

FLUKE®

721Ex

Pressure Calibrator

사용 설명서

March 2015 (Korean)

© 2015 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

제한 보증 및 책임의 한계

이 **Fluke** 제품은 구입일로부터 3년 동안 재료와 제작상에 결함이 없음을 보증합니다. 이에 는 퓨즈, 일회용 배터리 또는 사고, 태만, 오용 또는 비정상 상태에서의 작동 및 취급으로 인한 손상은 포함되지 않습니다. 본 제품의 재판매자들은 **Fluke**를 대신하여 어떠한 보증 연장도 할 수 없습니다. 보증 기간 동안 서비스를 받으려면 결함이 있는 제품을 문제에 대한 설명과 함께 가까운 **Fluke** 서비스 센터로 보내십시오.

본 보증은 유일한 해결책입니다. 특정 목적에 대한 적합성 등과 같은 기타 명시적 또는 묵시적 보증 사항은 없습니다. **Fluke**는 여하의 이유 및 이론에 입각한 특별, 간접, 우연 또는 결과적인 손상이나 손실에 대하여 책임을 지지 않습니다. 일부 국가는 묵시적 보증 또는 우연 및 결과적인 손상의 배제 또는 제한을 승인하지 않는 경우가 있으므로 본 제한 및 책임 조항은 귀하에게 해당되지 않을 수도 있습니다.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

목차

제목	페이지
개요.....	1
Fluke 연락처.....	1
안전 정보.....	2
폭발 위험 지역.....	4
압력 측정.....	4
기호.....	5
표준 장비.....	6
제품 기능.....	6
디스플레이.....	9
언어 선택.....	11
홈 메뉴 기능.....	11
백라이트 사용.....	11
영점 조정 기능.....	11
메뉴.....	12
SWITCHTEST	12

%ERROR.....	15
MINMAX	18
SET UNITS	19
CONTRAST	20
Lock 및 Unlock Configurations(CFG).....	20
AUTO OFF.....	21
RESOLUTION.....	22
PROBE TYPE.....	22
DAMP	24
압력 측정	25
매개체 호환성	25
측정	26
트랜스미터 교정.....	27
mA 입력 기능	27
압력-전류 트랜스미터 교정	27
범위 및 해상도	29
유지보수	30
배터리 교체.....	30
제품 청소	31
사용자 교체 부품 및 액세서리.....	32
사양	34
작업 환경	34
전기 및 온도 측정(1년).....	34
물리적 사양.....	35

표목차

표	제목	페이지
1.	기호	5
2.	제품 기능	8
3.	디스플레이 기능	10
4.	범위 및 해상도	29
5.	승인된 배터리	30
6.	사용자 교체 부품 및 액세서리	32

721Ex

사용 설명서

그림 목차

그림	제목	페이지
1.	제품 인터페이스	7
2.	디스플레이	10
3.	압력 스위치 연결	13
4.	퍼센트 오차 기능 연결	16
5.	RTD 프로브를 사용한 온도 측정	24
6.	전류 측정	26
7.	압력-전류 트랜스미터 연결	28
8.	배터리 교체	31
9.	사용자 교체 부품 및 액세서리	33

721Ex

사용 설명서

개요

721Ex Pressure Calibrator(제품)는 사용하기 쉽고 활용도가 높은 압력 교정기입니다. 두 개의 내부 압력 센서는 다른 압력 측정 범위, 즉, 저압(P1) 범위와 고압(P2) 범위로 구성되어 있습니다. 제품에는 mA 입력, 스위치 접점 및 RTC 프로브의 기능을 갖추고 있습니다.

Fluke 연락처

Fluke에 문의하려면 다음 전화 번호 중 한 곳으로 연락하십시오.

- 기술 지원(미국): 1-800-44-FLUKE
(1-800-443-5853)
- 교정/수리(미국): 1-888-99-FLUKE
(1-888-993-5853)
- 캐나다: 1-800-36-FLUKE(1-800-363-5853)
- 유럽: +31 402-675-200
- 일본: +81-3-6714-3114
- 싱가포르: +65-6799-5566
- 전세계: +1-425-446-5500

또는 Fluke 의 웹 사이트 www.fluke.com.

제품을 등록하려면 <http://register.fluke.com>을 방문하십시오.

설명서를 다운로드하거나 최신 설명서의 추가 자료를 열람, 인쇄 또는 다운로드하려면 <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>를 방문하십시오.

안전 정보

경고는 사용자에게 위험한 상태 및 절차를 나타냅니다.
주의는 테스트 중에 제품이나 장치가 손상될 수 있는 상태 및 절차를 나타냅니다.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- 올바른 안전 절차를 숙지한 경우에만 고압 시스템을 조립하고 작동하십시오. 고압 액체 및 가스는 위험하며 사전 경고 없이 불시에 에너지를 방출할 수 있습니다.
- 모든 안전 정보를 읽은 후에 제품을 사용하십시오.
- 모든 지침을 주의해서 읽으십시오.
- 안전 지역 또는 장치의 작동이 승인된 등급의 지역에서만 제품을 작동하십시오.
- 측정에 적합한 터미널, 기능 및 범위를 사용하십시오.
- 터미널 간 또는 각 터미널과 접지 간에 정격 전압 이상을 가하지 마십시오.
- **AC 30V RMS, AC 42V PK 또는 DC 60V**를 초과하는 전압은 만지지 마십시오.
- 배터리 커버를 열기 전에 프로브, 테스트 리드 및 액세서리를 모두 제거하십시오.
- 제품, 프로브 또는 액세서리의 최저 정격 개별 구성품의 정격 측정 범주(CAT)를 초과하지 마십시오.
- 제품이 파손된 경우 제품을 사용하지 말고 비활성화하십시오.
- 제품을 청소하기 전에 입력 신호를 차단하십시오.
- 지정된 교체 부품만 사용하십시오.
- 인증된 기술자에게 제품 수리를 의뢰하십시오.
- 제품을 지정된 방식으로만 사용하십시오. 그렇지 않으면 제품과 함께 제공된 보호 장비가 제대로 기능하지 않을 수 있습니다.
- 안전한 지역에서만 배터리를 교체하십시오.

- 반드시 배터리 커버를 단단히 닫고 잠근 후에 제품을 작동시켜야 합니다.
- 무리한 압력을 가하지 마십시오. 어떤 압력 게이지 센서에도 진공 상태를 적용해서는 안 됩니다. 부적절한 압력이 적용될 경우 제품에 “OL”이 표시됩니다. 어떤 압력 디스플레이에라도 “OL”이 표시될 경우 즉시 압력을 줄이거나 배출하여 제품 손상이나 가능한 신체적 상해를 방지해야 합니다. 압력이 센서 공칭 범위의 **110%**를 초과하거나 **2PSI**를 초과하는 진공이 게이지 범위 센서에 적용되는 경우 “OL”이 표시됩니다.
- 대기 압력으로 배출되는 경우 **ZERO** 버튼을 눌러 압력 센서를 **0**으로 설정하십시오.
- 이 제품에 연결하기 전에 엔티티 매개변수를 확인하십시오.
- 제품을 장기간 사용하지 않거나 배터리 제조업체의 사양을 초과하는 온도에서 보관할 경우 배터리를 제거하십시오. 배터리를 제거하지 않을 경우 배터리 누수로 인해 제품이 손상될 수 있습니다.
- 잘못된 값이 측정되는 것을 방지하기 위해 배터리 부족 표시가 나타나면 배터리를 교체하십시오.
- 배터리의 전해액이 새지 않도록 배터리가 올바른 극에 연결되었는지 확인하십시오.
- 배터리의 전해액이 새는 경우 사용하기 전에 제품을 수리하십시오.
- 지정된 교체 부품만 사용하십시오.

폭발 위험 지역

이 설명서에 사용되는 폭발 위험 지역(**Ex-hazardous area**)이란 용어는 가연성 또는 폭발성 증기가 존재할 가능성이 있는 위험도가 높은 장소를 의미합니다. 이러한 장소는 위험 지역(**hazardous locations**)이라고도 합니다. 이 제품은 폭발 위험 지역에서 사용할 수 있게 설계되었습니다. 즉, 가연성 또는 폭발성 증기가 발생할 수 있는 장소에서 사용할 수 있는 제품입니다. 이러한 지역을 미국에서는 "위험 (등급) 지역 (**hazardous(classified) locations**)", 캐나다에서는 "위험 지역(**Hazardous Locations**)", 유럽에서는 "잠재적 폭발성 환경(**Potentially Explosive Atmospheres**)", 그 외의 국가에서는 "폭발성 가스 환경(**Explosive Gas Atmospheres**)"이라고 표현합니다. 이 제품은 근본적으로 안전하게 설계되었습니다. 즉, 안전 기능이 내장된 회로 안에 사용되는 장비에 제품을 연결하면 엔티티 매개변수가 적절하게 일치하는 한 점화를 일으킬 수 있는 아크가 발생하지 않습니다.

⚠️ 경고

발생할 수 있는 신체적 부상을 방지하려면 이 장치에 연결하기 전에 엔티티 매개변수를 확인하십시오.

압력 측정

⚠️ 경고

제품의 안전한 작동 및 유지보수를 위해 과압력 및 파열 압력 등급에 대한 자세한 내용은 설명서 후면의 범위 및 해상도 표를 참조하십시오. 압력을 적절하지 않게 적용할 경우 압력 센서가 손상되고 신체적 상해가 발생할 수 있습니다. 어떤 압력 게이지 센서에도 진공 상태를 적용해서는 안 됩니다. 부적절한 압력이 적용될 경우 제품에 "OL"이 표시됩니다. 어떤 압력 디스플레이에라도 "OL"이 표시될 경우 즉시 압력을 줄이거나 배출하여 장비 손상이나 가능한 신체적 상해를 방지하십시오. 압력이 센서 공칭 범위의 **120%**를 초과하거나 **2PSI**를 초과하는 진공이 게이지 범위 센서에 적용되는 경우 "OL"이 표시됩니다.

기호

표 1에는 제품 또는 이 설명서에 사용된 기호가 나와 있습니다.

표1. 기호

기호	설명	기호	설명
	위험. 중요 정보. 설명서를 참조하십시오.		관련 오스트레일리아 EMC 표준 준수.
	위험 전압 감전 위험		배터리
	유럽 연합 규정 준수.		관련 한국 EMC 표준 준수.
	ATEX 요구 사항 준수		이 제품은 WEEE Directive(2002/96/EC) 마킹 요구 사항을 준수합니다. 부착된 레이블에 이 전기/전자 제품을 가정용 생활 폐기물로 처리해서는 안 된다고 명시되어 있습니다. 제품 분류: WEEE Directive Annex I의 장비 유형에 따라 이 제품은 범주 9 “모니터링 및 제어 계측” 제품으로 분류됩니다. 이 제품은 분류되지 않은 폐기물로 처리하면 안 됩니다. 재활용 정보는 Fluke 웹 사이트를 참조하십시오.

표준 장비

배송 받은 제품에 모든 구성품이 포함되어 있는지 확인하십시오. 다음 품목이 포함되어 있어야 합니다.

- 제품
- 제품 설명서 CD
- 시작 설명서
- 빠른 참조 안내서
- 테스트 리드
- 휴대용 케이스
- 교정 인증서

제품 기능

그림 1 및 표 2에 버튼, 압력 컨트롤, 연결 포트 및 전기 입력의 위치가 표시되어 있습니다.

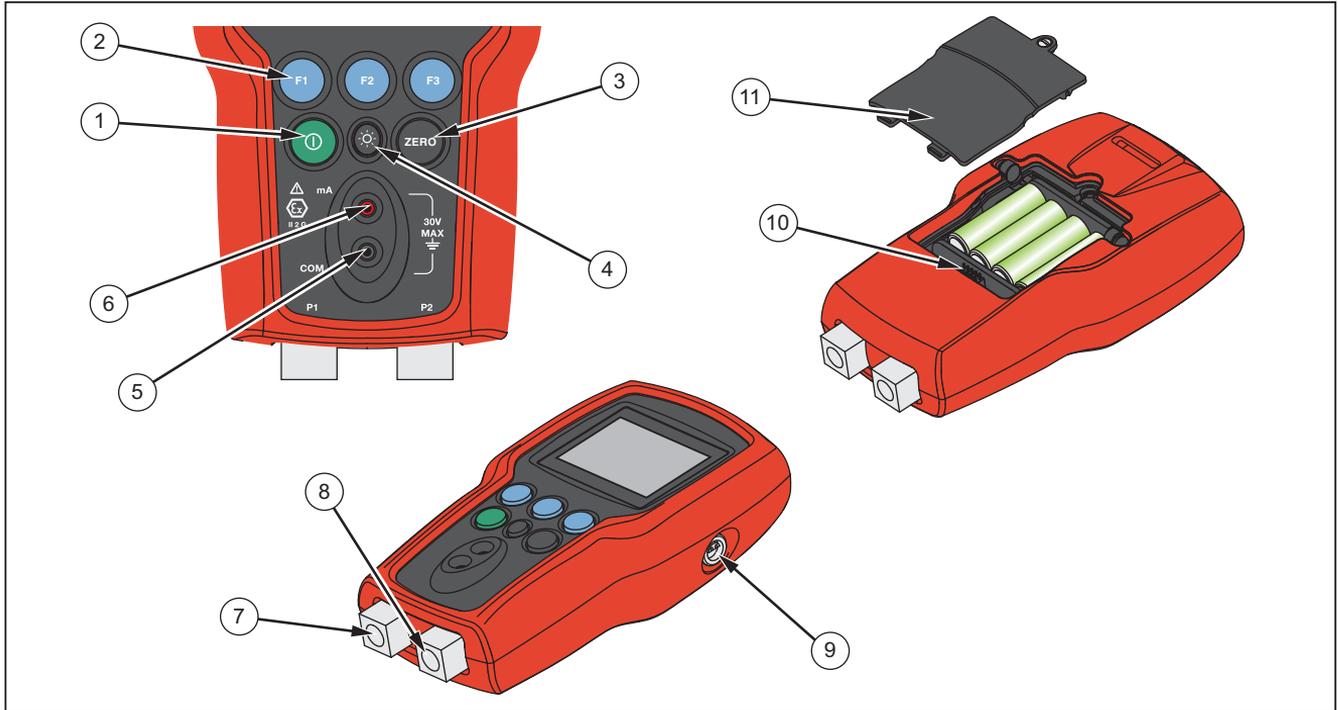


그림1. 제품 인터페이스

hvf001.eps

표2. 제품 기능

항목	설명
①	전원 버튼. 제품을 켜고 끕니다.
②	기능 버튼. 제품을 구성하는 데 사용합니다. 이러한 키는 디스플레이의 메시지에 해당합니다.
③	영점 버튼. 압력 측정값을 영점 조정합니다.
④	백라이트 버튼. 백라이트를 켜거나 끕니다.
⑤	공통 입력
⑥	스위치 테스트를 위해 전류 및 접점 클로저를 측정하는 입력 터미널
⑦	저압 포트[P1]
⑧	고압 포트[P2]
⑨	RTD 프로브 커넥터
⑩	펌웨어 프로그래밍 커넥터(공장 전용)
⑪	배터리 커버

참고

① 버튼을 눌러서 제품을 켜면, 간단한 자가 시작 확인 절차가 실행됩니다. 절차가 실행되는 동안 디스플레이에 현재 펌웨어 버전 레벨, 자동 종료 상태, 다양한 내부 압력 센서가 표시됩니다.

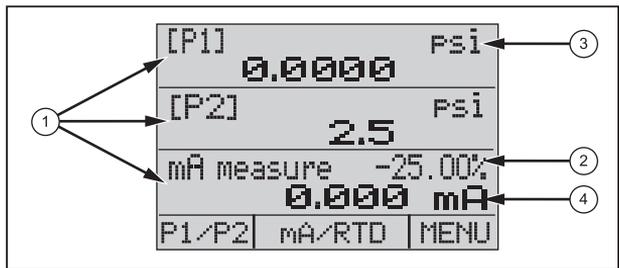
제품이 정격 정확도에 도달하려면 최대 5분의 예열이 필요합니다. 주변 온도의 변화가 큰 경우에는 더 긴 예열 시간이 필요할 수 있습니다. 표시된 압력 센서의 영점 조정에 대한 자세한 내용은 "영점 조정 기능 사용" 섹션을 참조하십시오. 제품을 시작할 때마다 압력 범위의 영점을 맞추는 것이 좋습니다.

디스플레이

디스플레이에는 두 가지 주요 영역이 있습니다.

- 메뉴 표시줄(화면 하단에 있음)을 기능 버튼과 함께 사용하여 제품 메뉴를 표시합니다.
- 기본 디스플레이에는 최대 3개의 프로세스 측정 하위 영역이 있으며,

이 하위 영역을 각각 상단, 중간, 하단 디스플레이라고 칭합니다. 그림 2에 다양한 디스플레이 필드의 위치가 나와 있습니다. 각각에 대한 설명은 표 3을 참조하십시오.



hvf007.eps

그림2. 디스플레이

표3. 디스플레이 기능

항목 번호	이름	설명
①	기본 매개 변수	측정 대상을 표시합니다.
②	범위 표시기	4~20mA 범위의 백분율을 표시합니다. (mA 기능만 해당)
③	압력 단위	디스플레이에 사용 가능한 17가지 압력 단위 중 하나를 표시합니다.
④	단위	디스플레이의 측정 단위를 표시합니다.

언어 선택

사용자 인터페이스는 세 가지 언어가 지원됩니다.

- 영어
- 노르웨이어
- 독일어

언어 선택 방법:

1. 제품 전원을 끕니다.
2. **F1**, **⊗** 및 **Ⓛ** 버튼을 동시에 길게 누릅니다.
3. 제품 전원이 켜지면서 디스플레이 왼쪽 상단 모서리에 언어가 표시됩니다. 다음 언어를 표시하려면 이 절차를 반복합니다. 필요한 언어가 표시된 후에는 다른 언어를 선택하기 전까지 제품 사용자 인터페이스가 해당 언어로 유지됩니다.

홈 메뉴 기능

홈 메뉴에는 세 가지 옵션이 있습니다.

- P1/P2
- mA/RTD
- MENU

이러한 옵션은 디스플레이 하단에 가로로 나란히 표시됩니다.

메뉴 안에 있을 때 **F3** 버튼을 누르면 홈 메뉴로 돌아갈 수 있습니다.

백라이트 사용

백라이트 켜기/끄기를 전환하려면 **⊗** 버튼을 누릅니다.

영점 조정 기능

압력 모드에서 압력이 영점 한도 내에 있을 경우 현재 디스플레이에 표시된 포트의 압력이 영점으로 조정됩니다. 영점 한도는 선택한 센서의 풀 스케일의 **10%** 이내입니다. 디스플레이에 "OL"이 표시된 경우에는 영점 조정 기능이 작동하지 않습니다.

메뉴

F3(주 메뉴)에서 11가지 하위 메뉴를 열 수 있습니다. 다음 메뉴로 이동하려면 F2 버튼을 누릅니다. 마지막 메뉴에서 F3(완료) 버튼을 누르면 주 메뉴로 돌아갑니다.

11가지 하위 메뉴는 다음과 같습니다.

- SWITCHTEST
- %ERROR
- MINMAX
- SET UNITS
- CONTRAST
- LOCK CFG
- AUTO OFF
- RESOLUTION
- HART
- PROBE TYPE
- DAMP

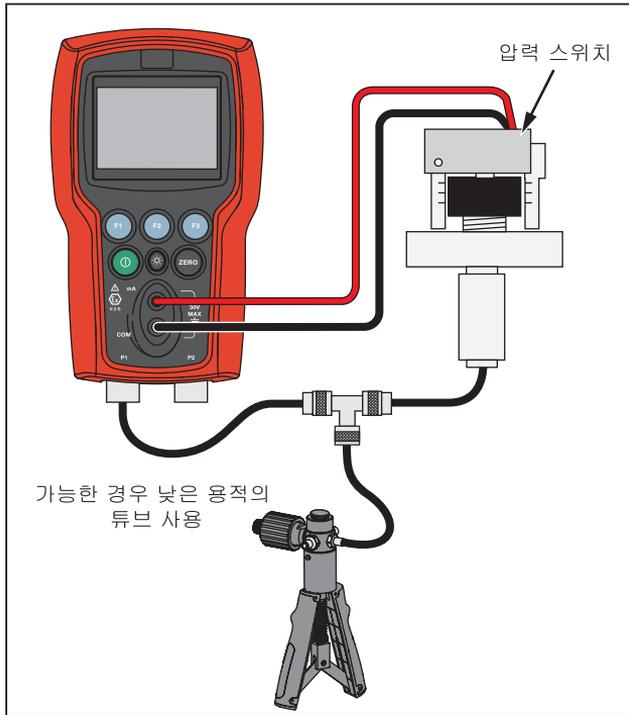
활성 메뉴에서 각 매개 변수 사이를 전환하려면 메뉴에 따라 F1, F2 또는 F3 버튼을 누릅니다. 개별 메뉴에 대한 설명은 다음 섹션에 나와 있습니다.

SWITCHTEST

SWITCHTEST 메뉴를 열려면 F3 버튼을 누릅니다. 메뉴 표시줄에 SWITCHTEST가 표시됩니다. 그림 3과 같이 제품에 압력 스위치를 연결합니다. 이 설명서의 모든 연결:

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 신체적 상해의 위험을 방지하려면 이 제품에 연결하기 전에 엔티티 매개변수를 확인하십시오.



hxxg017.eps

그림3. 압력 스위치 연결

스위치를 테스트하려면:

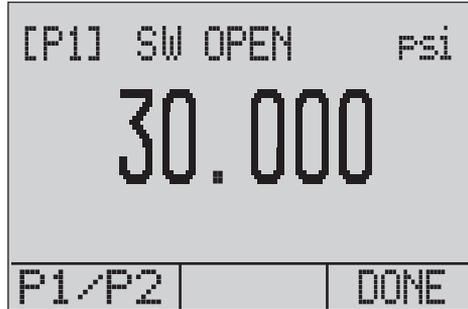
1. P1 또는 P2 압력 입력 연결을 사용하여 제품을 스위치 입력에 연결합니다. 스위치의 점점 출력을 제품의 COM 및 mA 터미널에 연결합니다. 이 때 터미널의 극성은 중요하지 않습니다.
2. 제품과 압력 스위치에 펌프를 연결합니다.
3. 펌프의 배출구가 열려있는지 확인하십시오.
4. 제품이 연결된 방식에 따라 **F1** 버튼을 눌러 P1, P2를 선택합니다.
5. 필요할 경우 제품을 영점 조정합니다.
6. 제품의 영점을 조정한 후 배출구를 닫습니다.
7. 정상적으로 닫은 스위치에 연결된 경우 디스플레이 상단에 "CLOSE"가 표시됩니다.
8. 스위치가 개방될 때까지 펌프에서 서서히 압력을 가합니다.

참고

SWITCHTEST 모드에서 변경되는 압력 입력을 쉽게 캡처할 수 있도록 디스플레이가 더 빠르게 업데이트됩니다. 이와 같이 가압 샘플 비율을 높은 상태에서 정확히 판독할 수 있도록 테스트를 천천히 수행해야 합니다.

9. 스위치가 개방되면 "OPEN"이 표시됩니다. 압력 스위치가 닫힐 때까지 펌프를 서서히 방출합니다.

디스플레이 상단에 "SW OPENED AT"이 표시되고 스위치가 개방된 압력이 표시됩니다.

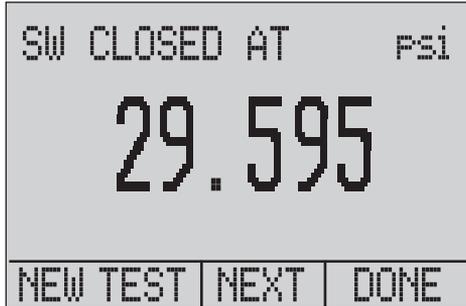


hix043.eps

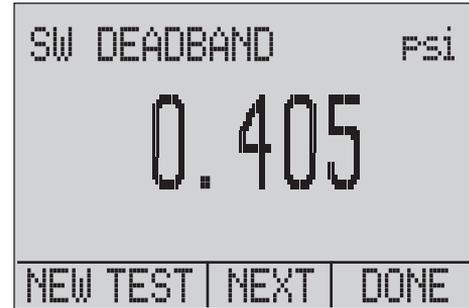


hix044.eps

10. 스위치가 닫힌 시기와 불감대를 보려면 "NEXT" 옵션을 누릅니다.



hix045.eps

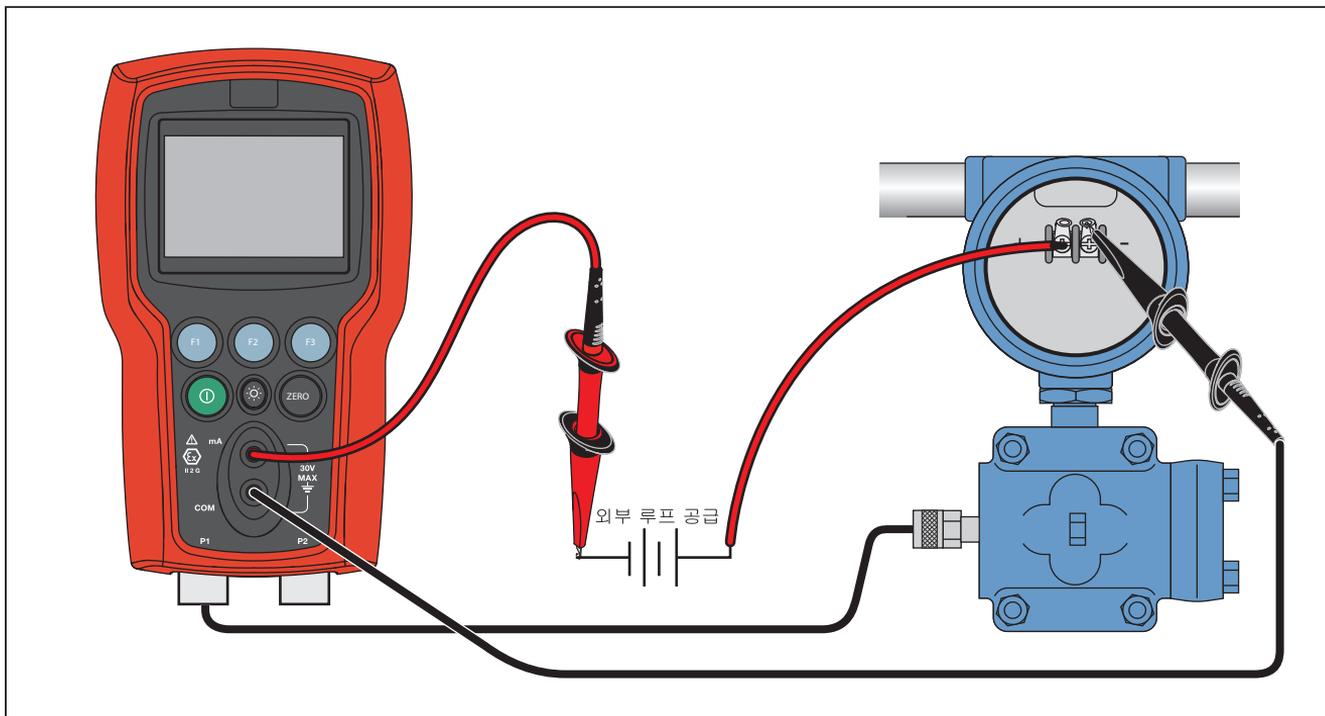


hix046.eps

11. 데이터를 지우고 다른 테스트를 수행하려면 "NEW TEST" 옵션을 누릅니다.
12. 테스트를 종료하고 주 메뉴로 돌아가려면 **F3** 버튼을 누릅니다.

%ERROR

본 제품에는 압력과 밀리암페어 오류(4~20mA 루프 범위의 백분율로 표시)를 비교 계산하는 고유한 기능이 있습니다. %ERROR 모드는 세 가지 화면을 모두 사용하며 고유한 메뉴 구조가 있습니다. 압력, mA 및 백분율 오류를 동시에 표시합니다. 그림 4를 참조하십시오.



hxg019.eps

그림 4. 퍼센트 오차 기능 연결

예:

테스트하는 압력 트랜스미터는 30psi(2Bar) 플 스케일이며 해당하는 4~20mA의 신호를 출력합니다. 제품에 0~30psi 압력 범위를 프로그래밍하면 4~20mA로 예상된 출력과의 편차 또는 %Error가 계산 및 표시됩니다. 이렇게 하면 수동으로 계산할 필요가 없어, 정확한 압력을 설정하기 어려울 때 유용합니다.

%Error 기능을 사용하려면:

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 엽니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **%ERROR**가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.
3. **F1** 버튼을 눌러 **%ERROR** 화면을 엽니다.
4. **F1** 버튼을 눌러 선택할 포트(P1, P2,)로 스크롤합니다.
5. **F2** 버튼을 눌러 압력 범위 설정을 구성합니다.
6. 화살표 키를 사용하여 원하는 압력 범위의 100%를 설정하면 **DONE SET**을 선택합니다.
7. 화살표 키를 사용하여 0%를 설정하고 **DONE SET**을 선택합니다. **%ERROR** 모드를 사용할 준비가 되었습니다.

참고

0% 및 100%는 사용자가 다시 변경할 때까지 비휘발성 메모리에 저장됩니다.

[P1]	psi
0.0000	
mA measure	-25.00%
0.000 mA	
% Error	
	-25.000 %
P1/P2	CONFIG DONE

hmq054.eps

MINMAX

제품에는 표시된 매개변수의 최소 및 최대값을 저장할 수 있는 최소/최대 기능이 있습니다.

MINMAX 메뉴를 사용하려면:

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 엽니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **MINMAX**가 표시될 때까지 메뉴 사이클을 이동합니다.
3. **F1** 버튼을 눌러 최소/최대 레지스터에 저장된 최소값 및 최대값 사이에서 디스플레이를 전환합니다. 이 모드에서는 값이 실시간으로 측정되어 새로운 최소값/최대값이 기록됩니다.

[P1]	Psi
-0.003	
mA	0.00%
4.000 mA	
MIN	CLEAR
DONE	

hix055.eps

[P1]	Psi
30.000	
mA	100.00%
20.001 mA	
MAX	CLEAR
DONE	

hix056.eps

최소/최대 레지스터를 초기화하려면 **F2** 버튼을 눌러서 “CLEAR”를 선택합니다. 이러한 레지스터는 전원을 켜거나 구성이 변경된 경우에도 지워집니다. MIN MAX를 종료하고 실시간 측정값을 확인하려면 **F3** 버튼을 누릅니다.

SET UNITS

각 포트의 측정 단위를 선택하려면 **SET UNITS** 메뉴를 사용합니다. 이 메뉴를 사용하려면:

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 엽니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **SET UNITS**가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.
3. **F1** 버튼을 눌러 필요한 단위를 선택합니다. 다음 단위 중에서 선택할 수 있습니다.

- inHg 0 °C
- mmHg 0C°
- kg/cm²
- mmH₂O 4°C
- mmH₂O 20°C
- ftH₂O 60°F
- psi
- inH₂O 4°C
- inH₂O 20°C
- inH₂O 60°F
- cmH₂O 4°C
- cmH₂O 20°C
- bar
- mbar
- MPa
- kPa

4. **F2** 버튼을 눌러 각 기능(P1, P2 또는 RTD)을 이동하고 원하는 단위로 변경합니다.
5. 단위 선택을 마쳤으면 **F3** 버튼을 누릅니다.

CONTRAST

디스플레이의 대비를 조정하려면 CONTRAST 메뉴를 사용합니다.

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 엽니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **CONTRAST**가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.
3. **F1** 버튼을 눌러 **CONTRAST** 메뉴를 표시합니다.



hix024.eps

4. **F2** 및 **F3** 버튼을 반복해서 눌러 디스플레이 대비를 필요한 레벨로 조정합니다. **F1** 버튼을 누르면 조정을 완료한 후 아래 그림처럼 홈으로 가게 됩니다.



hix025.eps

Lock 및 Unlock Configurations(CFG)

디스플레이 구성을 잠금 또는 잠금 해제하려면 다음과 같이 구성 잠금 메뉴(CONFIG)의 **LOCK CFG** 또는 **UNLOCK CFG** 옵션을 사용합니다.



hix026.eps

LOCK CFG 옵션을 누르면 메뉴 표시가 홈 화면으로 돌아가고 주 메뉴의 메뉴 구성 옵션이 잠깁니다. 다음을 제외한 모든 메뉴가 잠깁니다.

- MINMAX
- CONTRAST
- CONFIG

LOCK CFG 옵션을 사용하면 일부 메뉴 항목이 사라집니다.

UNLOCK CFG 옵션을 선택하면 구성이 잠금 해제되고 다음 메뉴가 표시됩니다.

AUTO OFF

일정 시간(분)이 경과한 후 전원이 자동으로 꺼지도록 설정할 수 있습니다. 이 기능은 비활성화할 수도 있습니다. 자동 끄기 매개 변수를 설정하려면:

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 엽니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **AUTO OFF**가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.
3. 다음 화면의 **Auto Off** 주 메뉴에서 **F1** 버튼을 누릅니다.



hix031.eps

4. **F2** 또는 **F3** 버튼을 누르면 제품이 꺼지기 전의 분을 선택할 수 있고, 아래 그림 처럼 **Auto Off**를 비활성화하려면 0에 둡니다.



hix032.eps

5. **F1** 버튼을 누르면 매개 변수를 설정하고 주 메뉴로 이동합니다. 키를 누르면 자동 끄기 시간이 초기화됩니다.

RESOLUTION

저해상도 또는 고해상도 디스플레이를 선택하려면:

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 엽니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **RESOLUTION**가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.
3. **F1** 버튼을 눌러 RESOLUTION 메뉴를 표시합니다.
4. **F1** 또는 **F2** 버튼을 눌러 저해상도를 켜거나 끕니다.
5. 완료하면 **F3** 버튼을 누릅니다.



RESOLUTION | NEXT | DONE

hmq062.eps

PROBE TYPE

제품에 사용할 외부 RTD 프로브를 선택하려면:

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 엽니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **PROBE**가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.



PROBE TYPE | NEXT | DONE

hix035.eps

3. **F1** 버튼을 눌러 프로브 유형을 선택합니다.
다음 프로브 중에서 선택할 수 있습니다.
 - P100-385
 - P100-392
 - P100-JIS

4. **F1** 버튼을 누르면 필요한 프로브 유형을 선택할 수 있습니다(아래 그림 참조). **F3** 버튼을 누르면 변경을 저장하고 주 메뉴로 돌아갑니다.

참고

기본 프로브 유형은 *PT100-385* 입니다.



hix036.eps

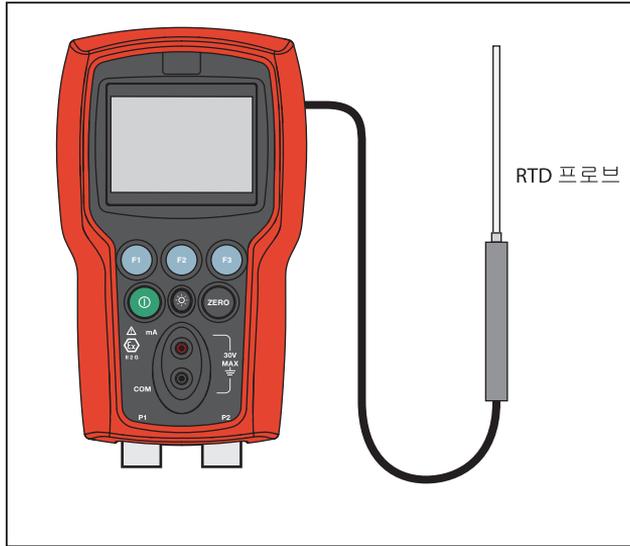
5. RTD 프로브를 연결합니다.

표준 프로브에는 1/4인치 직경의 스테인리스 스틸 피복이 있으며 삽입 깊이는 10인치입니다. 그림 5를 참조하십시오.

참고

출고 시 기본 유형은 *PT100-385* 이므로 본 제품을 *Fluke 720 RTD Probe(pn 4366669)*와 사용할 경우에는 프로브 유형을 설정하지 않아도 됩니다. 프로브를 제품에 연결하고 온도를 읽을 수 있도록 디스플레이를 구성합니다.

측정한 온도가 *RTD* 기능의 공칭 측정 범위를 초과할 경우(-40°C 미만 또는 150°C 초과) 디스플레이에 "OL"이 표시됩니다.°



hxg016.eps

그림 5. RTD 프로브를 사용한 온도 측정

DAMP

DAMP 메뉴 항목으로 댐핑을 켜거나 끕니다. 댐핑이 켜져 있으면 10가지 측정값의 작동 평균이 표시됩니다. 초당 약 3개 값이 표시됩니다.

댐핑 기능을 사용하려면:

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 엽니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **DAMP**가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.
3. **F1** 버튼을 눌러 **DAMP** 메뉴를 선택합니다.
4. **F1** 또는 **F2** 버튼을 눌러 **DAMP** 기능을 켜거나 끕니다.
5. 완료하면 **F3** 버튼을 누릅니다.



hmq064.eps

압력 측정

압력을 측정하려면 제품에 올바르게 연결하고 압력 포트를 선택합니다. 제품에는 두 개의 내부 센서가 있습니다. 작동 압력 및 정확성을 기준으로 센서를 선택하십시오.

⚠ 경고

상해를 예방하려면:

- 압력을 적절하지 않게 적용할 경우 압력 센서가 손상되거나 신체적 상해가 발생할 수 있습니다. 과압력 및 파열 압력 등급에 대한 정보는 표 4를 참조하십시오. 어떤 압력 게이지 센서에도 진공 상태를 적용해서는 안 됩니다. 부적절한 압력이 적용될 경우 제품에 “OL”이 표시됩니다. 어떤 압력 디스플레이에라도 “OL”이 표시될 경우 즉시 압력을 줄이거나 배출하여 제품 손상이나 가능한 신체적 상해를 방지해야 합니다. 압력이 센서 공칭 범위의 **110%**를 초과하거나 **2PSI**□ 초과하는 진공이 게이지 범위 센서에 적용되는 경우 “OL”이 표시됩니다.

- ● 버튼을 누르면 대기압으로 통풍될 때 압력 센서를 영점화할 수 있습니다.

참고

제품의 정확성을 보장하기 위해 장치를 교정하기 전에 제품의 영점을 맞추어야 합니다. “영점 조정 기능 사용” 섹션을 참조하십시오.

매개체 호환성

본 제품에는 센서 오염을 방지하기 위한 매개체 격리 센서가 있습니다. 가능한 경우 깨끗하고 건조한 공기를 매개체로 사용하는 것이 좋습니다. 가능하지 않은 경우 매개체가 센서와 호환하는지 확인하십시오. **16 PSIG** 및 **36 PSIG** 범위의 경우 실리콘, 파이렉스, RTV, 금, 세라믹, 니켈 및 알루미늄과 호환하는 매개체를 사용하십시오. 기타 모든 범위의 경우 **316** 스테인리스 스틸과 호환하는 매개체를 사용하십시오.

측정

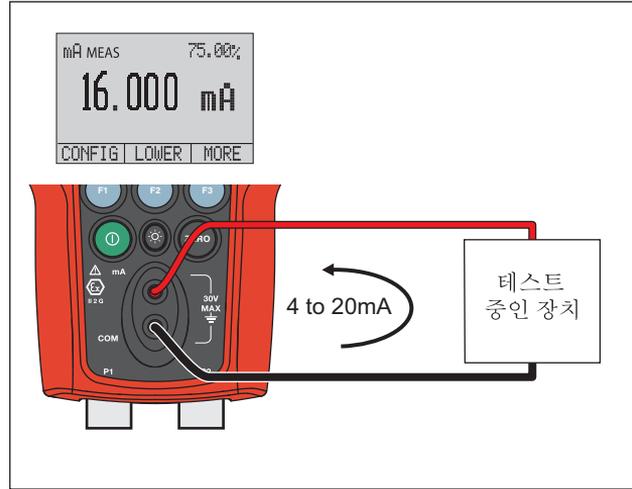
전류를 측정하려면 제품 전면의 입력 터미널을 사용하십시오. 전류는 mA 단위 및 백분율로 측정됩니다. 제품 범위는 4mA에서 0%, 20mA에서 100%로 설정됩니다.

온도를 측정하려면 RTD 커넥터 및 RTD 프로브를 사용합니다.

주 메뉴에서 F2 버튼을 눌러 mA 또는 RTD를 선택합니다. 이 기능은 하단 화면에서만 작동합니다.

참고

측정된 전류가 전류 측정 공칭 범위(24mA)를 초과하면 디스플레이에 "OL" 이 표시됩니다.



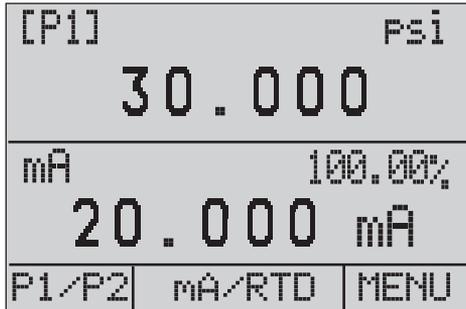
hxg011.eps

그림 6. 전류 측정

트랜스미터 교정

mA 입력 기능

mA 입력 기능은 교정 중인 장치에서 4~20mA의 출력을 다시 읽습니다. 이 기능은 수동적으로 수행할 수 있습니다. 테스트 중인 장치는 4~20mA를 직접 생성하며 제품에서 해당 값을 읽을 수 있습니다.



hvf047.eps

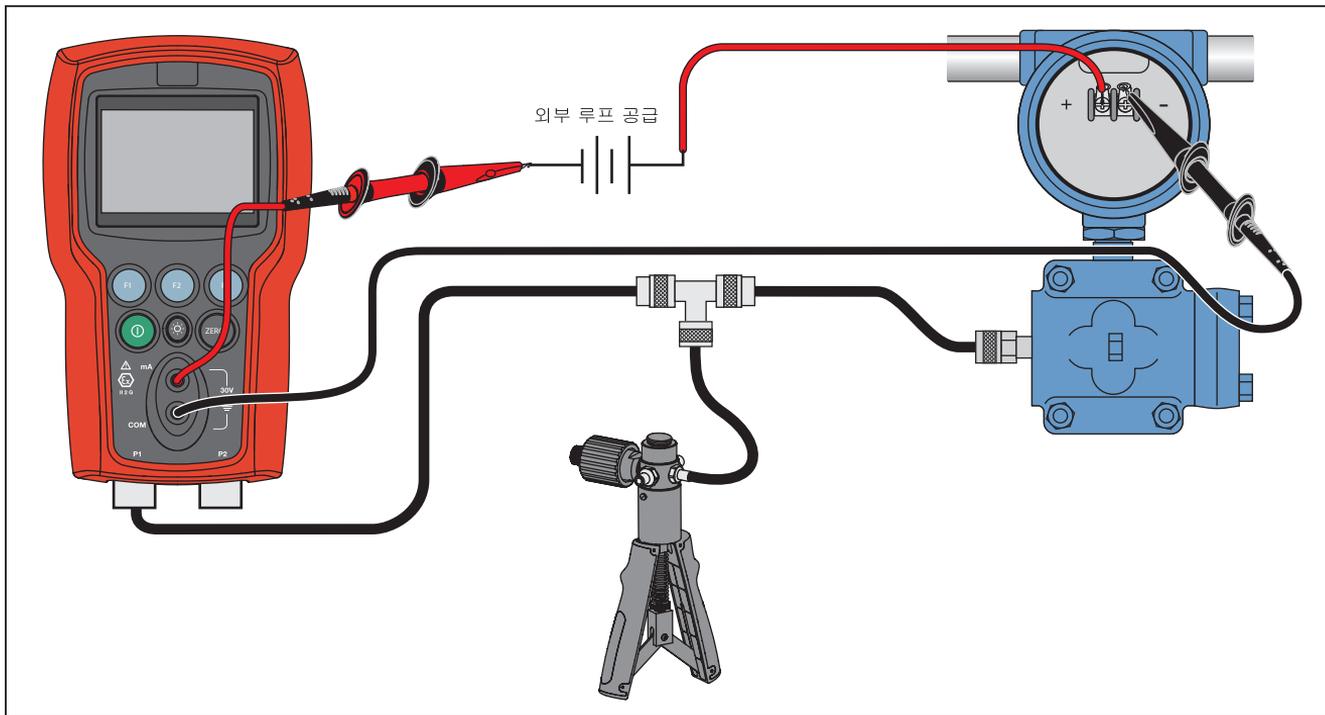
압력-전류 트랜스미터 교정

압력-전류 트랜스미터(P/I)를 교정하려면:

1. 제품과 펌프를 트랜스미터에 연결합니다. 그림 7를 참조하십시오.
2. 펌프로 압력을 가합니다.
3. 트랜스미터의 전류 출력을 측정합니다.
4. 측정값이 정확한지 확인합니다. 그렇지 않을 경우 필요에 따라 트랜스미터를 조정합니다.

참고

가능하면 낮은 용적의 튜브를 사용하십시오.



hxg018.eps

그림 7. 압력-전류 트랜스미터 연결

범위 및 해상도

표 4에 제품의 범위 및 해상도가 나와 있습니다.

표 4. 범위 및 해상도

범위 (PSI)		16	36	100	300	500	1000	1500	3000	5000
파열 압력		60	120	400	1200	2000	4000	6000	9000	10000
보증 압력 (PSI)		35	70	200	600	1000	2000	3000	6000	7000
공학 단위	계수									
psi	1	16	36	100	300	500	1000	1500	3000	5000
bar	0.06894757	1.1032	2.4821	6.8947	20.684	34.474	68.947	103.42	206.84	344.74
mbar	68.94757	1103.2	2482.1	6894.8	20684	34474	68948	해당 없음	해당 없음	해당 없음
kPa	6.894757	110.32	248.21	689.48	2068.4	3447.4	6894.8	10342	20684	34474
MPa	0.00689476	0.1103	0.2482	0.6894	2.0684	3.4474	6.8948	10.342	20.684	34.474
kg/cm2	0.07030697	1.1249	2.5311	7.0307	21.092	35.153	70.307	105.46	210.92	351.53
4 °C에서 cmH2O	70.3089	1124.9	2531.1	7030.9	21093	35154	70309	해당 없음	해당 없음	해당 없음
20 °C에서 cmH2O	70.4336	1126.9	2535.6	7043.4	21130	35217	70434	해당 없음	해당 없음	해당 없음
4 °C에서 mmH2O	703.089	11249	25311	70309	해당 없음					
20 °C에서 mmH2O	704.336	11269	25356	70434	해당 없음					
4 °C에서 inH2O	27.68067	442.89	996.50	2768.1	8304.2	13840	27681	41521	83042	해당 없음
20 °C에서 inH2O	27.72977	443.68	998.27	2773.0	8318.9	13865	27730	41595	83189	해당 없음
60 °F에서 inH2O	27.70759	443.32	997.47	2770.8	8312.3	13854	27708	41561	83123	해당 없음
0 °C에서 mmHg	51.71508	827.44	1861.7	5171.5	15515	25858	51715	77573	해당 없음	해당 없음
0 °C에서 inHg	2.03602	32.576	73.297	203.60	610.81	1018.0	2036.0	3054.0	6108.1	10180

보증 압력 - 교정 변동 없이 허용 가능한 최대 압력
 파열 압력 - 센서 손상 또는 파손. 약간의 부상 위험이 있음

유지보수

배터리 교체

배터리가 과도하게 방전된 경우 배터리 누수를 방지하기 위해 제품이 자동으로 종료됩니다.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- 장시간 제품을 사용하지 않거나 **50°C**보다 높은 온도에서 보관하는 경우 배터리를 분리하십시오. 그렇지 않을 경우 배터리 누수로 제품이 손상될 수 있습니다.

잘못된 값이 측정되는 것을 방지하기 위해 배터리 부족 표시가 나타나면 배터리를 교체하십시오.

- 배터리의 전해액이 새지 않도록 배터리가 올바른 극에 연결되었는지 확인하십시오.
- 배터리의 전해액이 새는 경우 사용하기 전에 제품을 수리하십시오.
- 반드시 배터리 커버를 단단히 닫고 잠근 후에 제품을 작동시켜야 합니다.

- 안전한 지역에서만 배터리를 교체하십시오.

배터리를 교체하려면 그림 8를 참조하십시오.

1. 제품을 끕니다.
2. 디스플레이가 아래쪽을 향하도록 제품을 뒤집습니다.
3. 일자 드라이버를 사용하여 배터리 커버의 나사를 제거합니다.
4. 4개의 AA 배터리를 새 배터리로 교체합니다. 배터리의 극성이 올바른지 확인합니다. 승인된 배터리 목록은 표 5를 참조하십시오.
5. 배터리 커버를 닫습니다.
6. 배터리 커버 나사를 조입니다.

표5. 승인된 배터리

배터리 제조업체 (모든 배터리: 알카라인 1.5 V)	유형
Duracell	MN1500
Rayovac	Max Plus 815
Eveready(Energizer)	E91
Panasonic	LR6XWA

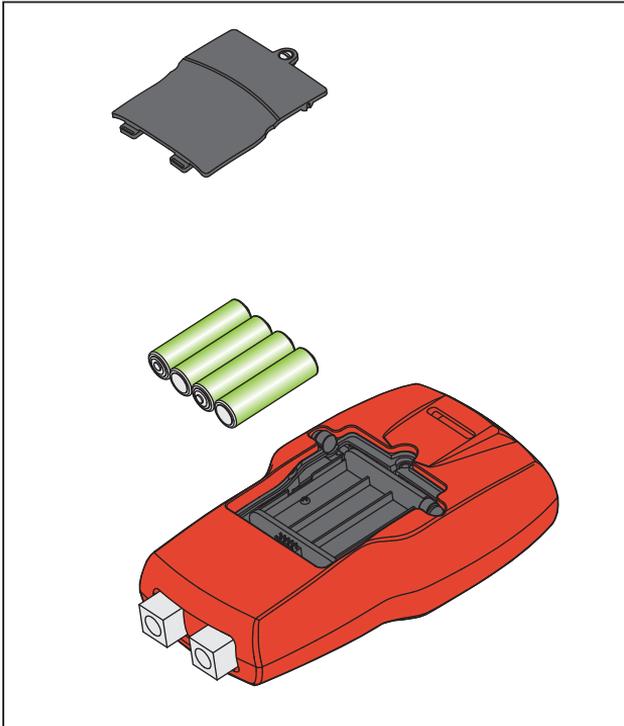
제품 청소

⚠ 주의

제품 손상을 방지하려면:

- 용제나 연마제를 사용하지 마십시오.
- 케이스에 물이 들어가지 않도록 하십시오.

물이나 순한 비눗물에 적신 부드러운 천으로 제품을 닦으십시오.



hvf061.eps

그림 8. 배터리 교체

사용자 교체 부품 및 액세서리

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 상해의 위험을 방지하려면 지정된 교체용 부품만 사용하십시오.

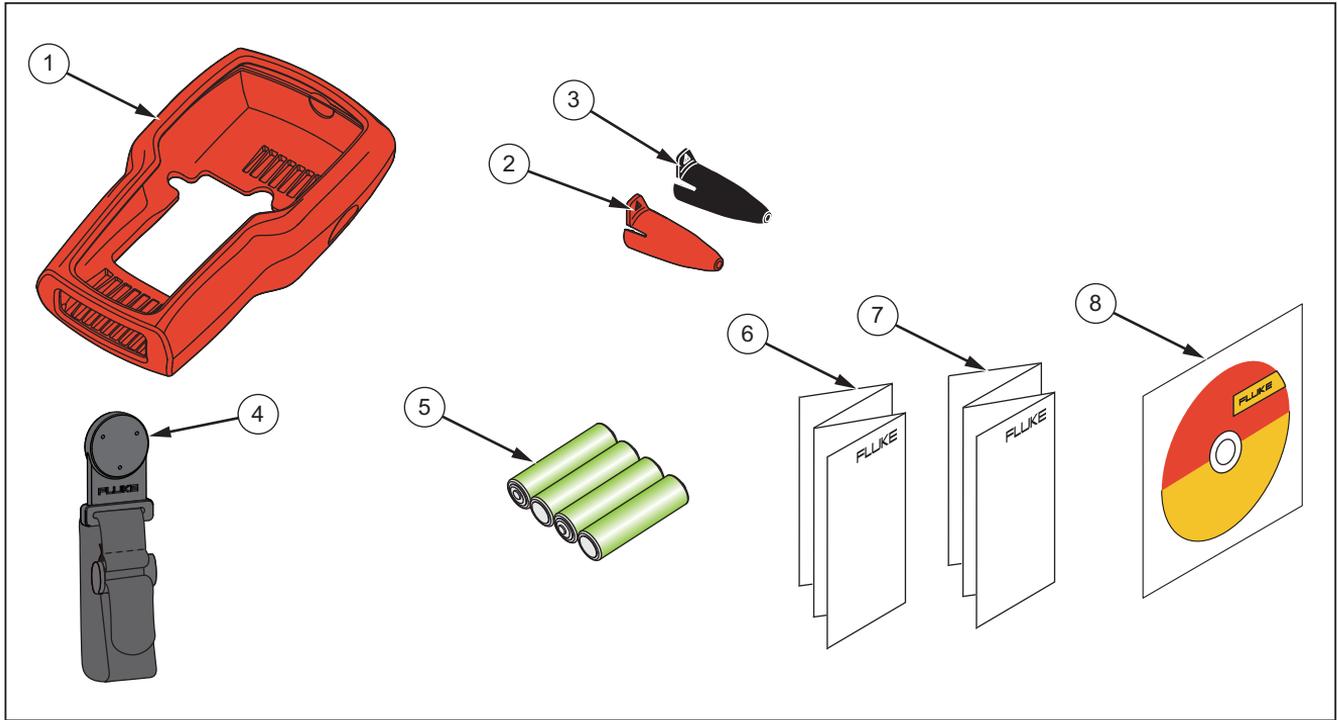
사용자가 교체할 수 있는 부품은 표 6과 그림 9에 나와 있습니다. 이러한 품목에 대한 자세한 정보는 Fluke 담당자에 문의하십시오. 설명서의 "Fluke 연락처" 섹션을 참조하십시오.

표 6. 사용자 교체 부품 및 액세서리

항목	설명	부품 번호
①	빨간색 홀스터	4497306
②	TL7X 프로브 캡, 빨간색	3986579
③	TL7X 프로브 캡, 검은색	3986568
④	TPAK80-4-2002, 자석 스트랩	669952
④	TPAK80-4-8001, 9인치 스트랩	669960

항목	설명	부품 번호
⑤	AA 알카라인 배터리	376756
⑥	안전 시트	4561164
⑦	빠른 참조 안내서	4561158
⑧	사용자 설명서 CD	4561173
표시되지 않음	미끄럼 방지 고무발	4364579
표시되지 않음	721 및 719Pro용 Fluke-720RTD 프로브	4366669
표시되지 않음	테스트 리드 세트	선택 가능 ^[1]
표시되지 않음	앨리게이터 클립, 빨간색	선택 가능 ^[1]
표시되지 않음	앨리게이터 클립, 검은색	선택 가능 ^[1]

[1] 해당 지역에서 구입할 수 있는 테스트 리드 및 앨리게이터 클립에 대한 자세한 정보는 www.fluke.com을 참조하십시오.



hvf065.eps

그림 9. 사용자 교체 부품 및 액세서리

사양

(다르게 명시되지 않은 경우 15°C~35°C)

작업 환경

작동 온도-10 °C~+45 °C (14 °F~+113 °F)

보관

배터리 장착 시.....배터리 제조업체의 사양에 따라 배터리 비장착 시의 보관 사양을 초과하지 않습니다.

배터리 비장착시...-20 °C~+60 °C(-4 °F~+140 °F)

고도2000m

전력 요구 사항6V DC

배터리AA 배터리4개(알카라인)

배터리 사용 시간일반 사용 시 35시간 이상

전기 및 온도 측정 (1년)

기능	범위	해상도	정확도
mA 측정	0~24mA	0.001mA	±판독값의 0.015% ±0.002mA
*온도 측정(RTD/Ohms)	-40 °C~150 °C(-40 °F~302 °F)	0.01 °C, 0.01 °F	±판독값의 0.015 % ±0.02 Ω; ±0.1 °C(±0.2 °F) ±720 RTD 프로브 액세스리 사용 시 0.25°C(±0.45F)°
*온도 측정 시 액세스리로 제공되는 720RTD Pt-100 RTD 프로브(선택 사항)가 필요합니다.			

물리적 사양

치수(케이스 포함) (H x W x D) (20 x 11 x 5.8)cm, (7.9 x 4.3 x 2.3)in

중량(케이스 포함) 0.539kg(1lb 3oz)

IP(Ingress Protection) IEC 60529 - IP40

커넥터/포트

 압력 2개, 1/8in NPT

 RTD RTD 프로브

온도 영향(모든 기능).. 15°C~35°C에서 모든 기능의 정확도에 영향을 미치지 않음

721Ex

사용 설명서

1년 사양		저압 센서			고압 센서		
모델	교정기 설명	센서 1 범위	센서 1 해상도	센서 1 정확도	센서 2 범위	센서 2 해상도	센서 2 정확도
721Ex-1601	16PSIG, 100PSIG	-14psi + 16psi -0.97bar~1.1bar	0.001psi, 0.0001bar	풀 스케일의 0.025%	-12psi~+100psi -0.83bar~6.9bar	0.01psi 0.0001bar	풀 스케일의 0.025%
721Ex-1603	16PSIG, 300PSIG				-12psi~+300psi -0.83bar~20bar	0.01psi 0.001bar	
721Ex-1605	16PSIG, 500PSIG				-12psi~+500psi -0.83bar~34.5bar	0.01psi 0.001bar	
721Ex-1610	16PSIG, 1000PSIG				0psi~+1000psi 0.00bar~69bar	0.1psi 0.001bar	
721Ex-1615	16PSIG, 1500PSIG				0psi~+1500psi 0.00bar~103.4bar	0.1psi 0.001bar	
721Ex-1630	16PSIG, 3000PSIG				0psi~+3000psi 0.00bar~200bar	0.1psi 0.01bar	
721Ex-1650	16PSIG, 5000PSIG				0psi~+5000psi 0.00bar~345bar	0.1psi 0.01bar	풀 스케일의 0.035%

1년 사양		저압 센서			고압 센서		
모델	교정기 설명	센서 1 범위	센서 1 해상도	센서 1 정확도	센서 2 범위	센서 2 해상도	센서 2 정확도
721Ex-3601	36PSIG, 100PSIG	-14psi + 36psi -0.97bar~2.48bar	0.001psi, 0.0001bar	풀 스케일의 0.025%	-12psi~+100psi -0.83bar~6.9bar	0.01psi 0.0001bar	풀 스케일의 0.025%
721Ex-3603	36PSIG, 300PSIG				-12psi~+300psi -0.83bar~20bar	0.01psi 0.001bar	
721Ex-3605	36PSIG, 500PSIG				-12psi~+500psi -0.83bar~34.5bar	0.01psi 0.001bar	
721Ex-3610	36PSIG, 1000PSIG				0psi~+1000psi 0.00bar~69bar	0.1psi 0.001bar	
721Ex-3615	36PSIG, 1500PSIG				0psi~+1500psi 0.00bar~103.4bar	0.1psi 0.01bar	
721Ex-3630	36PSIG, 3000PSIG				0psi~+3000psi 0.00bar~200bar	0.1psi 0.01bar	
721Ex-3650	36PSIG, 5000PSIG				0psi~+5000psi 0.00bar~345bar	0.1psi 0.01bar	풀 스케일의 0.035 %

721Ex

사용 설명서

전자기 호환성(EMC).....IEC 61326-1(휴대용), IEC 61326-2-2, CISPR 11, Group 1, Class A

Group 1 장비: Group 1 은 자체 내부 기능에 필요한, 전도적으로 커플링된 무선 주파수 에너지를 의도적으로 생성 및/또는 사용합니다.

Class A 장비는 가정용 외의 다른 모든 용도로 적합하며 주거용 건물의 저전압 전력 공급 네트워크에 직접 연결할 수 있습니다. 주의 - 장비에는 방사성 장애 및 전도로 인해 기타 환경에서 전자기 호환성을 확인하는 데 있어 잠재적인 문제가 있을 수 있습니다.

USA(FCC) - 47 CFR 15 하위 파트 B, 본 제품은 15.103 항에 따라 예외 장치로 간주됩니다.

한국에서만 사용 가능합니다. Class A 장비(산업 방송 및 통신 장비)^[1]

[1] 이 제품은 산업(Class A) 전자파 장비의 요구 조건을 충족하며 판매자 또는 사용자는 이에 유의해야 합니다. 본 장비는 기업 환경에서 사용해야 하며 가정에서는 사용할 수 없습니다.

폭발 위험 지역 마킹..... Ex ia IIB T3 Gb(Ta= -10...+45 °C) 

KEMA 10 ATEX 0168X

Ex ia IIB T3 Gb(Ta= -10...+45 °C)

II 2 G IECEx CSA 10.0013X

Manufactured by Martel Electronics, Inc.,

3 Corporate Park Dr.

Derry, NH, USA

엔티티 매개변수.....책 측정:

Ui = 30V; Li = 80mA; Pi = 750mW; Ci = 0μF; Li = 0mH

Uo = 7, 14V; Io = 1,12mA; Po = 2mW; Co = 240μF; Lo = 1H

원형 커넥터: LTP100A RTD 프로브에만 사용