

# **HD2301.0**

El nivel de calidad de nuestros instrumentos es el resultado de una evolución continua del propio producto. Este hecho puede dar lugar a diferencias entre lo que describe este manual y el instrumento que ha comprado

No podemos excluir completamente errores en el manual y nos disculpamos por ello.

Los datos, las imágenes y las descripciones que contiene este manual no tienen ningún valor jurídico. Nos reservamos el derecho de efectuar modificaciones y correcciones sin previo aviso.

# Termohigrómetro HD2301



## HD2301.0

1. Entrada para sondas, conector de 8 polos DIN45326.
2. Símbolo de batería: indica el nivel de carga de las baterías.
3. Indicadores de función.
4. Línea de visualización secundaria.
5. Tecla **DATA/ENTER**: en funcionamiento normal visualiza el máximo (MAX), el mínimo (MIN) y la media (AVG) de las medidas corrientes; en el interior del menú confirma la selección corriente.
6. Tecla **CLR/ESC**: en funcionamiento normal pone a cero los valores de máximo, de mínimo y de media de las medidas adquiridas ; en el interior del menú anula el valor configurado mediante las flechas.
7. Tecla **HOLD/▲** : en funcionamiento normal bloquea la visualización de la medida; en el interior del menú aumenta el valor corriente.
8. Tecla **UNIT/MENU**: permite seleccionar la unidad de medida, pulsando al mismo tiempo la tecla DATA, permite de entrar en el menú.
9. Tecla **REL/▼** : en funcionamiento normal activa la modalidad de medida relativa (visualiza la diferencia entre el valor actual y el memorizado en el momento en el que se ha pulsado la tecla); en el interior del menú disminuye el valor corriente.
10. Tecla **ON-OFF/AUTO-OFF**: enciende y apaga el instrumento; pulsado al mismo tiempo con la tecla HOLD, desactiva la función de *Autoapagado* .
11. Símbolos **MAX** (valor máximo), **MIN**, (valor mínimo) y **AVG** (valor medio).
12. Línea de visualización principal.
13. Línea de los símbolos y de los comentarios.

# INDICE

<b>1. CARATERISTICAS GENERALES .....</b>	<b>5</b>
<b>2. DESCRIPCION DE LA FUNCIONES .....</b>	<b>6</b>
<b>3. EL MENU DE PROGRAMACION .....</b>	<b>9</b>
<b>4. SONDAS Y EJECUCION DE LA MEDIDA .....</b>	<b>10</b>
4.1 MEDIDA DE HUMEDAD RELATIVA.....	10
4.1.1 Ejecución de la medida .....	10
4.1.2 Calibración de la sonda combinada humedad/temperatura .....	11
4.2 SONDAS DE TEMPERATURA Pt100 y Pt1000 CON ENTRADA DIRECTA .....	13
4.2.1 Medida de temperatura.....	13
4.2.2 Conexión del conector TP47 para sondas Pt100 de 4 hilos, Pt1000 y de dos hilos.....	13
4.2.3 Conexión directa del sensor Pt100 a 4 hilos.....	14
<b>5. ADVERTENCIAS .....</b>	<b>15</b>
<b>6. AVISOS DEL INSTRUMENTO Y MAL FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>16</b>
<b>7. AVISO DE BATERIA DESCARGADA Y SUSTITUCION DE LA MISMA.....</b>	<b>17</b>
ADVERTENCIAS SOBRE EL USO DE LAS BATERIAS .....	17
<b>8. ALMACENAJE DEL INSTRUMENTO.....</b>	<b>18</b>
<b>9. CARACTERISTICAS TECNICAS .....</b>	<b>19</b>
9.1 DATOS TECNICOS DEL TERMOHIGROMETRO .....	19
9.2 DATOS TECNICOS DE LAS SONDAS Y MODULOS EN LINEA CON EL INSTRUMENTO.....	20
9.2.1 Sondas de temperatura sensor Pt100 con módulo SICRAM.....	20
9.2.2 Sondas de humedad relativa y temperatura con módulo SICRAM .....	20
9.2.3 Sondas Pt100 de 4 hilos y Pt1000 de 2 hilos.....	21
<b>10. CODIGOS DE PEDIDO .....</b>	<b>22</b>
10.1 SONDAS CON MÓDULO SICRAM INCLUIDO .....	22
10.2 SONDAS DE TEMPERATURA SIN MODULO SICRAM.....	23
10.3 ACCESSORI.....	23

## 1. CARACTERISTICAS GENERALES

El Termohigrómetro **HD2301.0** es un instrumento portátil que detecta los valores de temperatura y humedad relativa de un ambiente. Dispone de un grande visualizador para una mejor visualización de los datos registrados, el Termohigrómetro **HD2301.0** mide la humedad relativa y la temperatura en dos modalidades:

- utilizando sondas combinadas, que disponen de un sensor Pt100 o termopar, para la adquisición de la humedad relativa y temperatura;
- o utilizando sondas de inmersión, penetración o contacto, para tomar sólo la temperatura. En este caso, el sensor puede ser Pt100, Pt1000.

En caso que la sonda combinada humedad/temperatura se conecte, el instrumento calcula y muestra los siguientes datos:

- la humedad absoluta,
- el punto de rocío,
- la presión de vapor parcial.

Las sondas disponen de un módulo de *reconocimiento automático*: han memorizado en su interior los datos de calibración de fábrica.

Las Unidades de medida son las siguientes:

1. %HR Humedad relativa en %
2.  $\text{g/m}^3$  Gramos de vapor en un metro cúbico de aire seco
3. hPa Presión de vapor parcial (hPa)
4. Td Punto de rocío ( $^{\circ}\text{C}$  o  $^{\circ}\text{F}$ )
5.  $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$  Temperatura en grados Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) o en grados Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ )

Con este instrumento es posible detectar los valores máximo, mínimo y medio de las medidas adquiridas, utilizando la función MAX, MIN y AVG respectivamente.

Otras funciones disponible son:

- la medida relativa REL;
- La función HOLD;
- el apagado automático excluible.

Para mayores detalles, consulte el capítulo 2.

## 2. DESCRIPCION DE LA FUNCIONES

El teclado del Termohigrómetro **HD2301.0** está formado por teclas con *doble función*. La función que se encuentra en la parte superior de la tecla es la “función principal”, la que se encuentra en la parte inferior es la “función secundaria”.

Cuando el instrumento se encuentra en condiciones de medida estándar, está activada la función principal.

La función secundaria está activada en el interior del menú, para entrar hay que pulsar al mismo tiempo las teclas **DATA+UNIT**.

La pulsación de una tecla se acompaña con un “beep” de confirmación: si se pulsa una tecla errónea, la duración del “beep” es mayor. A continuación se describen de forma detallada las funciones que tiene cada tecla.

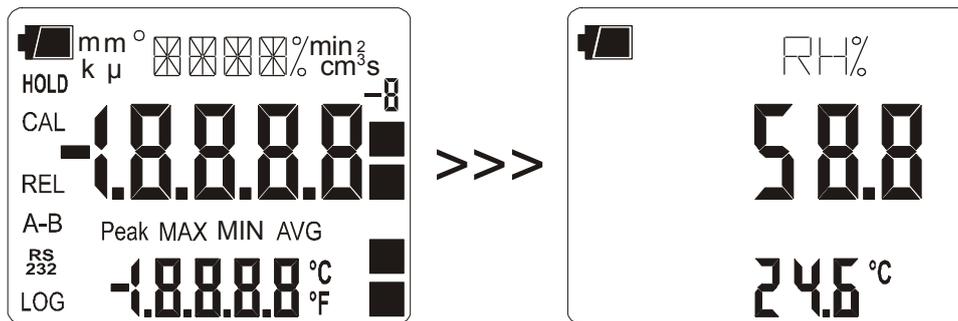


### Tecla ON/OFF y AUTO/OFF

Esta tecla tiene dos funciones:

- **ON/OFF:** Pulsar esta tecla para encender o apagar el instrumento.

El encendido activa, durante unos segundos, todos los segmentos del visualizador, pone en marcha un **auto-test** que incluye el reconocimiento de la sonda conectada en la entrada y coloca el instrumento en la condición de medida estándar. En el visualizador aparecerá:



- **AUTO/OFF:** cuando el instrumento se enciende, es posible desactivar la función de **Autoapagado** pulsando simultáneamente esta tecla con la tecla **HOLD**.

Si en el momento del encendido del instrumento, no hay ninguna sonda conectada, arriba en la línea de los símbolos, aparece durante algunos segundos: “**NO\_PRBE\_SER\_NUM**” en la línea principal aparecen una serie de guiones y en lugar de la temperatura aparece la expresión **ERR**.

Si la sonda se conecta con el instrumento encendido, aparece la expresión “**NEW\_PROB\_DET**” (“nueva sonda reconocida”): es necesario apagar y encender de nuevo el instrumento porque los datos se adquieren durante el encendido.

**Atención** Sustituya las sondas con el instrumento apagado.



### Desactivación del Autoapagado

El instrumento dispone de la función de *Autoapagado* (*AutoPowerOff*): después de 8 minutos de inactividad, el instrumento se apaga automáticamente.

Para desactivar esta función hay que pulsar simultáneamente las teclas **ON/OFF** y **HOLD**.

En este caso recuerde de apagar el instrumento con la tecla **ON/OFF**: al desactivar el Autoapagado el visualizador muestra el símbolo de la batería que parpadea.

### **CLR** Tecla CLR/ESC

La tecla **CLR** tiene dos funciones:

- **CLEAR (CLR)**: permite la puesta a cero del valor máximo (MAX), del valor mínimo (MIN) y del valor medio (AVG) de las medidas adquiridas;
- **ESC**: una vez que se haya entrado en el MENU, mediante las teclas DATA+UNIT, la tecla **CLR** tendrá la función de anular el valor configurado de los parámetros, mediante las flechas ▲ y ▼.

### **DATA** Tecla DATA/ENTER

La tecla **DATA** se utiliza para las siguientes funciones:

- **DATA**: en medida normal, cuando esta tecla se pulsa una vez se obtiene la visualización del valor máximo (MAX) de las medidas adquiridas por las sondas conectadas al instrumento, actualizándolas con la adquisición de las nuevas muestras;
  - pulsando una segunda vez se obtiene la visualización del valor mínimo (MIN);
  - pulsando por una tercera vez se obtiene la visualización del valor medio (AVG).

La frecuencia de adquisición es de 1 segundo.

Los valores MAX, MIN y AVG permanecen en la memoria mientras el instrumento está encendido, aunque se salga de la función de cálculo DATA. Con el instrumento apagado los datos precedentemente memorizados se eliminan. Durante el encendido, el instrumento automáticamente empieza a memorizar los valores MAX, MIN y AVG.

Para poner a cero los valores precedentes e iniciar una nueva sesión de medidas, pulse la tecla **CLR** hasta que no aparece el mensaje **FUNC \_CLR D**.

- **ENTER**: una vez que se haya entrado en el MENU, mediante las teclas DATA+UNIT, la tecla **DATA** tendrá la función de ENTER y permitirá desplazar los varios parámetros en el interior del MENU y confirmar el parámetro visualizado.

### **HOLD** Tecla HOLD/▲

La tecla **HOLD** se utiliza para las siguientes funciones:

- **HOLD**: pulsando esta tecla la medida en curso se bloquea y, en la parte superior izquierda del visualizador aparece la expresión "HOLD". Pulse una segunda vez la tecla para volver a la medida corriente.
- **▲**: una vez que se haya entrado en el MENU, mediante las teclas DATA+UNIT, la tecla **▲** permite aumentar el valor del parámetro seleccionado en el MENU.

Pulsándola al mismo tiempo con la tecla **ON/OFF**, durante el encendido del instrumento, se desactiva la función del *Autoapagado* ( véase la descripción de la tecla ON/OFF).

**UNIT****Tecla UNIT/MENU**

La tecla **UNIT** se utiliza para las siguientes funciones:

- **UNIT:** Pulsando esta tecla, se selecciona la unidad de medida del tamaño principal en entrada: en la parte superior del visualizador aparece la unidad de medida, en la línea central el valor medido. Pulsando varias veces la tecla **UNIT**, se podrá seleccionar la unidad de medida deseada, entre las siguientes:

1. %HR Humedad relativa en %
2. g/m<sup>3</sup> Gramos de vapor en un metro cúbico de aire seco
3. hPa Presión de vapor parcial (hPa)
4. Td Punto de rocío (°C o °F)

Pulsando ahora la tecla **UNIT**, en la línea de los comentarios se vuelve a visualizar la unidad de medida de la humedad relativa %HR y, simultáneamente, la unidad de medida de la temperatura parpadea. Si se desea modificar la visualización de la temperatura de grados Celsius (°C) en grados Fahrenheit (°F) o viceversa, utilice las flechas ▲ y ▼. Confirme con la tecla **UNIT** o esperar que la unidad de medida deje de parpadear (time-out de aproximadamente 15 segundos).

- **MENU:** el menú contiene dos voces de configurar (véase el cap. 3):
  1. Probe Type (Tipo de sonda)
  2. Calibración sonda
  - al menú se accede pulsando simultáneamente **DATA+UNIT**: aparecerá la primera voz del menú de programación del instrumento;
  - para **modificar** el valor visualizado, utilice las flechas ▲ y ▼ situadas respectivamente sobre las teclas **HOLD** y **REL**);
  - para **confirmar** la modificación y pasar a la voz sucesiva, pulse **DATA/ENTER**;
  - para **eliminar** la modificación pulse **CLR/ESC**;
  - Para **salir** del menú pulse de nuevo la tecla **UNIT/MENU**.

**REL****Tecla REL / ▼**

La tecla **REL** se utiliza para las siguientes funciones:

- **REL:** visualiza, para ambas medidas - principal y secundaria - la diferencia entre el valor actual y el medido al pulsar la tecla. En el visualizador, a izquierda, aparece la expresión "REL". Para volver a la medida normal, pulse de nuevo la tecla.
- ▼: una vez que se haya entrado en el **MENU**, mediante las teclas **DATA+UNIT**, la tecla ▼ permitirá disminuir el valor del parámetro seleccionado en el **MENU**.

### 3. EL MENU DE PROGRAMACION

Para acceder al menú de programación, pulse simultáneamente, las teclas



Las voces a configurar aparecerán en el siguiente orden (ordenadas tal como aparecen):

- 1. Probe type (tipo de sonda):** en el visualizador, en la parte superior en la línea de los comentarios aparece el mensaje “>>>\_PRBE\_TYPE”. La línea principal en el centro del visualizador indica el tipo de sonda conectada al instrumento. Se pueden conectar en entrada:
  - las sondas combinadas humedad/temperatura con sensor “Pt100” equipadas con módulo SICRAM;
  - las sondas combinadas humedad/temperatura con sensor “termopar K” equipadas con módulo SICRAM;
  - las sondas de temperatura “Pt100” equipadas con módulo SICRAM;
  - las sondas “Pt100” de 4 hilos directas;
  - las sondas “Pt1000” de 2 hilos.

**NOTA:** El instrumento reconoce automáticamente durante el encendido las sondas dotadas de módulo SICRAM: el instrumento configura el tipo de sonda y el usuario no puede modificarla.

Si al instrumento se conectan sondas "Pt100" de 4 hilos directas y las "Pt1000" no producidas por la Delta OHM, en el visualizador aparecerá el mensaje "NO\_PRBE\_SER\_NUM"; el usuario tendrá que introducir manualmente el tipo de sonda:

- para **modificar** el tipo de sonda, utilice las flechas ▲ y ▼ situadas respectivamente sobre las teclas HOLD y REL);
- para **confirmar** la modificación y pasar a la voz sucesiva, pulse **DATA/ENTER**;
- para **eliminar** la modificación pulse **CLR/ESC**;
- Para **salir** del menú pulse de nuevo la tecla **UNIT/MENU**.

- 2. Procedimiento de Calibración usuario de la sonda combinada humedad/temperatura:** Las sondas se calibran en el laboratorio a 23°C en los puntos de humedad relativa igual a 75%HR, 33%HR y 11,4%HR. Las sondas se pueden verificar, si se solicita, a isoterms distintas.

*Para la Secuencia de calibración, consulte el capítulo 4.1.2, en el apartado “Calibración de la sonda combinada humedad/temperatura”.*

## 4. SONDAS Y EJECUCION DE LA MEDIDA

El instrumento **HD2301.0** funciona con sondas combinadas temperatura/humedad relativa (temperatura con sensor Pt100 o termopar K) y con sondas de sólo temperatura con sensor Pt100 de 4 hilos o Pt1000 o de 2 hilos.

Las **sondas de temperatura/humedad** disponen de un módulo **SICRAM** que hace las funciones de interfaz entre el sensor situado en la sonda y el instrumento. En el interior del módulo se encuentra presente un circuito con memoria que permite reconocer al instrumento el tipo de sonda conectada y leer los datos de calibración.

El instrumento reconoce de forma automática las sondas Pt1000 Delta Ohm, mientras no reconoce de forma automática la sonda de temperatura Pt100 de 4 hilos directa que se debe configurar a través del menú con la voz **Probe type** (véase la descripción del menú en el cap. 3).

**El reconocimiento de las sondas se produce en el momento del encendido del instrumento y no cuando el instrumento ya está encendido, por lo tanto, si se activa una sonda con el instrumento encendido, es necesario apagarlo y encenderlo de nuevo.**

### 4.1 MEDIDA DE HUMEDAD RELATIVA

Las sondas de humedad son del tipo combinado “humedad y temperatura”:

- el sensor de humedad es del tipo capacitivo;
- el sensor de temperatura puede ser, según el modelo, Pt100 o termopar K.

El instrumento mide la humedad relativa %HR y la temperatura y, partiendo de un valor fijo de presión barométrica de 1013,25.25mbar, calcula las siguientes magnitudes derivadas:

1.  $\text{g/m}^3$  Gramos de vapor en un metro cúbico de aire seco
2. hPa Presión de vapor parcial (hPa)
3. Td Punto de rocío ( $^{\circ}\text{C}$  o  $^{\circ}\text{F}$ )

#### 4.1.1 Ejecución de la medida

Para efectuar una medida, siga los pasos siguientes:

1. introduzca la sonda en la zona en la que se quieren detectar los parámetros,

**Atención!** Mantenga la sonda alejada de elementos que puedan interferir con la medida como fuentes de calor o de frío, paredes, corrientes de aire, etc.

**Evite saltos térmicos que provoquen condensación.**

2. la lectura donde no hay saltos térmicos es casi inmediata;

**NOTA:** en presencia de **saltos térmicos**, es necesario esperar que las sondas y el cuerpo portasonda hayan alcanzado el equilibrio térmico, sino se obtiene radiación o absorción de calor en los sensores de humedad relativa. Así se obtiene una **medida equivocada**.

3. la temperatura influye en la humedad relativa; para acelerar el tiempo de respuesta en presencia de saltos térmicos, mueva la sonda como un abanico.

#### 4.1.2 Calibración de la sonda combinada humedad/temperatura

**Atención!** Para obtener un calibrado correcto de las sondas, es fundamental conocer y respetar los fenómenos físicos en los que se basa la medida: por esta razón recomendamos seguir de forma escrupulosa las fases que se enumeran a continuación y efectuar nuevos calibrados sólo si se poseen los conocimientos técnicos adecuados.

Las sondas se calibran en el laboratorio a 23°C en los puntos 75%HR, 33%HR y 11,4%HR. Las sondas se pueden verificar, si se solicita, a isotermas distintas.

**No está prevista la calibración del sensor de temperatura por parte del usuario: el sensor se calibra en la fábrica y los parámetros de Callendar Van Dusen se memorizan en el módulo SICRAM.**

**Para llevar a término un calibrado correcto, es muy importante que la sonda y las soluciones saturadas se encuentren a la misma temperatura y que la temperatura sea lo más estable posible durante toda la operación de calibrado.**

##### **Secuencia de calibrado:**

1. Desatornille la protección de los sensores en la parte superior de la sonda.
2. Atornille en su lugar, en la base, el tapón agujereado con el anillo roscado (existen de dos tipos: roscado M24x1,5 y M12x1, utilice el apropiado).
3. Abra el tapón de la solución saturada a 75%HR.
4. Si en el interior de la cámara de medida encuentra gotas de solución, séquelas con papel absorbente.
5. Introduzca la sonda en el recipiente asegurándose de que el tapón se sitúe en la base. **La cámara de medida tiene que estar perfectamente cerrada, si no se saturará:** es fundamental que no se encuentren pasajes de aire.
6. **Espere un mínimo de 30 minutos.**
7. Pulse simultáneamente las teclas **DATA** y **UNIT** Para entrar en el menú;
8. Pulse **DAT/ENTER** para llegar a la segunda voz de menú: la indicación "PROB\_CAL\_EXIT\_OR\_75\_OR\_33\_OR\_11" aparece en la parte superior del visualizador.
9. Para llevar a cabo la calibración:
  - seleccione **75%** con las flechas **▲** y **▼**;
  - confirme con **ENTER**.

**NOTA:** para salir sin calibrar la sonda, pulse las teclas **▲** y **▼** hasta que la expresión "nonE" no se visualiza en la parte central del visualizador, pulse la tecla **UNIT**.

- se visualiza la humedad relativa que lee la sonda;
- con las flechas **▲** y **▼** corrija, en caso necesario, el valor de la solución saturada respecto al 75,0% propuesto por el instrumento.

La *temperatura* es la que detecta el sensor Pt100 o TP.

##### **Para confirmar el punto de calibrado**

- pulse la tecla **DATA/ENTER**: el instrumento vuelve a la pantalla principal de la calibración visualizando "nonE".  
Para llevar a cabo la calibración, seleccione con las flechas y confirme con **UNIT**.

10. Para volver en medida, pulse las teclas **▲** y **▼** hasta que la expresión "nonE" no es visualizada en la parte central del visualizador, pulse la tecla **UNIT**.
11. Extraiga la sonda del recipiente a 75%HR y ciérrelo de nuevo con su tapón.

### Calibrado de los puntos a 33%HR y a 11%HR

Repita los puntos de 3) a 9) utilizando las sales saturadas a 33%HR y a 11%HR.

Al final, desatornille el anillo con el tapón, atornille la rejilla de protección de los sensores. Con esta última operación se ha terminado el calibrado.

#### Notas importantes:

- 1) No toque con las manos el sensor HR.
- 2) La base del sensor es de aluminio, por lo tanto se puede romper fácilmente.
- 3) Durante todo el ciclo de calibrado trabaje el máximo posible a temperatura constante; las materias plásticas son malas conductoras de calor, por lo tanto se necesita tiempo para que alcancen el equilibrio térmico.
- 4) En caso de que no se obtengan resultados satisfactorios, verifique que:
  - el sensor no esté averiado, corroído o sucio,
  - durante el calibrado, la cámara de medida esté cerrada perfectamente,
  - las soluciones saturadas no se hayan agotado. Una solución saturada a 11%HR o 33%HR está agotada cuando en su interior, entre las dos paredes, ya no hay sal sino sólo un líquido denso: en este caso la cámara ya no consigue alcanzar la saturación. Para las soluciones saturadas a 75%HR, verifique que la sal no esté seca (cristalizada): para alcanzar la saturación tiene que estar húmeda.
- 5) Conserve soluciones saturadas: las soluciones saturadas se conservan en la oscuridad a una temperatura constante de aproximadamente 20°C con el recipiente cerrado perfectamente en un local seco.

#### **Humedad relativa de las sales saturadas a las distintas temperaturas**

Temp °C	Lithium Chloride	Potassium Acetate	Magnesium Chloride	Potassium Carbonate	Magnesium Nitrate	Sodium Chloride	Potassium Chloride	Potassium Nitrate	Potassium Sulfate
0	11.23 ± 0.54		33.66 ± 0.33	43.13 ± 0.66	60.35 ± 0.55	75.51 ± 0.34	88.61 ± 0.53	96.33 ± 2.9	98.77 ± 1.10
5	11.26 ± 0.47		33.60 ± 0.28	43.13 ± 0.50	58.86 ± 0.43	75.65 ± 0.27	87.67 ± 0.45	96.27 ± 2.1	98.48 ± 0.91
10	11.29 ± 0.41	23.28 ± 0.53	33.47 ± 0.24	43.14 ± 0.39	57.36 ± 0.33	75.67 ± 0.22	86.77 ± 0.39	95.96 ± 1.4	98.18 ± 0.76
15	11.30 ± 0.35	23.40 ± 0.32	33.30 ± 0.21	43.15 ± 0.33	55.87 ± 0.27	75.61 ± 0.18	85.92 ± 0.33	95.41 ± 0.96	97.89 ± 0.63
20	11.31 ± 0.31	23.11 ± 0.25	33.07 ± 0.18	43.16 ± 0.33	54.38 ± 0.23	75.47 ± 0.14	85.11 ± 0.29	94.62 ± 0.66	97.59 ± 0.53
25	11.30 ± 0.27	22.51 ± 0.32	32.78 ± 0.16	43.16 ± 0.39	52.89 ± 0.22	75.29 ± 0.12	84.34 ± 0.26	93.58 ± 0.55	97.30 ± 0.45
30	11.28 ± 0.24	21.61 ± 0.53	32.44 ± 0.14	43.17 ± 0.50	51.40 ± 0.24	75.09 ± 0.11	83.62 ± 0.25	92.31 ± 0.60	97.00 ± 0.40
35	11.25 ± 0.22		32.05 ± 0.13		49.91 ± 0.29	74.87 ± 0.12	82.95 ± 0.25	90.79 ± 0.83	96.71 ± 0.38
40	11.21 ± 0.21		31.60 ± 0.13		48.42 ± 0.37	74.68 ± 0.13	82.32 ± 0.25	89.03 ± 1.2	96.41 ± 0.38
45	11.16 ± 0.21		31.10 ± 0.13		46.93 ± 0.47	74.52 ± 0.16	81.74 ± 0.28	87.03 ± 1.8	96.12 ± 0.40
50	11.10 ± 0.22		30.54 ± 0.14		45.44 ± 0.60	74.43 ± 0.19	81.20 ± 0.31	84.78 ± 2.5	95.82 ± 0.45
55	11.03 ± 0.23		29.93 ± 0.16			74.41 ± 0.24	80.70 ± 0.35		
60	10.95 ± 0.26		29.26 ± 0.18			74.50 ± 0.30	80.25 ± 0.41		
65	10.86 ± 0.29		28.54 ± 0.21			74.71 ± 0.37	79.85 ± 0.48		
70	10.75 ± 0.33		27.77 ± 0.25			75.06 ± 0.45	79.49 ± 0.57		
75	10.64 ± 0.38		26.94 ± 0.29			75.58 ± 0.55	79.17 ± 0.66		
80	10.51 ± 0.44		26.05 ± 0.34			76.29 ± 0.65	78.90 ± 0.77		
85	10.38 ± 0.51		25.11 ± 0.39				78.68 ± 0.89		
90	10.23 ± 0.59		24.12 ± 0.46				78.50 ± 1.00		
95	10.07 ± 0.67		23.07 ± 0.52						
100	9.90 ± 0.77		21.97 ± 0.60						

## 4.2 SONDAS DE TEMPERATURA Pt100 Y Pt1000 CON ENTRADA DIRECTA

El instrumento acepta en entrada sondas de temperatura de Platino con resistencia de  $100\Omega$  (Pt100) y  $1000\Omega$  (Pt1000).

Las Pt100 están conectadas a 4 hilos, las Pt1000 a 2 hilos; la corriente de excitación se escoge en forma tal que minimice los efectos de autocalentamiento del sensor.

Todas las sondas con módulo se calibran en la fábrica, las sondas con entrada directa de 2 o 4 hilos **se verifica que entren en la clase A de tolerancia** según la norma IEC751 - BS1904 - DIN43760.

El instrumento reconoce las sondas con módulo SICRAM y las Pt1000 Delta Ohm; para las demás se necesita la configuración del modelo (véase la descripción de la voz de menú Probe Type en el cap.3).

### 4.2.1 Medida de temperatura

La medida de temperatura de **inmersión** se efectúa introduciendo la sonda, un mínimo de 60 mm, en el líquido en el que se quiere efectuar la medida; el sensor se encuentra situado en la parte terminal de la sonda.

En la medida **por penetración** la punta de la sonda tiene que entrar unos 60 mm como mínimo, el sensor se encuentra introducido en el extremo de la sonda.

**NOTA:** En la medida de temperatura en bloques congelados es conveniente efectuar, con una herramienta mecánica, una cavidad en la que se pueda introducir la sonda de punta.

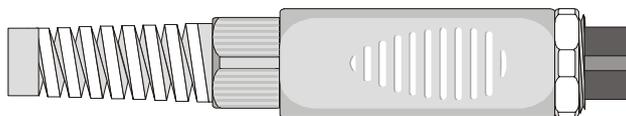
Para efectuar una medida correcta **por contacto** la superficie de medida tiene que ser plana y lisa, la sonda tiene que ser perpendicular al plano de medida.

**La interposición de una gota de pasta conductora o de aceite entre la superficie y la sonda (no utilice agua o disolventes) ayuda a efectuar una medida correcta y, además, mejora el tiempo de respuesta.**

### 4.2.2 Conexión del conector TP47 para sondas Pt100 de 4 hilos, Pt1000 y de dos hilos

Todas las sondas producidas por Delta Ohm disponen de conector.

El Termohigrómetro **HD2301.0** también funciona con sondas Pt100 directas de 4 hilos y Pt1000 producidas por otras casas: para la conexión al instrumento está previsto el conector TP47 al cual se tienen que soldar los hilos de la sonda.

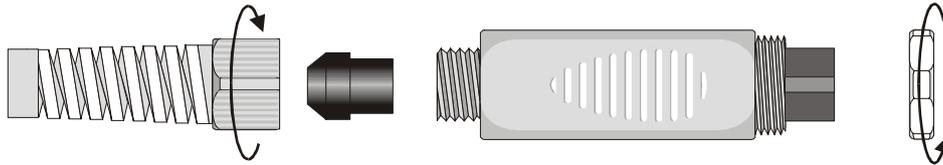


A continuación se explican las instrucciones para la conexión de la sonda de Platino al módulo TP47.

El módulo **TP47** se suministra equipado con pasacables y tapones de goma para cables con un diámetro máximo igual a 5mm.

Para abrir el módulo y poder conectar una sonda, es necesario hacer lo siguiente:

1. desatornille el pasacables;
2. saque el tapón de goma;
3. desenganche la etiqueta con un cutter;
4. desatornille el anillo del lado opuesto del módulo tal como se indica en la figura;



- abra las dos cápsulas del módulo: en su interior se encuentra el circuito impreso al que se tendrá que conectar la sonda. A la izquierda se encuentran los puntos 1...4 en los que se tienen que soldar los hilos del sensor. En el centro de la placa se encuentran presentes los puentes JP1...JP4 que, para algunos tipos de sensor, se cierran con una gota de estaño:



**Atención!** Antes de efectuar las soldaduras, haga pasar el cable de la sonda a través del pasacables y el tapón de goma.

- Suelde los hilos tal como se muestra en la tabla:

Sensor	Conexión a la placa	Puente a cerrar
Pt100 4 hilos		Ninguno
Pt1000 2 hilos		JP2

Controle que las soldaduras estén limpias y que se efectúen perfectamente.

- cuando haya completado la operación de soldadura, cierre las dos cápsulas,
- introduzca el tapón de goma;
- atornille el pasacables y el anillo. Esté atento para que el cable no se enrolle atornillando el pasacables. Ahora la sonda ya está preparada.

#### 4.2.3 Conexión directa del sensor Pt100 a 4 hilos

Sensor	Conexión directa al conector
Pt100 4 hilos	

El **sensor Pt100** se puede soldar directamente a los pin del conector volante hembra, sin recurrir a la ficha TP47. Los 4 hilos de la Pt100 se sueldan como se reproduce en el esquema.

Para utilizar este tipo de sondas, es necesario configurar la voz del menú "Probe Type" como se describe en la pag. 9.

La sonda Pt100 es reconocida por el instrumento en el momento del encendido: insertar la sonda en el ingreso deseado, con el instrumento apagado y por lo tanto encenderlo.

## 5. ADVERTENCIAS

1. Las sondas no están aisladas respecto de la vaina externa, esté muy atento para no entrar en contacto con partes en tensión (superior a 48V): podría ser peligroso, no sólo para el instrumento, sino también para el usuario que podría electrocutarse.  

2. No exponga las sondas a gases o líquidos que pudieran corroer el material del sensor o de la sonda. Después de la medida limpie cuidadosamente la sonda.
3. No doble los conectores haciendo fuerza hacia arriba o hacia abajo.
4. Cuando introduzca el conector de las sondas en el instrumento no doble o fuerce los contactos.
5. No doble las sondas y no las deforme o las deje caer: se pueden deteriorar de forma irreparable.
6. Utilice la sonda más adecuada al tipo de medida que se quiere efectuar.
7. Las sondas de temperatura no se utilizan generalmente en presencia de gas o líquidos corrosivos, el recipiente en el que se encuentra el sensor es de acero inoxidable AISI 316, AISI 316 y plata para la sonda de contacto. Evite que las superficies de la sonda entren en contacto con superficies pegajosas o sustancias que puedan corroer o deteriorar la sonda.
8. Evite procurar golpes violentos o shock térmicos a las sondas de temperatura de Platino por encima de 400°C y por debajo de -40°C puesto que se podrían deteriorar de forma irreparable.
9. Para obtener una medida fiable, evite variaciones de temperatura demasiado veloces.
10. Las sondas de temperatura por superficie (contacto) tienen que mantenerse en posición vertical respecto de la superficie. Aplique aceite o pasta conductiva de calor entre la superficie y la sonda para mejorar el contacto y reducir el tiempo de lectura. No utilice absolutamente agua o disolventes con esta finalidad. La medida de contacto es siempre una medida muy difícil de efectuar, proporciona datos muy dispares y depende de la habilidad del usuario.
11. La medida en superficies no metálicas precisa mucho tiempo a causa de su escasa conductibilidad térmica.
12. Evite efectuar medidas en presencia de fuentes de alta frecuencia, microondas o fuertes campos magnéticos, porque no serían muy creíbles.
13. Limpie cuidadosamente las sondas después de utilizarlas.
14. El instrumento es resistente al agua, es IP67, no se tiene que sumergir en el agua. Los conectores de las sondas tienen que disponer de las juntas de estanqueidad. Si cae dentro del agua, controle que no se haya producido alguna infiltración. El instrumento tiene que manejarse de forma que el agua no pueda penetrar por el lado de los conectores.

## 6. AVISOS DEL INSTRUMENTO Y MAL FUNCIONAMIENTO

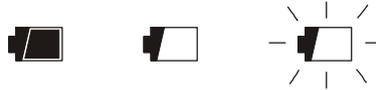
En la tabla se enumeran las indicaciones del instrumento en las diversas situaciones de funcionamiento: las señalizaciones de error, las indicaciones suministradas al usuario.

Indicación del visualizador	Explicación
- - -	Aparece en la línea central del visualizador cuando se ha conectado una sonda de sólo temperatura. En la línea inferior la temperatura se muestra de forma correcta.
>>> PRBE TYPE	tipo de sonda conectada
BATT TOO LOW - CHNG NOW	batería descargada – sustitúyala enseguida
CAL LOST	Error del programa: aparece cuando se enciende durante unos segundos. Póngase en contacto con el proveedor del instrumento.
CAL__11__UP DOWN	calibración a 11%HR, corrija el valor propuesto con las flechas
CAL__33__UP DOWN	calibración a 33%HR, corrija el valor propuesto con las flechas
CAL__75__UP DOWN	calibración a 75%HR, corrija el valor propuesto con las flechas
ERR	Aparece si la sonda ya reconocida por el instrumento se desconecta. Se emite al mismo tiempo un BEEP intermitente.
FUNC CLRD	puesta a cero de los valores máx, mín y medios efectuada
NEW PROBE DET	El mensaje aparece cuando se introduce una nueva sonda con el instrumento encendido. Apague y encienda de nuevo el instrumento.
NO PRBE SER NUM	el número de serie de la sonda conectada está ausente
nonE	ninguna selección
OVER	Overflow de la medida: indica que la sonda mide un valor que supera el rango de medida previsto.
PLS_EXIT >>> FUNC RES_FOR_ FACT ONLY	se ruega salir con la tecla ESC >>> función reservada a la calibración de fábrica
PRBE_SER #####	número de serie ##### de la sonda conectada
PROB ERR	Se ha introducido una sonda con módulo SICRAM no prevista por el instrumento.
PROB COMM LOST	Aparece si la sonda ya reconocida por el instrumento se desconecta. Se emite al mismo tiempo un tono de aviso intermitente.
PROB_CAL_EXIT_OR_75_OR_33_ OR_11	calibración de la sonda - salir o seleccionar 75, 33 o 11%HR
SYS ERR #	Error del programa de gestión del instrumento. Póngase en contacto con el proveedor del instrumento y comuníquese el código numérico # que aparece en el visualizador.

## 7. AVISO DE BATERIA DESCARGADA Y SUSTITUCION DE LA MISMA

El símbolo de batería 

en el visualizador muestra constantemente el estado de carga de las baterías. A medida que las baterías se descargan, el símbolo se "vacía" y luego, cuando la descarga se ha reducido todavía más, empieza a parpadear...



Cuando se llega a esta condición, es necesario cambiar las baterías lo antes posible.

Si se continua a utilizarlo, el instrumento no asegura una medida correcta. Los datos en memoria no se pierden.

**Si el nivel de carga de las baterías es insuficiente, cuando se enciende el instrumento aparece el siguiente mensaje:**

**BATT TOO LOW  
CHNG NOW**

**El instrumento emite un tono de aviso largo y se apaga. En este caso sustituya las baterías para poder encender de nuevo el instrumento.**

Para sustituir las baterías, siga los pasos siguientes:

1. apague el instrumento;
2. desatornille en el sentido contrario a las agujas del reloj el tornillo de cierre de la tapa del compartimiento de las baterías;
3. sustituya las baterías (3 baterías alcalinas 1.5V - de tipo AA);
4. cierre de nuevo la tapa atornillando el tornillo en el sentido de las agujas del reloj.



### **Fallos en el encendido después del cambio de baterías**

Puede suceder que el instrumento no se ponga en marcha correctamente después de la sustitución de las baterías: en este caso aconsejamos repetir la operación.

Espere unos minutos después de haber quitado las baterías, de forma que los condensadores del circuito puedan descargarse completamente: y luego introduzca las baterías.

### **ADVERTENCIAS SOBRE EL USO DE LAS BATERIAS**

- Si el instrumento no se utiliza durante un largo periodo, saque las baterías.
- Si las baterías están descargadas, sustitúyalas en cuanto le sea posible.
- Evite pérdidas de líquido por parte de las baterías.
- Utilice baterías estaño y de buena calidad, posiblemente alcalinas. En los negocios se encuentran a veces baterías nuevas con una capacidad de carga insuficiente.

## 8. ALMACENAJE DEL INSTRUMENTO

Condiciones de almacenaje del instrumento:

- Temperatura: -25...+65°C.
- Humedad: menos de 90%HR sin condensación.
- En el almacén evite los puntos en los que:
  - la humedad es alta;
  - el instrumento está expuesto a los rayos solares directos;
  - el instrumento está expuesto a una fuente de alta temperatura;
  - se encuentran presentes fuertes vibraciones;
  - hay vapor, sal y/o gas corrosivo.

El envase del instrumento es de material plástico ABS: no utilice disolventes incompatibles para limpiarlos.

## 9. CARACTERISTICAS TECNICAS

### 9.1 DATOS TECNICOS DEL TERMOHIGROMETRO

#### *Instrumento*

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	140 x 88 x 38 mm
Peso	160 g (incluidas las baterías)
Materiales	ABS
Visualizador	2x4½ números más símbolos Área visible: 52x42mm

#### *Condiciones operativas*

Temperatura operativa	-5 ÷ 50°C
Temperatura de almacén	-25 ÷ 65°C
Humedad relativa de trabajo	0 ÷ 90% UR HR sin condensación
<b>Grado de protección envase</b>	<b>IP67</b>

#### *Alimentación*

Baterías	3 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía 1800mAh	200 horas con baterías alcalinas de
Corriente absorbida con el instrumento apagado	< 20 µA

#### *Conexiones*

Entrada para sondas	Conector 8 polos macho DIN 45326
---------------------	----------------------------------

#### *Unidad de medida*

%UR - g/m<sup>3</sup> - hPa - Td - °C - °F

#### *Medida de la humedad relativa del instrumento*

Rango de medida	0 ÷ 100%HR
Resolución	0.1%HR
Exactitud	±0.1%HR
Deriva a 1 año	0.1%HR/ año

#### *Medida de la temperatura del instrumento*

Rango de medida Pt100	-200 ÷ +650 °C
Rango de medida Pt1000	-200 ÷ +650°C
Resolución	0.1 °C
Exactitud	±0.1 °C
Deriva a 1 año	0.1 °C/año

#### *Normas estándar EMC*

Seguridad	EN61000-4-2, EN61010-1 nivel 3
Descargas electroestáticas	EN61000-4-2 nivel 3
Transistores eléctricos rápidos	EN61000-4-4 nivel 3, EN61000-4-5 nivel 3
Variaciones de tensión	EN61000-4-11
Susceptibilidad a las interferencias electromagnéticas	IEC1000-4-3
Emisión de interferencias electromagnéticas	EN55020 clase B

## 9.2 DATOS TECNICOS DE LAS SONDAS Y MODULOS EN LINEA CON EL INSTRUMENTO

### 9.2.1 Sondas de temperatura sensor Pt100 con módulo SICRAM

Modelo	Tipo	Rango de empleo	Exactitud
TP472I	Inmersión	-196°C...+500°C	±0.25°C (-196°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+500°C)
TP472I.0	Inmersión	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP473P.0	Penetración	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP474C.0	Contacto	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP475A.0	Aire	-50°C...+250°C	±0.3°C (-50°C...+250°C)
TP472I.5	Inmersión	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP472I.10	Inmersión	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)

#### Características comunes

Resolución	0.1°C
Deriva en temperatura @20°C	0.003%/°C

### 9.2.2 Sondas de humedad relativa y temperatura con módulo SICRAM

Modelo	Sensor de temperatura	Rango de empleo		Exactitud	
		%HR	Temperatura	%HR	Temp
HP472AC	Pt100	5...98%HR	-20°C...+80°C	±2% (5...95%HR) ±3% (95...99%HR)	±0.3°C
HP572AC	Termopar K	5...98%HR	-20°C...+80°C		±0.5°C
HP473AC	Pt100	5...98%HR	-20°C...+80°C		±0.3°C
HP474AC	Pt100	5...98%HR	-40°C...+150°C	±2.5% (5...95%HR) ±3.5% (95...99%HR)	±0.3°C
HP475AC	Pt100	5...98%HR	-40°C...+150°C		±0.3°C
HP477DC	Pt100	5...98%HR	-40°C...+150°C		±0.3°C

#### Características comunes

##### Humedad relativa

Sensor	Capacitivo
Capacidad típica @30%HR	300pF±40pF
Resolución	0.1%HR
Deriva en temperatura @20°C	0.02%HR/°C
Tiempo de respuesta %HR a temperatura constante	10sec(10→80%HR; velocidad aire=2m/s)

##### Temperatura con sensor Pt100

Resolución	0.1°C
Deriva en temperatura @20°C	0.003%/°C

*Temperatura con termopar K -HP572AC*

Resolución 0.1°C  
Deriva en temperatura @20°C 0.02%/°C

**9.2.3 Sondas Pt100 de 4 hilos y Pt1000 de 2 hilos**

<b>Modelo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Rango de empleo</b>	<b>Exactitud</b>
<b>TP47.100</b>	<b>Pt100 de 4 hilos</b>	<b>-50...+400°C</b>	<b>Clase A</b>
<b>TP47.1000</b>	<b>Pt1000 de 2 hilos</b>	<b>-50...+400°C</b>	<b>Clase A</b>

*Características comunes*

Resolución 0.1°C  
Deriva en temperatura @20°C  
Pt100 0.003%/°C  
Pt1000 0.005%/°C

## 10. CODIGOS DE PEDIDO

**HD2301.0K** El kit consta de instrumento HD2301.0, **con sonda combinada HP472AC3**, baterías alcalinas de 1.5V, manual de instrucciones, maletín.

### 10.1 SONDAS CON MÓDULO SICRAM INCLUIDO

#### SONDAS DE TEMPERATURA

**TP472I** Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vaina Ø 3 mm, L = 300 mm. Cable L = 2 m.

**TP472L.0** Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vaina Ø 3 mm, L = 230 mm. Cable L = 2 m.

**TP473P.0** Sonda de penetración, sensor Pt100. Vaina Ø 4 mm, L = 150 mm. Cable L = 2 m.

**TP474C.0** Sonda de contacto, sensor Pt100. Vaina Ø 4 mm, L = 230 mm, superficie de contacto Ø 5 mm. Cable L = 2 m.

**TP475A.0** Sonda para aire, sensor Pt100. Vaina Ø 4 mm, L = 230 mm. Cable L = 2 metros

**TP472L.5** Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vaina Ø 6 mm, L = 500 mm. Cable L = 2 metros

**TP472L.10** Sonda de inmersión, sensor Pt100. Vaina Ø 6 mm, L = 1.000 mm. Cable L = 2 m.

#### SONDAS DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA

**HP472AC** Sonda combinada %HR y temperatura, Ø 26x170 mm. Cable de conexión de 2m.

**HP572AC** Sonda combinada %HR y temperatura-sensor termopar K. Dimensiones Ø 26x170 mm. Cable de conexión de 2m.

**HP473AC** Sonda combinada %HR y temperatura. Empuñadura Ø 26x130 mm, sonda Ø 14x 110 mm. Cable de conexión de 2m.

**HP474AC** Sonda combinada %HR y temperatura. Empuñadura Ø 26x130mm, sonda Ø 14 x210 mm. Cable de conexión de 2 m.

**HP475AC** Sonda combinada %HR y temperatura. Cable de conexión de 2 m. Empuñadura Ø 26 mm, L = 110 mm. Vaina de acero inoxidable Ø 12x560 mm. Punta Ø 13.5x75 mm.

**HP477DC** Sonda tipo espada combinada %HR y temperatura. Cable de conexión de 2 m. Empuñadura Ø 26 x 110 mm. Vaina sonda de 18x4, L= 520 mm.

## 10.2 SONDAS DE TEMPERATURA SIN MODULO SICRAM

- TP47.100** Sonda de inmersión sensor Pt100 directo de 4 hilos. Vaina sonda Ø 3 mm, L = 230 mm. Cable de conexión de 4 hilos con conector L = 2 m.
- TP47.1000** Sonda de inmersión sensor Pt1000. Vaina sonda Ø 3 mm, L = 230 mm. Cable de conexión de 2 hilos con conector L = 2 metros.
- TP47** Sólo conector para conexión de sondas: Pt100 directa de 4 hilos, Pt1000 de 2 hilos (Las instrucciones de conexión se encuentran en la pág. 13).

## 10.3 ACCESSORI

- HD11** Solución saturada a 11.3%HR@20°C para el calibrado de las sondas de humedad relativa, anillo M24x1.5 bajo petición M12x1.
- HD33** Solución saturada a 33.0%HR@20°C para el calibrado de las sondas de humedad relativa, anillo M24x1.5 bajo petición M12x1.
- HD75** Solución saturada a 75.4%HR@20°C para el calibrado de las sondas de humedad relativa, anillo M24x1.5 bajo petición M12x1.

### *Protecciones para las sondas de humedad HP472AC, HP572AC (M24x1.5)*

- P1** Protección de red de acero inoxidable para sondas Ø 26 mm
- P2** Protección de PE Polietileno sinterizado de 20µ para sondas Ø 26 mm.
- P3** Protección de Bronce sinterizado de 20µ para sondas Ø 26 mm.
- P4** Caperuza completa de PE sinterizado de 20µ para sondas Ø 26 mm.

### *Protecciones para las sondas de humedad HP473AC, HP474AC, HP475AC (M12x1)*

- P5** Protección de red de acero inoxidable para sondas Ø 14 mm.
- P6** Protección de AISI 316 completa de 20µ sinterizado para sondas Ø 14 mm.
- P7** Protección de PTFE completa de 20µ sinterizado para sondas Ø 14 mm.

GARANZIA  
GARANTIE



GUARANTEE  
GARANTIA

Questo certificato deve accompagnare l'apparecchio spedito al centro assistenza.

IMPORTANTE: La garanzia è operante solo se il presente tagliando sarà compilato in tutte le sue parti.

This guarantee must be sent together with the instrument to our service centre.

N.B.: Guarantee is valid only if coupon has been correctly filled in all details.

Le certificat doit porter le cachet du revendeur et la date d'achat. A défaut, la garantie sera comptée à partir de la date de la sortie d'usine.

ATTENTION: Pour bénéficier de la garantie, le présent certificat doit obligatoirement accompagner l'appareil présumé défectueux.

Dieser Garantieschein muss der Spedition beigelegt werden, wenn das Gerät an das Kundendienstzentrum gesandt wird.

WICHTIG: Die Garantie ist nur gültig, wenn dieser Abschnitt bis ins Einzelne ausgefüllt ist.

Este certificado debe acompañar al aparato enviado al centro de asistencia.

IMPORTANTE: La garantía es válida solo si el presente cupón ha sido completado en su totalidad.

**Instrument type**     **HD2301.0**

Serial number \_\_\_\_\_

**RENEWALS**

Date \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Inspector \_\_\_\_\_

Inspector \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Inspector \_\_\_\_\_

Inspector \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Inspector \_\_\_\_\_

Inspector \_\_\_\_\_

<b>CE CONFORMITY</b>	
Safety	EN61000-4-2, EN61010-1 LEVEL 3
Electrostatic discharge	EN61000-4-2 LEVEL 3
Electric fast transients	EN61000-4-4 LEVEL 3
Voltage variations	EN61000-4-11
Electromagnetic interference susceptibility	IEC1000-4-3
Electromagnetic interference emission	EN55020 class B