

# HD 9216

MANUAL DE INSTRUCCIONES



J. Jimeno

suministros de laboratorio



# HD 9216



**J. Jimeno**

suministros de laboratorio

C/ Vazquez de Menchaca, Nº1. Nave 12. Polig. de Argales. 47008 Valladolid.

Tels.: 983 202 342 \* 983 202 599. Fax: 983 307 570

[www.jjimeno.com](http://www.jjimeno.com) - [jjimeno@jjimeno.com](mailto:jjimeno@jjimeno.com)

**TERMOHIGROMETRO**

**ESPAÑOL**

Es un instrumento portátil de pequeñas dimensiones. El elevado contenido tecnológico es acompañado de un agradable diseño. Instrumento de medida y una serie de sondas intercambiables tornan el conjunto indispensable para la adquisición de la temperatura y humedad en los sectores de la manutención, calefacción/acondicionamiento, laboratorio, alimentación/agricultura, y cualquier otro sector donde la temperatura debe ser adquirida con precisión, velocidad y repetidamente. El HD 9216 es un instrumento simple de usar incluso por parte de personal no calificado.

El elemento sensible a la humedad es un condensador cuyo dieléctrico está formado por un polímero higroscópico.

Dado que la constante dieléctrica relativa del agua es de 80 aprox. se obtiene una fuerte variación de la capacidad al variar el contenido de humedad de este polímero.

Características salientes de este tipo de sensor son: buena linealidad, repetibilidad, insensibilidad a las variaciones de temperatura, tiempo de respuesta veloz y por último larga duración.

La temperatura es adquirida por una resistencia al platino Pt100 (100Ω a 0°C) el campo de trabajo en temperatura está limitado por el campo de trabajo en temperatura del sensor de humedad.

Sea el sensor de humedad relativa que de temperatura son platos, tienen una alta relación superficie/volumen, esto permite una buena velocidad de respuesta.

## CARACTERÍSTICAS

- Campo de medición instrumento con sonda HD 9216S:
  - humedad relativa 5%...98%.
  - temperatura -10°C...+70°C.
  - temperatura con sondas de la serie TP 9...: de -50°C a +200°C.
- Resolución: 0,1°C en temperatura, 0,1% H.R.
- Botón HOLD para parar la lectura.
- Lectura de la temperatura en °C o en °F.
- Apagado automático del instrumento luego de 8 minutos.
- Adquisición de la humedad por medio de un sensor capacitivo, adquisición de la temperatura por medio de un sensor de platino Pt100 (100 Ω a 0°C) la sonda HD 9216S es para ambos sensores amplificada y linealizada, mientras en las sondas TP 9...el sensor Pt100 entra directamente con una conexión a 4 hilos.
- Alta precisión.
- Gama de sondas disponibles: para medidas de la humedad relativa del aire la **HD 9216S**, **HD 9216 SAT** y **HD 9216 SS500**; para la medida de la temperatura sondas a inmersión, a contacto y penetración (a punta) las sondas de la serie TP 9... todas con conexión a 4 hilos y precisión según las normas: IEC 751/1983, BS 1904/1984, DIN 43769/1980 en las clases de precisión A, 1/3 DIN.
- Indicación de pila descargada.
- Alimentación a pila.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Display LCD a 3 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> dígitos, altura 8 mm.
  - Campo de medición de la humedad: 5%...98% H.R., campo de medida de temperatura -10°C...+70°C.
  - Resolución: 0.1% H.R.
  - \*Precisión en humedad relativa instrumento completo de sonda HD 9216S en el campo: 5%...90% H.R. : ±2,5% H.R.  
90%...98% H.R. : +4% -2% H.R.
  - \*\*Tiempo de respuesta: H.R. del 45% al 90% al 63,3% del valor final 2 segundos.
  - Coeficiente de temperatura de la sonda de humedad en el campo 0÷40°C: ±0,05% H.R./°C.
  - Campo de trabajo del sensor de temperatura de la sonda HD 9216S: -10°C...+70°C; 14°F 158°F.
  - Precisión en temperatura : ±0,1 °C más un error de linealización (0,04°C) ±1 dígito.
  - Resolución : 0,1°C ó 0,1°F.
  - Tiempo de respuesta: 30 segundos al 63,3% del valor final (aire en movimiento velocidad 1 m/segundo)
  - Campo de medida en temperatura con sondas de la serie TP 9... de -50°C a +200°C, de -60°F a +300°F.
  - Precisión: **La precisión del instrumento más la sonda es obtenida por la suma del error del instrumento más el error de la sonda seleccionada según si esta última es de clase A, 1/3 DIN.**
  - Precisión solo instrumento con temperatura ambiente de +18°C a +25°C para el campo de -50°C a 200°C : ±0,1, ±0,1% de la lectura ±1 dígito.
  - Influencia de la temperatura ambiente en el campo de -5°C a +18°C y de +25°C a +50°C: max ±0,04°C/°C.
  - Temperatura de trabajo del instrumento: -5°C...+50°C.
  - Temperatura de almacenamiento: -20°C...+60°C.
  - Humedad relativa: 0÷90% H.R.
  - Numero de conversiones: 2,5 / segundos.
  - Alimentación: pila de 9V, IEC 6LF22, duración pila Zinc-carbonio 100 horas aprox.
  - Indicación de pila descargada.
  - Conector instrumento: Conector circular a 8 polos DIN 45326.
  - Contenedor: ABS Bayer NOVODUR color gris 7553CF.
  - Dimensiones: instrumento 42x185x23 mm peso 130 grs.
- Kit 260x140x30 - peso 400 grs.**

\* Esta precisión se refiere a medidas de duración inferior a 15 minutos. Si el sensor higrométrico es expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación por períodos superiores a 30 minutos, es medida una desviación en exceso hasta +6% H.R. Esta desviación es memorizada por el sensor cuando se vuelve a niveles de humedad normales (inferiores a 90%). El sensor vuelve a las características originales si es expuesto a niveles de humedad inferiores al 80% H.R. por cerca 24 horas.

**\*\* Este tiempo de respuesta se refiere a una medida en aire a temperatura constante.** Para una medición correcta es necesario que la temperatura del sensor de humedad sea igual a la del aire en el que se desea determinar la humedad.

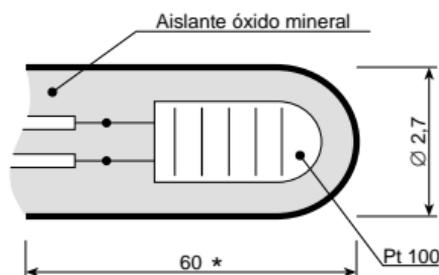
Diferencias de temperatura sensor-aire causan errores de medición ya que la temperatura influye en la humedad relativa del aire.

## CÓDIGO DE PEDIDO

- **HD 9216:** Instrumento completo de sonda HD 9216S para temperatura y humedad relativa, pila zinc/carbonio, instrucciones y funda.
- **HD 9216S:** Sonda de repuesto para el instrumento HD 9216.
- **HD 9216 SAT/500:** Sonda intercambiable de humedad y temperatura para medir la humedad relativa en el campo de temperatura de  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+130^{\circ}\text{C}$ ,  $\varnothing$  12x500 mm.
- **HD 9216 SS500:** Sonda de humedad y temperatura a espada  $-10\dots+70^{\circ}\text{C}$   $\square$  18x4 L=500 mm.

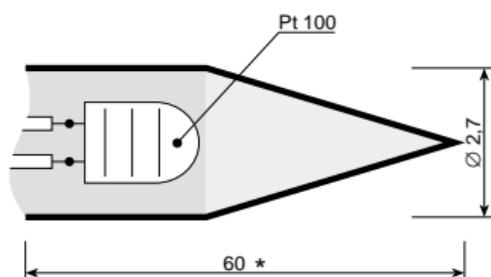
Para la calibración son necesarias las siguientes soluciones saturadas:  
 HD 11 correspondiente a 11,3% H.R. a  $20^{\circ}\text{C}$ .  
 HD 33 correspondiente a 33,0% H.R. a  $20^{\circ}\text{C}$ .  
 HD 75 correspondiente a 75,4% H.R. a  $20^{\circ}\text{C}$ .

## SONDA DE INMERSION



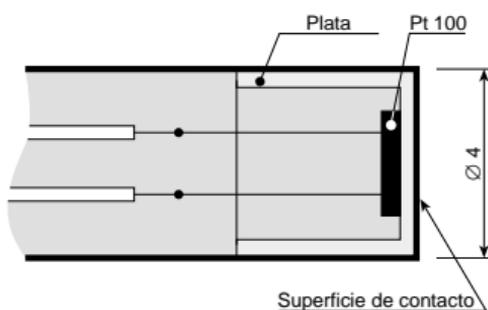
\* Largo mínimo inmerso para efectuar correctamente la medida

## SONDA DE PENETRACION



\* Largo mínimo de penetración para efectuar correctamente la medida.

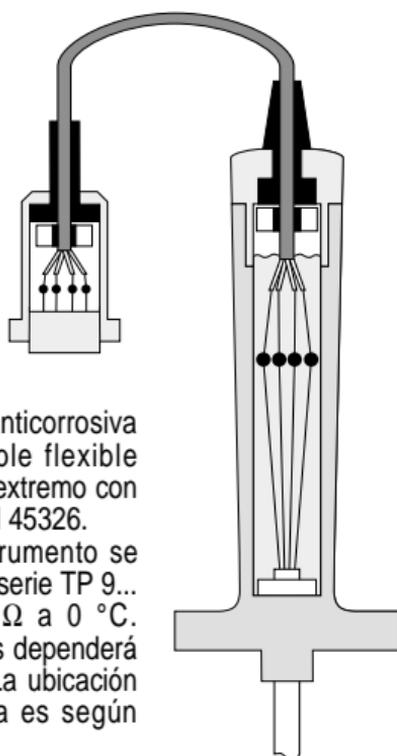
## SONDA DE CONTACTO



La sonda y el conector son ensamblados según el esquema.

Las sondas de temperatura de la serie TP 9... están formadas por un sensor de platino Pt100(100  $\Omega$  a 0  $^{\circ}$ C), un contenedor tubular en acero INOX AISI 316, una empuñadura anticorrosiva anodizada UNI 9006/4 y por un cable flexible  $\varnothing$  4 mm, largo 1500 mm, terminado al extremo con un conector circular hembra 8 polos DIN 45326.

Respetando las conexiones al instrumento se pueden conectar sondas distintas de la serie TP 9... siempre que sean al platino 100  $\Omega$  a 0  $^{\circ}$ C. En este caso la precisión de las sondas dependerá de la precisión del sensor empleado. La ubicación del sensor en el interior de la sonda es según esquema.



COD.	CAMPO DE TRABAJO	$\tau$ ** sec.	IEC 751/1983 BS 1904/1984 DIN 43760/1980
TP 9A	-70°C...+400°C	3,5"	CLASS A
TP 9AC	-70°C...+400°C	5,5"	CLASS A
TP 9AP	-70°C...+400°C	4"	CLASS A
TP 93	-70°C...+400°C	3,5"	CLASS 1/3 DIN
TP 93C	-70°C...+400°C	5,5"	CLASS 1/3 DIN
TP 93P	-70°C...+400°C	4"	CLASS 1/3 DIN

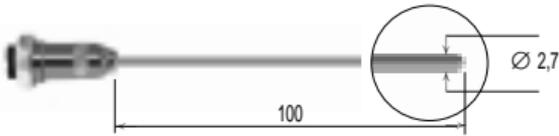
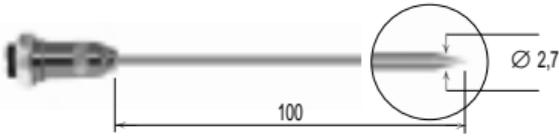
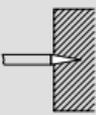
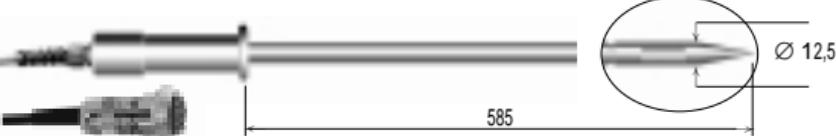
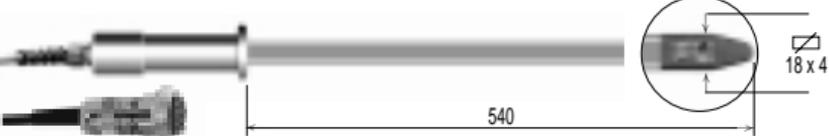
\*\* Constante de tiempo para responder al 63% de la variación de la temperatura final.  
 Los tiempos de respuesta son referidos: -Para sondas de inmersión en agua a 100°C.  
 -Para sondas a contacto al contacto de una superficie metálica a 200°C.

DIMENSIONES		EMPLEO

COD.	CAMPO DE TRABAJO	$\tau$ ** sec.	IEC 751/1983 BS 1904/1984 DIN 43760/1980
TP 932	-70°C...+200°C	3,5"	CLASS 1/3 DIN
TP 932P	-70°C...+200°C	4"	CLASS 1/3 DIN
HD 9216S	-20°C...+80°C	<b>% RH</b>	Sonda de aire, funda de plástico
		5%...98%	
HD 9216 SAT/500	-30°C...+130°C	5%...98%	Sonda de granulados, funda de inox
HD 9216 SS500	-20°C...+80°C	5%...98%	Sonda-espada, funda de inox

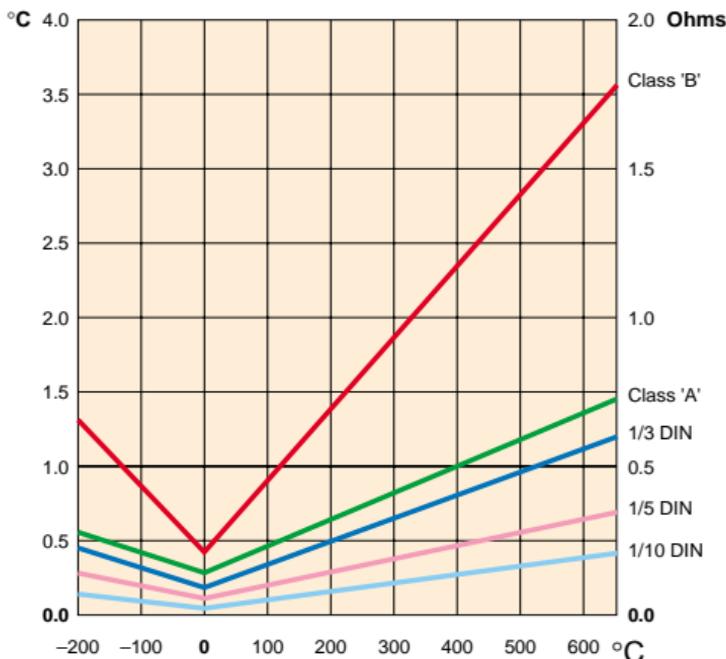
\* A temperaturas sobre los 400°C evitar golpes violentos o shocks térmicos, se puede dañar irremediablemente el sensor.

**NOTA:** A la temperatura máxima se pueden efectuar mediciones por períodos breves.

DIMENSIONES	EMPLEO
 <p>100</p> <p>Ø 2,7</p>	
 <p>100</p> <p>Ø 2,7</p>	
 <p>175</p> <p>Ø 26</p>	
 <p>585</p> <p>Ø 12,5</p>	
 <p>540</p> <p>18 x 4</p>	

**Tolerancias de los detectores de temperatura al platino según IEC 751 (1983) BS 1904 (1984) y DIN 43760 (1980)**

Temp °C	Tolerancias									
	CLASS B		CLASS A		1/3 DIN		1/5 DIN		1/10 DIN	
	+/- °C	+/- OHMS	+/- °C	+/- OHMS	+/- °C	+/- OHMS	+/- °C	+/- OHMS	+/- °C	+/- OHMS
-200	1.3	0.56	0.55	0.24	0.44	0.19	0.26	0.11	0.13	0.06
-100	0.8	0.32	0.35	0.14	0.27	0.11	0.16	0.06	0.08	0.03
0	0.3	0.12	0.15	0.06	0.1	0.04	0.06	0.02	0.03	0.01
100	0.8	0.3	0.35	0.13	0.27	0.1	0.16	0.05	0.08	0.03
200	1.3	0.48	0.55	0.2	0.44	0.16	0.26	0.1	0.13	0.05
300	1.8	0.64	0.75	0.27	0.6	0.21	0.36	0.13	0.18	0.06
400	2.3	0.79	0.95	0.33	0.77	0.26	0.46	0.16	0.23	0.08
500	2.8	0.93	1.15	0.38	0.94	0.31	0.56	0.19	0.28	0.09
600	3.3	1.06	1.35	0.43	1.1	0.35	0.66	0.21	0.33	0.1
650	3.6	1.13	1.45	0.46	1.2	0.38	0.72	0.23	0.36	0.11



## INSTRUCCIONES PARA EL USO

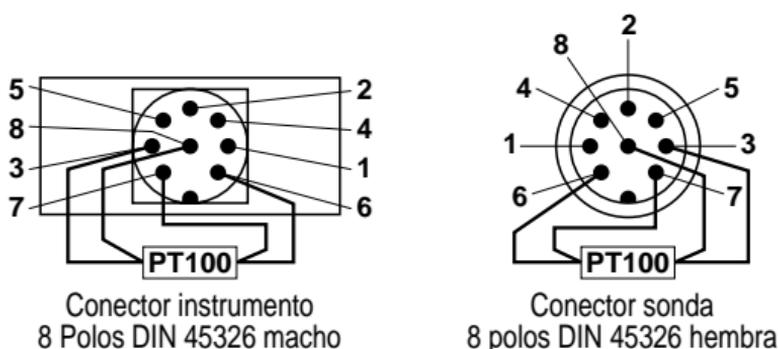
### FUNCIONES DE LOS BOTONES Y SIMBOLOS

Botón	Símbolo	Descripción de la función
		Pulsando el botón el instrumento se dispone a prelevar la temperatura en °C, aparece el símbolo ▼ indicando °C.
		Pulsando el botón el instrumento se dispone a prelevar la temperatura en °F, aparece el símbolo ▼ indicando °F.
		Pulsando el botón el instrumento se dispone a prelevar la humedad relativa, aparece el símbolo ▼ indicando % RH.
		Accionando el botón aparece el símbolo ▼ indicador HOLD . La lectura se para hasta que no es pulsado por segunda vez el botón HOLD. Internamente el instrumento continua a actualizar los datos.
		Accionando el botón ON/OFF el instrumento se enciende y se apaga.
		Cuando aparece este símbolo indica que el nivel de carga de la pila está alcanzando un valor insuficiente para un correcto funcionamiento del instrumento. Es conveniente sustituir la pila.

## CONEXION SONDAS

Al instrumento pueden ser conectadas las sondas de la serie TP 9... de forma y precisión distintas. Para la conexión insertar el conector circular hembra a 8 polos DIN en el conector macho circular a 8 polos del instrumento. Los conectores son polarizados, la introducción o extracción del conector va efectuado a anillo de seguridad desenroscado; la introducción o la extracción supone un cierto esfuerzo, efectuarlo en modo de no dañar el conector. **El anillo de seguridad debe ser colocada en la rosca correctamente, prestar atención a no arruinar la rosca.**

Al instrumento también pueden ser conectadas distintas sondas de la serie TP 9... en este caso se debe prestar atención a las conexiones del sensor PT100 a 4 cables, el sensor debe ser 100  $\Omega$  a 0°C.



## COMO MEDIR

Para encender el instrumento pulsar el botón ON/OFF. Si la sonda está conectada el instrumento está listo para relevar, según la sonda, la temperatura en °C o °F, o bien la humedad relativa.

Al encendido del instrumento entra en funcionamiento el dispositivo de autoapagado, es decir que se apagará automáticamente luego de 8 minutos aproximadamente a partir del encendido. El botón ON/OFF apaga el instrumento.

La medida con sonda combinada temperatura/humedad se efectúa introduciendo la sonda en la zona donde se desean prelevar los parámetros, tener la sonda lejos de elementos que puedan interferir con la medida, fuentes de calor o frío, paredes o corrientes de aire no previstas. **La lectura sin saltos térmicos es casi inmediata mientras que en presencia de saltos térmicos es necesario esperar que la sonda y el cuerpo porta sonda estén a la misma temperatura de otra manera existe absorción o irradiación de calor en el sensor de humedad relativa, esto lleva a una medida errada ya que la temperatura influye sobre la humedad relativa.**

Esta advertencia vale tanto si se efectúan mediciones en baja temperatura o en altas temperaturas. Las sondas combinadas HD 9216S, HD 9216

SAT, HD 9216 SS500 son adaptas para la medida de la temperatura, de la humedad relativa y de la actividad del agua, **no son adaptas a la medida de humedad absoluta o de contacto.**

La medida de humedad relativa se expresada en % R.H.

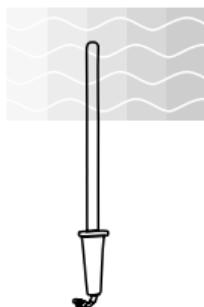
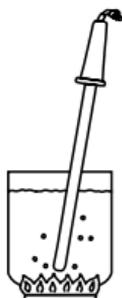
**Humedad relativa** es la relación entre cantidad de vapor presente en el aire considerado y la cantidad que el aire, a la misma temperatura, podría contener si fuese saturado.

Se define aire saturado cuando el aire en esa determinada condición de temperatura, humedad y presión ha absorbido la máxima cantidad de vapor posible.

La medida de humedad absoluta se expresa en  $g/m^3$ , la humedad absoluta es calculada tomando como referencia la humedad relativa del momento y la condición de temperatura teórica referidas al volúmen de gas humedo a la temperatura  $T = 0^{\circ}C$  y presión  $P = 1013$  mbar.

**Humedad absoluta** es el peso en gramos del vapor contenido en un metro cúbico de agua. **Punto de rocío** es la temperatura a la cual el aire enfriado se vuelve saturado dando inicio a la condensación del vapor en exceso. La medición de temperatura con las sondas de la serie TP 9... se efectúa introduciendo la sonda a inmersión en el líquido del cual se desea efectuar la medida por lo menos a 60 mm. El sensor está alojado en la parte terminal de la sonda.

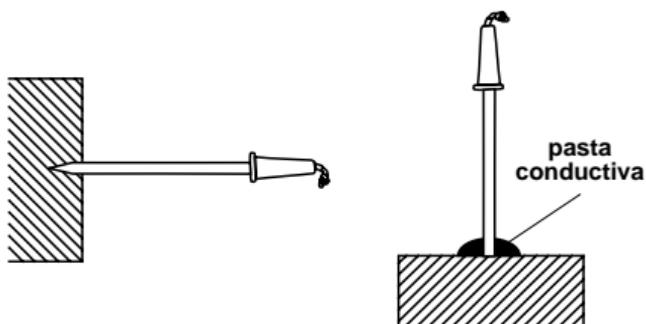
Para realizar mediciones de temperatura en aire la sonda va direccionada en sentido transversal al flujo de aire. Para una correcta medición, evitar, en ambos casos, el contacto de la sonda con las paredes.



En la medición a penetración la punta de la sonda debe entrar como mínimo 60 mm, el sensor está alojado en la extremidad de la sonda. En la medida de temperatura de bloques congelados es conveniente practicar con un eventual elemento mecánico una cavidad donde inserir sucesivamente la sonda a punta.

Para efectuar una correcta medición a contacto la superficie de medida debe ser plana e lisa, la sonda debe ser perpendicular al plano de medición.

Ayuda a efectuar una correcta medida el agregado de una gota de pasta conductiva o aceite (no usar agua o solventes) mejora ademas el tiempo de respuesta.



Para efectuar medidas sin autoapagado es necesario accionar la función AUTO POWER OFF.

El instrumento se apaga ahora solo accionando el botón ON/OFF por lo cual si permanece encendido se corre el riesgo de encontrar la pila sin carga la proxima vez que se utilizará.

- Si la sonda está interrumpida o no colocada, el display señala Err.
- Si la sonda está en corto circuito el instrumento señala  $\downarrow$ .

## MODALIDAD DE EMPLEO

- Evitar de tocar el sensor de humedad o temperatura con las manos.
- Si el sensor se rompe o se daña puede ser sustituido, en este caso la sonda debe ser recalibrada.
- Para un control o calibración son disponibles soluciones saturadas en grado de generar niveles estables distintos de humedad .
- Evitar que la superficie del sensor venga a contacto con superficies pegajosas o sustancias que puedan corroer o dañar el sensor y su polímero.
- Para aplicaciones normales de las sondas HD 9216S y HD 9216 SS500, es aconsejable controlar la calibración una vez al año, para la sonda HD 9216 SAT/500 cada 18÷24 meses. Esta operación debe ser efectuada con mucho cuidado por parte de personal calificado siguiendo exactamente las instrucciones de calibración.
- No usar las sondas de temperatura de la serie TP 9... en presencias de gases o líquidos corrosivos. El contenedor en el cual está alojado el sensor es de Ac. Inox. AISI 316, AISI 316 más plata para los de contacto. La empuñadura es en anticorrosivo anodizado.
- En la introducción del conector no doblar o forzar los contactos.
- No doblar o deformar las sondas, pueden dañarse irreparablemente.
- En la aplicación utilizar la sonda adecuada al tipo de medida que se desea afectar.
- Prestar atención al campo de empleo de los sensores, **la medición en los valores extremos es posible solo por breves períodos.**
- A más de 400°C evitar a las sondas golpes violentos o shocks térmicos, se pueden dañar en forma irreparable.
- Para obtener una medida de temperatura afiable es necesario evitar las variaciones de temperatura demasiado rápidas.
- Las sondas de temperatura para superficie deben ser puestas verticales a la superficie. Aplicar una gota de aceite o pasta conductiva de calor entre superficie y sonda para mejorar el contacto y disminuir el tiempo de lectura, no usar en ningún caso agua o solventes a ese fin.
- La medida en superficies no metálicas requieren mucho tiempo a causa de la poca conductibilidad térmica.

- Luego del uso limpiar cuidadosamente las sondas.
- El instrumento es resistente al agua pero no es hermético, por lo tanto no debe ser sumergido en la misma. Si cae accidentalmente en el agua, retirarlo inmediatamente y controlar que no haya ninguna filtración al interior.
- El sensor está aislado respecto al contenedor externo, prestar atención a no tocar partes bajo tensión (**más de 48V**) podría ser peligroso para el instrumento, pero sobre todo para el operador, **podría electrocutarse**.
- Evitar de efectuar medidas, ya que resultarían poco atendibles, en presencia de fuentes de elevada frecuencia, microondas o grandes campos magnéticos.

### SEÑALACION DE PILA AGOTADA, SUSTITUCION DE LA PILA

Si la tensión de la pila desciende a un nivel determinado aparece el símbolo . Desde ese momento la autonomía es de una hora. Sustituir la pila lo antes posible, en caso contrario, bajando todavía la tensión, los datos visualizados no son reales. Desaparece el símbolo pila. La pila empleada es una común pila al zinc/carbono de 9V IEC 6LF22.



Para sustituir la pila desenroscar el tornillo con cabeza en cruz de la tapa del alojamiento de la pila,



abrir la tapa



sustituir la pila agotada con otra con carga. Luego de la sustitución cerrar la tapa introduciendo la correspondiente dentadura en la ranura del instrumento, enroscar el tornillo de cierre de la tapa.



Sustituir la pila con el instrumento apagado.

Arrojar la pila agotada en el correspondiente depósito recolector de desperdicios, colaborando de esta manera con la defensa de la naturaleza.

## ADVERTENCIAS

- Si el instrumento no es utilizado por un largo período de tiempo es conveniente quitar la pila.
- Si la pila está descargada, es conveniente sustituirla inmediatamente.
- Evitar pérdidas de líquido por parte de la pila.
- Utilizar pilas herméticas de buena calidad.

## MANTENIMIENTO

Condiciones de almacenamiento:

- Temperatura  $-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$
- Humedad: menos del 85% humedad relativa.
- En el almacenamiento evitar los puntos donde:
  - 1) La humedad es elevada.
  - 2) El instrumento esté expuesto directamente a la irradiación solar
  - 3) El instrumento esté expuesto a una fuente de alta temperatura.
  - 4) Sean presentes fuertes vibraciones.
  - 5) Haya vapores, sales y/o gases corrosivos.

El contenedor del instrumento está realizado de material plástico, por lo tanto no debe ser limpiado con solventes que puedan arruinar el plástico mismo.



## CALIBRACION DE LA Sonda COMBINADA TEMPERATURA Y HUMEDAD

**A. Instrucciones para la calibración de la sección HUMEDAD RELATIVA de las sondas combinadas Humedad relativa / Temperatura de la serie HD 9216S... con soluciones saturadas de sales de CLORURO DE SODIO (75,4%), CLORURO DE MAGNESIO (33%) y CLORURO DE LITIO (11,3%) a tres puntos de calibración.**

**Preliminar:** El proceso de calibración de la sondas en sí mismo es una operación banal, pero el respeto y el conocimiento de los fenómenos físicos que entran en juego en la medida de la humedad relativa son fundamentales para una correcta calibración. **Desaconsejamos efectuar recalibraciones a personal no suficientemente preparado y carente de los conocimientos técnicos adecuados.**

La secuencia de calibración a tres puntos se realiza en el orden siguiente:

<b>1a calibración</b>	solución 75,4% H.R. (HD 75)
<b>2a calibración</b>	solución 33% H.R. (HD 33)
<b>3a calibración</b>	solución 11,3% H.R. (HD 11)

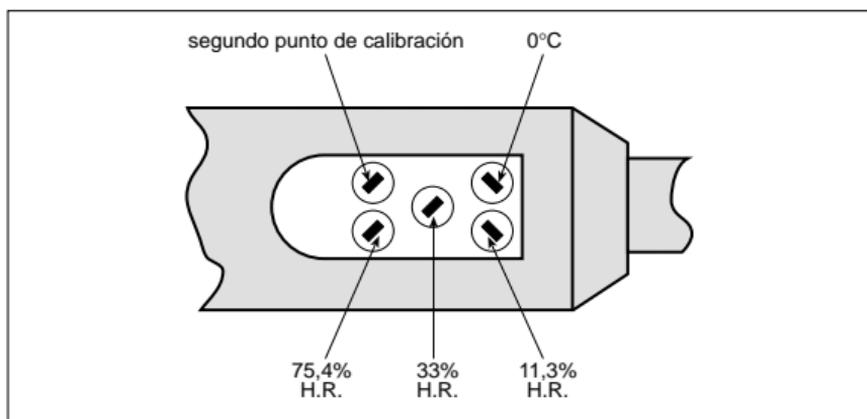
**El primer punto de calibración es siempre 75,4% H.R.**

**Es muy importante, para una correcta calibración, que la temperatura ambiente sea estable y que sea la misma para la solución saturada que para la sonda por calibrar. Aconsejamos 20°C.**

Secuencia de calibración:

- 1) Desenroscar la protección de los sensores
- 2) Enroscar en su lugar, bien en base, la tapa perforada con su casquillo de rosca.
- 3) Abrir el frasco con la solución saturada al 75,4% H.R.
- 4) Comprobar que en el interior de la cámara de medida no haya gotas de solución; si las hubiera, secarlas con papel absorbente.
- 5) Introducir la sonda en el contenedor, asegurarse que la tapa con la sonda vaya en base. La cámara de medida tiene que estar perfectamente cerrada, si no no irá en saturación. Es fundamental que no haya flujo de aire desde el exterior hacia el interior.
- 6) **Esperar 30 minutos.**
- 7) Abrir la tapa de protección de los trimmers de calibración con un destornillador a cruz de dimensiones adecuadas.
- 8) La sonda está conectada al instrumento. Encender el instrumento. Verificar que la medida es estable.
- 9) Girar con un destornillador pequeño el trimmer de calibración relativo al valor 75,4%. **La rotación del trimmer es de 270°. No intentar forzar el tope, se rompe la ranura del trimmer.** Girar el trimmer hasta que el valor indicado por el instrumento coincida con el valor

- correspondiente a la temperatura del sensor y de solución saturada.
- 10) Asegurarse que la medida sea estable, esperar algunos minutos, seguidamente proceder a la calibración del segundo punto.
  - 11) Extraer la sonda del contenedor, volver a cerrarlo con su tapa, abrir el contenedor con la solución saturada al 33% de H.R. Comprobar que en el interior no haya gotas de líquido; en caso contrario, secarlas con papel absorbente.
  - 12) Introducir la sonda en el contenedor, asegurarse que la sonda y la tapa vayan perfectamente en base. La cámara de medida tiene que estar completamente cerrada, si no no irá en equilibrio: es fundamental.
  - 13) **Esperar 30 minutos.**
  - 14) Encender el instrumento, comprobar que la medida sea estable.
  - 15) Girar con un destornillador pequeño el trimmer de calibración relativo al valor 33% asta que el valor indicado por el instrumento coincida con el valor correspondiente a la temperatura del sensor y de la solución saturada. **La rotación del trimmer es de 270°. No intentar forzar el tope, se rompe la ranura del trimmer.**
  - 16) Asegurarse que la medida sea estable, esperar algunos minutos, seguidamente proceder a la calibración del tercer punto.
  - 17) Extraer la sonda del contenedor, volver a cerrarlo con su tapa. Abrir el contenedor con la solución saturada al 11,3% de H.R. Comprobar que en el interior no haya gotas de líquido; en caso contrario, secarlas con papel absorbente.
  - 18) Introducir la sonda en el contenedor, asegurarse que la sonda y la tapa vayan perfectamente en base. La cámara de medida tiene que estar completamente cerrada, si no no irá en equilibrio. Es fundamental.
  - 19) **Esperar 30 minutos.**
  - 20) Encender el instrumento, comprobar que la medida sea estable.
  - 21) Girar con un destornillador pequeño el trimmer de calibración relativo al valor 11,3% hasta que el valor indicado por el instrumento coincida con el valor correspondiente a la temperatura del sensor y de la solución saturada. **La rotación del trimmer es de 270°. No intentar forzar el tope, se rompe la ranura del trimmer.**
  - 22) Asegurarse que la medida sea estable, esperar algunos minutos. Apagar el instrumento, extraer la sonda del contenedor. Volver a cerrarlo con su tapa.
  - 23) Desenroscar el casquillo con la tapa, enroscar la protección de los sensores, cerrar la tapa de protección de los trimmers de calibración. Con esta última operación se da por terminada la calibración.



1



4



2



5



3



6



7



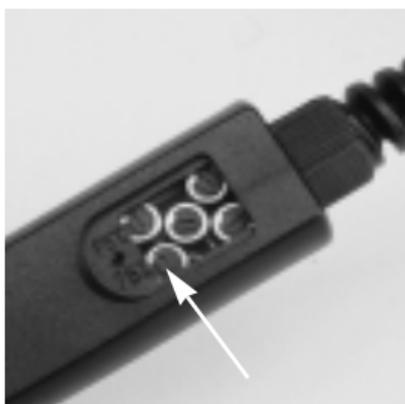
10



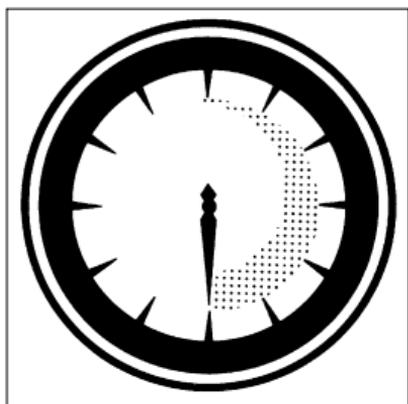
8



11



9



12



13



16

**HUMISET HD33**  
RH 33,0% at 20 °C

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
% RH	33,4	33,3	33,0	32,7	32,4	32,0	31,5	31,1	30,5

**MAGNESIUM CHLORIDE**  
TO CLOSE AFTER USE

14



17



15



18



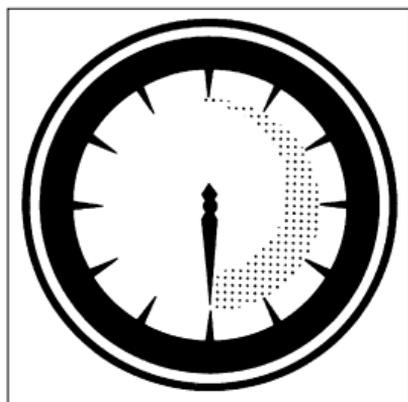
19



22



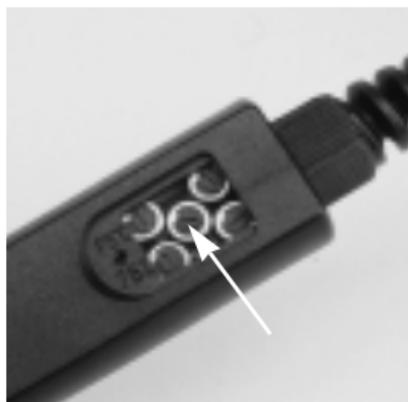
20



23



21



24



25



28



26



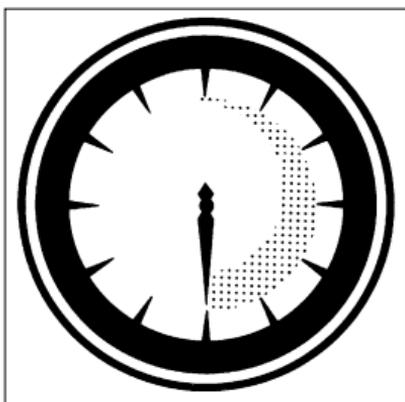
29



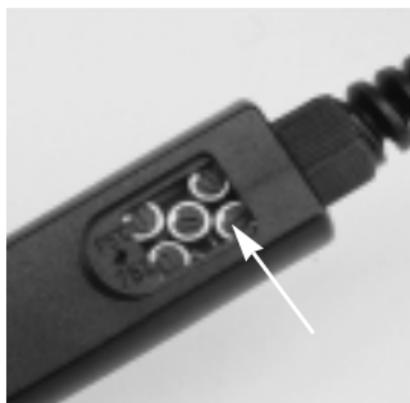
27



30



31



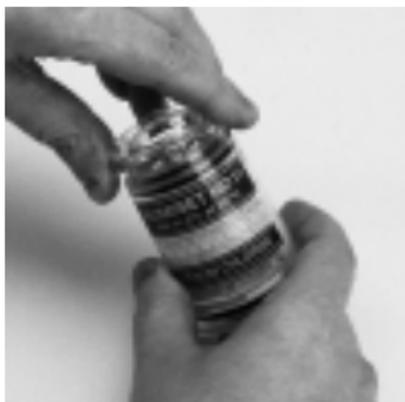
34



32



35



33



36



37



38



## NOTAS IMPORTANTES

- \* No tocar con la manos el sensor de H.R.
- \* La base del sensor de H.R. es de cristal, se puede romper fácilmente.
- \* **Durante el ciclo completo de calibración, operar lo más posible a temperatura constante.** Las materias plásticas generalmente son malas conductoras del calor, por lo que se tarda un cierto tiempo en llevarlas a temperatura y en que sean estables.
- \* Si no se consiguen alcanzar los valores de calibración las causas posibles son:
  - A) El sensor está estropeado, oxidado o roto.
  - B) Durante la calibración la cámara de medida no estaba perfectamente cerrada, había flujo de aire.
  - C) Las soluciones saturadas utilizadas están agotadas, es decir ya no hay sal, sino únicamente un líquido denso; en este estado la cámara de medida no volverá a alcanzar la saturación.
- \* Conservación de las soluciones saturadas:  
 Las soluciones saturadas van conservadas posiblemente a una temperatura constante en torno a los 20°C.  
 Evitar dejar abierto el contenedor, de lo contrario la duración de la solución sería bastante breve; además en el interior de la cámara de medida se formarían abundantes gotas de líquido.  
**Durante el transporte, el envío por vía aérea, presiones o depresiones, pueden provocar la pérdida de líquido por el agujero de equilibrio o por el tabique poroso de la cámara de medida; en el caso de que esto ocurra secar esmeradamente con papel absorbente. Si falta alguna gota la solución funcionará aún perfectamente durante largo tiempo.**

**Equilibrium Relative Humidity of Selected Saturated Salt Solutions from 0 to 100°C**

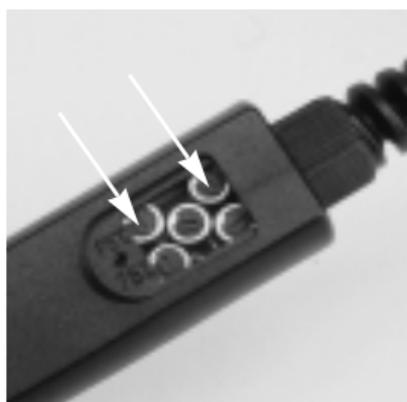
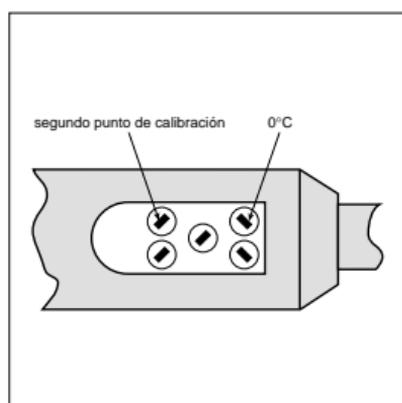
Relative Humidity, %									
T °C	Lithium Chloride	Potassium Acetate	Magnesium Chloride	Potassium Carbonate	Magnesium Nitrite	Sodium Chloride	Potassium Chloride	Potassium Nitrate	Potassium Sulfate
0	11.23 ± 0.54		33.66 ± 0.33	43.13 ± 0.66	60.35 ± 0.55	75.51 ± 0.34	88.61 ± 0.53	96.33 ± 2.9	98.77 ± 1.1
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 ± 1.0		
95	10.07 ± 0.67		23.07 ± 0.52						
100	9.90 ± 0.77		21.97 ± 0.60						

## B. Instrucciones para la calibración de la sección TEMPERATURA de las sondas combinadas Humedad relativa / Temperatura de la serie HD 9216S...

**Preliminar:** Excepto en el caso que la sonda al Platino Pt100 (100  $\Omega$  a 0°C) opere en un ambiente particularmente hostil o corrosivo, o hayan sido desajustados los trimmers de calibración, la sonda de temperatura difícilmente va fuera de calibración, por lo que si no se está seguro **desaconsejamos la recalibración.**

La secuencia de calibración se realiza en el orden siguiente:

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| <b>1a calibración</b> | 0°C   |
| <b>2s calibración</b> | 100°C |



**El primer punto de calibración es siempre 0°C.**

**Es muy importante, para una correcta calibración, que la temperatura ambiente sea estable y que sea la misma para la sonda de temperatura que para el simulador. Aconsejamos 20°C.**

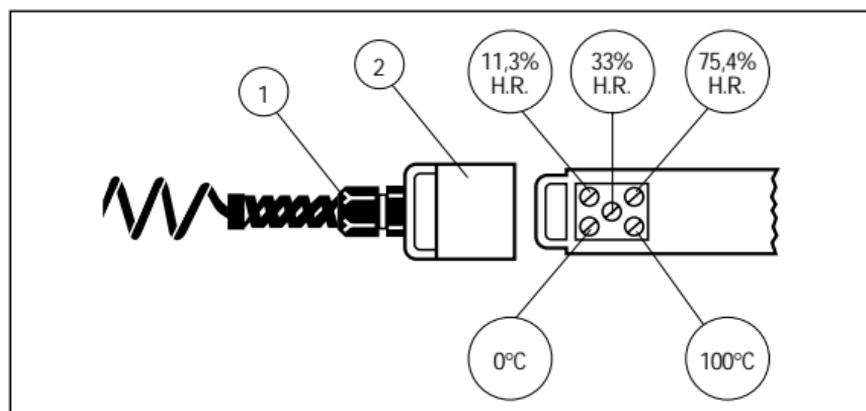
Secuencia de calibración:

- 1) Desenroscar el filtro de protección de la sonda con el instrumento apagado. Prestar mucha atención.
- 2) Con cuidado desoldar el sensor de temperatura.
- 3) En su lugar conectarse con un simulador de Pt100 de precisión.
- 4) Simular en la entrada de la sonda 0,0°C correspondientes a 100  $\Omega$ .
- 5) Abrir la tapa de protección de los trimmers de calibración con un destornillador a cruz de dimensiones adecuadas.
- 6) La sonda está conectada al instrumento. Encender el instrumento. Comprobar que la medida es estable.
- 7) Girar con un destornillador pequeño el trimmer de calibración relativo al valor 0°C. **La rotación del trimmer es de 270°. No intentar forzar el tope, se rompe la ranura del trimmer.** Girar el trimmer hasta que el valor indicado en el display del instrumento corresponda a 0,0°C.

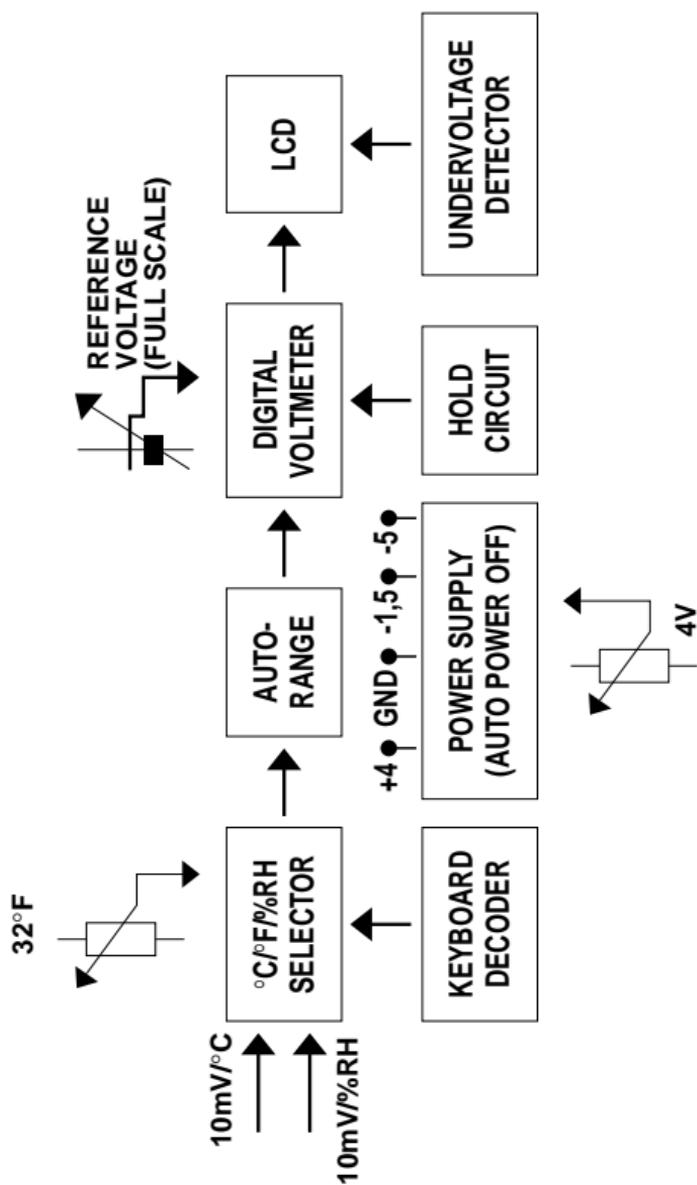
- 8) Simular en la entrada de la sonda 100°C, correspondientes a 138,50 Ω.
- 9) Girar con un destornillador pequeño el trimmer de calibración relativo al valor 100°C hasta que el display indique el valor correspondiente 100,0°C. **La rotación del trimmer es de 270°. No intentar forzar el tope, se rompe la ranura del trimmer.**
- 10) Apagar el instrumento, desconectar el simulador de Pt100, con mucho cuidado volver a soldar el sensor Pt100. **El sensor Pt100 empleado es de clase de precisión a según IEC 751.**
- 11) Girar a 90° el sensor de temperatura, hacia el borde externo de la sonda de forma que el cuerpo del sensor sobresalga del borde.
- 12) Encender el instrumento. Sumergir el sensor de temperatura en un contenedor lleno hasta el borde de agua bidestilada a unos 20°C. El contenedor está colocado encima de un agitador en función y contiene un termómetro de referencia.
- 13) Esperar algunos minutos de forma que la lectura se estabilice, leer el valor en el instrumento. En el caso en que el valor no coincida con el termómetro de referencia ajustar el trimmer de 0°C.
- 14) Apagar el instrumento, secar con papel absorbente blando el sensor de temperatura, volver a ponerlo en la posición de trabajo.
- 15) Enroscar el filtro de protección, cerrar la tapa de los trimmers. La calibración de la sección Temperatura se ha completado.

**Nota. Para la calibración de la sonda HD 9216 SAT/500 se opera en el siguiente modo:**

- 1) Desenroscar el anillo móvil de bloco del pasacable en sentido antihorario en manera de aliviar la presión del anillo de goma que bloca el cable.
- 2) Desenroscar la parte final de la empuñadura en sentido antihorario en modo de poder acceder a la hendidura en la cual se puede entrar con el destornillador para efectuar la calibración mediante los trimmers. Atención: al desenroscar la parte final de la empuñadura tener inmóvil el cable (no debe girar).



## DIAGRAMA DE BLOQUES



## GARANTIA

Este instrumento es vendido luego de una rigurosa inspección. Todavía si existiese algún defecto debido a la producción o al transporte, dirigirse al vendedor al cual se ha comprado el instrumento.

La duración de la garantía es de 2 (dos) años a partir de la fecha de venta. Durante este período todo defecto encontrado de parte nuestra será reparado gratuitamente, **salvo los provocados por mal uso o descuidos.**

**Las sondas no son garantizadas por cuanto un uso no correcto por pocos minutos las podría dañar irreparablemente.**

## CONDICIONES DE GARANTIA

Todos nuestros aparatos han sido sometidos a cuidadosos controles y están cubiertos con garantía por 24 meses a partir de la fecha de compra. La empresa se empeña a reparar o sustituir gratuitamente las partes que dentro este período de garantía se mostrasen a su juicio no eficientes. Queda excluida la sustitución integral del aparato y no se reconocen pedidos por daños ocasionados. La reparación es efectuada por nuestro centro de Asistencia Técnica. **Los gastos de transporte serán a cargo del comprador. De la garantía quedan excluidos: las roturas accidentales por transporte, por uso incorrecto o por descuido, por errada conexión a tensión distinta de la prevista para el aparato, las sondas, los sensores, los electrodos y todos los accesorios.** Por último queda excluido de la garantía el producto reparado o manipulado por terceros no autorizados, ni de interventos innecesarios o sin motivo. La garantía del producto es válida solo si el cupón ha sido completado en todas sus partes. El certificado de garantía debe acompañar el aparato enviado para su reparación. Cualquier controversia será competencia del Foro Giudiziario di Padova (Foro judicial de Padova).

CE CONFORMITY	
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



**JJimeno**

suministros de laboratorio

C/ Vazquez de Menchaca, Nº1. Nave 12. Polig. de Argales. 47008 Valladolid.

Tels.: 983 202 342 \* 983 202 599. Fax: 983 307 570

[www.jjimeno.com](http://www.jjimeno.com) - [jjimeno@jjimeno.com](mailto:jjimeno@jjimeno.com)



SIT CALIBRATION  
CENTRE Nº 124



DELTA OHM SRL

VIA G. MARCONI, 5 - 35030 CASELLE DI SELVAZZANO (PD) - ITALY

TEL. 0039-0498977150 r.a. - FAX 0039-049635596

e-mail: [deltaohm@tin.it](mailto:deltaohm@tin.it) - Web Site: [www.deltaohm.com](http://www.deltaohm.com)