



TROTEC®

T 2000

Manual de Instrucciones

Versión 3.4

Comentario preliminar

Hemos reunido toda la información necesaria para la práctica en dos documentos diferentes. El ***Manual de instrucciones*** adjunto describe con detalle la utilización apropiada de este aparato de medición y está indicado ***para el acceso rápido de los usuarios experimentados*** ya familiarizados con el trasfondo físico-técnico del proceso de medición correspondiente.

Para los principiantes o para los usuarios avanzados que deseen hacer una relectura posterior, también está disponible el ***Manual***[®], el cual contiene los conocimientos de fondo completos para la práctica especializada. Al igual que para el resto de aparatos de medición, es válido el siguiente principio: “Todo aparato de medición es tan bueno como su usuario”. Por ello, solicite el ***Manual***[®] como complemento de este ***Manual de instrucciones***, en caso de no estar todavía familiarizado con el contexto físico-técnico.

El ***Manual de instrucciones*** y el ***Manual***[®] se amplían constantemente y se adaptan al estado de la técnica.

Encontrará las respectivas redacciones en el área de descargas de www.trotec.com.

[®] *El manual de instrucciones y el Manual adjuntos están disponibles en diferentes idiomas. Encontrará información actual sobre las versiones de idiomas actualmente disponibles, en nuestra área de descargas de www.trotec.com. Como alternativa, pida que le asesoren por teléfono.*

Índice

1. Leer antes de la puesta en funcionamiento . . .	A - 01
1.1 Condiciones de almacenamiento y de funcionamiento	A - 01
1.2 Datos técnicos	A - 01
1.3 Utilización de acuerdo a la finalidad y exención de responsabilidad	A - 02
2. Características	B - 01
3. Pantalla	C - 01
4. Manejo	D - 01
5. Menú superior	E - 01
6. Menú inferior	F - 01
6.1 Sens	F - 01
6.2 Mat	F - 02
6.3 Alarma	F - 03
6.4 Unit 1 y Unit 2	F - 04
6.5 Time	F - 04
6.6 Date	F - 04
6.7 AutoOff	F - 04
6.8 Cal 1 y Cal 2	F - 04
7. Concepto de sensor	G - 01
8. Sensores SDI	H - 01
8.1 TS 200 SDI - Sensor de clima	H - 02
8.2 TS 220 SDI - Sensor de clima	H - 03
8.3 TS 240 SDI - Sensor de clima	H - 04
8.4 TS 300 SDI - Sensor de humedad dieléctrico	H - 05
8.5 TS 350 SDI - Sensor de humedad de microondas	H - 07
8.6 TS 400 SDI - Sensor anemómetro	H - 09
8.7 TS 420 SDI - Sensor anemómetro	H - 10
8.8 TS 460 SDI - Sensor anemómetro	H - 11
9. Otros sensores/electrodos	I - 01
9.1 Sensores Pt100	I - 01
9.2 Electrodos para humedad de materiales de construcción (resistencia)	I - 02
9.3 Electrodos para humedad de la madera (resistencia)	I - 03
9.4 Sensores de fabricantes externos compatibles	I - 06
10. Calibración	K - 01
11. Indicaciones de mantenimiento y funcionamiento	L - 01
11.1 Cambio de las pilas	L - 01
11.2 Conservación	L - 01
11.3 Cambio de ubicación	L - 01
12. Accesorios	M - 01

1. Leer antes de la puesta en funcionamiento

- Las instrucciones de uso deben leerse atentamente antes de la utilización del aparato y deben seguirse todos sus puntos.
- Nunca mida en piezas con tensión eléctrica.
- Tenga en cuenta el margen de medición de los sensores de valores. (Un recalentamiento de los mismos puede llevar a su destrucción).
- Tenga en cuenta las condiciones de almacenamiento y de funcionamiento.
- Proteja el aparato de la radiación directa de luz solar.



ATENCIÓN: En caso de efectuar un cambio a un lugar con otro clima, p.ej. si el aparato se lleva de un ambiente frío (almacenamiento durante la noche en el automóvil) a una habitación con calefacción, éste requerirá un período de compensación de varios minutos, ya que dicho cambio de condiciones ambientales puede provocar una breve condensación en la placa de circuitos impresos y, como consecuencia, retrasos de la conexión o falseamiento de los valores de medición.

1.2 Datos técnicos

Alimentación de tensión	4 x pilas AA 1,5 V
Batería	Diferentes fabricantes
Consumo de corriente activo / pasivo	Aprox. 9,5 mA / Aprox. 200 µA
Duración de la batería	126 h (capacidad de batería 1,2 Ah)

1.1 Condiciones de almacenamiento y de funcionamiento

Condiciones	Almacenamiento	Funcionamiento
Temperatura ambiente permitida	-20 °C ... +60 °C	0 °C ... +50 °C
Humedad relativa permitida	< 95 %, sin condensación	< 90 % o < 20 g/m ³ (es válido el valor menor)
Altura admisible SNM	5.000 m	5.000 m

1.3 Utilización de acuerdo a la finalidad y exención de responsabilidad

 **El aparato sólo puede utilizarse adecuadamente para el objetivo previsto y conforme a los datos técnicos especificados.** Cualquier uso divergente se considera no adecuado. El fabricante no se hace responsable de los daños resultantes de ello y dichos riesgos los asumirá únicamente el usuario. **El cumplimiento de las indicaciones de estas Instrucciones de uso también se incluye dentro de un uso adecuado.**

 No puede modificarse el montaje del aparato. Cualquier modificación requiere la aprobación expresa del fabricante. Las modificaciones del aparato sin autorización, así como el uso de piezas de recambio, accesorios y equipamientos especiales no inspeccionados ni aprobados por el fabricante pueden influir negativamente en las funciones y características del aparato. Éste no se hace responsable de los daños resultantes.

El fabricante no se hace responsable de los daños surgidos como consecuencia del no cumplimiento de las Instrucciones de uso o por incumplimiento del deber de diligencia durante el transporte, la colocación, la manipulación, el manejo, la conservación, el mantenimiento o la reparación del aparato, incluso si en las Instrucciones de uso no se hace mención especial a este deber de diligencia.



Antes de trabajar con el aparato, el usuario debe haber leído atentamente y comprendido estas Instrucciones de uso. Utilice el aparato sólo de la forma descrita en estas Instrucciones de uso y siga únicamente el procedimiento documentado en las mismas para la determinación de los valores de medición. El uso no adecuado de sensores y/o ajustes de parámetros no documentados pueden provocar resultados de medición falsos.

La determinación de los resultados de medición válidos, de las conclusiones y medidas que de éstos se deriven es responsabilidad exclusiva del usuario. Se excluye la responsabilidad o garantía de la exactitud de los resultados facilitados. En ningún caso se asume la responsabilidad de daños causados por la utilización de dichos resultados de medición.



Los aparatos electrónicos no deben desecharse junto con la basura doméstica sino que deben desecharse, según la directiva 2002/96/EU DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO del 27 de enero de 2003 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, de la manera adecuada. Por favor, al final de la vida útil del aparato o en caso de no seguir utilizándolo más, deseche el aparato en conformidad con las prescripciones vigentes al respecto.

2. Características

El T2000 se basa en la experiencia de años del fabricante en el área de la técnica de medición móvil y es la aplicación consecuente de las necesidades por parte del usuario de un aparato de medición moderno.

Estos son los factores decisivos para obtener un aparato de medición óptimo desde un punto de vista del usuario

Fiabilidad, flexibilidad, seguridad de la inversión.

Por ello, estas tres características formaron el núcleo conceptual del T2000:

Fiabilidad

Con el T2000, ha adquirido un aparato prometedor que no deja etiquetarse como un producto “presente en el mercado desde hace decenas de años”. ¿Ha sido por ello un error su decisión de compra?

Con seguridad no. Por sí sola, la tradición no garantiza ninguna ventaja para el usuario. Por el contrario, en el T2000 hemos aunado tradición e innovación para su beneficio, ya que este aparato de medición combina nuestra experiencia práctica de años con nuestro know-how tradicional en la producción y la medición de productos de calidad “made in Germany” utilizados mundialmente.

La combinación de experiencia e innovación ha dado como resultado este aparato único de medición manual multifunción, el cual tiene un futuro prometedor con su **interfaz SDI (Interfaz digital en serie)**.

La técnica de medición digital del aparato permite unos resultados precisos y estables durante largo tiempo, los cuales no pueden obtenerse con instrumentos analógicos.

Flexibilidad

La pieza central del aparato de medición es un convertidor analógico-digital de 24 bits, el cual proporciona valores de medición precisos, incluso en el duro uso laboral, gracias a su resolución y estabilidad a largo plazo.

La técnica digital inaugura para el usuario la posibilidad de una flexibilidad no alcanzada hasta entonces. **En lugar de varios aparatos de medición para tareas individuales, con el T2000 sólo necesita un aparato de medición para muchas tareas.**

Mediante la conexión de diferentes sensores SDI, se pueden representar en pantalla los valores de medición más variados. El sensor calcula de forma independiente valores como por ejemplo la humedad absoluta, el punto de rocío o la velocidad de corriente y los transmite al aparato de medición. Los ajustes de calibración también se guardan directamente en el sensor SDI.

Existen dos modelos diferentes disponibles...

Con el **T2000 S**, estará equipado de forma óptima para las tareas de medición más variadas, ya que a este modelo pueden conectarse todos los sensores de los programas de medidas múltiples y sensores compatibles de fabricantes externos.

El **T2000 E** es la solución para todos los usuarios que no necesitan para sus mediciones el conector BNC del T2000 S para la conexión de electrodos pasivos según el método de resistencia.

Seguridad de la inversión

Con el T2000 puede seguir utilizando con todo sentido sus inversiones anteriores, ya que el aparato de medición está abierto por muchos lados y establece un puente entre la técnica analógica y la digital:

Además de los sensores Trotec, al aparato de medición no sólo pueden conectarse sensores de fabricantes externos mediante un **cable adaptador**, sino que los desarrollos futuros de sensores también podrán combinarse con el mismo.

De esta forma, podrá seguir utilizando sus sensores existentes y, al mismo tiempo, aprovecharse de las ventajas adicionales de los sensores SDI y de las soluciones futuras de sensores.

Resumen de sus ventajas:

- *Aparato de medición multifunción con precisión digital, sin la desventaja de la deriva de los valores de medición de aparatos analógicos*
- *Entrada SDI para sensores en serie, para temperatura, humedad relativa, velocidad de corriente y medición de humedad no destructiva*
- *Entrada de sensores BNC para la medición de la humedad del material según el método de resistencia (sólo T2000 S)*
- *Entrada para sensores Pt100 para medición de la temperatura*
- *compatible con los sensores analógicos de fabricantes externos (puede solicitarnos información al respecto)*
- *Pantalla grande con iluminación de fondo*
- *Manejo sencillo mediante rueda selectora*
- *Carcasa robusta y estética*
- *Excelente relación calidad/precio*

3. Pantalla

- 1 Menú superior con fecha, hora e indicación del estado de la batería
- 2 Indicación sensor 1
- 3 Unidades sensor 1
- 4 Indicación sensor 2
- 5 Unidades sensor 2
- 6 Menú inferior de configuración y ajuste

* sólo T2000 S



4. Manejo



Al contrario de los aparatos de medición manuales convencionales, el T2000 dispone de una "THUMB-WHEEL" (rueda selectora) en el lado izquierdo del aparato.

Esta rueda puede girarse 15° hacia abajo y hacia arriba, y además puede presionarse en su parte central.

Si se gira hacia arriba, se selecciona el menú superior. El menú de configuración y ajuste se selecciona mediante un movimiento de giro hacia abajo.

Para encender, apagar y confirmar los valores de entrada debe presionarse la rueda selectora en su parte central.

Las tres posiciones de la THUMB-WHEEL (rueda selectora):



Posición central (Símbolo en el resto del documento: →): Encendido (**sin** iluminación de fondo): Presionar brevemente; **con iluminación de fondo**: Presionar unos 4 segundos. Apagado: presionar unos 4 segundos (ningún menú activo)



Giro hacia arriba (Símbolo en el resto del documento: ↑): Activar menú superior con HOLD MAX MIN AVG. Seleccionar con ↑, confirmar con →, interrumpir con ↓ o no pulsar durante 20 segundos.



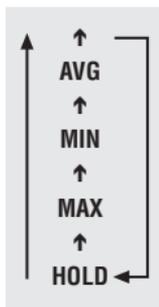
Giro hacia abajo (Símbolo en el resto del documento: ↓): Activar menú inferior de configuración y ajuste. Seleccionar con ↑, confirmar con →, interrumpir con ↓ o no pulsar durante 20 segundos.

Instrucciones para la desconexión del aparato:



Para apagarlo, presionar aprox. 4 segundos en el centro → de la rueda selectora. **Importante: Únicamente puede realizarse el proceso de desconexión en el modo de indicación/medición.** Si está seleccionada una función de menú, no puede apagarse el aparato.

5. Menú superior



En el menú superior, pueden seleccionarse las funciones siguientes: **HOLD, MAX, MIN, AVG.**

Se selecciona con **↑**, la función seleccionada parpadea y se confirma con **→**.

Se mostrará estáticamente la función confirmada en la pantalla. La cancelación del menú puede realizarse con **↓** o sin

pulsar durante 20 segundos.

HOLD “congela” el valor de medición.

MAX presenta el valor máximo en el periodo activado.

MIN presenta el valor mínimo en el periodo activado.

AVG representa el valor aritmético medio en el período activo.

Indicador:

En **los sensores con una sola dimensión física** (humedad de los materiales de construcción, humedad de la madera, temperatura, etc.) el valor HOLD, MAX, MIN, AVG se representa en la indicación inferior del sensor 2.

En **los sensores con dos dimensiones físicas**, el valor HOLD, MAX, MIN, AVG de las dos se representa en la indicación del sensor correspondiente.

6. Menú inferior

→ Sens
↓
Mat
↓
Alarm
↓
Unit 1
↓
Unit 2
↓
Time
↓
Date
↓
Auto Off
↓
Cal 1
↓
Cal 2
↓

En el menú inferior de configuración y ajuste, pueden seleccionarse las funciones:

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

en función de la clase de sensor utilizado.

Se selecciona con ↓, la función seleccionada parpadea y se confirma con →.

La cancelación del menú puede realizarse con ↑ o sin pulsar durante 20 segundos.



6.1. Sens:

Tras seleccionar Sens, aparecerá el código ajustado actualmente en la indicación superior del sensor 1. Se puede seleccionar con ↑ y ↓; se confirma con →. Tras el encendido, estará activo

el último código de sensor activado. **La siguiente tabla muestra el código de sensor de los sensores Trotec:**

Código de sensor	Grupos de sensores soportados/compatibles	E	S
100	Medición de la humedad de los materiales de construcción según el principio de resistencia en el conector BNC	-	✓
120	Medición de la humedad de la madera según el principio de resistencia en el conector BNC	-	✓
150	Sensores Pt100	✓	✓
200	Sensores SDI	✓	✓

También encontrará un resumen correspondiente en la parte posterior del aparato.



6.2. Mat (sólo T2000 S)

Mat le permite seleccionar un tipo de madera específico. **El punto de menú “Mat” sólo puede seleccionarse si el código de sensor se ha ajustado en 120 (medición**

de la humedad de la madera según el principio de resistencia). Tras seleccionar Mat, aparecerá el número de material (tipo de madera) ajustado actualmente en la indicación superior del sensor 1. Puede seleccionarse con **↑** y **↓**; se confirma con **→**. Tras el encendido del aparato, estará activo el último tipo de madera ajustado.

Para la medición de la humedad de la madera, el número de material específico del tipo de madera deseado se toma de la tabla de tipos de madera, por ejemplo el número de material 12 para douglasia. La tabla aquí representada sólo muestra tres ejemplos de nuestra completa tabla de tipos de madera.

Tipos de madera	Mat-Nº
Douglasia	12
Kambala	25
Pinie, Oregon	12

La tabla de tipos de madera, una lista completa de los números de material de varios cientos de tipos de madera, incluyendo las denominaciones botánicas y clasificaciones en familias, puede obtenerse a petición en diferentes idiomas. De forma alternativa, puede utilizar nuestra base de datos de tipos de madera en www.trotec.com.

T2000 wood species table

The T2000 has a menu option which allows the user to select from hundreds of types of wood specially for measuring the moisture content of wood material.

It is backed up by many validated material characteristic curves stored in the software which can be selected from the T2000 wood type table with the appropriate material number.

Use our wood database to select your appropriate material number. The database currently contains approx. 500 types of wood including botanical names and species classifications.

Search for a specific type of wood:

name	language	code	wood species	family	country of origin
american red oak	GB	12	Quercus robur (L.)	Fagaceae	Northamerica
american white oak	GB	15	Quercus alba (L.)	Fagaceae	
northern oak	GB	15	Quercus alba (L.)	Fagaceae	
northern white oak	GB	15	Quercus alba (L.)	Fagaceae	
california red oak	USA	12	Quercus rubra (L.)	Fagaceae	Northamerica
chestnut oak	GB	15	Quercus prinus (L.)	Fagaceae	
burned oak	GB	12	Quercus petraea (L. Mill.)	Fagaceae	Europe
english oak	GB	12	Quercus petraea (L. Mill.)	Fagaceae	Europe
europian oak	GB	12	Quercus petraea (L. Mill.)	Fagaceae	Europe



6.3 Alarm

La alarma permite el ajuste de un valor límite para el sensor de humedad dieléctrico TS 300 SDI/ sensor de humedad de microondas TS 350 SDI. Tras seleccionar la alarma, el último valor

ajustado parpadeará en la indicación inferior del sensor 2. El valor límite puede ajustarse desde OFF hasta 1...200; el valor límite preajustado de fábrica es 200. Se selecciona con **↑** y **↓**; se confirma con **→**.

El valor ajustado se guarda en el sensor SDI. Tras el encendido, estará activo el último valor límite ajustado.

Ventaja: Con el sensor de valores límite de la alarma también pueden medirse de forma rápida y efectiva superficies grandes. El usuario puede concentrarse en el objeto de medición sin que tenga que observar permanentemente los resultados de medición en la pantalla: **En cuanto se sobrepase el valor límite prefijado, el sensor SDI avisa al usuario con una señal acústica.**

El punto de menú Alarma sólo puede seleccionarse si el código del sensor se ha ajustado en 200 (sensor SDI) y existe un sensor de humedad dieléctrico TS 300 SDI / sensor de humedad de microondas TS 350 SDI conectado.

Consejo para el ajuste de valores de alarma:

Para que, en la entrada de valores límite de alarma individuales, pueda efectuar ajustes finos en valores numéricos únicos, por ejemplo el cambio del valor de alarma de 142 a 139, así como omitir columnas grandes, por ejemplo cambio de 200 a 120, **el T2000 dispone de una duración de permanencia de tecla dependiente de la velocidad de cambio de cifras.**

Al pulsar brevemente ↓, se pasará cada vez una posición numérica hacia abajo. Al pulsar brevemente ↑, se cambiará cada vez una posición numérica hacia arriba.

Si ↓ o ↑ se mantienen pulsadas durante un breve periodo de tiempo, las cifras cambiarán lentamente.

Cuanto más tiempo se mantengan pulsadas ↓ o ↑, más rápido se producirá el cambio de cifras.

Para cambiar de un valor de tres posiciones elevado, por ejemplo 180, a un valor bajo, por ejemplo 50, también puede mantener pulsada **↑**, en lugar de descontar con **↓**. Por encima de 200, la indicación vuelve a pasar automáticamente a 0.

SENSOR

-1.8.8.8.8

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

(unidades)

6.4 Unit 1 y Unit 2

Con Unit 1 se selecciona la unidad de la indicación del sensor 1. Si se utiliza un sensor con dos dimensiones físicas, la unidad de la indicación del sensor 2 se selecciona mediante Unit 2. Se selecciona con ↑ y ↓; se confirma con →.

Las opciones de selección de las unidades a mostrar son dependientes de la clase de sensor utilizado. Para el respectivo sensor conectado, sólo se muestran automáticamente las unidades en cuestión para su selección.

Ejemplo: Para un sensor de temperatura, la unidad Metros/Segundo ("m/s") no puede utilizarse y, por lo tanto, no se muestra para su selección. **El punto de menú Unit 1 o Unit 2 sólo pueden seleccionarse si el código de sensor se ha fijado en 200 (sensor SDI).**

6.5 Time

12:00

Mediante Time se fija la hora. Las horas y los minutos se indican sucesivamente.

Se selecciona con ↑ y ↓; se confirma con →.

30. 12

6.6 Date

Mediante Date se fija la fecha. El día, el mes y el año se indican sucesivamente. Se selecciona

con ↑ y ↓; se confirma con →.

00:59

6.7 AutoOff

Mediante AutoOff se fija la duración, en minutos, para el apagado automático. El valor ajustado de fábrica es de 20 minutos. Si se ajusta en OFF (<1), el aparato no se apagará nunca automáticamente. Se selecciona con ↑ y ↓; se confirma con →.

6.8 CAL 1 y CAL 2

Con CAL se puede llevar a cabo una calibración en un punto para los indicadores sensibles de temperatura de los sensores de clima TS 2xx SDI, así como para los sensores de humedad TS 3xx SDI *.

Con **CAL 1** se lleva a cabo una calibración en un punto para el indicador sensible 1 y con **CAL 2** para el indicador sensible 2 (Cal 2 sólo está disponible para los sensores de clima TS 2xx SDI, ya que los sensores de humedad TS 3xx SDI * no muestran ningún valor de medición).

* Para ello, tenga en cuenta las notas del capítulo del sensor correspondiente.

Todos los sensores vienen ya calibrados de fábrica y cuentan con su correspondiente curva de calibración de fábrica.

En el caso de la calibración en un punto, se lleva a cabo un desplazamiento global de la curva de calibración, la cual tiene efecto en todo el rango de medición.

SENSOR 1

20.0
°C

SENSOR 2

0.0
°C

CAL 1

SENSOR 1

20.2
°C

SENSOR 2

0.2
°C

CAL 1

En todas las entradas de calibración se muestra el valor de compensación en la indicación superior y el **valor de ajuste** en la indicación inferior. El valor de ajuste ingresado es el valor de desplazamiento de la curva.

Calibración de un punto en el ejemplo del TS 200 SDI

Ilustración parte superior de la pantalla:

La indicación superior muestra el valor de compensación de la temperatura en °C y la indicación inferior el valor de ajuste de fábrica.

Ilustración parte inferior de la pantalla:

Aumento del valor de ajuste en 0,2 °C e indicación del nuevo valor de ajuste calibrado.

CAL 1: Con Cal 1 se regula el valor de ajuste para la indicación de temperatura (sensor 1). El valor de ajuste máximo es de $\pm 2,5^\circ$ y puede indicarse en intervalos de $0,1^\circ$. La entrada del valor de ajuste se efectúa con \uparrow y \downarrow ; se confirma con \rightarrow .

CAL 2: CAL 2: Con Cal 2 se regula el valor de ajuste para la humedad relativa (sensor 2). El valor de ajuste máximo es de $\pm 10\%$ de humedad relativa y puede indicarse en intervalos de $0,1\%$. La entrada del valor de ajuste se efectúa con \uparrow y \downarrow ; se confirma con \rightarrow .

La calibración en un punto del TS 200 SDI también puede llevarse a cabo con un bloque de calibración opcional y las ampollas de calibración correspondientes (véase Capítulo "Calibración").



Importante: Las calibraciones en el sensor de clima sólo pueden llevarlas a cabo personal formado con medios de calibración adecuados.

Ajuste el punto cero en los sensores TS 3xx SDI *

CAL 1: Con Cal 1 se regula el valor de ajuste para la indicación digital. El valor de ajuste máximo es de ± 10 dígitos y puede indicarse en intervalos de $0,1$ dígitos. La entrada del valor de ajuste se efectúa con \uparrow y \downarrow ; se confirma con \rightarrow .

Para todos los ajustes es válido lo siguiente: El valor ajustado se asigna al código de sensor seleccionado y se guarda en el sensor SDI conectado.

Los ajustes de fábrica pueden obtenerse colocando el valor de ajuste en 0,0.

** Para ello, tenga en cuenta las notas del capítulo del sensor correspondiente.*

7. Concepto de sensor

La concepción del T2000 sigue la idea directriz de **utilizar un solo aparato de medición para muchas tareas, en lugar de muchos aparatos de medición para tareas individuales.**

Pueden conectarse numerosos sensores al T2000 para estas tareas de medición. De esta forma, en función del producto podrá seguir utilizando sus sensores existentes y, al mismo tiempo, aprovecharse de las ventajas adicionales de los sensores SDI y de las soluciones futuras de sensores.

Opciones de conexión de los modelos T2000 E y T2000 S:

El T2000 E y el T2000 S están equipados con conectores de 5 polos, a los cuales pueden conectarse sensores Trotec SDI y Pt100 y los cuales son compatibles con sensores de fabricantes externos*.

El T2000 S también dispone de una entrada BNC compatible con la conexión de electrodos para la medición de materiales de construcción y de la madera según el principio de resistencia.



T2000E

Conexión al conector de 5 polos (A):

- **Sensores SDI** con cable de conexión TC 30 SDI
- **Sensores Pt100** (por regla general, conector de 5 polos integrado)
- **Sensores de fabricantes externos*** con cable adaptador TC 10



T2000S

Conexión a la entrada BNC (B, sólo T2000 S):

- **Sensores pasivos para la humedad de materiales de construcción y de la madera** con cable de conexión TC 20
- **Sensores de fabricantes externos*** con cable de conexión TC 20

* Puede solicitar más información

Al conectar sensores, encaje el cable con cuidado. No estire del cable ni aplique nunca fuerza.



IMPORTANTE: Pueden conectarse numerosos sensores al T2000 S, pero en todo caso un solo sensor para cada uso de medición y nunca dos sensores al mismo tiempo.

Sólo en el caso de la medición de la humedad de la madera con el código de sensor 120 puede utilizarse

simultáneamente un sensor Pt100 para la compensación de temperatura paralelo al sensor de la humedad de la madera con resistencia, el cual se detecta automáticamente (*el sensor Pt100 sólo puede utilizarse junto con el código de sensor 120 en este caso de aplicación y, si se utiliza de forma individual, deberá fijarse el código de sensor 150; véase Capítulo "Sens"*).

En el **Manual**[®] encontrará una descripción completa del significado de la compensación de temperatura durante la medición de la humedad de la madera..

Cable adaptador TC 10



Cable de conexión TC 20 (sólo T2000S)



Cable de conexión TC 30 SDI



* *Puede solicitarnos información al respecto.*

8. Sensores SDI

Los sensores SDI son sensores con una "Interfaz digital en serie". Este concepto de futuro prometedor permite representar valores de medición de diferentes sensores de medición en un solo aparato. Para ello, el sensor calcula de forma independiente valores como por ejemplo la humedad absoluta o el punto de rocío y los transmite al aparato. Los ajustes de calibración también se guardan directamente en el sensor.

Para activar los sensores SDI; sólo debe fijarse el código de sensor 200.

Los sensores SDI disponibles hasta el momento son los siguientes:

- ❶ **TS 200 SDI** Sensor de clima
- ❷ **TS 220 SDI** Sensor de clima
- ❸ **TS 240 SDI** Sensor de clima
- ❹ **TS 300 SDI** Sensor de humedad dieléctrico
- ❺ **TS 350 SDI** Sensor de humedad de microondas
- ❻ **TS 400 SDI** Sensor anemómetro
- ❼ **TS 420 SDI** Sensor anemómetro
- ❽ **TS 460 SDI** Sensor anemómetro



8.1 TS 200 SDI (sensor de clima)

Sensor para temperatura y humedad relativa con cálculo integrado de humedad absoluta y temperatura de punto de rocío.

Código de sensor de los sensores SDI	200
Indicación sensor 1	Temperatura
Margen de medición temperatura	-20,0 °C ... +70,0 °C
Resolución temperatura	0,1 °C
Precisión temperatura	±0,4 °C (-10 °C ... +50 °C), si no ±0,5 °C
Unidades (Unit 1) para indicación sensor 1	°C, °F
Indicación sensor 2	Humedad relativa, humedad absoluta, punto de condensación
Margen de medición humedad relativa	0,0 ... 98,0 % humedad relativa
Resolución humedad relativa	0,1 % humedad relativa
Precisión humedad relativa	± 2 % humedad relativa
Unidades (Unit 2) para indicación sensor 2	% humedad relativa, dp °C, dp °F, g/m ³
Conexión	Cable de conexión TC 30 SDI
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Unit 1, Unit 2, Time, Date, Auto Off, Cal 1, Cal 2
Condiciones ambientales (electrónica de medición en el asa del sensor)	0 °C a + 50 °C
Especificaciones punta de sensor (sin asa)	Policarbonato, longitud aprox. 108 mm, ø 12 mm



Atención: En caso de aumento de la carga de polvo y suciedad, puede producirse un deterioro de los resultados de medición. Por ello, desde un punto de vista práctico, el TS 200 SDI ya está equipado de serie con un **filtro de malla de metal**. En caso de cargas de suciedad elevadas emplear el **filtro sinterizado de acero inoxidable** (1), que puede obtenerse como capuchón protector recambiable opcional. **Importante:** Por construcción, en estos dos filtros se producen retrasos en la indicación del valor de medición. Esto debe tenerse en cuenta durante la determinación de los valores de medición.

8.2 TS 220 SDI (sensor de clima)

El sensor de acero inoxidable para temperatura y humedad relativa, equipado con filtro de teflón, permite mediciones de temperaturas elevadas, por ejemplo procesos de secado.

Código de sensor de los sensores SDI	200
Indicación sensor 1	Temperatura
Margen de medición temperatura	-40,0 °C ... +140,0 °C, brevemente hasta +180 °C
Resolución temperatura	0,1 °C
Precisión temperatura	±0,2 °C con 20 °C, ±0,7 °C con -40 °C hasta +140 °C
Unidades (Unit 1) para indicación sensor 1	°C , °F
Indicación sensor 2	Humedad relativa, humedad absoluta, punto de condensación
Margen de medición humedad relativa	0,0 ... 100,0 % humedad relativa
Resolución humedad relativa	0,1 % humedad relativa
Precisión humedad relativa	±2 % con 0 a 90 % humedad relativa, ±3 % con 90 a 100 % humedad relativa
Unidades (Unit 2) para indicación sensor 2	% humedad relativa, dp °C, dp °F, g/m ³
Conexión	Cable de conexión TC 30 SDI
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Unit 1, Unit 2, Time, Date, Auto Off, Cal 1, Cal 2
Condiciones ambientales (electrónica de medición en el asa del sensor)	0 °C a + 50 °C
Especificaciones punta de sensor (sin asa)	Longitud, longitud aprox. 250 mm, ø 12 mm

Este sensor de acero inoxidable está equipado con un filtro de teflón y está especialmente indicado para las mediciones de temperaturas elevadas, por ejemplo procesos de secado.



8.3 TS 240 SDI (sensor de clima)

Sensor para temperatura y humedad relativa con cálculo integrado de humedad absoluta y temperatura de punto de rocío.

Código de sensor de los sensores SDI	200
Indicación sensor 1	Temperatura
Margen de medición temperatura	-40,0 °C ... +100,0 °C
Resolución temperatura	0,1 °C
Precisión temperatura	±0,2 °C con 20 °C, ±0,7 °C con -40 °C hasta +100 °C
Unidades (Unit 1) para indicación sensor 1	°C, °F
Indicación sensor 2	Humedad relativa, humedad absoluta, punto de condensación
Margen de medición humedad relativa	0,0 ... 98,0 % humedad relativa
Resolución humedad relativa	0,1 % humedad relativa
Precisión humedad relativa	±2 % humedad relativa
Unidades (Unit 2) para indicación sensor 2	% humedad relativa, dp °C, dp °F, g/m ³
Conexión	Cable de conexión TC 30 SDI
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Unit 1, Unit 2, Time, Date, Auto Off, Cal 1, Cal 2
Condiciones ambientales (electrónica de medición en el asa del sensor)	0 °C a + 50 °C
Especificaciones punta de sensor (sin asa)	Longitud, longitud aprox. 250 mm, ø 4 mm

Este sensor está indicado para la medición de temperatura y humedad relativa en lugares de difícil acceso, así como para la medición de la humedad de equilibrio higroscópico en perforaciones > 4 mm.



8.4 TS 300 SDI (sensor de humedad dieléctrico)

Sensor para la determinación no destructiva de distribuciones de humedad en zonas cercanas a la superficie.

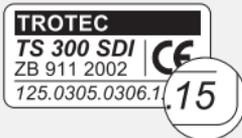
Código de sensor de los sensores SDI	200
Indicación sensor 1	Humedad del material, cercana a la superficie
Margen de medición	0,0 ... 200,0 Digit
Resolución	0,1 Digit
Indicación margen de medición sobrepasado	parpadeante „200,0“
Indicación margen de medición no alcanzado	estática „0,0“
Conexión	Cable de conexión TC 30 SDI
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Alarm, Time, Date, Auto Off, Cal 1 *
Profundidad de penetración	20-40 mm, dependiente de la densidad aparente del material
Ajuste de alarma	Off (0) ... 200

Con el valor límite de alarma activo, es válido lo siguiente:

Tan pronto como los valores de medición > los valores de alarma definidos, el sensor TS 300 SDI emitirá un tono.

* CAL 1 sólo puede seleccionarse para los modelos con versión de software anterior o igual a la .14. A partir de la versión .15, el sensor dispone de autocalibración electrónica.

Podrá ver la versión de software de su sensor en la placa identificativa, tal como se representa en el gráfico.



Indicaciones para un uso de medición adecuado del sensor de humedad TS 300 SDI:

El sensor dispone de autocalibración electrónica (a partir de la versión de software .15). Para el control de funciones, coja el sensor por su extremo posterior y, tras el encendido, manténgalo en el aire a una distancia mínima de 50 cm respecto al objeto fijo. La autocalibración se produce automáticamente y concluye cuando cesa la señal acústica. El valor mostrado debe moverse entre el dígito 0 y 5. A continuación, el sensor podrá utilizarse adecuadamente.

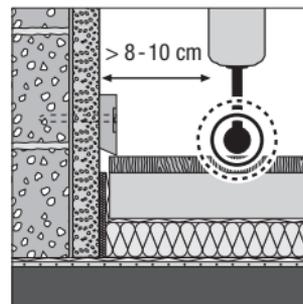
Durante la medición con el sensor de humedad dieléctrico TS 300 SDI, debe manejar correctamente el mismo.

Durante su uso, el sensor no puede estar fijado a la ranura del aparato de medición (ilustración 1) y el asa del sensor no puede sujetarse demasiado arriba (ilustración 2). En ambos casos, el campo dieléctrico provocaría mediciones erróneas.

La profundidad de penetración del sensor es de 2 - 4 cm, en función de la densidad aparente del material.

Coloque de forma fija el sensor lo más vertical que pueda. Para evitar errores de medición, debe mantenerse una distancia mínima de 8 a 10 cm respecto a las esquinas.

Manipulación correcta: El sensor no está fijado en la ranura de sujeción del aparato y el asa del sensor se mantiene en el área de la estría de las cachas (ilustración 3).



Importante: El proceso de medición dieléctrico no es apropiado para la medición de humedad cuantitativa sino sólo para la cualitativa en zonas cercanas a la superficie. Los valores de medición sólo deben interpretarse como indicadores (seco, húmedo, mojado).

En el **Manual**[®] encontrará información básica sobre el proceso de medición capacitivo y sobre las tablas de conversión de humedad.

8.5 TS 350 SDI (Sensor de humedad de microondas)

Sensor para la medición no destructiva de la humedad profunda, hasta una profundidad de material de 300 mm.

Código de sensor de los sensores SDI	200
Indicación sensor 1	Humedad del material, medición profunda
Margen de medición	0,0 ... 200,0 Digit
Resolución	0,1 Digit
Indicación margen de medición sobrepasado	parpadeante „200,0“
Indicación margen de medición no alcanzado	estática „0,0“
Conexión	Cable de conexión TC 30 SDI
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Alarm, Time, Date, Auto Off, Cal 1 *
Medición profunda	Máx. 300 mm
Ajuste de alarma	Off (0) ... 200

Otra ventaja del método de microondas es, además de la gran profundidad de medición, su independencia respecto al grado de salinidad del material. Por lo tanto, desde un punto de vista del proceso, no importa si se mide una construcción antigua o nueva (apariciones de humedad higroscópicas).

Con el valor límite de alarma activo, es válido lo siguiente: Tan pronto como los valores de medición > los valores de alarma definidos, el sensor TS 350 SDI emitirá un tono.

* CAL 1 sólo puede seleccionarse para los modelos de la serie A.

A partir de la serie B, el sensor dispone de autocalibración electrónica.

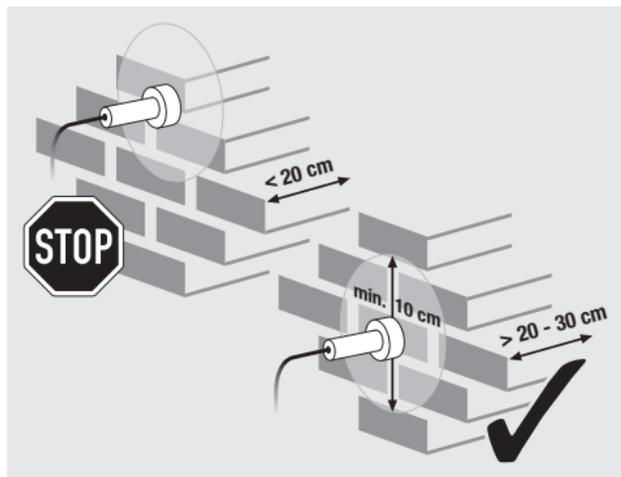


Indicaciones sobre el uso de medición adecuado del sensor de humedad de microondas TS 350 SDI:

El sensor dispone de autocalibración electrónica (a partir de la serie B). Para el control de funciones, tras el encendido mantenga el sensor en el aire y a una distancia mínima de 50 cm respecto al objeto fijo. La autocalibración se produce automáticamente y concluye cuando cesa la señal acústica. El valor mostrado debe moverse entre el dígito 0 y 5. A continuación, el sensor podrá utilizarse adecuadamente.

Durante la medición con el sensor TS 350 SDI, debe manejar correctamente el mismo.

Para medir, coloque la cabeza de medición (A) sobre una superficie lo más lisa posible, en el ángulo derecho de la materia que se va a medir (B). Por regla general, debe tenerse en cuenta que no debe haber ninguna superficie metálica debajo de la materia que se va a medir. Durante la medición también debe procurarse que el sensor no bascule. El campo de microondas penetra de 20 a 30 cm, en función del material y de la humedad, en la materia a medir. Por lo tanto, las materias cuya humedad debe determinarse también deben presentar como mínimo esta solidez.



El campo de microondas del sensor TS 350 SDI presenta un ensanchamiento lateral considerable. Por lo tanto, debe mantenerse una distancia de 10 cm respecto a los límites laterales de la materia que debe medirse, ya que de lo contrario podrían producirse falseamientos del valor de medición.

Importante: El proceso de medición con microondas sólo es adecuado para la medición cualitativa de humedad profunda con una profundidad de penetración de hasta 30 cm, y no para la cuantitativa. Los valores de medición sólo deben interpretarse como indicadores (seco, húmedo, mojado).

En el *Manual*[®] encontrará descripciones detalladas del proceso de medición por microondas.

8.6 TS 400 SDI (Sensor anemómetro)

Sensor para velocidad de corriente y temperatura.

Código de sensor de los sensores SDI	200
Indicación sensor 1	Velocidad de la corriente de aire
Margen de medición corriente de aire	0,00 ... 20,00 m/s
Resolución corriente de aire	0,01 m/s
Precisión corriente de aire*	± (0,2 m/s +2 % del valor de medición)
Indicación sensor 2	Temperatura
Margen de medición temperatura	0,0 °C ... +50,0 °C
Resolución temperatura	0,1 °C
Precisión temperatura	±0,7 °C
Unidades (Unit 2) para indicación sensor 2	°C , °F
Conexión	Cable de conexión TC 30 SDI
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Unit 2, Time, Date, Auto Off
Condiciones ambientales (electrónica de medición en el asa del sensor)	0 °C a +50 °C
Especificaciones punta de sensor (sin asa)	Longitud, longitud aprox. 210 mm, ø 6 mm

* con 20 °C, 45 % humedad relativa



8.7 TS 420 SDI (Sensor anemómetro)

Sensor para velocidad de corriente y temperatura.

Código de sensor de los sensores SDI	200
Indicación sensor 1	Velocidad de la corriente de aire
Margen de medición corriente de aire	0,00 ... 2,00 m/s
Resolución corriente de aire	0,01 m/s
Precisión corriente de aire*	± (0,04 m/s +1 % del valor de medición)
Indicación sensor 2	Temperatura
Margen de medición temperatura	0,0 °C ... +50,0 °C
Resolución temperatura	0,1 °C
Precisión temperatura	±0,3 °C
Unidades (Unit 2) para indicación sensor 2	°C , °F
Conexión	Cable de conexión TC 30 SDI
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Unit 2, Time, Date, Auto Off
Condiciones ambientales (electrónica de medición en el asa del sensor)	0 °C a +50 °C
Especificaciones punta de sensor (sin asa)	Longitud, longitud aprox. 210 mm, ø 6 mm

* con 20 °C, 45 % humedad relativa

Sobre la base de su alta resolución, este sensor está indicado para tareas de medición que requieren resultados especialmente precisos, sobretodo con dimensiones de corriente pequeñas.



8.8 TS 460 SDI (Sensor anemómetro)

Sensor para velocidad de corriente y temperatura.

Código de sensor de los sensores SDI	200
Indicación sensor 1	Velocidad de la corriente de aire
Margen de medición corriente de aire	0,00 ... 20,00 m/s
Resolución corriente de aire	0,01 m/s
Precisión corriente de aire*	± (0,2 m/s +3 % del valor de medición)
Indicación sensor 2	Temperatura
Margen de medición temperatura	0,0 °C ... +50,0 °C
Resolución temperatura	0,1 °C
Precisión temperatura	± 1 °C
Unidades (Unit 2) para indicación sensor 2	°C , °F
Conexión	Cable de conexión TC 30 SDI
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Unit 2, Time, Date, Auto Off
Condiciones ambientales (electrónica de medición en el asa del sensor)	0 °C a +50 °C
Especificaciones punta de sensor (sin asa)	Polycarbonato, longitud aprox. 200 mm, ø 12 mm

* con 20 °C, 45 % humedad relativa



Indicaciones sobre el uso de medición adecuado de los sensores anemómetros TS 4xx SDI:

Por regla general, después de las curvaturas de tubos, las bifurcaciones, detrás de las trampillas, ventiladores y cambios de sección aparecen turbulencias que sólo vuelven a calmarse tras un tramo largo. Efectúe las mediciones sólo en zonas con pocas turbulencias.

Efectúe las mediciones siempre en el centro del canal.

La colocación óptima del sensor es detrás de filtros y rectificadores (pocas turbulencias).

Coloque el sensor delante de ensanchamientos de tubos (difusores) y de estrechamientos de tubos (confusores).



No toque el sensor.

Medición de la velocidad de la corriente de aire:



Atención: Los sensores han sido concebidos para la medición de la velocidad de corrientes de aire cuya temperatura no sobrepase los 70 °C. Si se usan con una temperatura del aire de hasta 70 °C, los sensores proporcionan valores de medición fiables de la velocidad de corriente. **El uso no adecuado para la medición de la velocidad de corrientes de aire con una temperatura > 70 °C puede provocar la destrucción de los sensores.**

Mantenimiento de los sensores anemómetros TS 4xx SDI

Debe comprobarse regularmente si la punta del sensor está limpia. La existencia de polvo y aceite en el sensor disminuye su precisión.

El aparato de medición debe desconectarse para limpiarlo.

No debe utilizarse aire comprimido ni disolventes fuertes para limpiar la punta del sensor, ya que podrían dañar el sensor.

Para eliminar el polvo de la punta del sensor, sople ligeramente sobre la misma o enjuáguela debajo de un pequeño chorro de agua.

Para eliminar una mezcla de polvo y aceite de la punta del sensor, lávela en alcohol isopropilico y, a continuación, sople ligeramente sobre la misma.

En el **Manual**[®] encontrará más información sobre el principio de medición, la influencia de la presión atmosférica y la dependencia de la dirección de los sensores anemómetros.

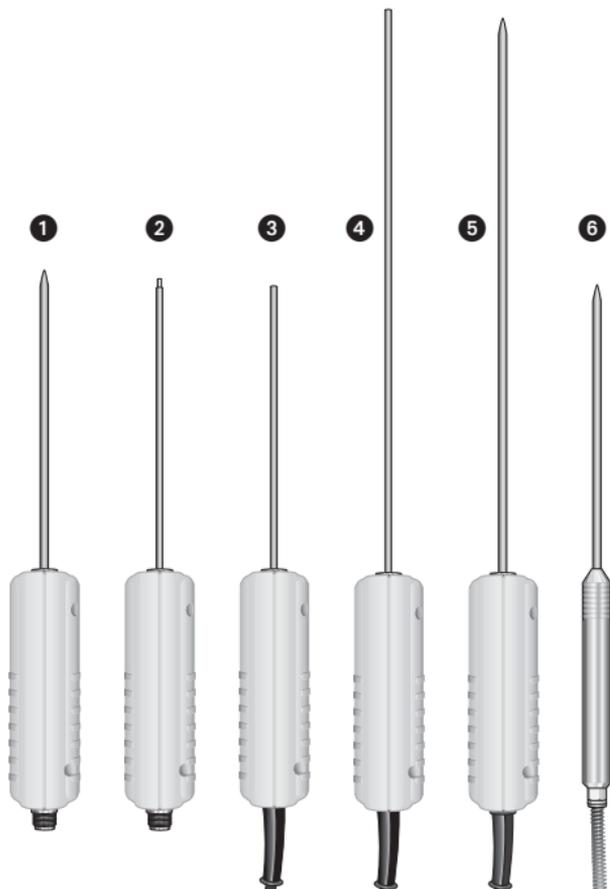
9. Otros sensores

9.1 Sensores Pt100

Código de sensor de los sensores SDI	150
Sensores compatibles	Sensores Pt100
Conexión	Cable de conexión TC 30 SDI (por regla general integrado)*
Unidad	°C, °F
Indicación margen de medición temp.	-200,0 °C ... +500,0 °C
Tiempo de respuesta	aprox. 10 segundos
Indicación margen de medición sobrepasado	parpadeante „+500,0“
Indicación margen de medición no alcanzado	parpadeante „-200,0“
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Time, Date, Auto Off
Condiciones ambientales (electrónica de medición en el asa del sensor)	0 °C a +50 °C

También pueden conectarse productos externos Pt100 Para la conexión de productos de fabricantes externos*, utilice el cable adaptador TC 10 (nº art. ZB 911 9010).

* Puede solicitarnos información o más detalles al respecto



❶ TS 110/150

Sensor de temperatura por penetración, acero inoxidable, Longitud (sin asa) aprox. 150 mm, \varnothing 4 mm, clase B, margen de medición -40 ...+400 °C

❷ TS 130/150

Sensor de temperatura de superficies, acero inoxidable, Longitud (sin asa) aprox. 150 mm, \varnothing 4,5 mm, clase B, margen de medición -50 ...+400 °C

❸ TS 120/150

Sensor de temperatura por inmersión y de gas de combustión, acero inoxidable, Longitud (sin asa) aprox. 150 mm, \varnothing 3 mm, clase A, margen de medición -40 ...+400 °C

❹ TS 120/300

Sensor de temperatura por inmersión y de gas de combustión, acero inoxidable, Longitud (sin asa) aprox. 300 mm, \varnothing 3 mm, clase A, margen de medición -40 ...+400 °C

❺ TS 125/300

Sensor de temperatura por penetración de alta precisión, acero inoxidable, Longitud (sin asa) aprox. 300 mm, \varnothing 4 mm, clase 1/10 DIN B, margen de medición -40 ...+400 °C

❻ TS 140/150

Sensor de temperatura por penetración para productos alimenticios, acero inoxidable, Longitud (sin asa) aprox. 150 mm, \varnothing 4 mm, clase B, margen de medición -40 ...+400 °C

9.2 Electrodo para humedad de materiales de construcción (resistencia)

(uso sólo posible con el T2000 S)

Código de sensor Humedad de materiales de construcción pasiva	100
Electrodos compatibles	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>Véase ilustración siguiente</i>	
Conexión	TC 20
Unidad	Digit
Indicación margen de medición	0,0 ... 100,0 Digit
Indicación margen de medición sobrepasado	parpadeante „100,0“
Indicación margen de medición no alcanzado	parpadeante „0,0“
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Time, Date, Auto Off

9.3 Electrodo para humedad de la madera (resistencia) (uso sólo posible con el T2000 S)

Además del contenido en agua, la temperatura de la madera también influye sobre los valores de medición. Por ello, el T2000 dispone de compensación automática de temperatura. En un caso normal, para la compensación se utiliza la temperatura del interior del aparato de medición y ésta se representa en la indicación inferior del sensor 2.

Para mediciones de humedad precisas, la temperatura de la madera y la temperatura del aparato de medición deben ser casi idénticas. Para un control veloz de la temperatura de la superficie de la madera, le recomendamos el uso de un pirómetro. Si la temperatura de la madera y la temperatura del aparato de medición no son idénticas (p.ej. porque la madera está fría o debido a que medición se lleva a cabo durante el secado de la madera), debería conectarse un sensor Pt100 en el conector de 5 polos para la compensación de temperatura, evitando de esta forma imprecisiones en la medición. El aparato detecta el sensor automáticamente y compensa la humedad de la madera en función de la medición de temperatura del Pt100. En el **Manual**[®] encontrará más detalles sobre el tema de la medición de la humedad de la madera.

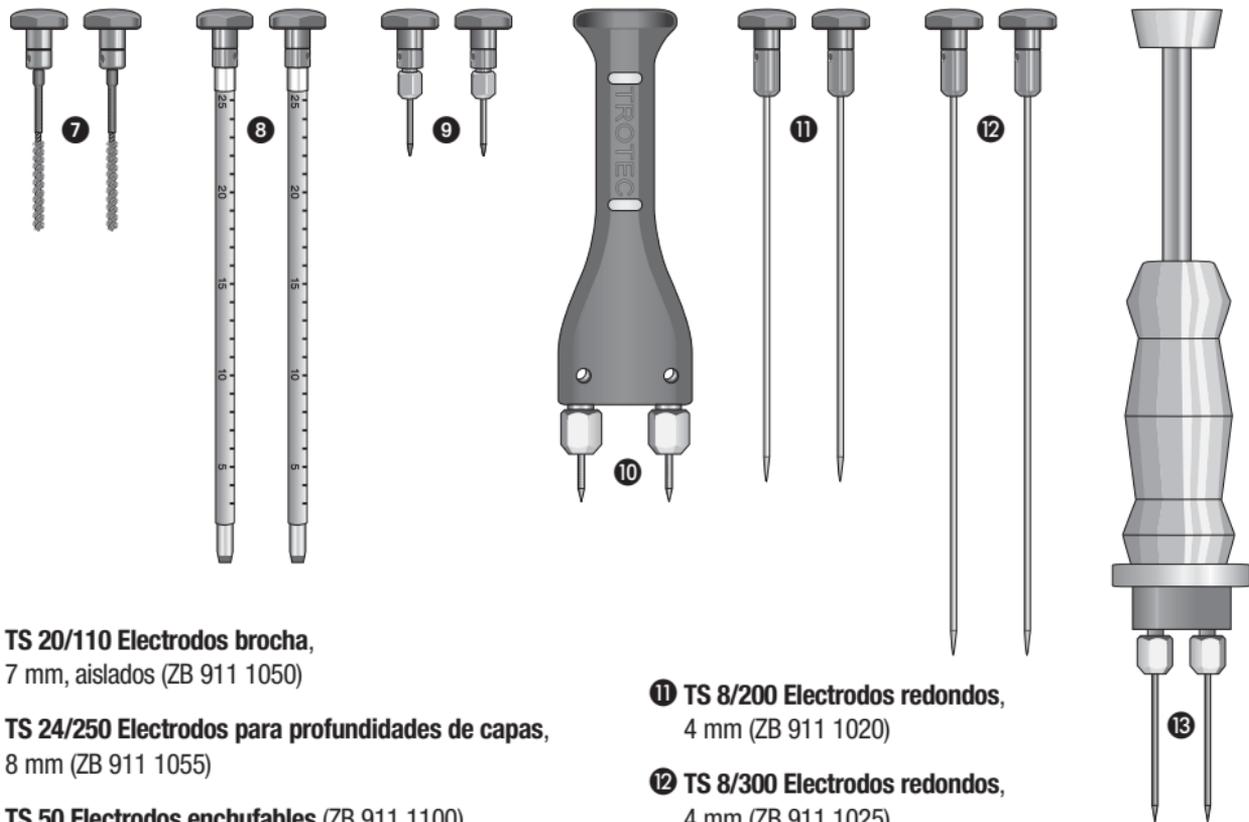
A petición, puede obtenerse una lista completa en diferentes idiomas de los números de material de varios cientos de tipos de madera, incluyendo las denominaciones botánicas y clasificaciones en familias. De forma alternativa, puede utilizar nuestra base de datos de tipos de madera en www.trotec.com.

Código de sensor Humedad de materiales de construcción pasiva	120
Electrodos compatibles	TS 60, TS 70, TS 8/200, TS 8/300
<i>Véase ilustración siguiente</i>	
Conexión	TC 20
Unidad (Humedad de la madera / Temperatura)	% / °C
Indicación margen de medición (Humedad de la madera)	0,0 ... 100,0 %
Indicación margen de medición sobrepasado (Humedad de la madera)	parpadeante „100,0“
Indicación margen de medición no alcanzado (Humedad de la madera)	parpadeante „0,0“
Indicación margen de medición (Temperatura)	-10,0 ... +70,0 / +90,0 °C
Indicación margen de medición sobrepasado (Temperatura)	parpadeante „+70,0 / +90,0“
Indicación margen de medición no alcanzado (Temperatura)	parpadeante „-10,0“
Opciones seleccionables del menú superior	MAX / MIN / HOLD / AVG
Opciones seleccionables del menú inferior	Sens, Mat, Time, Date, Auto Off



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

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



7 TS 20/110 Electrodo brocha,
7 mm, aislados (ZB 911 1050)

8 TS 24/250 Electrodo para profundidades de capas,
8 mm (ZB 911 1055)

9 TS 50 Electrodo enchufables (ZB 911 1100)

10 TS 60 Electrodo manual (ZB 911 1105)

11 TS 8/200 Electrodo redondos,
4 mm (ZB 911 1020)

12 TS 8/300 Electrodo redondos,
4 mm (ZB 911 1025)

13 TS 70 Electrodo hincable (ZB 911 1110)

El electrodo manual TS 60, así como la pieza de plástico inferior del TS 70 deben limpiarse a intervalos regulares y en función del uso para evitar así un flujo de corriente no controlado entre los electrodos. Esto provocaría mediciones erróneas. El agua destilada es adecuada para limpiarlos

9.4 Sensores de fabricantes externos compatibles

Con los sensores SDI, los sensores Pt100 y los electrodos para la medición de la humedad de material, tiene a su disposición un completo programa de sensores para el uso en las mediciones.

¿Por qué entonces la compatibilidad adicional con los productos de fabricantes externos?

Muy sencillo:

Porque no deseamos ofrecerle un sistema cerrado, sino una solución óptima para sus necesidades de medición.

Imagínese que posee una cámara réflex algo anticuada y le gustaría cambiar a un modelo superior de la competencia. Sin embargo, durante los años ha adquirido numerosos objetivos y otros accesorios caros, los cuales no son compatibles con los modelos de otros fabricantes. Ahora se encuentra ante la alternativa de seguir usando la cámara antigua por los accesorios o bien adquirir de nuevo todos los accesorios para el nuevo modelo. En ambos casos, se trata de una mala solución. ¿No sería algo óptimo poder utilizar también los accesorios existentes con la cámara nueva?

El T2000 sigue un concepto abierto orientado al cliente, gracias al cual puede seguir utilizando con todo sentido sus inversiones anteriores con sensores compatibles de fabricantes externos* y simultáneamente aprovechar las ventajas de este aparato de medición versátil. Además, sigue conservando la flexibilidad ante desarrollos futuros de sensores.

** Puede solicitar más información*

10. Calibración

Los sensores de clima raramente necesitan una calibración. En caso de que haya que responder a grandes exigencias de exactitud, recomendamos efectuar anualmente una calibración en un punto del sensor correspondiente. En principio, las calibraciones en un punto puede realizarlas el mismo usuario, pero no aconsejamos hacerlo, dado que generalmente no se dispone de valores de referencia profesionales.

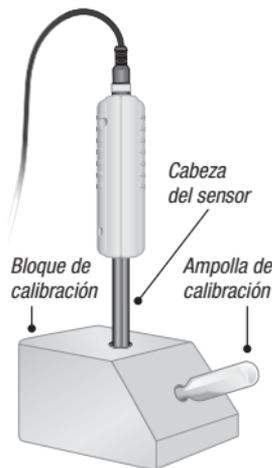
En lugar de ello, conviene utilizar la posibilidad de una calibración certificada según DKD e ISO. En el *Manual*[®] encontrará más información sobre esto.

Calibración en un punto (RH) de los sensores TS 2xx SDI con bloque y ampolla de calibración:

Compruebe que el bloque de calibración no contenga cuerpos extraños o residuos de calibraciones anteriores y, dado el caso, proceder a su limpieza.

Para la calibración existen tres líquidos diferentes de calibración, para los valores de humedad del 35 %, 50 % y 80 %. Para calibraciones estándar debería utilizarse solamente líquido de calibración al 50 %. **Tenga en cuenta los datos y valores experimentales apartados en la documentación anexa a la respectiva ampolla de calibración.**

Rompa la cabeza de la ampolla. Tome el bloque de calibración con las manos de tal manera que la ampolla pueda introducirse desde abajo. Después apoye el bloque sobre una superficie plana y asegúrese de que el líquido de calibración fluye en él. Introduzca ahora cuidadosamente la cabeza del sensor en el bloque de calibración, llevándola hasta el tope.



Espere dos horas (período de compensación) antes de llevar a cabo el ajuste de acuerdo al procedimiento descrito en el Capítulo "CAL".

Retire la cabeza del sensor del bloque de calibración. Quite la ampolla y limpie el bloque con agua destilada.

Importante: Emplea las ampollas de calibración sólo una vez. Durante el período de compensación la temperatura no debe variar. Calibrar únicamente a temperaturas ambientales de 20 a 21 °C. Las calibraciones deben realizarse solamente con valores de referencia adecuados y estar a cargo de personal idóneo.

11. Indicaciones de mantenimiento y funcionamiento

11.1 Cambio de las pilas

 Si aparece la indicación “BAT” en la pantalla, quedan unas horas de duración del servicio. Desconecte el aparato para cambiar las pilas y abra la tapa de las pilas en la parte posterior del aparato.

Extraiga las pilas gastadas y coloque unas nuevas. Utilice únicamente pilas del tipo IEC LR6 AA.

No utilizar pilas recargables.

Al colocar las pilas tenga en cuenta la polarización correcta y utilice únicamente pilas de primera calidad.

No tire las pilas gastadas al cubo de la basura doméstica, al fuego ni al agua. Deséchelas correctamente según las disposiciones legales vigentes.



Compartimento para pilas abierto

11.2 Conservación

 En caso de necesidad, limpie el aparato con un paño húmedo. No utilice productos de limpieza, sino simplemente agua limpia para humedecer el paño.

11.3 Cambio de lugar

Especialmente en el caso de cambio de lugar de condiciones ambientales frías a calientes, como por ejemplo al llevar el aparato a una habitación con calefacción después de haber permanecido durante toda la noche en el coche, se produce –según la humedad del ambiente– condensación en la placa de circuitos impresos.

Este efecto físico, que constructivamente no puede evitarse en ningún aparato de medición, lleva a valores de medición erróneos. Por ello, en tales situaciones la pantalla no indica ningún valor de medición. En estos casos, espere aproximadamente unos cinco minutos hasta que el medidor se haya “aclimatado”, antes de continuar con las mediciones.

12. Accesorios

Nº artículo

Masa de contacto	ZB 911 9013
Maletín de transporte 1 (compacto)	ZB 911 9014
Maletín de transporte 2 (grande) *	ZB 911 9017
Bloque de calibración para humedad	ZB 911 9004
Ampollas de calibración para bloque de calibración	ZB 911 9005 (suministrables para 35, 50 y 80 % de humedad)
Filtro sinterizado de acero inoxidable para TS 200 SDI	ZB 911 9003
Electrodos aislados con teflón, longitud 45 mm ..	ZB 911 9001
Electrodos aislados con teflón, longitud 60 mm ..	ZB 911 9002
Puntas de electrodo de recambio, no aisladas ..	ZB 911 9015
Cable adaptador TC 10	ZB 911 9010
Cable de conexión TC 20	ZB 911 9011
Cable de conexión TC 30 SDI	ZB 911 9012

* Si el sensor de microondas TS 350 SDI debe estar incluido en el volumen de suministro, le recomendamos el uso del maletín de transporte 2.



Accesorios recomendados:

Pirómetro TP4 para la medición rápida de la temperatura superficial de paredes, maderas y superficies.

TROTEC GmbH & Co. KG

Grebbener Str. 7 · D-52525 Heinsberg

Tel. +49/24 52/962-400 · Fax +49/24 52/962-200

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

TRO-TR-BAT2000-01-E · Esta publicación sustituye a todas las anteriores. Ninguna parte de esta publicación puede ser en forma alguna reproducida o procesada, copiada o difundida mediante la utilización de sistemas electrónicos sin nuestro consentimiento por escrito. Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas. Todos los derechos reservados. Los nombres de los artículos son utilizados sin garantía de libre uso y siguiendo en lo esencial la grafía del fabricante. Los nombres de los artículos empleados están registrados y deben considerarse como tales. Reservado el derecho a realizar modificaciones de construcción en interés de una constante mejora del producto, así como modificaciones de color o forma. El volumen de suministro puede diferir de las ilustraciones del producto. El presente documento ha sido elaborado con el mayor cuidado. No asumimos ningún tipo de responsabilidad por errores u omisiones. © TROTEC®