도 표 포인트 수 설정	●	●
		SatTableNumPoints	●	●
	160	포화도 표 포인트 설정	●	●
		SatTablePointIndexWrite	●	●
		SatTableTempDegC	●	●
		SatTableConstant	●	●

명령		기능	변수 메서드	암호 수준	
				작동자	관리자
점 오 표 장 치 설 정	162	온도 계수 설정	CalibrationTemperature	●	●
			TemperatureDependence	●	●
			DampenFactor	●	●
			DampenFactorHigh	●	●
			TempCompEnable	●	●
	166	포화도 표 인덱스 설정	SatTableIndex	●	●
	168	습도 인덱스 설정	HygroIndex	●	●
	191	라인 압력 설정	LinePressure	●	●
	192	암호 전송	UserLevel		●
			UserPassword		●
	193	새 암호 전송	UserPassword		●
	203	단위 그룹 설정	MoistureUnit	●	●
			TransducerTemperatureUnit	●	●
			TransducerPressureUnit	●	●

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	Enum 사용자 레벨: 0: 없음 2: 작동자 사용자 3: 관리자 사용자
1~4	부호 없음-32	사용자 암호

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	사용자 레벨: 0: 없음 2: 작동자 사용자 3: 관리자 사용자

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6~127		정의되지 않음

A.9.40 명령 193(0xC1): 새 암호 전송

이 명령은 HygroPro XP에 새 암호를 전송합니다. 사용자에게 권한이 있는 경우 트랜스미터는 사용자 암호를 변경합니다.

- 일반 사용자는 일반 사용자 암호만 변경할 수 있습니다.
- 고급 사용자는 일반 사용자 암호와 고급 사용자 암호를 변경할 수 있습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	사용자 레벨: 2: 작동자 사용자 3: 관리자 사용자
1~4	부호 없음-32	사용자 암호

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
17~127		정의되지 않음

A.9.41 명령 194(0xC2): 사용자 레벨 읽기

이 명령은 현재 사용자 레벨을 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	사용자 레벨

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.42 명령 197(0xC5): 변경된 매개 변수 커밋

이 명령은 변경된 매개 변수를 확인하기 위해 HygroPro XP에 커밋 명령을 전송합니다. 사용자는 HygroPro XP에 올바른 암호를 전송하고 이 명령을 10분 내에 전송하여 변경 사항을 확인해야 합니다.

변경된 매개 변수는 HygroPro XP가 자동으로 재부팅된 후 암호가 올바르며 이 명령이 10분 내에 HygroPro XP로 전송되기 전에는 사용할 수 없습니다. HygroPro XP가 자동으로 재부팅되면 사용자는 매개 변수 변경을 위해 암호를 다시 전송해야 합니다.

이 명령이 10분 내에 전송되지 않으면 변경된 매개 변수가 자동으로 취소됩니다. 다음 표에는 '커밋 명령'을 보내야 하는 명령이 나와 있습니다.

명령		기능	변수/메서드	작동자	관리자
점 점 점 점 점 점 점 점 점 점 점 점 점	130	루프 1 전류 0 설정	SetZeroMATrimMethod		●
	131	루프 1 전류 이득 설정	SetSpanTrimMethod		●
	132	루프 1 전류 백분율 설정	FixedLoopCurrentPercentMethod		●
	133	기본 변수 범위 값 설정	LowerRangeLimit		●
			UpperRangeLimit		●
	136	사용자 특수 단위 설정	UserSpecialUnits	●	●
	137	범위 특수 단위 설정	RangeSpecialUnits	●	●
	144	루프 0 측정 유형 설정	ChangeOutputMeasurementType	●	●
	146	압력 상수 설정	PressureConstantActive	●	●
			PressureConstant	●	●
	148	온도 상수 설정	TemperatureConstantActive	●	●
			TemperatureConstant	●	●
	150	이슬점 오프셋 설정	DewPointOffset	●	●
	153	습도 곡선 포인트 수 설정	NumHygroCalPoints		●

				작동자	관리자
명령		기능	변수/메서드		
펌프 장치 표준	154	습도 곡선 포인트 설정	HygroCurveIndexWrite		●
			HygrocurveFH		●
			HygroCurveDPC		●
	156	압력 곡선 설정	LowEndPressMv		●
			LowEndPressPsig		●
			HighEndPressMv		●
			HighEndPressPsig		●
	158	포화도 표 포인트 수 설정	SatTableNumPoints	●	●
	160	포화도 표 포인트 설정	SatTablePointIndexWrite	●	●
			SatTableTempDegC	●	●
			SatTableConstant	●	●
	162	온도 계수 설정	CalibrationTemperature	●	●
			TemperatureDependence	●	●
			DampenFactor	●	●
			DampenFactorHigh		●
			TempCompEnable		●
	166	포화도 표 인덱스 설정	SatTableIndex		●
	168	습도 인덱스 설정	HygroIndex	●	●
	191	라인 압력 설정	LinePressure	●	●
	192	암호 전송	UserLevel		●
			UserPassword		●
	193	새 암호 전송	UserPassword		●
	203	단위 그룹 설정	MoistureUnit	●	●
			TransducerTemperatureUnit	●	●
			TransducerPressureUnit	●	●

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~5		정의되지 않음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
17~32		정의되지 않음
33	오류	지연된 응답 시작됨
34	오류	지연된 응답 실행
35~127		정의되지 않음

A.9.43 명령 198(0xC6): 변경된 매개 변수 취소

이 명령은 변경된 매개 변수를 취소합니다. 매개 변수를 변경하려면 사용자가 암호를 다시 전송해야 합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~5		정의되지 않음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
17~127		정의되지 않음

A.9.44 명령 200(0xC8): 라인 압력 상수 설정

등가 이슬점을 계산하는 데 사용되는 라인 압력 상수를 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	등가 이슬점을 계산하기 위한 라인 압력

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	등가 이슬점을 계산하기 위한 라인 압력

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~4		정의되지 않음
5	오류	수신된 데이터 바이트가 너무 적음
6	오류	장치별 명령 오류
7	오류	쓰기 보호 모드에서
8~15		정의되지 않음
16	오류	액세스 제한
8~127		정의되지 않음

A.9.45 명령 201(0xC9): 라인 압력 읽기

이 명령은 등가 이슬점을 계산하는 데 사용되는 라인 압력을 읽습니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음		

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0~3	부동	실시간 측정 대신 사용하는 압력 상수입니다.

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
1~127		정의되지 않음

A.9.46 명령 202(0xCA): 지정된 측정 그룹의 단위 읽기

이 명령은 지정된 측정 그룹에 할당된 단위를 반환합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
없음	부호 없음-8	1-수분 2-온도 3-압력 4-FH

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	1-수분 2-온도 3-압력 4-FH
1	부호 없음-8	수분 또는 FH의 경우 0x0 온도의 경우 0x40 압력의 경우 0x41
2	부호 없음-8	요청된 단위

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
5	오류	데이터 바이트가 너무 적음

A.9.47 명령 203(0xCB): 지정된 측정 그룹의 단위 설정

이 명령은 지정된 측정 그룹에 할당된 단위를 설정합니다.

요청 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	1-수분 2-온도 3-압력
1	부호 없음-8	수분의 경우 0x0 온도의 경우 0x40 압력의 경우 0x41
2	부호 없음-8	새 단위 코드

응답 데이터 바이트

바이트	형식	설명
0	부호 없음-8	1-수분 2-온도 3-압력
1	부호 없음-8	수분의 경우 0x0 온도의 경우 0x40 압력의 경우 0x41
2	부호 없음-8	단위 코드

명령별 응답 코드

코드	클래스	설명
0	성공	명령별 오류 없음
5	오류	데이터 바이트가 너무 적음

A.10 표

A.10.1 HART 공학 단위

Panametrics HygroPro XP 트랜스미터 장치 변수에 허용되는 단위 유형은 다음과 같습니다.

단위 유형			
240	수분	240	이슬점 섭씨
		241	이슬점 화씨
		243	PPMv(Parts Per Million Volume)
		244	PPBv(Parts Per Billion Volume)
		245	PPMvNG(Parts Per Million Volume Natural Gas)
		248	mg/m3
		249	g/m3
		246	kg/m3
		247	LBs(MMSCFig)
		242	LBs(MMSCFng)
		240	FH
		253	HART Special
64	온도	32	섭씨
		33	화씨
		34	란씨
		35	켈빈
65	압력	6	제곱인치당 파운드(게이지)
		7	Bar
		8	밀리바(Millibar)
		11	파스칼(Pascal)
		12	킬로파스칼(Kilopascal)
		13	토르(Torr)
		14	ATM
		175	제곱인치당 파운드(절대)
		176	제곱미터당 킬로그램
		237	메가파스칼(Megapascals)

A.10.2 HART Special 공학 단위

HART 공학 단위가 253 HART Special로 설정된 경우 사용되는 하위 공학 단위입니다.

HART Special 하위 공학 단위 유형	설명
0	등가 이슬점 °C 이상가스
1	등가 이슬점 °F 이상가스
2	등가 이슬점 °C 천연가스
3	등가 이슬점 °F 천연가스

HART Special 하위 공학 단위 유형	설명
4	증기 압력 mBAR
5	포화 증기 압력 mBAR

A.11 성능

A.11.1 샘플링 속도

모든 수분율은 0.5초에 한 번 이상 업데이트됩니다.

A.11.2 전원 켜기

트랜스미터는 전원이 공급된 후 부팅하는 데 최대 55초가 걸립니다. 아날로그 출력은 PV를 사용할 수 있을 때까지 3.6mA로 기본 설정됩니다.

A.11.3 재설정

트랜스미터는 자체 재설정 명령 42(‘장치 재설정’)를 지원하지 않습니다.

A.11.4 자체 테스트

자체 테스트 절차는 전원을 켤 때 실행됩니다.

A.11.5 명령 응답 시간

최소	20ms
일반	50ms
최대	150ms

A.11.6 사용 중 및 지연된 응답

MPU 테스트가 진행되는 동안 추가 명령이 수신되면 트랜스미터는 ‘사용 중’ 상태로 응답할 수 있습니다.

지연된 응답은 사용하지 않습니다.

A.11.7 긴 메시지

명령 183에 대한 응답에서 사용되는 가장 큰 데이터 필드입니다. 상태 바이트 2개를 포함하는 21바이트입니다.

A.11.8 비휘발성 메모리

EEPROM은 장치의 구성 매개 변수를 유지하는 용도로 사용됩니다. 쓰기 명령을 실행하면 새 데이터가 이 메모리에 즉시 기록됩니다.

A.11.9 모드

시스템이 고정 전류 모드에 있으면 측정을 계속 진행하지만, 4~20mA 출력은 업데이트하지 않습니다.

A.11.10 쓰기 보호

트랜스미터에는 쓰기 보호 점퍼 1개가 있습니다. 점퍼가 있으면 모든 명령을 사용할 수 있습니다. 점퍼가 없으면 ‘쓰기’와 ‘명령’ 명령이 허용되지 않습니다.

A.11.11 감쇠

감쇠 상수는 이 계량기와 관련이 없습니다.

A.12 기능 점검 목록

제조업체, 모델 및 수정 버전	Baker Hughes Panametrics HygroPro XP, 수정 버전 1
장치 유형	전류 출력
HART 수정 버전	7.5
장치 설명 사용 가능	예
센서 수 및 유형	3
액추에이터 수 및 유형	0
호스트 측면 신호의 수 및 유형	1: 4~20mA 아날로그
장치 변수 수	4
동적 변수 수	4
매핑 가능한 동적 변수	예
일반-연습 명령 수	5
장치별 명령 수	43
추가 장치 상태의 비트	15
대체 작동 모드	아니요
버스트 모드	아니요
쓰기 보호	예

A.13 기본 구성

매개 변수	기본값
하한 범위 값	속도 한계 및 파이프 치수를 기준으로 계산됩니다.
상한 범위 값	속도 한계 및 파이프 치수를 기준으로 계산됩니다.
PV 단위	DP 섭씨
센서 유형	초음파
배선 수	2
감쇠 시간 상수	0초
장애 표시 점퍼	없음
쓰기 보호 점퍼	스위치 기본 닫힘(쓰기 활성화됨)
응답 프리앰블 수	5

[이 페이지에는 내용 없음]

부록 B. HygroPro XP 현장 서비스 업데이트 사용 설명서

B.1 설정

B.1.1 필요한 도구

- 전원 공급(20mA에서 20V 제공 가능)
- HygroPro XP용 6핀 암 M8 커넥터가 있는 5선 케이블
- USB 어댑터가 있는 2선 RS485 케이블
- Windows 노트북 PC
- TeraTerm 소프트웨어(오픈 소스 터미널 에뮬레이터)

B.1.2 하드웨어 설정

1. RS485 와이어를 4방향 터미널 블록 커넥터에 연결합니다.
 - a. RS485 Data+(비반전)를 커넥터의 터미널 3에 연결합니다.
 - b. RS485 Data-(반전)를 커넥터의 단자 4에 연결합니다.

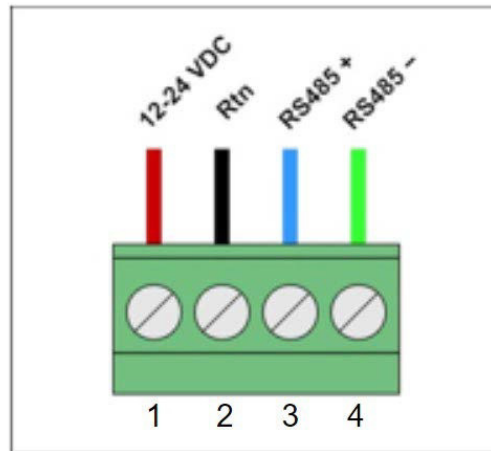


그림 20: 4방향 터미널 블록 커넥터의 핀 출력

2. 5선 케이블을 전원 공급에 연결합니다.
 - a. 전원 공급을 끈 상태에서 연결합니다.
 - b. 전원 공급의 음극 리드를 핀 2에 해당하는 와이어에 연결합니다.
 - c. 전원 공급의 양극 리드를 핀 1에 해당하는 와이어에 연결합니다.
 - d. 전원 공급을 켜지 마십시오.
3. RS485 어댑터의 USB 플러그를 노트북에 연결합니다.
4. 전원 공급의 값을 설정하되 장치 전원을 켜지 마십시오.
 - a. 전압을 24V로 설정합니다.
 - b. 전류를 30mA로 설정합니다.

B.1.3 소프트웨어 설정

1. RS485-USB 어댑터용 드라이버가 설치되었는지 확인합니다.
2. Tera Term 애플리케이션을 시작합니다.
3. New Connection(새 연결) 메뉴가 열립니다.
 - a. 'Serial(직렬)'을 선택합니다.
 - b. 드롭다운 메뉴에서 USB-RS485 어댑터를 선택합니다('USB Serial Port(USB 직렬 포트)'로 표시됨).

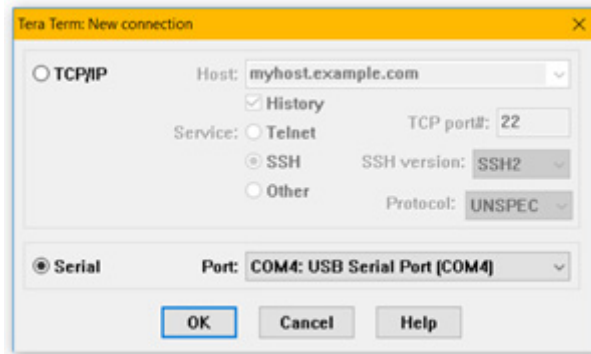


그림 21: 직렬 연결 선택

4. 직렬 터미널에 대한 올바른 설정을 완료합니다.
 - a. 창 상단의 메뉴에서 'Setup(설정)' > 'Serial Port...(직렬 포트)'를 선택합니다.
 - b. 아래와 같이 설정합니다.
 - i. Port(포트): 변경하지 않아도 됩니다.
 - ii. Baud rate(전송 속도): 9600
 - iii. Data(데이터): 8비트
 - iv. Parity(패리티): 없음
 - v. Stop(정지): 1비트
 - vi. Flow control(유량 조절): 없음
 - vii. Transmit delay(전송 지연) 0,0
 - c. 'OK'를 클릭합니다.

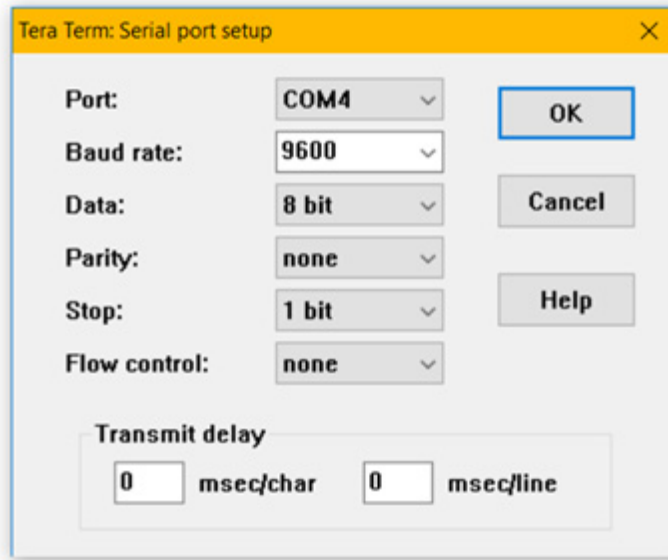


그림 22: 직렬 포트 설정

5. 올바른 글꼴 및 텍스트 크기를 설정합니다(가독성을 위한 선택 사항).
 - a. 창 상단의 메뉴에서 'Setup(설정)' > 'Font...(글꼴)'를 선택합니다.
 - b. 글꼴을 'Arial'로 설정합니다.
 - c. 글꼴 스타일을 'Regular(일반)'로 설정합니다.
 - d. 크기를 '12'로 설정합니다.

참고: 이는 권장 설정입니다. 마음에 드는 글꼴을 선택하셔도 됩니다.

- e. 'OK'를 클릭합니다.

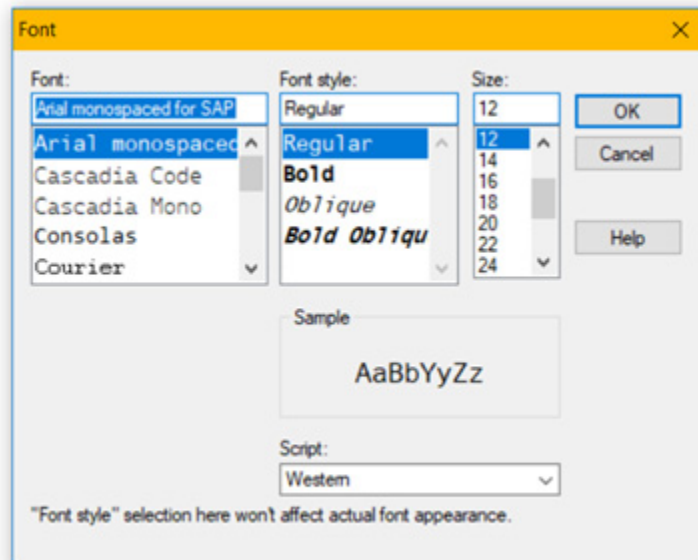


그림 23: 선택적 글꼴 설정

B.2 부트로더 액세스

장치 전원이 켜지면 HygroPro XP가 RS485 라인에서 신호를 확인합니다. 아무것도 수신되지 않으면 부트로더를 건너뛰고 일반 기구 프로그램을 실행합니다.

B.2.1 부트로더 활성화

부트로더를 활성화하기 위해, 장치의 전원이 켜지는 동안 신호를 보냅니다.

1. Tera Term 창을 클릭합니다.
2. 키보드의 'y' 키를 길게 누릅니다.
3. 'y' 키를 계속 누른 상태에서 HygroPro XP의 전원을 켭니다.
4. 'y' 키를 약 3초 동안 계속 누릅니다.
5. 'y' 키에서 손을 뗍니다.
6. Tera Term 창에 암호 메뉴가 표시됩니다.

B.2.2 암호 입력

HygroPro XP 부트로더의 암호는 고유한 장치 ID 번호를 사용하여 생성됩니다. 부트로더 암호는 서비스 암호와 별개입니다. 이 장치 ID 번호는 장치 일련 번호와 무관합니다.

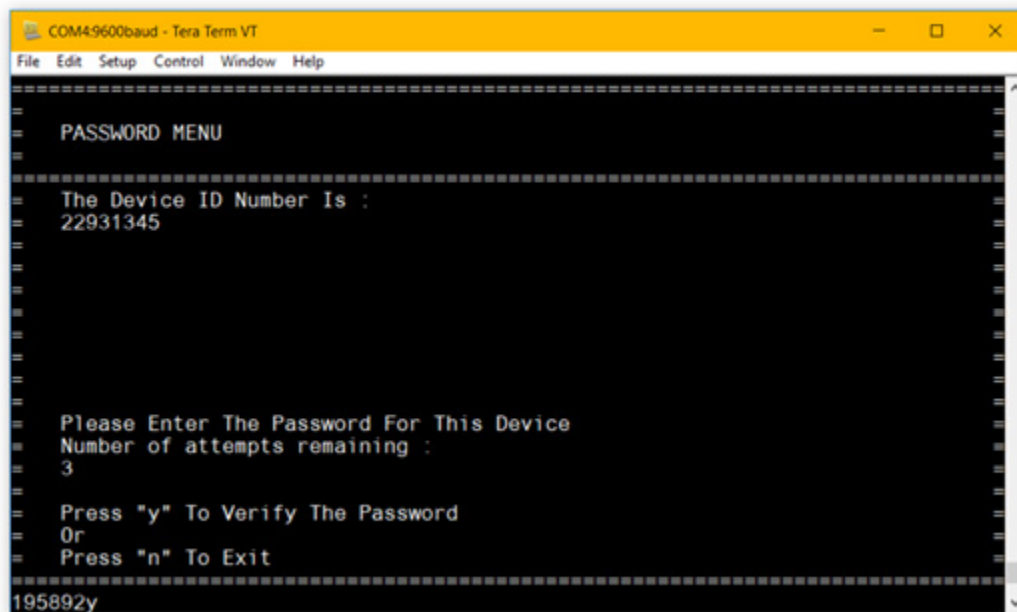


그림 24: 암호 메뉴

B.2.2.1 암호 입력 방법

1. Tera Term 창에 표시된 장치 ID 번호를 기록합니다.
2. Panametrics 기술 지원에 문의하여 HygroPro XP의 장치 ID 번호를 제공하면 장치 암호를 받으실 수 있습니다.

B.2.2.2 암호 입력 방법

1. Tera Term 창에 각 숫자를 입력하여 암호를 입력합니다.
2. 6자리를 모두 입력했으면 'y'를 눌러 암호를 확인합니다.
3. 암호가 올바르면 Tera Term은 부트로더의 기본 메뉴로 이동합니다.

참고: 잘못 입력한 암호는 변경할 수 없습니다. 대신 'y'를 눌러 암호를 확인하십시오. 이렇게 하면 실패한 시도로 계산되지만, 장치에서 암호를 두 번 더 입력할 수 있습니다.

B.2.2.3 잘못된 암호

올바른 암호를 3회 안에 입력해야 합니다. 3회 연속으로 올바른 암호를 입력하지 못하면 장치에서 사용자를 일정 시간 동안 잠금 처리합니다. 잠금 시간이 끝나면 장치에서 암호를 3회 더 입력할 수 있습니다.

B.2.2.4 암호를 입력하지 않고 종료

1. 부트로더를 종료하려면 'n'을 누릅니다.
2. 기구 프로그램이 실행됩니다.

B.3 부트로더 사용

B.3.1 기본 메뉴

Main Menu(기본 메뉴)에서 부트로더의 모든 기능에 액세스할 수 있습니다.

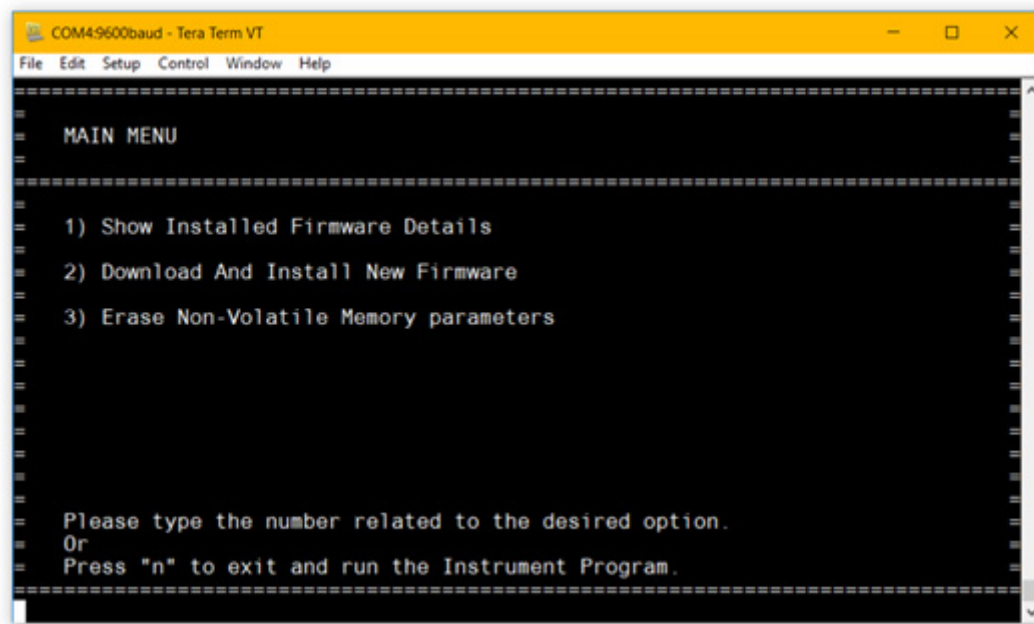


그림 25: 기본 메뉴

B.3.1.1 하위 메뉴 액세스

1. 하위 메뉴에 액세스하려면 기본 메뉴의 해당 옵션 옆에 표시된 번호를 입력합니다.
2. 선택한 메뉴가 부트로더에 표시됩니다.

B.3.1.2 부트로더 종료

1. 부트로더를 종료하려면 'n'을 누릅니다.
2. 기구 프로그램이 실행됩니다.

B.3.1.3 메뉴 시간 초과

부트로더의 모든 메뉴는 5분 동안 사용하지 않으면 시간 초과로 설정됩니다. 시간 초과 없이 같은 메뉴를 계속 사용하려면 아무 문자나 숫자를 입력하십시오. 유효한 옵션이 아닌 경우 부트로더에서 경고를 표시하고 시간 초과가 재설정됩니다.

시간이 초과될 때까지 그대로 두면 부트로더가 종료되고 기구 프로그램이 실행됩니다. 장치의 전원을 껐다 켜 후 암호를 다시 입력해야 합니다.

B.3.2 펌웨어 세부 정보 메뉴

펌웨어 세부 정보 메뉴에는 설치된 부트로더의 버전 번호와 설치된 기구 프로그램의 버전 번호가 표시됩니다. 부트로더에서 펌웨어가 정품인지 확인할 수 없거나 펌웨어가 어떤 식으로든 손상된 경우, 버전 번호 대신 경고가 표시됩니다.

B.3.2.1 펌웨어 세부 정보 확인 방법

1. 기본 메뉴에서 '1'을 눌러 Firmware Details Menu(펌웨어 세부 정보 메뉴)를 엽니다.
2. 장치에 'Checking Firmware...(펌웨어 확인 중)'라는 메시지가 표시됩니다.
3. 완료되면 아래와 같은 메뉴가 표시됩니다.

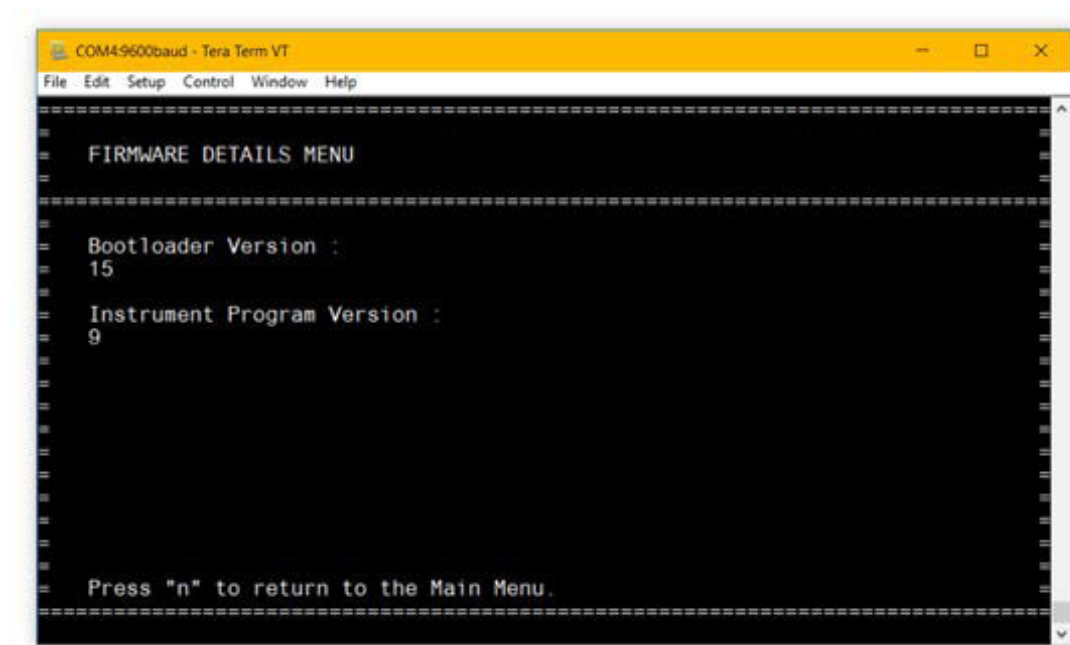


그림 26: 펌웨어 세부 정보 메뉴

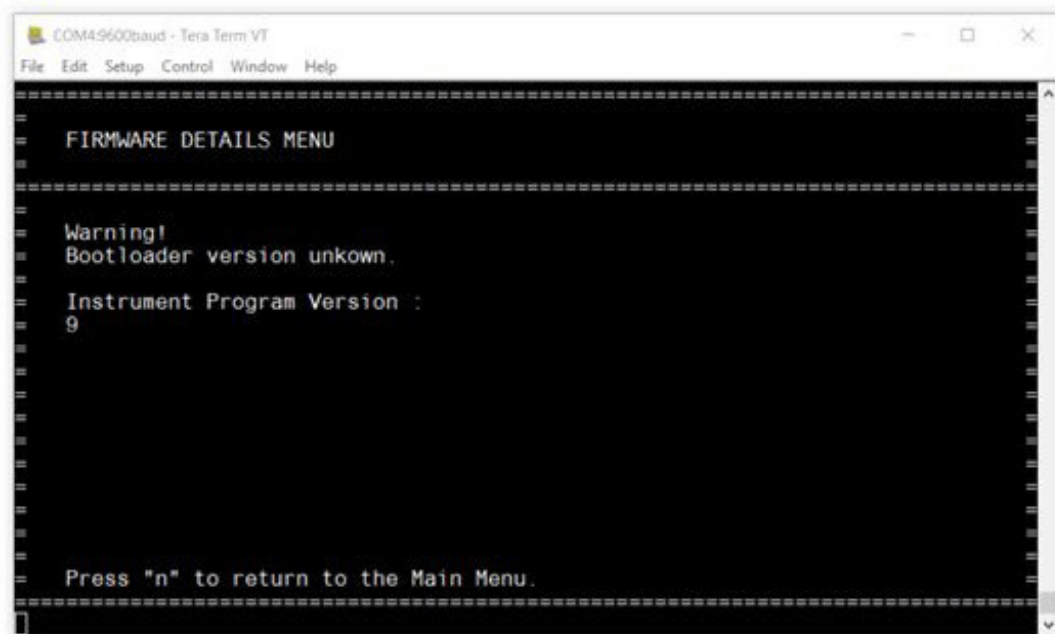


그림 27: 경고가 표시된 펌웨어 세부 정보

B.3.2.2 기본 메뉴로 돌아가는 방법

1. 'n'을 눌러 펌웨어 세부 정보 메뉴를 종료하고 기본 메뉴로 돌아갑니다.

B.3.3 새 펌웨어 다운로드 및 설치 메뉴

이 메뉴에서 새 부트로더와 기구 프로그램 펌웨어 모두를 다운로드하고 설치할 수 있습니다. 장치에 '.bin'으로 끝나는 서명된 펌웨어 바이너리가 필요합니다.

B.3.3.1 새 펌웨어 다운로드 및 설치

1. 기본 메뉴에서 '2'를 눌러 Download and Install New Firmware Menu(새 펌웨어 다운로드 및 설치 메뉴)를 엽니다.
2. 아래 메뉴가 표시됩니다.

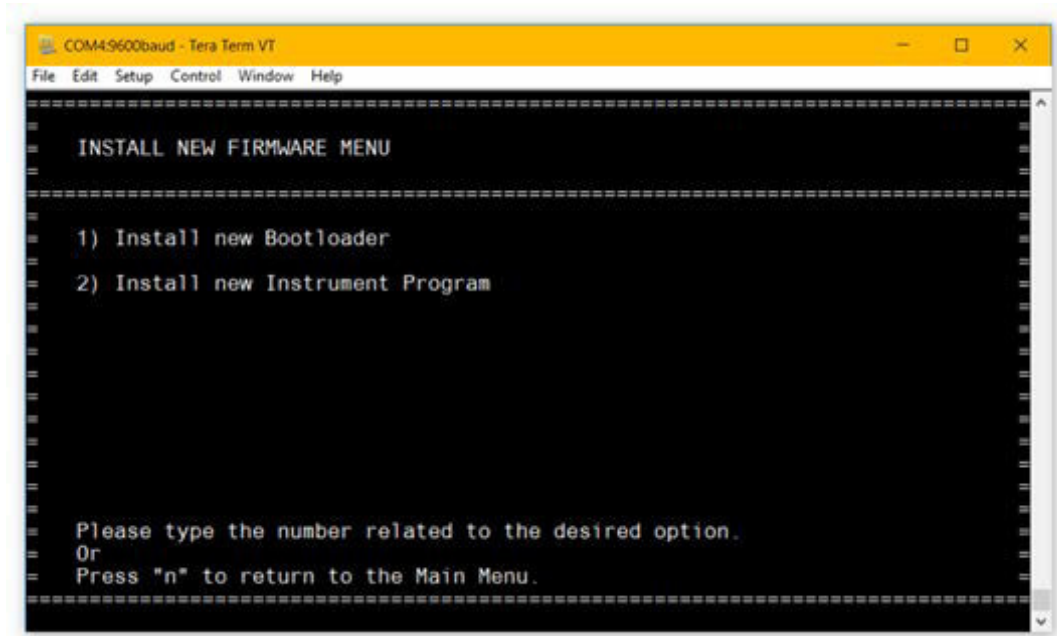


그림 28: 새 펌웨어 설치 메뉴

3. 설치할 펌웨어를 선택합니다.
 - a. 새 부트로더 펌웨어를 설치하려면 '1'을 누릅니다.
 - b. 새 기구 프로그램 펌웨어를 설치하려면 '2'를 누릅니다.

4. 아래 메뉴가 표시됩니다.

중요: 이 시점부터는 펌웨어 설치가 확인될 때까지 장치의 전원을 반드시 유지해야 합니다. 설치 과정에서 장치의 전원이 끊기면 장치 소프트웨어에 영구적인 장애가 발생할 수 있습니다.

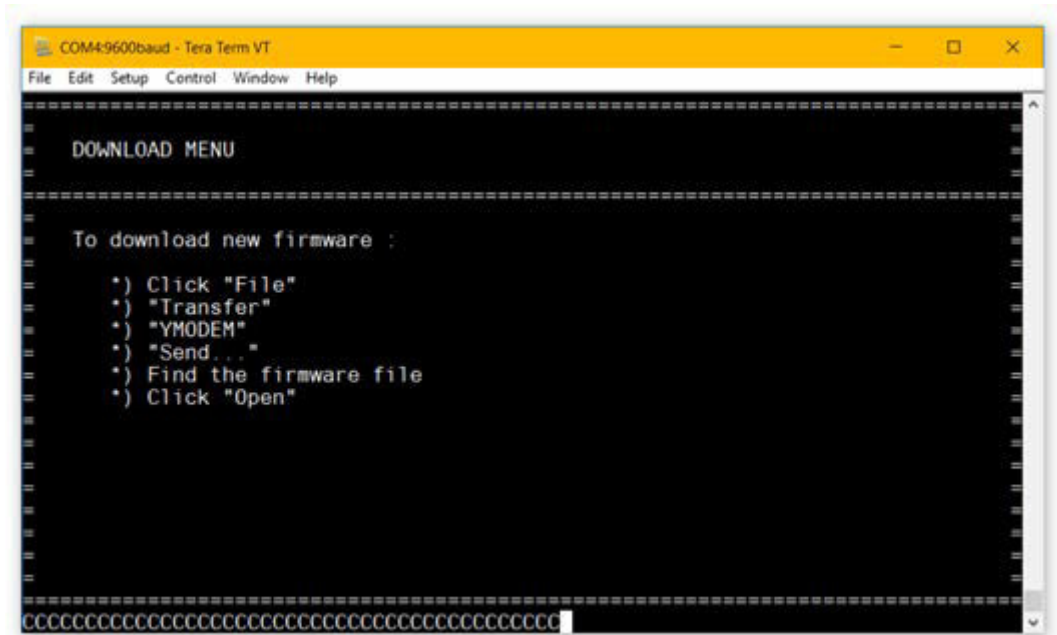


그림 29: 다운로드 메뉴

5. 창 상단의 메뉴에서 'File(파일)' > 'Transfer(전송)' > 'YMODEM' > 'Send...(보내기)'를 클릭합니다.

참고: 이 메뉴를 종료하려면 'a'를 연속으로 두 번 눌러야 합니다(이는 파일 전송을 중단하는 데 필요한 특수 명령입니다).

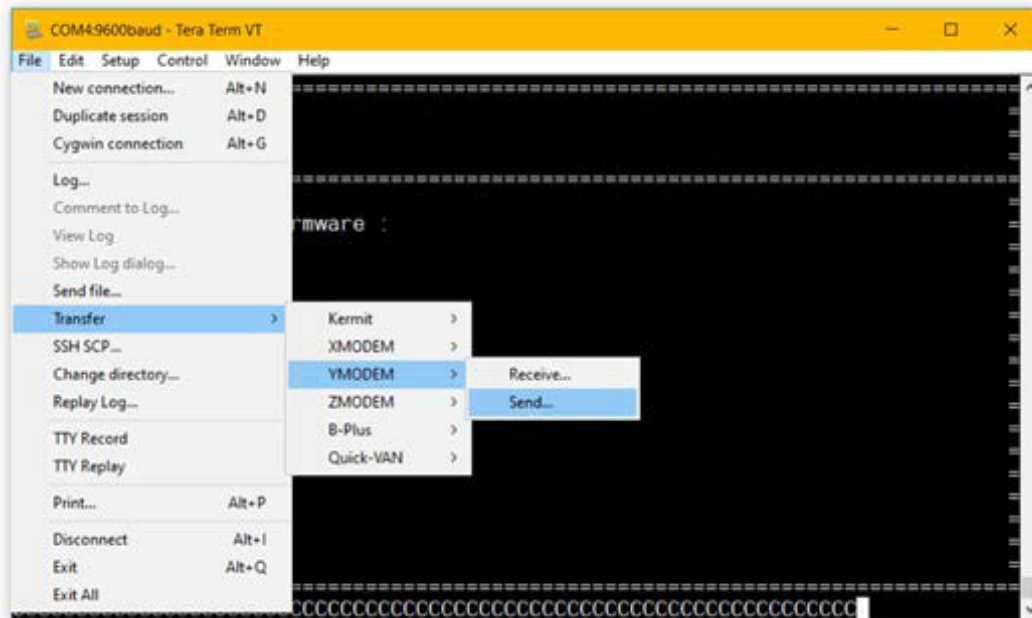


그림 30: 펌웨어 다운로드 메뉴

6. 파일 브라우저 창이 열립니다.
7. 펌웨어 바이너리 파일 '.bin'을 찾아 선택합니다.
8. 'Open(열기)'을 클릭합니다.
9. 아래와 같은 팝업 창이 열립니다.

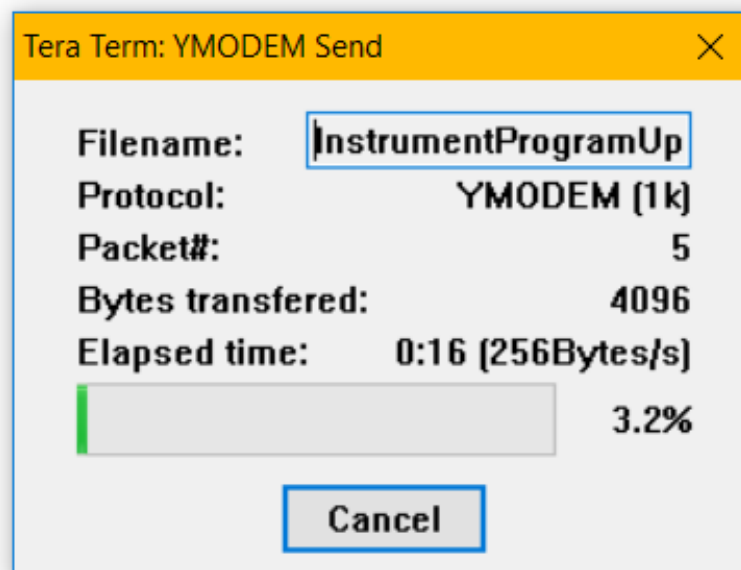


그림 31: YMODEM 다운로드

10. 펌웨어 바이너리 파일이 다운로드될 때까지 기다립니다(몇 분 정도 걸릴 수 있음).
11. 파일이 다운로드되면 파일 세부 정보가 표시됩니다.

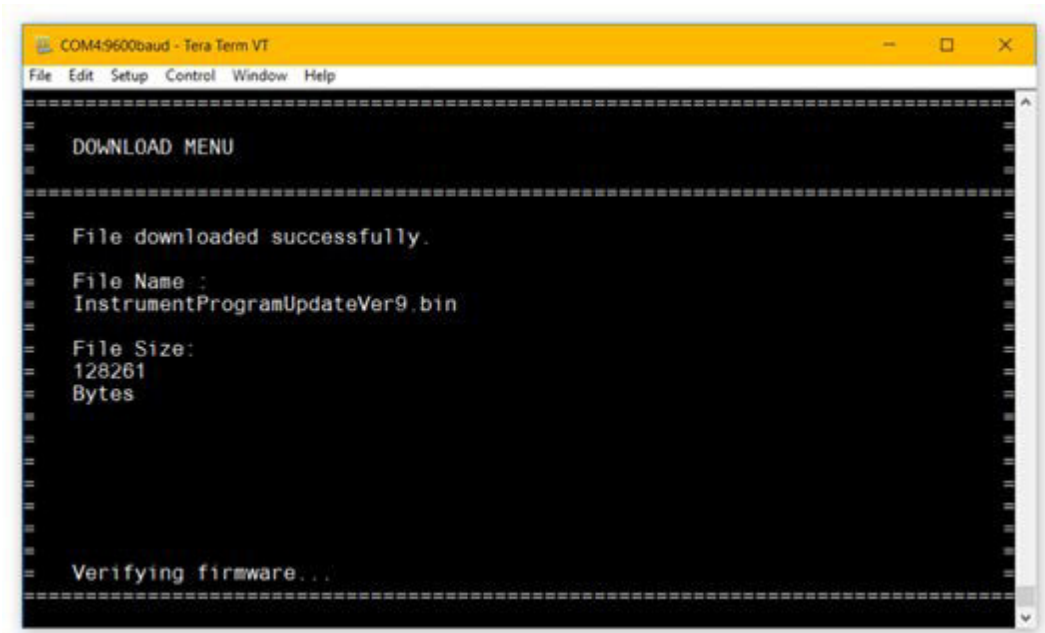


그림 32: 다운로드한 펌웨어 세부 정보

12. 부트로더에서 다운로드된 펌웨어 바이너리를 확인합니다.
 - a. 기구 프로그램 펌웨어가 유효한 경우 펌웨어가 설치됩니다.
 - b. 펌웨어가 유효하지 않거나 설치할 수 없는 경우 다운로드를 다시 시도하라는 메시지가 표시됩니다.
13. 장치에서 펌웨어가 올바르게 설치되었는지 확인합니다.

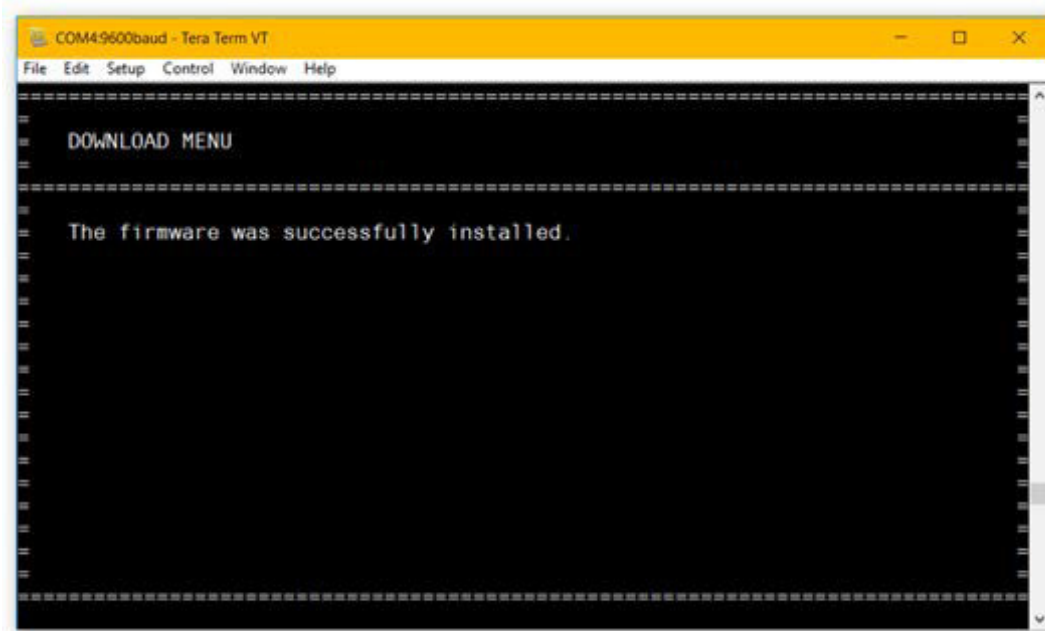


그림 33: 설치 확인 완료

14. 새 기구 프로그램 펌웨어가 설치되면 부트로더는 기본 메뉴로 돌아갑니다.
 15. 새 부트로더 펌웨어가 다운로드되면 장치가 자동으로 다시 시작되고 새 부트로더가 실행됩니다.
- 참고:** 암호를 다시 입력해야 합니다.

B.3.4 NVM 삭제 메뉴

비휘발성 메모리(NVM) 삭제 메뉴는 장치의 플래시 메모리에 저장된 설정 또는 교정 데이터를 지우는 용도로 사용됩니다. HygroPro XP 프로브의 경우 이 메뉴에는 모든 교정, 교정 날짜 및 일련 번호가 포함됩니다. HygroPro XP 디스플레이의 경우 이 메뉴에는 모든 4~20mA 출력 설정, 디스플레이 설정 및 일련 번호가 포함됩니다.

B.3.4.1 비휘발성 메모리 삭제 방법

1. 기본 메뉴에서 '3'을 눌러 Erase NVM Menu(NVM 삭제 메뉴)를 엽니다.
2. 'y'를 눌러 삭제를 확인합니다.
3. 장치에서 삭제를 시도하고 상태 메시지를 표시합니다.
4. 장치에서 삭제에 성공하면 기본 메뉴로 돌아갑니다.
 - a. 장치에서 삭제에 실패하면 NVM 삭제 메뉴로 돌아갑니다.
 - b. 'y'를 누르면 삭제를 다시 시도할 수 있습니다.

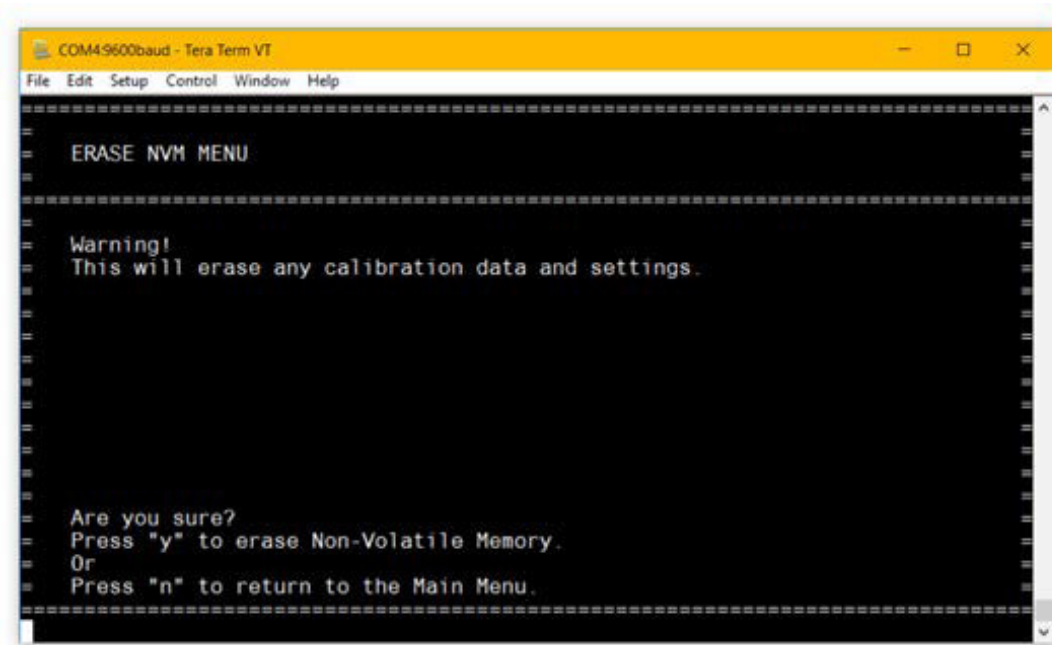


그림 34: 비휘발성 메모리 삭제 메뉴

[이 페이지에는 내용 없음]

보증

Panametrics에서 제조하는 모든 기기는 자재 및 제조상의 결함이 없음을 보증합니다. 본 보증에 대한 책임은 Panametrics Sensing의 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.

- 전자 또는 기계 문제의 경우 배송일로부터 1년
- 센서 품질 수명의 경우 배송일로부터 1년

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 2024 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.

BH075C11 KO B (11/2024)

Baker Hughes 