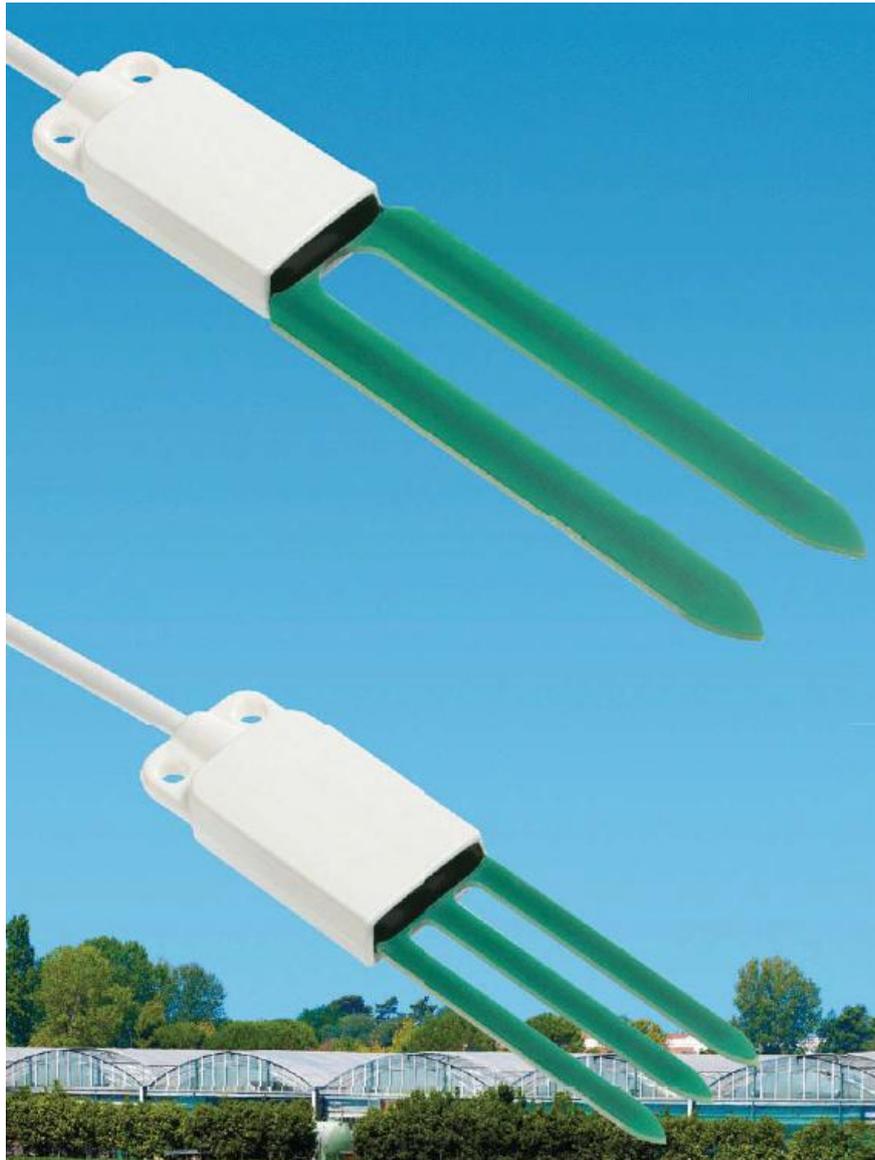


HD 3910...
토양 수분 프로브
한글 카탈로그



(주)대현테크놀로지

TEL : 031-776-2525

<http://www.dhtc.co.kr>

- ▶ 사용하기 전에 반드시 설명서를 읽어 보신 후, 작동 하십시오.
- ▶ 본 내용물은 (주)대현테크놀로지의 재산이므로 내용의 무단복사 및 편집을 할 수 없습니다.

HD3910.. Probes for soil moisture measurement

Description

프로브 HD3910.1 (2 전극) 그리고 HD3910.2 (3 전극)은 최소한의 침습과 빠른 측정을 가능하게 하는 정전용량의 측정 원리를 이용함으로써 토양 체적 함수량 (VWC)을 측정할 수 있다.

3 전극 HD3910.2는 특히 화분에 있는 토양과 같은 작은 용량을 측정하는데 적합하다.

프로브는 공장에서 교정되기 때문에, 최종 사용자가 교정을 할 필요는 없다.

회로기판은 플라스틱으로 만들어진 하우징 안에서 보호되며, 열악한 환경에서 신뢰 있는 측정이 가능하도록 에폭시 수지로 봉인된다.

MODBUS RTU 프로토콜을 갖춘 RS485 디지털 출력은 긴 연결 케이블과 사용될 수 있다. 이것은 데이터 로거 HD32MT.1 그리고 HD32MT.3 과 연결되며, RS485 MODBUS RTU와 다른 데이터 로거로 연결이 가능하다. 또한 본 기기는 5M 또는 10M의 길이의 끝이 나선인 고정 케이블을 구비하고 있다.

체적 함수량

토양은 고형분 (무기물), 액체분 (물), 그리고 기체부 (공기, 수증기)로 구성되어 있다.

체적 함수량 (VWC)은 토양 전체 부분과 특정 부분에서 물이 차지하고 있는 체적 간의 비율로 정의된다.

$$VWC = \frac{V_w}{V}$$

이 것은 전체 양에서 물이 차지하는 비율을 percentage (% VWC)로 표현한다.

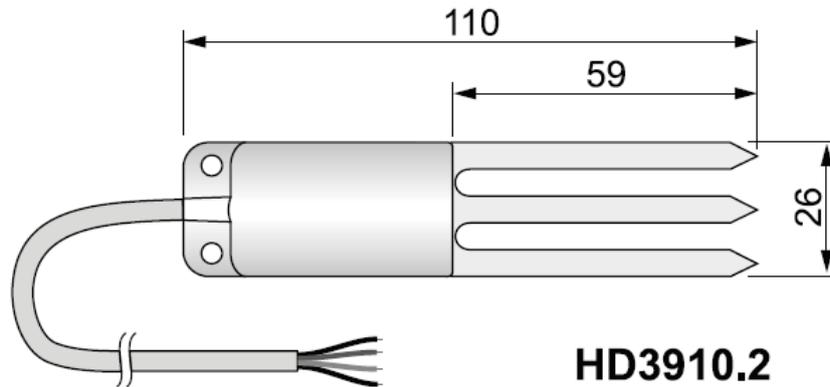
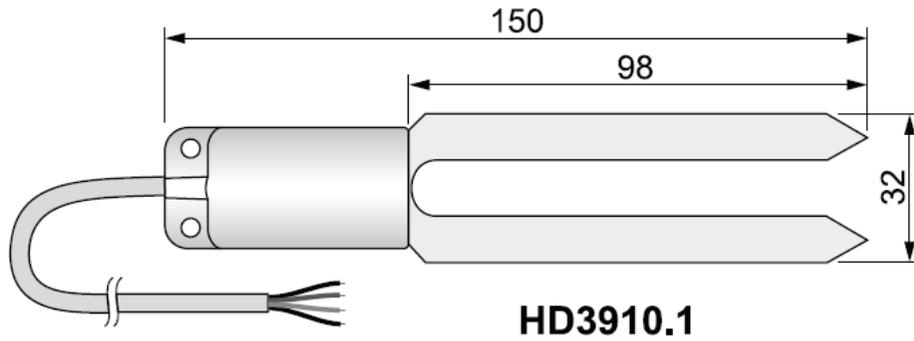
토양 체적 함수량은 농작물을 관개할 때 필요한 량을 결정하기 위해서 농업분야와 토양의 수력학적 특성에 대한 연구를 위한 수문학 분야에서 사용된다.

특징

- 2 전극 (HD3910.1) 또는 3 전극 (HD3910.2) 으로 제한된 용량의 토양 수분 측정
- 토양 온도 측정
- MODBUS-RTU 프로토콜 & RS485 디지털 출력
- 시간 경과에 따라 정확하고 안정적인 측정이 가능.
- 보호등급 IP67.
- 토양 침습의 최소화.

응용 분야

- 농업
- 수문학
- 지질학



(그림 1) Dimensions (mm)

설치

액세서리로 프로브를 충분히 수용할 수 있는 깊이로 토양에 구멍을 만든다.

프로브의 기계적인 손상을 피하기 위해 토양에 구멍을 만들 때는 절대 기기를 사용하지 않는다.

일단 구멍을 만들고 나서 손잡이가 토양에 완전히 묻히도록 프로브를 넣는다.

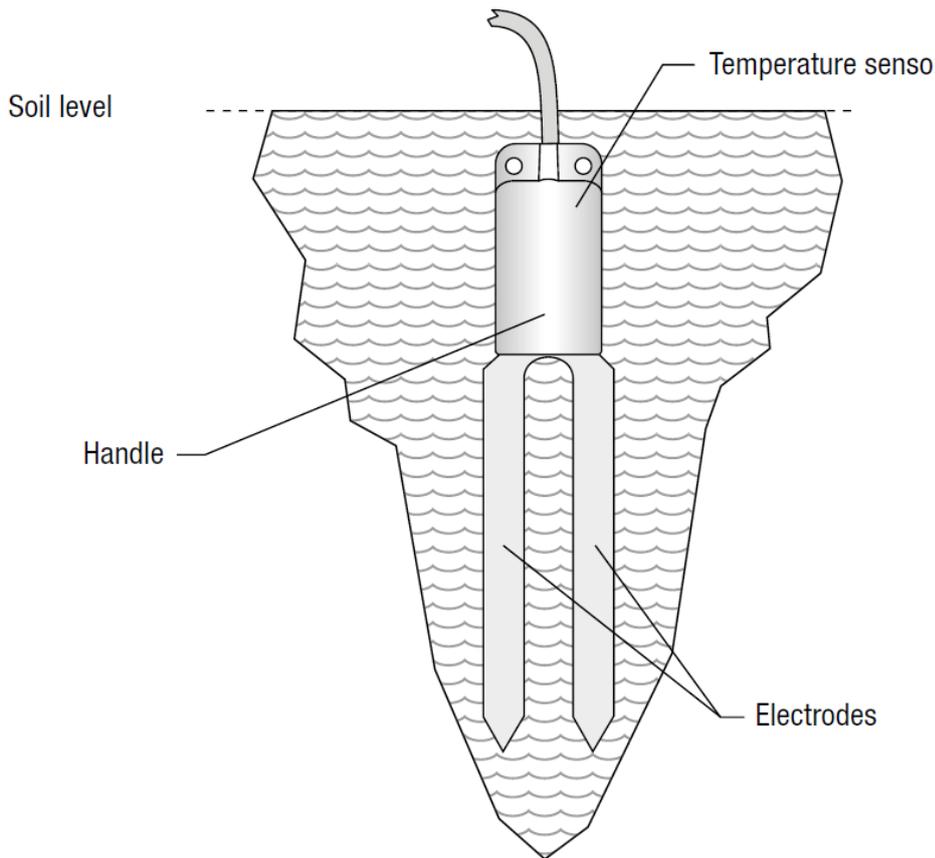
온도 센서는 손잡이 안에 있으며, 전극과 가까운 위치에 있다.

그러므로 정확한 온도 측정을 위해 손잡이 부분은 구멍 안에 완전히 들어가야 한다.

프로브를 넣은 후에 흙으로 기기와 토양 사이의 빈 공간을 채워야 한다.

정확한 측정을 위해 전극과 손잡이 부분은 접촉되어야 한다.

프로브는 어느 방향으로 배치할 수 있지만 아래로 흐르는 물의 흐름을 방해하지 않고 토양의 움직임으로부터의 영향을 최소화 시키도록 땅에서 수직으로 놓는 것이 바람직하다.



(그림 2) 설치

경고

- 프로브가 삽입되는 토양의 양은 균일해야 한다. 과도한 빈 공간은 없어야 하며, 기기가 들어가는 것을 어렵게 만들 정도로 너무 촘촘해서도 안 된다.
- 전극 사이에 올 수 있는 지하의 뿌리 또는 돌 등의 다른 물체에 주의 해야 한다. 이것들은 측정에 영향을 미칠 수 있다.
- 프로브를 넣을 때 과도하게 힘을 줘서는 안 된다. 전극에 손상이 갈 수 있다.
- 프로브는 전극을 둘러싸고 있는 토양의 체적 함수량을 즉시 측정한다.
- 프로브의 작용에 영향을 미칠 수 있는 금속과 같은 물체가 가까이오지 않도록 배치해야 한다.
- 토양을 유지 보수하는 동안 기기의 위치를 표시해야 한다. (잔디 깎기, 기계를 이용한 수확시)
- 토양에서 프로브를 빼기 위해서는 손잡이를 잡고 위로 당겨야 한다.
- 전극에 손상이 가지 않도록 기울이지 말고 수직으로 기기를 당겨야 한다.
- 케이블을 당겨 프로브를 제거해서는 안 된다.

연결

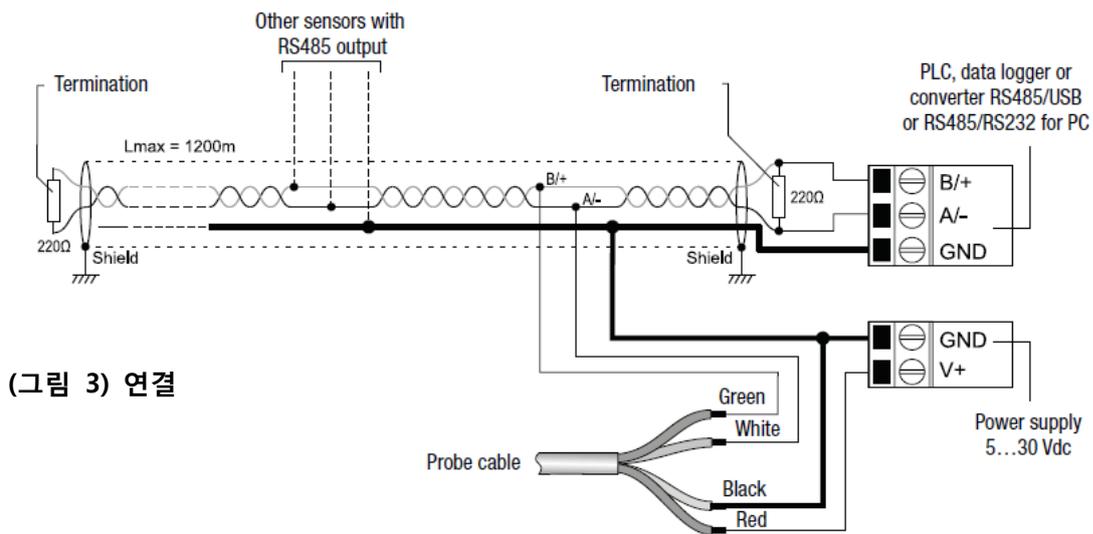
RS485 통신 매개 변수(Parameter)의 설정

프로브를 RS485 네트워크에 연결하기 전에 공장의 사전 설정 값과 다른 경우 먼저 주소를 할당하고 통신매개변수를 설정해야 한다. 매개변수는 RS485/USB 또는 RS485/RS232를 사용하여 프로브를 PC에 연결함으로써 설정할 수 있다. 프로브는 별도로 작동되어야 한다.

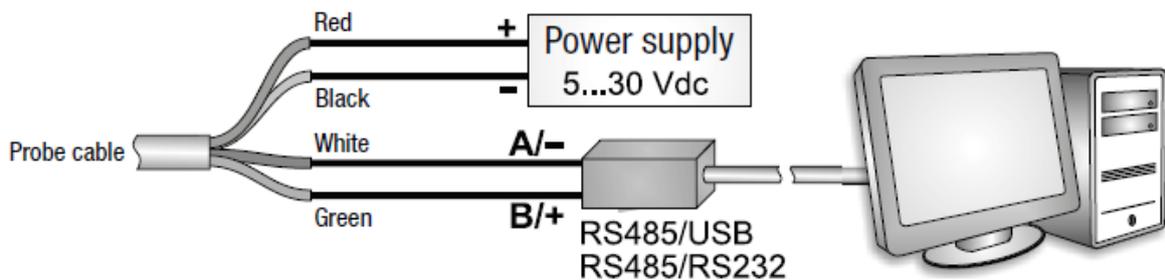
만약 RS485/USB 변환기가 사용되는 경우, 적절한 USB 드라이버를 PC에 설치해야 한다.

Connections

Wire color	Function
Black	Negative power supply
Red	Positive power supply
White	RS485 A/-
Green	RS485 B/+



(그림 3) 연결



(그림 4) PC에 연결

서명되지 않은 USB 드라이버 설치에 대한 참고 사항

Windows 운영 체제 7,8에 서명되지 않은 USB를 설치하기 전에 PC를 다시 시작하여 드라이버 서명 요청을 해제해야 한다. 만약 운영 체제가 64bit인 경우 설치 이후에도 드라이버 서명 요청이 있을 수 있기 때문에 매번 PC를 다시 시작해야 할 수 있다.

통신매개변수 설정 절차

1. 프로브가 작동하지 않는 동안 시작해야 한다.
2. 하이퍼 터미널과 같은 시리얼 통신 프로그램을 작동시킨다.
전송 속도는 57600으로 설정하고 통신 매개 변수는 다음과 같이 설정하면 된다.
(기기는 COM 타입 포트에 연결된 것으로 나타남 : Data bit=8, Parity=None, Stop Bits=2)
프로그램에서 당신이 프로브에 연결하는 COM port의 숫자를 설정해야 한다.
3. 프로브의 스위치를 켜다.
4. 프로브가 &문자를 전송할 때까지 기다린다. 그리고 프로브 전원 ON 10초 이내에 명령@를 보내고 엔터를 누른다.
참고 : 만약 프로브가 전원이 켜진 뒤 19초 이내에 @ 명령을 받지 못한다면, RS485 MODBUS 모드가 자동으로 작동된다. 이런 경우 다시 전원을 껐다 켜야 한다.
5. 명령 CAL USER ON 을 전송한다.
참고: CAL USER ON 명령은 5분 동안 정지된 이후, 작동되지 않는다.
6. RS485 MODBUS 매개 변수를 설정하기 위해 다음의 신호 명령을 전송한다.

Command	Reply	Description
CMA ⁿⁿⁿ	&l	Set address RS485 to nnn Ranging from 1 to 247. Preset on 1
CMB ⁿ	&l	ISet RS485 Baud Rate: n=0 ==> 9600, n=1 ==> 19200 Preset on 1 ==> 19200
CMP ⁿ	&l	Set RS485 transmission mode (data bits, parity, stop bits): n=0 => 8N1, n=1 => 8N2, n=2 => 8E1 n=3 => 8E2, n=4 => 8O1, n=5 => 8O2 Preset on 2 => 8E1
CMW ⁿ	&l	Set receiving mode after RS485 transmission: n=0 => Violate protocol and go in Rx mode right after Tx n=1 => Respect protocol and wait 3.5 characters after Tx Preset on 1 ==> Respect the protocol

다음의 명령을 전송함으로써 매개변수의 설정을 확인할 수 있다.

Command	Reply	Description
RMA	Address	Read RS485 address
RMB	Baud Rate (0,1)	Read RS485 Baud Rate: 0 ⇒ 9600, 1 ⇒ 19200
RMP	Tx Mode (0,1,2,3,4,5)	Read RS485 transmission mode: 0 ⇒ 8N1, 1 ⇒ 8N2, 2 ⇒ 8E1, 3 ⇒ 8E2, 4 ⇒ 8O1, 5 ⇒ 8O2
RMW	Rx Mode (0,1)	Read reception mode after RS485 transmission: 0 ⇒ Violate the protocol and go in Rx mode right after Tx 1 ⇒ Respect the protocol and wait 3.5 characters after Tx

참고 : 명령 CAL USER ON은 설정을 확인할 필요가 없다.

작동 모드

프로브는 전원이 켜진 뒤 10초 후에 RS485 MODBUS RTU모드로 들어간다.
처음 10초 동안 프로브는 MODBUS Master unit의 어느 요청에도 응답하지 않는다.
10초 후에 MODBUS의 요청을 프로브에 보낼 수 있다.

측정값 판독

MODBUS 모드에서 기능 코드 04h (Input 레지스터를 읽기)를 사용함으로써 측정된 값을 읽는 것이 가능하다. 다음표는 이용 가능한 MODBUS Input Register 를 보여준다.

Registri MODBUS – Input Registers

Register Number	Register Address	Datum	Format
2	1	Soil moisture % VWC (Volumetric Water Content) [x10]	16-bit integer
3	2	Apparent dielectric permittivity [x1000]	16-bit integer
4	3	Soil temperature in °C [x10]	16-bit integer
5	4	Soil temperature in °F [x10]	16-bit integer

유지 보수

프로브는 특별한 유지 보수를 필요로 하지 않는다. 측정값을 변경시킬 수 있는 물질이 축적되는 것을 막기 위해서, 일반 세제와 물을 이용하여 전극을 정기적으로 청소해줄 필요가 있다.

기술 사양

토양 수분	
측정 원리	Capacitive (정전 용량성)
측정 범위	0.... 100% VWC (체적 함수량)
분해능	0.1%
정확도	± 3 % between 0 and 0.57 m ³ /m ³ (광질 토양 기준 5 mS/cm)
센서 작동 온도	-40 +60 °C
토양 온도	
센서	NTC 10 kΩ @25°C
측정 범위	-40...+60°C
분해능	0.1°C
정확도	± 0.5°C
장시간 안전성	0.1°C / year
출력	RS485 with MODBUS RTU Protocol SDI-12 0.5...3 V , Analog voltage
공급 전원	3.6...30 Vdc (0...2.5V analog output) 5...30 Vdc (RS485 output & 0.5...3V analog output) 6...30 Vdc (SDI-12 output) 7...30 Vdc (0...5V analog output) 12...30 Vdc (0...10V analog output)
소모량	RS485 output : 평균 2mA / 15mA peak @ 12Vdc Analog output : 평균 2.5mA / 15mA peak @ 12 Vdc SDI-12 output : 300µA @ 12 Vdc (대기중) <15mA @ 12 Vdc (측정시)
재질	손잡이: 열가소성 소재와 에폭시 수지 전극: 에폭시 유리 섬유, 두께 2 mm
연결	표준 5m 또는 10m의 나선 고정 케이블
보호 등급	IP 67
무게	150 g approx. (5 m cable 포함)

주문 코드

Model	HD3910..
HD3910.1.5	Two-electrode probe for the measure of the soil moisture. Digital RS485 output with MODBUS RTU protocol. 5m cable
HD3910.1.10	Two-electrode probe for the measure of the soil moisture. Digital RS485 output with MODBUS RTU protocol.10m cable.
HD3910.2.5	Three-electrode probe for the measure of the soil moisture in restricted volumes. Digital RS485 output with MODBUS RTU protocol. 5m cable.
HD3910.2.10	Three-electrode probe for the measure of the soil moisture in restricted volumes. Digital RS485 output with MODBUS RTU protocol. 10m cable.