

Español

Manual de instrucciones

Radiómetro UVB
LPUVB02



Members of GHM GROUP:

GREISINGER

HONSBERG

Martens

DeltaOHM

VAL.CO

www.deltaohm.com

Guárdelo para futuras consultas.

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	3
2	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO	4
3	INSTALACIÓN	5
4	CONEXIONES ELÉCTRICAS	8
5	MEDICIÓN	9
6	MANTENIMIENTO	10
7	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	11
8	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	12
9	CÓDIGOS DE PEDIDO DE ACCESORIOS	13

1 INTRODUCCIÓN

El radiómetro LPUVB02 mide la irradiancia global en el rango espectral UVB en una superficie plana (W/m²). En particular, la sensibilidad espectral del instrumento está centrada en 304 nm con un ancho de banda de 5 nm (FWHM - Full Width at Half Maximum).

La irradiancia global es la suma de la irradiancia solar directa y la irradiancia difusa del cielo sobre una superficie paralela al suelo. A diferencia del espectro visible, donde la componente directa prevalece sobre la difusa, en la región espectral UVB la luz es fuertemente difundida por la atmósfera y, por lo tanto, las dos componentes son equivalentes; Por lo tanto, es de suma importancia medir ambos componentes con precisión.

El sondeo se utiliza normalmente en los siguientes campos:

- **Monitoreo de la capa de ozono.** La radiación alrededor de 295... 315 nm es fuertemente absorbido por el ozono ubicado en la estratosfera, por lo tanto, cada pequeña variación de la capa de ozono corresponde a un aumento o disminución de la radiación UV que llega al suelo.
- **Efectos de la radiación UVB** (la más dañina para la salud humana) en los seres vivos.
- **Medición de la radiación UVB en los lugares de trabajo.**

El radiómetro requiere una fuente de alimentación externa.

El radiómetro está fabricado para funcionar durante largos períodos sin mantenimiento (si se alimenta correctamente). Esta característica lo hace adecuado para su uso en estaciones meteorológicas.

En el interior del radiómetro se coloca un sensor de temperatura Pt100 para controlar su temperatura. La temperatura interna debe permanecer dentro del rango de funcionamiento especificado, de lo contrario, las mediciones podrían verse afectadas por errores sistemáticos superiores a los indicados. La exposición a temperaturas superiores a +60 °C puede alterar las características espectrales de los filtros interferenciales.

2 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El radiómetro LPUVB02 se basa en un fotodiodo de estado sólido cuya respuesta espectral se adaptó a la deseada mediante el uso de filtros interferenciales especiales. En particular, el fotodiodo y los filtros utilizados tienen características de estabilidad excepcionales, tanto en temperatura como a lo largo del tiempo. Esto permitió la fabricación de un instrumento que no necesita calentamiento, reduciendo así el consumo de energía.

Se ha prestado especial atención al diseño de los filtros, de modo que el instrumento sea completamente ciego a las longitudes de onda fuera de la banda de paso de interés. La energía solar dentro de la banda espectral de 302 nm a 308 nm es solo el 0.01% de la energía total del sol que llega a la superficie de la Tierra.

La curva de respuesta espectral relativa se muestra en la Fig. 2.1 (en escala lineal) y en la Fig. 2.2 (en escala logarítmica).

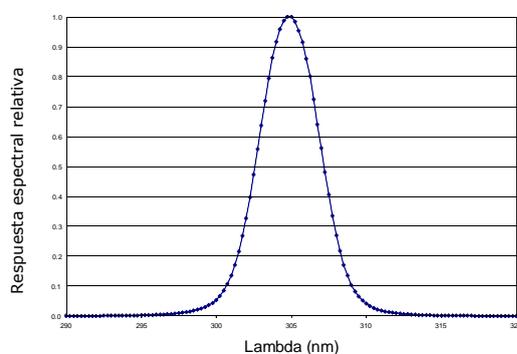


Figura 2.1

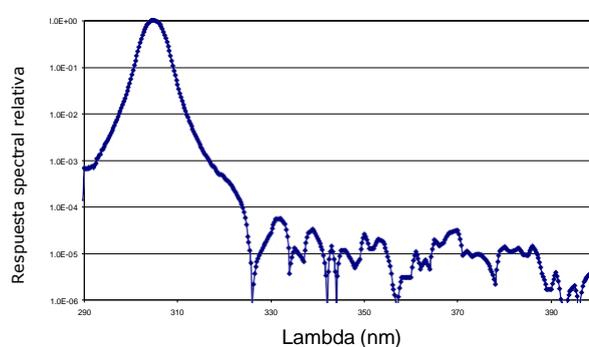


Figura 2.2

El LPUVB02 está provisto de una cúpula de 50 mm de diámetro exterior para proporcionar una protección adecuada del sensor a los agentes meteorológicos. Se eligió el cuarzo debido a su óptima transmisión en el rango UV.

La respuesta de acuerdo con la ley del coseno se ha obtenido gracias a la forma particular del difusor y de la carcasa. La desviación entre la respuesta teórica y la medida se muestra en la Fig. 2.3.

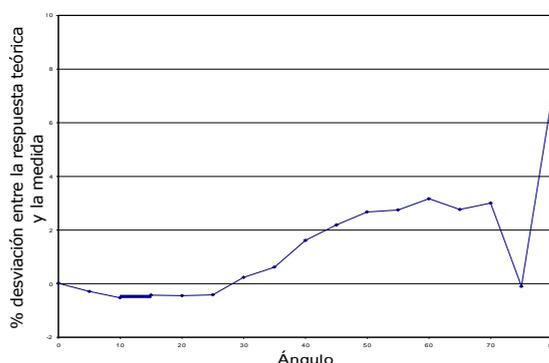


Figura 2.3

La excelente relación entre la respuesta del radiómetro y la ley del coseno permite utilizar el instrumento también cuando el sol tiene una elevación muy baja (la radiación difusa UVB aumenta a medida que el sol se aleja del cenit, de ahí el error en la radiación directa, debido a la respuesta imperfecta según la ley del coseno, se vuelve insignificante en la medición de la radiación global).

3 INSTALACIÓN

Antes de instalar el radiómetro, rellene el cartucho que contiene los cristales de gel de sílice. El gel de sílice absorbe la humedad en la cámara del domo; En caso de condiciones climáticas particulares, esta humedad puede causar condensación en el lado interno de la cúpula y luego modificar la medición.

No toque los cristales de gel de sílice con las manos y no los moje mientras rellena el cartucho. Lleve a cabo las siguientes instrucciones en un ambiente lo más seco posible.

1. Afloje los tres tornillos que fijan el disco de sombra blanco.
2. Desenrosque el cartucho de gel de sílice con una moneda.
3. Retire la tapa perforada del cartucho.
4. Abra el sobre que contiene el gel de sílice (suministrado con el radiómetro).
5. Llene el cartucho con los cristales de gel de sílice.
6. Cierre el cartucho con su propia tapa, prestando atención a que la junta tórica de sellado esté colocada correctamente y no esté dañada.
7. Atornille el cartucho al cuerpo del radiómetro con una moneda.
8. Compruebe que el cartucho esté bien enroscado (de lo contrario, se reducirá la vida útil del gel de sílice).
9. Coloque el disco de sombra y apriételo con los tornillos.
10. El radiómetro está listo para su uso.

La siguiente imagen muestra las operaciones necesarias para llenar el cartucho con los cristales de gel de sílice.

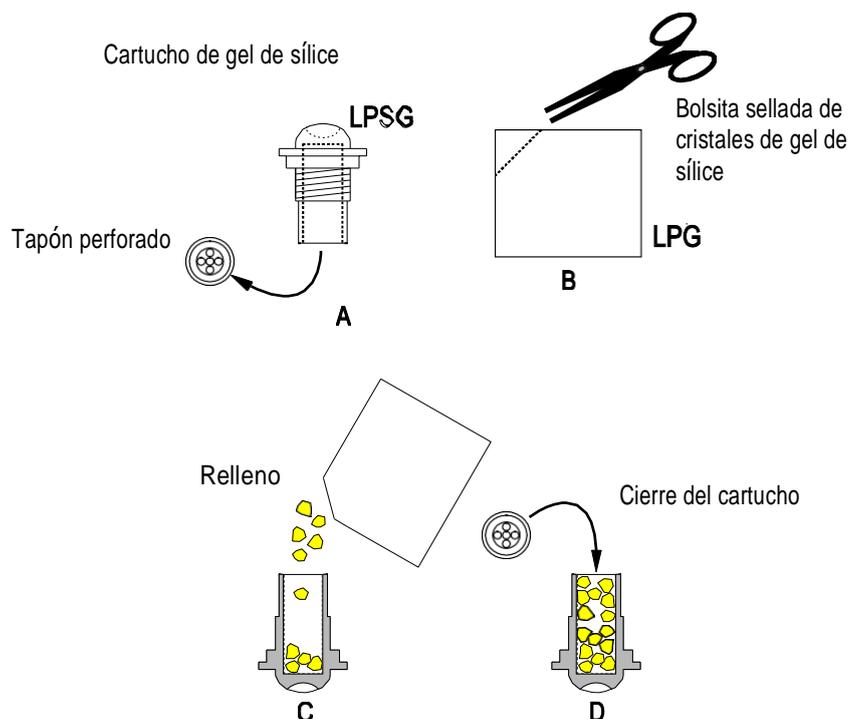


Fig. 3.1: llenado del cartucho de gel de sílice

- El radiómetro debe montarse en un lugar de fácil acceso para limpiar la cúpula con regularidad y realizar el mantenimiento. Al mismo tiempo, asegúrese de que ningún edificio, construcción, árbol u obstrucción exceda el plano horizontal donde se encuentra el radiómetro. Si esto no es posible, seleccione un sitio donde las obstrucciones en el camino del sol desde el amanecer hasta el atardecer no excedan los 5 grados de elevación.
- El radiómetro debe estar situado lejos de cualquier tipo de obstrucción que pueda reflejar la luz solar (o la sombra del sol) sobre el propio radiómetro.
- Para la fijación, utilice los orificios del cuerpo del radiómetro (retire el disco de sombra para acceder a los orificios y vuelva a colocarlo después del montaje) o los accesorios adecuados (consulte las figuras a continuación). Para permitir un posicionamiento horizontal preciso, el radiómetro está equipado con un dispositivo de nivelación: el ajuste se realiza por medio de los dos tornillos levantes que permiten ajustar la inclinación del radiómetro. La altura del mástil no excede el plano del radiómetro para evitar errores de medición causados por cualquier reflexión o sombra del propio mástil.
- Es preferible aislar térmicamente el radiómetro de su soporte de montaje asegurando, al mismo tiempo, un buen contacto eléctrico con la tierra.

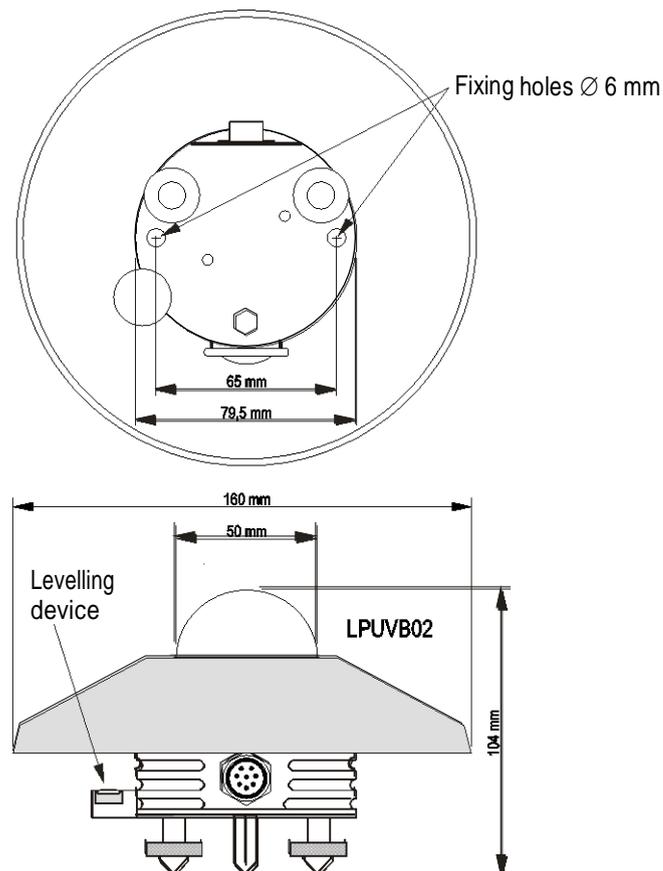


Fig. 3.2: Orificios de fijación y dispositivo de nivelación

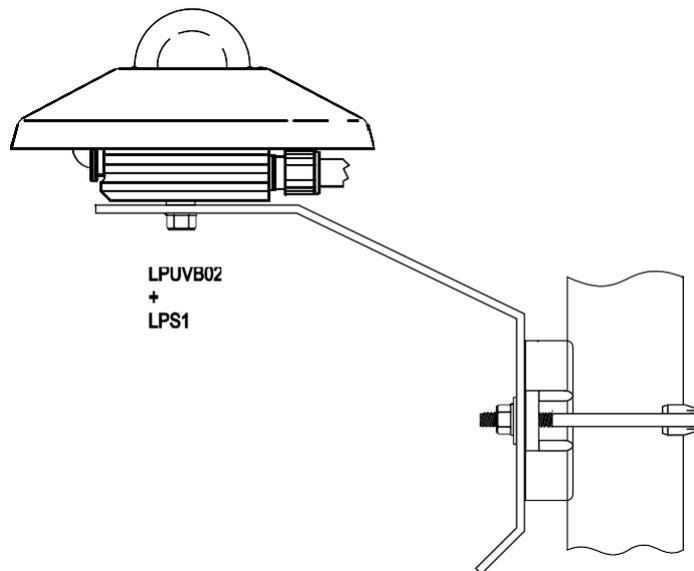
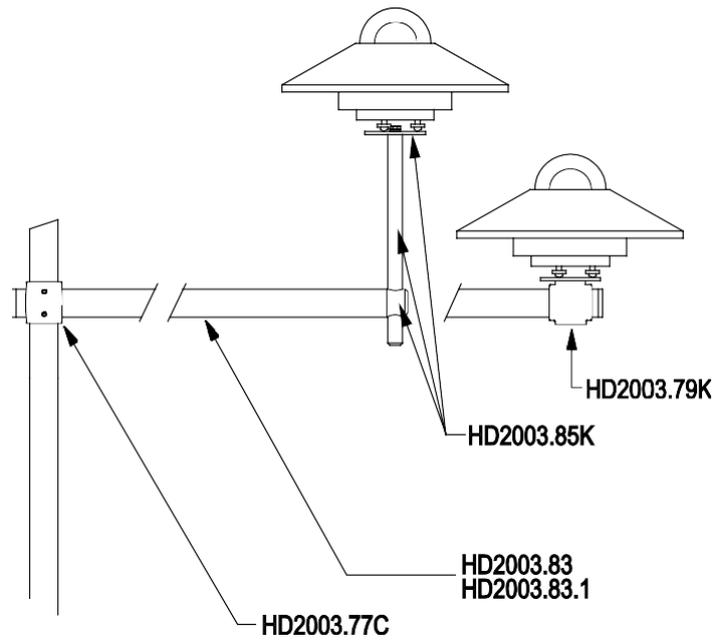


Fig. 3.3: accesorios de fijación

4 CONEXIONES ELÉCTRICAS

LPUVB02 tiene un conector de 8 polos y utiliza el cable opcional **CPM12AA8U...**



La carcasa metálica del radiómetro debe estar preferiblemente conectada a tierra (\perp) localmente. En este caso, no conecte el cable del cable correspondiente a la carcasa para evitar bucles de tierra.

Solo si no es posible conectar a tierra localmente la carcasa metálica del radiómetro, conecte a tierra el cable del cable correspondiente a la carcasa.

El radiómetro tiene dos salidas analógicas: una para temperatura, **normalizada** 0...1V correspondiente a -40...+60 °C, y uno para la irradiancia UV, **no normalizada** correspondiente a $S \text{ V}/(\text{Wm}^{-2})$, donde S es la sensibilidad del radiómetro.

El radiómetro debe estar conectado a una fuente de alimentación (7... 30 Vdc) e instrumentos con entrada de tensión como se muestra en la fig. 4.1. La resistencia de carga del instrumento que lee la señal debe ser de $\geq 10 \text{ k}\Omega$.

Conector	Función	Color
1	Salidas analógicas a tierra (SGND)	Rojo
2	+Vout UV	Azul
3	No conectado	
4	Blindaje de cable (SH)	Escudo
5	Fuente de alimentación negativa (GND)	Marrón
6	+Temperatura de salida	Blanco
7	Vivienda (C)	Negro
8	Fuente de alimentación positiva (+Vdc)	Verde

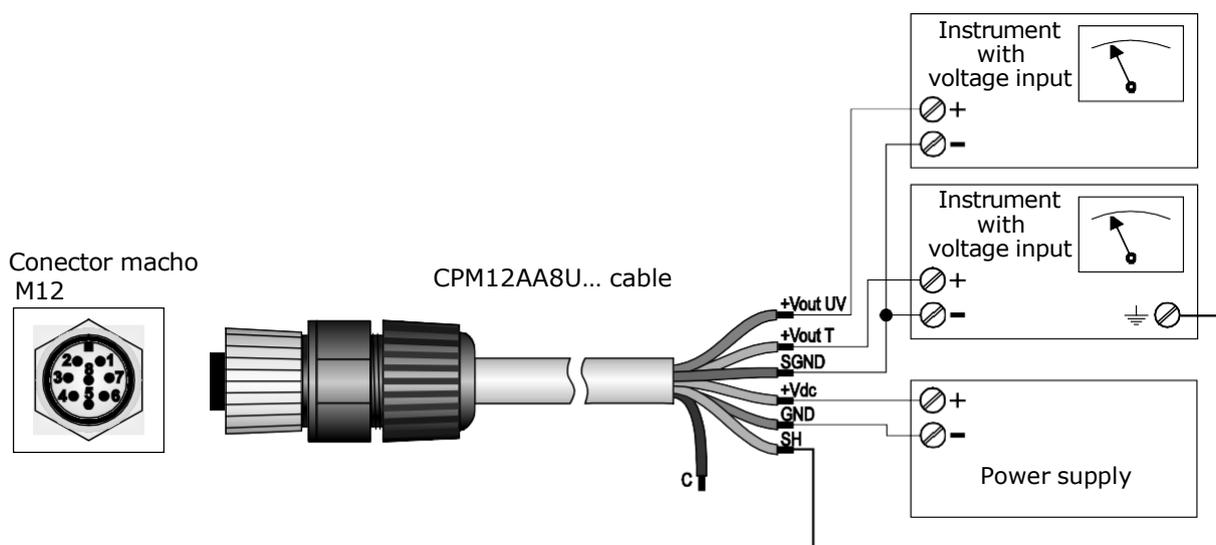


Fig. 4.1: LPUVB02 conexiones

5 MEDICIÓN

Cada radiómetro se distingue por su propia sensibilidad (o factor de calibración) **S** expresada en V/(Wm⁻²) y mostrada en la etiqueta del radiómetro (y en el informe de calibración).

La irradiancia **E_e** se obtiene midiendo con un multímetro la tensión de salida **Vout UV** (diferencia de potencial entre +Vout UV y SGND) y aplicando la siguiente fórmula:

$$E_e = V_{out\ UV} / S$$

Dónde:

E_e es la irradiancia expresada en W/m²;

Vout UV es la diferencia de potencial expresada en V medida por el multímetro;

S es la sensibilidad del radiómetro expresada en V/(Wm⁻²).

Es posible que haya un desplazamiento de algunas décimas de milivoltios (0.3 – 0.4 mV) en la señal de salida. En este caso, se recomienda que los datos se adquieran también por la noche y reste el desplazamiento de la medición nocturna de las mediciones realizadas.

En presencia de un posible OFS de desplazamiento (en voltios), la fórmula anterior se convierte en:

$$E_e = (V_{out\ UV} - OFS) / S$$

Normalmente, la señal de salida del radiómetro, cuando se expone al sol, no supera 1 V. Para aprovechar al máximo las características del radiómetro, el instrumento de lectura debe tener una resolución de 0.1 mV.

La temperatura **T** en °C se obtiene midiendo con un multímetro la tensión de salida **Vout Temp** (diferencia de potencial entre +Vout Temp y SGND) y aplicando la siguiente fórmula:

$$T = (100 \times V_{out\ Temp}) - 40$$

Por ejemplo, suponiendo que se lee un voltaje Vout Temp = 0.532 V, de la fórmula anterior obtenemos que la temperatura interna del radiómetro es:

$$T = (100 \times 0.532) - 40 = 13.2 \text{ °C}$$

Notas sobre la calibración del radiómetro:

El factor de calibración del radiómetro se determina de fábrica midiendo la señal de salida cuando el radiómetro es golpeado por un haz de luz paralelo y homogéneo sobre toda la superficie del difusor. La calibración se realiza con luz monocromática a 304 nm.

Actualmente no existen estándares internacionales de calibración para este tipo de radiómetros; Por lo tanto, el coeficiente de calibración sólo tiene sentido si se ha especificado el procedimiento seguido para obtenerlo. El usuario debe tener en cuenta que un mismo radiómetro calibrado con diferentes procedimientos puede tener diferentes factores de sensibilidad, como se explica en el artículo "Source of Error in UV Radiation Measurements", T. C. Larason, C. L. Cromer publicado en el "Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology" Vol. 106, Núm. 4, 2001 (El artículo puede consultarse gratuitamente en el sitio web del NIST, en la siguiente dirección: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/jres/106/4/j64lar.pdf>).

6 MANTENIMIENTO

Para garantizar una alta precisión en las mediciones, es importante mantener limpia la cúpula de vidrio. En consecuencia, cuanto más limpia se mantenga la cúpula, más precisas serán las mediciones.

Puedes lavarlo con agua y papeles estándar para lentes. Si es necesario, use alcohol etílico puro. Después de usar alcohol, limpie nuevamente la cúpula solo con agua.

Debido a los altos cambios de temperatura entre el día y la noche, puede aparecer algo de condensación en la cúpula del radiómetro. En este caso, la lectura realizada está muy sobreestimada. Para minimizar la condensación, el radiómetro está provisto de un cartucho que contiene material desecante (gel de sílice). La eficiencia de los cristales de gel de sílice disminuye con el tiempo mientras absorbe la humedad. Los cristales de gel de sílice son eficientes cuando su color es **amarillo**, mientras que se vuelven **blancos/translúcidos** tan pronto como pierden su eficiencia. Lea las instrucciones en el capítulo 3 sobre cómo reemplazar los cristales de gel de sílice. La vida útil típica del gel de sílice es de 2 a 6 meses, dependiendo del entorno en el que funcione el radiómetro.

Para aprovechar todas las características del radiómetro, se recomienda encarecidamente que la calibración se compruebe anualmente.

7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MEDICIÓN UV	
Sensibilidad típica	0.5 - 1.5 V/(W/m ²)
Tiempo de respuesta	<0.5 segundos (95%)
Impedancia de carga mínima	10 KΩ
Rango de medición	0 - 2 W/m ²
Rango de visión	2π sr
Rango espectral	304 nm Pico ± 1 nm 302.5 nm... 307.5 nm (1/2) 301 nm... 309 nm (1/10) 297.5 nm... 311,75 nm (1/100) 292.5 nm... 316.255 nm (1/1000)
Temperatura de trabajo	-40 °C...+60 °C
Respuesta según la ley del coseno:	< 8 % (entre 0° y 80°)
Inestabilidad a largo plazo (1 año)	< ±3 %
No linealidad	< 1 %
Respuesta según temperatura	< 0.01%/°C
MEDICIÓN DE TEMPERATURA	
Rango de medición	-40 °C...+60 °C
Exactitud	±0.2 °C
Impedancia de carga mínima	10 KΩ
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	
V+	7...30 Vdc
Consumo típico	3 mA
Peso	0.90 Kg

8 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Instrucciones generales de seguridad

El instrumento ha sido fabricado y probado de acuerdo con la norma de seguridad EN61010-1:2010 "Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio" y ha salido de la fábrica en perfectas condiciones técnicas de seguridad.

El funcionamiento adecuado del instrumento y la seguridad operativa solo se pueden garantizar si se siguen todas las medidas de seguridad estándar, así como las medidas específicas descritas en este manual.

El funcionamiento adecuado y la seguridad operativa del instrumento solo pueden garantizarse en las condiciones climáticas especificadas en este manual.

No utilice los instrumentos en lugares donde haya:

- Gases corrosivos o inflamables.
- Vibraciones o golpes directos al instrumento.
- Campos electromagnéticos de alta intensidad, electricidad estática.

Obligaciones del usuario

El operador del instrumento deberá seguir las directivas y reglamentos que se indican a continuación y que se refieren al tratamiento de materiales peligrosos:

- Directivas CEE sobre seguridad en el lugar de trabajo.
- Normativa nacional en materia de seguridad en el lugar de trabajo.
- Normativa de prevención de accidentes.

9 CÓDIGOS DE PEDIDO DE ACCESORIOS

LPUVB02 Sonda radiométrica amplificada para uso en exteriores para la medición de la IRRADIANCIA en el rango espectral UVB. Se suministra con disco de sombra, cartucho de silica-gel, 2 sobres de repuesto, nivel de burbuja, conector M12 de 8 polos e informe de calibración.

Accesorios

CPM12AA8U... Cable de 8 polos. Conector M12 de 8 polos en un extremo, cables abiertos en el otro extremo. Longitud disponible 2 m (CPM12AA8U,2), 5 m (CPM12AA8U,5) o 10 m (CPM12AA8U,10).

LPS1 Soporte de fijación, adecuado para mástiles con diámetro 40... 50 mm. Instalación en mástil horizontal o vertical.

LPSP1 Disco de sombra de repuesto.

LPSG Cartucho para contener cristales de gel de sílice desecante, completo con junta tórica y tapón. Pieza de recambio.

LPG Pack de 5 sobres de cristales de gel de sílice. Pieza de recambio.

LPS6 Kit para la instalación del radiómetro. El kit incluye: mástil de 750 mm, accesorio de base, placa de soporte graduada, soporte para radiómetro.

LPRING02 Base con dispositivo de nivelación y soporte ajustable para montar el radiómetro en posición inclinada.

Los laboratorios de metrología DELTA OHM LAT N° 124 están acreditados por ISO/IEC 17025 por ACCREDIA para Temperatura, Humedad, Presión, Fotometría / Radiometría, Acústica y Velocidad del Aire. Se pueden suministrar certificados de calibración para las magnitudes acreditadas.

NOTA

NOTAS

GARANTÍA

El fabricante está obligado a responder a la "garantía de fábrica" solo en los casos previstos por el Decreto Legislativo 6 de septiembre de 2005 - n. 206. Cada instrumento se vende después de rigurosas inspecciones; Si se encuentra algún defecto de fabricación, es necesario ponerse en contacto con el distribuidor donde se compró el instrumento. Durante el período de garantía (24 meses a partir de la fecha de la factura), los defectos de fabricación encontrados serán reparados de forma gratuita. Quedan excluidos el mal uso, el desgaste, la negligencia, la falta o el mantenimiento ineficiente, así como el robo y los daños durante el transporte. La garantía no se aplica si se realizan cambios, manipulaciones o reparaciones no autorizadas en el producto. Las soluciones, las sondas, los electrodos y los micrófonos no están garantizados, ya que el uso inadecuado, incluso durante unos minutos, puede causar daños irreparables.

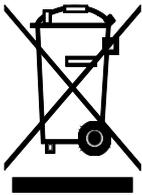
El fabricante repara los productos que presentan defectos de construcción de acuerdo con los términos y condiciones de garantía incluidos en el manual del producto. Para cualquier litigio, el tribunal competente es el Tribunal de Padua. Se aplica la ley italiana y la "Convención sobre los Contratos de Compraventa Internacional de Mercaderías".

INFORMACIÓN TÉCNICA

El nivel de calidad de nuestros instrumentos es el resultado del desarrollo continuo de los productos. Esto puede dar lugar a diferencias entre la información proporcionada en el manual y el instrumento que ha comprado.

Nos reservamos el derecho de cambiar las especificaciones técnicas y las dimensiones para que se ajusten a los requisitos del producto sin previo aviso.

INFORMACIÓN SOBRE LA ELIMINACIÓN



Los aparatos eléctricos y electrónicos marcados con un símbolo específico de conformidad con la Directiva 2012/19/UE deben eliminarse por separado de la basura doméstica. Los usuarios europeos pueden entregarlos al distribuidor o al fabricante cuando compran un nuevo equipo eléctrico y electrónico, o en un punto de recogida de RAEE designado por las autoridades locales. La eliminación ilegal está penada por la ley.

La eliminación de los aparatos eléctricos y electrónicos por separado de los residuos normales ayuda a preservar los recursos naturales y permite reciclar los materiales de forma respetuosa con el medio ambiente y sin riesgos para la salud humana.

CE RoHS

