FLUKE®

1630-2/1630-2 FC

Earth Ground Clamp

사용자 설명서

February 2017 Rev. 1, 4/26 (Korean)
©2017-2026 Fluke Corporation. All rights reserved.
Specifications are subject to change without notification.
All product names are trademarks of their respective companies.

제한적 품질 보증 및 배상 책임의 제한

모든 Fluke 제품은 정상적으로 사용하고 정비하는 한 , 재료와 제작상에 하자가 없음을 보증합니다 . 품질 보증 기간은 선적일로부터 1 년입니다 . 부품 , 제품 수리 및 서비스는 90 일 동안 보증됩니다 . 이 보증은 원 구매자 또는 공인 Fluke 판매점의 최종 고객에게만 적용되며 , 퓨즈 , 일회용 배터리 또는 오용 , 개조 , 부주의한 취급 , 오염 , 사고 또는 비정상 상태에서의 작동 및 취급에 기인한 손상은 포함되지 않습니다 . Fluke 는 90 일 동안 소프트웨어가 기능적 사양에 따라 작동할 것과 결함없는 매체에 올바로 기록되었음을 보증합니다 . Fluke 는 소프트웨어가 오류나 중단 없이 작동할 것을 보증하지 않습니다 .

공인 Fluke 판매점은 최종 고객에 한해 신제품에 대해 이 보증을 제공할 수 있지만 그 외의 어떤 보증도 Fluke 를 대신하여 추가로 제공할 수 없습니다 . Fluke 의 공인 판매처에서 제품을 구입했거나 합당한 국제 가격을 지불한 경우에만 품질 보증 지원을 받을 수 있습니다 . Fluke 는 제품을 구입한 국가가 아닌 다른 국가에서 서비스를 요청할 경우 구매자에게 수리 / 교체 부품 수입 비용을 청구할 권리를 보유합니다 .

Fluke 의 품질 보증 책임은 보증 기간 내에 Fluke 서비스 센터에 반환된 결함 있는 제품에 한해 Fluke 의 결정에 따라 구입가 환불 , 무상 수리 또는 결함 제품 대체에 한정됩니다 .

품질 보증 서비스를 받으려면 가까운 Fluke 서비스 센터에 문의하여 인증 정보를 받은 다음 , 문제점에 대한 설명과 함께 해당 서비스 센터로 제품을 보내시기 바랍니다 . 이 때 우송료 및 보험료를 사용자가 선불 (도착항 본선 인도) 해야 합니다 . Fluke 는 운송 시 발생하는 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다 . 보증 수리가 끝난 제품은 운송료 발신자 부담으로 (도착항 본선 인도) 구매자에게 반송됩니다 . 제품에 지정된 정격 전압을 준수하지 않아서 생긴 과압 고장이나 정상적인 기계 부품의 마모로 인해 생긴 고장을 포함해서 부주의한 취급 , 오용 , 오염 , 개조 , 사고 또는 부적절한 상태에서의 작동이나 취급으로 인해 고장이 발생했다고 Fluke 가 판단한 경우 Fluke 는 수리비 견적을 내서 고객의 허가를 받은 후 작업을 시작합니다 . 수리 후 , 제품은 구매자에게 반송될 것이며 수리 비용과 반환 운송료 (FOB 발송지) 는 구매자에게 청구될 것입니다 .

본 보증서는 구매자의 독점적이고 유일한 구제 수단이며 다른 모든 보증과 특정 목적에의 적합성과 같은 여타의 명시적 , 암시적 보증을 대신합니다 . Fluke 는 데이터 손실을 포함한 특별한 , 간접적 , 부수적 또는 결과적인 손상이나 손실에 대해서는 그것이 어떠한 원인이나 이론에 기인하여 발생하였든 책임을 지지 않습니다 .

암시된 보증 또는 우발적 또는 결과적인 손상을 제외 또는 제한하는 것을 금지하는 일부 주나 국가에서는 이러한 배상 책임의 제한이 적용되지 않을 수도 있습니다 . 만일 본 보증서의 일부 조항이 관할 사법 기관의 의사 결정권자나 법원에 의해 무효 또는 시행 불가능하게 되었다 해도 그 외 규정의 유효성 또는 시행성에는 영향을 미치지 않습니다 .

Fluke Corporation
6920 Seaway Blvd.
Everett, WA 98203
U.S.A.

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

11/99

목차

제목 페이지

개요 1
Fluke 연락처 1
안전 정보 2
시작 전 점검사항 2
  전원 켜기/끄기 2
  자체 교정 3
  디스플레이 기능 및 컨트롤 4
설정 6
  로깅 간격 6
  경보 임계값 7
  시간/시계 8
  클램프 설정 8
    백라이트 자동 끄기 8
    전원 자동 끄기 9
    펌웨어 버전 9
클램프 사용 방법 10
  접지 저항 측정 10
  AC 누설 전류 측정 13

측정값 로깅 14
보류 14
필터 14
Fluke Connect Wireless System 15
무선 주파수 데이터 15
Fluke Connect® 앱 15
메모리 17
메모리 보기 17
메모리 지우기 17
유지보수 18
클램프 관리 18
배터리 교체 18
제품 폐기 19
부품 및 액세서리 19
전기적 사양 24
일반 사양 24
접지 루프 저항 25
AC 누설 전류 mA 25

개요

Fluke 1630-2/1630-2 FC Earth Ground Clamp(이하 제품 또는 클램프) 는 휴대용 배터리 작동식 클램프로서 보조 접지 로드 없이 접지 저항을 측정하고 AC 누설 전류를 측정합니다. 이 클램프는 테스트 중에 접지를 분리하지 않는 다중 접지 시스템에 사용됩니다 .

이 클램프는 다음과 같은 응용 분야를 지원합니다 .

- 고압 송전탑, 건물, 휴대전화 기지국, RF 송신기의 접지 저항 및 AC 누설 전류 테스트
- 피뢰설비 검사

1630-2 FC 는 Fluke Connect® Wireless System 을 지원합니다 (일부 지역에서는 제공되지 않을 수도 있음). Fluke Connect 는 스마트폰이나 태블릿에 설치된 앱을 사용하여 클램프에 무선으로 연결하는 시스템입니다 . 앱은 스마트폰이나 태블릿 화면에 접지 저항 측정값을 표시합니다 . 사용자는 Fluke Connect® Cloud 저장소에 측정값과 이미지를 저장하여 팀과 공유할 수 있습니다 . 자세한 내용은 *Fluke Connect Wireless System*15 페이지의 섹션을 참조하십시오 .

배송 시 포함 품목 :

- 1630-2 또는 1630-2 FC Earth Ground Clamp
- AA 알카라인 배터리 , IEC LR6(4 개 , 설치되어 있음)
- 저항 테스트 / 점검 루프
- 안전 정보 및 빠른 참조 안내서 (www.fluke.com 에서 *1630-2/1630-2 FC 사용자 설명서* 다운로드)
- 운반용 케이스

Fluke 연락처

Fluke Corporation 은 전 세계에서 사업을 운영하고 있습니다 . 지역 연락처 정보는 www.fluke.com 웹 사이트에서 확인할 수 있습니다 .

제품을 등록하거나 , 최신 설명서 또는 설명서의 추가 자료를 열람 , 인쇄 또는 다운로드하려면 www.fluke.com/productinfo 웹사이트를 방문하십시오 .

안전 정보

일반 안전 정보는 제품과 함께 배송되는 인쇄된 안전 정보 문서와 www.fluke.com 에 있습니다 . 해당하는 경우 구체적인 안전 정보가 나열됩니다 .

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

시작 전 점검사항

이 섹션에서는 클램프 사용 전에 알아두어야 할 정보에 대해 설명합니다 .

⚠⚠ 경고

감전 , 화재 및 상해를 방지하려면 :

- **최적의 판독값을 위해 도체가 측정턱의 정렬 표시 사이에 배치되도록 하십시오 .**
- **측정턱이 도체와 수직이 되도록 하십시오 .**
- **알 수 없는 전위를 측정할 때는 HOLD(고정) 기능을 사용하지 마십시오 . HOLD (고정) 기능이 켜져 있으면 다른 전위를 측정할 때 디스플레이가 변경되지 않습니다 .**
- **배터리 부족 표시기가 나타나면 즉시 배터리를 교체하십시오 .**

전원 켜기 / 끄기

클램프에는 전원 켜기 / 끄기 버튼이 있습니다 .

1. ⏻ 버튼을 2 초 넘게 눌러 클램프를 켭니다 .
2. ⏻ 버튼을 2 초 이상 누르면 클램프가 꺼집니다 .

자동 전원 끄기가 설정되어 있는 경우 20 분 동안 사용하지 않으면 클램프가 꺼집니다 . 이러한 기능을 설정하는 방법에 대한 자세한 내용은 *전원 자동 끄기*/ 9 페이지의 섹션을 참조하십시오 .

자체 교정

클램프를 켜면 정확도를 높이기 위해 자체 교정이 수행됩니다 .

자체 교정을 시작하는 방법 :

1. 클램프 측정턱을 열고 검사합니다 . 표면이 서로 잘 맞고 깨끗한지 확인합니다 .
2. 클램프를 닫습니다 .
3. 자체 교정 중에는 클램프를 도체에 부착하거나 측정턱을 열지 마십시오 .
4. ⏻ 버튼을 눌러 클램프를 켭니다 . 디스플레이에 자체 교정 화면이 표시됩니다 . 그림 1 을 참조하십시오 .



그림 1. 자체 교정 화면

5. 측정을 수행하기 전에 자체 교정이 완료될 때까지 5 초 동안 기다립니다 .

자체 교정이 정상적으로 완료되면 디스플레이에 저항 측정 화면이 표시되고 바로 사용할 수 있습니다 .

자체 교정에 실패하면 디스플레이에 저항 측정 모드의 교정 오류 화면이 표시됩니다 . 그림 2 를 참조하십시오 .

계속하려면 클램프를 끄고 자체 교정을 반복합니다 . 오류가 계속되면 ***Fluke*** *연락처* 1 페이지의 항목을 참조하십시오 .

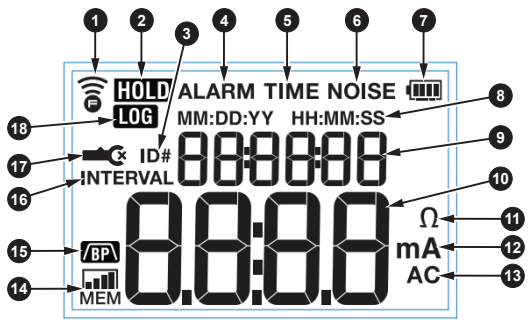


그림 2. 교정 오류 화면

디스플레이 기능 및 컨트롤

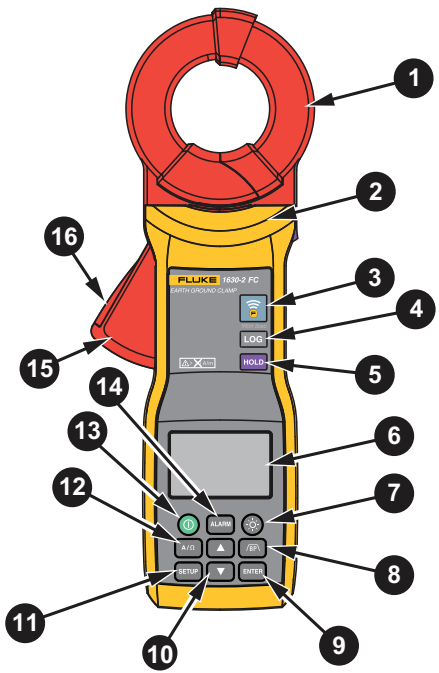
디스플레이 기능과 버튼 컨트롤에 대한 내용은 표 1 및 표 2 을 참조하십시오 .

표 1. 디스플레이 기능



항목	설명	항목	설명
1	Fluke Connect®	10	측정값 또는 사용자 지정 설정
2	보류	11	저항 기능
3	ID#	12	전류 (mA 또는 A 단위)
4	경보	13	전류가 AC 임
5	설정 시간	14	사용 중인 메모리
6	접지 전극 / 로드의 잡음 표시기	15	필터 켜짐 (대역폭 : 40Hz ~ 70Hz)
7	배터리	16	로깅 간격 설정
8	날짜 / 시간 형식	17	측정턱 열림
9	날짜 / 시간 /ID 번호	18	설정 또는 로그 탐색

표 2. 컨트롤



항목	설명
1	측정턱
2	차단막
3	Fluke Connect®(무선) 켜기 / 끄기
4	측정값 기록
5	표시된 값 보류
6	LCD
7	백라이트
8	필터 켜기 / 끄기
9	입력
10	값 증가 / 감소
11	클램프 설정 변경
12	측정 유형 선택
13	전원 켜기 / 끄기
14	경보
15	측정턱 트리거
16	측정턱 트리거 잠금

설정

SETUP 버튼을 눌러 다음 설정을 변경합니다 .

- 로깅 간격
- 경보 임계값
- 시간
- 클램프 설정

로깅 간격

데이터 로깅 시간 간격은 두 측정 사이의 시간을 말합니다 .

로깅 간격을 설정하는 방법 :

1. 디스플레이에 **LOG INTERVAL**(로깅 간격) 이 표시될 때까지 SETUP 버튼을 누릅니다 . 그림 3 을 참조하십시오 .

   간격은 분 : 초 형식으로 표시되며 00:00 ~ 59:59 사이에서 조절할 수 있습니다 .

2. ENTER 버튼을 누르면 변경 모드가 활성화됩니다 . 숫자가 깜박이기 시작합니다 .
3. ▲ / ▼ 버튼을 눌러 간격을 1 초 단위로 증가 / 감소시킬 수 있습니다 .
4. 값을 선택한 다음 숫자가 깜박거리지 않을 때까지 ENTER 버튼을 누릅니다 .
5. A/Ω 버튼을 눌러 측정 모드로 돌아갑니다 .



그림 3. 로깅 간격

경보 임계값

경보 모드에서 측정값이 설정된 임계값을 벗어나면 디스플레이에 **ALARM**(경보) 이 표시되고 신호음이 울립니다 . 클램프는 판독값을 상한값 및 하한값과 비교합니다 . 판독값이 상한값보다 높은 경우 클램프에서 신호음이 울리고 디스플레이에 **HI--** 가 표시됩니다 . 판독값이 하한값보다 낮은 경우 클램프에서 신호음이 울리고 디스플레이에 **LO--** 가 표시됩니다 .

경보 임계값을 설정하는 방법 :

1. 디스플레이에 **ALARM**(경보) 이 표시될 때까지 SETUP 버튼을 누릅니다 . 그림 **4** 를 참조하십시오 .
2. ENTER 버튼을 눌러 유형을 **Amps HI**, **Amps LO**, **Ohms LO** 또는 **Ohms HI** 로 설정합니다 .
3. ▲ / ▼ 버튼을 눌러 값을 증가 / 감소시킬 수 있습니다 .
4. ENTER 버튼을 눌러 현재 입력을 확인하고 다음 설정으로 이동합니다 .
5. A/Ω 버튼을 눌러 측정 모드로 돌아갑니다 .

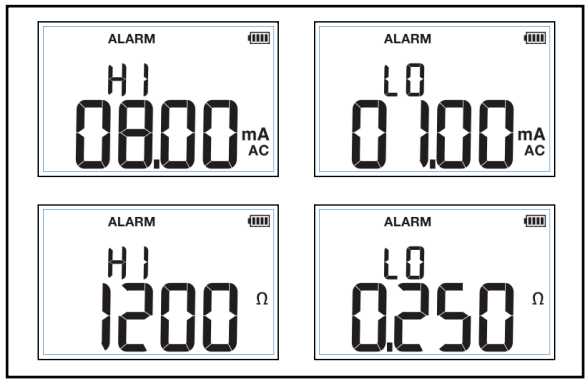


그림 4. 경보 기능

시간 / 시계

클램프에는 로깅된 데이터의 타임 스탬프로 사용되는 시간 설정이 있습니다 .

시간 설정을 확인 또는 조정하는 방법 :

1. 디스플레이에 **TIME**(시간) 이 표시될 때까지 SETUP 버튼을 누릅니다 . 그림 5 을 참조하십시오 .
2. 변경하려는 숫자가 깜박거리기 시작할 때까지 ENTER 버튼을 누릅니다 .
3. ▲ / ▼ 버튼을 눌러 깜박이는 값을 증가 / 감소시킬 수 있습니다 .
4. 값을 선택한 다음 숫자가 깜박거리지 않을 때까지 ENTER 버튼을 누릅니다 .
5. A/Ω 버튼을 눌러 측정 모드로 돌아갑니다 .

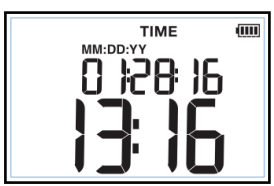


그림 5. 시간 설정

클램프 설정

클램프에는 다음과 같은 하위 기능을 위한 설정 메뉴가 있습니다 .

- 백라이트 자동 끄기
- 전원 자동 끄기
- 펌웨어 버전

백라이트 자동 끄기

디스플레이 백라이트는 어두운 환경에서 화면이 잘 보이도록 해줍니다 . 배터리 전원을 아끼려면 백라이트를 끄십시오 .

백라이트 옵션을 변경하는 방법 :

1. 디스플레이에 **bL:** 이 표시될 때까지 SETUP 버튼을 누릅니다 . 그림 6 를 참조하십시오 .
2. ▲ / ▼ 버튼을 누르면 설정을 켜거나 끄도록 전환할 수 있습니다 .

   디스플레이가 현재 설정을 표시하도록 업데이트됩니다 .

   - On(켜기): 백라이트가 2 분 후 자동으로 꺼집니다 .
   - Off(끄기): 백라이트가 꺼지지 않습니다 .

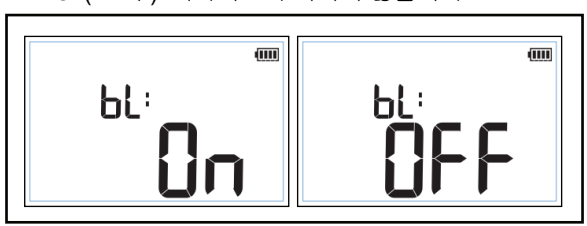


그림 6. 백라이트 설정

3. ENTER 버튼을 눌러 현재 입력을 확인하고 다음 설정으로 이동합니다 .
4. A/Ω 버튼을 눌러 측정 모드로 돌아갑니다 .

전원 자동 끄기

배터리 전원을 절약하기 위해 클램프를 20 분간 사용하지 않을 때 전원이 자동으로 꺼지도록 설정할 수 있습니다 .

자동 끄기 옵션을 변경하는 방법 :

1. 디스플레이에 **bL:** 이 표시될 때까지 SETUP 버튼을 누릅니다 .
2. 디스플레이에 **AP:** 가 표시될 때까지 ENTER 버튼을 누릅니다 . 그림 7 를 참조하십시오 .
3. ▲ / ▼ 버튼을 누르면 설정을 켜거나 끄도록 전환할 수 있습니다 .

   디스플레이가 현재 설정을 표시하도록 업데이트됩니다 .

   - On(켜기): 클램프가 20 분 후 자동으로 꺼집니다 .
   - Off(끄기): 클램프가 꺼지지 않습니다 .

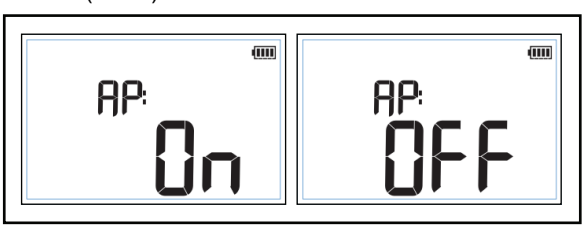


그림 7. 자동 전원 끄기 설정

4. ENTER 버튼을 눌러 현재 입력을 확인하고 다음 설정으로 이동합니다 .
5. A/Ω 버튼을 눌러 측정 모드로 돌아갑니다 .

펌웨어 버전

클램프의 펌웨어 버전을 확인하는 방법 :

1. 디스플레이에 **bL:** 이 표시될 때까지 SETUP 버튼을 누릅니다 .
2. 디스플레이에 **uEr:** 과 버전 번호가 표시될 때까지 ENTER 버튼을 누릅니다 . 그림 8 을 참조하십시오 .



그림 8. 펌웨어 버전

3. A/Ω 버튼을 눌러 측정 모드로 돌아갑니다 .

클램프 사용 방법

이 섹션은 접지 저항 테스트 , AC 누설 전류 측정 , Fluke Connect® Wireless System 을 위해 클램프를 설정하는 방법에 대해 설명합니다 .

클램프에는 트리거에 대한 트리거 잠금 기능이 있습니다 . 측정턱을 열려면 측정턱 트리거 잠금과 트리거를 함께 누릅니다 .

접지 저항 측정

클램프는 테스트 중에 시스템에 전압을 발생시켜 시스템에서 유도된 전류를 측정합니다 . 클램프는 옴의 법칙 (R=U/I) 을 사용하여 저항 측정값을 자동으로 계산합니다 .

접지 저항 측정 전에 클램프를 점검하는 방법 :

1. 표준 루프 저항에 측정턱을 배치합니다 . 그림 9 을 참조하십시오 .

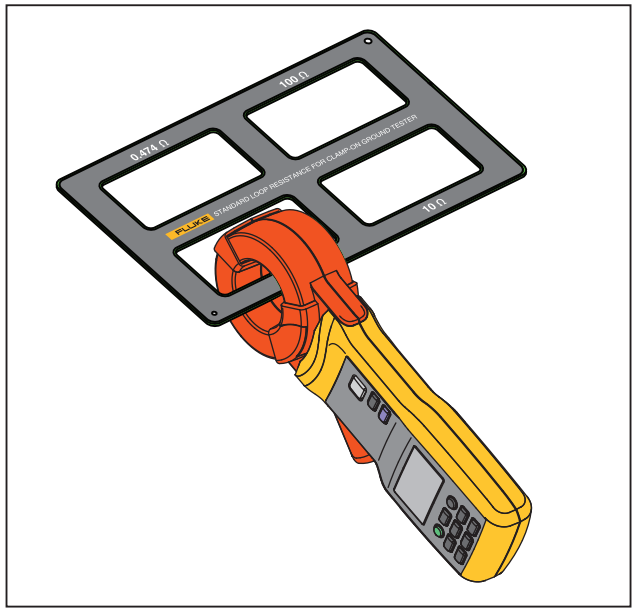


그림 9. 표준 루프 저항

2. 표 3 를 참고하여 판독값이 사양 내에 있는지 확인합니다 .
   - 판독값이 사양 내에 있지 않은 경우 측정턱의 헤드를 청소하고 1 단계와 2 단계를 반복합니다 .
   - 판독값이 사양 내에 있는 경우 표준 루프 저항에서 측정턱을 제거합니다 . 이제 클램프로 접지 저항을 측정할 수 있습니다 .

표 3. 디스플레이 판독값 사양

입력 (Ω)	최소	최대
0.474	0.417	0.531
0.500	0.443	0.558
10.00	9.75	10.25
100.0	98.0	102.0

접지 저항을 측정하는 방법 :

1. 측정턱을 열고 측정턱에 먼지 , 오염 또는 이물질이 없는지 확인합니다 .
2. 클램프를 켭니다 .
3. A/Ω 버튼을 눌러 Ω 기능을 선택합니다 .
4. 클램프를 측정할 전극이나 접지 로드에 부착합니다 .
5. 디스플레이에서 R_g 값 (접지 저항) 을 읽습니다 . 그림 10 에 접지 저항 측정 원리가 설명되어 있습니다 .

참고

- *접지 로드에서 3A 를 초과하는 전류가 감지되면 디스플레이에 NOISE 가 표시되고 클램프에서 신호음이 울립니다. 잡음이 있으면 클램프의 판독값이 유효하지 않습니다.*
- *측정 중에 측정턱 어셈블리가 열리면 디스플레이에 가 표시됩니다.*

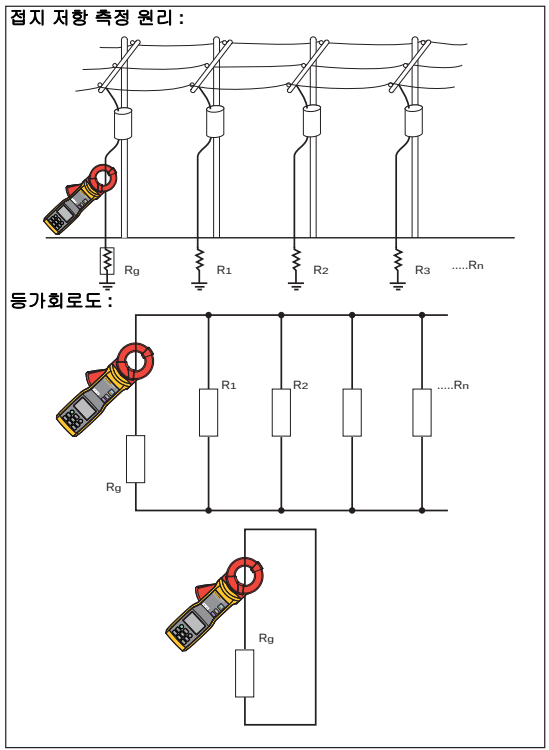


그림 10. 접지 저항 측정 원리

AC 누설 전류 측정

전자 유도 원리에 따라 클램프는 금속 코어와 코일이 감긴 고리 모양의 변류기를 장착하고 있습니다 . 변류기는 테스트 도중에 도체로 흐르는 전류나 전류의 벡터 합계로 만들어지는 자기장을 감지합니다 . 그런 다음 변류기는 도체에 흐르는 전류에 비례하는 전류를 생성합니다 .

AC 누설 전류 측정 테스트를 수행하는 방법 :

1. 측정턱을 열고 측정턱에 먼지 , 오염 또는 이물질이 없는지 확인합니다 .
2. 클램프를 켭니다 .
3. A/Ω 버튼을 눌러 **A** 기능을 선택합니다 .
4. 클램프를 측정할 전극 , 도체 또는 접지 로드에 부착합니다 . 그림 11 에 AC 누설 전류 측정을 위한 여러 가지 연결 유형이 나와 있습니다 .
5. 디스플레이에서 누설 전류의 값을 읽습니다 .

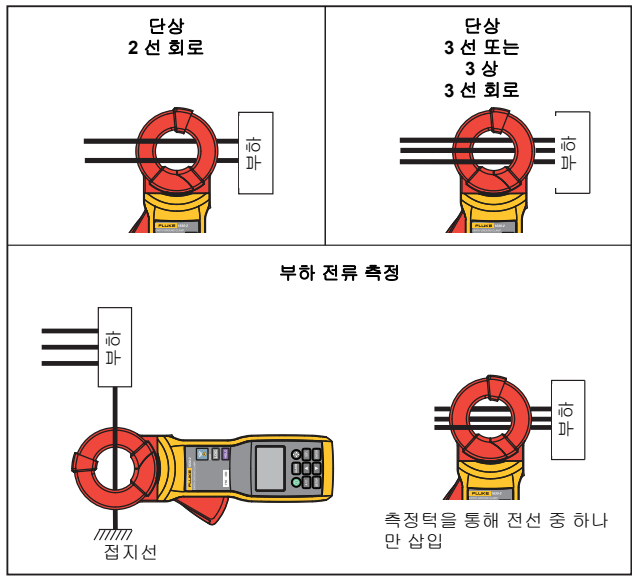


그림 11. AC 누설 전류 측정

측정값 로깅

클램프는 설정된 로깅 간격으로 장기간 데이터를 기록하여 2,000 개 이상의 측정값을 메모리에 저장합니다 .

측정값 로깅을 시작하려면 LOG 버튼을 누릅니다 . 디스플레이에 MEM 이 표시되면서 측정값 로깅이 진행 중임을 나타냅니다 . 그림 12 을 참조하십시오 .



그림 12. 측정값 로깅

측정값은 지정한 샘플링 간격으로 기록됩니다 . 자세한 내용은 *로깅 간격* 6 페이지의 섹션을 참조하십시오 .

로깅은 다음과 같은 경우에 중단됩니다 .

- 클램프 메모리가 가득 찼을 때
- 클램프의 배터리가 부족할 때
- LOG 버튼을 다시 눌렀을 때

참고

샘플링 간격이 0 초로 설정되면 1 개 데이터 지점만 기록됩니다 . 다음 데이터 지점을 기록하려면 LOG 버튼을 다시 누릅니다 . 1 초간 메모리 위치도 표시됩니다 .

보류

HOLD 버튼을 누르면 디스플레이의 측정값이 보류됩니다 .

HOLD 버튼을 다시 누르면 측정을 계속합니다 .

필터

BP 버튼을 누르면 누설 전류 측정 모드에서 필터가 껴짐 또는 꺼짐으로 전환됩니다 . 디스플레이에 BP 가 표시되면 클램프가 고조파에서 50/60Hz 의 기본 주파수를 분리합니다 .

Fluke Connect Wireless System

1630-2 FC 는 Fluke Connect® Wireless System 을 지원합니다 (일부 지역에서는 제공되지 않을 수도 있음). Fluke Connect® 는 저전력 802.15.4 무선 라디오 기술을 사용하여 클램프와 스마트폰 / 태블릿 앱을 연결합니다 . 무선 라디오는 미터 측정에 간섭을 일으키지 않습니다 .

앱을 통해 스마트폰 또는 태블릿 디스플레이에 연결된 클램프의 측정값을 확인하고 , FlukeCloud ™ 저장소에 측정값을 저장하며 , 팀과 정보를 공유할 수 있습니다 .

무선 주파수 데이터

참고

Fluke Corporation 의 명시적인 승인 없이 무선 라디오를 변경하거나 개조하면 장비를 작동할 수 있는 사용자의 권한이 무효가 될 수 있습니다 .

무선 주파수 데이터에 대한 자세한 정보는 www.fluke.com/manuals 에서 "*Radio Frequency Data Class B*" 를 검색하십시오 .

Fluke Connect® 앱

Fluke Connect® 앱은 Apple 및 Android 모바일 제품에서 사용 가능합니다 . 앱은 Apple App Store 와 Google Play Store 에서 스마트 장치로 다운로드할 수 있습니다 .

Fluke Connect 를 사용하는 방법 :

1. 클램프를 켭니다 . 그림 13 을 참조하십시오 .
2. 를 눌러 클램프의 무선 기능을 활성화합니다 . 디스플레이에 가 표시됩니다 .
3. 스마트폰에서 **설정 > Bluetooth** 로 이동합니다 .

   Bluetooth 가 켜졌는지 확인합니다 .
4. Fluke Connect 앱으로 이동하여 연결된 Fluke 도구 목록에서 **1630-2FC** 를 선택합니다 .

   이제 앱으로 측정값을 수신 , 저장 , 공유할 수 있습니다 . 앱 사용 방법에 관한 자세한 내용은 https://www.fluke.com/en-us/products/fluke-software/connect 를 참조하십시오 .

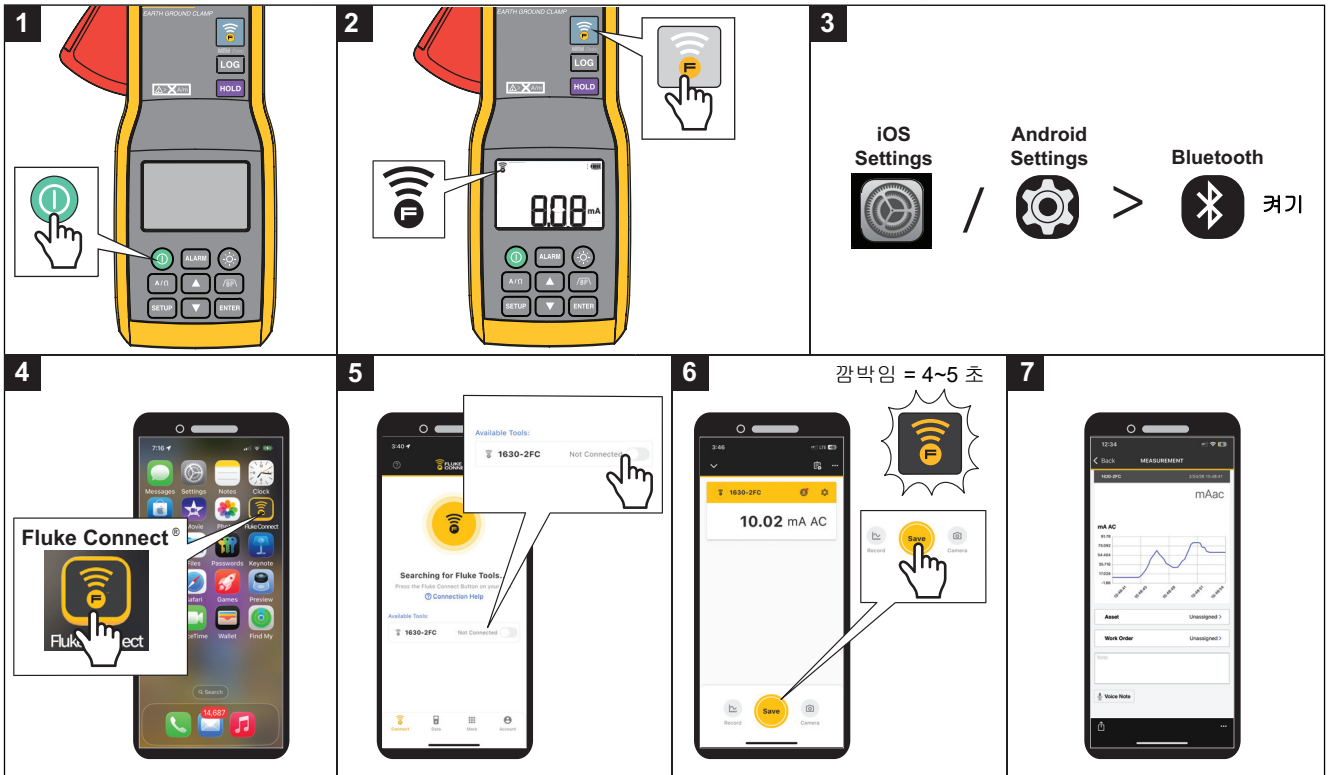


그림 13. Fluke Connect®

메모리

클램프 메모리에 2,000 개 이상의 측정값을 기록할 수 있습니다 .

메모리 보기

메모리에 로깅된 측정값을 확인하는 방법 :

1. LOG 버튼을 2 초 이상 눌러 메모리 보기 모드로 이동합니다 .

   가장 최근에 로깅된 측정값이 ID 번호와 함께 디스플레이에 표시됩니다 . 그림 14 를 참조하십시오 .

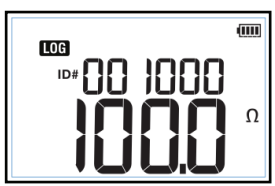


그림 14. 로깅된 측정값

2. ▲ / ▼ 버튼을 누르면 이전 또는 다음 ID 번호 (메모리 위치) 로 이동할 수 있습니다 . 첫 번째 또는 마지막 레코드에 도달하면 ID 번호가 맨 끝이나 맨 앞으로 넘어갑니다 .
3. ENTER 버튼을 누르면 로깅된 측정값의 날짜 또는 시간을 표시하도록 전환됩니다 . 그림 15 을 참조하십시오 .

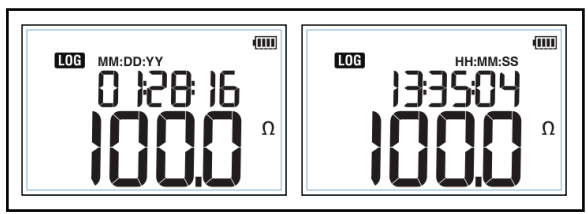


그림 15. 타임스탬프

메모리 지우기

메모리를 지우는 방법 :

1. 측정 모드에서 ▲ / ▼ 버튼을 동시에 길게 누릅니다 .
2. ENTER 버튼을 눌러 지우기 작업을 확인하고 완료합니다 .

   자동으로 클램프가 측정 모드로 돌아갑니다 .

유지보수

⚠⚠ 경고

감전 , 화재 또는 신체적 부상을 방지하려면 :

- **커버를 분리한 상태 또는 케이스가 열린 상태로 제품을 작동시키지 마십시오 . 위험한 전압에 노출될 수 있습니다 .**
- **배터리의 전해액이 새는 경우 사용하기 전에 제품을 수리하십시오 .**
- **지정된 교체 부품만 사용하십시오 .**
- **인증된 기술자에게 제품 수리를 의뢰하십시오 .**
- **제품을 청소하기 전에 입력 신호를 차단하십시오 .**
- **알 수 없는 전위를 측정할 때는 HOLD(고정) 기능을 사용하지 마십시오 . HOLD (고정) 기능이 켜져 있으면 다른 전위를 측정할 때 디스플레이가 변경되지 않습니다 .**

클램프 관리

⚠ 주의

클램프가 손상될 수 있으므로 , 청소 시 방향성 탄화수소나 염화 솔벤트를 사용하지 마십시오 . 이러한 용액은 클램프에 사용된 플라스틱과 반응합니다 .

케이스는 젖은 천에 중성 세제를 묻혀서 닦으십시오 . 용제나 연마제는 사용하지 마십시오 .

배터리 교체

⚠⚠ 경고

감전이나 개인 상해를 일으킬 수 있는 판독값 오류를 방지하기 위해 배터리 부족 표시 ( ) 가 나타나면 곧바로 배터리를 교체하십시오 .

배터리를 교체하려면 :

1. ⏻ 버튼을 2 초 이상 누르면 클램프가 꺼집니다 .
2. 자세한 배터리 교체 방법은 표 4 를 참조하십시오 .

제품 폐기

제품 폐기는 전문적이고 환경적으로 건전한 방식으로 해야 합니다 .

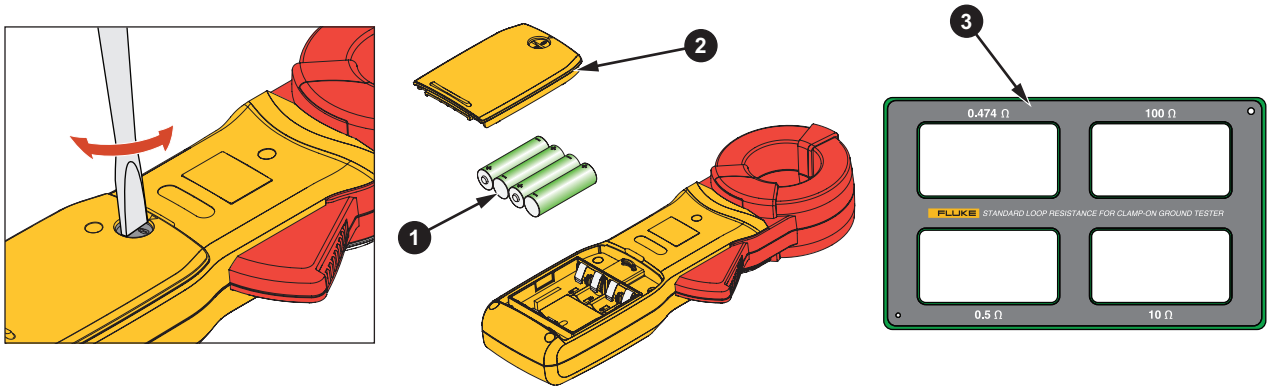
- 폐기하기 전에 제품의 개인 식별 데이터를 삭제하십시오 .
- 전기 시스템에 통합되지 않은 배터리는 폐기하기 전에 제거하고 별도로 폐기하십시오 .
- 이 제품에 일체형 배터리가 있는 경우 전체 제품을 전기 폐기물로 버립니다 .

부품 및 액세서리

이 설명서를 읽고 제품이 올바르게 사용되는지 확인하십시오 . 클램프가 켜지지 않으면 배터리를 확인하십시오 .

교체용 부품과 액세서리는 표 4 에 나와 있습니다 . 부품과 액세서리에 대한 자세한 내용은 ***Fluke*** *연락처* **1** 페이지의 섹션을 참고하십시오 .

표 4. 액세서리 및 교체품



항목	설명	Fluke 부품 또는 모델 번호
1	AA 알카라인 배터리 , IEC LR6(4 개 필요)	373756
2	배터리 도어 어셈블리	4779851
3	표준 루프 저항	4799496

표 5. 접지 저항 측정에 대한 작동 오류

매개변수	사양	일반	최대 [1]
고유 불확실성	IEC 61557-5 A 기준 조건	2.11%	4.90%
도체 위치	IEC 61557-5 E1 ±30°	0.00%	0.00%
배터리 전압	IEC 61557-5 E2 4.4V~6.4V	0.00%	0.00%
온도	IEC 61557-5 E3 -10°C~50°C	4.75%	10.28%
직렬 간섭 전압	IEC 61557-5 E4 3Vrms 400Hz, 60Hz, 50Hz, 16-2/3Hz, ±3Vdc	2.45%	5.35%
불확실성	IEC 61557-5 B	8.26%	18.23%
[1] 신뢰 수준 : 95%.			

표 6. 누출 전류 측정의 작동 오류

매개변수	사양	일반	최대 [1]
고유 불확실성	IEC 61557-13 A 기준 조건	0.06%	0.20%
도체 위치	IEC 61557-13 E1 ±30°	0.06%	0.20%
배터리 전압	IEC 61557-13 E2 4.4V~6.4V	0.07%	0.20%
온도	IEC 61557-13 E3 -10°C~50°C	0.25%	0.47%
왜곡	IEC 61557-13 E9	0.10%	0.25%
자기장	IEC 61557-13 E11 (15Hz~400Hz) 10A/m Class 3 30A/m Class 2	 2.58% 7.55%	 4.87% 13.45%
부하 전류	IEC 61557-13 E12 40Arms 최대 (50Hz 및 60Hz)	4.72%	9.02%

매개변수	사양	일반	최대 [1]
접촉 전류	IEC 61557-13 E13 CAT III 1000V/60Hz	0.06%	0.20%
주파수	IEC 61557-13 E14 40Hz~1kHz	0.40%	0.95%
반복성	IEC 61557-13 E15	0.06%	0.20%
불확실성	IEC 61557-13 B 10A/m Class 3 30A/m Class 2	 6.28% 12.06%	 10.32% 18.87%
[1] 50Hz 및 60Hz 에서 정확도 보장 신뢰 수준 : 95%.			

전기적 사양

안전 사양은 제품과 함께 제공되는 *안전 정보*의 안전 사양 섹션에 나와 있습니다 . 또는 www.fluke.com 을 참조하십시오 .

배터리 수명 . . . . . 접지 저항 측정 모드에서 백라이트를 끄고 RF 모드를 끈 상태에서 15 시간 초과

주파수 범위

필터 꺼짐 . . . . . 40Hz~1kHz

필터 켜짐 . . . . . 40Hz~70Hz

LCD

디지털 판독값 . . . . . 9999 카운트

재생률 . . . . . 4/ 초

기준 온도 . . . . . 23°C±5°C(73°F±9°F)

온도 계수 . . . . . 0.15 % x 판독값 /°C (<18°C 또는 > 28°C)

과부하 표시 . . . . . OL

데이터 로깅 용량 . . . . . 2000 개 데이터 지점 초과

데이터 로깅 간격 . . . . . 1 초 ~59 분 59 초

일반 사양

도체 크기 . . . . . 약 40mm

치수 . . . . . 283mm x 105mm x 48mm

무게 880g

접지 루프 저항

주파수 측정 : 3.333kHz.

범위	정확도 [1] ± (판독값의 % + Ω)
0.025Ω~0.249Ω	1.5% + 0.020Ω
0.250Ω~0.999Ω	1.5% + 0.050Ω
1.000Ω~9.999Ω	1.5% + 0.100Ω
10.00Ω~49.99Ω	1.5% + 0.30Ω
50.00Ω~99.99Ω	1.5% + 0.50Ω
100.0Ω~199.9Ω	3.0% + 1.0Ω
200.0Ω ~399.9Ω	5.0% + 5.0Ω
400Ω ~599Ω	10.0% + 10Ω
600Ω ~1500Ω	20.00%

[1] 인덕턴스 없이 , 도체를 중앙에 맞춘 상태에서 루프 저항

AC 누설 전류 mA

True rms, 파고율 CF ≤3

범위	분해능	정확도 [1] ±(판독값의 % + mA)
0.200~3.999mA	1µA	2.0% + 0.05mA
4.00~39.99mA	10µA	2.0% + 0.03mA
40.0~399.9mA	100µA	2.0% + 0.3mA
0.400A~3.999A	1mA	2.0% + 3mA
4.00A~39.99A	10mA	2.0% + 30mA

[1] 신호 주파수에 적용 :
- 필터 꺼짐으로 설정 시 40Hz ~ 1kHz
- 필터 켜짐으로 설정 시 40Hz ~ 70Hz