

RHT – SENSORE UMIDITÀ DEL TERRENO (Rev.3 011019)

Descrizione e principio di misura

La sonda misura la costante dielettrica del terreno al fine di trovare il suo contenuto volumetrico d'acqua. Poiché la costante dielettrica dell'acqua è molto superiore a quella dei minerali aria, il suolo, la costante dielettrica del suolo è una misura sensibile del contenuto di acqua.

Il sensore RHT fornisce un'onda oscillante a 70 MHz sulle punte del sensore che induce un campo elettromagnetico nel suolo che circonda il sensore.

La carica e la scarica del sensore sono controllate dal dielettrico del terreno circostante.

Un microprocessore sul sensore misura la ricarica del sensore, e quindi la costante dielettrica del terreno che viene calcolata in relazione al contenuto di acqua del suolo. Il microprocessore effettua una misurazione del dielettrico e aggiorna la corrente trasmessa una volta al secondo.

La corrente trasmessa 4-20mA può essere convertita nel contenuto d'acqua del terreno con una semplice funzione di trasferimento. Il sensore RHT è stato progettato per essere utilizzato con dataloggers e sistemi di monitoraggio con ingressi standard 4-20mA.

Vantaggi

- ✓ Alta precisione
- ✓ Adatto per tutte le principali applicazioni
- ✓ Nessuna manutenzione e tempo di vita lungo
- ✓ Basso tempo di risposta

Principali applicazioni

- ✓ Meteorologia e Idrogeologia
- ✓ Sistemi di irrigazione e Agricoltura
- ✓ Monitoraggio bio-compost e discariche
- ✓ Monitoraggio dei boschi e delle foreste

Specifiche tecniche

Modello	RHT-I – Sensore umidità del terreno
Range	0 – 0.57 m ³ /m ³ (0 -57% VWC Soil volumetric water content)
Trasduttore	Elettromagnetico
Uscita	Standard 4...20 mA, 2 fili
Alimentazione	+7...32Vdc (typ. 12Vdc); protezioni da sovratensioni e inversione di polarità incluse
Precisione	± 1-2% VWC con calibrazione tipica impostata per la gran parte dei terreni porosi ± 4 % VWC con calibrazione di fabbrica per terreni minerali;
Risoluzione	In funzione dell'acquisitore
Tempo di risposta	1 s
Temperatura Operativa	-40...+50 °C
Cavo	5m, 2 fili 22 AWG (rosso e nero) + 1 filo 24 AWG (calza/schermo)
Dimensioni	8.9 x 1.8 x 0.7 cm

Tarare il sensore

Dopo aver integrato l' RHT nel vostro sistema di acquisizione dati, è sempre buona norma testare l'uscita del sensore per verificare il corretto funzionamento con il sistema. Due prove consigliate consistono nel circondare il sensore da aria e acqua. Per testare in aria, tenere il sensore sospeso tramite il cavo, facendo attenzione che sia di almeno 6 cm da qualsiasi oggetto. Per testare in acqua, posizionare il sensore in un secchio di acqua di rubinetto (non usare acqua deionizzata o distillata). L'intero sensore (punte + parte elettronica di plastica nera) deve essere completamente immerso in acqua e deve stare ad almeno 2 cm da qualsiasi superficie del contenitore. In queste condizioni, il sensore deve trasmettere nei seguenti intervalli (approssimativamente):

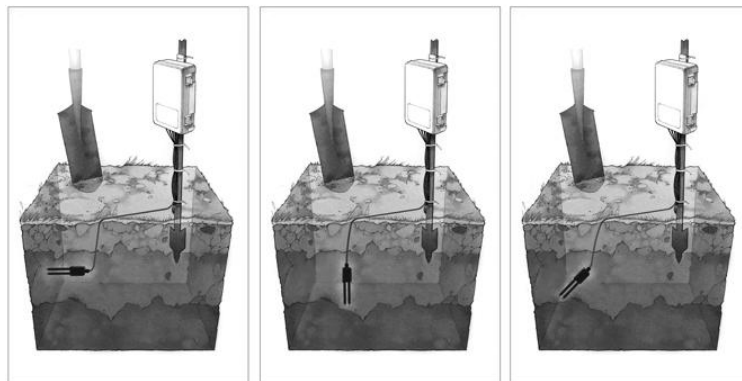
- Aria : 3,4...4,7 mA
- Acqua del rubinetto: 18,1...22,4 mA

Installazione del RHT

Quando si seleziona un sito per l'installazione è importante capire che il terreno adiacente alla superficie del sensore abbia la più forte influenza sulla lettura del sensore e che il sensore misuri in maniera ottimale il contenuto d'acqua volumetrico. Pertanto si consideri eventuali lacune di aria o di eccessiva compattazione del suolo intorno al sensore possono influenzare notevolmente le letture. Inoltre , non installare i sensori nelle adiacenze di grandi oggetti metallici come pali di metallo. Questo può attenuare il campo elettromagnetico del sensore e influenzare negativamente le letture del sensore . Poiché RHT presenta una lacuna tra le sue punte, si dovrà porre particolare attenzione al punto in cui si sta inserendo il sensore, evitando la presenza di bastoncini, corteccia, radici o altro materiale che possa incastrarsi tra i poli del sensore , alterando negativamente le misure. Infine, fare attenzione all'inserimento del sensore in terreni particolarmente densi, in quanto un'eccessiva forza di spinta potrebbe danneggiare o rompere irrimediabilmente le punte.

Procedura

- 1 . Il sensore RHT è stato progettato per installazione nel terreno . Dopo aver scavato un foro alla profondità desiderata , spingere le punte del sensore nel terreno sul fondo del foro o nella parete laterale del foro. Assicurarsi che le due punte (poli) siano sepolte completamente fino al bordo in plastica nera. Il sensore può essere difficile da inserire nel terreno estremamente compatto o asciutto. Se avete difficoltà a inserire il sensore , provare allentando il terreno un po' o bagnando il terreno. Mai pestare sopra il sensore!
- 2 . Reinterrare il foro con attenzione in modo che il sensore rilevi correttamente la densità del terreno circostante. Fare attenzione a non tendere o incastrare il cavo piegandolo dolcemente durante l'installazione del sensore.



Orientamento

Il sensore può essere orientato in qualsiasi direction. Tuttavia, orientando la parte piatta delle punte perpendicolarmente alla superficie del terreno potrebbe minimizzare gli effetti del drenaggio verso il basso dell'acqua.

Rimozione del Sensore

Quando rimuovete il sensore dal suolo, non tiratelo per il cavo! Questo potrebbe rompere le connessioni interne rendendo il sensore inutilizzabile.

Calibrazione

La corrente trasmessa dal sensore RHT è proporzionale alla costante dielettrica del suolo circostante al sensore e quindi al suo contenuto volumetrico d'acqua (VWC). Il VWC viene calcolato applicando un'equazione di taratura della corrente trasmessa dall' RHT. Di seguito sono riportate le equazioni di calibrazione generiche per i tipi di suolo più comuni. Applicando queste equazioni si otterranno misurazioni con una precisione indicativa del $\pm 4\%$ VWC con conducibilità elettrica del suolo inferiore a 8 dS/m. Se si desidera utilizzare il RHT in un terreno che non è elencato qui sotto oppure se è necessario avere una precisione migliore del $\pm 4\%$ di precisione oppure se si sta lavorando in un materiale ad alta salinità, bisognerà sviluppare una calibrazione personalizzata per il vostro particolare terreno.

Suoli minerali

Una singola equazione di taratura determinerà generalmente una buona accuratezza per tutti i tipi di terreno minerale con conducibilità elettrica

$< 8 \text{ dS / m}$. VWC è data da :

$$\text{VWC} = 0,00328 * \text{mA}^2 - 0,0244 * \text{mA} - 0,00565$$

Se il sistema di acquisizione dei dati non riesce ad effettuare operazioni matematiche di ordine superiore, la calibrazione per il suolo minerale può essere approssimata dal seguente modello lineare (questo si tradurrà in una precisione leggermente peggiorativa per bassi valori di VWC ed errori via via maggiori sopra il 35 % VWC):

$$\text{VWC} = 0,0479 * \text{mA} - 0,391$$

Terriccio / Torba

La seguente equazione può essere utilizzata per convertire la corrente in mA trasmessa dal RHT in VWC di un mix di terreno costituito da terriccio e torba. Si fa notare che i diversi tipi di terriccio sono molto variabili, quindi questa equazione di calibrazione può non risultare molto precisa nel particolare mix (anche se la precisione dovrebbe essere comunque buona). Si consiglia una calibrazione personalizzata per ottenere una maggiore precisione quando si utilizza il sensore RHT in terricci .

$$\text{VWC} = 0,00531 * e^{(0,29 * \text{mA})}$$

Lana di roccia

Il RHT è stato calibrato in diversi range di conducibilità elettrica. Il VWC può essere calcolato come :

$$\text{VWC} = 0,00446 * \text{mA}^2 - 0,0359 * \text{mA} + 0,0741$$

Connessione Elettrica

