

GAS TRACKER 2 사용설명서

●주의 사항:

본 장비 설치 및 제거시 반드시 본 사용설명서상에 기술된 절차에 따라 해 주어야 하며 특히 연결시 가스 배관의 규격에 맞는 악세사리부속품(connector, adaptor나 fitting등)을 사용해야 하며 연결 후 반드시 **연결된 부분에 가스가 새는 지 비눗방울분무기 나 미세 가스검지기등을 사용해 확인해 주어야 합니다.** 또한 밧데리잔량 부족시 사용 중에도 충전 시킬 수 있는 데 작업중 혹시 문제가 발생시 송신기의 main plug의 연결 코드를 떼 충전을 중단 시켜 주십시오. 상기 주의 사항을 안 지킬 시 사용자의 부상이나 장비손상등이 발생할 수 있으니 주의하시기 바랍니다. 마지막으로 고장 및 수리 시는 사용자가 건드리지 말고 반드시 장비 대리점이나 제조업체에 연락을 해야 합니다.

●Gas Tracker 2는 지하에 매설된 PE(polyethylene)가스 파이프를 탐지해 내는 장비이며 저압 (21mbar) 또는 중압 (4bar)에서 작동하는 PE가스 파이프에서 작동합니다. 물론 "공기"만 흐르는 PE파이프에서도 사용할 수 있습니다.

●Gas Tracker 2 장비는 다음으로 구성됩니다.(아래사진 참조)

- 1)송신기 휴대용 케이스: Injection box 및 관련 커넥터가 포함
- 2)수신기 휴대용 케이스: PDA 또는 Tablet(태블릿) 수신기, 음파탐지센서(Ground Sensor), 공기기탱크(음파발생기), 충전기 및 연결 액세서리포함



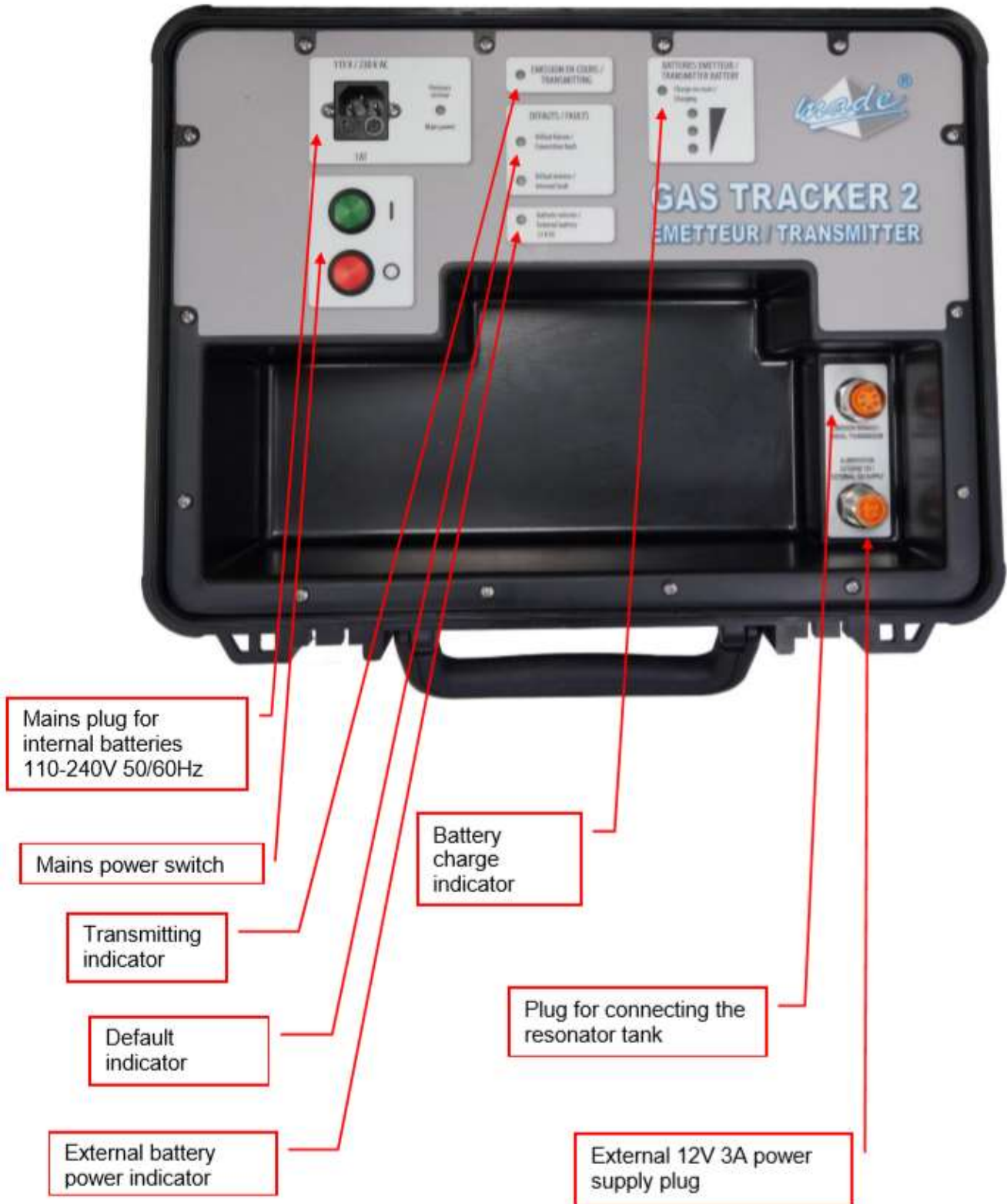
*수신기 휴대용 케이스

*송신기 휴대용 케이스

● 송신기(Transmitter)

송신기는 연결된 고객가스미터나 퍼지밸브내 가스배관에 음파 신호를 주입합니다.

*송신기의 전면 패널의 버튼, 각종 LED 및 연결부에 대한 설명



● 송신기를 가스메타(또는 퍼지밸브)에 설치하고 음파신호를 보내는 방법 :

- 1) 주택의 고객 미터를 분리 한 후 연결 시: 감지 범위 측면에서 최상의 결과를 제공하는 방법이며 주 파이프 (Main pipe)를 감지하기 위해 권장되는 방법입니다.
- 2) 주택의 고객 미터를 분리하지 않고 압력 밸브에 연결시: 보다 실용적이지만 탐지 범위가 작습니다 (예: 서비스파이프(Service pipe)의 위치).

- 1. 고객 미터(customer' s meter)를 제거합니다.
- 2. 공진기 탱크를 입구 밸브(inlet valve)에 연결합니다. 퍼지 밸브가 열려 있어야합니다. 필요하다면 구리 피팅(cupper fittings)이나 supporting leg를 사용하십시오.
- 3. 내부가 손상되지 않도록 CUSTOMER TAP을 천천히 열어 GAS를 엽니다.
- 4. 배수 밸브 (drain valve)를 5 초 동안 열어 둔 다음 닫습니다.
- 5. 연결된 부분이 가스가 새는 지 비눗방울분무기나 미세가스검지기등을 사용해 확인하십시오.
- 6. 전원 공급 장치를 연결합니다.
- 7. ON 버튼 (녹색)을 누릅니다. 그러면 음파신호가 음파발생기(공진기탱크Resonator tank)를 통해 파이프내 가스로 전파되어 파이프를 진동 시킵니다.

● 배터리 전량을 확인하세요. 만일 송신기의 배터리충전상태램프가 주황색 또는 빨간색이면 외부 연결 코드를 차량 배터리 또는 시가 라이터 잭에 연결시키고 송신기에 제공된 코드를 사용하여 전원에 연결하십시오.(그럼 사용 중에 재충전됩니다).

*실제 가스파이프에 송신기 음파발생기(공진기탱크Resonator tank)를 연결한 사진



공진기 탱크를 고객 미터 박스나 맨홀내의 퍼지밸브등에 연결한 사진입니다.

공진기 탱크는 고객 미터 박스에 기대어 있습니다. 지지 다리는 탱크의 손잡이에 통합되어 있습니다. 다리는 상자의 높이에 맞게 노브로 조절할 수 있습니다. 높은 설치를 위해 고정 스트랩이 제공됩니다

●송신기 제거 절차 (작업 마친 후):

1. 흡입 밸브를 닫습니다.
2. 송신기를 끄고 탱크에서 전기 케이블을 분리합니다.
3. 배수 밸브를 몇 초 동안 (약 5 초) 열어 탱크를 환기시킨 다음 닫습니다.
4. 가스 탭 및 고객메타 설치에 연결된 션트(shunt)를 교체합니다.
5. 음파발생기(Resonator tank)를 제거합니다. 이때 흡입 밸브가 손상되지 않도록 주의하십시오.
6. 고객 미터(customer' s meter)를 원래대로 재 조립합니다.

●수신기

수신기는 아래 사진처럼 PDA 또는 Tablet(테블릿)수신기 와 Ground sensor (음파탐지센서)로 구성됩니다.



"블루투스"무선 링크기능이 있어 음파탐지센서(Ground sensor)와 PDA(또는 Tablet)간의 무선통신이 보장되며 PDA(또는 Tablet)은 터치 스크린으로 되어 있어 모든 사용자 명령은 화면을 눌러 이행되어 사용자의 작업 편리성이 간편하고 뛰어납니다.

●수신기 주요 구성품인 Tablet(또는 PDA)화면상의 각종 아이콘에 대한 설명



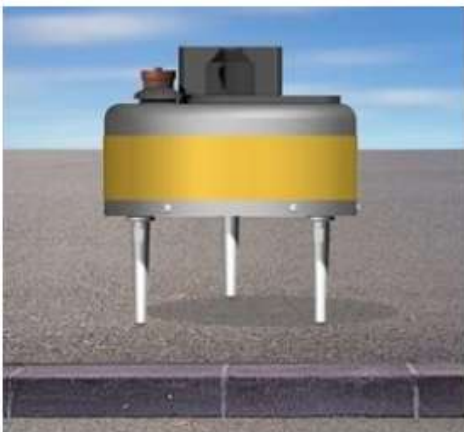
●수신기의 주요 구성품인 Ground sensor(음파탐지센서)

Move the sensor using the removable stick. You can adjust the length of the stick if needed.

사진에서 보듯 막대프로브를 이용해 Ground sensor(음파 탐지센서)를 이동시킬수 있으며 막대프로브의 길이는 조절이 가능합니다. 또한 막대프로브는 Ground sensor에 고정되어 있지 않고 분리형이라 사용하기에 편합니다.



• Hard ground



• Soft ground



음파탐지센서가 왼쪽 딱딱한 지면에선 깊이 박아 넣을 수 없으나 오른쪽사진처럼 풀이나 잔디가 있는 부드러운 지역일 땐 땅속지면에 탐지센서가 단도록 깊이 넣어야 한다. 또한 음파탐지센서 근처에서 사람이 서성이지 마십시오 왜냐하면 서성일 때 생기는 Noise(소음)이 센서에 영향을 줄 수 있기 때문입니다.

● 수신기인 PDA 또는 Tablet을 켜서 애플리케이션을 실행하는 방법 :

- 1) 먼저 송신기 및 음파발생기를 가스 네트워크(고객가스미터 또는 퍼지밸브등)에 연결되어 있어야합니다.
- 2) 음파탐지센서(Ground sensor)를 본체 상단에 있는 푸시 버튼을 눌러 켭니다 (그럼 빨간색 LED가 5 초 동안 빠르게 깜박 인 다음 천천히 깜박이며 초기화 단계가 완료되었음을 나타냅니다.)
- 3) Gas Tracker 2를 눌러 수신기(PDA또는 Tablet)에서 응용 프로그램을 시작합니다 (아래 화면 참조).
만일 PDA 또는 Tablet 가 유휴 상태에서 이미 활성화 된 경우엔 대기 버튼을 눌러 활성화시키면 됩니다.
- 4) 만일 응용 프로그램이 음파탐지센서(Ground sensor)가 꺼진 상태에서 시작 될 때는 당연히 연결(connection)이 안되 Connection will fail이 뜨게 됩니다. 이 경우 음파탐지센서(Ground sensor)를 켜 다음 초기화 될 때까지 기다린 후 "연결(Connection)"을 누르면 됩니다.



수신기 PDA 화면



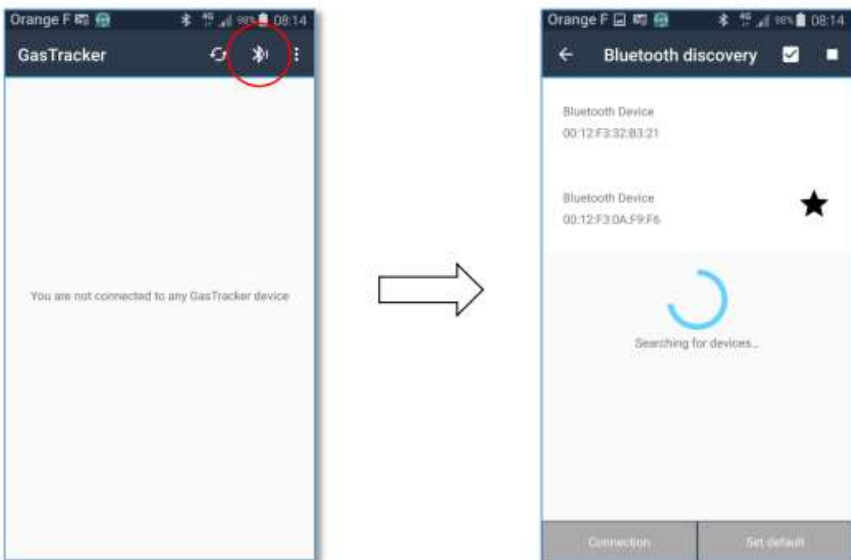
수신기 Tablet 화면

● 블루투스를 통해 PDA 또는 Tablet을 음파탐지센서(Ground Sensor)센서와 연결 방법

애플리케이션을 시작할 때 기본으로 블루투스연결이 Default로 설정되어 있어 장비가 켜져 있으면 빨간색 LED가 천천히 깜박이며 자동으로 블루투스가 연결됩니다.

그러나 어떤 이유에서인지 블루투스연결이 안 났을 때는 장비를 키고 버튼을 누르고 빨간색 LED가 천천히 깜박일 때까지 기다린 후 PDA 또는 Tablet화면에서 다음 절차를 수행해야 블루투스가 연결 됩니다.

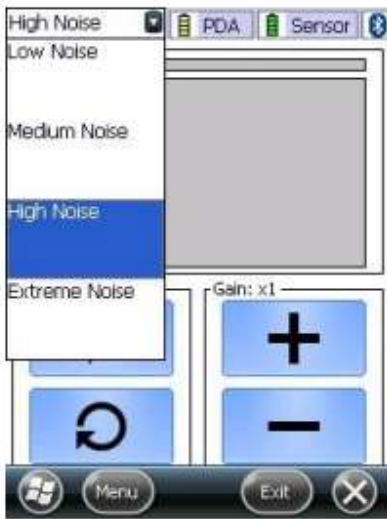
Tablet을 사용하는 경우:



검색된 모든 데이터베이스가 목록에 표시되며 XX : XX : XX : XX : XX : XX 와 같은 숫자형식으로 식별됩니다. 선택한베이스가 기본값으로 설정 될 때까지 기다린 후 화면 아래 오른쪽에 있는 SET AS DEFAULT 버튼을 누릅니다. 그런 다음 화면 아래 왼쪽에 있는 Connection을 누르면 연결됩니다.

● 초기 설정

PDA 또는 Tablet 화면에서 먼저 소음 수준 모드 (예상 주변 소음 수준)를 Low, Medium, High, Extreme중에서 선택합니다.



PDA 화면



Tablet 화면

소음 수준 모드 선택

상기 PDA나 Tablet화면에 보이는 아래 4 단계 소음 모드가 있습니다.

낮음(Low)

중간(Medium)

높음 (기본값)(High): [소음모드선택을 안 했을 때는 High모드가 기본모드\(Default\)로 설정되 있습니다.](#)

극한(Extreme)

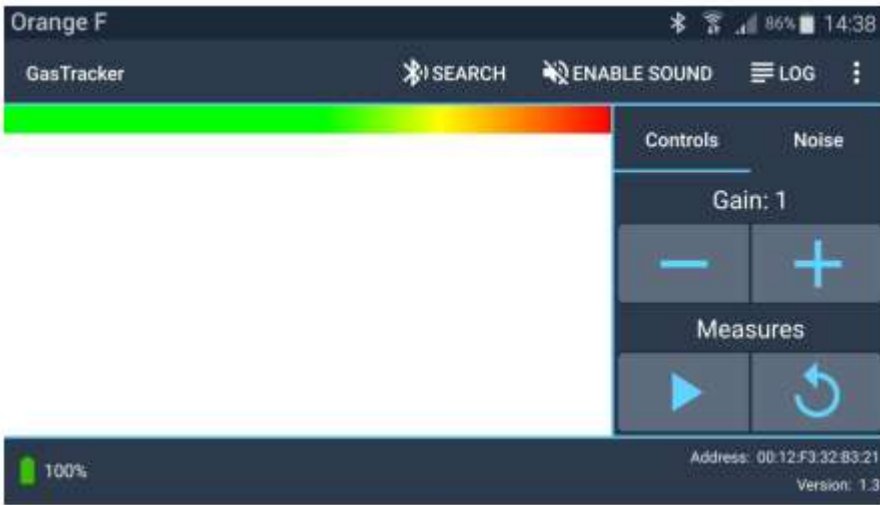
모드 선택은 음파 신호 획득 시간에 직접적인 영향을 미칩니다. 높은 단계의 소음 수준을 선택할수록 주변의 유도 된 다른 간섭 음향을 피할 수 있어 음파획득시간이 더 좋습니다만 주위가 조용하다면 사용자 편리한대로 낮은 단계의 소음모드를 선택할 수도 있습니다.

소음MODE 선택이 끝나면 아래 화면처럼 실제 PE배관 탐지를 시작 할 수 있는 측정화면이 나타납니다.

[참고로 Tablet화면상의 주요 아이콘 및 심볼 기능 설명 화면으로 PDA화면상과 거의 같습니다.](#)

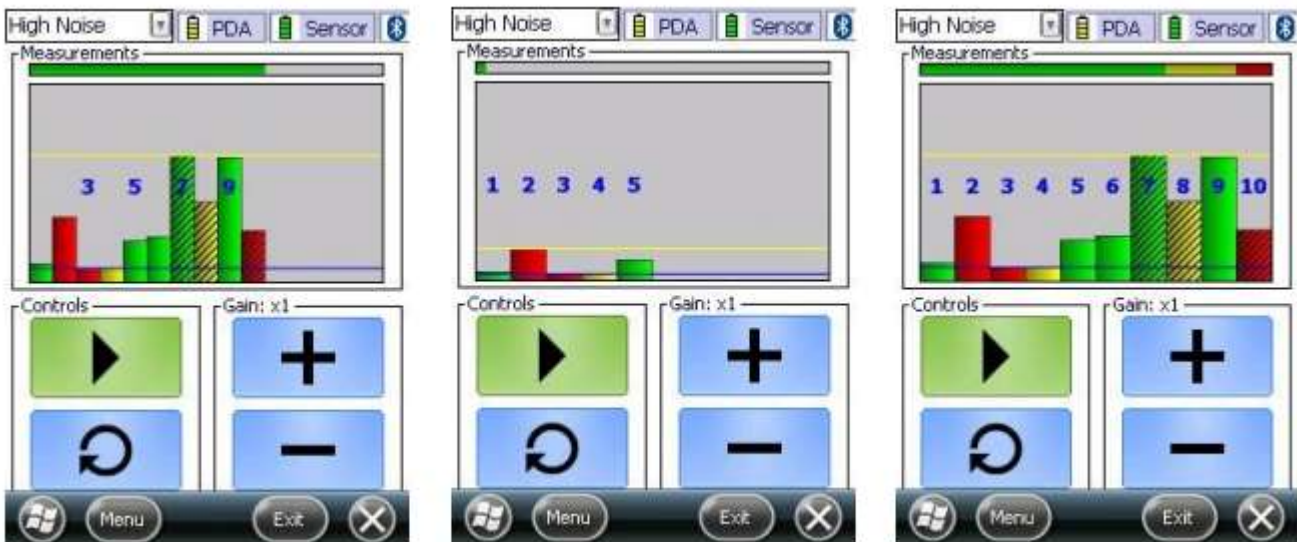
● 화면 상단의 색깔별 바그래프 의미:

아래 화면처럼 음파탐지센서에 의해 검지된 신호레벨은 화면 위 왼쪽부터 녹색, 노란색, 빨간색 바그래프로 표시되어지며 가장 좋은 상태의 신호레벨인 경우 녹색으로 그 다음은 노란색으로 가장 신호 레벨이 안 좋은 상태는 빨간색 바로 표시되어 나타납니다.



● 화면상의 색깔별 막대그래프 의미:

아래 화면에서 보듯 막대그래프는 탐지된 음파신호값을 나타내며 파이프에 접근할수록 탐지된 음파 신호값이 증가해서 막대그래프도 증가됩니다. 또한 막대그래프의 색깔은 음파탐지신호의 상태가 좋은 정도를 표시하며 녹색이 가장 좋은 상태이며 그 다음으로 노랑색이 괜찮은 상태이며 마지막으로 빨간색은 가장 안 좋은 상태를 나타냅니다. 막대그래프에 사선으로 표시된 것은 음파탐지센서가 포화상태임을 의미합니다.



● **색갈별 막대그래프 자세한 설명:**



녹색막대그래프는 잡음대비 매우 뛰어난 음파탐지신호측정을 나타내며 탐지신호가 증가 될 수록 막대그래프도 증가됩니다.



노란색막대그래프는 잡음대비 녹색처럼 아주 좋은 상태는 아니지만 허용될만한 음파탐지신호측정임을 나타냅니다.



빨간색막대그래프는 잡음대비 녹색이나 노란색막대그래프보다 신호품질이 떨어지는 불충분한 음파탐지신호측정임을 나타냅니다.



사선모양의 막대그래프는 신호이득(gain)이 너무 높은 상태로 측정되었다는 것을 나타내며 탐지센서가 포화상태임을 의미합니다. 이런 사선모양의 막대그래프 크기가 증가 되었다고 해서 녹색이나 노란색막대그래프처럼 실제로 정확하게 측정되었다고 볼 수 없습니다.

● **측정 상태가 그렇게 좋은 상태가 아닌 빨간색 또는 노란색 막대그래프로 나타날 경우:**

녹색막대그래프처럼 가장 좋은 측정 품질 상태로 높이려면 (빨간색에서 노란색으로 또는 노란색에서 색으로) Noise(잡음)수준 모드를 더 "증가"시켜야 합니다.

녹

즉 Noise 모드에서 더 강한 노이즈인 High 또는 Extreme을 선택 해서 사용해야 합니다.

● **측정 상태가 가장 좋은 상태인 녹색 막대그래프로 나타날 경우:**

반대로 Noise(잡음)수준 모드를 Medium이나 Low로 선택해서 감소시키면

탐지 측정 시간이 빨라져 작업시간을 줄 일 수 있는 장점이 있습니다.

● **사선으로 막대그래프가 나타나는 경우:**

탐지센서가 포화상태이므로 사선 상태를 제거하려면 GAIN에서 - 키를 눌러 Gain을 줄이십시오.

●Tips for good use (실제 현장 탐지 작업 시 유용한 팁)

★송신기(Transmitter)에서 10 미터 미만거리내에서는 측정하지 마십시오.

★ 가능하면 아래 화면처럼 화면 상단의 바 그래프만 먼저 나타나는 Pre Locating 모드 로부터 사용하십시오. 검색되는 음파 신호가 실제로 존재하는지 여부를 즉시 시각화 할 수 있습니다 (원하는 신호의 평균 레벨을 나타내는 빨간색 선을 확인하고 나머지는 종종 큰 변동이 있는 노이즈 임). 읽은 내용에 따라 GAIN을 조정하는 것을 주저하지 마십시오.



- Pre Locating 모드 화면 -

★ 가능하다면 Noise(잡음)모드 선택을 Low(저소음) 또는 Medium(중간 소음)을 선택해서 사용 하십시오. 그럼 탐지 시간이 단축되어 빠른 작업이 가능합니다.

★ 처음부터 파이프가 묻혀 있을 것 같은 위치에서부터 바로 탐지시작하지 말고 아래 현장 사진처럼 근처에서부터 포물선(활)모양으로 탐지시작하여 접근하시기 바랍니다. 그럼 원하는 파이프의 전체 방향이 빠르게 확인되고 완료되면 파이프의 가장 가능성 있는 위치에서 시작되어 정확한 지점을 탐지하는 것이 더 쉬울 것입니다. 필요한 경우 주저하지 말고 GAIN 및 MODE를 변경하십시오.

• 정상적인 현장 예 (땅속 매질이 일정한 경우)



파이프에 접근할 수록 수신기(PDA또는 Tablet)화면에 막대그래프가 증가되면서 전형적인 곡선커브모양을 나타내며 실제 파이프가 위치한 지점에서 막대그래프가 가장 증가된 모양을 보여 줍니다. 상기 화면경우 가장 증가된 지점인 3번지점말에 파이프가 위치해 있음을 나타내주어 작업자는 그 위치에 X마크표시를 한 것입니다.

★ 탐지 시 실제 파이프 위에 도달하면 상기 사진처럼 그 위치에서 음파 신호 레벨은 최대가 됩니다.(그럼 상기 화면처럼 3번위치에서 막대그래프가 가장 증가되어 나타납니다. 만일 아래 사진처럼 가장 긴 막대그래프 지점이 실제 파이프위치가 아닌 경우는 어떤 이유에서 인지 측정이 확산되었거나 가능성이 없는 최대 위치인데 이는 토양의 어떤 것이 직접 음파 신호를 방해하고 있다는 것을 의미 할 수 있습니다. **이런 경우가 위치를 일단 벗어나서 측정을 조금 더 진행해 보시면 탐지가 다시 잘 될 수가 있습니다.**

또는 아래 사진처럼 파이프가 도로상 다른 땅속매질을 가진 trench(도랑,참호등)밑에 파이프가 묻혔을 경우로 화면상 2중 포물선모양을 나타내어 가장 막대그래프가 긴 7번이나 13번지점이 아니라 다른 땅속매질포물선상의 가장 긴 막대그래프지점인 10번 지점이 실제 파이프위치를 나타내 줍니다..

● 도로상에서 다른 땅속매질을 가진 trench (예 도랑,참호등)에 파이프가 묻혀 있는 특별한 경우



도로상에서 trench(예 도랑,참호등)밑에 파이프가 묻혀 있을때 화면에서 보듯 도로면쪽에서 접근하면서 신호(막대그래프)가 증가하다가 다른 땅속매질을 갖고있는 trench에 도달하면 막대그래프가 급격히 감소된후(화면 8번막대그래프)파이프가 있는 쪽으로 다시 막대그래프가 증가하다 파이프 위치지점에서 최대로 증가된 후(화면 10번 막대그래프) trench를 벗어나면 막대그래프가 급격히 다시 감소된후 다른 땅속매질인 도로에서 멀어질수록 막대 그래프가 감소되어 화면에서 보듯 2개의 노란점선 종모양 곡선커브 모양으로 막대그래프가 표시되며 작업자는 파이프위치인 trench지역 10번 위치에 X마크표시를 한 것입니다.

★ 실제 파이프위치를 탐지해 내면 그 위치에 X마크를 표시해 놓고 화면상 그래프화면을 깨끗이 지우고 새 탐지지점으로 이동해서 작업을 합니다.



키를 눌러 표시된 막대

Pre-locating

Before proceeding with any precise locating, it is necessary to pre-locate a search area. To do this, the bar graph is used which makes it possible to visualize the acoustic measurement continuously.

The diagram illustrates the pre-locating process through a software interface and a field sketch. The software interface shows three stages of signal measurement:

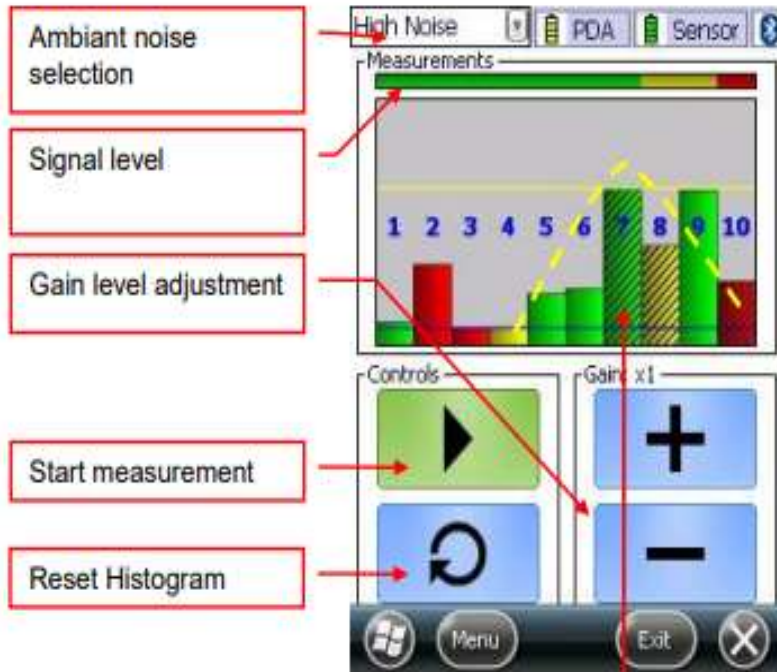
- Signal level:** A bar graph showing a low signal level. The text indicates: "Weak signal or zero signal. Increase the gain if needed."
- Ambiant level selection:** A bar graph showing a high signal level. The text indicates: "Saturated signal – Lower the gain".
- Gain level adjustment:** A bar graph showing an optimal signal level. The text indicates: "Optimal reception. The red line represents the average value of the desired signal. Ideally, in the presence of a significant signal, this red line remains relatively static, as opposed to the maximum of the bar graph, which tends to continue to move as a function of ambient noise."

The field sketch shows a search area defined by a yellow band (approximately 1m50 wide) and a red line (approximately 50 cm spaced measurements). The text indicates: "On the ground (roadway, concrete, grassy ground, etc ...), pre-locate by making measurements spaced maximum of 50 cm. Proceed methodically!".

Restrict the search area to a band of approximately 1m50. Depending on the measurements and clues taken from the field, in association with the existing mapping, position along the (supposed) perpendicular line of the pipeline to be located.

Locating

To precisely locate a pipe, measurements are made along an axis perpendicular to the supposed direction of the pipe, by spacing each measurement of the width of the ground sensor.

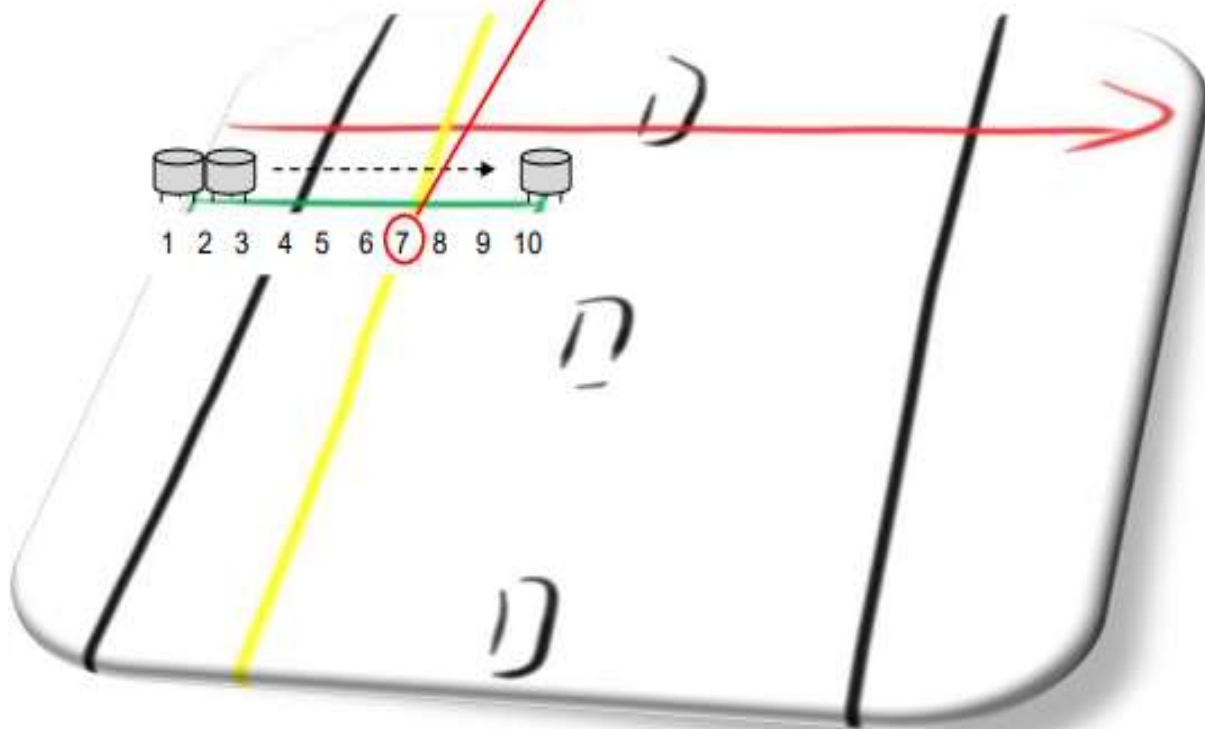


Perform a reset of the histogram if necessary.

Do a series of measurements methodically, setting a starting point and a point of arrival.

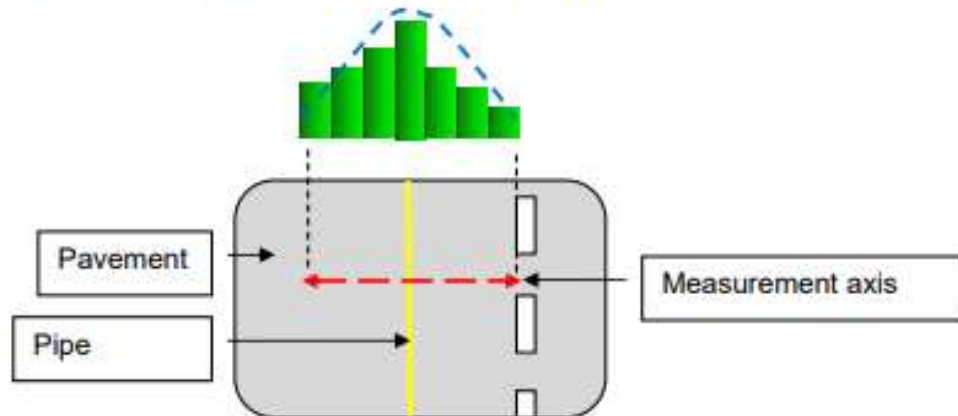
In case of saturation, the gain can be adjusted during the series of measurements, the histogram will rescale automatically.

Find an extremum according to an increasing / decreasing curve, the pipeline location corresponds most of the time to the maximum level detected.



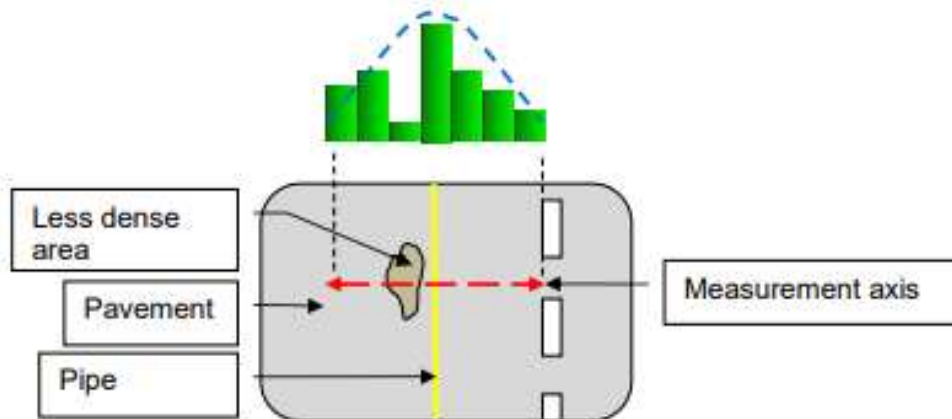
- **Usual case: homogeneous soil**

Ex : Concrete, grassy ground, pavement, well compacted trench.



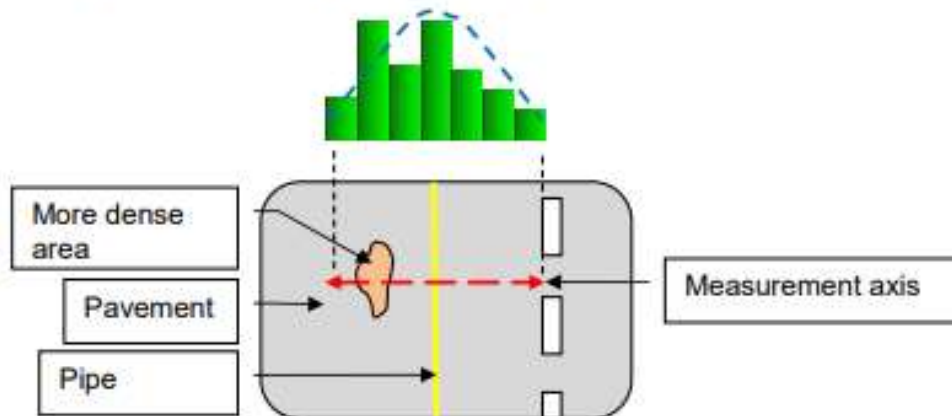
- **Particular case: Soil with localized elements of lower density**

Ex : Buried cavity, localized soft part, etc.

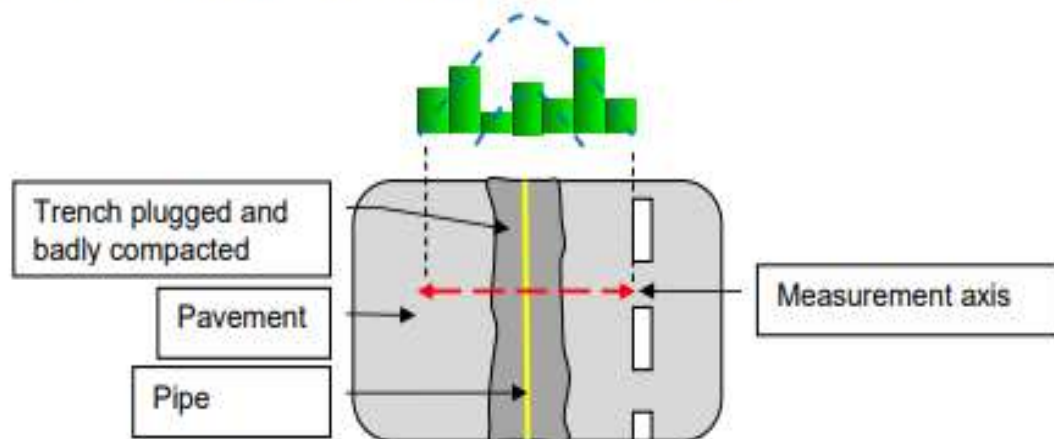


- **Particular case : soil with localized elements of greater density**

Ex : Buried rock, concrete block, localized dense part, etc.



- **Particular case: soil with plugged trench badly compacted**



The difference in compaction of the trench causes a damping of the measured signal. A local secondary extremum is found above the pipe.

Note :

The presentation of these particular cases aims to help the operator do a very precise locating of the desired pipe (± 15 cm in XY).

If you only consider the extremum as the locating of the pipeline (without performing a finer interpretation), the result will still be very good - in any case more precise than any excavator!