

ML3 ThetaProbe

SONDA WILGOTNOŚCI I TEMPERATURY GLEBY



Sonda ML3 ThetaProbe, następcza uznanej i sprawdzonej sondy ML2, ma wiele zalet, poprawione właściwości pomiarowe i nowy wygląd. Dokładność pomiaru rzędu 1% i wbudowany czujnik temperatury sprawiają, że przyrząd ten wyznacza nowe standardy w dziedzinie pomiarów wilgotności gleby.

- **Pomiar wilgotności gleby z dokładnością $\pm 1\%$ - złoty standard**
- **Wbudowany czujnik temperatury – dokładność $\pm 0,5^\circ$**
- **Nowy system okablowania – moduły z wtyczkami wodoszczelnymi**
- **Nowy, biały korpus – ograniczony efekt nagrzewania**
- **Poprawiona skuteczność w glebach zasolonych – pomiary przy zasoleniu do 2000mS/m**



Co nowego?

Od wprowadzenia na rynek ponad 20 lat temu sonda ThetaProbe była wielokrotnie ulepszana. Ostatnim efektem tych zmian jest nowa sonda ML3. Nowością jest wbudowany czujnik temperatury, który pozwala zarejestrować aktualną temperaturę wraz z pomiarami wilgotności gleby (temperaturę można rejestrować po podłączeniu do rejestratora danych – nie ma możliwości odczytu temperatury po podłączeniu czujnika do czytnika ręcznego HH2). Nowy system okablowania, dzięki zastosowaniu wodoszczelnych złączy (IP68), pozwala na proste i szybkie wydłużenie kabla i dostosowanie jego długości do indywidualnych potrzeb. Dostępne są moduły o długościach 1 m, 5 m, 10 m i 25 m.

Również właściwości pomiarowe, w szczególności odpowiedź na wysokie zasolenie, zostały poprawione – sonda sprawdza się w glebach o zasoleniu nawet do 2000 mS/m (zalecane do 500 mS/m).

Ulepszona konstrukcja sondy umożliwia jej stosowanie do temperatury -40°C (przy tych temperaturach kable tracą elastyczność!).

Rejestracja danych i odczyt chwilowy

Dane z sondy ML3 ThetaProbe można rejestrować za pomocą dowolnego rejestratora produkowanego przez firmę Delta-T, wliczając w to nowy, wszechstronny rejestrator GP2. W zasadzie można zastosować dowolny rejestrator pozwalający zaaplikować napięcie wzbudzące w zakresie 5 do 15 VDC i akceptujący sygnał wyjściowy z sondy 0 – 1 V.

Do pomiarów chwilowych (zestaw przenośny) sondę ML3 ThetaProbe można podłączyć do czytnika ręcznego HH2 (bez opcji pomiaru temperatury). Miernik i sondę można zakupić w komplecie z walizką transportową, zapasowymi szpilkami, bateriami i narzędziem do wprowadzania sondy w glebę twarde – zestaw ThetaKit.

| Wilgotność gleby | |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| Dokładność | $\pm 1\%$ |
| Zakres pomiarowy | 0 do 50% |
| Zakres zasolenia | Optymalnie 50 – 500 mS/m dla wilgotności <35% |
| Temperatura | |
| Dokładność | $\pm 0,5^\circ\text{C}$ |
| Zakres pomiarowy | -20°C do $+40^\circ\text{C}$ |
| Ogólne | |
| Sygnal wyjściowy | 0 – 1 V różnicowy |
| Zasilanie | 5 do 15 Vdc, 20 mA przez 1 s |
| Objętość opróbowania | $\approx 60 \text{ mm} \times \text{Ø} 30 \text{ mm}$ |
| Wymiary | 170 x Ø40 mm |
| Środowisko pracy | IP68, -40 do $+70^\circ\text{C}$ |

| Indywidualne komponenty | |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ML3 | Czujnik ML3 ThetaProbe <i>Uwaga: kabel należy zamówić osobno.</i> |
| ML3 ThetaKit | Zestaw zawierający sondę ML3, 4 zapasowe szpilki, miernik HH2, kabel RS232, zestaw do wprowadzania sondy w glebę twarde, instrukcja i walizka transportowa. |
| Okablowanie (dostępne opcje) | |
| SMC/lw-05 | Kabel 5 m zakończony gołymi przewodami do połączenia z rejestratorem DL2e |
| SMC/d-HH2 | Kabel 1,5 m z wtyczką 25-pinową do czytnika HH2 |
| EXT/5W-01 EXT/5W-05 EXT/5W-10 EXT/5W-25 | Kable wydłużające ze złączami wodoszczelnymi M12, długości odpowiednio: 1 m, 5 m, 10 m i 25 m. |

CZYTNIK RĘCZNY HH2

CHWILOWY ODCZYT WARTOŚCI Z SOND WILGOTNOŚCI GLEBY DELTA-T

- Natychmiastowy odczyt zmierzonej wartości wilgotności objętościowej gleby
- Pamięć do 1500 pomiarów
- Kompatybilne sondy: ThetaProbe ML3x / ML2x, SM150T (bez odczytu temperatury), PR2 i WET

Informacje ogólne

Czytnik HH2 jest funkcjonalnym i kompaktowym urządzeniem przeznaczonym do wykonywania pomiarów w terenie. Odczyty wyświetlane są natychmiast na wyświetlaczu LCD oraz dodatkowo mogą zostać zapisane w pamięci z możliwością ich późniejszego transferu do komputera. Pamięć pozwala na zapisanie do 1500 odczytów.

Prosta obsługa

Czytnik HH2 można obsługiwać używając do tego jednej ręki, co ułatwia szybki pomiar terenowy (drugą ręką można obsługiwać sondę pomiarową). Każdy zapisany w pamięci pomiar zawiera informację o miejscu pomiaru (litery od A do Z) i lokalizacji czujnika (od 1 do 255).

Dane można przesłać do komputera używając dostarczanego w zestawie kabla RS232. Oprogramowanie HH2Read zawiera makra do arkusza Excel ('Dataset Import Wizard') pozwalające na bezpośrednie otwarcie danych w arkuszu Excel. Dane można również zapisać w formacie CSV (ASCII).

Pomiary sondami profilowymi PR2

Czytnik ręczny HH2 pozwala na odczyt danych z sond profilowych umieszczonych w rurach cienkościennych zainstalowanych w glebie. Po zainstalowaniu wielu rur cienkościennych jeden czytnik HH2 w zestawie z jedną sondą PR2 pozwala na szybkie wykonanie wielu pomiarów i stworzenie profilu rozkładu wilgotności gleby nawet dla dużego obszaru. Czytnik HH2 automatycznie wykrywa ilość pierścieni pomiarowych zainstalowanych na sondzie PR2 (PR2/6: 1 metr / 6 pierścieni lub PR2/4: 40 cm / 4 pierścienie).

Pomiary sondą WET

Czytnik HH2 pozwala na wykonanie pomiaru sondą WET i wyświetlenie na ekranie trzech wartości (wilgotność objętościowa, temperatura i przewodność elektryczna) i zapisanie ich w pamięci z możliwością późniejszego transferu do komputera. Zależnie od podłoża, w którym wykonywane są pomiary można wybrać jedną ze standardowych kalibracji dla: gleb mineralnych, gleb organicznych, glin i piasków. Dodatkowo istnieje możliwość wprowadzenia własnych kalibracji szczegółowych dla innych typów gleb lub podłoży.

Użytkownik ma możliwość wyboru rodzaju mierzonej przewodności gleby (przewodność roztworu glebowego, przewodność objętościowa gleby, przenikalność). Miernik HH2 pozwala również na wybór własnego sposobu kompensacji temperatury.

Kalibracje dla różnego rodzaju podłoży ogrodniczych

W wersji standardowej czujnik WET jest dostarczany z kalibracjami dla gleb mineralnych, organicznych, piasków i glin. Opcjonalnie można zamówić kalibrację WET-GH1 dla różnego rodzaju podłoży ogrodniczych, m. in.: włókna kokosowe, podłoża doniczkowe na bazie torfów i 'mineralne' podłoża szklarniowe. Dla wełny mineralnej można zamówić osobną kalibrację WET-ST-1.

Deficyt wodny

Wybranie tej opcji pozwala na określenie ilości wody [mm] potrzebnej do osiągnięcia pojemności wodnej dla wprowadzonej przez użytkownika głębokości ukorzenia. Czytnik HH2 oblicza deficyt wodny na podstawie wprowadzonej przez użytkownika pojemności wodnej, biorąc pod uwagę odczyty z pojedynczej sondy lub też jednego z czujników sondy profilowej PR2. W instrukcji obsługi czytnika HH2 znajduje się tabela pokazująca standardową klasyfikację gleb i wartościami pojemności wodnej dla każdego typu gleby.

Typy gleby

Dla sond ThetaProbe ML3x, SM150T i PR2 dostępne są kalibracje standardowe dla typowych gleb mineralnych i organicznych. Czytnik HH2 pozwala na wprowadzenie dodatkowo do 5 kalibracji dla własnych gleb zdefiniowanych przez użytkownika. Kalibrację można zmienić w dowolnym momencie w trakcie wykonywania pomiarów, a dla sond profilowych można określić indywidualną kalibrację dla każdego z czujników. Istnieje również opcja zapisania odczytów nieprzetworzonych w mV wraz z wartościami wilgotności objętościowej gleby.

Specyfikacja techniczna

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Zakres | Od zera do stanu nasycenia (wilgotność gleby), od 0 do 1,5 V (pomiar napięcia) |
| Dokładność | ±0,13% odczytu w mV, ±1 mV |
| Rozdzielczość | 1 mV |
| Pamięć | Typowo od 500 do 1500 pomiarów (zależnie od typu czujnika i ustawień) |
| Złącze | 1 x 25-pinowe gniazdo typu D do komunikacji z czujnikiem i komputerem (RS232) |
| Obudowa / środowisko pracy | IP54, praca w temperaturach od 0 do 40°C |
| Wymiary, waga | Wymiary: 150 x 80 x 40 mm Waga: 450 g |
| Typ baterii, żywotność | 9V bateria alkaliczna 6LR61 (PP3 – blokowa), ~5000 odczytów |

