



CRN TECNOPART, S.A.

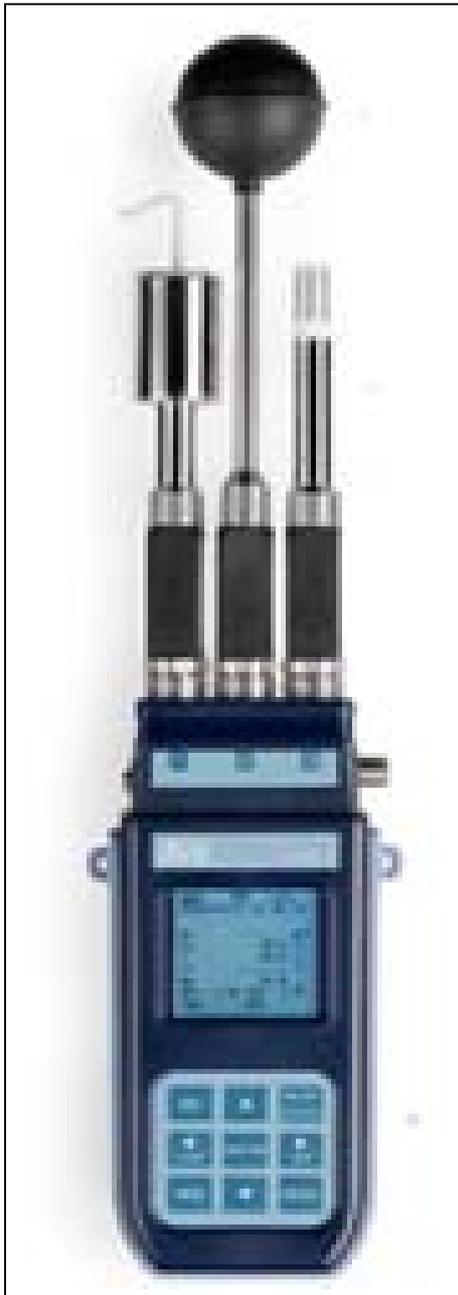
Sant Roc 30
08340 VILASSAR DE MAR (Barcelona)
Tel 902 404 748 - 937 591 484 Fax 937 591 547
e-mail: crn@crntp.com http:// www.crntecnopart.com



DO-090.83

HD 32.2 INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DEL ÍNDICE WBGT

HD 32.3 INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES WBGT Y PMV



HD32.2 es un instrumento fabricado por Delta Ohm Srl para el análisis del índice WBGT (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo y de Globo termómetro) en presencia o falta de radiación solar.

Normativas de referencia:

ISO 7243: Lugares calientes. Evaluación del estrés térmico para seres en los lugares de trabajo, hecha considerando el índice WBGT (temperatura de ampolleta húmeda y de Globo termómetro).

ISO 8996: Ergonomía de un lugar térmico – Determinación del metabolismo energético.

ISO 7726: Ergonomía de un lugar térmico – Instrumentos para la medición de cantidades físicas.

El instrumento tiene tres entradas para sondas con módulo SICRAM: las sondas tienen un circuito electrónico que comunica con el instrumento, en sus memoria permanente se almacenan los datos de calibración del sensor.

Todas las sondas SICRAM pueden incluirse en cualquiera de las entradas: se reconocen automáticamente cuando se conecta el instrumento.

Las principales características del instrumento son las siguientes:

- Logging: adquisición de datos y memorización dentro del instrumento. Capacidad de memoria: 64 sesiones de logging separadas con la posibilidad de establecer el intervalo de adquisición de las muestras.

Se puede establecer la duración de la memorización y, con la función auto-start, se puede establecer la fecha y la hora de inicio y de fin de la memorización de datos.

- Unidad de medida de temperatura: °C, °F, °K.
- Fecha y hora del sistema.
- Visualización de los parámetros estadísticos máximo, mínimo, medio y su eliminación.
- Velocidad de transferencia de datos a través de la puerta serial RS232.

El instrumento HD32.2 puede detectar al mismo tiempo las siguientes:

- Temperatura de globo termómetro T_g .
- Temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural T_{nw} .
- Temperatura del lugar T .

Considerando los valores detectados por HD32.2 se puede calcular:

- WBGT(in) índice (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de ampolleta húmeda y de Globo termómetro) en falta de radiación solar.
- WBGT(out) índice (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de ampolleta húmeda y de Globo termómetro) en presencia de radiación solar.

WBGT (Wet Bulb Globe Temperature – temperatura de bulbo húmedo y de Globo termómetro) es uno de los índices empleado para determinar el estrés térmico al que está sujeto un ser en un lugar caliente.

Representa el valor, en relación al gasto metabólico asociado a un trabajo en particular, más allá del cual un ser se halla en una situación de estrés térmico.

El índice WBGT combina la medida de la temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural t_{nw} con la temperatura de Globo termómetro t_g y, en algunas situaciones, con la temperatura del aire t_a .

La fórmula para el cálculo es la siguiente

- dentro de los edificios y fuera de los edificios en falta de radiación solar: $WBGT_{lugares\ cerrados} = 0,7 t_{nw} + 0,3 t_g$
en presencia de radiación solar $WBGT_{lugares\ al\ aire\ libre} = 0,7 t_{nw} + 0,2 t_g + 0,1 t_a$

donde:

t_{nw} = temperatura de la ampolleta húmeda de ventilación natural;

t_g = temperatura del Globo termómetro;

t_a = temperatura del aire.

Los datos detectados tienen que ser comparados con los valores límites establecidos por la norma; si se superan, es necesario:

- reducir directamente el estrés térmico en el lugar de trabajo analizado;
- llevar a cabo un análisis detallado de estrés térmico.

Para el cálculo del índice WBGT es necesario conectar al instrumento:

- **la sonda de temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural HP3201.2.**
- **la sonda globo termómetro TP3276.2.**
- **la sonda de temperatura TP3207.2. si la detección se hace en presencia de radiación solar**

Para la medida del índice WBGT se consideran las normas:

- **ISO 7726**
- **ISO 7243**
- **ISO 8996**

Características Técnicas

Dimensiones Instrumento 185x90x40 mm
(Largo x Ancho x Alto)
Peso 470 g (completo de baterías)
Materiales ABS, caucho
Pantalla Retro iluminada, matriz de puntos
160x160 puntos, area visible 52x42mm

Condiciones de trabajo

Temperatura de funcionamiento -5 ... 50°C
Temperatura de almacén -25 ... 65°C
Humedad relativa de trabajo 0 ... 90% UR sin condensación

Grado de protección IP67

Incertidumbre del instrumento ± 1 digit @ 20°C

Alimentación

Adaptador de red (cód. SWD10) 12Vdc/1A
Baterías 4 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía 200 horas con baterías alcalinas de 1800mAh
Corriente absorbida < 45µA (instrumento apagado)

Seguridad de los datos memorizados Ilimitada

Conexiones

Entrada para sondas con módulo SICRAM
3 Conectores macho 8 polos DIN 45326

Interfaz serial:

Conector: M12-8 polos.
Tipo: RS232C (EIA/TIA574)
o USB 1.1 o 2.0 no aisladas
Baud rate: de 1200 a 38400 baud.
con USB baud=460800
Bit de datos: 8
Paridad: Ninguna
Bit de stop: 1
Control del flujo: Xon-Xoff
Longitud de cable: máx 15m

Memoria

compartida en 64 bloques.

Capacidad de memoria **

67600 memorizaciones por cada 3 entradas

Intervalo de memorización

Seleccionable entre 15, 30 segundos, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 minutos y 1 hora

Sonda de temperatura TP3207.2

Sensor tipo: Pt100 de lámina delgada
Precisión: Clase 1/3 DIN
Campo de medida: -40 ÷ 100 °C
Resolución: 0.1°C
Deriva en temperatura @20°C: 0.003%/°C
Deriva después de 1 año: 0.1°C/año
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos hembra DIN45326
Dimensiones: Ø=14 mm L= 150 mm
Tiempo de respuesta T₉₅: 15 minutos

Sonda Globo termómetro Ø=50 mm TP3276.2

Sensor tipo: Pt100
Precisión: Clase 1/3 DIN
Campo de medida: -10 ÷ 100 °C
Resolución: 0.1°C
Deriva en temperatura @20°C: 0.003%/°C
Deriva después de 1 año: 0.1°C/año
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos hembra DIN45326
Medidas vástago: Ø=8 mm L= 170 mm
Tiempo de respuesta T₉₅: 15 minutos

Sonda de bulbo húmedo de ventilación natural HP3201.2

Sensor tipo: Pt100
Precisión: Clase A
Campo de medida: 4 °C ÷ 80 °C
Resolución: 0.1°C
Deriva en temperatura @20°C: 0.003%/°C
Deriva después de 1 año: 0.1°C/año
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos hembra DIN45326
Medidas vástago: Ø=14 mm L= 170 mm
Longitud media: 10 cm. más o menos
Capacidad depósito: 15 cc.
Autonomía depósito: 96 horas con UR=50%, t = 23°C
Tiempo de respuesta T₉₅: 15 minutos

****Capacidad de memoria en función del intervalo de memorización.**

15 segundos.	Alrededor de 11 días y 17 horas	10 minutos	Alrededor de 1 año y 104 días
30 segundos.	Alrededor de 23 días y 11 horas	15 minutos	Alrededor de 1 año y 339 días
1 minuto	Alrededor de 46 días y 22 horas	20 minutos	Alrededor de 20 años y 208 días
2 minutos	Alrededor de 93 días y 21 horas	30 minutos	Alrededor de 3 años y 313 días
5 minutos	Alrededor de 234 días y 17 horas	1 hora	Alrededor de 7 años y 281 días

Códigos de pedido

HD32.2 Kit

Incluye

Instrumento HD32.2 índice WBGT,
4 baterías alcalinas de 1.5V tipo AA ,
Manual de instrucciones, maleta. Software DeltaLog10
Lugares calientes: análisisWBGT.

Las sondas y los cables no están incluidos.

Sondas necesarias para la medida de WBGT:

- Sonda de temperatura TP3207.2.
- Sonda Globo termómetro TP3276.2.
- Sonda de temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural TP3201.2.

Sondas para HD32.2 índice WBGT

TP3207.2: Sonda de temperatura sensor Pt100.
Vástago sonda Ø 14mm, longitud 150 mm.
Completa con módulo SICRAM.

TP3276.2: Sonda Globo termómetro sensor Pt100,
globo Ø 50 mm.
Vástago Ø 8 mm, longitud 170 mm.
Completa con módulo SICRAM.

HP3201.2: Sonda de bulbo húmedo de ventilación
natural. Sensor Pt100.
Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 170 mm.
Completa con módulo SICRAM.,
Recipiente de 50 cc de agua destilada y
mecha de recambio

Accesorios:

VTRAP30: Trípode que se fija a el instrumento a una altitud máxima de 280 mm

HD2110/RS: Cable de conexión con conector M12 por el lado del instrumento y con un conector SubD femenino 9 polos para RS232C por el lado del ordenador.

HD2110/USB: Cable de conexión con conector M12 por el lado del instrumento y con un conector USB 2.0 por el lado del ordenador.

SWD10: Alimentador estabilizado con tensión de red 100-240Vac/12Vdc-1A.

AQC: 200cc. de agua destilada y medias para sondas HP3201 o HP3217DM

HD40.1: Impresora (usa el cable HD2110/RS)

Ejemplo de impresión de los datos, con la impresora HD40.1

```
-----  
ISO 7243 WBGT Index  
-----  
Model HD32.2 WBGT Index  
Firm.Ver.=01.00  
Firm.Date=2008/12/05  
SN=12345678  
ID=0000000000000000  
-----  
Probe ch.1 description  
Type: Pt100  
Data cal.:2008/10/01  
Serial N.:08109450  
-----  
Probe ch.2 description  
Type: Pt100 Tg 50  
Data cal.:2008/10/01  
Serial N.:08109452  
-----  
Probe ch.3 description  
Type: Pt100 Tw  
Data cal.:2008/10/01  
Serial N.:08109454  
-----  
Date=2008/11/21 15:00:00  
Tnw          21.2 °C  
Tg           24.9 °C  
Ta           31.3 °C  
WBGT {i}    22.3 °C  
WBGT {o}    23.0 °C  
-----
```

Norma de referencia

Modelo del instrumento
Versión del firmware del instrumento.
Fecha del firmware del instrumento
Nº de serie del instrumento
Código de identificación

Descripción de la Sonda entrada 1

Descripción de la Sonda entrada 2

Descripción de la Sonda entrada 3

Fecha y hora

Tnw Temperatura de bulbo húmedo
Tg Temperatura de Globo
Ta Temperatura
WBGT en ausencia de radiación solar directa
WBGT en presencia de radiación directa





HD32.3 es un instrumento fabricado por Delta Ohm Srl para:

- análisis de los lugares muy calientes por el índice WBGT (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo y de Globo-termómetro) en presencia o falta de radiación solar.
- análisis de los lugares moderados por el índice PMV (Predicted Mean Vote: Voto Medio Esperado) y el índice PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied: Porcentaje Esperado de Insatisfechos).

Normativas de referencia:

ISO 7243: Lugares calientes. Evaluación del estrés térmico para seres en los lugares de trabajo, hecha considerando el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de Globo termómetro).

ISO 8996: Ergonomía de un lugar térmico – Determinación del metabolismo energético.

ISO 7726: Ergonomía de un lugar térmico – Instrumentos para la medición de cantidades físicas.

ISO 7730: Lugares térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especifica de las condiciones de bienestar.

El instrumento tiene tres entradas para sondas con módulo SICRAM: las sondas

tienen un circuito electrónico que comunica con el instrumento, en sus memoria permanente se memorizan los datos de calibración del sensor.

Todas las sondas SICRAM pueden incluirse en cualquiera de las entradas: se reconocen automáticamente cuando se conecta el instrumento.

Las principales características del instrumento son las siguientes:

- Logging: adquisición de datos y memorización dentro del instrumento. Capacidad de memoria: 64 sesiones de logging separadas con la posibilidad de establecer el intervalo de adquisición de las muestras.
- Se puede establecer la duración de la memorización y, con la función auto-start, se puede establecer la fecha y la hora de inicio y de fin de la memorización de datos.
- Unidad de medida de temperatura: °C, °F, °K.
- Fecha y hora del sistema.
- Visualización de los parámetros estadísticos máximo, mínimo, medio y su eliminación.
- Velocidad de transferencia de datos a través de la puerta serial RS232

El instrumento HD32.3 puede detectar al mismo tiempo las siguientes:

- Temperatura de Globo termómetro T_g con la sonda TP3276.2.
- Temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural T_{nw} con la sonda HP3201.2.
- Temperatura del lugar T con la sonda TP3207.2
- Humedad relativa RH y temperatura del lugar T con la sonda HP3217.2.
- Velocidad del aire V_a con la sonda AP3203.2.

Considerando los valores detectados por HD32.3 se puede calcular y visualizar con las sondas TP3207.2, HP3276.2 y HP3201.2 los siguientes índices:

- índice WBGT(in) (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural y del Globo termómetro) en falta de radiación solar.
- índice WBGT(out) (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural y del Globo termómetro) en presencia de radiación solar.

WBGT (Wet Bulb Globe Temperature – temperatura de bulbo húmedo y de Globo termómetro) es uno de los índices empleado para determinar el estrés térmico al que está sujeto un ser en un lugar caliente.

Representa el valor, en relación al gasto metabólico asociado a un trabajo en particular, más allá del cual un ser se halla en una situación de estrés térmico.

El índice WBGT combina la medida de la temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural t_{nw} con la temperatura de Globo termómetro t_g y, en algunas situaciones, con la temperatura del aire t_a .

La fórmula para el cálculo es la siguiente

- dentro de los edificios y fuera de los edificios en falta de radiación solar: $WBGT_{lugares\ cerrados} = 0,7 t_{nw} + 0,3 t_g$
- en presencia de radiación solar $WBGT_{lugares\ al\ aire\ libre} = 0,7 t_{nw} + 0,2 t_g + 0,1 t_a$

donde:

t_{nw} = temperatura de la ampollita húmeda de ventilación natural;

t_g = temperatura del Globo termómetro;

t_a = temperatura del aire

Los datos detectados tienen que ser comparados con los valores límites establecidos por la norma; si se superan, es necesario:

- reducir directamente el estrés térmico en el lugar de trabajo analizado;
- llevar a cabo un análisis detallado de estrés térmico.

Para el cálculo del índice WBGT es necesario conectar al instrumento:

- la sonda de temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural HP3201.2.
- la sonda globo termómetro TP3276.2.
- la sonda de temperatura TP3207.2. si la detección se hace en presencia de radiación solar

Para la medida del índice WBGT se consideran las normas:

- ISO 7726
- ISO 7243
- ISO 8996

PMV - PPD

El confort térmico se define por ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers INC) como una condición psico - física de bienestar de los seres en relación a los lugares donde viven y trabajan.

La evaluación de este estado subjetivo puede ser objetivizada y cuantificada por índices integrados que tienen en cuenta parámetros ambientales microclimáticos (T_a , T_r , V_a , r_h), tanto del derroche de energía (derroche del metabolismo MET) relacionado con el trabajo, como del tipo de prendas de vestir (aislamiento térmico CLO) de uso común.

Entre estos índices mencionados, lo que reflejan con mayor precisión la influencia de las variables físicas y fisiológicas ante dichas sobre el confort térmico es el PMV (Predicted Mean Vote: voto medio esperado).

Sintéticamente eso deriva de la ecuación de equilibrio térmico, donde el resultado se compara con una escala de bienestar psico – físico y expresa la opinión media (voto medio esperado) sobre las sensaciones térmicas de una muestra de seres que están en el mismo lugar.

De PMV se obtiene un segundo índice llamado PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied: Porcentaje Esperada de Insatisfechos), que cuantifica el porcentaje de los insatisfechos en relación a determinadas condiciones microclimáticas.

La norma ISO 7730 recomienda el uso de la PMV en presencia de los siguientes ámbitos de variación de las variables que acondicionan el equilibrio térmico:

- derroche de Energía = $1 \div 4$ met
- impedancia térmica de la ropa = $0 \div 2$ clo
- temperatura de bulbo seco = $10 \div 30^\circ\text{C}$
- temperatura radiante media = $10 \div 40^\circ\text{C}$
- velocidad del aire = $0 \div 1$ m/sec
- presión de vapor = $0 \div 2,7$ kpa

El PMV es un índice particularmente adecuado para la evaluación de los lugares de trabajo con moderado microclima, como casas, escuelas, oficinas, laboratorios de búsqueda, hospitales, etc, esto es útil cuando se detecta también limitados grados de malestar térmico en estos lugares.

La norma ISO 7730 propone para el estado de confort térmico PMV valores que oscilan entre 0,5 y + - 0,5, al que corresponde un porcentaje de insatisfechos de las condiciones térmicas (PPD) menos del 10% (véase el cuadro siguiente)

PMV	PPD %	Evaluación lugar térmico
+3	100	Muy caliente
+2	75,7	Caliente
+1	26,4	Livianamente Caliente
+0,85	20	Lugar térmicamente aceptable
-0,5 < PMV < +0,5	<10	Bienestar térmico
-0,85	20	Lugar térmicamente aceptable
-1	26,8	Fresco
-2	76,4	Frío
-3	100	Muy Frío

Para el cálculo de los índices PMV y PPD es necesario conocer:

- el cargo de trabajo (derroche de energía);
- impedancia térmica de prendas de vestir.

Temperatura media radiante T_r

La temperatura media radiante se define como la temperatura del lugar ficticio y, desde un punto de vista térmico, uniforme que intercambia con el ser la misma potencia térmica radiante intercambiada en un lugar real.

Para evaluar la temperatura media se detectan: la temperatura del Globo termómetro, la temperatura del aire y la velocidad del aire medidos en las proximidades del Globo termómetro.



Características Técnicas

Dimensiones Instrumento 185x90x40 mm
(Largo x Ancho x Alto)
Peso 470 g (completo de baterías)
Materiales ABS, caucho
Pantalla Retro iluminada, matriz de puntos
160x160 puntos, area visible 52x42mm

Condiciones de trabajo

Temperatura de funcionamiento -5 ... 50°C
Temperatura de almacén -25 ... 65°C
Humedad relativa de trabajo 0 ... 90% UR sin condensación

Grado de protección IP67

Incertidumbre del instrumento ± 1 digit @ 20°C

Alimentación

Adaptador de red (cód. SWD10) 12Vdc/1A
Baterías 4 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía 200 horas con baterías alcalinas de 1800mAh
Corriente absorbida < 45µA (instrumento apagado)

Seguridad de los datos memorizados Ilimitada

Conexiones

Entrada para sondas con módulo SICRAM
3 Conectores macho 8 polos DIN 45326

Interfaz serial:

Conector: M12-8 polos.
Tipo: RS232C (EIA/TIA574)
o USB 1.1 o 2.0 no aisladas
Baud rate: de 1200 a 38400 baud.
con USB baud=460800
Bit de datos: 8
Paridad: Ninguna
Bit de stop: 1
Control del flujo: Xon-Xoff
Longitud de cable: máx 15m

Memoria

compartida en 64 bloques.

Capacidad de memoria **

67600 memorizaciones por cada 3 entradas

Intervalo de memorización

Seleccionable entre 15, 30 segundos, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 minutos y 1 hora

Sonda Globo termómetro Ø=50 mm TP3276.2

Sensor tipo: Pt100
Precisión: Clase 1/3 DIN
Campo de medida: -10 ÷ 100 °C
Resolución: 0.1°C
Deriva en temperatura @20°C: 0.003%/°C
Deriva después de 1 año: 0.1°C/año
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos hembra DIN45326
Medidas vástago: Ø=8 mm L= 170 mm
Tiempo de respuesta T₉₅: 15 minutos

Sonda de bulbo húmedo de ventilación natural HP3201.2

Sensor tipo: Pt100
Precisión: Clase A
Campo de medida: 4 °C ÷ 80 °C
Resolución: 0.1°C
Deriva en temperatura @20°C: 0.003%/°C
Deriva después de 1 año: 0.1°C/año
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos hembra DIN45326
Medidas vástago: Ø=14 mm L= 170 mm
Longitud media: 10 cm. más o menos
Capacidad depósito: 15 cc.
Autonomía depósito: 96 horas con UR=50%, t = 23°C
Tiempo de respuesta T₉₅: 15 minutos

Sonda combinada temperatura y humedad relativa HP3217.2

Sensores tipo: Pt100 de lámina delgada para temperatura
Sensor capacitivo para humedad relativa
Precisión temperatura: 1/3 DIN
Precisión humedad relativa:
± 2%UR (15 ÷ 90 %UR) @ 20°C
± 2.5%UR campo restante
Campo de medida: temperatura: -10 °C ÷ 80 °C
humedad relativa: 5% ÷ 98% UR
Conexión: 4 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos femeninos DIN45326
Dimensiones: Ø=14 mm L= 150 mm
Tiempo de respuesta T₉₅: 15 minutos
Resolución: 0.1%UR, 0.1% °C

Sonda hilo caliente omnidireccional AP3203.2

Sensor tipo: NTC 10kohm
Precisión: ± 0.05 m/s (0÷1 m/s)
± 0.15 m/s (1÷5 m/s)
Campo de medida: 0÷5 m/s
0 °C ÷ 80 °C
Conexión: 7 hilos + módulo SICRAM
Conector: 8 polos femeninos DIN45326
Medidas vástago: Ø=8 mm L= 230 mm
Medidas protección: Ø=80 mm
Resolución: 0.01 m/s
Deriva en temperatura @20°C: 0.06% /°C
Deriva después de 1 año: 0.12 °C/año

**Capacidad de memoria en función del intervalo de memorización.

15 segundos. Alrededor de 11 días y 17 horas
30 segundos. Alrededor de 23 días y 11 horas
1 minuto Alrededor de 46 días y 22 horas
2 minutos Alrededor de 93 días y 21 horas
5 minutos Alrededor de 234 días y 17 horas

10 minutos Alrededor de 1 año y 104 días
15 minutos Alrededor de 1 año y 339 días
20 minutos Alrededor de 20 años y 208 días
30 minutos Alrededor de 3 años y 313 días
1 hora Alrededor de 7 años y 281 días

Códigos de pedido

HD32.3 Kit

Incluye

- Instrumento HD32.3,
- 4 baterías alcalinas de 1.5V tipo AA,
- Manual de instrucciones, maleta. Software DeltaLog10 para el análisis de los índices WBGT y PMV.

Las sondas y los cables no están incluidos.

Las sondas necesarias para la medida de WBGT son:

- sonda TP3207.2.
- sonda Globo termómetro TP3276.2.
- sonda de temperatura de bulbo húmedo de ventilación natural HP3201.2.

Las sondas necesarias para la medida de PMV son:

- sonda combinada temperatura y humedad relativa HP3217.2.
- sonda con hilo omnidireccional caliente AP3203.2.
- sonda Globo termómetro TP3276.2.

Sondas para HD32.3

TP3207.2: Sonda de temperatura sensor Pt100.
Vástago sonda Ø 14mm, longitud 150 mm.
Completa con módulo SICRAM.

Usada para medida de WBGT y de PMV

TP3276.2: Sonda Globo termómetro sensor Pt100,
globo Ø 50 mm.
Vástago Ø 8 mm, longitud 170 mm.
Completa con módulo SICRAM.

Usada para medida de WBGT

HP3201.2: Sonda de bulbo húmedo de ventilación natural. Sensor Pt100.
Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 170 mm.
Completa con módulo SICRAM.,
Recipiente de 50 cc de agua destilada y mecha de recambio

Usada para medida de WBGT

HP3217.2: Sonda combinada temperatura y humedad relativa. Sensor de UR capacitivo, sensor de temperatura Pt100.
Vástago sonda Ø 14 mm, longitud 150mm
Completa con módulo SICRAM.

Usada para la medida de PMV.

AP3203.2: Sonda con hilo omnidireccional caliente.
Campo de medida:
Velocidad del aire 0÷5 m/s,
temperatura 0÷100 °C.
Vástago sonda Ø 8 mm, longitud 230mm
Completa con módulo SICRAM.

Usada para la medida de PMV.



Accesorios:

VTRAP30: Trípode que se fija a el instrumento a una altitud máxima de 280 mm

HD2110/RS: Cable de conexión con conector M12 por el lado del instrumento y con un conector SubD femenino 9 polos para RS232C por el lado del ordenador.

HD2110/USB: Cable de conexión con conector M12 por el lado del instrumento y con un conector USB 2.0 por el lado del ordenador.

SWD10: Alimentador estabilizado con tensión de red 100-240Vac/12Vdc-1A.

AQC: 200cc. de agua destilada y medias para sondas HP3201 o HP3217DM

HD40.1: Impresora (usa el cable HD2110/RS)

Ejemplo de impresión de los datos de PMV, con la impresora HD40.1

=====	
ISO 7730 PMV Index	Norma de referencia

Model HD32.3 WBGT - PMV	Modelo del instrumento
Firm.Ver.=01.00	Versión del firmware
Firm.Date=2008/12/05	Fecha del firmware
SN=12345678	Nº de serie del instrumento
ID=0000000000000000	Código de identificación

Probe ch.1 description	
Type: Hot wire	Descripción de la Sonda
Data cal.:2008/10/15	entrada 1
Serial N.:08109460	

Probe ch.2 description	
Type: Pt100 Tg 50	Descripción de la Sonda
Data cal.:2008/10/01	entrada 2
Serial N.:08109452	

Probe ch.3 description	
Type: RH	Descripción de la Sonda
Data cal.:2008/10/15	entrada 3
Serial N.:08109464	
=====	
Date=2008/11/21 15:00:00	Fecha y hora
Va 0.00 m/s	Va Velocidad del aire
Tg 22.0 °C	Tg Temperatura de Globo
Ta 22.0 °C	Ta Temperatura
RH 39.1 %	RH Humedad relativa
MET 1.20	MET Actividad metabólica
CLO 1.00	CLO Resistencia vestuario
PMV 0.10	PMV Voto medio esperado
PPD 5.10 %	PPD Porcentaje esperado De insatisfechos
=====	

