

2082

Underground Utilities Locator

사용 설명서

제한적 품질 보증 및 배상 책임의 제한

각 Fluke 제품은 정상적으로 사용하고 정비하는 한, 재료와 제작상에 하자가 없음을 보증합니다. 품질 보증 기간은 선적일로부터 2 년입니다. 부품, 제품 수리 및 서비스는 90 일 동안 보증됩니다. 이 보증은 원 구매자 또는 Fluke 공인 판매점의 최종 고객에게만 적용되며, 퓨즈, 일회용 배터리, 또는 Fluke 의 판단에 따라, 오용, 개조, 부주의한 취급, 오염, 사고 또는 비정상 상태에서의 작동 및 취급으로 인한 일체의 손상 제품은 포함되지 않습니다. Fluke 는 90 일 동안 소프트웨어가 기능적 사양에 따라 작동할 것과 결함 없는 매체에 올바르게 기록되었음을 보증합니다. Fluke 는 소프트웨어가 오류나 중단 없이 작동할 것을 보증하지는 않습니다.

Fluke 공인 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 있는 제품 교체에 한정됩니다.

품질 보증 서비스를 받으려면 가까운 Fluke 공인 서비스 센터에 문의하여 반품 승인 정보를 받은 다음, 문제점에 대한 설명과 함께 해당 서비스 센터로 제품을 보내시기 바랍니다. 이때 운송료 및 보험료는 사용자가 선불 (도착 항 본선 인도) 로 지불해야 합니다. Fluke 는 운송 시 발생하는 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다. 보증 수리가 끝난 제품은 운송료 발신자 부담으로 구매자에게 반송됩니다 (도착지 인도 조건). 제품에 지정된 정격 전압을 준수하지 않아서 생긴 과압 고장이나 정상적인 기계 부품의 마모로 인해 생긴 고장을 비롯한 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 운송료는 구매자에게 청구될 것입니다 (선적지 인도 조건).

본 보증서는 구매자의 독점적이고 유일한 구제 수단이며 특정 목적을 위한 상품성 또는 적합성에 대한 묵시적 보증을 포함하지만 이에 국한되지 않는 명시적이거나 묵시적인 다른 모든 보증을 대신합니다. Fluke 는 데이터 손실을 포함한 특별한, 간접적, 우발적 또는 결과적인 손상이나 손실에 대해서 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. 이 보증의 어떠한 조항이 법정 또는 기타 유능한 사법권의 의사결정자에 의해 무효하거나 강요할 수 없는 것으로 간주되는 경우, 이러한 간주는 모든 다른 조항의 유효성 또는 강제성에 영향을 주지 않습니다.

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

Fluke Europe B.V
PO Box 1186
5602 BD EINDHOVEN
The Netherlands

목차

제목	페이지
소개	1
Fluke 에 문의	1
안전 정보	2
사양	2
무선 주파수 데이터.....	2
시작 전 점검사항	2
수신기 제어 및 디스플레이	3
수신기 제어.....	3
수신기 디스플레이	4
왼쪽 - 오른쪽 화살표.....	5
수신기 설정	5
안테나 구성.....	6
피크 모드 사용	6
널 모드 사용	7
수신기 경고	8
화면 경고	8
깊이 측정 관련 경고	8
무선 설정 (2082BTR 만 해당)	9
GPS(Global Positioning System)/GNSS(Global Navigation Satellite System).....	9
송신기 제어 및 디스플레이	10
송신기 제어.....	10
송신기 디스플레이	11
송신기 설정 메뉴 기능	12
신호 클램프	13
주요 응용 분야.....	14
모든 응용 분야를 위한 일반 추적 기법.....	14
수신기 탐지	14

전원 모드 50/60Hz – 통전 케이블 및 전력선의 수동 탐지.....	16
무선 모드 – 유틸리티의 수동 탐지	16
유도 모드 – 유틸리티 탐지.....	17
유도 모드 – 송신기 설정	17
유도 모드 – 수신기를 이용한 탐지	18
직접 테스트 리드 연결 모드 – 개별 파이프 또는 케이블 추적.....	19
직접 테스트 리드 연결 모드 – 송신기 설정	21
직접 테스트 리드 연결 모드 – 수신기를 이용한 탐지.....	22
신호 클램프 액세서리 – 개별 파이프 또는 케이블 추적.....	22
신호 클램프 액세서리 – 송신기 설정.....	23
신호 클램프 액세서리 – 수신기를 이용한 탐지.....	23
특수 응용 분야.....	24
8kHz 또는 33kHz 주파수를 사용해야 하는 경우	24
비금속 파이프 및 하수관 탐지.....	24
깊이 및 전류 측정	24
신호 왜곡으로 인한 깊이 오류 확인	26
송신기를 이용한 전압, 저항 및 출력 전류 측정	26
고급 탐지 기법 – 2 인 교대 방식	26
AF2082 A 형 프레임 액세서리를 이용하여 결함 탐지	27
유지보수	28
배터리 교체.....	28
퓨즈 교체	29
제품 폐기	30

소개

Fluke 2082 Underground Utilities Locator(이하 제품 또는 테스터) 는 지하 전기 케이블과 유틸리티 라인을 탐지 및 추적하도록 설계된 배터리 구동 장치입니다 .

이 제품은 우발적인 케이블 손상을 방지할 수 있도록 신호 감지 기술을 사용하여 지하 유틸리티를 정확하게 식별하고 정확한 깊이 및 위치 판독값을 제공합니다 .

제품은 다음으로 구성됩니다 .

- 송신기, 지하 케이블에 추적 가능한 신호를 보냅니다.
- 수신기, 송신기에서 보내는 신호를 감지하고 케이블의 위치 및 깊이를 정확히 탐지합니다.
- 액세서리 신호 클램프, 송신기가 절연재를 통해 케이블로 탐지 신호를 유도할 수 있게 합니다.
- A형 프레임, 케이블 접지 결함을 식별하기 위해 송신기와 함께 사용됩니다.

Fluke 에 문의

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

www.fluke.com.

제품을 등록하거나 , 최신 설명서 또는 설명서 보충 자료를 열람 , 인쇄 또는 다운로드하려면 당사 웹 사이트를 방문하십시오 .

+1-425-446-5500

fluke-info@fluke.com

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.

사양

전체 사양은 www.fluke.com 에서 확인할 수 있습니다. 2082 제품 사양을 참조하십시오.

무선 주파수 데이터

참고

Fluke Corporation 의 명시적인 승인 없이 무선 2.4 GHz 라디오를 변경하거나 개조하면 장비를 작동할 수 있는 사용자의 권한이 무효가 될 수 있습니다.

무선 주파수 데이터에 대한 자세한 내용은 www.fluke.com/manuals 에서 "Radio Frequency Class A" 를 검색하십시오.

특정 지역의 무선 인증은 테스트에 표시됩니다.

무선 인증 라벨은 배터리함 내부의 데칼에서 확인할 수 있습니다.

시작 전 점검사항

표 1 은 본 제품에 포함된 품목의 목록입니다. 추가 부품은 모델 번호를 사용하여 주문합니다.

표 1. 표준 장비

품목	2082	2082BT	2082BT-P	부품 번호
2082T 송신기	●	●	●	--
2082R 수신기	●		●	--
2082BTR 수신기		●	●	--
C2082 휴대용 케이스	●	●	●	6074065
TL2082 테스트 리드 키트	●	●	●	6074020
SC2082 신호 클램프			●	6074054
MH2082 페인트 마커 홀더			●	--
FLG2082 마킹 플래그, 8 색, 100 개	●	●	●	--
FP-UAT-600 퓨즈, 2 개 팩	●	●	●	4994468
배터리 LR6, AA 6 개	●	●	●	--
배터리 LR20, D 배터리 8 개	●	●	●	--

표 2. 액세서리 (옵션)

모델 번호	설명	부품 번호
SC2082	신호 클램프	6074054
AF2082	A-Frame Cable Ground Fault Locator	6074031
TL-600-25M	25m 테스트 리드 확장 세트	5039614
FP-UAT-600	퓨즈, 2 개 팩	4994468

수신기 제어 및 디스플레이 수신기 제어

표 3. 컨트롤

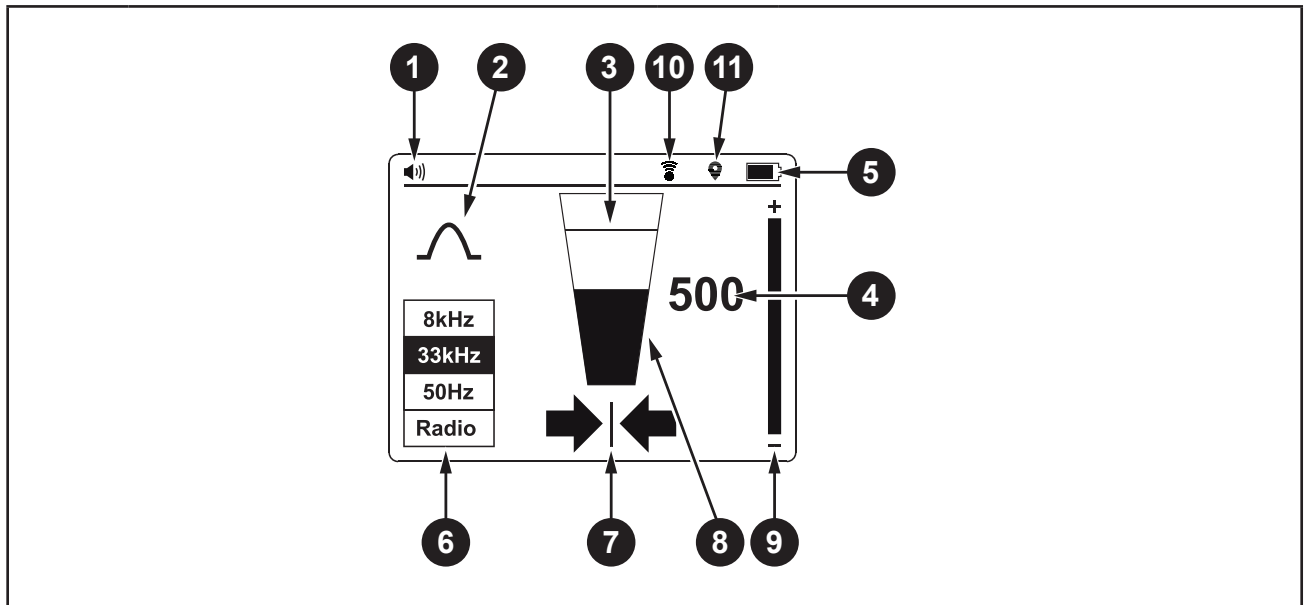
품목	설명	품목	설명
①	광 센서	②	LCD 디스플레이 (고대비, 햇빛 최적화)
③	키패드	④	스피커

품목	설명								
⑤	배터리함								
⑥	전원 켜기 / 끄기 ① : 수신기를 켜거나 끄려면 2 초간 누릅니다 .								
⑦	볼륨 / 깊이 ② : <ul style="list-style-type: none"> 볼륨 - 짧게 누르면 여러 볼륨 수준(음소거, 낮음, 중간 및 높음) 사이에서 전환할 수 있습니다. 깊이 측정 - 화면에 깊이 측정 표시가 나타날 때까지(2초 이상) 누르고 있습니다. 								
⑧	+ / - : 메인 화면에서는 감도 조정 및 메뉴 화면에서는 위 / 아래 선택을 표시합니다 .								
⑨	Hz : 사용 가능한 주파수 옵션 간에 전환하려면 짧게 누릅니다 . <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>8kHz</td> <td>8kHz 활성화 모드</td> </tr> <tr> <td>33kHz</td> <td>33kHz 활성화 모드</td> </tr> <tr> <td>50Hz/60Hz</td> <td>전원 모드 (50 또는 60Hz)</td> </tr> <tr> <td>무선</td> <td>무선 모드</td> </tr> </table> <p>2 초 이상 누르면 무선 기능 (2082BTR 전용) 을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다 .</p>	8kHz	8kHz 활성화 모드	33kHz	33kHz 활성화 모드	50Hz/60Hz	전원 모드 (50 또는 60Hz)	무선	무선 모드
8kHz	8kHz 활성화 모드								
33kHz	33kHz 활성화 모드								
50Hz/60Hz	전원 모드 (50 또는 60Hz)								
무선	무선 모드								
⑩	입력 / 메뉴 : 수신기 설정 메뉴로 들어가려면 짧게 누릅니다 .								

수신기 디스플레이

수신기 디스플레이는 고대비, 햇빛 최적화 흑백 LCD 화면을 갖추고 있습니다. 또한 어두운 공간에서 보기를 최적화하기 위해 작동하는 자동 백라이트 기능도 있습니다.

표 4. 디스플레이



품목	설명	품목	설명
①	스피커 볼륨	②	탐지 모드 표시기
③	신호 레벨 - 피크 표시기	④	신호 레벨 - 숫자 표시 (0~999 는 0~99.9% 를 의미합니다.)
⑤	배터리 상태 표시기	⑥	신호 탐지 주파수
⑦	왼쪽 - 오른쪽 화살표	⑧	신호 레벨 - 막대 그래프
⑨	감도 설정 표시기		
⑩	📶 모바일 장치가 연결된 경우 상태 표시가 나타난 채로 유지됩니다 (2082BTR 만 해당).		
⑪	📍 GPS 연결이 설정된 경우 상태 표시가 나타난 채로 유지됩니다 (2082BTR 만 해당).		

왼쪽 - 오른쪽 화살표

이 화살표는 케이블 위치로부터의 거리를 나타냅니다. 케이블 바로 위에 있을 때는 왼쪽 및 오른쪽 화살표가 모두 표시됩니다.

◀ 색이 채워진 화살표는 케이블 위치에 있거나 케이블 위치에 매우 가깝다는 것을 나타냅니다.

◀📶 진한 음영 표시된 화살표는 케이블 위치에 근접하고 있음을 나타냅니다.

◀📶 약한 음영 처리된 화살표는 케이블 위치에서 멀리 떨어져 있음을 나타냅니다.

수신기 설정

사용하기 전에 수신기를 설정하고 수신기를 켜 다음 **ENTER/MENU(입력/메뉴)** 버튼을 누릅니다. 설정 메뉴가 나타납니다.

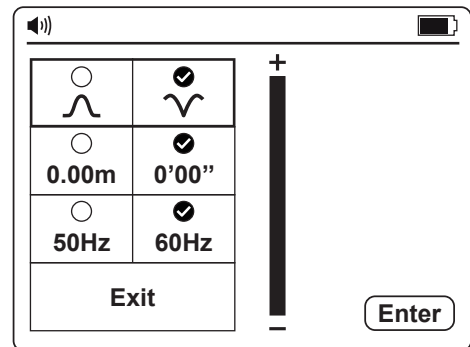
- 메뉴를 위 아래로 스크롤하려면 **+** / **-** 버튼을 사용합니다.
- 기능 설정을 변경하려면 **ENTER(입력)**를 누릅니다.
- 종료하려면 아래로 **Exit(나가기)**까지 스크롤한 다음 **ENTER(입력)**를 누릅니다.

설정 메뉴에서 다음을 선택할 수 있습니다.



- 안테나 구성 - \wedge 피크 또는 \vee 널
- 치수 - 야드파운드법 (0 '00") 또는 미터법 (0.00 m)
- 전원 모드의 탐지 주파수 - 50Hz 또는 60Hz

참고


일부 모드에서는 몇몇 선택 항목을 사용하지 못할 수도 있습니다. 사용할 수 없는 경우 아이콘이 —로 대체됩니다.

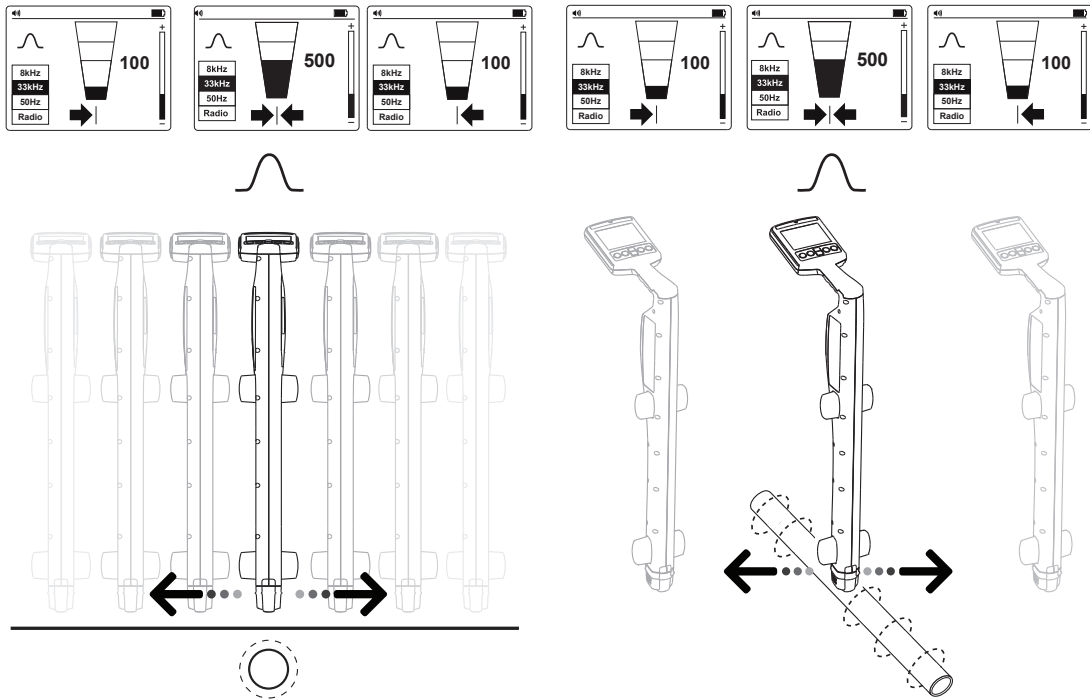


안테나 구성

	<p>왼쪽 / 오른쪽 화살표가 있는 피크 신호 이 구성은 일반적인 목적의 탐지에 충분합니다.</p>
	<p>왼쪽 / 오른쪽 화살표가 있는 널 신호 이 구성은 라인 위에서 뚜렷한 널 신호를 제공하지만 피크 모드일 때보다 정확도가 다소 떨어집니다. 뚜렷한 널 신호는 쉽게 추적할 수 있으므로 긴 라인을 추적하는 데 유용합니다.</p>

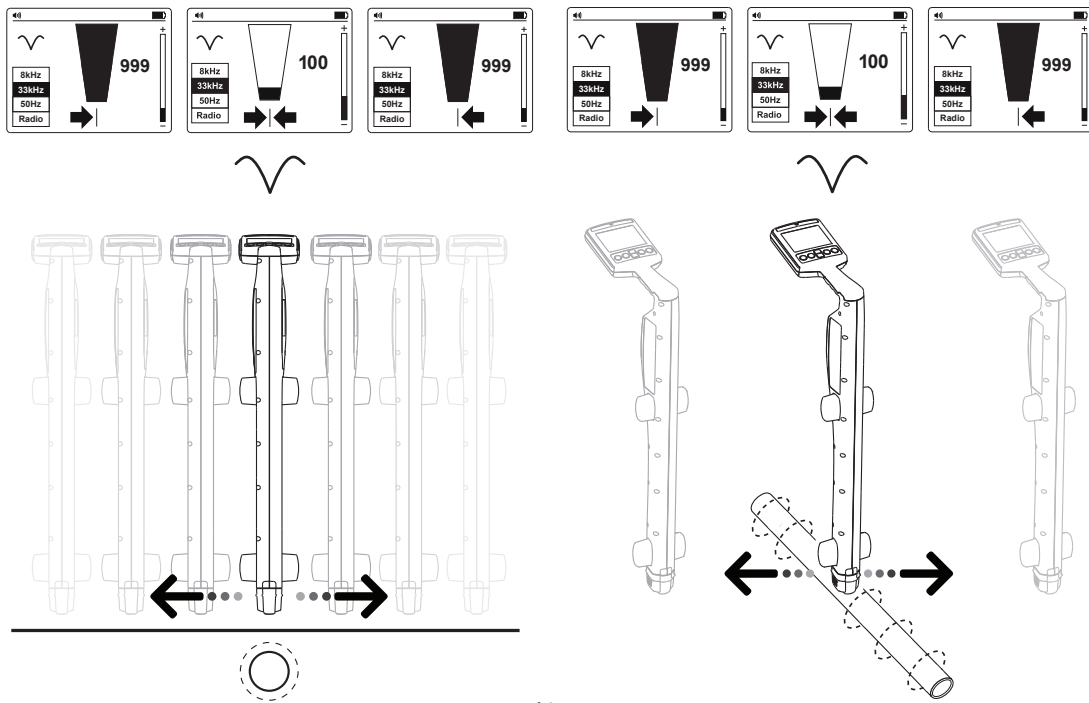
피크 모드 사용

피크 모드를 선택하려면 수신기를 켜고 **ENTER(입력)**를 눌러 설정 메뉴에 액세스합니다.  을 선택하고 설정 메뉴를 나갑니다. 이제 라인 위에 있을 때 막대 그래프에 최대 신호가 표시됩니다. 이때 왼쪽/오른쪽 화살표 또한 라인의 위치를 나타낼 것입니다.



널 모드 사용

널 모드를 선택하려면 수신기를 켜고 **ENTER(입력)**를 눌러 설정 메뉴에 액세스합니다. **↘**을 선택하고 설정 메뉴를 나갑니다. 이제 라인 위에 있을 때 막대 그래프에 최소 신호가 표시됩니다. 이때 왼쪽/오른쪽 화살표 또한 라인의 위치를 나타낼 것입니다.







참고

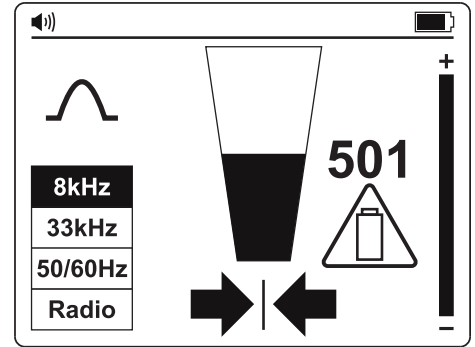
널 모드는 피크 모드만큼 정확하지 않으므로 주의해서 사용하십시오. 널 모드는 긴 거리를 추적할 때 라인의 대략적인 위치를 감지하는 데 유용합니다.

수신기 경고

화면 경고


이들 경고는 화면 오른쪽에 나타나며 언제든지 나타날 수 있습니다.

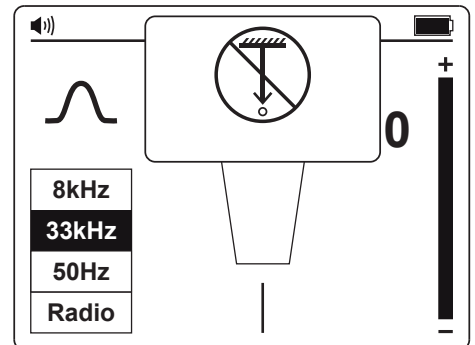
 서비스	<p>수신기가 보정되지 않았음을 나타냅니다. 이는 일반적으로 공장 설정입니다. 서비스 센터에 연락해야 합니다.</p>
 배터리 부족	<p>배터리 잔량이 10% 미만임을 나타냅니다.</p>
 신호 과부하	<p>신호가 너무 커서 올바르게 처리할 수 없음을 나타냅니다. 전자 장치에 손상이 발생하지 않지만 측정은 영향을 받습니다. 이 상태는 매우 드물게 발생합니다.</p>
 배터리 매우 낮음	<p>이 아이콘이 나타나면 배터리 전압이 너무 낮아 탐지기를 작동할 수 없습니다. 계속하려면 배터리를 교체하십시오.</p>






깊이 측정 관련 경고

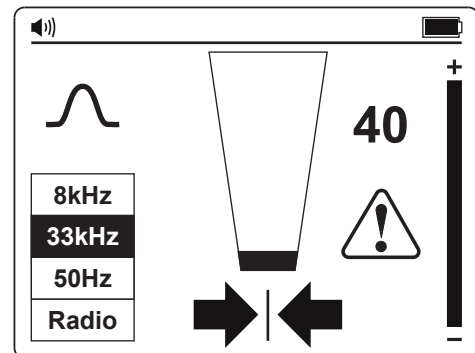
이 경고는 깊이 측정과 관련된 경고이며, 깊이 팝업 화면 섹션 내에서만 표시됩니다.

	<ul style="list-style-type: none"> • 유효하지 않은 깊이. 깊이를 계산할 수 없습니다. • 유효하지 않은 깊이. 신호 낮음.
---	---



이들 경고는 화면 오른쪽에 나타나며 언제든지 나타날 수 있습니다.

	<p>신호 과부하(유효한 깊이).</p>
	<p>가공 케이블(유효한 깊이).</p>
	<p>얇은 케이블(유효한 깊이).</p>



무선 설정 (2082BTR 만 해당)


2082BTR 은 PointMan 모바일 애플리케이션을 지원합니다 (일부 지역에서는 제공되지 않을 수 있음). 제품의 테스트 결과를 스마트폰 화면으로 업로드하고 이러한 결과를 팀과 공유하려면 PointMan 앱을 사용하십시오 . 저장된 테스트 결과를 스마트폰으로 다운로드하고 이메일로 데이터 패키지를 전송할 수도 있습니다 . PointMan 앱은 iPhone과 Android 스마트폰에서 사용 가능합니다 . 앱은 Apple App Store와 Google Play에서 다운로드할 수 있습니다 .

무선 연결을 활성화 / 비활성화하는 방법 :

모바일 장치에서 수행하는 작업

- Bluetooth 활성화
- PointMan 앱에 로그인하고 설정에서 Fluke 2082BTR 을 페어링합니다 .
참고 : 페어링할 새 장치를 스캔하기 전에 Fluke 2082BTR 의 무선 기능을 활성화해야 합니다 .

Fluke 2082BTR 에서 수행하는 작업 :

- **Hz** 버튼을 2 초 이상 눌러 무선 기능을 활성화합니다 .
- 제품이 모바일 장치에 연결되면 디스플레이에 "  " 표시가 나타난 채로 유지됩니다 .

제품의 무선 연결을 끄려면 **Hz** 를 2 초 이상 누릅니다 . 그러면  표시가 사라집니다 .

GPS(Global Positioning System)/GNSS(Global Navigation Satellite System)

2082BTR 에는 온보드 GPS 모듈이 장착되어 있으며 2082BTR 전원을 켜면 GPS 가 켜집니다 . GPS 아이콘은 유효한 GPS 신호가 감지되면 나타난 채로 유지됩니다 . 환경에 따라 몇 초에서 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다 .

건물 및 콘크리트 , 강철 , 두꺼운 목재와 같은 밀도가 높은 물질은 신호와 다중 경로 간섭의 영향을 차단하여 GPS 정확도를 저하시킬 수 있습니다 . 하늘이 잘 보이는 경우에도 이러한 영향으로 인해 위치 정보가 부정확해지고 위치 데이터가 불안정해질 수 있습니다 .

Radio Information

Brazil

Este equipamento opera em caráter secundário, isto é, não tem direito a proteção contra interferência prejudicial, mesmo de estações do mesmo tipo, e não pode causar interferência a sistemas operando em caráter primário.

Incorpora produto homologado pela ANATEL sob número 06870-18-05903.

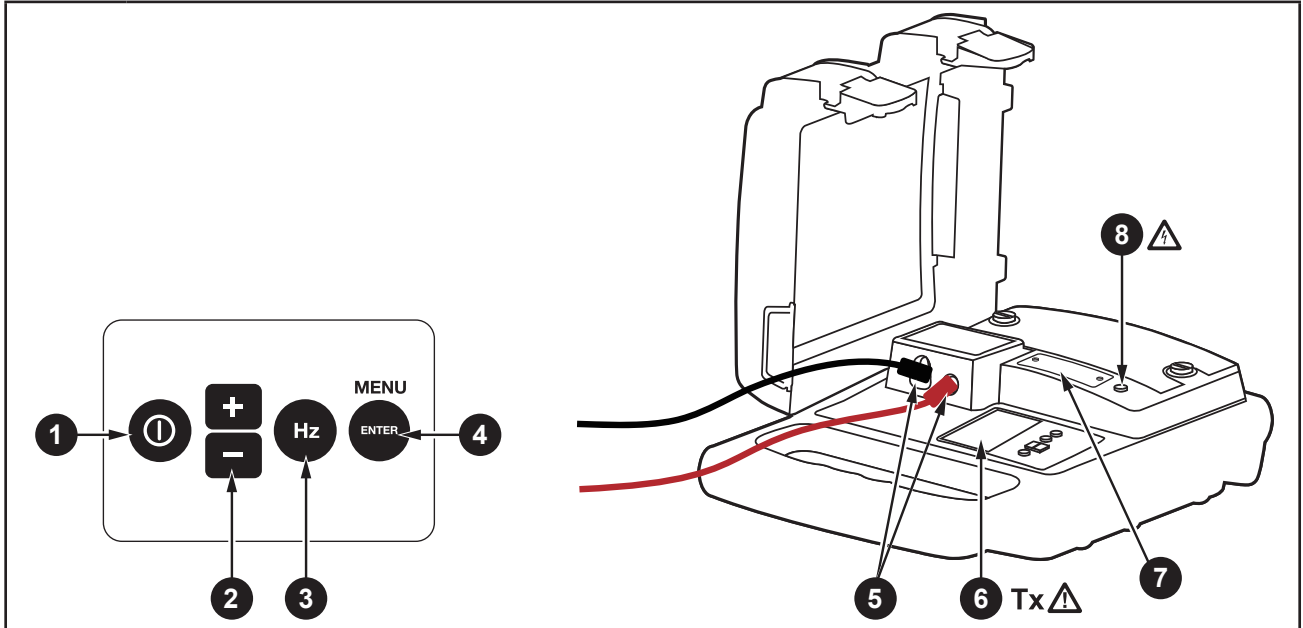
Este equipamento não tem direito à proteção contra interferência prejudicial e não pode causar interferência em sistemas devidamente autorizados.

Para mais informações, consulte o site da Anatel: <https://www.gov.br/anatel/pt-br>

송신기 제어 및 디스플레이

송신기 제어

표 5. 송신기 제어



품목	설명								
①	전원 켜기 / 끄기 ① : 송신기를 켜거나 끄려면 2 초간 누릅니다.								
②	위 / 아래 (+ / - 다기능 버튼) : 메인 화면에서 신호 강도를 높이거나 낮추고, 메뉴 화면에서 기능을 위 / 아래로 선택하며, 하위 메뉴 화면에서 볼륨 및 밝기를 높이거나 낮춥니다.								
③	주파수 선택 (Hz) : 사용 가능한 주파수 옵션 간에 전환하려면 짧게 누릅니다. <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>8kHz</td> <td>8kHz 활성 모드</td> </tr> <tr> <td>33kHz</td> <td>33kHz 활성 모드</td> </tr> <tr> <td>A-Lo</td> <td>A 형 프레임 모드 저신호</td> </tr> <tr> <td>A-Hi</td> <td>A 형 프레임 모드 고신호</td> </tr> </table>	8kHz	8kHz 활성 모드	33kHz	33kHz 활성 모드	A-Lo	A 형 프레임 모드 저신호	A-Hi	A 형 프레임 모드 고신호
8kHz	8kHz 활성 모드								
33kHz	33kHz 활성 모드								
A-Lo	A 형 프레임 모드 저신호								
A-Hi	A 형 프레임 모드 고신호								
④	입력 / 메뉴 : 송신기 설정 메뉴로 들어가려면 짧게 누릅니다.								
⑤	직접 연결 및 신호 클램프용 단자								
⑥	Tx ⚠ 위험 출력 전압 표시기. 화면의 아이콘은 송신기가 $\geq 30V$ 의 전압을 출력하고 있음을 나타냅니다.								
⑦	보호 퓨즈								

품목	설명
8	<p>⚠ 위험 전압 표시기 (30V 이상) 계속 켜져 있는 빨간색 표시등은 직접 연결 모드에서 회로에 $\geq 30V$ 인 AC 전압이 존재함을 나타냅니다. 빨간색 점멸등은 A-Lo 및 A-Hi 모드에서 송신기 단자에 30V 가 넘는 전압이 존재함을 나타냅니다 (생성 및 / 또는 측정된 전압). A-Lo 또는 A-Hi 모드 작동 중 $>50V$(일반 사용 시) 인 라인 전압이 존재하는 경우 송신기는 A-Lo 및 A-Hi 모드를 자동으로 비활성화하고 빨간색 표시등이 켜진 상태로 유지됩니다. 항상 추가적인 전압 테스터를 통해 회로에 전압이 있는지 확인하십시오. ⚠ 상기의 전압 표시 경고가 켜져 있을 때에는 주의하십시오.</p>

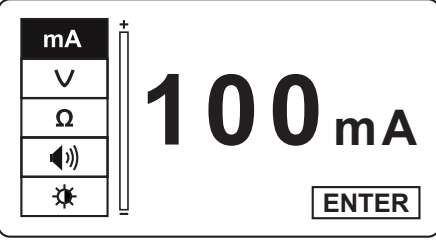
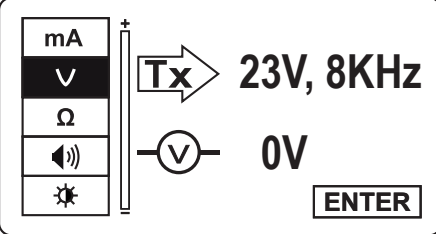


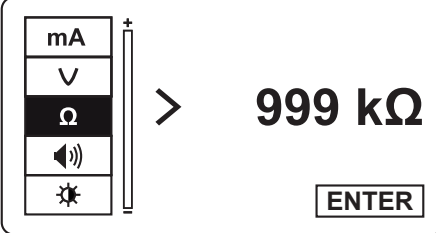
송신기 디스플레이

표 6. 송신기 디스플레이

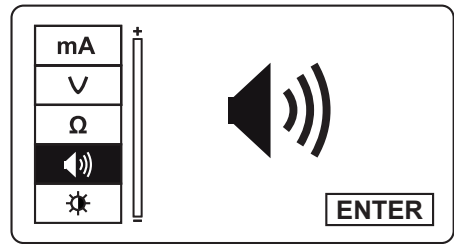
품목	설명	품목	설명
1	스피커 볼륨	2	출력 위험 전압 (30V 이상)
3	신호 출력 레벨	4	배터리 표시기
5	탐지 모드	6	메뉴
7	주파수 선택		

송신기 설정 메뉴 기능

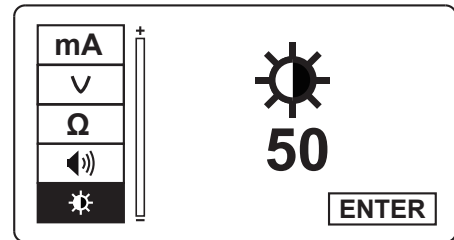
설정 메뉴로 이동하려면 **ENTER(입력)** 를 누릅니다. **+** / **-** 을 사용하면 사용 가능한 옵션을 위아래로 스크롤할 수 있습니다.

<p>출력 전류 : 이 기능은 테스트 리드가 연결된 경우에만 사용할 수 있습니다. 테스트 리드를 올바르게 연결하려면 직접 테스트 리드 연결 모드를 참조하십시오. 판독값은 신호 출력 전류를 나타냅니다. 이 값이 0 이거나 0 에 가까워지면 대상 라인에 제대로 연결되어 있는지 확인해야 합니다.</p>	
<p>전압 출력 / 입력 : 이 기능은 테스트 리드가 연결된 경우에만 사용할 수 있습니다. 테스트 리드를 올바르게 연결하려면 직접 테스트 리드 연결 모드를 참조하십시오. 상단 값 Tx 은 송신기의 출력 전압을 나타내고 하단 값 V 은 송신기에 연결된 라인상의 AC 전압을 나타냅니다.</p> <p>라인에서 600V(+/-10%) 를 초과하는 AC 전압이 감지되면 송신기가 잠기고 출력 탐지 주파수 신호가 꺼지며 라인에서 전압이 사라질 때까지 화면에 OL 이 표시됩니다.</p>	 
<p>저항 : 이 기능은 테스트 리드가 비통전 대상 라인에 연결된 경우에만 사용할 수 있습니다. 테스트 리드를 올바르게 연결하려면 직접 테스트 리드 연결 모드를 참조하십시오. 표시된 값은 송신기에 연결된 라인의 저항입니다. 최대 측정 값은 999k Ω입니다. > 기호는 측정값이 999k Ω보다 크다는 것을 나타냅니다.</p> <p>A-Lo/A-Hi 모드에 있을 경우  표시기가 깜박입니다. 테스트 중인 회로에서 전압이 ≥ 10V(일반 사용 시) 인 경우 메뉴 화면에서 저항 (Ω) 측정이 해제됩니다.</p>	

스피커 볼륨 : \oplus / \ominus 을 사용하여 스피커를 선택하고 **ENTER(입력)** 를 누릅니다. 볼륨을 높이거나 낮추려면 \oplus / \ominus 을 사용합니다. 스피커 메뉴에서 나가려면 **ENTER(입력)** 를 누릅니다.

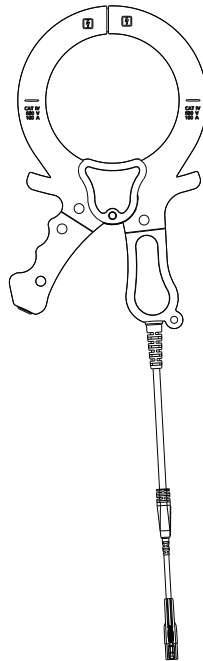


대비 : \oplus / \ominus 을 사용하여 대비를 선택하고 **ENTER(입력)** 를 누릅니다. 대비를 높이거나 낮추려면 \oplus / \ominus 을 사용합니다. 대비 메뉴에서 나가려면 **ENTER(입력)** 를 누릅니다.



신호 클램프

대부분의 경우, 전기 접점을 만들기 위해 케이블에 접근하는 것이 불가능하거나 안전하지 않습니다. 신호 클램프 액세서리는 케이블에 탐지 신호를 적용하는 효율적이고 안전한 방법을 제공하여 송신기가 절연재를 통해 와이어 또는 파이프로 신호를 유도할 수 있게 합니다. 클램프는 로우 임피던스 폐쇄 회로에서만 작동합니다.



주요 응용 분야

표 7. 주요 응용 분야

응용 분야	수신기 설정	송신기 설정	참고
전류가 흐르는 통전 50/60Hz 케이블 탐지	전원 모드 50Hz 또는 60Hz	송신기 필요 없음	수신기는 전류가 흐르는 모든 통전 50/60Hz 케이블에서 신호를 감지합니다.
모든 금속 유틸리티 (파이프 ^[1] , 통전 및 비통전 케이블)의 위치 식별	무선 모드		유도 모드
	33kHz		
개별 파이프 ^[2] 또는 케이블 추적	8kHz 또는 33kHz	직접 테스트 리드 연결 ^[2]	수신기는 송신기에 연결된 개별 케이블/파이프에서만 신호를 감지합니다.
		클램프 ^[3]	
결함 탐지	A형 프레임 사용	직접 테스트 리드 연결, A-Lo 또는 A-Hi	A형 프레임이 결함 위치를 정확히 탐지합니다.

[1] 비금속 파이프 및 도관의 추적은 금속 피시 테이프 또는 케이블을 삽입한 후에 가능합니다.

[2] 통전 및 비통전 케이블에서 작동합니다.

[3] 로우 임피던스 폐쇄 회로에서만 작동합니다.

모든 응용 분야를 위한 일반 추적 기법

수신기 탐지

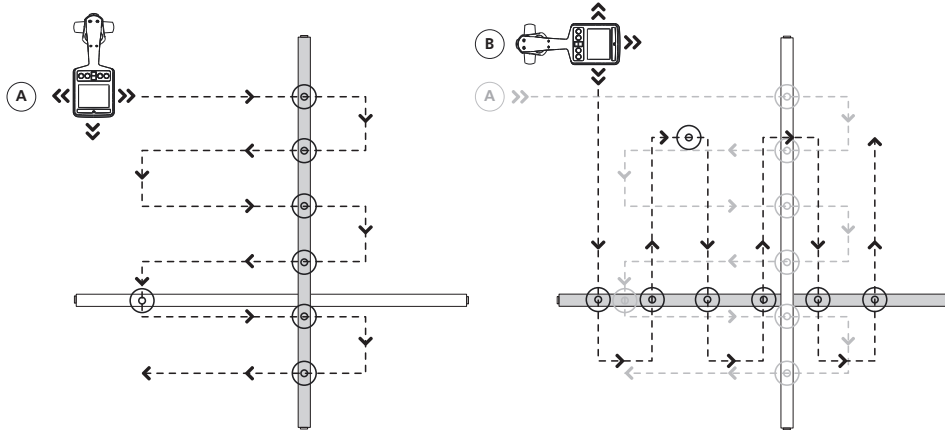
1. 수신기를 켜고 전원 버튼을 2 초 동안 누릅니다. 원하는 탐지 주파수를 선택합니다. 수신기를 수직으로 잡습니다.
2. ⊕ / ⊖을 사용하여 감도를 조정하면 막대 그래프 판독값이 약간 움직이기 시작합니다. 감도 제어는 최대 감도이거나 이에 근접해야 합니다.
3. 자신의 몸 앞에서 수신기를 계속 수직으로 잡고, 검사할 영역을 가로질러 걸은 다음, 격자 패턴을 따라 이동합니다.

참고

계측기 판독값이 전체 범위의 약 10%를 넘어설 때까지 스피커에서 소리가 나지 않습니다.

수신기와 수직인 물체는 감지되지 않습니다 (그림 1의 흰색 물체). 수신기는 평행하거나 각도가 있는 물체를 감지합니다 (그림 1의 회색 물체). 도면 A에 표시된 대로 최초 격자 탐색을 수행한 후, 도면 B에 표시된 대로 90도로 뒤집어 격자 탐색을 반복합니다

그림 1. 평면도

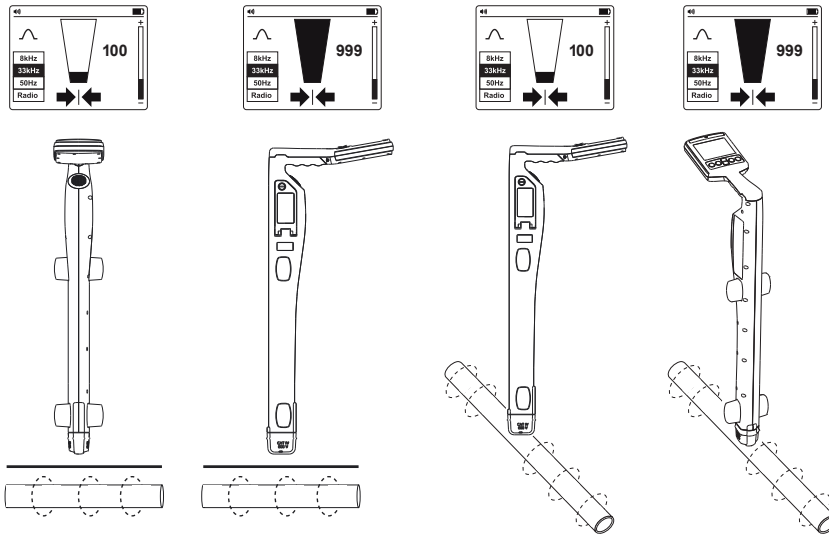


- 계측기 판독값이 증가하기 시작하는 경우, 최대 신호를 감지할 수 있도록 탐지기를 앞뒤, 좌우로 조심스럽게 이동합니다. 올바른 위치를 확인하려면 막대 그래프를 사용합니다. 막대 그래프가 최댓값을 초과할 경우, \oplus / \ominus 로 감도를 조정하여 막대 그래프의 한도 내에 판독값을 다시 가져옵니다.

참고

판독값이 너무 크거나 너무 작아 범위를 벗어나는 경우 \oplus / \ominus 을 함께 누르면 감도가 자동으로 조정되어 계측기의 편향이 50%가 됩니다.

- 최대 신호를 얻으려면 수신기 축을 중심으로 수신기를 회전시킵니다. 이는 수신기가 라인 바로 위에 있고 케이블의 방향과 일치한다는 것을 나타냅니다. 또한 가장 작은 신호가 탐지될 때까지 돌려 방향을 확인할 수도 있습니다. 이때 수신기는 케이블 / 파이프와 수직이 됩니다.



- 가장 높은 신호를 찾으려면 케이블 경로를 따라 걷고 수신기를 좌우로 움직여 추적합니다.

전원 모드 50/60Hz – 통전 케이블 및 전력선의 수동 탐지

전원 신호는 공급 케이블을 통해 흐르는 주 전원에 의해 생성됩니다. 이러한 신호는 지역에 따라 50Hz 또는 60Hz 입니다 (예: 유럽은 50Hz 전원을, 미국은 60Hz 전원을 사용). 이 주파수는 수신기에서 조정할 수 있습니다.

전기 에너지가 전력망을 통해 분배될 때, 일부 에너지는 지면을 통해 발전소로 다시 돌아갑니다. 이러한 표류 전류는 파이프와 케이블로 옮겨갈 수 있으며 전원 신호도 생성할 수 있습니다.

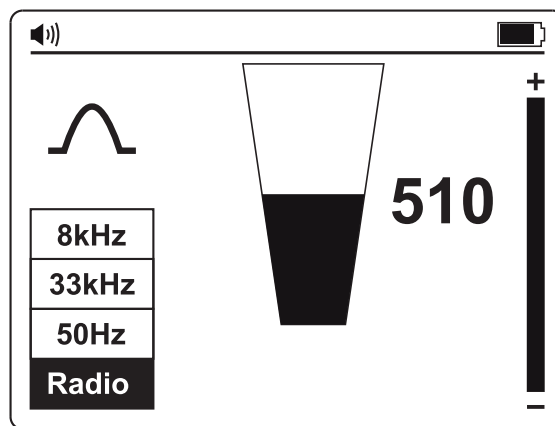
감지 가능한 신호를 생성하려면 충분한 전류가 흐르고 있어야 합니다. 예를 들어, 사용하지 않는 활성 케이블은 감지 가능한 신호를 방출하지 않을 수 있습니다. 균형이 잘 잡힌 케이블 (활성 및 중성 상태에서 정확히 동일한 전류가 흐름)은 상쇄가 일어나 신호를 생성하지 않을 수 있습니다. 실제로 이는 비정상적인 상태입니다. 일반적으로는 케이블에 충분한 불균형 상태가 존재하여 탐지 가능한 양호한 신호를 생성하기 때문입니다.

1. 전원 버튼을 2 초 동안 눌러 수신기를 켭니다.
2. 올바른 주파수가 선택될 때까지 **Hz** 버튼을 반복해서 누릅니다. 50Hz 또는 60Hz 사이에서 주파수를 변경하려면 **수신기 제어 및 디스플레이**를 참조하십시오.
3. 수신기 탐지에 나와 있는 단계를 따릅니다.

무선 모드 – 유틸리티의 수동 탐지

무선 신호는 저주파 무선 송신기에 의해 생성되며 방송 및 통신에 사용됩니다. 무선 신호는 전 세계 어디에나 있습니다. 이들 신호는 주파수가 매우 낮으므로 투과성이 있고 지구의 곡률을 따라가는 경향이 있습니다. 신호가 파이프나 케이블과 같은 긴 도체를 통과할 경우, 신호는 다시 방출됩니다. 이는 재방출 신호로 무선 모드에서 감지할 수 있습니다.

무선 신호를 찾는 것은 전원 신호를 감지하는 것과 매우 유사합니다. 두 신호 모두 수동적이기 때문입니다. 무선 모드 방법을 사용하면 파이프와 같은 금속 유틸리티뿐만 아니라 통전 및 비통전 케이블을 탐지할 수 있습니다. 비금속 파이프 및 도관의 추적은 금속 피시 테이프 또는 케이블을 삽입한 후에 가능합니다.



1. 수신기를 켜고 전원 버튼을 2 초 동안 누릅니다.
2. 무선이 선택될 때까지 **H**z 버튼을 반복적으로 누릅니다.
3. 수신기 탐지에 나와 있는 단계를 따릅니다.

참고

전원 또는 무선 모드와 같은 수동 탐지 중에는 왼쪽/오른쪽 화살표가 활성화되지 않습니다.

유도 모드 - 유틸리티 탐지

유도 모드는 굴착 전 매설된 여러 유틸리티의 위치를 식별하는 데 특히 유용합니다. 유도 모드는 테스트 리드 또는 클램프를 연결하기 위해 라인에 접근할 수 없는 개별 케이블을 추적하는 데도 사용할 수 있습니다. 그러나 이 방법은 인접 라인이 있는 경우 신호가 이러한 라인에도 적용되기 때문에 신뢰성이 부족할 수 있습니다.

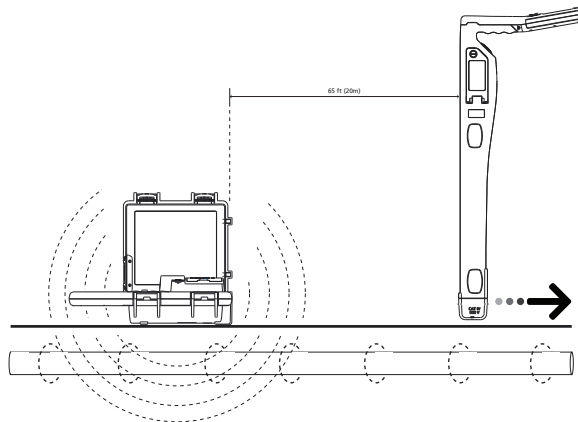
테스트 리드나 신호 클램프를 송신기에 연결하지 않으면 송신기가 내부 안테나를 사용하여 그 주변에 신호를 자동으로 방출하기 시작합니다. 이러한 신호는 지면을 뚫고 들어가 매설된 라인에 결합됩니다. 신호는 라인을 따라 이동하며, 이는 수신기를 통해 감지될 수 있습니다.

유도 모드 방법을 사용하면 파이프와 같은 금속 유틸리티뿐만 아니라 통전 및 비통전 케이블을 탐지할 수 있습니다. 비금속 파이프 및 도관의 추적은 금속 피시 테이프 또는 케이블을 삽입한 후에 가능합니다.

유도 모드 - 송신기 설정

유도 모드를 사용할 때 신호 간섭을 방지하기 위해 송신기를 건물 또는 타워와 같은 구조에서 최소 20m(65 피트) 이상 떨어진 곳에 두십시오. 추적하기 전에 변압기, 맨홀, 거리, 주차 조명 등 매설된 유틸리티가 존재할 것 같은 단서를 찾아 주변 지역을 육안으로 검사합니다.

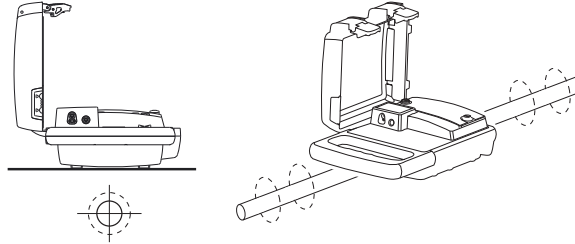
신호는 송신기 주변과 그 아래로 방출되므로 유도 모드를 사용하여 신호를 적용하는 경우 깊이를 측정하거나 탐지할 때 송신기와 최소 20m(65 피트) 이상 거리를 두는 것이 좋습니다. 20m 보다 가까운 위치도 탐지할 수 있지만, 사용자는 송신기로부터 직접 수신된 신호가 결과에 영향을 미칠 만큼 강할 수 있다는 점을 알고 있어야 합니다.



참고

송신기를 금속 맨홀 뚜껑 위에 놓지 마십시오. 송신기의 효과를 크게 감소시킬 수 있으며, 극단적인 경우 송신기의 회로가 손상될 수 있습니다.

1. 송신기를 켜고 전원 버튼을 2 초 동안 누릅니다.
2. 추정되는 라인 위치에 송신기를 놓고 라인과 평행하도록 위치를 조정합니다.

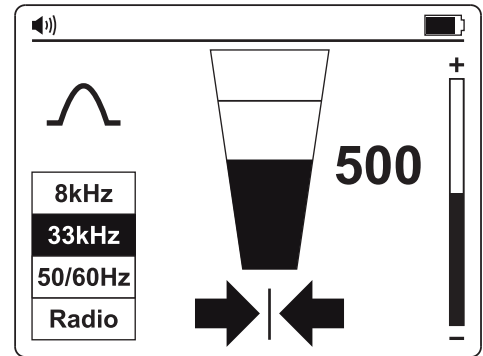


3. 출력을 레벨 1로 설정하려면 \oplus / \ominus 을 누릅니다. 결과 신호 강도가 불량할 경우 레벨을 높이십시오. 불필요하게 신호를 높이면 신호가 원치 않는 라인으로 유도될 수 있습니다.



유도 모드 - 수신기를 이용한 탐지

1. 전원 버튼을 2 초 동안 눌러 수신기를 켭니다.
2. 33kHz가 선택될 때까지 Hz 버튼을 반복적으로 누릅니다.
3. 수신기 탐지에 설명된 단계를 따라 왼쪽 / 오른쪽 화살표 표시기를 사용하여 와이어의 위치를 빠르게 평가합니다.
4. 선택적으로, 와이어의 깊이를 측정합니다. 자세한 내용은 깊이 및 전류 측정을 참조하십시오.



참고

정확도를 높이기 위해, 유틸리티의 초기 위치가 탐지된 후 송신기가 탐지 시작 위치에 정확하게 배치되지 않은 경우 송신기를 바로 위로 이동합니다.

신호가 왜곡된 경우, 화살표는 최대 막대 그래프 판독값과 다른 목표 위치를 나타낼 수 있습니다. 이 경우 항상 막대 그래프를 사용하여 라인을 탐지합니다. 막대 그래프는 왜곡된 신호장에서 왼쪽/오른쪽 화살표보다 영향을 덜 받기 때문입니다.

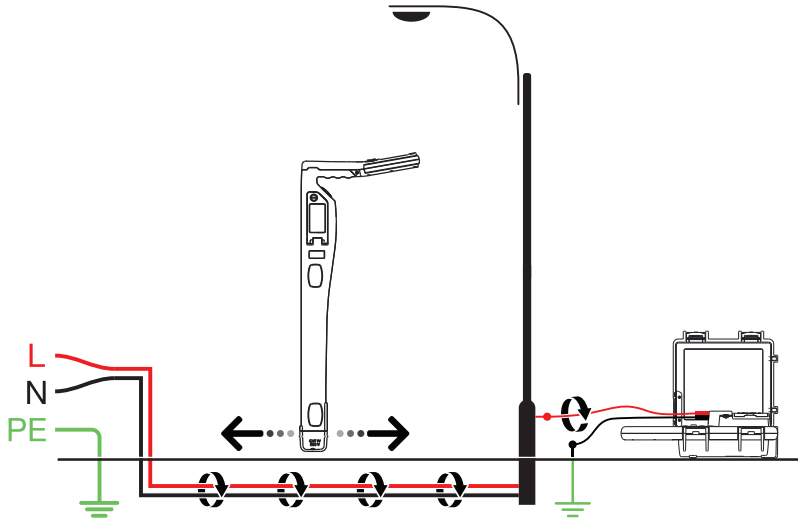
직접 테스트 리드 연결 모드 - 개별 파이프 또는 케이블 추적

테스트 리드와의 직접 연결은 개별 케이블 또는 파이프를 추적하는 가장 신뢰할 수 있는 방법입니다.

⚠ 경고

감전, 화재 또는 신체적 상해를 예방하려면 :

- 공인된 직원만 케이블에 연결해야 합니다.
- 송신기는 최대 CAT IV 600V의 통전 와이어나 모든 비통전 와이어 또는 파이프에 연결할 수 있습니다.
- 라인에 연결할 때 또는 송신기가 켜져 있을 때 연결 클립의 금속 부분은 30V RMS를 초과할 수 있으므로 만지지 마십시오.
- 차폐된 케이블의 경우, 항상 그 케이블의 시스에 연결합니다. 송신기가 내부 와이어 중 하나에 연결된 경우 시스가 추적 신호를 차단할 것입니다.

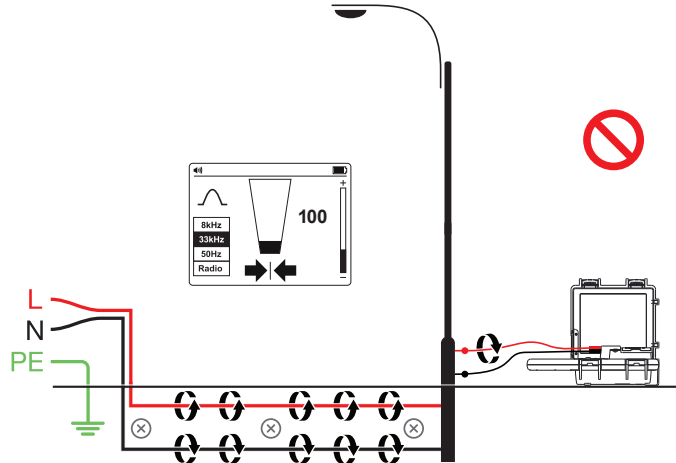


⚠️⚠️ 중요 참고 사항 , 추적하기 전에 반드시 읽어 주십시오 .

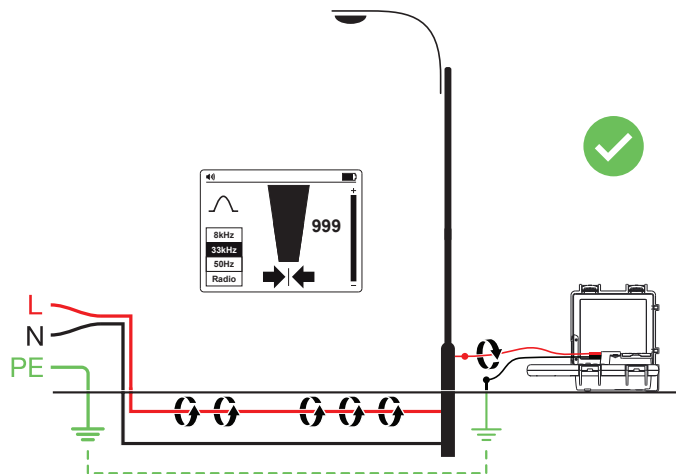
별도의 접지 연결로 신호 상쇄 문제 예방

송신기에서 생성되는 신호는 와이어 주위에 전자기장을 생성합니다. 이 장은 수신기가 감지할 수 있는 장입니다. 이 신호가 더 선명할수록 와이어를 추적하기가 더 쉬워집니다.


송신기를 동일한 회로에 있는 2 개의 인접한 와이어 (예 : Romex 케이블의 활성 와이어 및 중성 와이어) 에 연결하면 신호가 첫 번째 와이어를 통해 한 방향으로 이동한 다음 두 번째 와이어를 통해 (반대 방향으로) 되돌아옵니다. 따라서 각 와이어 주위에 서로 방향이 반대인 두 전자기장이 생성됩니다. 이러한 반대 방향의 전자기장은 부분적으로 또는 완전히 상쇄되어 , 와이어 추적을 불가능 하지는 않더라도 매우 어렵게 만듭니다.



상쇄 효과를 방지하려면 별도의 접지 연결법을 사용해야 합니다. 송신기의 빨간색 테스트 리드는 추적하려는 회로의 활성 와이어에 연결하고 녹색 리드는 별도의 접지 (예 : 수도관 , 접지 지주 , 건물의 금속 접지 구조물 또는 다른 회로의 콘센트 접지 연결부) 로 연결해야 합니다. 이때 허용되는 별도의 접지는 추적하려는 와이어와 동일한 회로에 있는 콘센트의 접지 단자가 아니라는 점을 이해하는 것이 중요합니다. 활성 와이어에 전력이 공급되고 송신기가 별도의 접지에 적절하게 연결된 경우 송신기의 빨간색 LED 가 켜집니다. 별도의 접지 연결은 최대 신호 강도를 생성합니다. 활성 와이어 주위에 생성된 전자기장이 반대 방향으로 인접한 와이어 (활성 와이어 또는 중성 와이어) 를 따라 흐르는 리턴 경로의 신호에 의해 상쇄되지 않고 별도의 접지 회로를 통해 상쇄되기 때문입니다.



직접 테스트 리드 연결 모드 - 송신기 설정

1. 송신기를 켜고 전원 버튼을 2 초 동안 누릅니다.
2. 검은색 및 빨간색 테스트 리드를 송신기 입력에 연결합니다. 송신기가 자동으로 직접 연결 모드로 전환되고 디스플레이에 직접 연결 아이콘 이 표시됩니다.
3. 몇 미터 떨어진 곳에서 접지 지주를 라인과 수직으로 지면에 삽입합니다. 앨리게이터 클립을 사용해 검은색 리드를 접지 지주에 연결합니다.
4. 대상 라인에 빨간색 테스트 리드를 연결합니다. 라인이 30V 이상으로 통전되면 빨간색 경고 LED가 점등됩니다.
5. 8kHz 주파수 (대부분의 추적 상황에서 선호됨) 또는 33kHz 주파수를 선택하려면 Hz 버튼을 반복적으로 누릅니다. 자세한 내용은 [8kHz 또는 33kHz 주파수를 사용해야 하는 경우](#)를 참조하십시오. 주파수 A-Lo 및 A-Hi는 접지 결함을 찾아내는 데 사용되는 옵션 A형 프레임 케이블 접지 결함 탐지기 액세서리와 함께 사용됩니다 (본 설명서의 후반부 참조).
6. 출력을 레벨 1로 설정하려면 \oplus / \ominus 을 누릅니다. 결과 신호 강도가 불량할 경우 레벨을 높이십시오. 불필요하게 신호를 높이면 신호가 다른 서비스로 "번져" 오해의 소지가 있는 "고스트" 신호가 생성될 수 있습니다. 또한 배터리에서 더 많은 전력을 소모하게 됩니다.

참고

연결되면 송신기가 신호음을 울립니다. 라인 및 접지와 연결이 더 양호할수록 신호음이 더 빨리 울립니다. 빨간색 리드를 분리했다가 다시 연결하여 연결 상태가 양호한지 확인하십시오. mA 옵션을 선택하여 설정 메뉴에서 송신기가 공급하는 신호 전류를 확인할 수도 있습니다.

연결 품질에 영향을 줄 수 있는 요소로, 녹슨 파이프 연결 지점 (와이어 브러시로 연결 영역을 청소하십시오) 또는 접지 불량이 있습니다. 접지 불량으로 인한 연결 품질을 개선하려면, 지주를 젖은 지면에 삽입해 보십시오. 필요하다면 주변 땅을 물로 적시는 것이 좋습니다. 접지에 계속 문제가 있는 경우 테스트 리드를 맨홀 뚜껑의 받침 테두리 주변에 연결해 보십시오. 울타리 난간에 연결하지 마십시오. 울타리를 따라 탐지 신호에 간섭할 수 있는 리턴 신호 전류가 발생할 수 있습니다.

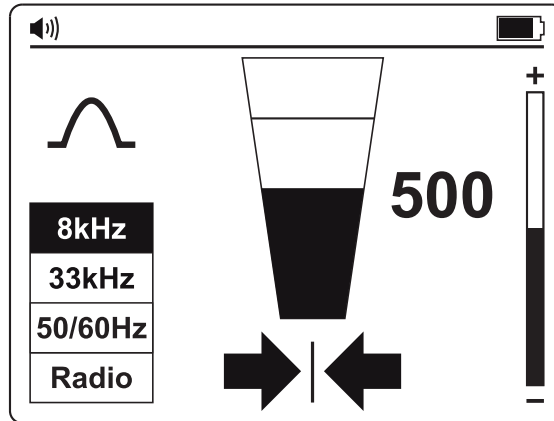
참고

신호 레벨 바가 채워지지 않으면 라인의 임피던스가 현재 출력을 제한하고 있음을 나타냅니다. 이 지점을 넘어 출력을 증가시키면 신호가 증가하지 않습니다. 더 높은 신호가 필요한 경우 접지 및 라인 측 연결의 품질을 점검하십시오.

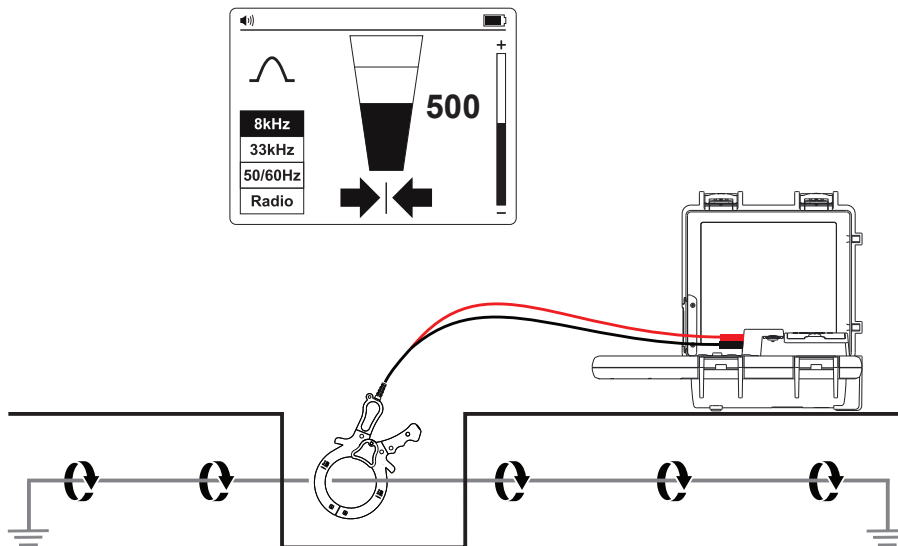
직경이 큰 파이프와 케이블에 연결할 때는 앨리게이터 클립을 사용할 수 있는 적합한 돌출 부분을 찾지 못할 수도 있습니다. 재질이 철인 경우 자석을 사용하여 라인에 접촉점을 만든 다음 앨리게이터 클립을 자석에 부착할 수 있습니다. 예를 들면, 가로등 회로에 연결하는 경우가 있습니다. 일반적으로 가로등의 금속으로 된 점검 덮개에 조명 케이블의 시스를 연결합니다. 점검판에 연결하면 점검판 및 시스를 통해 케이블에 신호가 유도됩니다. 일반적으로 점검판에는 클립을 사용할 돌출 부분이 없으므로 점검판에 자석을 사용하면 클립을 사용하기에 적절한 지점을 만들 수 있습니다.

직접 테스트 리드 연결 모드 - 수신기를 이용한 탐지

1. 수신기를 켜고 전원 버튼을 2 초 동안 누릅니다.
2. Hz 버튼을 반복적으로 눌러 송신기의 주파수를 일치시킵니다. 송신기 설정에 따라 8kHz 또는 33kHz 를 선택합니다.
3. 수신기 탐지에 나와 있는 단계를 따릅니다.
4. 와이어의 위치를 빠르게 평가하려면 왼쪽 / 오른쪽 화살표 표시기를 사용합니다.
5. 선택적으로, 와이어의 깊이를 측정합니다. 자세한 내용은 [깊이 및 전류 측정](#)을 참조하십시오.






신호 클램프 액세서리 - 개별 파이프 또는 케이블 추적



대부분의 경우, 전기 접점을 만들기 위해 케이블에 접근하는 것이 불가능하거나 안전하지 않습니다. 신호 클램프는 추적 신호를 케이블에 적용하는 효율적이고 안전한 방법을 제공합니다.

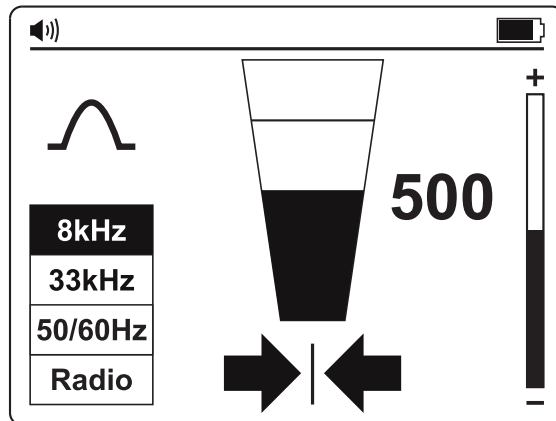
신호 클램프를 사용하는 경우 전류가 흐를 수 있도록 대상 케이블의 양 끝을 접지하는 것이 가장 좋습니다. 여러 접지 또는 접지 버스가 있는 접지 지점 가까이에 클램프를 적용할 때는, 접지 버스/기타 접지가 아닌 대상 라인 주위에 클램프를 배치하여 전송되는 신호가 원치 않는 라인에까지 미치는 효과를 줄입니다.

신호 클램프 액세서리 - 송신기 설정

1. 송신기를 켜고 전원 버튼을 2 초 동안 누릅니다.
2. 신호 클램프의 검은색 및 빨간색 테스트 리드를 송신기 입력에 연결합니다. 송신기가 자동으로 클램프 모드로 전환되고 디스플레이에 클램프 아이콘 이 표시됩니다.
3. 대상 라인 주변에 신호 클램프를 적용합니다.
4. 8kHz 주파수 (대부분의 추적 상황에서 선호됨) 또는 33kHz 주파수를 선택하려면 Hz 버튼을 반복적으로 누릅니다. 자세한 내용은 [8kHz 또는 33kHz 주파수를 사용해야 하는 경우](#)를 참조하십시오. 주파수 A-Lo 및 A-Hi 는 케이블 시스 접지 결합 탐지에 사용됩니다 (본 설명서의 후반부 참조).
5. 출력을 레벨 1 로 설정하려면  / 을 누릅니다. 결과 신호 강도가 불량할 경우 레벨을 높이십시오. 불필요하게 신호를 높이면 신호가 다른 서비스로 "번져" 오해의 소지가 있는 "고스트" 신호가 생성될 수 있습니다. 또한 배터리에서 더 많은 전력을 소모하게 됩니다.

신호 클램프 액세서리 - 수신기를 이용한 탐지

1. 수신기를 켜고 전원 버튼을 2 초 동안 누릅니다.
2. Hz 버튼을 반복적으로 눌러 송신기의 주파수를 일치시킵니다. 송신기 설정에 따라 8kHz 또는 33kHz 를 선택합니다.
3. 수신기 탐지에 나와 있는 단계를 따릅니다.
4. 와이어의 위치를 빠르게 평가하려면 왼쪽 / 오른쪽 화살표 표시기를 사용합니다.
5. 선택적으로, 와이어의 깊이를 측정합니다. 자세한 내용은 [깊이 및 전류 측정](#)을 참조하십시오.



특수 응용 분야

8kHz 또는 33kHz 주파수를 사용해야 하는 경우

일반적으로 8kHz는 신호의 명확성과 다른 서비스로의 "번짐" 효과 사이에서 최상의 절충점입니다. 그러나 이보다 더 높은 주파수인 33kHz가 도움이 되는 경우는 다음과 같습니다.

1. 끝에 포팅 처리한 케이블 탐지 : 끝에 포팅 처리한 케이블은 일반적으로 접지되지 않습니다. 이는 신호가 포트 끝까지 쉽게 전달되지 않음을 의미합니다. 이때 높은 주파수를 사용하면 신호 전류가 흐르게 됩니다.
2. 작은 직경의 케이블 : "먼저 8kHz부터 시도" 규칙은 여기서도 계속 적용되지만, 높은 주파수는 직경이 작은 케이블에서 더 잘 흐릅니다.
3. 오래된 주철 파이프 탐지 : 이러한 파이프에는 보통 섹션 사이에 기계적 연결부가 존재하는데, 이는 시간이 지남에 따라 녹이 슬고 파이프 섹션 간 전기 연결을 방해합니다. 33kHz 신호는 이러한 연결부를 건너뛰고 라인을 따라 계속 아래로 이동하는 경향이 있습니다.
4. 접지 불량 케이블 : 일반적으로 높은 주파수는 낮은 주파수보다 접지가 불량한 케이블을 따라 더 잘 이동합니다.

비금속 파이프 및 하수관 탐지


이 제품은 비금속 도관과 파이프를 간접적으로 추적할 수 있습니다.

1. 피시 테이프 또는 와이어를 도관 또는 파이프 내부에 삽입합니다. 하수관의 경우, 하수관 청소기를 사용하여 청소 케이블을 삽입합니다.
2. 직접 테스트 리드 연결 모드 - 개별 파이프 또는 케이블 추적에서 설명한 단계에 따라 빨간색 테스트 리드를 피시 테이프 또는 배출 케이블에 연결합니다.

수신기는 피시 테이프 또는 와이어에서 전도되는 신호를 수신하여 비금속 파이프의 위치를 나타냅니다.

깊이 및 전류 측정

깊이 및 전류 측정은 수신기가 8kHz 또는 33kHz 주파수로 설정된 경우에만 사용할 수 있습니다. 이 모드는 50/60Hz 또는 무선 모드에서는 사용할 수 없습니다.

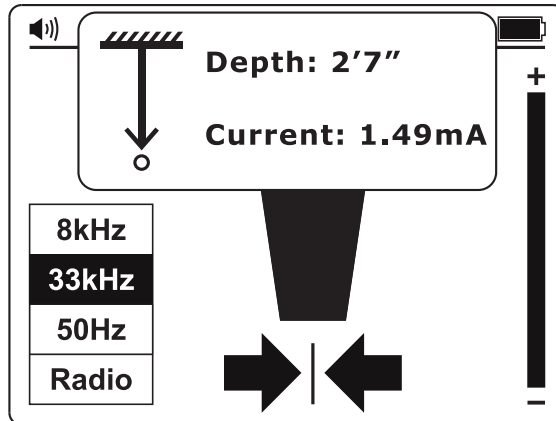
깊이 및 전류 측정을 수행하려면 먼저 라인의 위치를 정확히 찾아냅니다. 수신기 끝을 지면에 놓고 라인을 가로질러 라인과 수직이 되도록 합니다. 화면이 바뀌어 대화상자가 표시될 때까지 을 길게 누릅니다.

깊이 측정은 다음을 비롯한 여러 가지 요인에 의해 영향을 받을 수 있지만, 이에 국한되지는 않습니다.

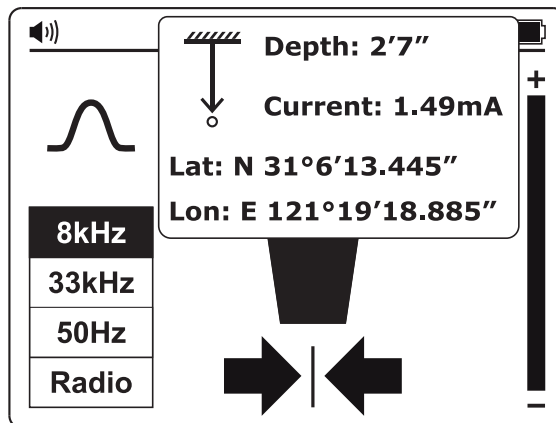
- 토양 전도도
- 신호 왜곡
- 제품과 배터리의 상태

토양 전도도 및 수분과 같은 환경 요인으로 인해 추가적인 측정 오류가 발생할 수 있습니다.

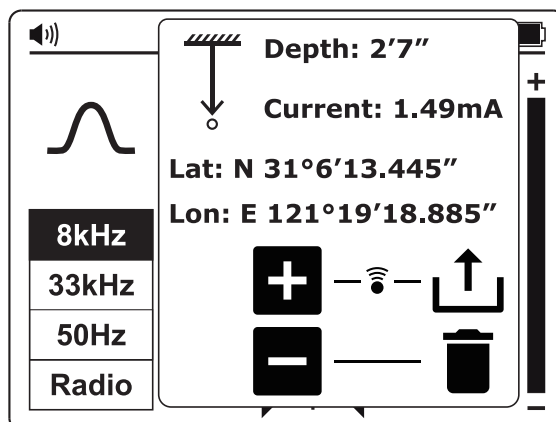
- 유효한 깊이 측정치가 나와 있는 2082R 화면



- 유효한 깊이와 GPS 측정치가 나와 있는 2082BTR 화면



2082BTR 이 모바일 애플리케이션에 연결되면, ⊕ 버튼을 눌러 측정치 데이터를 모바일 장치에 업로드하거나, ⊖ 버튼을 눌러 측정치 데이터를 폐기할 수 있습니다.



전류 측정 기능은 감지된 신호가 추적된 라인에서 방출되고 있는지 확인하는 데 유용합니다. 신호가 다른 서비스로 "번지면" 그 결과 발생하는 신호는 일반적으로 원래 신호의 신호보다 작습니다. 그러나 신호 전류가 라인 길이에 따라 점진적으로 감소하므로 주의해야 합니다. 거리에 따른 전류의 급격한 감소는 다음 중 하나를 나타냅니다.

- 라인에 신호를 접지로 이동시키는 접지 결함이 있습니다.
- 메인 라인에 "T" 자형 분기가 있습니다.
- 사용자가 연결된 라인에서, 메인 라인으로부터 번져 온 신호가 있는 라인으로 옮겨갔습니다.

신호 왜곡으로 인한 깊이 오류 확인

깊이 측정이 왜곡의 영향을 받는지 확인하는 한 가지 방법은 지면에서 깊이 판독값을 측정한 다음, 수신기를 사용자가 알고 있는 깊이(예: 한 발 높이) 만큼 지면에서 드는 것입니다. 새로운 높이에서 깊이 판독값을 다시 측정하고 깊이가 똑같은 정도로 증가했는지 확인합니다. 깊이가 실제로 바뀐 값이 아닌 다른 값으로 바뀐 경우 판독값은 의심스러운 것으로 간주해야 합니다.

신호가 왜곡되면 실제 위치에서 이탈된 라인 위치가 탐지됩니다. 이 오류는 피크 모드 막대 그래프보다 널 모드에서 화살표를 사용할 때 더 두드러집니다. 따라서 화살표 / 널 위치 및 피크 막대 그래프 위치가 다르게 표시되는 경우 신호가 왜곡된 것일 수 있으므로 주의하여 판독해야 합니다.

⚠ 경고

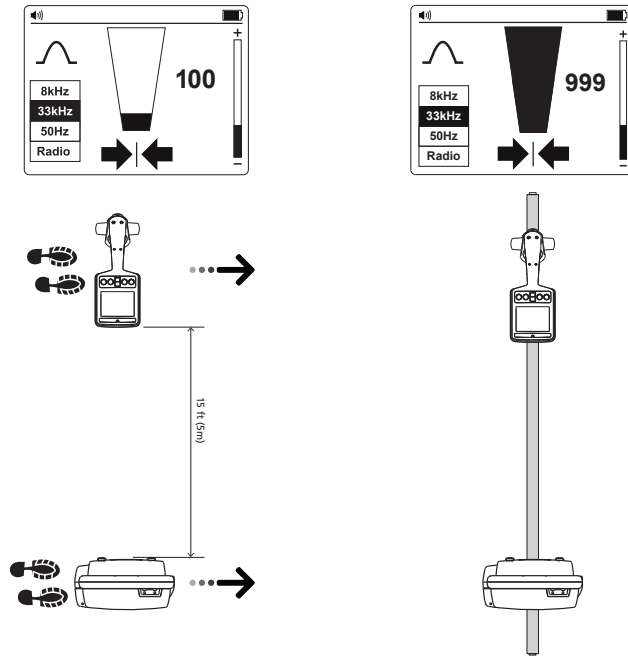
감전, 화재 또는 상해를 예방하기 위해 매설된 파이프나 케이블의 경로를 기계적으로 굴착하지 마십시오. 항상 조심해서 굴착하십시오.

송신기를 이용한 전압, 저항 및 출력 전류 측정

자세한 내용은 [송신기 설정 메뉴 기능](#)을 참조하십시오.

고급 탐지 기법 - 2인 교대 방식

1. 유도 모드 - 유틸리티 탐지에 설명된 대로 송신기를 설정합니다.
2. 수신기를 켜고 전원 버튼을 2 초 동안 누른 다음 Hz 버튼을 눌러 33kHz 주파수를 선택합니다.
3. 확인할 영역을 선택합니다. 한 사람은 송신기가 이동 방향과 일직선이 되도록 손잡이를 잡고 다른 사람은 수신기를 잡습니다(아래 그림 참조).
4. 송신기 및 수신기가 이동 방향과 나란히 된 상태에서, 아래 그림처럼 장비를 잡은 상태로 최소 5m(15 피트) 떨어진 곳에 섭니다.
5. 계측기가 약 20%의 신호 강도를 판독하도록 수신기의 감도를 조정합니다.
6. 서로 나란히 서서 현장을 천천히 가로질러 걷습니다. 서비스에 접근하면 수신기의 신호 레벨이 증가합니다. 신호가 최대치가 되면 송신기를 멈추고 지면에 놓습니다. 그런 다음 수신기 탐지에 설명된 대로 수신기를 이용하여 서비스 위치를 정확히 탐지합니다. 이 위치를 표시하고 필요한 경우 현장 전체에 걸쳐 경로를 계획합니다.
7. 현장 전체에서 이 휩쓸고 가는 듯한 동작을 계속합니다. 가능한 경우 이미 완료한 영역에 대해서도 90도로 돌아 이 동작을 반복합니다.



AF2082 A 형 프레임 액세서리를 이용하여 결함 탐지

AF2082 A 형 프레임 케이블 접지 결함 탐지기는 제품을 위해 특별히 설계된 옵션 액세서리입니다. 송신기와 함께 사용되는 본 A 형 프레임 액세서리는 케이블 금속 도체 (시스 또는 와이어의 금속 도체) 가 지면에 닿는 위치를 정확히 탐지합니다. 또한 A 형 프레임 액세서리는 파이프라인 코팅 결함과 같은 도체 - 접지 결함도 탐지할 수 있습니다. 전체 지침은 A 형 프레임 사용 설명서를 참조하십시오.

유지 보수

젖은 천과 중성 세제로 케이스를 정기적으로 닦아주십시오. 용제나 연마제는 사용하지 마십시오.

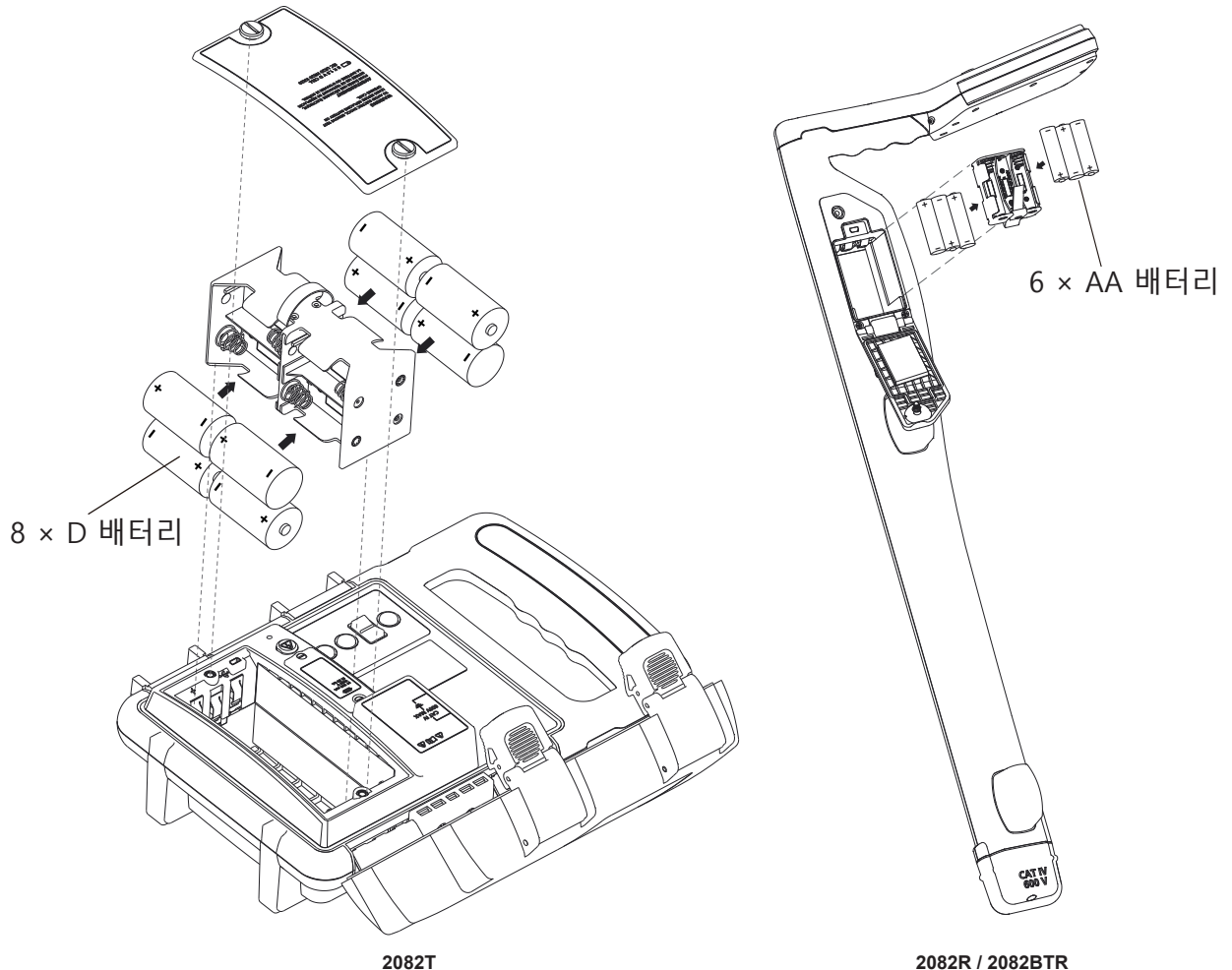
⚠⚠ 경고

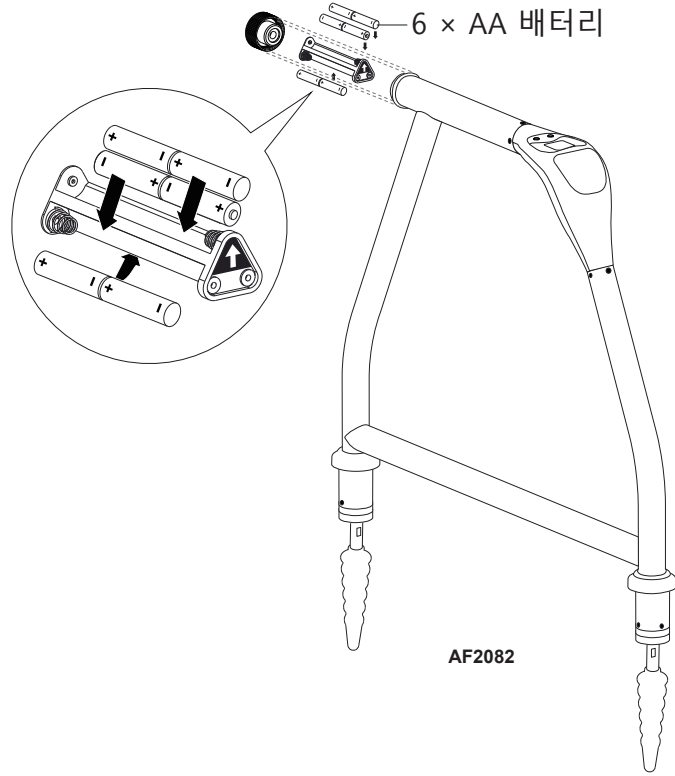
감전, 화재 및 상해 방지 방법:

- 배터리 누수 현상이 발생하는 경우 사용하기 전에 제품을 수리하십시오.
- 제품 수리는 인증된 기술자에게 의뢰하십시오.
- 지정된 교체 부품만 사용하십시오.
- 지속적인 아크 플래시 예방을 위해 끊어진 퓨즈를 동일한 용량의 퓨즈로 교체하십시오.
- 커버를 분리한 상태 또는 케이스가 열린 상태로 제품을 작동시키지 마십시오. 위험한 전압에 노출될 수 있습니다.
- 제품을 청소하기 전에 테스트 리드 액세서리를 제거합니다.

배터리 교체

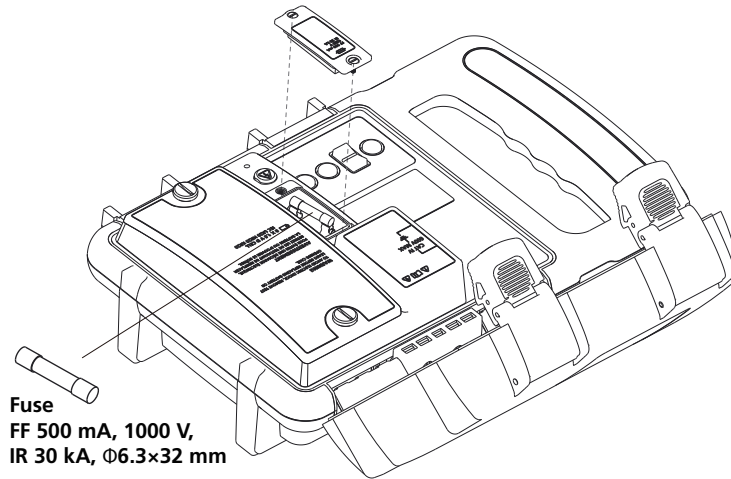
일자 드라이버를 사용하여 배터리 도어를 엽니다.





퓨즈 교체

일자 드라이버를 사용하여 퓨즈 도어를 엽니다.



⚠ 정확한 퓨즈 교체품만 사용하십시오.

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.