FLUKE®

902 FC

HVAC True-rms Clamp Meter

사용 설명서

PN 4748982
December 2015, Rev. 1, 12/18 (Korean)
© 2015-2018 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 3 년 동안 재료와 제작상에 결함이 없음을 보증합니다. 이에는 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 접합성 등과 같은 기타 명시적 또는 묵시적 보증 사항은없습니다. 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

11/99

목차

제목	페이지
개요	1
Fluke 연락 방법	2
안전 정보	3
제품 설명	9
제품 사용	12
AC 및 DC 전압 측정	12
저항/연속성 측정	13
마이크로암페어 µA 측정	14
온도 측정	16
정전 용량 측정	18
AC 전류 측정	18
백라이트	20
MIN MAX 기록 모드	20
Display HOLD	21
자동 끄기	21
유지보수	22
제품 청소	22
배터리 교체	23
교체 부품	25
Fluke Connect	25
사양	26
전기적 사양	26
일반 사양	27

개요

Fluke 902 FC 는 배터리로 작동되는 휴대용 HVAC True-rms 클램프 미터(이하 "본 제품")로서 다음의 측정에 사용됩니다.

- AC 전류
- DC 전류 (입력 터미널의 플레임 로드 테스트를 위한 최대 200 µA)
- AC 전압 및 DC 전압
- 정전 용량
- 저항
- 연속성
- 섭씨(°C) 및 화씨(°F) 온도 모두

제품 내용물:

- AA 알카라인 배터리 2 개(설치됨)
- 사용 설명서
- 휴대용 소프트 케이스
- TL75 테스트 리드 (1 세트)
- 80BK 통합 온도 프로브 (본 프로브)
- Fluke Connect

Fluke 연락 방법

Fluke 연락처

- 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: +81-03-6714-3114
- 싱가포르: +65-6799-5566
- 전세계: +1-425-446-5500

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

제품을 등록하려면 http://register.fluke.com을 방문하십시오.

최신 설명서의 추가 자료를 열람, 인쇄 또는 다운로드하려면 http://us.fluke.com/usen/support/manuals를 방문하십시오.

안전 정보

경고는 사용자에게 위험한 상태 및 절차를 나타냅니다. **주의**는 테스트 중에 제품이나 장치가 손상될 수 있는 상태 및 절차를 나타냅니다.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- **모든 지침을 주의해서 읽으십시오.**
- **모든 안전 정보를 읽은 후에 제품을 사용하십시오.**
- **제품을 지정된 방식으로만 사용하십시오. 그렇지 않으면 제품과 함께 제공된 보호 장비가 제대로 기능하지 않을 수 있습니다.**
- **가연성 가스나 증기가 존재하는 환경 또는 눅눅하거나 습한 장소에서는 이 제품을 사용하지 마십시오.**
- **손상된 제품은 사용하지 마십시오.**
- **제품이 파손된 경우 제품을 사용하지 마십시오.**
- **제품이 비정상적으로 작동하는 경우 제품을 사용하지 마십시오.**
- **측정에 적합한 측정 범주 (CAT), 전압, 정격 암페어수 프로브, 테스트 리드 및 어댑터만 사용하십시오.**

- 제품, 프로브 또는 액세서리의 최저 정격 개별 구성품의 정격 측정 범주 (CAT) 를 초과하지 마십시오.
- 해당 지역 및 국가의 안전 규정을 준수하십시오. 위험한 활성 도체가 노출된 곳에서는 감전 및 화재로 인한 상해를 예방하기 위해 개인 보호 장비(인증 고무 장갑, 마스크 및 방염복)를 착용하십시오.
- 사용하기 전에 매번 제품을 점검하십시오. 클램프 하우징이나 출력 케이블 접지부에 금이 갔거나 없어진 플라스틱이 있는지 확인하십시오. 또한 느슨해지거나 약해진 부분이 있는지 확인하십시오. 측정턱 주위의 절연 상태를 세심하게 확인하십시오.
- 테스트 리드가 손상된 경우 사용하지 마십시오. 테스트 리드에 손상된 절연체가 있는지 검사하고 알려진 전압을 측정하십시오.
- **AC 30 V RMS, AC 42 V PK** 또는 **DC 60 V** 를 초과하는 전압은 만지지 마십시오.
- 테스트 리드가 입력 잭에 꽂혀 있을 때에는 전류를 측정하지 마십시오.
- 터미널 간 또는 각 터미널과 접지 간에 정격 전압 이상을 가하지 마십시오.
- 먼저 알려진 전압을 측정하여 제품이 올바르게 작동하는지 확인하십시오.

- 지정된 측정 범주, 전압 또는 정격 전류로 작업을 제한하십시오.
- 반드시 배터리 커버를 단단히 닫고 잠근 후에 제품을 작동시켜야 합니다.
- 배터리 커버를 열기 전에 프로브, 테스트 리드 및 액세서리를 모두 제거하십시오.
- 손가락은 항상 프로브의 손가락 보호대 뒤에 놓으십시오.
- 제품을 차단막 뒤에 놓으십시오.
- 잘못된 값이 측정되는 것을 방지하기 위해 배터리 부족 표시가 나타나면 배터리를 교체하십시오.
- 알 수 없는 전위를 측정할 때는 **HOLD**(고정) 기능을 사용하지 마십시오. **HOLD** (고정) 기능이 켜져 있으면 다른 전위를 측정할 때 디스플레이가 변경되지 않습니다.
- 저항, 연속성, 전기 용량 또는 다이오드 접합을 측정하기 전에 전원을 차단하고 모든 고전압 커패시터를 방전시키십시오.
- 제품을 청소하기 전에 입력 신호를 차단하십시오.
- 지정된 교체 부품만 사용하십시오.

- 배터리를 교체한 후에는 배터리 보관함의 보정 씰이 손상되지 않았는지 확인합니다. 손상된 경우 제품을 사용하기에 안전하지 않을 수 있습니다. **Fluke** 에 제품을 보내 씰을 교체받으십시오.
- 보호 캡을 설치하지 않은 상태로 **CAT III** 또는 **CAT IV** 환경에서 사용하지 마십시오. 보호 캡을 설치하면 프로브의 금속 노출부가 **4 mm** 미만으로 줄어듭니다. 이는 단락 회로에서 아크 플래시가 발생할 확률을 낮춥니다.
- 인증된 기술자에게 제품 수리를 의뢰하십시오.
- 배터리의 전해액이 새는 경우 사용하기 전에 제품을 수리하십시오.
- 장시간 제품을 사용하지 않거나 **50 °C** 보다 높은 온도에서 보관하는 경우 배터리를 분리하십시오. 그렇지 않을 경우 배터리 누수로 제품이 손상될 수 있습니다.

⚠주의

제품 또는 테스트 중인 장비의 손상을 피하려면:

- 측정 적용 시 올바른 잭, 기능 및 범위를 사용하십시오.
- 중성 세제에 적신 천을 사용하여 케이스 및 액세서리를 깨끗하게 닦으십시오. 용제나 연마제는 사용하지 마십시오.

표 1 에는 제품과 이 설명서에 사용된 기호가 나와 있습니다.

표 1. 기호

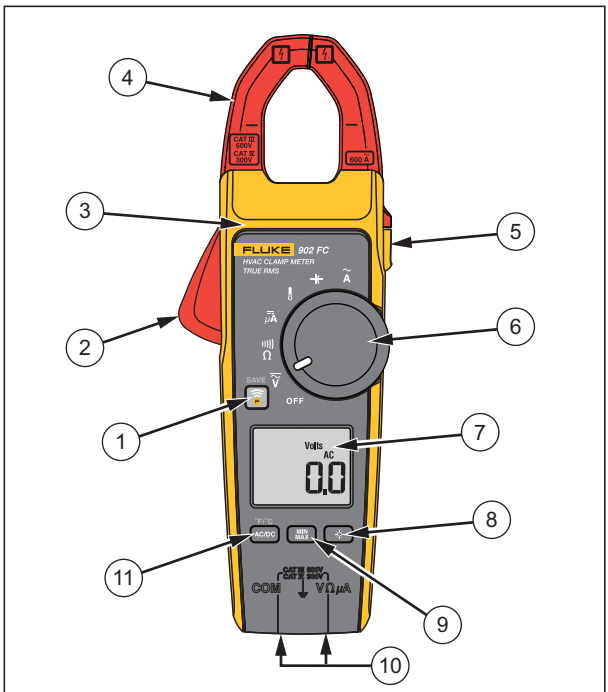
기호	설명
	사용자 문서 참고.
	경고. 위험.
	경고. 위험 전압. 감전 위험.
	절연 처리가 되지 않고 전류가 흐르는 위험한 도체 주변에서 사용하거나 분리할 수 있습니다.
~	AC (교류)
⎓	DC (직류)
≂	직류 및 교류 모두
⏚	접지
	배터리. 배터리 잔량이 부족하면 이 표시가 디스플레이에 나타납니다.
	이중 절연
CAT Ⅱ	측정 범주 Ⅱ는 저전압 전원 설치의 운용 지점(콘센트 및 유사한 지점)에 직접 연결된 회로 측정 및 테스트에 적용됩니다.

표 1. 기호(계속)

기호	설명
CAT Ⅲ	측정 범주 III 은 건물의 저전압 전원 설치의 배전부에 연결된 회로 측정 및 테스트에 적용됩니다.
CAT Ⅳ	측정 범주 IV 는 건물의 저전압 전원 설치의 전원에 연결된 회로 측정 및 테스트에 적용됩니다.
CE	유럽 연합 규정을 준수합니다.
	관련 오스트레일리아 EMC 표준을 준수합니다.
C US	북아메리카 안전 표준에 대한 CSA 그룹 인증.
	이 제품은 WEEE Directive 표시 요구 사항을 준수합니다. 부착된 레이블에 이 전기/전자 제품을 가정용 생활 폐기물로 처리해서는 안 된다고 명시되어 있습니다. 제품 분류: WEEE Directive Annex I 의 장비 유형에 따라 이 제품은 범주 9 "모니터링 및 제어 계측" 제품으로 분류됩니다. 이 제품은 분류되지 않은 폐기물로 처리하면 안 됩니다.

제품 설명

그림 **1** 및 표 **2** 에는 제품의 기능이 표시됩니다.



iad01.eps

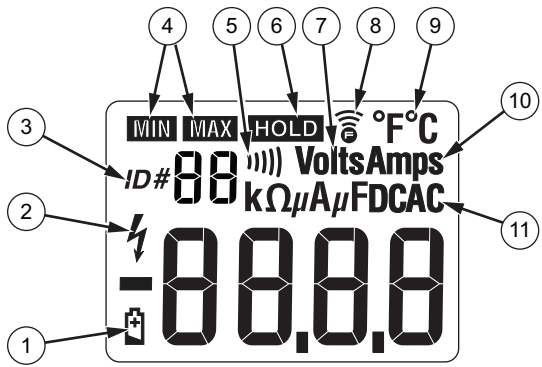
그림 1. 제품 기능

표 2. 제품 기능

항목	설명
①	Fluke Connect
②	측정턱 해제
③	차단막
④	측정턱
⑤	HOLD (고정) 버튼
⑥	로터리 스위치: **V̅̃** AC 전압 및 DC 전압 **Ω** 저항 및 연속성 **μA̅̃** DC 마이크로암페어 온도 화씨 온도/섭씨 온도 정전 용량 **Ã** AC 전류 **OFF** (꺼짐) 제품을 끕니다.
⑦	디스플레이
⑧	백라이트 버튼
⑨	**MIN MAX** 버튼
⑩	입력 단자
⑪	**AC/DC**, **°F/°C** 버튼

표 3 는 디스플레이의 항목을 표시합니다.

표 3. 디스플레이



iad06.eps

항목	설명
①	배터리가 부족하므로 교체해야 합니다
②	높은 전압이 있다는 것을 나타냅니다
③	ID 번호
④	최소 또는 최대 기록 모드를 나타냅니다

표 3. 디스플레이(계속)

항목	설명
⑤	신호음 발생기
⑥	Display Hold 가 활성 상태임
⑦	Volts
⑧	Fluke Connect 가 켜져 있음
⑨	온도 (화씨 또는 섭씨)
⑩	암페어
⑪	**Ω** 오옴 **μA** 마이크로암페어 **μF** 마이크로패럿 **DC** 직류 **AC** 교류

제품 사용

AC 및 DC 전압 측정

1. 테스트 리드를 본 제품에 삽입합니다.
2. 회전 스위치를 $\tilde{\mathbf{V}}$ 로 돌립니다.
3. AC/DC 를 눌러서 AC 또는 DC 전압을 선택합니다.

선택된 전압 모드가 디스플레이에 표시됩니다.

4. 프로브를 회로의 올바른 테스트 지점에 대고 전압을 측정합니다.

5. 디스플레이에서 측정된 전압을 읽습니다.

참고

측정된 전압이 30 V 이상인 경우 ϟ 가 디스플레이에 표시됩니다. 전압이 30 V 미만인 경우 ϟ 가 사라집니다.

저항/연속성 측정

⚠⚠ 경고

감전 및 상해로 이어질 수 있는 판독 오류를 방지하려면 측정하기 전에 회로를 차단하십시오.

저항 또는 연속성을 측정하는 방법

1. 테스트 리드를 본 제품에 삽입합니다.

2. 회전 스위치를 Ω 로 돌립니다.

3. 프로브를 회로의 원하는 테스트 지점에 닿게 한 다음 저항을 측정합니다.
4. 디스플레이에서 측정된 저항을 읽습니다.

참고

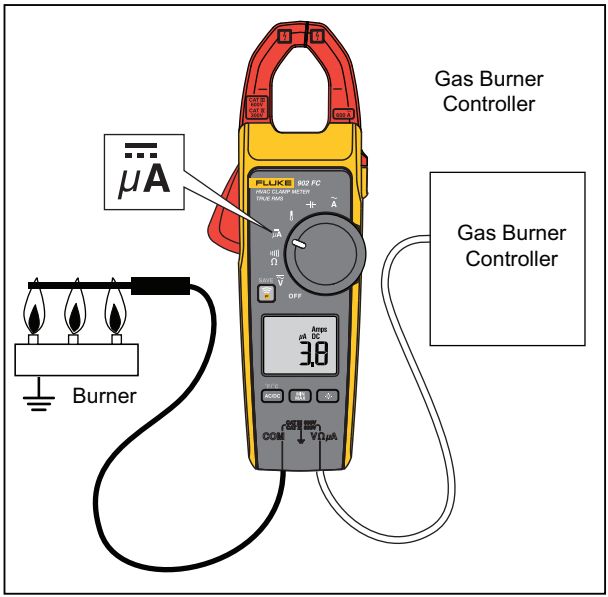
*저항이 **30 Ω** 미만이면 연속성 신호음이 울리면서 단락 상태임을 나타냅니다.*

마이크로암페어 µA 측정

본 제품의 µA DC (**µ̃A**) 기능은 주로 HVAC 플레임 로드 테스트를 위한 것입니다.

난방 시스템 플레임 로드(그림 2 참조)를 테스트하려면:

1. 난방 장치를 끕니다.
2. 가스 버너 컨트롤러와 플레임 로드 사이의 선을 찾아서 이 연결을 차단합니다.
3. 회전 스위치를 **µ̃A** 로 돌립니다.
4. 앨리게이터 클립을 사용하여 플레임 센서 프로브와 컨트롤 모듈 선 사이의 테스트 리드를 연결합니다.
5. 난방 장치를 켭니다.
6. 디스플레이에서 측정된 암페어를 읽습니다.
7. 목표값은 난방 장치 설명서를 참조합니다.



iad04.eps

그림 2. 플레임 로드 테스트

온도 측정

본 제품은 섭씨 (°C) 또는 화씨 (°F) 로 온도를 측정할 수 있습니다.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 개인 상해를 방지하려면 30 V AC RMS, 42 V AC PK 또는 60 V 를 초과하는 전압은 만지지 마십시오.

온도를 측정하려면(그림 3 참조):

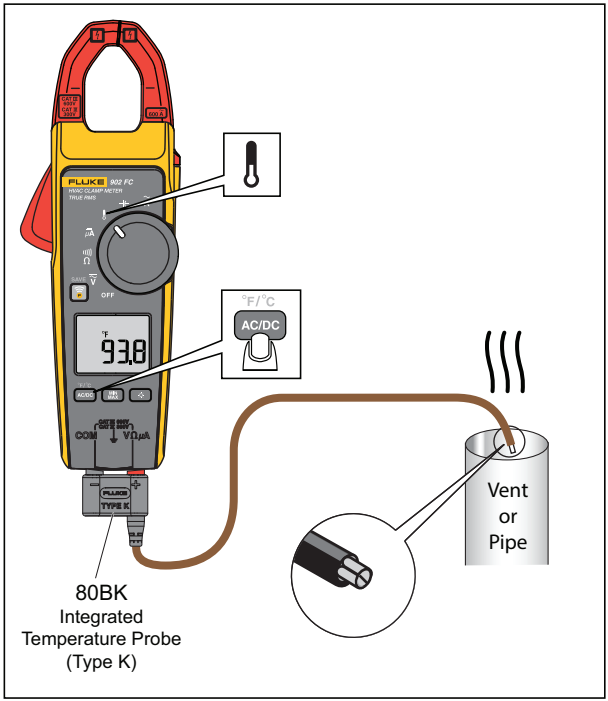
1. 프로브의 올바른 극성에 주의하여 본 프로브를 입력 잭에 연결합니다.
2. 회전 스위치를 🌡 로 돌립니다.
3. AC/DC 를 눌러 °C 또는 °F 를 선택합니다.

디스플레이에 선택된 온도 모드가 표시됩니다.

4. 본 프로브를 측정 위치에 놓습니다.
5. 디스플레이에서 측정된 온도를 읽습니다.

참고

지정된 사양에 부합하려면 본 제품 및 본 프로브의 플러그의 온도는 동일해야 합니다.



iad05.eps

그림 3. 온도 측정

정전 용량 측정

1. 회로의 전원을 끕니다.
2. 커패시터를 분리하고 방전시킵니다.
3. 회전 스위치를 ⊣⊢ 로 돌립니다.
4. 커패시터의 올바른 극성에 주의하여 측정합니다.

커패시터에 방전이 더 필요한 경우 커패시터가 방전되는 동안 **diSC** 가 표시됩니다.

AC 전류 측정

⚠⚠ 경고

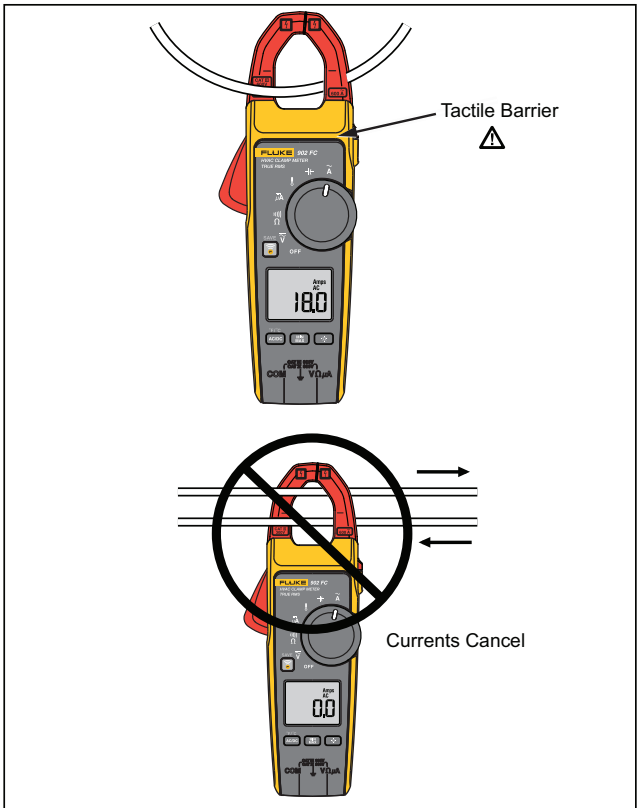
감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- **전류 측정을 하기 전에 테스트 리드를 제거합니다.**
- **본 제품의 경계선 바깥쪽을 잡지 마십시오 (그림 4 참조).**

1. 회전 스위치를 **Ã** 로 돌립니다.
2. 클램프에 있는 수평선 아래의 클램프 측정턱 내에서 선을 중앙에 둡니다(그림 4 참조).

참고

서로 다른 방향으로 이동하는 전류는 상쇄되기 때문에 한 번에 하나의 선을 측정하십시오(그림 4 참조).



iad03.eps

그림 4. 올바른 AC 전류 측정

백라이트

☼ 을 누르면 백라이트가 켜지고 꺼지는 동작을 반복합니다.
백라이트는 2 분 후 자동으로 꺼집니다.

백라이트가 자동으로 꺼지는 기능을 비활성화하려면:

1. AC/DC 를 눌러 본 제품을 켭니다.
2. ☼ 버튼을 누릅니다.

MIN MAX 기록 모드

MIN MAX 기록 모드에서는 최소 및 최대 입력 값을 포착합니다.
높거나 낮은 새 값이 검출되면 제품에서 경고음이 울립니다.

이 기능을 사용하려면:

1. 로터리 스위치를 원하는 측정 기능으로 돌립니다.
2. MIN MAX 을 눌러 MIN MAX 모드로 들어갑니다.

   MAX 및 MIN MAX 모드로 들어간 이후에 검출된 최고의 판독값이 디스플레이에 표시됩니다.
3. MIN MAX 를 눌러 최소(**MIN**) 및 현재 판독값 사이를 이동합니다.
4. 저장된 값을 지우지 않고 MIN MAX 기록을 멈추려면 HOLD 를 누릅니다. 디스플레이에 **HOLD** 가 표시됩니다.
5. MIN MAX 기록을 재개하려면 HOLD 를 다시 누르십시오.
6. MIN MAX 모드를 종료하고 저장된 판독값을 지우려면 MIN MAX 를 2 초 동안 누릅니다.

Display HOLD

Display HOLD 모드에서 본 제품의 디스플레이는 고정됩니다. 또한 본 제품은 4 초 주기로 신호음이 울리고 **HOLD** 가 깜박여서 사용자를 상기시킵니다.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 상해를 방지하려면 알 수 없는 전위를 측정할 때 HOLD (고정) 기능을 사용하지 마십시오. HOLD (고정) 기능이 켜져 있으면 다른 전위를 측정할 때 디스플레이가 변경되지 않습니다.

1. HOLD 을 누르면 Display HOLD 가 활성화됩니다.

   HOLD 가 디스플레이에 표시되고 판독값이 저장됩니다.

2. 종료하고 정상 작동으로 돌아가려면 HOLD 를 누릅니다.

자동 끄기

본 제품은 20 분 후 자동으로 꺼집니다. 본 제품을 다시 시작하려면 로터리 스위치를 **OFF** (꺼짐) 로 돌렸다가 다시 켭니다. 자동 끄기는 MIN MAX 모드에서 사용할 수 없습니다.

자동 끄기를 사용하지 않으려면:

1. AC/DC 를 눌러 본 제품을 켭니다.
2. **HOLD** 버튼을 누릅니다.

유지보수

⚠⚠ 경고

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- **인증된 기술자에게 제품 수리를 의뢰하십시오.**
- **지정된 교체 부품만 사용하십시오.**

제품 청소

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 개인 상해를 방지하기 위해 제품을 청소하기 전에 입력 신호를 차단하십시오.

⚠주의

제품의 손상을 방지하려면 제품의 청소 시 방향족 탄화수소 또는 염소계 용제를 사용하지 마십시오. 이러한 용액은 제품에 사용된 플라스틱과 반응합니다.

기기 케이스는 젖은 천에 중성 세제를 묻혀서 닦으십시오.

배터리 교체

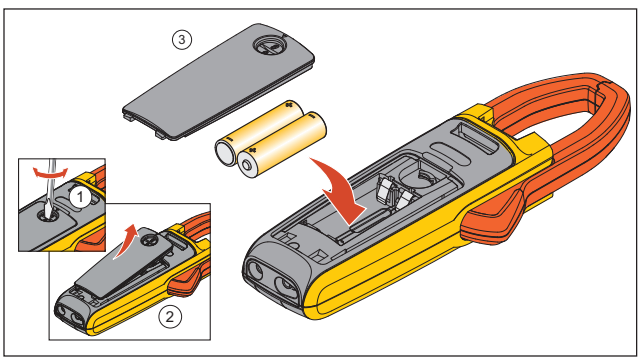
⚠⚠ 경고

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- 배터리 커버를 열기 전에 프로브, 테스트 리드 및 액세서리를 모두 제거하십시오.
- 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.
- 반드시 배터리 커버를 단단히 닫고 잠근 후에 제품을 작동시켜야 합니다.
- 배터리를 교체한 후에는 배터리 보관함의 보정 씰이 손상되지 않았는지 확인합니다. 손상된 경우 제품을 사용하기에 안전하지 않을 수 있습니다. **Fluke** 에 제품을 보내 씰을 교체받으십시오.
- 배터리의 전해액이 새는 경우 사용하기 전에 제품을 수리하십시오.

배터리를 교체하려면(그림 5 참조):

1. 로터리 스위치를 끕니다 **OFF**.
2. 테스트 리드선을 단자에서 제거합니다.
3. 배터리 도어 조임장치를 풀고 케이스 하단의 도어를 제거합니다.
4. 배터리를 제거합니다.
5. 배터리를 새 AA 배터리 두 개로 교체합니다.
6. 배터리 도어를 케이스 하단에 다시 끼우고 조임장치를 조입니다.



iad12.eps

그림 5. 배터리 교체

교체 부품

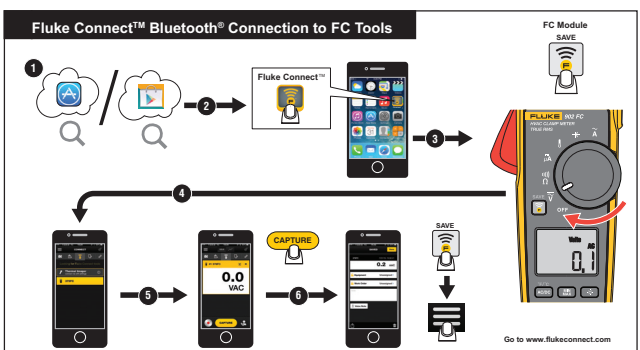
표 4 에서는 교체 부품 목록을 보여 줍니다.

표 4. 교체 부품

항목	수량	부품 번호
배터리, AA 1.5 V	2	376756
배터리 도어	1	4696918
TL75 테스트 리드 세트	1	4306653
80BK 열전쌍 세트, K-형	1	1997234
소프트케이스	1	1997276

Fluke Connect

그림 6 에서는 본 제품에 Fluke Connect 를 사용하는 방법을 보여 줍니다.



flukeconnect.eps

그림 6. Fluke Connect 작동

사양

전기적 사양

기능	범위	분해능	정확도
전압 DC	600 V	0.1 V	1.0 % ±5 카운트
전압 AC (True-rms)	600 V	0.1 V	1.5 % ±5 카운트 (45 Hz ~ 400 Hz)
전류 AC (True-rms)	600 A	0.1 A	2.0 % ±5 카운트 (45 Hz ~ 65 Hz) 2.5 % ±5 카운트, (65 Hz ~ 400 Hz) 최대 파고율(50 Hz/60 Hz) 3 (180 A 에서) 2.5 (220 A 에서) 1.42 (600 A 에서) 참고: 2 % 추가(C.F.)가 >2
전류 DC	200 µA	0.1 µA	1.0 % ±5 카운트
저항	600 Ω 6000 Ω 60 kΩ	0.1 Ω 1 Ω 0.01 kΩ	1.0 % ±5 카운트
연속성	<30 Ω	--	--
온도	-40 °C ~ 400 °C	0.1 °C	1.0 % ±8 카운트
정전 용량	100 µF 1000 µF	0.1 µF 1 µF	1.0 % ±4 카운트

일반 사양

작동시 온도	-10 °C ~ +50 °C
보관 온도	-30 °C ~ +60 °C, (배터리 제외)
작동 시 습도	비응축 (<10 °C) ≤90 % RH (10 °C ~ 30 °C) ≤75 % RH (30 °C ~ 40 °C) ≤45 % RH (40 °C ~ 50 °C)
작동 시 고도	해발 2000 m 이상
보관 시 고도	해발 12,000 m 이상
IP 정격	IEC 60529: IP30
무선 주파수 인증	FCC ID:T68-FBLE IC:6627A-FBLE
무선 라디오 주파수 범위	2412 MHz ~ 2483.5 MHz
온도 계수	0.1 x (지정된 정확도) / °C (<18 °C 또는 >28 °C)
크기(높이 x 너비 x 길이)	(230 x 83.7 x 45.4) mm (9.1 x 3.3 x 1.8) 인치
중량	0.84 lb (382 g)
안전	IEC 61010-1, 오염도 2 IEC 61010-2-032: CAT III 600V / CAT IV 300V IEC 61010-2-033: CAT III 600V / CAT IV 300V

전력 요구 사항	AA 배터리 2 개, IEC LR6
전자기파 적합성(EMC)	
국제	IEC 61326-1: 휴대용 전자기 환경; IEC 61326-2-2; CISPR 11: 그룹 1, Class A
그룹 1: 장비는 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. 장비에는 방사성 장해 및 전도로 인해 기타 환경에서 전자기 호환성을 확인하는 데 있어 잠재적인 문제가 있을 수 있습니다. 이 장비를 테스트 대상에 연결하면 CISPR 11 에서 요구하는 레벨을 초과하는 방사가 발생할 수 있습니다.	