



TROTREC®

T2000

Bedienungsanleitung

Version 3.4



Vorbemerkung

Alle erforderlichen Informationen für den Praxiseinsatz haben wir in zwei verschiedenen Dokumenten zusammengefasst. Die vorliegende **Bedienungsanleitung** beschreibt vollständig den bestimmungsgemäßen Einsatz dieses Messgerätes und eignet sich **zum Schnelleinstieg erfahrener Anwender**, die bereits mit den entsprechenden physikalisch-technischen Hintergründen der jeweiligen Messverfahren vertraut sind.

Für Einsteiger oder zum nochmaligen Nachlesen für fortgeschrittene Anwender ist außerdem das **Handbuch**[®] erhältlich, das umfangreiches Hintergrundwissen für den fachgerechten Praxiseinsatz enthält. Wie für alle Messgeräte gilt auch der Grundsatz: „jedes Messgerät ist immer nur so gut, wie sein Anwender“. Fordern Sie deshalb bei Bedarf als Ergänzung dieser **Bedienungsanleitung** zusätzlich das **Handbuch**[®] an, falls Sie mit den physikalisch-technischen Zusammenhängen noch nicht vertraut sein sollten.

Die **Bedienungsanleitung** und das **Handbuch**[®] werden kontinuierlich erweitert und dem Stand der Technik angeglichen. Die jeweils aktuellsten Fassungen finden Sie im Downloadbereich unter www.trotec.de.

[®] Die vorliegende Bedienungsanleitung und das Handbuch sind in verschiedenen Sprachen verfügbar. Aktuelle Informationen zu den derzeit verfügbaren Sprachversionen finden Sie in unserem Download-Bereich unter www.trotec.de – oder lassen Sie sich telefonisch beraten.

Inhaltsverzeichnis

1. Vor der Inbetriebnahme lesen	A - 01
1.1 Lager- und Betriebsbedingungen	A - 01
1.2 Technische Daten	A - 01
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung und Haftungsausschluss	A - 02
2. Merkmale	B - 01
3. Display	C - 01
4. Bedienung	D - 01
5. Oberes Menü	E - 01
6. Unteres Menü	F - 01
6.1 Sens	F - 01
6.2 Mat	F - 02
6.3 Alarm	F - 03
6.4 Unit 1 und Unit 2	F - 04
6.5 Time	F - 04
6.6 Date	F - 04
6.7 AutoOff	F - 04
6.8 Cal 1 und Cal 2	F - 04
7. Sensorkonzept	G - 01

8. SDI-Sensoren	H - 01
8.1 TS 200 SDI – Klimasensor	H - 02
8.2 TS 220 SDI – Klimasensor	H - 03
8.3 TS 240 SDI – Klimasensor	H - 04
8.4 TS 300 SDI – dielektrischer Feuchtesensor .	H - 05
8.5 TS 350 SDI – Mikrowellen-Feuchtesensor .	H - 07
8.6 TS 400 SDI – Anemometersensor	H - 09
8.7 TS 420 SDI – Anemometersensor	H - 10
8.8 TS 460 SDI – Anemometersensor	H - 11
8.9 TS 800 SDI – Spurengas-Sensorsystem .	H - 13
9. Sonstige Sensoren/Elektroden	I - 01
9.1 Pt100-Sensoren	I - 01
9.2 Baufeuchte-Elektroden (Widerstand) .	I - 02
9.3 Holzfeuchte-Elektroden (Widerstand) .	I - 03
9.4 kompatible Fremdfabrikate-Sensoren .	I - 06
10. Kalibrierung	K - 01
11. Hinweise zu Wartung und Betrieb	L - 01
11.1 Batteriewechsel	L - 01
11.2 Pflege	L - 01
11.3 Standortwechsel	L - 01
12. Zubehör	M - 01

1. Vor der Inbetriebnahme lesen

- Vor der Verwendung des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen und in allen Punkten zu befolgen.
- Niemals an spannungsführenden Teilen messen.
- Messbereiche der Messwertaufnehmer beachten. (Überhitzen kann zur Zerstörung führen)
- Lager- und Betriebsbedingungen beachten.
- Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.



ACHTUNG: Bei Standortwechsel mit unterschiedlichem Klima, z. B. wenn das Gerät aus einer kalten Umgebung (Lagerung über Nacht im Auto) in beheizte Räume verbracht wird, benötigt das Gerät eine Angleichzeit von mehreren Minuten, da solche Umgebungswechsel zu kurzzeitiger Kondensatbildung auf der Leiterplatte und infolge dessen zu Einschaltverzögerungen oder Messwertverfälschungen führen können.


1.2 Technische Daten


Spannungsversorgung	4 x AA-Zellen 1,5 V
Batterie	verschiedene Hersteller
Stromaufnahme aktiv / passiv	ca. 9,5 mA / ca. 200 μ A
Batterielebensdauer	126 h (1,2 Ah Batteriekapazität)

1.1 Lager- und Betriebsbedingungen

Bedingungen	Lager	Betrieb
zulässige Umgebungstemperatur	-20 °C ... +60 °C	0 °C ... +50 °C
zulässige rel. Feuchte	< 95 % r.H., nicht kondensierend	< 90 % r.H. bzw. < 20 g/m ³ (der kleinere Wert gilt)
zulässige Höhe über NN	5.000 m	5.000 m

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung und Haftungsausschluss

 **Das Gerät darf bestimmungsgemäß nur für den vorgesehenen Zweck und innerhalb der spezifizierten technischen Daten eingesetzt werden.** Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht, das Risiko trägt allein der Benutzer. **Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Hinweise dieser Bedienungsanleitung.**

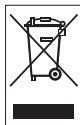
 Das Gerät darf konstruktiv nicht verändert werden. Jede Veränderung bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des Herstellers. Eigenmächtige Veränderungen am Gerät, sowie die Verwendung von Ersatzteilen, Zubehör und Sonderausstattungen, die vom Hersteller nicht geprüft und freigegeben sind, können die Funktion und die Eigenschaften des Geräts negativ beeinflussen. Für daraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung oder durch Verletzung der Sorgfaltspflicht bei Transport, der Aufstellung, der Handhabung, beim Betrieb, bei Pflege und Wartung oder bei Reparatur des Geräts entstehen, auch wenn nicht speziell auf diese Sorgfaltspflichten in der Bedienungsanleitung hingewiesen wird.



Vor dem Arbeiten mit dem Gerät muss diese Bedienungsanleitung vom Benutzer aufmerksam gelesen und verstanden werden. Benutzen Sie das Gerät nur auf die in dieser Bedienungsanleitung beschriebene Art und befolgen Sie zur Messwertermittlung ausschließlich die in dieser Bedienungsanleitung dokumentierte Vorgehensweise. Nicht bestimmungsgemäßer Einsatz von Sensoren und/oder undokumentierte Parametereinstellungen können falsche Messergebnisse zur Folge haben.

Die Ermittlung valider Messergebnisse, Schlussfolgerungen und daraus abgeleitete Maßnahmen unterliegen ausschließlich der Eigenverantwortung des Anwenders! Eine Haftung oder Garantie für die Richtigkeit der zur Verfügung gestellten Ergebnisse ist ausgeschlossen. In keinem Fall wird für Schäden, die sich aus der Verwendung der abgerufenen Messergebnisse ergeben, eine Haftung übernommen.



Elektronische Geräte gehören nicht in den Hausmüll, sondern müssen in der Europäischen Union – gemäß Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte – einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Bitte entsorgen Sie dieses Gerät am Ende seiner Verwendung entsprechend der geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

2. Merkmale

Das T2000 basiert auf der jahrelangen Erfahrung des Herstellers im Bereich der mobilen Messtechnik und ist die konsequente Umsetzung der anwenderseitigen Anforderungen an ein modernes Messgerät.

Entscheidende Faktoren für ein optimales Messgerät aus Anwendersicht sind: **Zuverlässigkeit, Flexibilität, Investitionssicherheit**. Daher bildeten diese drei Merkmale den konzeptionellen Kern des T2000:

Zuverlässigkeit

Mit dem T2000 haben Sie ein zukunftsweisendes Messgerät erworben, das sich nicht mit dem Etikett „seit Jahrzehnten auf dem Markt“ schmücken kann. War diese Kaufentscheidung deshalb ein Fehler?

Sicher nicht! Tradition alleine garantiert keinen Anwendervorteil. Im T2000 dagegen haben wir Tradition und Innovation zu Ihrem Nutzen vereint, denn dieses Messgerät kombiniert unsere langjährige Praxiserfahrung mit traditionsreichem Mess- und Produktions-Know-how weltweit eingesetzter Qualitätsprodukte „made in Germany“.

Die Kombination aus Erfahrung und Innovation führte zu diesem einzigartigen Multifunktions-Handmessgerät, das mit seiner **SDI (Seriell Digital Interface)-Schnittstelle** zukunftssicher ist.

Die digitale Messtechnik des Gerätes ermöglicht langzeitstabile Präzisionsergebnisse, die mit analogen Instrumenten nicht realisierbar sind.

Flexibilität

Herzstück des Messgerätes ist ein 24-Bit Analog-/Digital-Wandler, der mit seiner Auflösung und Langzeitstabilität präzise Messwerte – auch im rauen Arbeitseinsatz – liefert.

Die Digitaltechnik eröffnet dem Anwender eine bislang unerreichte Flexibilität: **Statt vieler Messgeräte für einzelne Aufgaben benötigen Sie mit dem T2000 nur noch ein Messgerät für viele Aufgaben!**

Durch den Anschluss verschiedener SDI-Sensoren lassen sich die unterschiedlichsten Messwerte im Display darstellen. Dabei werden Größen, wie z.B. die absolute Feuchte, Taupunkt oder Strömungsgeschwindigkeit vom Sensor selbständig berechnet und an das Messgerät übertragen. Auch werden alle Kalibrier-einstellungen direkt im SDI-Sensor gespeichert.

Zwei verschiedene Modelle stehen zur Verfügung...

Mit dem **T2000 S** sind Sie für die verschiedensten Messaufgaben optimal gerüstet, denn an diesem Modell lassen sich sämtliche Sensoren aus dem MultiMeasure-Programm und kompatible Fremdfabrikate-Sensoren anschließen.

Das **T2000 E** ist die kostengünstige Lösung für alle Anwender, die bei ihren Messungen den BNC-Stecker des T2000 S zum Anschluss von Passiv-Elektroden nach dem Widerstandsverfahren nicht benötigen.

Investitionssicherheit

Mit dem T2000 können Sie Ihre bisherigen Investitionen sinnvoll weiterverwenden und bleiben für zukünftige Entwicklungen flexibel. Denn das Messgerät ist nach vielen Seiten offen und schlägt eine Brücke von analoger zu digitaler Technik:

Neben den Trotec-Sensoren lassen sich **per Adapterkabel** nicht nur Fremdfabrikate-Sensoren an das Messgerät anschließen – auch zukünftige Sensorentwicklungen werden mit dem Gerät kombinierbar sein.

Auf diese Weise können Sie Ihre bestehenden Sensoren weiterhin einsetzen und gleichzeitig von den zusätzlichen Vorteilen der SDI-Sensoren und zukünftiger Sensorlösungen profitieren.

Ihre Vorteile im Überblick:

- *Multi-Funktionsmessgerät mit digitaler Präzision ohne den Nachteil der Messwert-Drift analoger Geräte*
- *SDI-Eingang für serielle Sensoren wie Temperatur, relative Feuchte, Strömungsgeschwindigkeit und zerstörungsfreie Feuchtemessung*
- *BNC-Sensoreingang für präzise Materialfeuchtemessung nach dem Widerstandsverfahren (nur T2000 S)*
- *Eingang für Pt100-Sensoren zur Temperaturmessung*
- *abwärtskompatibel zu analogen Fremdfabrikat-Sensoren (Infos auf Anfrage bei uns erhältlich)*
- *großes Display mit Hintergrundbeleuchtung*
- *einfache Bedienung mittels Daumenrad*
- *robustes und formschönes Gehäuse*
- *hervorragendes Preis-/Leistungs-Verhältnis*

3. Display

- 1 Oberes Menü mit Datum, Uhrzeit und Batterieanzeige
- 2 Anzeige Sensor 1
- 3 Einheiten Sensor 1
- 4 Anzeige Sensor 2
- 5 Einheiten Sensor 2
- 6 Unteres Konfigurations- und Abgleich-Menü

* nur T2000 S

The diagram illustrates the display menu structure with numbered arrows pointing to specific elements:

- 1** → Points to the top status bar: HOLD MAX MIN AVG, BAT 88:88
- 2** → Points to the sensor 1 display: -1.8.8.8.8
- 3** → Points to the sensor 1 units: mVmAppmg/m³%rHdp°F °C, rpmmS/cmpHkLxhPam/s
- 4** → Points to the sensor 2 display: -1.8.8.8.8
- 5** → Points to the sensor 2 units: mVmAppmg/m³%rHdp°F °C, rpmmS/cmpHkLxhPam/s
- 6** → Points to the configuration menu: Unit1Unit2 TimeDate, Auto Off CAL 12, with sub-menus (Sens), (Mat)*, and (Alarm) indicated by downward arrows.

4. Bedienung



Im Gegensatz zu konventionellen Handmessgeräten besitzt das T2000 ein „THUMB-WHEEL“ (Daumen-Rad) auf der linken Seite des Gerätes.

Dieses Rad lässt eine 15° Drehbewegung nach unten und oben zu und kann in der Mittelstellung zusätzlich gedrückt werden.

Mit der Drehbewegung nach oben wird das obere Menü ausgewählt. Eine Drehbewegung nach unten wählt das untere Konfigurations- und Abgleich-Menü aus.

Zum Einschalten, Ausschalten und Bestätigen von Eingabewerten muss das Daumen-Rad in der Mittelstellung gedrückt werden.

Die drei Positionen des THUMB-WHEEL (Daumen-Rad):



Position mitte (Symbol im weiteren Text: →): Einschalten (*ohne* Hintergrundbeleuchtung): kurz drücken; **mit Hintergrundbeleuchtung**: ca. 4 Sekunden drücken. Ausschalten: ca. 4 Sekunden drücken (kein

Menü aktiviert)



Drehbewegung nach oben (Symbol im weiteren Text: ↑): Oberes Menü mit HOLD MAX MIN AVG aktivieren. Auswahl mit ↑, bestätigen mit →, abbrechen mit ↓ oder 20 Sekunden nicht drücken.



Drehbewegung nach unten (Symbol im weiteren Text: ↓): Unteres Konfigurations- und Abgleich-Menü aktivieren. Auswahl mit ↓, bestätigen mit →, abbrechen mit ↑ oder 20 Sekunden nicht drücken.

Hinweis zum Ausschalten des Gerätes:



Zum Ausschalten drücken Sie ca. 4 Sekunden die Mittelposition → des Daumenrads.

Wichtig: Der Ausschaltvorgang kann nur im Mess-/Anzeigemodus durchgeführt werden.

Ist eine Menüfunktion ausgewählt, kann der Abschaltvorgang nicht ausgeführt werden!

5. Oberes Menü



Im oberen Menü können die Funktionen: **HOLD, MAX, MIN, AVG** gewählt werden.

Ausgewählt wird mit **↑**, die angewählte Funktion blinkt und wird mit **→** bestätigt.

Eine bestätigte Funktion wird statisch im Display angezeigt. Abbrechen lässt sich das Menü mit **↓** oder indem für 20 Sekunden nicht gedrückt wird.

HOLD „friert“ den Messwert ein.

MAX stellt den maximalen Wert im aktivierten Zeitraum dar.

MIN stellt den minimalen Wert im aktivierten Zeitraum dar.

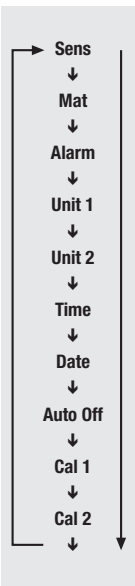
AVG stellt den arithmetischen Mittelwert im aktivierten Zeitraum dar.

Anzeige:

Bei **Sensoren mit nur einer physikalischen Größe** (Baufeuchte, Holzfeuchte, Temperatur, etc.) wird der HOLD-, MAX-, MIN-, AVG-Wert in der unteren Sensor 2-Anzeige dargestellt.

Bei **Sensoren mit zwei physikalischen Größen** wird der HOLD-, MAX-, MIN-, AVG-Wert für beide Messgrößen in der jeweiligen Sensor-Anzeige dargestellt.

6. Unteres Menü



Im unteren Konfigurations- und Abgleich-Menü können – **abhängig von der Art des verwendeten Sensors** – die Funktionen:

- **Sens**
- **Mat** (nur T2000 S)
- **Alarm**
- **Unit 1**
- **Unit 2**
- **Time**
- **Date**
- **AutoOff**
- **CAL 1**
- **CAL 2**

gewählt werden.

Ausgewählt wird mit ↓, die angewählte Funktion blinkt und wird mit → bestätigt.

Abbrechen lässt sich das Menü mit ↑ oder indem für 20 Sekunden nicht gedrückt wird.



6.1. Sens:

Sens ermöglicht die Einstellung unterschiedlicher Sensorgruppen. Alle Sensoren besitzen einen speziellen Sensor-Code.

Nach der Auswahl von Sens erscheint in der oberen Sensor 1-Anzeige der zur Zeit eingestellte Code. Wählen kann man mit ↑ und ↓; bestätigt wird mit →. Nach dem Einschalten ist der zuletzt eingestellte Sensor-Code aktiv. **Die folgende Tabelle zeigt den Sensor-Code der Trotec-Sensoren:**

Sensor-Code	Unterstützte/kompatible Sensorgruppen	E	S
100	Baufeuchte-Messung nach dem Widerstandsprinzip am BNC-Anschluss	-	✓
120	Holzfeuchte-Messung nach dem Widerstandsprinzip am BNC-Anschluss	-	✓
150	Pt100-Sensoren	✓	✓
200	SDI-Sensoren	✓	✓

Eine entsprechende Übersicht befindet sich außerdem auf der Geräterückseite.



6.2. Mat (nur T2000 S)

Mat erlaubt es, eine spezifische Holzsorte zu wählen. **Eine Auswahl des Menüpunktes „Mat“ ist nur möglich, wenn der Sensor-Code auf 120 (Holzfeuchtemessung nach dem Wider-**

standsprinzip) eingestellt wurde! Nach der Auswahl von Mat erscheint in der oberen Sensor 1-Anzeige die zur Zeit eingestellte Mat.-Nummer (Holzsorte). Wählen kann man mit ↑ und ↓; bestätigt wird mit →. Nach dem Einschalten des Gerätes ist die zuletzt eingestellte Holzsorte aktiv.

Zur Holzfeuchtemessung entnehmen Sie der Holzsortentabelle die spezifische Mat.-Nummer der gewünschten Holzsorte, beispielsweise für Douglasia die Mat.-Nummer 12. Die hier abgebildete Tabelle zeigt nur drei Beispiele unserer umfangreichen Holzsortentabelle.

Holzsorte	Mat-Nr.
Douglasia	12
Kambala	25
Pinie, Oregon	12

Die Holzsortentabelle – eine ausführliche Liste mit den Material-Nummern von mehreren hundert Holzsorten inkl. botanischer Bezeichnungen und Familienklassifikationen – ist auf Anfrage in verschiedenen Sprachen erhältlich! Oder nutzen Sie unsere Holzsorten-Datenbank unter www.trotec.de.

The screenshot shows a web browser displaying the TROTEC website. The main content area is titled "T2000-Holzsorten-Datenbank". It includes a search bar and a table of wood species with columns for "Holzname", "Sorten", "Code", "Botanischer Name", "Holzart", and "Herkunftsland".

Holzname	Sorten	Code	Botanischer Name	Holzart	Herkunftsland
amerikanische roteiche	D	12	Quercus rubra (L.)	Fagaceae	Nordamerika
amerikanische weisseiche	D	16	Quercus alba (L.)	Fagaceae	
eiche	D	18	Ulmus campestris (L.)	Fagaceae	
eiche	D	16	Quercus alba (L.)	Fagaceae	
eiche	D	34	Quercus empetra (L.)	Fagaceae	
eiche	D	20	Quercus ilex (L.)	Fagaceae	
eiche	D	12	Quercus robur (L.)	Fagaceae	Europa



6.3 Alarm

Alarm ermöglicht die Einstellung eines Grenzwertes für den dielektrischen Feuchtesensor TS 300 SDI / Mikrowellen-Feuchtesensor TS 350 SDI.

Nach der Auswahl von Alarm

blinkt in der unteren Sensor 2-Anzeige der zuletzt eingestellte Grenzwert. Der Grenzwert kann von Off über 1...200 frei eingestellt werden – werksseitig ist der Grenzwert von 200 voreingestellt. Wählen kann man mit ↑ und ↓; bestätigt wird mit →.

Der eingestellte Wert wird im SDI-Sensor gespeichert. Nach dem Einschalten ist der zuletzt eingestellte Grenzwert aktiv.

Vorteil: Mit dem Alarmgrenzwertsensor können auch große Flächen schnell und effektiv vermessen werden. Der Anwender kann sich auf das Messobjekt konzentrieren, ohne die Messergebnisse permanent auf dem Display beobachten zu müssen: **Sobald der voreingestellte Grenzwert überschritten wird, alarmiert der SDI-Sensor den Anwender durch ein akustisches Signal!**

Eine Anwahl des Menüpunktes Alarm ist nur möglich, wenn der Sens-Code auf 200 (SDI-Sensor) eingestellt und ein dielektrischer Feuchtesensor TS 300 SDI / Mikrowellen-Feuchtesensor TS 350 SDI angeschlossen ist.

Tipps zur Einstellung von Alarmwerten:

Damit Sie bei der Eingabe von individuellen Alarmgrenzwerten sowohl Feineinstellungen bei einzelnen Zahlenwerten vornehmen können, zum Beispiel Wechsel des Alarmwertes von 142 auf 139, als auch große Zahlenkolonnen überspringen können, zum Beispiel Wechsel von 200 auf 120, **verfügt das T2000 über eine von der Tastenhaltdauer abhängige Ziffernwechselfrequenz.**

Bei individuellem kurzen Drücken von ↓ wechselt jeweils eine Ziffernstelle nach unten. Bei individuellem kurzen Drücken von ↑ wechselt jeweils eine Ziffernstelle nach oben.

Bleibt ↓ oder ↑ über einen kurzen Zeitraum gedrückt, wechseln die Ziffern mit langsamer Geschwindigkeit. Je länger Sie ↓ oder ↑ halten, desto schneller erfolgt dann der Ziffernwechsel.

Um von einem hohen dreistelligen Wert, zum Beispiel 180, zu einem niedrigen Wert, zum Beispiel 50, zu wechseln, können Sie, statt mit ↓ herunterzuzählen, auch ↑ halten. Denn oberhalb von 200 springt die Anzeige wieder automatisch auf 0.

mVmAppmg/m³%rHdp°F°C
rpmms/cmpHkLxhPam/s

(Einheiten)

↓; bestätigt wird mit →.

Die Auswahlmöglichkeiten der anzuzeigenden Einheiten sind abhängig von der Art des verwendeten Sensors. Für den jeweils angeschlossenen Sensor werden automatisch ausschließlich die in Frage kommenden Einheiten zur Auswahl angezeigt. Beispiel: Für einen Temperatursensor ist die Einheit Meter/Sekunde „m/s“ nicht einsetzbar und wird daher auch nicht zur Auswahl angezeigt. **Eine Anwahl des Menüpunktes Unit 1 bzw. Unit 2 ist nur möglich, wenn der Sens-Code auf 200 (SDI-Sensor) eingestellt ist.**

6.5 Time



Mit Time stellt man die Uhrzeit ein. Stunden und Minuten werden nacheinander eingegeben. Wählen kann

man mit ↑ und ↓; bestätigt wird mit →.

6.4 Unit 1 und Unit 2

Mit Unit 1 wählt man die Einheit der Sensor 1-Anzeige aus. Wird ein Sensor mit zwei physikalischen Größen eingesetzt, wählt man mit Unit 2 die Einheit der Sensor 2-Anzeige aus. Wählen kann man mit ↑ und



6.6 Date

Mit Date stellt man das Datum ein. Tag, Monat und Jahr werden nacheinander eingegeben. Wählen kann

man mit ↑ und ↓; bestätigt wird mit →.



6.7 AutoOff

Mit AutoOff stellt man die Zeitdauer in Minuten für die automatische Abschaltung ein – werksseitig sind 10 Minuten eingestellt. Wird OFF (<1) eingestellt, schaltet das Gerät nie automatisch ab. Wählen kann man mit ↑ und ↓; bestätigt wird mit →.

6.8 CAL 1 und CAL 2

Mit CAL kann eine Einpunktkalibrierung für die Sensoranzeige der TS 2xx SDI-Klimasensoren sowie eine Nullpunktgleichung für die Feuchtesensoren TS 3xx SDI* durchgeführt werden.

Mit **CAL 1** wird eine Einpunktkalibrierung für die Sensoranzeige 1 durchgeführt, mit **CAL 2** für die Sensoranzeige 2 (Cal 2 steht nur für die Klimasensoren TS 2xx SDI zur Verfügung, da die Feuchtesensoren TS 3xx SDI* keinen zweiten Messwert anzeigen).

* Bitte beachten Sie hierzu die Hinweise im Kapitel des jeweiligen Sensors.

Alle Sensoren sind bereits werksseitig kalibriert und verfügen über eine entsprechende Werkskalibrierkennlinie.

Bei der Einpunktkalibrierung wird eine globale Kalibrierkurvenverschiebung durchgeführt, die im gesamten Messbereich wirksam ist.

SENSOR 1

20.0
°C

SENSOR 2

0.0
°C

Bei allen Kalibriereneingaben wird in der oberen Anzeige der Abgleichwert und in der unteren Anzeige der Offsetwert angezeigt. Der einzugebende **Offset** ist der Wert, um den die Kalibrierkurve verschoben wird.

Einpunktkalibrierung am Beispiel des TS 200 SDI

CAL 1

Abbildung Display oben: Obere Anzeige zeigt den Abgleichwert Temperatur in °C, untere Anzeige den werksseitigen Offset.

SENSOR 1

20.2
°C

Abbildung Display unten: Erhöhung des Offset um 0,2 °C und Anzeige des neuen kalibrierten Messwerts.

SENSOR 2

0.2
°C

CAL 1

CAL 1: Mit Cal 1 stellt man den Offset für die Temperaturanzeige (Sensor1) ein. Der maximale Offset beträgt $\pm 2,5^\circ$ und kann in 0,1° Schritten eingegeben werden. Die Offsettingabe erfolgt mit \uparrow und \downarrow ; bestätigt wird mit \rightarrow .

CAL 2: Mit Cal 2 stellt man den Offset für die rel. Feuchte (Sensor 2) ein. Der maximale Offset beträgt $\pm 10\%$ r.H. und kann in 0,1 % Schritten eingegeben werden. Die Offsettingabe erfolgt mit \uparrow und \downarrow ; bestätigt wird mit \rightarrow .

Die Einpunktkalibrierung des TS 200 SDI kann auch mit einem optionalen Kalibrierblock und entsprechenden Kalibrierampullen durchgeführt werden (siehe Kapitel „Kalibrierung“).



Wichtig: Kalibrierungen am Klimasensor dürfen nur von geschultem Personal mit geeigneten Kalibriermitteln durchgeführt werden.

Nullpunktgleich bei TS 3xx SDI-Sensoren *

CAL 1: Mit Cal 1 stellt man den Offset für die Digitanzeige ein. Der maximale Offset beträgt ± 10 Digit und kann in 0,1 Digit Schritten eingegeben werden. Die Offsettingabe erfolgt mit \uparrow und \downarrow ; bestätigt wird mit \rightarrow .

Für alle Einstellungen gilt: Der eingestellte Wert wird dem gewählten Sens-Code zugeordnet bzw. im angeschlossenen SDI-Sensor gespeichert.

Die Werkseinstellungen erhält man durch Setzen des Offsets auf 0,0.

** Bitte beachten Sie hierzu die Hinweise im Kapitel des jeweiligen Sensors.*

7. Sensorkonzept

Die Konzeption des T2000 folgt dem Leitgedanken, **statt vieler Messgeräte für einzelne Aufgaben nur noch ein Messgerät für viele Aufgaben einzusetzen!**

Für diese Messaufgaben lassen sich am T2000 zahlreiche Sensoren anschließen. So können Sie, je nach Fabrikat, Ihre bereits vorhandenen Sensoren weiterhin einsetzen und gleichzeitig von den zusätzlichen Vorteilen der SDI-Sensoren und zukünftiger Sensorlösungen profitieren.

Anschlussmöglichkeiten der Modelle T2000 E und T2000 S:

T2000 E und T2000 S sind mit einem 5-poligen Steckverbinder ausgestattet, an den sich Trotec SDI- und Pt100-Sensoren anschließen lassen und der kompatibel mit Fremdfabrikate*-Sensoren ist.

Das T2000 S verfügt darüber hinaus über einen BNC-Eingang, der den Anschluss von Elektroden zur Bau- und Holzfeuchtemessung nach dem Widerstandsprinzip unterstützt.



T2000 E

Anschluss am 5-Pol-Stecker (A):

- **SDI-Sensoren** mit TC 30 SDI Verbindungskabel
- **Pt100-Sensoren** (5-poliger Steckverbinder i.d.R. integriert)
- **Fremdfabrikate-Sensoren*** mit TC 10 Adapterkabel



T2000 S

Anschluss am BNC-Eingang (B, nur T2000 S):

- **passive Holz- und Baufeuchtesensoren** mit TC 20 Verbindungskabel
- **Fremdfabrikate-Sensoren*** mit TC 20 Verbindungskabel

* Infos auf Anfrage erhältlich

Die Kabel beim Anschluss von Sensoren vorsichtig andrehen. Nicht am Kabel ziehen, niemals Gewalt anwenden!



WICHTIG: Am T2000 S lassen sich zahlreiche Sensoren anschließen, aber für jeden Messeinsatz immer jeweils nur ein Sensor – nie zwei Sensoren gleichzeitig!

Nur bei der Holzfeuchtemessung mit Sensor-Code 120 kann parallel zum Widerstands-Holzfeuchte-

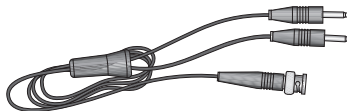
tesensor gleichzeitig ein Pt100-Sensor zur Temperaturkompensation eingesetzt werden, der automatisch erkannt wird (*Nur in diesem Anwendungsfall kann der Pt100-Sensor mit dem Sensor-Code 120 eingesetzt werden, bei Einzelverwendung muss der Sensor-Code 150 eingestellt werden, siehe Kapitel „Sens“*).

Eine ausführliche Beschreibung zur Bedeutung der Temperaturkompensation bei der Holzfeuchtemessung finden Sie im **Handbuch¹⁾**.

TC 10 Adapterkabel



TC 20 Verbindungskabel (nur T2000 S)



TC 30 SDI Verbindungskabel



* Infos auf Anfrage bei uns erhältlich.

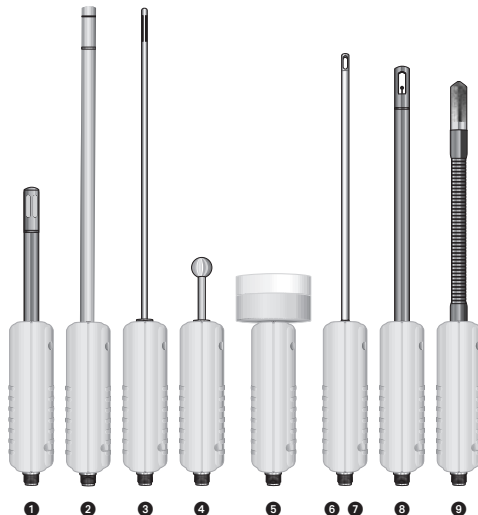
8. SDI-Sensoren

SDI-Sensoren sind Sensoren mit einem „Seriellen Digitalen Interface“. Dieses zukunftssichere Konzept erlaubt es, Messwerte von unterschiedlichen Messsensoren in einem Gerät darzustellen. Dabei werden Größen, wie z. B. die absolute Feuchte oder der Taupunkt vom Sensor selbständig berechnet und an das Gerät übertragen. Auch werden alle Kalibriereinstellungen direkt im Sensor gespeichert.

Zur Aktivierung der SDI-Sensoren muss lediglich der Sensor-Code 200 eingestellt werden.

Bisher verfügbare SDI-Sensoren sind:

- ❶ **TS 200 SDI Klima-Sensor**
- ❷ **TS 220 SDI Klima-Sensor**
- ❸ **TS 240 SDI Klima-Sensor**
- ❹ **TS 300 SDI dielektrischer Feuchtesensor**
- ❺ **TS 350 SDI Mikrowellen-Feuchtesensor**
- ❻ **TS 400 SDI Anemometer-Sensor**
- ❼ **TS 420 SDI Anemometer-Sensor**
- ❽ **TS 460 SDI Anemometer-Sensor**
- ❾ **TS 800 SDI Spurengas-Sensorsystem**



8.1 TS 200 SDI (Klimasensor)

Sensor für Temperatur und rel. Feuchte mit integrierter Berechnung von absoluter Feuchte und Taupunkttemperatur.

Sensor-Code SDI-Sensoren	200
Anzeige Sensor 1	Temperatur
Messbereich Temperatur	-20,0 °C ... +70,0 °C
Auflösung Temperatur	0,1 °C
Genauigkeit Temperatur	±0,4 °C (-10 °C ... +50 °C), sonst ±0,5 °C
Einheiten (Unit 1) für Anzeige Sensor 1	°C , °F
Anzeige Sensor 2	relative Feuchte, absolute Feuchte, Taupunkt
Messbereich rel. Feuchte	0,0 ... 98,0 % r.H.
Auflösung rel. Feuchte	0,1 % r.H.
Genauigkeit rel. Feuchte	± 2 % r.H.
Einheiten (Unit 2) für Anzeige Sensor 2	% r.H., dp °C , dp °F , g / m ³
Anschluss	TC 30 SDI-Verbindungskabel
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Unit 1, Unit 2, Time, Date, Auto Off, Cal 1, Cal 2
Umgebungsbedingungen (Messelektronik im Sensorgriff)	0 °C bis + 50 °C
Spezifikationen Sensorenspitze (ohne Griff)	Polycarbonat, Länge ca. 108 mm, ø 12 mm



Achtung: Bei zunehmender Staub-/Schmutzbelastung kann es zu einer Beeinträchtigung der Messergebnisse kommen. Deshalb ist der TS 200 SDI aus Praxisgesichtspunkten serienmäßig bereits mit einem **Metallgitterfilter** ausgestattet. Verwenden Sie bei hoher Schmutzbelastung den als optionale Wechsel-Schutzkappe erhältlichen **Edelstahlsinterfilter** (1). **Wichtig:** Bauartbedingt kommt es bei diesen beiden Filtern zu Verzögerungen der Messwert-Anzeige. Dies muss bei der Messwertermittlung berücksichtigt werden.

8.2 TS 220 SDI (Klimasensor)

Mit Teflonfilter ausgestatteter Edstahlsensor für Temperatur und rel. Feuchte.
Ermöglicht Hochtemperaturmessungen, z. B. von Trocknungsprozessen.

Sensor-Code SDI-Sensoren	200
Anzeige Sensor 1	Temperatur
Messbereich Temperatur	-40,0 °C ... +140,0 °C, kurzzeitig bis +180 °C
Auflösung Temperatur	0,1 °C
Genauigkeit Temperatur	±0,2 °C bei 20 °C, ±0,7 °C bei -40 °C bis +140 °C
Einheiten (Unit 1) für Anzeige Sensor 1	°C , °F
Anzeige Sensor 2	relative Feuchte, absolute Feuchte, Taupunkt
Messbereich rel. Feuchte	0,0 ... 100,0 % r.H.
Auflösung rel. Feuchte	0,1 % r.H.
Genauigkeit rel. Feuchte	± 2 % bei 0 bis 90 % r.H., ± 3 % bei 90 bis 100 % r.H.
Einheiten (Unit 2) für Anzeige Sensor 2	% r.H., dp °C , dp °F , g / m ³
Anschluss	TC 30 SDI-Verbindungskabel
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Unit 1, Unit 2, Time, Date, Auto Off, Cal 1, Cal 2
Umgebungsbedingungen (Messelektronik im Sensorgriff)	0 °C bis + 50 °C
Spezifikationen Sensorenspitze (ohne Griff)	Edelstahl, Länge ca. 250 mm, ø 12 mm

Dieser Edstahlsensor ist mit einem Teflonfilter ausgestattet und eignet sich besonders für Hochtemperaturmessungen, z. B. von Trocknungsprozessen.



8.3 TS 240 SDI (Klimasensor)

Sensor für Temperatur und rel. Feuchte mit integrierter Berechnung von absoluter Feuchte und Taupunkttemperatur.

Sensor-Code SDI-Sensoren	200
Anzeige Sensor 1	Temperatur
Messbereich Temperatur	-40,0 °C ... +100,0 °C
Auflösung Temperatur	0,1 °C
Genauigkeit Temperatur	±0,2 °C bei 20 °C, ±0,7 °C bei -40 °C bis +100 °C
Einheiten (Unit 1) für Anzeige Sensor 1	°C , °F
Anzeige Sensor 2	relative Feuchte, absolute Feuchte, Taupunkt
Messbereich rel. Feuchte	0,0 ... 98,0 % r.H.
Auflösung rel. Feuchte	0,1 % r.H.
Genauigkeit rel. Feuchte	± 2 % r.H.
Einheiten (Unit 2) für Anzeige Sensor 2	% r.H., dp °C , dp °F , g / m ³
Anschluss	TC 30 SDI-Verbindungskabel
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Unit 1, Unit 2, Time, Date, Auto Off, Cal 1, Cal 2
Umgebungsbedingungen (Messelektronik im Sensorgriff)	0 °C bis + 50 °C
Spezifikationen Sensorenspitze (ohne Griff)	Edelstahl, Länge ca. 250 mm, ø 4 mm

Dieser Sensor eignet sich zur Messung von Temperatur und rel. Feuchte an schwer zugänglichen Stellen und zur hygrometrischen Ausgleichsfeuchtemessung in Bohrlöchern > 4 mm.



8.4 TS 300 SDI (dielektrischer Feuchtesensor)

Sensor zur zerstörungsfreien Ermittlung von Feuchteverteilungen in oberflächennahen Bereichen bis 4 cm.

Sensor-Code SDI-Sensoren	200
Anzeige Sensor 1	Materialfeuchte, oberflächennah
Messbereich	0,0 ... 200,0 Digit
Auflösung	0,1 Digit
Anzeige Messbereichüberschreitung	blinkend „200,0“
Anzeige Messbereichsunterschreitung	statisch „0,0“
Anschluss	TC 30 SDI-Verbindungskabel
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Alarm, Time, Date, Auto Off, Cal 1 *
Eindringtiefe	20 - 40 mm, abhängig von der Rohdichte des Materials
Alarmeinstellung	Off (0) ... 200

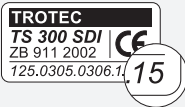
Bei aktiviertem Alarmgrenzwert gilt:

Sobald die Messwerte > als die definierten Alarmwerte sind, erzeugt der TS 300 SDI-Sensor einen Signalton.

* CAL 1 ist nur für Modelle **bis** Softwareversion .14 anwählbar.

Ab Softwareversion .15 verfügt der Sensor über eine elektronische Selbstkalibrierung.

Die Softwareversion Ihres Sensors finden Sie auf dem Typenschild, wie in der Grafik dargestellt.



Hinweise zum bestimmungsgemäßen Messeinsatz des Feuchtesensors TS 300 SDI:

Der Sensor verfügt über eine elektronische Selbstkalibrierung (ab Softwareversion .15). Zur Funktionskontrolle den Sensor am hinteren Ende anfassen, nach dem Einschalten in die Luft halten und dabei einen Mindestabstand von 50 cm zu festen Stoffen beachten. Die Selbstkalibrierung erfolgt automatisch und ist abgeschlossen, wenn das akustische Signal verstummt. Der angezeigte Wert sollte sich zwischen 0 und 5 Digits bewegen. Danach ist der Sensor bestimmungsgemäß einsatzbereit.

Bei Messungen mit dem dielektrischen Feuchtesensor TS 300 SDI ist auf die richtige Handhabung des Sensors zu achten:

Der Sensor darf beim Einsatz weder im Arretierungsschlitz des Messgerätes befestigt sein (Abb. 1), noch darf der Sensorgriff zu weit oben angefasst werden (Abb. 2). In beiden Fällen würde das dielektrische Feld zu Fehlmessungen führen.

Die Eindringtiefe des Sensors beträgt 2 - 4 cm, abhängig von der Rohdichte des Materials.

Den Sensor möglichst senkrecht zur Messstelle fest aufsetzen. Um Messfehler zu vermeiden, muss ein Mindestabstand von 8 bis 10 cm zu Eckbereichen eingehalten werden.

Richtige Handhabung: Der Sensor ist nicht im Arretierungsschlitz des Gerätes befestigt und der Sensorgriff wird im Bereich der Griffschalenriffelung gehalten (Abb. 3).



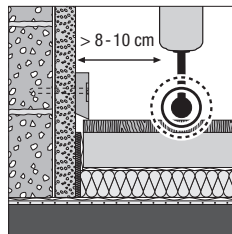
1. Falsch



2. Falsch



3. Richtig



Wichtig: Das dielektrische Messverfahren eignet sich nicht zur quantitativen, sondern ausschließlich zur qualitativen Feuchtemessung in oberflächennahen Bereichen. Die Messwerte sind nur als Indikatoren (trocken, feucht, nass) zu interpretieren.

Hintergrundinformationen zum dielektrischen Messverfahren sowie Feuchteumrechnungstabellen finden Sie im **Handbuch®**.

8.5 TS 350 SDI (Mikrowellen-Feuchtesensor)

Sensor zur zerstörungsfreien Tiefen-Feuchtemessung bis zu einer Materialtiefe von 300 mm.

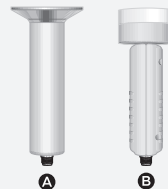
Sensor-Code SDI-Sensoren	200
Anzeige Sensor 1	Materialfeuchte, Tiefenmessung
Messbereich	0,0 ... 200,0 Digit
Auflösung	0,1 Digit
Anzeige Messbereichsüberschreitung	blinkend „200,0“
Anzeige Messbereichsunterschreitung	statisch „0,0“
Anschluss	TC 30 SDI-Verbindungskabel
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Alarm, Time, Date, Auto Off, Cal 1 *
Eindringtiefe	max. 300 mm
Alarmeinstellung	Off (0) ... 200

Ein weiterer Vorteil des Mikrowellen-Verfahrens ist neben der hohen Messtiefe die Unabhängigkeit vom Versalzungsgrad des Materials. Verfahrensbedingt spielt es daher keine Rolle, ob ein älteres oder neues Bauwerk (hygroskopische Feuchteerscheinungen) vermessen wird.

Bei aktiviertem Alarmgrenzwert gilt: Sobald die Messwerte > als die definierten Alarmwerte sind, erzeugt der TS 350 SDI-Sensor einen Signalton.

* CAL 1 ist nur für Modelle der **Serie A** anwählbar.

Ab Serie B verfügt der Sensor über eine elektronische Selbstkalibrierung.



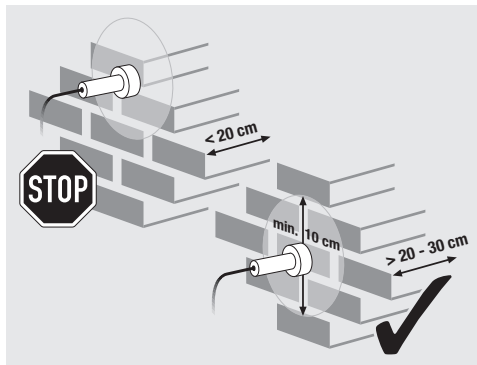
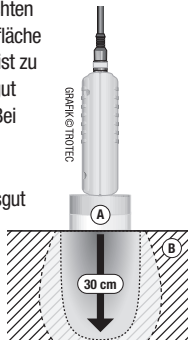
Hinweise zum bestimmungsgemäßen Messeinsatz des Mikrowellen-Feuchtesensors TS 350 SDI:

Der Sensor verfügt über eine elektronische Selbstkalibrierung (ab Serie B). Zur Funktionskontrolle den Sensor nach dem Einschalten in die Luft halten und dabei einen Mindestabstand von 50 cm zu festen Stoffen beachten. Die Selbstkalibrierung erfolgt automatisch und ist abgeschlossen, wenn das akustische Signal verstummt. Der angezeigte Wert sollte sich zwischen 0 und 5 Digits bewegen. Danach ist der Sensor bestimmungsgemäß einsatzbereit.

Bei Messungen mit dem TS 350 SDI-Sensor ist auf die richtige Handhabung des Sensors zu achten:

Zum Messen den Messkopf (A) im rechten Winkel auf eine möglichst glatte Oberfläche des Messguts (B) aufsetzen. Generell ist zu beachten, dass sich unter dem Messgut keine Metallflächen befinden dürfen. Bei der Messung ist außerdem darauf zu achten, dass der Sensor nicht kippt.

Das Mikrowellenfeld dringt in das Messgut material- und feuchteabhängig bis zu 30 cm ein. Die in ihrer Feuchte zu bestimmenden Messgüter müssen daher auch wenigstens diese Stärke aufweisen.



Das Mikrowellenfeld des TS 350 SDI-Sensor weist eine ausgeprägte seitliche Ausdehnung auf. Daher muss zu den seitlichen Begrenzungen des Messguts ein Mindestabstand von 10 cm eingehalten werden, da es sonst zu Verfälschungen des Messwertes kommen kann.

Wichtig: Das Mikrowellenmessverfahren eignet sich nicht zur quantitativen, sondern ausschließlich zur qualitativen Tiefenfeuchtemessung bis 30 cm Eindringtiefe. Die Messwerte sind nur als Indikatoren (trocken, feucht, nass) zu interpretieren.

Detaillierte Beschreibungen zum Mikrowellen-Messverfahren finden Sie im **Handbuch**[®].

8.6 TS 400 SDI (Anemometersensor)

Sensor für Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur.

Sensor-Code SDI-Sensoren	200
Anzeige Sensor 1	Luftströmungsgeschwindigkeit
Messbereich Luftströmung	0,00 ... 20,00 m/s
Auflösung Luftströmung	0,01 m/s
Genauigkeit Luftströmung*	± (0,2 m/s + 2 % vom Messwert)
Anzeige Sensor 2	Temperatur
Messbereich Temperatur	0,0 °C ... +50,0 °C
Auflösung Temperatur	0,1 °C
Genauigkeit Temperatur	+ 0,7 °C (bei v > 0,5 m/s)
Einheiten (Unit 2) für Anzeige Sensor 2	°C , °F
Anschluss	TC 30 SDI-Verbindungskabel
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Unit 2, Time, Date, Auto Off
Umgebungsbedingungen (Messelektronik im Sensorgriff)	0 °C bis + 50 °C
Spezifikationen Sensorenspitze (ohne Griff)	Edelstahl, Länge ca. 210 mm, ø 6 mm

* bei 20 °C, 45 % r.F.



8.7 TS 420 SDI (Anemometersensor)

Sensor für Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur.

Sensor-Code SDI-Sensoren	200
Anzeige Sensor 1	Luftströmungsgeschwindigkeit
Messbereich Luftströmung	0,00 ... 2,00 m/s
Auflösung Luftströmung	0,01 m/s
Genauigkeit Luftströmung*	$\pm (0,04 \text{ m/s} + 1 \% \text{ vom Messwert})$
Anzeige Sensor 2	Temperatur
Messbereich Temperatur	0,0 °C ... +50,0 °C
Auflösung Temperatur	0,1 °C
Genauigkeit Temperatur	+ 0,7 °C (bei $v > 0,5 \text{ m/s}$)
Einheiten (Unit 2) für Anzeige Sensor 2	°C , °F
Anschluss	TC 30 SDI-Verbindungskabel
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Unit 2, Time, Date, Auto Off
Umgebungsbedingungen (Messelektronik im Sensorgriff)	0 °C bis +50 °C
Spezifikationen Sensorspitze (ohne Griff)	Edelstahl, Länge ca. 210 mm \varnothing 6 mm

* bei 20 °C, 45 % r.F.

Aufgrund der hohen Auflösung eignet sich dieser Sensor für Messaufgaben, die besonders präzise Ergebnisse erfordern, insbesondere bei kleinen Strömungsgrößen.



8.8 TS 460 SDI (Anemometersensor)

Sensor für Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur.

Sensor-Code SDI-Sensoren	200
Anzeige Sensor 1	Luftströmungsgeschwindigkeit
Messbereich Luftströmung	0,00 ... 20,00 m/s
Auflösung Luftströmung	0,01 m/s
Genauigkeit Luftströmung*	$\pm (0,2 \text{ m/s} + 3 \% \text{ vom Messwert})$
Anzeige Sensor 2	Temperatur
Messbereich Temperatur	0,0 °C ... +50,0 °C
Auflösung Temperatur	0,1 °C
Genauigkeit Temperatur	+ 1,0 °C (bei $v > 0,5 \text{ m/s}$)
Einheiten (Unit 2) für Anzeige Sensor 2	°C , °F
Anschluss	TC 30 SDI-Verbindungskabel
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Unit 2, Time, Date, Auto Off
Umgebungsbedingungen (Messelektronik im Sensorgriff)	0 °C bis +50 °C
Spezifikationen Sensorspitze (ohne Griff)	Polycarbonat, Länge ca. 200 mm \varnothing 12 mm

* bei 20 °C, 45 % r.F.



Hinweise zum bestimmungsgemäßen Messeinsatz der Anemometersensoren TS 4xx SDI:

Nach Rohrkrümmungen, Abzweigungen, hinter Klappen, Ventilatoren und Querschnittsveränderungen treten in der Regel Turbulenzen auf, die sich erst nach einer längeren Strecke beruhigen. Messungen nur in turbulenzarmen Bereichen durchführen.

Messungen immer in der Kanalmitte durchführen.

Die optimale Platzierung für den Sensor ist hinter Filtern und Gleichrichtern (keine Turbulenzen).

Sensor vor Rohrerweiterungen (Diffusoren) und vor Rohrverengungen (Konfusoren) platzieren.



Den Sensor nicht berühren.

Messung der Luftströmungsgeschwindigkeit:



Achtung: Die Sensoren wurden zur Messung der Geschwindigkeit von Luftströmungen konzipiert, deren Temperatur 70 °C nicht überschreitet. Beim Einsatz bis 70 °C Lufttemperatur liefern die Sensoren zuverlässige Messwerte zur Strömungsgeschwindigkeit. **Der nichtbestimmungsgemäße Einsatz zur Messung der Geschwindigkeit von Luftströmungen mit einer Lufttemperatur > 70 °C kann zur Zerstörung der Sensorik führen!**

Wartung der Anemometersensoren TS 4xx SDI

Die Sensorspitze muss regelmäßig auf Sauberkeit überprüft werden. Staub und Öl auf dem Sensor vermindern die Genauigkeit.

Das Messgerät muss zum Reinigen ausgeschaltet werden.

Zum Reinigen der Sensorspitze dürfen keine Druckluft oder starken Lösungsmittel verwendet werden, da diese den Sensor beschädigen können.

Die Sensorspitze zum Entfernen von Staub entweder schwach abblasen oder unter schwach laufendem Wasser abspülen.

Die Sensorspitze zum Entfernen einer Kombination aus Staub und Öl in Isopropylalkohol spülen und dann leicht abblasen.

Weitere Informationen zu Messprinzip, Einfluss von Luftdruck und Richtungsabhängigkeit der Anemometersensoren finden Sie im **Handbuch[®]**.

8.9 TS 800 SDI (Spurengas-Sensorsystem)

Sensor für zerstörungsfreie Positionsortung von Wasserstoffkonzentrationen.

Sensor-Code SDI-Sensoren	200
Anzeige Sensor 1	Wasserstoffkonzentration, indikativ
Messbereich	0,0 bis 1.000,0 Digit
Auflösung	0,1 Digit
Anschluss	TC 30 SDI-Verbindungskabel
Anwählbare Menüoptionen	Sens, AutoOff, Time, Date
Ansprechempfindlichkeit	1 ppm H ₂
Messbereich	0 bis 1.000 ppm H ₂
Ansprechzeit	< 1 s
Porengröße Edelstahl-Sinterfilter	> 50 µm
Spannungsversorgung	11 bis 14 V
Batterie	12 V / 2 Ah Bleiakku
Stromaufnahme aktiv / passiv	ca. 400 mA / ca. 20 mA (Sensor nicht aktiv)
Zulässige Umgebungstemperatur	0 bis 50 °C (Betrieb), -20 bis 50 °C (Lager)
Zulässige rel. Feuchte (Betrieb u. Lager)	0 bis 95 % r.H., nicht kondensierend

* bei 20 °C, 45 % r.F.



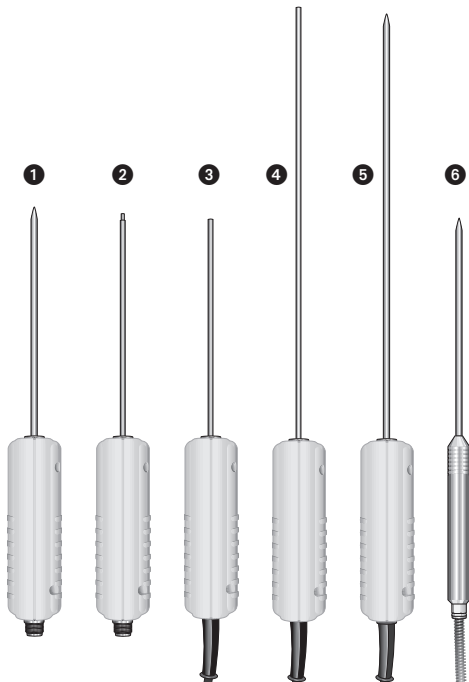
9. Sonstige Sensoren

9.1 Pt100-Sensoren

Sensor-Code PT100-Sensoren	150
Unterstützte Sensoren	Pt100-Sensoren
Anschluss	TC 30 SDI-Verbindungskabel (i.d.R. integriert) *
Einheit	°C, °F
Anzeige Messbereich Temp.	-200,0 °C ... +500,0 °C
Ansprechzeit	ca. 10 Sekunden
Anzeige Messbereichsüberschreitung	blinkend „+500,0“
Anzeige Messbereichsunterschreitung	blinkend „-200,0“
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Time, Date, Auto Off
Umgebungsbedingungen (Messelektronik im Sensorgriff)	0 °C bis +50 °C

Pt100-Fremdfabrikate sind ebenfalls anschließbar. Verwenden Sie für den Anschluss von Fremdfabrikaten* das original TC 10 Adapter-Kabel (Art.-Nr. ZB 911 9010).

* Infos/Details auf Anfrage bei uns erhältlich.



1 TS 110/150

Einstech-Temperatursensor, Edelstahl, Länge (ohne Griff) ca. 150 mm, \varnothing 4 mm, Klasse B, Messbereich -40 ...+400 °C

2 TS 130/150

Oberflächen-Temperatursensor, Edelstahl, Länge (ohne Griff) ca. 150 mm, \varnothing 4,5 mm, Klasse B, Messbereich -50 ...+400 °C

3 TS 120/150

Tauch- und Rauchgas-Temperatursensor, Edelstahl, Länge (ohne Griff) ca. 150 mm, \varnothing 3 mm, Klasse A, Messbereich -40 ...+400 °C

4 TS 120/300

Tauch- und Rauchgas-Temperatursensor, Edelstahl, Länge (ohne Griff) ca. 300 mm, \varnothing 3 mm, Klasse A, Messbereich -40 ...+400 °C

5 TS 125/300

hochpräziser Einstech-Temperatursensor, Edelstahl, Länge (ohne Griff) ca. 300 mm, \varnothing 4 mm, Klasse 1/10 DIN B, Messbereich -40 ...+400 °C

6 TS 140/150

Einstech-Temperatursensor für Lebensmittel, Edelstahl, Länge (ohne Griff) ca. 150 mm, \varnothing 4 mm, Klasse B, Messbereich -40 ...+400 °C

9.2 Baufeuchte-Elektroden (Widerstand)

(Einsatz möglich nur mit dem T2000 S)

Sensor-Code	100
Baufeuchte passiv	
Unterstützte Elektroden	TS 4/200, TS 4/300, TS 12/200, TS 12/300, TS 16/200, TS 16/300, TS 20/110, TS 24/250, TS 8/200, TS 8/300, TS 50, TS 60
<i>siehe nachfolgende Abb.</i>	
Anschluss	TC 20
Einheit	Digit
Anzeige Messbereich	0,0 ... 100,0 Digit
Anzeige Messbereichs- überschreitung	blinkend „100,0“
Anzeige Messbereichs- unterschreitung	blinkend „0,0“
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Time, Date, Auto Off

9.3 Holzfeuchte-Elektroden (Widerstand)

(Einsatz möglich nur mit dem T2000 S)

Neben dem Wassergehalt beeinflusst auch die Temperatur des Holzes die Messwerte. Deshalb verfügt das T2000 über eine automatische Temperaturkompensation. Im Normalfall wird zur Kompensation die Temperatur im Inneren des Messgerätes verwendet und in der unteren Sensor 2-Anzeige dargestellt.

Für präzise Feuchtemessungen sollten Holztemperatur und Messgerätemperatur nahezu identisch sein. Zur schnellen Kontrolle der Holzoberflächentemperatur empfehlen wir den Einsatz eines Pyrometers.

Sind Holztemperatur und Messgerätemperatur nicht identisch (z. B. kaltes Holz oder Messung während einer Holz Trocknung), sollte zur Vermeidung einer Messungenauigkeit zur Temperaturkompensation ein Pt100-Sensor an den 5-Pol-Stecker angeschlossen werden. Das Gerät erkennt den Sensor automatisch und kompensiert die gemessene Holzfeuchte entsprechend der Pt100-Temperaturmessung. Weitere Details zum Thema Holzfeuchtemessung finden Sie im **Handbuch**[®].

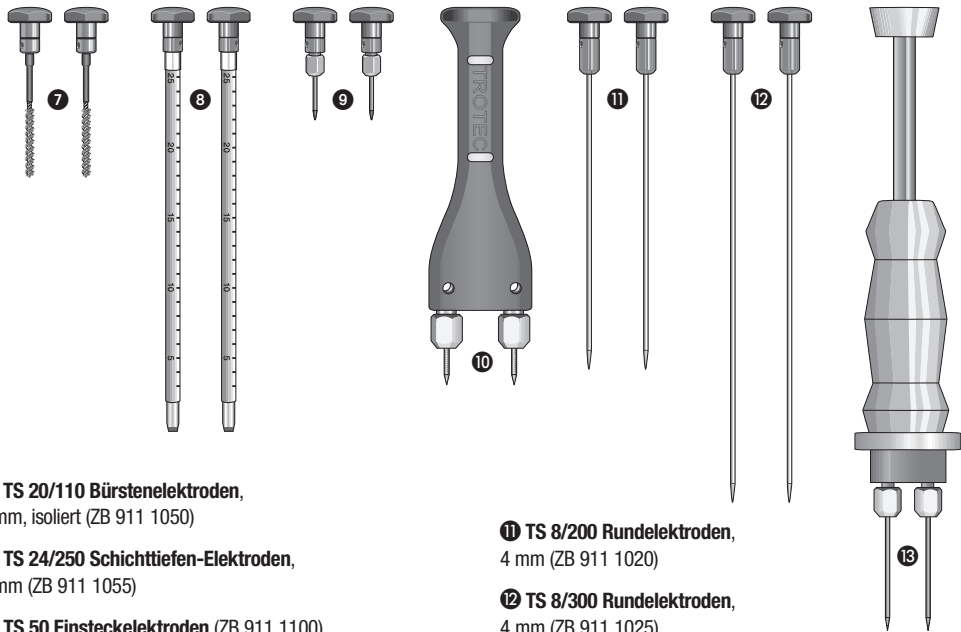
Eine ausführliche Liste mit den Material-Nummern von mehreren hundert Holzsorten inkl. botanischer Bezeichnungen und Familienklassifikationen ist auf Anfrage in verschiedenen Sprachen erhältlich! Oder nutzen Sie unsere Holzsorten-Datenbank unter www.trotec.de.

Sensor-Code Holzfeuchte passiv	120
Unterstützte Elektroden <i>siehe nachfolgende Abb.</i>	TS 60, TS 70, TS 8/200, TS 8/300,
Anschluss	TC 20
Einheit (Holzfeuchte / Temperatur)	% / °C
Anzeige Messbereich (Holzfeuchte)	0,0 ... 100,0 %
Anzeige Messbereichs- überschreitung (Holzfeuchte)	blinkend „100,0“
Anzeige Messbereichs- unterschreitung (Holzfeuchte)	blinkend „0,0“
Anzeige Messbereich (Temperatur)	-10,0 ... +70,0 / +90,0 °C
Anzeige Messbereichs- überschreitung (Temperatur)	blinkend „+70,0 / +90,0“
Anzeige Messbereichs- unterschreitung (Temperatur)	blinkend „-10,0“
anwählbare Optionen im oberen Menü	MAX / MIN / HOLD / AVG
anwählbare Optionen im unteren Menü	Sens, Mat, Time, Date, Auto Off



- ❶ **TS 4/200 Rundelektroden**, 2 mm (ZB 911 1010)
- ❷ **TS 4/300 Rundelektroden**, 2 mm (ZB 911 1015)
- ❸ **TS 12/200 Rundelektroden**, 4 mm, isoliert (ZB 911 1030)

- ❹ **TS 12/300 Rundelektroden**, 4 mm, isoliert (ZB 911 1035)
- ❺ **TS 16/200 Flachelektroden**, 1 mm, isoliert (ZB 911 1040)
- ❻ **TS 16/300 Flachelektroden**, 1 mm, isoliert (ZB 911 1045)



7 TS 20/110 Bürstenelektroden,

7 mm, isoliert (ZB 911 1050)

8 TS 24/250 Schichttiefen-Elektroden,

8 mm (ZB 911 1055)

9 TS 50 Einsteckelektroden (ZB 911 1100)

10 TS 60 Hand-Elektrode (ZB 911 1105)

11 TS 8/200 Rundelektroden,

4 mm (ZB 911 1020)

12 TS 8/300 Rundelektroden,

4 mm (ZB 911 1025)

13 TS 70 Ramm-Elektrode (ZB 911 1110)

Die TS 60 Hand-Elektrode sowie das untere Kunststoffteil der TS 70 sollten je nach Gebrauch in regelmäßigen Abständen gereinigt werden, um einen unkontrollierten Stromfluss zwischen den Elektroden zu verhindern. Dies würde zu Fehlmessungen führen. Zur Reinigung eignet sich destilliertes Wasser.

9.4 kompatible Fremdfabrikate-Sensoren

Mit den SDI-Sensoren, den Pt100-Sensoren und den Elektroden zur Materialfeuchtemessung steht Ihnen ein komplettes Sensorenprogramm für den Messeinsatz zur Verfügung.

Warum also zusätzliche Kompatibilität zu Fremdfabrikat-Sensoren?

Ganz einfach:

Weil wir Ihnen kein geschlossenes System, sondern eine optimale Lösung für Ihren Messbedarf anbieten möchten!

Stellen Sie sich vor, Sie haben eine etwas in die Jahre gekommene Spiegelreflexkamera und würden gerne zu einem neuen überlegeneren Wettbewerbsmodell wechseln. Jedoch haben Sie in den Jahren eine Vielzahl teurer Objektive und anderes Zubehör erworben, das mit Kameramodellen anderer Hersteller nicht kompatibel ist. Jetzt stehen Sie vor der Alternative, die alte Kamera aufgrund des Zubehörs doch weiter benutzen zu müssen oder für das neue Modell sämtliches Zubehör noch einmal zu erwerben. In beiden Fällen eine schlechte Lösung. Wäre es nicht optimal, das bestehende Zubehör auch mit der neuen Kamera verwenden zu können?

Das T2000 verfolgt ein kundenorientiertes offenes Konzept, durch das Sie Ihre bisherigen Investitionen in kompatible Fremdfabrikate-Sensoren* sinnvoll weiterverwenden können und trotzdem von den Vorteilen dieses vielseitigen Messgerätes profitieren. Darüber hinaus bleiben Sie für zukünftige Sensor-Entwicklungen flexibel.

** Infos auf Anfrage erhältlich.*

10. Kalibrierung

Die Kalibrierung der Klimasensoren ist nur in seltenen Fällen notwendig. Falls hohe Anforderungen an die Genauigkeit erforderlich sind, empfehlen wir einmal jährlich eine Einpunktkalibrierung des entsprechenden Sensors durchzuführen. Grundsätzlich können Einpunktkalibrierungen selbst durchgeführt werden, wovon wir aber abraten, da professionelle Referenzwerte meistens nicht verfügbar sind.

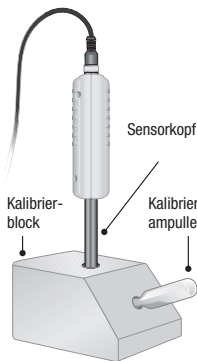
Nutzen Sie stattdessen die Möglichkeit einer zertifizierten Kalibrierung nach DKD und ISO. Nähere Informationen hierzu finden Sie im *Handbuch*¹⁾.

Einpunktkalibrierung (r.H.) der TS 2xx SDI-Sensoren mit Kalibrierblock und Kalibrierampulle:

Überprüfen Sie den Kalibrierblock auf Fremdkörper bzw. Rückstände von vorherigen Kalibrierungen und reinigen Sie den Block gegebenenfalls.

Zur Kalibrierung stehen drei verschiedene Kalibrierflüssigkeiten für die Feuchtwerte 35 %, 50 % und 80 % zur Verfügung. Für Standardkalibrierungen sollte nur die 50 %-Kalibrierflüssigkeit verwendet werden. **Bitte beachten Sie unbedingt die auf der Beilage der jeweiligen Kalibrierampulle angegebenen Daten und Prüfwerte.**

Brechen Sie den Kopf der Kalibrierampulle ab. Nehmen Sie den Kalibrierblock so in die Hand, dass Sie die Kalibrierampulle von unten einschieben können. Stellen Sie dann den Kalibrierblock auf einer ebenen Fläche ab und vergewissern sich, dass die Kalibrierflüssigkeit in den Kalibrierblock läuft. Stecken Sie jetzt den Sensorkopf bis zum Anschlag vorsichtig in den Kalibrierblock.




Warten Sie zwei Stunden (Angleichzeit), bis Sie den Abgleich laut der in Kapitel „CAL“ beschriebenen Vorgehensweise zur Einpunktkalibrierung durchführen.

Entfernen Sie den Sensorkopf aus dem Kalibrierblock. Entsorgen Sie die Ampulle und reinigen den Kalibrierblock mit destilliertem Wasser.

Wichtig: Kalibrierampullen nur einmal verwenden. Während der Angleichzeit darf sich die Temperatur nicht ändern. Nur bei Zimmertemperaturen von 20 bis 21 °C kalibrieren. Kalibrierungen dürfen nur mit geeigneten Referenzwerten und von geschultem Personal ausgeführt werden.

11. Hinweise zu Wartung und Betrieb

11.1 Batteriewechsel

 Erscheint im Display die Anzeige „BAT“, verbleibt eine Standzeit von einigen Stunden. Schalten Sie das Gerät zum Wechseln der Batterien aus und öffnen Sie den Batteriedeckel auf der Geräterückseite.

Entnehmen Sie die leeren Batterien und ersetzen Sie diese durch neue. Verwenden Sie bitte ausschließlich Batterien des Typ IEC LR6 AA.

Keine Akkus verwenden!


Achten Sie bitte beim Einlegen der Batterien auf die korrekte Polung und verwenden Sie ausschließlich hochwertige Batterien.



Werfen Sie verbrauchte Batterien nicht in den Hausmüll, ins Feuer oder ins Wasser, sondern entsorgen Sie sie fachgerecht, entsprechend der geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

geöffnetes Batteriefach

11.2 Pflege

 Reinigen Sie das Gerät bei Bedarf mit einem feuchten Tuch. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel, sondern nur klares Wasser zum Anfeuchten des Tuches.

11.3 Standortwechsel

Insbesondere beim Standortwechsel von kalten zu warmen Umgebungsbedingungen, zum Beispiel bei Verbringung in einen beheizten Raum nach der Lagerung über Nacht im Auto, kommt es – je nach Raumluftheuchte – zu Kondensatbildung auf der Leiterplatte.

Dieser physikalische Effekt, der sich konstruktionsseitig bei keinem Messgerät verhindern lässt, führt zu falschen Messwerten. Deshalb zeigt das Display in dieser Situation keine Messwerte an. Bitte warten Sie in solchen Fällen ca. fünf Minuten, bis das Messgerät „akklimatisiert“ ist und setzen den Messvorgang dann fort.

12. Zubehör

Artikel-Nr.

MultiMeasure-Koffer 2 ZB9119017

MultiMeasure-Koffer 5 3.510.200.921

Holster 2 MM-Serie 3.510.200.223

Holster 5 MM-Serie 3.510.200.219

BatteryPack für TS 800 SDI 3.510.200.209

Ladegerät für BatteryPack 3.510.200.208

Teleskopstab ZB9119018

Edelstahlsinterfilter

für T200, T250, TS 200 SDI ZB9119003

teflonisierte Elektrodenspitzen

Länge 45 mm ZB9119001

teflonisierte Elektrodenspitzen

Länge 60 mm ZB9119002

Ersatz-Elektrodenspitzen, unisoliert ZB9119015

Kontaktmasse ZB9119013

Artikel-Nr.

TC 10 Adapterkabel ZB9119010

TC 20 Verbindungskabel ZB9119011

TC 30 SDI Verbindungskabel ZB9119012

Kalibrierblock ZB9119004

Kalibrierampullen für Kalibrierblock

(lieferbar für 35, 50 und 80 % Feuchte) ZB9119005

Test Block V1 3.510.200.226

TROTEC GmbH & Co. KG

Grebbeener Straße 7 · D-52525 Heinsberg

Tel. +49 2452 962-400 · Fax +49 2452 962-200

www.trotec.de · E-Mail: info@trotec.de

TRO-TR-BAT2000-18-D · Diese Veröffentlichung ersetzt alle vorhergehenden. Kein Teil dieser Bedienungsanleitung darf in irgendeiner Form ohne unsere schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Technische Änderungen vorbehalten. Alle Rechte vorbehalten. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit und im Wesentlichen der Schreibweise der Hersteller folgend benutzt. Die verwendeten Warennamen sind eingetragene und sollten als solche betrachtet werden. Konstruktionsveränderungen im Interesse einer laufenden Produktverbesserung sowie Form-/Farbveränderungen bleiben vorbehalten. Lieferumfang kann von den Produktabbildungen abweichen. Die vorliegende Bedienungsanleitung wurde mit der gebotenen Sorgfalt erarbeitet. Wir übernehmen keinerlei Haftung für Fehler oder Auslassungen. © TROTEC®