

FLUKE®

721

Pressure Calibrator

사용 설명서

October 2013 (Korean)

© 2013 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 |
| Fluke에 문의..... | 1 |
| 안전 정보..... | 2 |
| 기호..... | 4 |
| 표준 장비..... | 5 |
| 제품 기능..... | 5 |
| 디스플레이..... | 8 |
| 언어 선택..... | 9 |
| 홈 메뉴 기능..... | 10 |
| 백라이트 사용..... | 10 |
| 영점 조정 기능..... | 10 |
| 외부 센서(절대)..... | 10 |
| 메뉴..... | 11 |
| SWITCHTEST(스위치 테스트)..... | 11 |
| %ERROR(오류율)..... | 14 |

| | |
|---|----|
| MINMAX(최소값/최대값)..... | 17 |
| SET UNITS(단위 설정)..... | 18 |
| CONTRAST(대비)..... | 19 |
| LOCK CFG(구성 잠금) 및 UNLOCK CFG(구성 잠금 해제)..... | 19 |
| AUTO OFF(자동 끄기)..... | 20 |
| RESOLUTION(해상도)..... | 21 |
| HART..... | 21 |
| PROBE TYPE(프로브 유형)..... | 22 |
| DAMP(댐프)..... | 24 |
| 압력 측정..... | 24 |
| 매개체 호환성..... | 25 |
| 측정..... | 25 |
| 트랜스미터 교정..... | 28 |
| mA 입력 기능..... | 28 |
| 압력-전류 트랜스미터 교정..... | 28 |
| 범위 및 분해능..... | 30 |
| 유지보수..... | 31 |
| 배터리 교체..... | 31 |
| 제품 청소..... | 32 |
| 사용자 교체 부품 및 액세서리..... | 33 |
| 사양..... | 35 |
| 작업 환경..... | 35 |
| 전기 및 온도 측정(1년)..... | 35 |
| 물리적 사양..... | 36 |

표목차

| 표 | 제목 | 페이지 |
|----|----------------------------|-----|
| 1. | 기호 | 4 |
| 2. | 제품 기능 | 7 |
| 3. | 디스플레이 기능 | 9 |
| 4. | 범위 및 분해능 | 30 |
| 5. | 사용자 교체 가능한 부품 및 액세서리 | 33 |

그림 목차

| 그림 | 제목 | 페이지 |
|-----|-------------------------------|-----|
| 1. | 제품 인터페이스 | 6 |
| 2. | 디스플레이 | 8 |
| 3. | 압력 스위치 연결 | 12 |
| 4. | 백분율 오류 기능 연결 | 15 |
| 5. | RTD 프로브를 이용한 온도 측정 | 23 |
| 6. | 전류 측정 | 26 |
| 7. | 전압 측정 | 27 |
| 8. | 압력-전류 트랜스미터 연결 | 29 |
| 9. | 배터리 교체 | 32 |
| 10. | 사용자가 교체할 수 있는 부품 및 액세서리 | 34 |

개요

721 Pressure Calibrator(본 제품)는 사용법이 간단하고 다양한 용도를 지원하는 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. 외부 압력 모듈은 절대 및 차압 측정을 포함하는 다양한 압력 교정 옵션을 제공합니다.

Fluke 에 문의

Fluke 에 문의하려면 다음 전화 번호 중 하나로 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
- 전 세계: +1-425-446-5500

또는 Fluke 의 웹 사이트(www.fluke.com)를 방문하십시오.

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.
 - 폭발성 가스나 증기 주변에서는 제품을 사용하지 마십시오.
 - 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 액세스리를 모두 제거하십시오.
 - 제품, 프로브 또는 액세스리의 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.

- 압력을 적절하지 않게 적용할 경우 압력 센서가 손상되거나 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 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 영점 버튼을 눌러 압력 센서를 0 으로 설정하십시오.
- 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.
- 반드시 배터리 커버를 단단히 닫고 잠근 후에 제품을 작동시켜야 합니다.
- 지정된 교체 부품만 사용하십시오.

기호

표 1 에는 제품 또는 이 설명서에 사용된 기호가 나와 있습니다.

표 1. 기호

| 기호 | 설명 | 기호 | 설명 |
|---|---|---|---------------------------|
|  | 위험. 중요 정보. 설명서를 참조하십시오. |  | 북아메리카와 관련된 안전 표준을 준수합니다. |
|  | 위험 전압 감전 위험 |  | 이중 절연 |
|  | 유럽 연합 규정을 준수합니다. |  | 관련 오스트레일리아 EMC 표준을 준수합니다. |
|  | TÜV Product Services 로부터 검사 및 허가를 받았습니다. |  | 배터리 |
|  | 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 I 의 장치 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. |  | 관련 한국 EMC 표준을 준수합니다. |

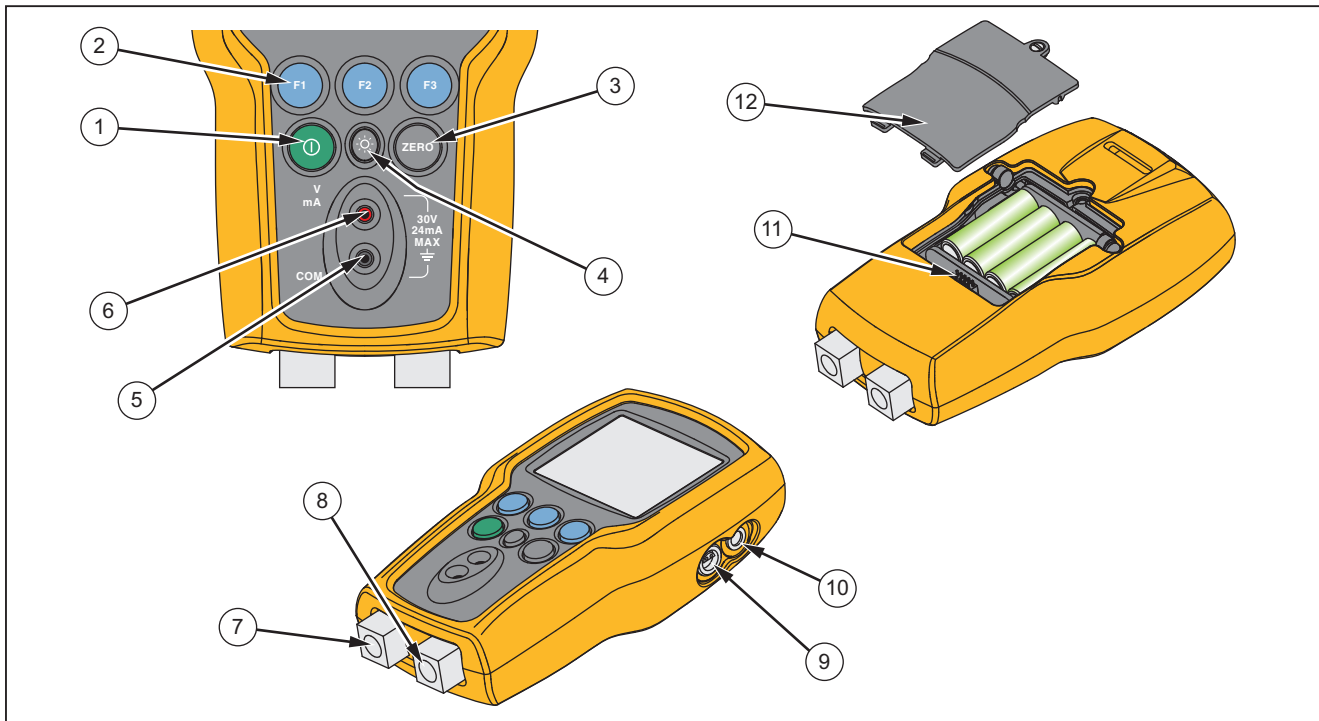
표준 장비

배송받은 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 2 에 버튼, 압력 컨트롤, 연결 포트 및 전기 입력의 위치가 표시되어 있습니다.



hmq001.eps

그림 1. 제품 인터페이스

표 2. 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, 전압 및 접점 클로저를 측정하기 위한 입력 터미널 |
| ⑦ | 저압 포트[P1] |
| ⑧ | 고압 포트[P2] |
| ⑨ | RTD 프로브 커넥터 |
| ⑩ | 외부 압력 모듈 커넥터 |
| ⑪ | 펌웨어 프로그래밍 커넥터(공장 전용) |
| ⑫ | 배터리 커버 |

참고

① 버튼을 눌러 제품 전원을 켜면 자체 진단 루틴이 시작됩니다. 루틴이 실행되는 동안 디스플레이에 현재 펌웨어 버전 레벨, 자동 종료 상태, 다양한 내부 압력 센서가 표시됩니다.

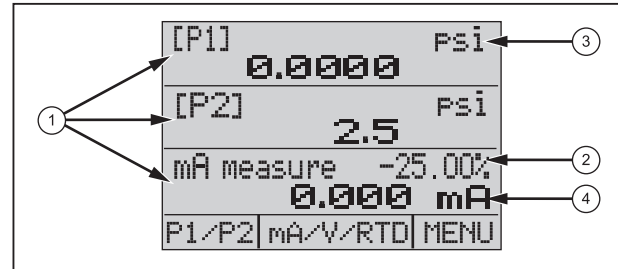
제품이 정격 정확도에 도달하려면 최대 5분의 예열이 필요합니다. 주변 온도의 변화가 큰 경우에는 더 긴 예열 시간이 필요할 수 있습니다. 표시된 압력 센서의 영점 조정에 대한 자세한 내용은 "영점 조정 기능 사용" 섹션을 참조하십시오. 제품을 시작할 때마다 압력 범위의 영점을 맞추는 것이 좋습니다.

디스플레이

디스플레이에는 두 가지 주요 영역이 있습니다.

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

각 영역을 UPPER, MIDDLE, LOWER 디스플레이라고 합니다. 그림 2 에 다양한 디스플레이 필드의 위치가 나와 있습니다. 각각에 대한 설명은 표 3 을 참조하십시오.



hmq007.eps

그림 2. 디스플레이

표 3. 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 17 가지 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. **F**, **⊗**, 및 **①** 버튼을 동시에 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/V/RTD
- MENU

이러한 옵션은 디스플레이 하단에 가로로 나란히 표시됩니다.

메뉴 구조 안에서 **F3** 버튼을 누르면 홈 메뉴로 돌아갑니다.

백라이트 사용

백라이트 켜기/끄기를 전환하려면 **☉** 버튼을 누릅니다. 이 기능은 직렬 인터페이스로 제어할 수 없습니다.

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.

외부 센서(절대)

활성화된 디스플레이에 선택한 절대 모듈이 표시되어 있을 때 **ZERO** 버튼을 누르고 **F2** (SET(설정)) 버튼을 누르면 압력 기준을 설정할지 아니면 기본값으로 초기화할지 묻는 메시지가 표시됩니다. **F2** 및 **F3** 버튼(위쪽 및 아래쪽 화살표)을 사용하십시오. 이 절차를 수행하는 동안 센서 포트는 대기로 개방(배출)되어 있어야 합니다. 영점 조정이 완료되면 **F1** (SET REF DONE(기준 설정 완료)) 버튼을 누릅니다.

메뉴

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

11 가지 하위 메뉴는 다음과 같습니다.

- SWITCHTEST(스위치 테스트)
- %ERROR(오류율)
- MINMAX(최소값/최대값)
- SET UNITS(단위 설정)
- CONTRAST(대비)
- LOCK CFG(구성 잠금)
- AUTO OFF(자동 끄기)
- RESOLUTION(해상도)
- HART
- PROBE TYPE(프로브 유형)
- DAMP(댐프)

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

SWITCHTEST(스위치 테스트)

SWITCHTEST(스위치 테스트) 메뉴를 표시하려면 메뉴 표시줄에서 **F3** SWITCHTEST (스위치 테스트) 를 누릅니다.

그림 3 과 같이 제품에 압력 스위치를 연결합니다.

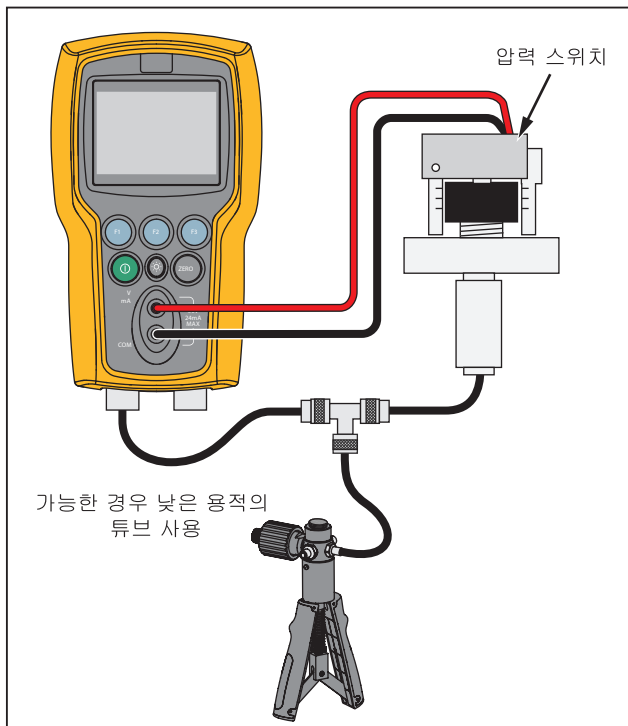


그림 3. 압력 스위치 연결

스위치를 테스트하려면:

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

참고

SWITCHTEST(스위치 테스트) 모드에서 변경되는 압력 입력을 쉽게 감지할 수 있도록 디스플레이가 더 빠르게 업데이트됩니다. 이와 같이 가압 샘플 비율을 높은 상태에서도 정확히 판독할 수 있도록 테스트를 천천히 수행해야 합니다.

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



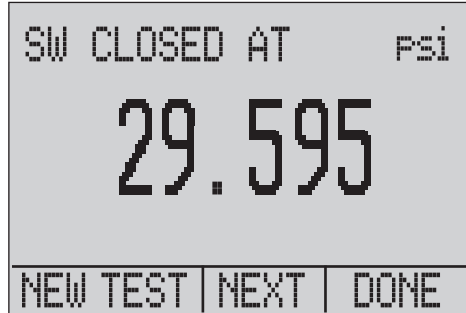
hix043.eps



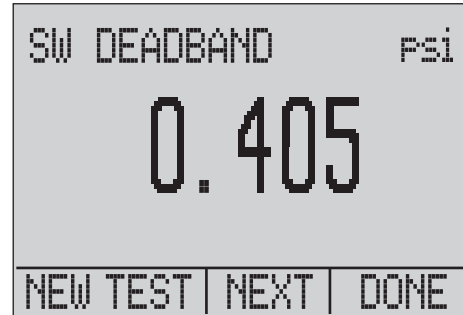
hix044.eps

10. 디스플레이 상단에 "SW OPENED AT(스위치 개방 압력)"이 표시되고 스위치가 개방된 압력이 표시됩니다.

11. 스위치가 닫힌 시기와 불감대를 보려면 "NEXT(다음)" 옵션을 누릅니다.



hix045.eps

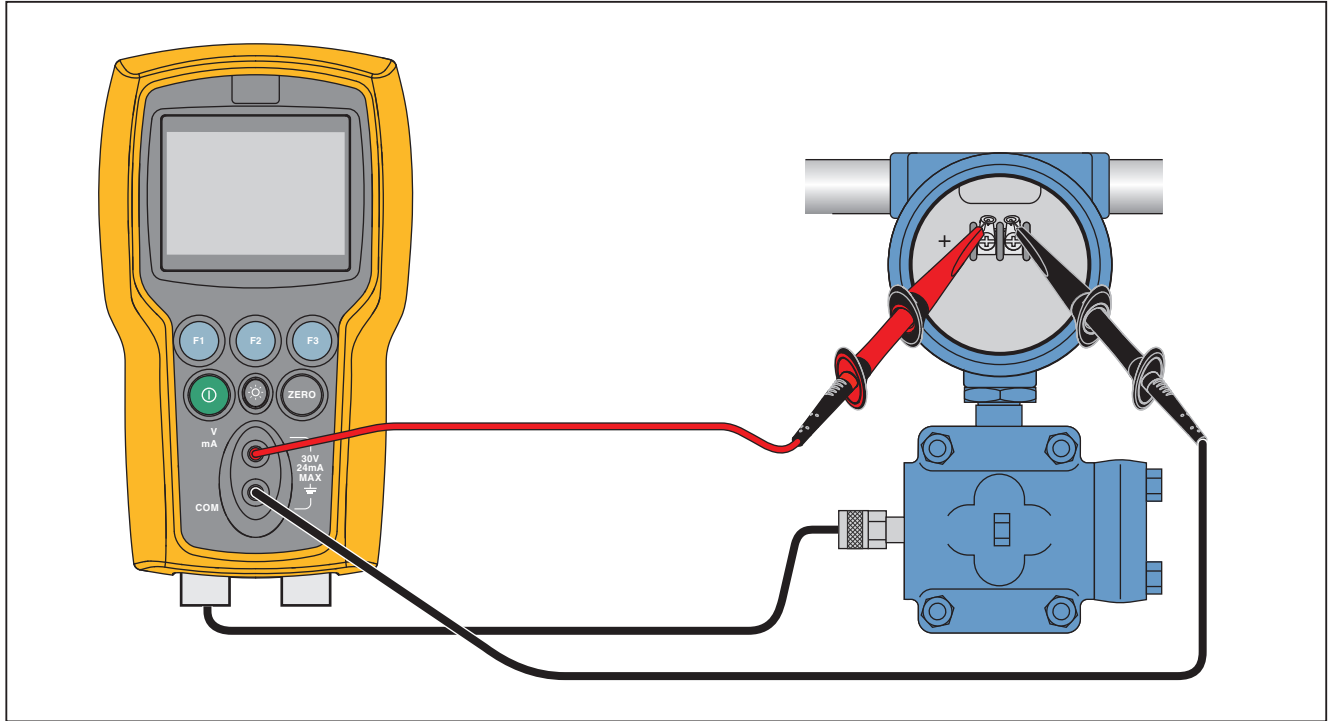


hix046.eps

12. 데이터를 지우고 다른 테스트를 수행하려면 "NEW TEST(새 테스트)" 옵션을 누릅니다.
13. 테스트를 종료하고 주 메뉴로 돌아가려면 **F3** 버튼을 누릅니다.

%ERROR(오류율)

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



hmq019.eps

그림 4. 백분율 오류 기능 연결

예:

테스트하는 압력 트랜스미터는 30psi(2Bar) 풀 스케일이며 해당하는 4~20mA 의 신호를 출력합니다. 제품에 0~30psi 압력 범위를 프로그래밍하면 4~20mA 로 예상된 출력과의 편차 또는 %Error(오류율)가 계산 및 표시됩니다. 그러므로 수동 계산이 필요하지 않으며 외부 펌프를 사용하여 정확한 압력을 설정하기 어려운 경우에 사용할 수 있습니다.

%ERROR(오류율) 기능을 사용하려면:

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 표시합니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **%ERROR** (오류율)가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.
3. **F1** 버튼을 눌러 **%ERROR**(오류율) 화면을 엽니다.
4. **F1** 버튼을 눌러 선택할 포트(P1, P2, EXT)로 스크롤합니다.
5. 필요에 따라 **F2** 버튼을 눌러 **%ERROR**(오류율) 옵션을 구성하고 루프 전력을 켜거나 끕니다.
6. 완료하면 **F3** 버튼을 누릅니다.
7. 화살표 키를 사용하여 원하는 압력 범위의 100% 점을 설정하면 **DONE SET**(설정 완료)을 선택합니다.

8. 화살표 키를 사용하여 0% 점을 설정하면 **DONE SET**(설정 완료)을 선택합니다. 그러면 **%ERROR**(오류율) 모드를 사용할 수 있습니다.

참고

0% 및 100% 점은 사용자가 내부 센서 및 외부 압력 모듈에 대해 다시 변경할 때까지 비휘발성 메모리에 저장됩니다. 외부 모듈을 사용할 경우에는 사용자가 변경하기 전까지 0% 및 100%가 낮음 및 모듈의 풀 스케일로 설정됩니다. 이전에 저장된 경우에도 마찬가지입니다.

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

hmq054.eps

MINMAX(최소값/최대값)

본 제품에는 표시된 매개 변수의 최소값 및 최대값을 캡처하는 최소값/최대값 기능이 있습니다.

MINMAX(최소값/최대값) 메뉴를 사용하려면

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 표시합니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **MINMAX** (최소값/최대값)가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.
3. **F1** 버튼을 눌러 최소값/최대값 저장소에 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

최소값/최대값 저장값을 초기화하려면 **F2** 버튼을 눌러 "CLEAR(지우기)"를 선택합니다. 이러한 저장값은 전원을 켤 때나 구성이 변경된 경우에도 지워집니다. **MIN MAX**(최소값/최대값)를 종료하고 실시간 측정값을 확인하려면 **F3** 버튼을 누릅니다.

SET UNITS(단위 설정)

각 포트의 측정 단위를 선택하려면 **SET UNITS** (단위 설정) 메뉴를 사용합니다. 이 메뉴를 사용하려면:

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 표시합니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **SET UNITS** (단위 설정)가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.
3. **F1** 버튼을 눌러 필요한 단위를 선택합니다. 다음 단위 중에서 선택할 수 있습니다.
 - inHg 0 °C
 - mmHg 0 °C
 - 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 포트(P1, P2, or EXT) 사이를 이동하고 필요한 값을 변경합니다.
5. 단위 선택을 마쳤으면 **F3** 버튼을 누릅니다.

CONTRAST(대비)

디스플레이의 대비를 조정하려면 CONTRAST(대비) 메뉴를 사용합니다.

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



hix024.eps

4. **F2** 및 **F3** 버튼을 반복해서 눌러 디스플레이 대비를 필요한 레벨로 조정합니다. 조정을 마치고 아래 그림과 같이 홈 화면으로 돌아가려면 **F1** 버튼을 누릅니다.



hix025.eps

LOCK CFG(구성 잠금) 및 UNLOCK CFG(구성 잠금 해제)

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



hix026.eps

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

- MINMAX(최소값/최대값)
- CONTRAST(대비)
- CONFIG(구성 잠금)

LOCK CFG(구성 잠금) 옵션을 사용하면 일부 메뉴 항목이 사라집니다.

UNLOCK CFG(구성 잠금 해제) 옵션을 선택하면 구성이 잠금 해제되고 다음 메뉴가 표시됩니다.

AUTO OFF(자동 끄기)

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 표시합니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **AUTO OFF** (자동 끄기)가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.
3. 다음 화면의 자동 끄기 주 메뉴에서 **F1** 버튼을 누릅니다.



hix031.eps

4. 다음 그림과 같이 **F2** 또는 **F3** 버튼을 눌러 제품 전원을 끄기 전의 시간(분)을 선택합니다. Auto Off(자동 끄기)를 비활성화하려면 아래로 스크롤하여 0 을 선택합니다.



hix032.eps

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

RESOLUTION(해상도)

저해상도 또는 고해상도 디스플레이를 선택하려면:

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



hmq062.eps

HART

제품을 mA 측정-24V 모드로 작동할 경우 내부 250 Ω HART 저항기를 활성화할 수 있습니다. 그러면 HART 통신기가 mA 터미널 전체에 연결됩니다. 외부 저항기를 추가할 필요는 없습니다.

참고

HART 저항기를 켤 경우 최대 부하 구동 용량은 750 Ω입니다.

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



hmq063.eps

PROBE TYPE(프로브 유형)

제품에 사용할 외부 RTD 프로브를 선택하려면:

1. **F3** 버튼을 눌러 메뉴를 표시합니다.
2. **F2** 버튼을 눌러 메뉴 표시줄에 **PROBE** (프로브)가 표시될 때까지 메뉴 사이를 이동합니다.



hix035.eps

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

4. **F1** 버튼을 눌러 필요한 프로브 유형을 선택합니다(아래 그림 참조). **F3** 버튼을 눌러 변경 사항을 저장하고 주 메뉴로 돌아갑니다.

참고

기본 프로브 유형은 **PT100-385** 입니다.



hix036.eps

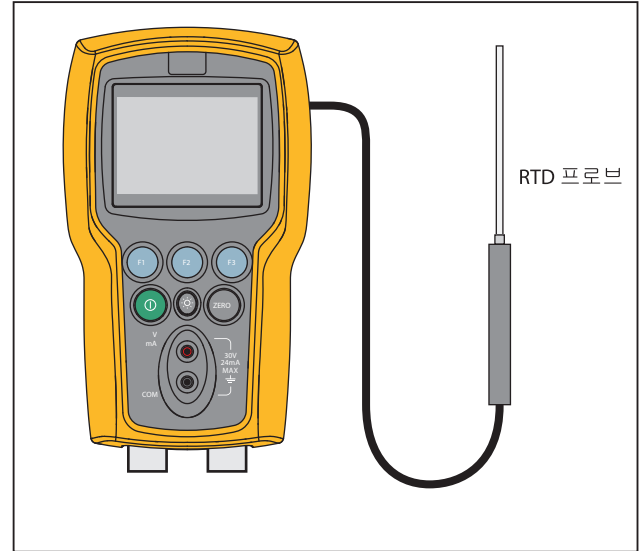
5. RTD 프로브를 연결합니다.

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



hom016.eps

그림 5. RTD 프로브를 이용한 온도 측정

DAMP(댐프)

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

댐핑 기능을 사용하려면:

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



hmq064.eps

압력 측정

압력을 측정하려면 제품에 올바르게 연결하고 압력 포트를 선택합니다. 본 제품에는 두 가지 내부 센서가 있으며 옵션 사항으로 다양한 외부 센서(EPM)를 사용할 수 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 4 를 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 를 초과하는 진공이 게이지 범위 센서에 적용되는 경우 “OL”이 표시됩니다.

- 대기 압력으로 배출되는 경우 **ZERO** 버튼을 눌러 압력 센서를 **0**으로 설정하십시오.

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 않을 경우에는 매개체가 니켈 도금 구리 및 316 스테인리스 스틸과 호환되는지 확인하십시오.

측정

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

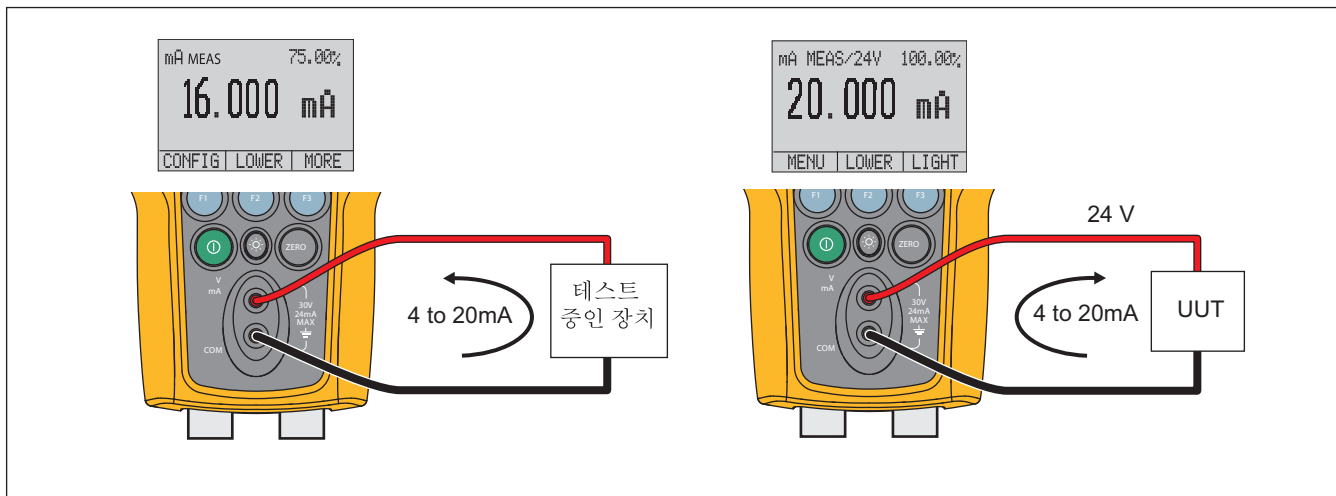
온도를 측정하려면 RTD 커넥터 및 RTD 프로브를 사용합니다.

주 메뉴에서 **F2** 버튼을 눌러 mA, Volts 또는 RTD 를 선택합니다. 이 기능은 LOWER 화면에서만 작동합니다.

참고

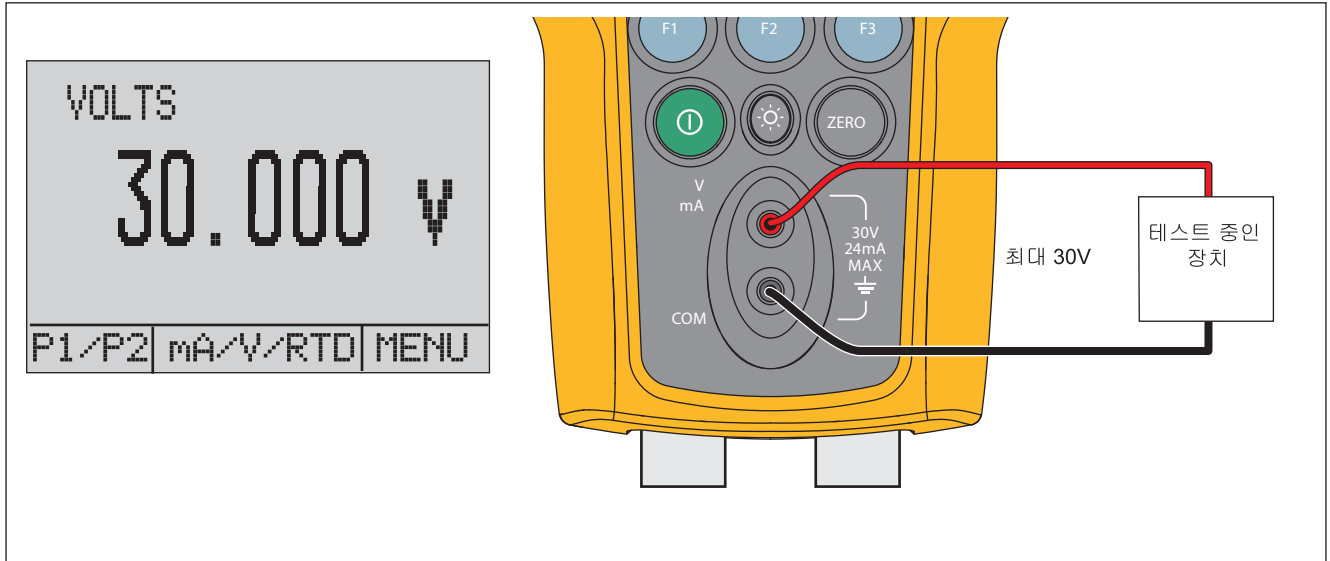
측정된 전류가 전류 측정 공칭 범위(24mA)를 초과하면 디스플레이에 "OL"이 표시됩니다.

측정된 전압이 전압 측정 공칭 범위(30V)를 초과하면 디스플레이에 "OL"이 표시됩니다.



hom011.eps

그림 6. 전류 측정



hom015.eps

그림 7. 전압 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.

| | |
|-----------|----------|
| [P1] | Psi |
| 30.000 | |
| mA | 100.000% |
| 20.000 mA | |
| P1/P2 | mA/V/RTD |
| MENU | |

hmq047.eps

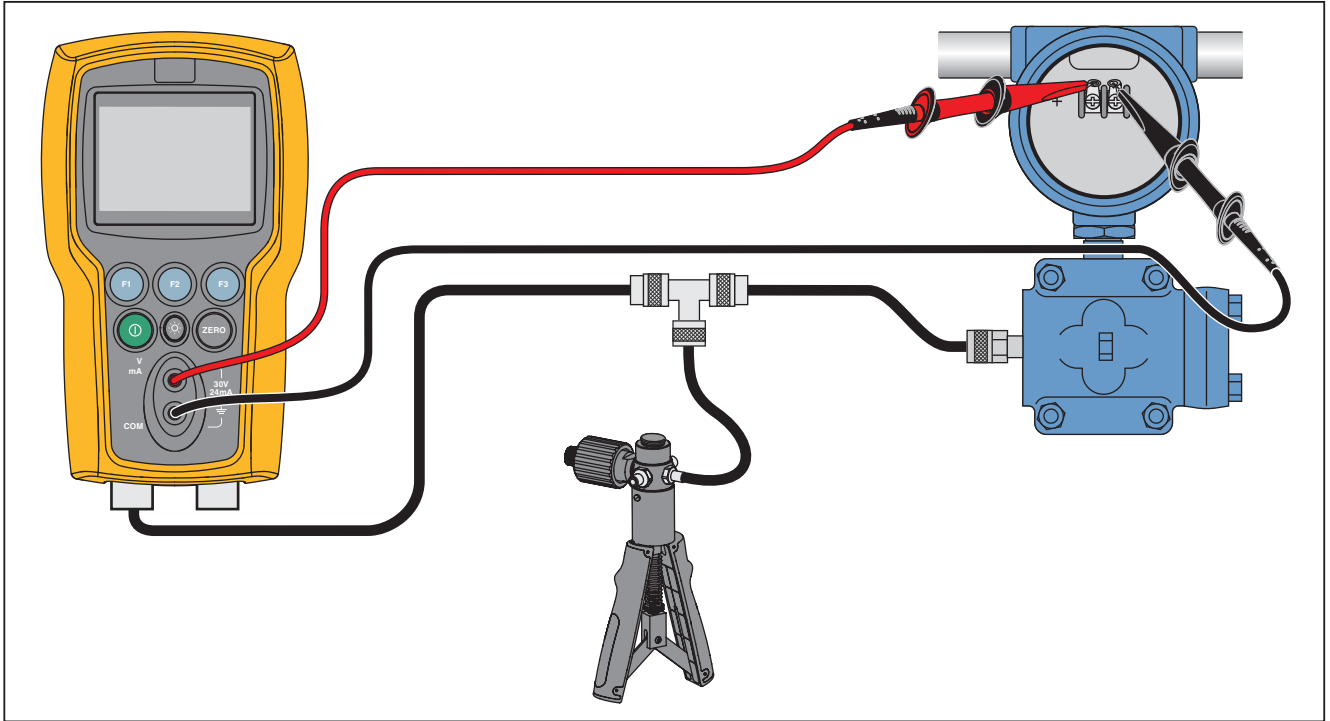
압력-전류 트랜스미터 교정

압력-전류 트랜스미터(P/I)를 교정하려면:

1. 제품과 펌프를 트랜스미터에 연결합니다. 그림 8을 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.



hmq018.eps

그림 8. 압력-전류 트랜스미터 연결

범위 및 분해능

표 4 에 제품의 범위 및 분해능이 나와 있습니다.

표 4. 범위 및 분해능

| 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 °C 에서 cmH2O | 70.3089 | 1124.9 | 2531.1 | 7030.9 | 21093 | 35154 | 70309 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 |
| 20 °C 에서 cmH2O | 70.4336 | 1126.9 | 2535.6 | 7043.4 | 21130 | 35217 | 70434 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 |
| 4 °C 에서 mmH2O | 703.089 | 11249 | 25311 | 70309 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 |
| 20 °C 에서 mmH2O | 704.336 | 11269 | 25356 | 70434 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 |
| 4 °C 에서 inH2O | 27.68067 | 442.89 | 996.50 | 2768.1 | 8304.2 | 13840 | 27681 | 41521 | 83042 | 해당 없음 |
| 20 °C 에서 inH2O | 27.72977 | 443.68 | 998.27 | 2773.0 | 8318.9 | 13865 | 27730 | 41595 | 83189 | 해당 없음 |
| 60 °F 에서 inH2O | 27.70759 | 443.32 | 997.47 | 2770.8 | 8312.3 | 13854 | 27708 | 41561 | 83123 | 해당 없음 |
| 0 °C 에서 mmHg | 51.71508 | 827.44 | 1861.7 | 5171.5 | 15515 | 25858 | 51715 | 77573 | 해당 없음 | 해당 없음 |
| 0 °C 에서 inHg | 2.03602 | 32.576 | 73.297 | 203.60 | 610.81 | 1018.0 | 2036.0 | 3054.0 | 6108.1 | 10180 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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.

참고

AA 크기의 알카라인, 리튬 배터리 또는 충전식 NiMh 건전지를 사용하십시오.

⚠⚠ 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.

배터리를 교체하려면 그림 9를 참조하십시오.

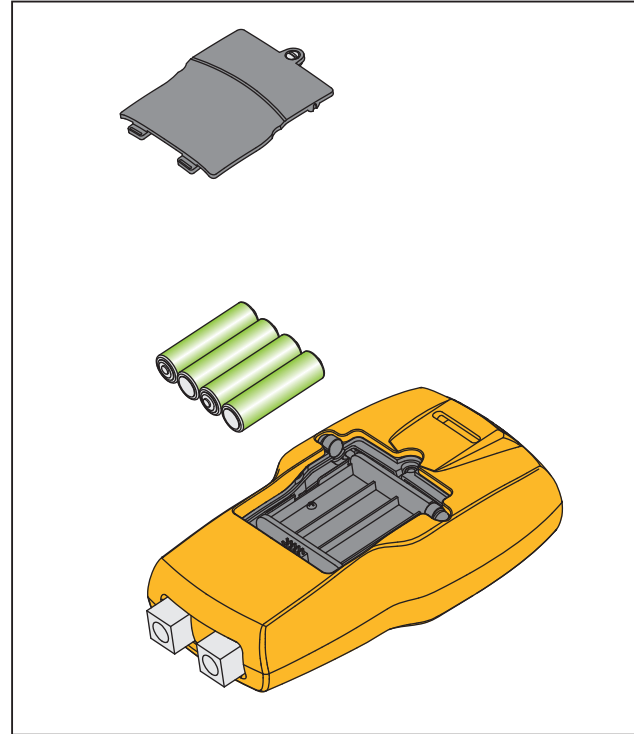
1. 제품을 끕니다.
2. 디스플레이가 아래쪽을 향하도록 제품을 뒤집습니다.
3. 일자 드라이버를 사용하여 배터리 커버의 나사를 제거합니다.
4. 4 개의 AA 배터리를 새 배터리로 교체합니다.
배터리의 극성이 올바른지 확인합니다.
5. 배터리 커버를 닫습니다.
6. 배터리 커버 나사를 조입니다.

제품 청소

⚠주의

플라스틱 렌즈와 케이스가 손상될 수 있으므로,
솔벤트나 마모성 세척제는 사용하지 마십시오.

물이나 순한 비눗물에 적신 부드러운 천으로 제품을 닦으십시오.



hmq061.eps

그림 9. 배터리 교체

사용자 교체 부품 및 액세서리

⚠⚠ 경고

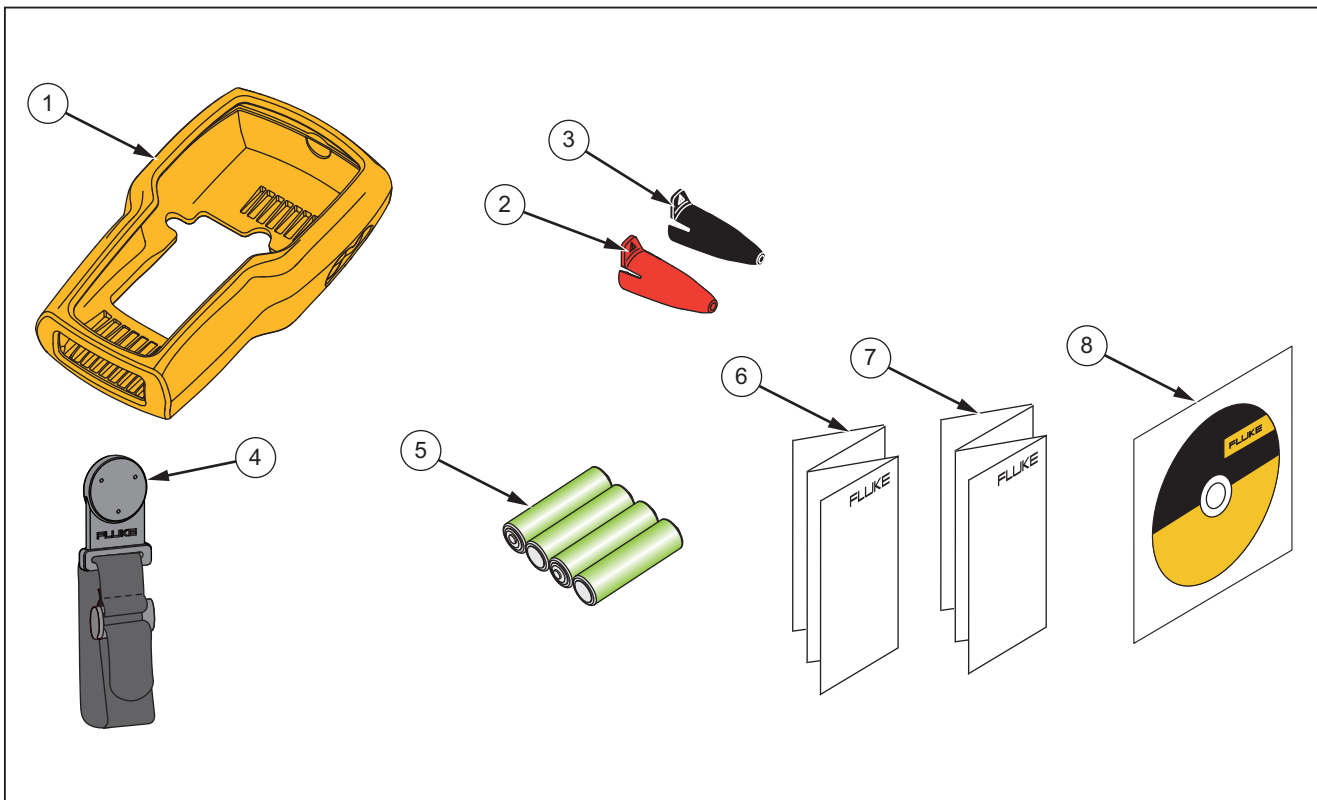
감전, 화재 또는 상해의 위험을 방지하려면 지정된 교체용 부품만 사용하십시오.

사용자가 교체할 수 있는 부품은 표 5 와 그림 10 에 나와 있습니다. 이러한 품목에 대한 자세한 정보는 Fluke 담당자에 문의하십시오. 본 설명서의 "Fluke 에 문의" 섹션을 참조하십시오.

표 5. 사용자 교체 가능한 부품 및 액세서리

| 항목 | 설명 | 부품 번호 |
|----|-------------------------|---------|
| ① | 노란색 케이스 | 4364505 |
| ② | TL7X 프로브 캡, 빨간색 | 3986579 |
| ③ | TL7X 프로브 캡, 검은색 | 3986568 |
| ④ | TPAK80-4-2002, 자석 스트랩 | 669952 |
| ④ | TPAK80-4-8001, 9 인치 스트랩 | 669960 |

| 항목 | 설명 | 부품 번호 |
|--|---|----------------------|
| ⑤ | AA 알카라인 배터리 | 376756 |
| ⑥ | 안전 시트 | 4354619 |
| ⑦ | 빠른 참조 안내서 | 4354571 |
| ⑧ | 사용자 설명서 CD | 4354580 |
| 표시되지 않음 | 렌즈 | 4364743 |
| 표시되지 않음 | Fluke-7XX-2020 디스플레이 모듈 | 4404450 |
| 표시되지 않음 | 키패드 | 4364568 |
| 표시되지 않음 | 미끄럼 방지 고무발 | 4364579 |
| 표시되지 않음 | 721 및 719Pro 용 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] |
| 표시되지 않음 | Fluke-720URTD, 719Pro 및 721 용 범용 RTD 어댑터(RTD 브레이크아웃 박스) | 4382695 |
| <p>[1] 해당 지역에서 구입할 수 있는 테스트 리드 및 앨리게이터 클립에 대한 자세한 정보는 www.fluke.com 을 참조하십시오.</p> | | |



hmq065.eps

그림 10. 사용자가 교체할 수 있는 부품 및 액세서리

사양

(다르게 명시되지 않은 경우 15 °C~35°C)

작업 환경

작동 온도-10 °C~+50 °C(14 °F~+122 °F)

보관

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

배터리 비장착 시-20 °C~+60 °C(-4 °F~+140 °F)

고도2000m

전력 요구 사항6V DC

배터리 AA 배터리4 개(알카라인)

배터리 사용 시간일반 사용 시35 시간 이상

전기 및 온도 측정(1 년)

| 기능 | 범위 | 분해능 | 정확도 |
|--|------------------------------|------------------|---|
| mA 측정 | 0~24mA | 0.001mA | 판독값의 ±0.015% ±0.002mA |
| V DC 측정 | 0~30V Dc | 0.001V | 판독값의 ±0.015% ±0.002V |
| *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 액세서리 사용 시 ±0.25 °C(±0.45 °F) |
| 루프 전원 공급 장치 | 24V | 해당 없음 | 24V 에서 24mA |
| *온도 측정 시 액세서리로 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) |
| EMI/RFI 준수..... | EN50082-1 및 EN55022: Class B |
| IP(Ingress Protection) | IP40 |
| 커넥터/포트 | |
| 압력..... | 2 개, NPT 의 1/8, 700P 시리즈 압력 모듈 |
| RTD..... | RTD 프로브 |
| 온도 영향(모든 기능)..... | 15 °C~35 °C 에서 모든 기능의 정확도에 영향을 미치지 않음 15 ±0.002% F.S./°C 추가°C to 35 °C |

| 1년 사양 | | 저압 센 C-35 | | | 고압 센서 | | |
|------------------|------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------|------------------------------------|----------------------|------------------|
| C 범위 밖의 온도의 경우 델 | 보정기 설명 | 센서 1 범위 | 센서 1 분해능 | 센서 1 정확도 | 센서 2 범위 | 센서 2 분해능 | 센서 2 정확도 |
| 721-1601 | 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% |
| 721-1603 | 16PSIG, 300PSIG | | | | -12psi~+300psi -0.83bar~20bar | 0.01psi 0.001bar | |
| 721-1605 | 16PSIG, 500PSIG | | | | -12psi~+500psi -0.83bar~34.5bar | 0.01psi 0.001bar | |
| 721-1610 | 16PSIG, 1000PSIG | | | | 0psi~+1000psi 0.00bar~69bar | 0.1psi 0.001bar | |
| 721-1615 | 16PSIG, 1500PSIG | | | | 0psi~+1500psi 0.00bar~103.4bar | 0.1psi 0.001bar | |
| 721-1630 | 16PSIG, 3000PSIG | | | | 0psi~+3000psi 0.00bar~200bar | 0.1psi 0.01bar | |
| 721-1650 | 16PSIG, 5000PSIG | | | | 0psi~+5000psi 0.00bar~345bar | 0.1psi 0.01bar | 풀 스케일의 0.035% |

| 1년 사양 | | 저압 센서 | | | 고압 센서 | | |
|----------|---------------------|------------------------------------|------------------------|------------------|------------------------------------|----------------------|------------------|
| 모델 | 보정기 설명 | 센서 1 범위 | 센서 1 분해능 | 센서 1 정확도 | 센서 2 범위 | 센서 2 분해능 | 센서 2 정확도 |
| 721-3601 | 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% |
| 721-3603 | 36PSIG, 300PSIG | | | | -12psi~+300psi -0.83bar~20bar | 0.01psi 0.001bar | |
| 721-3605 | 36PSIG, 500PSIG | | | | -12psi~+500psi -0.83bar~34.5bar | 0.01psi 0.001bar | |
| 721-3610 | 36PSIG, 1000PSIG | | | | 0psi~+1000psi 0.00bar~69bar | 0.1psi 0.001bar | |
| 721-3615 | 36PSIG, 1500PSIG | | | | 0psi~+1500psi 0.00bar~103.4bar | 0.1psi 0.01bar | |
| 721-3630 | 36PSIG, 3000PSIG | | | | 0psi~+3000psi 0.00bar~200bar | 0.1psi 0.01bar | |
| 721-3650 | 36PSIG, 5000PSIG | | | | 0psi~+5000psi 0.00bar~345bar | 0.1psi 0.01bar | 풀 스케일의 0.035% |

전자기 환경IEC 61326-1: 휴대용

전자기 호환성한국에서 사용 시에만 적용 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.

