

# trime-EZ / -IT

## TDR-Sonden zur Messung von Wassergehalt und Leitwert

### III Einbausonden mit integrierter TDR-Elektronik III Analoges Ausgangssignal 0 ... 1 V

TDR-Meßsysteme (Time Domain Reflektometry) dienen zur Messung des volumetrischen Wassergehalts.

Bei dem Verfahren wird die Laufzeit einer elektromagnetischen Welle durch ein Medium ausgewertet. Sie ist wesentlich von der Dielektrizitätszahl des Mediums abhängig. Wasser hat eine Dielektrizitätszahl von 81, während die üblichen im Boden vorkommenden Stoffe im Bereich 1 bis 5 liegen. Daher kann mittels Zeitmessung von der Reflexionskurve der Welle auf den Wassergehalt geschlossen werden. Eine Auswertung der Leitfähigkeit kann über die Amplitude (Pegel) erfolgen.

Kennzeichnend für das Verfahren ist, daß die Empfindlichkeit direkt an den Sondenstäben am größten ist und dann exponentiell abfällt. Ca. 70% des Signals (der Empfindlichkeit) kommen aus dem Bereich 2,5 mm um die Sondenstäbe. Es ist daher beim Einbau der Sonden darauf zu achten, daß das Porengefüge nicht gestört wird und der Meßpunkt repräsentativ für den Horizont ist. Bei homogenen Böden gleicher Körnung ist der Einbaufehler gering. Bei Böden mit unterschiedlicher Körnung wird durch das Verdichten der Porenraum verkleinert (siehe Veröffentlichung Andreas Rothe, LMU-München 1996), wodurch der Fehler bis zu 10% absolut betragen kann.

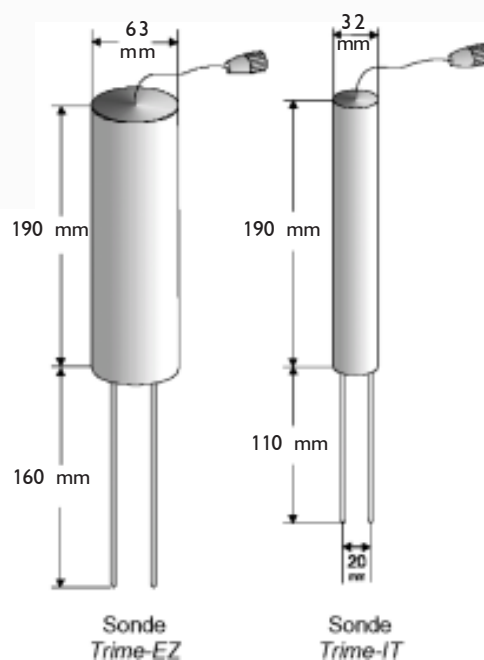
Im Gegensatz zu Tensiometern, die mit der Wasserspannung einen sich im Bodenhorizont ausgleichenden Spannungszustand messen, wird mit der TDR-Messung der volumetrische Wassergehalt des Bodens an der Sonde gemessen. Zufällige Störungen wie Hohlräume, Steine oder Wurzeln gehen dabei in das Meßergebnis ein.

Die Genauigkeit ist abhängig von der Kalibrierung für den jeweiligen Boden- bzw. Materialtyp:

	trime-EZ	trime-IT
Bereich 0 ... 40%	± 1%	± 1%
Bereich 40 ... 70%	± 2%	± 2%
Wiederholgenauigkeit	± 0,3%	± 0,5%
Leitfähigkeitsbereich	0 ... 1,5 mS/cm	0 ... 2 mS/cm

Spezifische elektrische Leitfähigkeit des Bodens: die Kalibrierung muß vom Anwender übernommen werden. Der Leitwert (Kanal 2) kann nur über die eingebaute serielle Schnittstelle ausgelesen werden.

Zudem sind TDR-Standard-Sonden ohne integrierte Elektronik in unterschiedlichen Ausführungen und Geometrien erhältlich. Diese können mit einem mobilen TDR-Feldmeßgerät oder I-Kanal-Felderfassungsmodulen, z. B. zum Datenloggerbetrieb, erfasst werden



#### Technische Daten

Stäbe Trime-EZ	Ø 6 mm, Länge 160 mm
Stäbe Trime-IT	Ø 3,5 mm, Länge 110 mm
Spannungsversorgung	7 ... 15 VDC
Stromaufnahme	8 mA Standby; während Meßzeit 10 ... 15 s: 250 mA
Meßbereich	0 ... 95% volumetrischer Wassergehalt
Temperaturbereich	-10 ... +50°C
Temperaturdrift	max. ± 1,8 % FS
Schnittstelle	IMP232 oder RS232
Analogausgang	0 ... 1 V, optional 0 ... 20 mA
Kalibrierdaten	frei wähl- und ladbar
Kabellänge	Standard 5 m
PVC-Gehäuse	IP68 wasserdicht vergossen

Zubehör: Schaftverlängerung mit PVC-Rohr



Produkt  
Info

Hr. Dipl.-Ing. Georg v. Unold  
Tel. ++49 (0) 89 / 12 66 52 - 15 · Fax - 20  
eMail: gvu@ums-muc.de