

RD7200

Buride pipe and cable locator

매설 파이프와 전선의 위치 탐지기

USER MANUAL BOOK

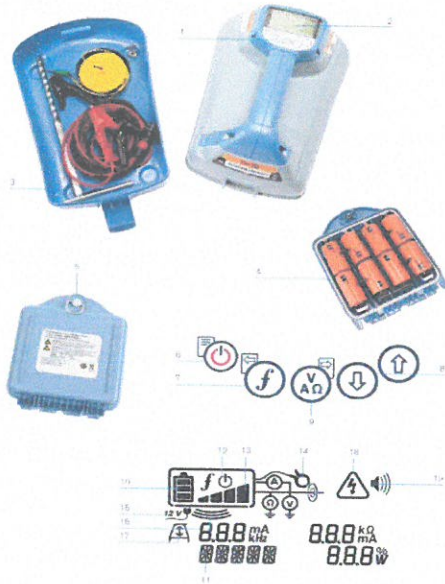
사 용 설 명 서



- 상 수 도 파 이 프 (WATER PIPE)
- 건 설 / 토 목 (CONSULTANT)
- 전 력 케 이 블 (POWER CABLE)
- 통 신 케 이 블 (TELECOM CABLE)

☞ 송신기의 각 부분에 대한 설명

- 송신기란 탐사에서 물체에 신호를 인가하는 장치로써 가장 중요한 부분이다. 따라서 탐사가 올바르게 빠르게 진행되려면 송신기의 쓰임 법에 대해서 많이 연구하고 다루어져야만 한다.



1. 키패드
조작용 키 버튼
2. LCD
각종 정보들이 나타남
3. 악세사리 함
접지선 및 접지봉을 보관하는 함.
4. 배터리함
배터리함 아래의 그림대로 +/- 구별하여 장착한다.
5. 배터리함 잠금 고리

6. 전원버튼

전원버튼 및 송신기 기능을 설정할 수 있는 메뉴버튼 (자세한 내용은 아래에 설명)

☞ 전원을 끌 경우에는 2초간 누르고 있어야 한다.

7. 주파수 변경버튼

- 누를 때마다 설정된 주파수로 변환된다.

8KFF : 케이블 고장점 탐사용

512Hz-640Hz : 장거리 통신케이블 탐사용으로 사용

33-65KHz : 중장거리용 배관 및 전력케이블 탐사용 사용한다.(범용)

83-200KHz : 단거리 및 간접법에 사용되며 저항이 많은 배관탐지시 사용한다.

☞ 1KHz 이하 주파수는 간접법으로 사용할 수 없으므로 악세사리를 꽂아야만 선택된다.

탐사자가 현장의 조건과 매설물의 종류에 따라서 주파수를 적절히 조절한다.

☞ 송신기의 주파수와 수신기의 주파수가 항상 일치해야 탐사가 가능하다.

8. 출력 조절키

정상시에는 3단 정도 사용하고 깊게 있는 목표물이나 장거리에는 고출력을 사용한다.
- 매설물을 장거리 추적하거나 간접법에는 레벨을 3단 이상 사용한다.

9. 측정버튼

이 버튼을 누르면 있을 경우 전압, 전류, 임피던스가 표시된다. (직접법만 해당)

LCD 화면 설명

10. 배터리 표시

배터리 잔량을 표시

11. 주파수 등 숫자 표시 영역

12. 전원 표시

13. 출력 표시 - 송신기의 출력을 4단계로 표시

14. 클램프 표시 - 송신기 악세사리인 클램프 연결시 표시

15. 외부전원 표시 - 외부 전원 연결시 표시

16. 유도법(간접법) 표시 - 유도법 선택시 표시





17. A프레임 선택 표시 - 옵션인 A프레임 연결시 표시

18. 전압 경고 표시 - 실수로 집게를 활선에 연결시 표시(250V이하만)

19. 스피커 볼륨 표시

☺ 송신기 기능 설정

전원이 켜진 상태에서 전원 버튼을 한 번 누르면 밑에 글자가 표시되면서 송신기의 여러 가지 기능을 설정할 수 있다. 설정할 수 있는 기능은 다음과 같다.

1. 전원을 켜다.
2. 전원 버튼을 다시 살짝 터치하면 글자가 표시되면서 메뉴로 들어간다.
3.   버튼을 눌러 설정하고자 하는 메뉴를 찾는다.
4. “7”번 측정버튼(VAΩ)는 선택버튼(버튼)
5. f 버튼을 누르면 빠져나온다. ( 버튼)

> 메뉴의 기능은 다음과 같다. ()안은 기본 세팅

VOL - 송신기 볼륨을 조정 (1)

MAX V - 출력 전압을 선택 (LOW)


MODEL - 수신기의 모델을 선택

MAX P - 사용할 최고 출력을 선택 (5W/10W)

BATT - 사용 배터리 선택 (ALK/알카라인)

LANG - 언어 선택 (ENG/영어)

FREQ - 주파수 선택 (User가 자주 사용하는 주파수를 넣거나 지울 수 있다)

 주파수 선택은 수신기의 주파수를 모두 세팅하거나 자주 사용하는 주파수를 세팅한다,

타 회사의 수신기를 사용할 경우에는 거기에 해당되는 주파수를 찾아 세팅한다.

● 고급 유저가 아니면 첫 설정에서 변경하지 않는다.

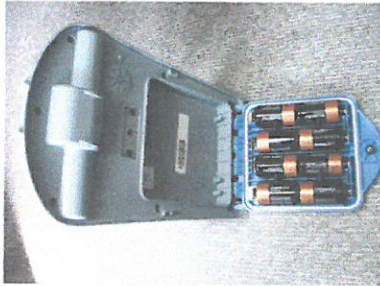
☀ 배터리 교체



배터리는 일반 망간 전지를 사용해서는 작동이 되지 않습니다.

배터리는 반드시 알카라인 전지를 사용해야 합니다.

배터리 교체시 케이스 잠금 레버를 아래로 내리면 사진과 같이 배터리함 고정 나사를 볼 수 있다. 고리를 돌려 배터리함을 연다.



배터리는 케이스 안쪽에 그림과 같이 ⊕와 ⊖를 잘 확인하여 넣는다.

🚫 스프링쪽이 ⊖쪽이 아니라 ⊕도 될 수 있으므로 케이스 밑에 그림을 보며 주의하여 끼운다.

배터리를 교체한 후 전원을 켜서 배터리 아이콘에 아이콘이 가득 있어야 한다.

만약 아이콘이 한 두개 모자라면 배터리를 거꾸로 끼운 것이므로 재확인한다.

🚫 배터리는 반드시 알카라인을 사용하고 전체를 모두 교체한다. (망간 전지 사용 금지)

7. 접지선

구경이 큰 금속 배관을 직접법 사용시 사용한다.

빨간 집게는 목표물(파이프)에 흑색은 접지봉에 물린다.

⚠️ **활선 전력 및 통신 케이블에는 사용을 절대 금함**

8. 접지봉

파이프의 직접법 사용시 송신 신호를 받을 수 있도록 되도록 땅속 깊이 삽입한다.

- 수신기의 각 부분에 대한 설명



1. 키패드
2. LCD 창 (자동 백라이트)
3. 진동손잡이
4. 스피커
5. 배터리함
 - D 사이즈 2개 사용
6. 악세사리소켓 - 수신용 클램프 등 악세사리 사용시
7. 헤드폰 소켓 - 옵션인 헤드폰 사용시
8. 블루투스 모듈 안테나
9. 스윙 경고 시스템
10. 리튬 배터리 팩(옵션)
11. USB 포트
 - 업그레이드 및 검교정용 포트
12. 전원스위치

한번 누르면 전원이 ON되고, OFF시에는 2초 이상 길게 누르면 전원이 OFF된다. 전원을 켜고 쓰지 않은 상태에서 5분이 경과하면 자동으로 전원은 차단된다.

또한 이 버튼을 살짝 누르면 다음과 같은 기능을 설정할 수 있다.

()안은 기본 설정값

평상시 파이프나 케이블을 탐사할때는 Line을 플라스틱 공관로 탐사시 Sonde를 이용할때는 Sonde를 사용한다.

VOL : 스피커의 볼륨을 세팅 한다(3)

UNIT : 측정단위를 미터와 피트로 설정(m)

LANG : 언어설정 (Eng)

POWER : Power 모드를 50/60Hz중 선택 (60)

FREQ : 주파수를 선택 (대개 송신기의 주파수와 일치)

ALERT : StrikeAlert를 설정(활선 근접 경고 시스템)

BATT : 배터리 타입설정(ALK)

ANT: 피크, 널, 싱글, 혼합, 가이드스 모드를 설정하는 안테나를 설정(모두설정)

ALERT : 전력 활선이 근접하면 경보를 내보낸다(OFF)

SWING : 탐지기를 과도하게 흔들면 경고를 준다(ON)

AUDIO : 탐지시 나오는 톤을 High와 LOW로 설정 (High)



- ARROW : Peak+ , 가이던스, 널 모드 선택시 화살표를 나오게 할 것인지를 선택(ON)
- INFO : 고장 유무의 셀프 테스트를 진행하며 버전 및 검교정 날짜를 알려준다.
- VALRT : 탐지기를 과도하게 흔들면 진동으로 알려준다 (ON)

13. 주파수 선택 스위치

- 스위치를 누를 때마다 주파수가 설정된다.

- 512/640 - 송신기의 512/640Hz의 탐사 모드. (장거리 통신 케이블용)
- 8K - 송신기의 8KHz의 탐사 모드 (강관, 동관, 통신케이블 등의 저항이 낮은 주파수용)
- 33K - 송신기의 33KHz 탐사 모드. (배관, 전력케이블 등의 범용으로 가장 많이 사용)
- 65K - 송신기의 65KHz 탐사 모드. (배관, 전력 케이블, 유도법 탐사용)
- 83K - 송신기의 83KHz 탐사 모드. (주철관 및 유도법 탐사용)
- 131, 200 - 송신기의 131, 200KHz 탐사 모드. (광케이블, 통신케이블 탐사용)
- Power - 전력케이블 탐사모드(수신기만으로 전력케이블을 탐사할 때 사용)
- Radio - 통신케이블 탐사모드(수신기만으로 통신케이블을 탐사할 때 사용)
- CPS - 가스관 피복 고장점 탐사용

14. Gain 조절키

- 수신기의 수신감도를 조절한다.
- 수신감도가 너무 적을 경우  누르면 수신기 Gain을 증가시킨다.
- 수신감도가 너무 클 경우에는  눌러서 Gain을 감소시킨다.
- 이때, 게인조절 버튼을 한번만 누르고 기다리면 적당한 상태로 게인이 자동 조정된다.

15. 안테나 선택키

수신기의 탐사 방법중 모델마다 지원되는 모드에서 하나를 선택한다.



- 피크법은 가장 많이 사용되며 정밀한 탐사점을 요할 때 사용된다.
(그림처럼 목표물이 센타에서 가장 많이 반응하는 모드이다)



- 피크+ 모드는 피크와 널법이 동시에 표현되어 정밀탐사에 사용된다.



- 가이던스 모드는 목적물을 오디오와 화살표로 빠르게 지시해주는 모드이다.
게인이 자동으로 조절되어 편리하지만 복잡한 구간에서는 사용하지 않는다.



- 넓은 피크법은 RD7200에서는 지원되지 않는다.(RD8200 모델 전용)



- 널법은 피크법과 정반대로 반응하며 화살표로 탐사점을 지시해줘서 편리하다.
좌우측의 화살표에 따라 탐사음도 틀려서 장거리 탐사에 유리하다.

16. 17. 반응값 표시

수신신호를 그래프나 숫자로 표시한다. 따라서 목표물 피크점에서 50-60정도 표시하게 Gain을 조절한다.

18. 매설물 방향키

Null 모드 및 가이드스, 혼합모드에서만 나타나고 화살표로 매설물 위치를 가르킨다.

19. 배터리 표시

배터리 잔량을 표시한다.

● 배터리는 반드시 **알카라인**만을 사용하고 전체를 모두 교체한다.

20. 게인 표시

수신기 감도 수치가 표시된다. (최대 140)

21. 볼륨레벨 표시

수신기의 볼륨레벨이 표시된다(조절은 전원 버튼을 눌러 VOL에서 조정)

22. RADIO 모드 표시

RADIO 주파수 선택시 표시된다

23. POWER 모드 표시

POWER 주파수 선택시 표시된다

24. 악세서리 선택 표시(옵션)

수신기의 악세사리를 사용할 때 자동으로 표시된다

25. A 프레임 모드 표시(옵션)

피복 고장점 FF 주파수를 선택하여 A-fram을 선택시 표시된다.

26. 주파수 등 숫자 표시 영역

27. 안테나(모드) 선택 표시

선택된 모드가 표시 된다.

28. Sonde 선택 표시

PCV 등의 플라스틱 호(공)관로를 찾는 Sonde 악세사리를 사용할 때 선택한다.

29 Line 선택 표시

케이블이나 파이프를 찾을 때 선택한다

30. 매설물 방향 표시(compass)

- 매설물의 방향을 나타낸다.

31. 송신기 전원 표시

- 송신기의 대기 전원 표시

32. 깊이 표시

RD7200은 깊이 측정버튼이 별도로 없으며 매설물이 탐지되어 센터에 들어오면 깊이가 실시간으로 측정되어 나온다.

이때 29번 매설물 방향 지시계와 매설물 센타를 일치시켜야 보다 정밀한 탐지 깊이를 측정할 수 있다.

송신기 신호를 측정하여 깊이를 Cm/M 단위로 나타낸다.

하지만 passive 방식인 Power탐사(전력선)모드에서는 가능하나 Radio 모드에서는 매설위치는 탐사할 수 있어도 깊이는 측정 불가하다.

그리고 깊이가 측정되면 좌측에 송신기의 신호강도가 mA로 표시된다.

1. 송신기 사용법

매설물에 신호를 보내기 위해서는 송신기를 사용한다. 매설 조건에 따라 2가지의 송신 기술이 있으므로 현장상황에 맞는 방식을 이용해야 한다.

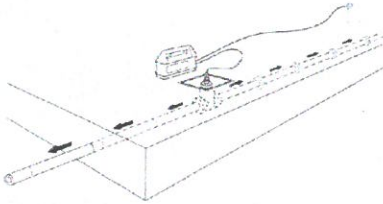
1.1 송신기 조절법

출력조절은 일반적으로 50% 정도에 놓고 사용한다.



☞ 연결 코드를 송신기에 연결하지 않으면
1KHz 이하 주파수는 선택불가

1.2 직접법 송신(배관탐사)

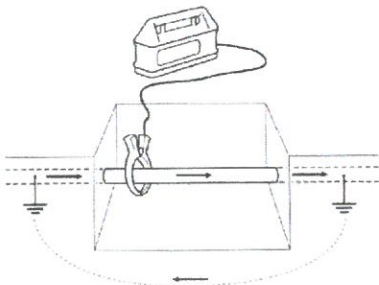


맨홀이나 제수변, 소화전같이 지상에 매설물이 노출된 경우에 사용하며 접지시킨 대상물만 정확히 찾을 수 있다.

송신기를 켜고 그림처럼 적색 집게를 찾고자 하는 매설물에 연결하고 흑색 집게를 접지한다. 그러면 송신기에서 소리가 나면서 화면상에 전류 수치가 올라간다. 전류수치는 50mA 이상 올라가야 제대로 접지된 것이다 (출력50%일 경우). 이 방법은 접지가 가장 중요하므로 접지의 상태를 신경써야 한다.

1.3 클램프법 송신(케이블)

케이블은 표면이 플라스틱으로 되어있어 1.2 같은 방법으로는 사용할 수 없다. 따라서, 클램프(옵션)라는 악세사리를 사용해야 직접법으로 탐사할 수 있다.



방 법 : 좌측 사진과 같이 맨홀이나 노출된 케이블에 클램프를 연결한다. 이때 접지선은 필요 없다.

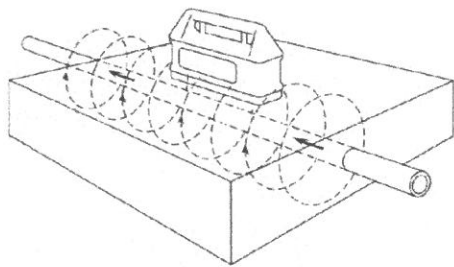
● 통신 공사나 한전에 관계되는 작업은 필수적이다. 또한 케이블의 활선/사선 상태는 관계없다.

1.4 유도법

사용법이 간단하고 편리해서 대개 토목 현장에서 사용되며 간접법이라고도 한다. 이 방법은 보통 2m이내의 깊이에 매설물이 있을 때 사용하며 그 이상의 깊이에서는 효율이 다소 떨어진다.

직접법처럼 물체에 직접 접근하지 않고도 신호를 발생시킬 수 있으며 매우 간단하고 신속한 방법이다. 따라서 토목 공사장의 지장물 탐사에 편리하다.

단점은 신호가 물체 부근에서만 유도되어 3m이상 매설물에는 송신기 어렵고 수신기는 송신기로부터 최소 10m 이상 떨어져서 사용하여야 한다. 또한 직접법보다 깊이 측정 시 오차가 많다



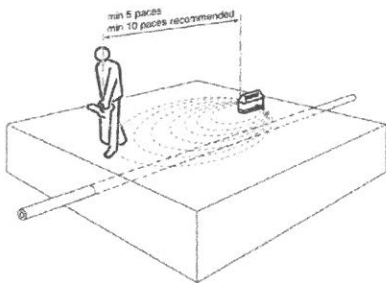
방 법 :

송신기 출력을 50%로 놓고 탐색하고자 하는 물체위에 병렬(그림참조)로 올려놓는다.

수신기 감도를 100정도 놓고 송신기로부터 10m-15m 이상 떨어진 곳으로부터 탐색을 시작한다.

주의할점 :

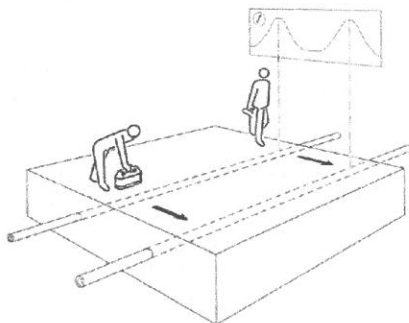
송신기는 물체뿐만 아니라 대기 중에도 신호를 방출하므로 송신기 가까운 곳에서 작업할 때는 문제가 된다. 송신기를 어느 한 방향으로 움직였을 때 물체 위치도 같이 움직이는 것처럼 나타나면 수신기가 송신기에 너무 가까이 있는 것이다.(15미터 이상 떨어진다)



1.5 유도법 사용

이 방법은 토목현장에서 쉽고 빠르게 탐사 할 때 유용하다. 공사장의 파일박기, 굴착공사에 앞서서 모든 매설물을 찾고자 할 때 유용한 기술이다

두 명의 탐사자가 필요하며 한명은 송신기 출력 50%에 주파수 33KHz나 65KHz를 선택하여 송신기를 잡고 땅에 최대한 밀착시키고 다른 한명은 수신기를 들고 주파수를 송신기와 맞추고 계인을 100설정하고 최소한 15미터 이상 떨어져서 송신자와 마주본다. (좌측 사진처럼 송신기와 수신기의 방향이 반드시 맞아야 한다)



송신자와 수신자는 마주보는 상태로 천천히 탐지장 장소를 병렬로 횡단한다. 이때 수신자는 지시계를 주시하면서 반응이 있는지를 관찰하고 사진처럼 피크(peak)반응이 보이면 송신자를 멈추게 하고 수신자는 계인을 조절하여 피크치를 찾는다. 이런식으로 도로 및 탐사지역을 종과 횡으로 탐사한다.

2. 수신기 사용법

송신신호가 물체에 닿은 경우에는 수신기로 물체를 탐색할 수 있다.

수신기는 두 가지로 반응을 나타낸다. 하나는 물체로부터 나오는 신호를 지시계로 정확하게 보여 주며, 또 하나는 스피커로 불필요한 신호값을 구분해 낼 수 있도록 해 준다.

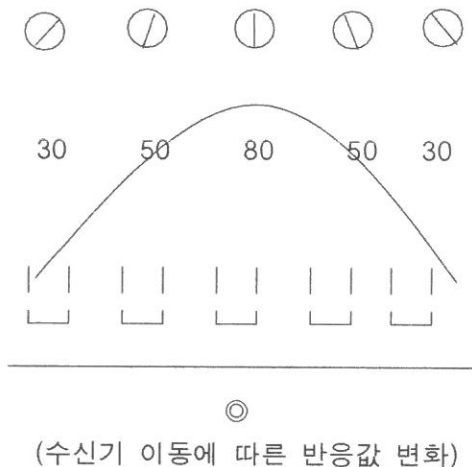
2.1 피크(Peak)법

- 목표물에서 최대의 반응을 보이는 탐사법. 대체적으로 많이 쓰임.

2.1.1

사용 전에 전지를 점검한다. 송신기와 수신기의 주파수를 서로 맞추어 놓는다.

수신기 계인은 100정도에 맞추어 놓는다.

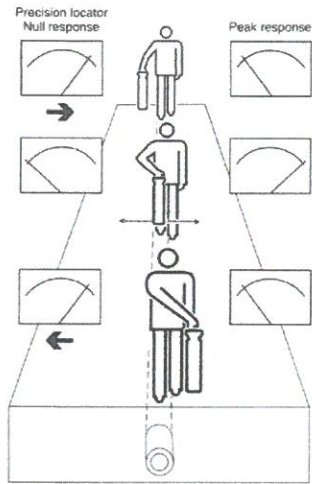


☞ 방향 지시계(compass)

2.1.2

직접 연결 방법이나 클램프를 사용하는 경우 4 미터 정도, 유도법인 경우 10 미터 이상 송신기에서 떨어져서 물체를 찾아낸 후 팔 길이 정도의 위치에서 편안하게 수신기를 쥐고 감도를 정당히 조정한다.

2.1.4



* 좌측의 그림은 오른쪽은 피크법, 왼쪽은 널법의 비교를 나타낸 것이다.

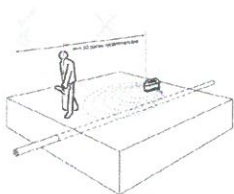
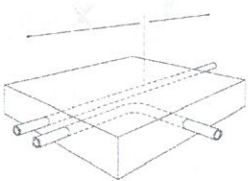
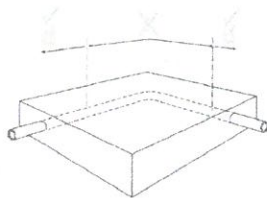
즉, 피크법은 매설물위에서 최대치를 보이며 매설물에서 멀어질수록 수치가 떨어진다.

널법은 이와는 반대의 매설물위에서는 최저수치를 보이며 양쪽에서 높은 수치를 보인다. 그리고 화살표로 매설물의 센터 위치를 확인해준다

* 가이드스 모드는 피크법과 널법이 혼합된 모드이나 게인조정이 자동으로 이루어져 게인 조절이 되질 않는다.

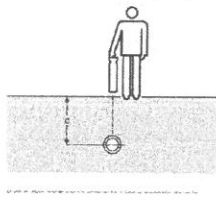
2.2 깊이 측정

RD7200은 직접법인 경우 6m까지 깊이를 측정할 수 있다. 깊이는 별도의 버튼 없이 Real Time으로 표시되며 측정된 깊이는 물체의 중앙의 깊이이며 매설물의 표피는 이 값보다 얇은 위치에 있다.



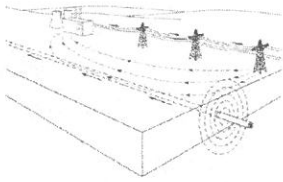
2.5.1 깊이 측정시 주의할 점

- 1) 물체의 굽은 부분이나 T자 부분에서 최소한 5 걸음 이상 떨어진 곳에서 측정해야 정확하다.
- 2) 깊이의 측정은 심한 음에 대한 장애나 송출기 (변압기, 발동기)의 신호부가 라인 근처에 있다면 정확한 측정이 곤란하다.
- 3) 유도법 사용시 송신기에서 최소한 10미터 이상 떨어져야 한다.



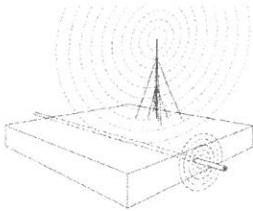
- 4) 토질에 따라서 약간(10%)의 오차가 있다는 것을 염두에 두라.

2.4 "POWER" 모드(⚡)



수동모드의 하나로 수신기 자체로 전력선을 탐사한다. 살아있는(활선) 전선이어야 하며 깊이를 측정할 수 있다. 이때는 송신기 필요 없이 전력선 자체의 신호를 탐지하여 위치를 탐지한다. 또한 매우 강한 전력선이 우선한다. 사용하는 방법은 일반적인 수신기 사용법과 동일하며 방향 지시(compass) 기능은 해제된다. 단 하모니 모드를 이용하면 컴퍼스 모드는 활성화 된다.

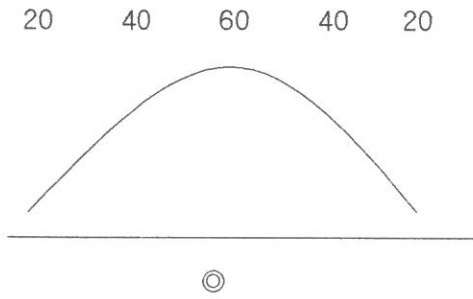
2.5 "RADIO" 모드(▲)



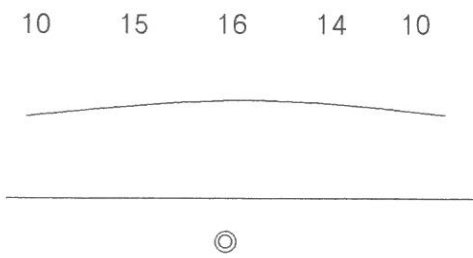
이 모드는 수신기 자체로만으로 통신케이블을 탐사한다. 단! 살아있는(활선) 전선이어야 한다.

이때는 송신기 필요 없이 통신선 자체의 신호를 탐지하여 위치만을 탐지하게 되는데 깊이는 측정할 수 없다. 또한 50P 이상의 일정한 굵기에만 정확도를 기할 수 있고 광 통신케이블은 탐지가 불가하다. 사용하는 방법은 일반적인 수신기 사용법과 동일하다.

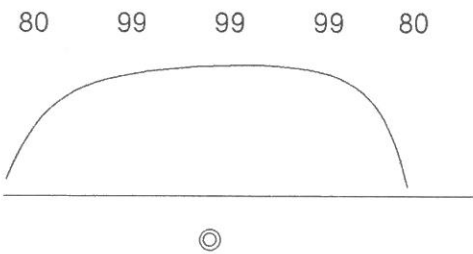
3.1 수신기 이동에 따른 반응값 변화와 계인 조절



<- 이상적인 탐지 반응



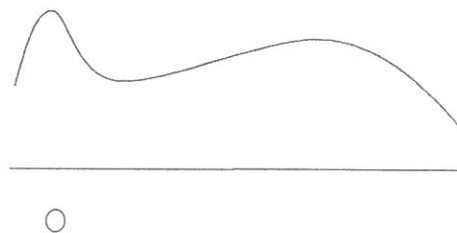
<- 감도가 너무 낮음
(반응이 낮아 목표물의 센타가 불분명: 계인 높임)



<- 감도가 너무 높음
(반응이 너무 높아 센타가 불분명: 계인 낮춤)

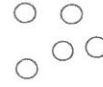
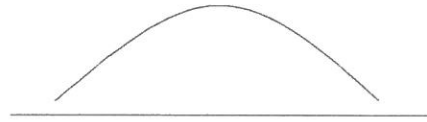
3.2 매설물에 대한 수신기 반응값 변화

예1) 가로등과 상수도 배관이 같이 존재할 때

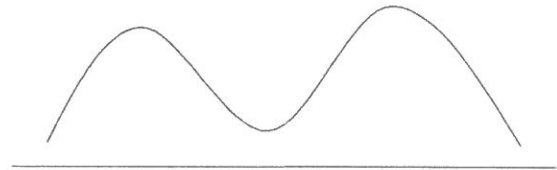


예2) 다발의 케이블이 존재할 때

- 하나의 큰 구경의 매설물로 인식



예3) 1m 이상의 이격 거리의 매설물



예4) 직접법 송신 매설물이 아래에 있을때

직접법으로 송신한 매설물의 심도가 깊을 때는

위쪽에 있는 매설물에 신호가 인가될 수 있다

이럴 경우에는 두 개의 매설물 심도를 확인하여

판단한다.

