

Piranómetros

Para una Medida Precisa de la Radiación Solar

Instalado en las redes nacionales globalmente

Acorde con normas ISO 9060 y IEC 60904

Ampliamente usado por la Organización Meteorológica Mundial en programas científicos (WMO)

Las más amplia gama de piranómetros y accesorios disponibles

Introducción

La radiación solar conduce la mayoría de los procesos dinámicos en la superficie de la tierra, las corrientes sobre el océano hasta el clima y la vida misma. Medidas a largo plazo que sean fiables y precisas es fundamental para entender el sistema climático de la tierra. El incremento de los costes del combustible fósil y la necesidad de reducir la huella de carbono ha producido un rápido crecimiento en el mercado de la energía verde, con el correspondiente crecimiento del sector solar.

Los científicos, investigadores y empresas dedicadas a las energías renovables, la climatología, agricultura, recursos hidrológicos o el sector ambiental precisan medidas fiables de la radiación solar. Estas medidas se realizan por medio de piranómetros que son radiómetros diseñados para la medida de la radiación global en una superficie horizontal resultante de los flujos de radiación de onda desde 300 a 3.000 nanómetros (nm).

Kipp & Zonen ha estado fabricando piranómetros desde hace 85 años, fabricando modelos de todos los precios y comportamiento. Todos ellos cumplen con los requerimientos de la normativa

ISO 9060 y son completamente trazables con el Centro Radiométrico Mundial (WRR) en Davos, Suiza, donde Kipp & Zonen participa en el Grupo de estandarización mundial.

Los piranómetros tienen un nivel de precisión excepcional, con el sensor de temperatura integrado y contando con el certificado de pruebas individual de la medida direccional y respuesta de la temperatura. Esta importante característica asegura una alta precisión en la medida. Los piranómetros están diseñados para su funcionamiento durante un largo periodo de tiempo con un mantenimiento muy sencillo y con un amplio rango de accesorios disponibles.

Aplicaciones

Los piranómetros han sido desarrollados para ser utilizados en cualquier medio, desde la Antártica hasta el desierto. Están instalados globalmente con propósitos meteorológicos, hidrológicos, investigación climatológica, energía solar, ambiental y prueba de materiales, control del efecto invernadero, automatización en la construcción y muchas otras aplicaciones.

El CMP10 está especialmente diseñado para aplicaciones donde es complicado realizar visitas y mantenimientos regulares. Un folleto específico está disponible para el el CM 4, para uso en cámaras climática hasta 150 °C.

CMP 3 es el piranómetro más ligero y sencillo de la serie CMP. Tiene una cúpula de cristal de 4 mm. de grosor para proteger la termopila de influencias externas. Su pequeño tamaño y sellado permite le confieren características idóneas para aplicaciones en horticultura, monitorización para instalaciones de energía solar, aplicaciones industriales y puede sumergirse. Para su instalación está disponible también una varilla de montaje.

CMP 6 tiene un detector similar al del CMP 3 pero con un rendimiento mejorado debido al incremento del material térmico y la doble cúpula. Se recomienda por su buena calidad para medidas en meteorología y para redes hidrológicas y de agricultura.

CMP10 es un piranómetro patrón secundario con la mejor relación calidad-precio-rendimiento del mercado. Si bien posee las mismas especificaciones y el mismo detector que el CMP 11, el CMP10 extiende esta calidad a aplicaciones donde el mantenimiento es difícil y/o supone un elevado coste.

El CMP10 posee un desecante interno que dura por lo menos 10 años. Esto minimiza el mantenimiento de manera significativa. El intervalo de limpieza de la cúpula puede ser ampliado, y la calidad de las medidas maximizada, mediante la adición de la unidad de ventilación CVF4.

Kipp & Zonen ofrece con cada CMP10 una garantía de 5 años de manera estándar. Esta garantía es válida en caso de que el CMP10 se utilice únicamente bajo condiciones atmosféricas, la carcasa no sea abierta y que tanto el cable como el conector de Kipp & Zonen se coloquen correctamente. El desecante interno se sustituye con cada recalibración en fábrica.

CMP 11 utiliza una cúpula de alta calidad y un detector de temperatura con compensación de la misma. Es de rango superior en rendimiento al CMP 6 y particularmente apropiado para la modernización de redes meteorológicas. Su rápida respuesta se ajusta a los requerimientos para aplicaciones de investigación y desarrollo del sector solar. Además es idóneo para su utilización en seguidores solares de estaciones de seguimiento.

Elección del Piranómetro

Para conseguir el rango espectral y direccional requerido los Piranómetros CMP se caracterizan por utilizar una termopila como detector y una cúpula de cristal o cuarzo. Todos los modelos tienen el nivel de burbuja integrado y pies de regulación para su estabilidad. Los conectores son resistentes a la radiación ultravioleta y la intemperie, contando con 10 metros de cable y contactos para garantizar una señal de alta calidad. Estos equipos no requieren alimentación eléctrica y se suministran con su correspondiente certificado de calibración.

La elección del modelo más apropiado depende de la aplicación y del grado de precisión requerido.





CMP 21 es similar al CMP 11 pero con compensación de la temperatura individual. Un termistor en el interior monitoriza la temperatura de la carcasa. Cada instrumento tiene asociado los datos de respuesta direccional (coseno) y temperatura individualmente. Esta es la elección adecuada para aplicaciones científicas y para monitorización de la Baseline Surface Radiation Network (BSRN) de la Organización Mundial de Meteorología.

CMP 22 tiene todas las características del CMP 21 pero la cúpula de cuarzo de alta calidad le confiere un rango espectral más amplio, mejorando la respuesta direccional y reduciendo los efectos de la temperatura como el desfase. Debido a la alta calidad óptica de estas cúpulas el error direccional se reduce por debajo de 0,5 % a 80°C del ángulo cenital solar. Kipp & Zonen confía en que este piranómetro es el mejor en el mercado disponible actualmente.

Construyendo un Sistema

Las capacidades del sistema radiométrico de los piranómetros de Kipp & Zonen pyranometers pueden extenderse con un amplio rango de accesorios. Por favor, visite la página web www.kippzonen.com para más información.

Albedómetros

Para calcular el Albedo de la radiación global se utiliza un piranómetro enfocado hacia arriba, y otro enfocado hacia abajo para medir la radiación reflejada en el suelo. CMA 6 y CMA 11 están integrados en las versiones de piranómetros CMP 6 y CMP 11.

Unidad de Ventilación

La unidad de ventilación CVF4 esta diseñada para la utilización con los Piranómetros de serie CMP (El CMP 3 es compatible pero la ventilación es menos efectiva). Esta ventilación ayuda a prevenir la cúpula de polvo, partículas, etc y reduce la radiación térmica infrarroja para la estabilización de la temperatura de la cúpula. Los dos niveles de calefacción permiten limpiar las gotas de agua o restos de rocío, congelación o nieve.

Seguidor solar

Los seguidores de sol SOLYS 2 y 2AP son instrumentos fiables para todas condiciones climáticas, utilizados para obtener un apuntado preciso de la radiación directa mediante el uso de un Pirheliómetro. Cuando se utiliza la unidad de direccionamiento y sombreado opcional, el piranómetro mide la radiación difusa sin necesidad de ajuste manual periódicos. Un segundo piranómetro para la radiación global confiere una estación de monitorización solar de alta calidad.



Anillo de Sombra

La combinación del piranómetro y el anillo CM121 ofrece una simple solución para medir la radiación difusa del cielo. El anillo requiere sólo un simple ajuste cada ciertos días para asegurar que la cúpula del piranómetro queda cubierta por completo en función del movimiento del sol.

Amplificación

Los piranómetros tienen señal de salida en mV. El amplificador AMPBOX la convierte en salida industrial estandar en corriente de 4 - 20 mA y el rango de salida es en W/m². se recomienda amplificar la señal para ambientes ruidosos, especialmente cuando el adquisidor de datos tiene entradas de alta precisión y cables muy largos (> 100 m). Para piranómetros con salidas analógicas y digitales ampliadas, consulte nuestra serie SMP.

Data loggers

Kipp & Zonen tiene un rango de sistemas de adquisición de datos y equipos con display de alto rendimiento para utilizar con los piranómetros CMP y otros radiómetros.

Soportes de montaje

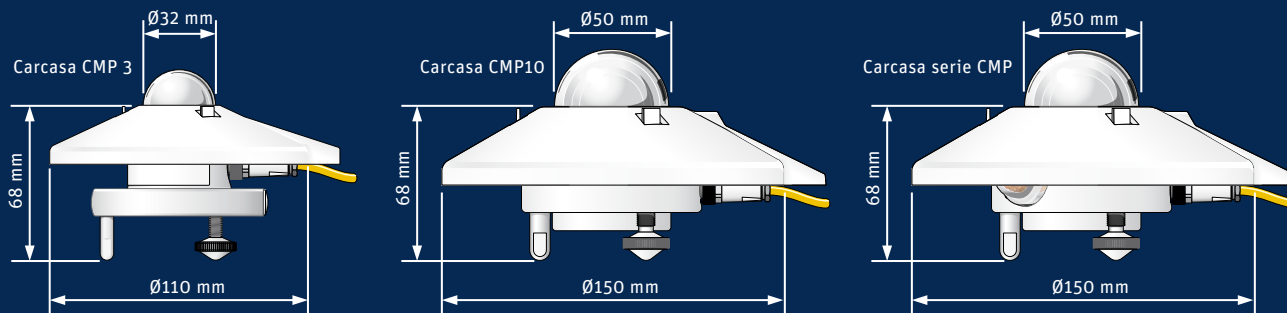
Kipp & Zonen ofrece dos soportes de montaje apropiados para toda la serie de piranómetros CMP:

CMF 1 es un plato con una varilla integrada para el montaje de sensores enfocados hacia abajo o hacia arriba.

CMF 2 es una version más grande para la utilización de piranómetros con unidad de ventilación CVF4.

Kit de pantalla protectora

Un piranómetro enfocado hacia abajo no debería nunca recibir radiación proveniente del hemisferio superior o de los primeros 5° por debajo del horizonte. Por ellos existe este kit que previene esta radiación para piranómetros CMP (exceptuando el CMP 3).



Especificaciones	CMP 3	CMP 6	CMP10 & CMP 11	CMP 21	CMP 22
Clasificación ISO 9060:1990	Segunda clase	Primera clase	Patrón secundario	Patrón secundario	Patrón secundario
Rango espectral (50 % punto)	300 a 2800 nm	285 a 2800 nm	285 a 2800 nm	285 a 2800 nm	200 a 3600 nm
Sensibilidad	5 a 20 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$	5 a 20 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$	7 a 14 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$	7 a 14 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$	7 a 14 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$
Impedancia	20 a 200 Ω	20 a 200 Ω	10 a 100 Ω	10 a 100 Ω	10 a 100 Ω
Rango de salida prevista (0 a 1500 W/m^2)	0 a 30 mV	0 a 30 mV	0 a 20 mV	0 a 20 mV	0 a 20 mV
Radiación máxima	2000 W/m^2	2000 W/m^2	4000 W/m^2	4000 W/m^2	4000 W/m^2
Tiempo de respuesta (63 %)	< 6 s	< 6 s	< 1,7 s	< 1,7 s	< 1,7 s
Tiempo de respuesta (95 %)	< 18 s	< 18 s	< 5 s	< 5 s	< 5 s
Offset cero					
(a) radiación térmica (200 W/m^2)	< 15 W/m^2	< 12 W/m^2	< 7 W/m^2	< 7 W/m^2	< 3 W/m^2
(b) cambio de temperatura (5 K/h)	< 5 W/m^2	< 4 W/m^2	< 2 W/m^2	< 2 W/m^2	< 1 W/m^2
No estabilidad (cambio/año)	< 1 %	< 1 %	< 0,5 %	< 0,5 %	< 0,5 %
No linealidad (100 a 1000 W/m^2)	< 1 %	< 1 %	< 0,2 %	< 0,2 %	< 0,2 %
Respuesta direccional (a 80° a la rayo de 1000 W/m^2)	< 20 W/m^2	< 20 W/m^2	< 10 W/m^2	< 10 W/m^2	< 5 W/m^2
Selectividad espectral (350 a 1500 nm)	< 3 %	< 3 %	< 3 %	< 3 %	< 3 %
Respuesta temperatura	< 5 % (-10°C a +40°C)	< 4 % (-10°C a +40°C)	< 1 % (-10°C a +40°C)	< 1 % (-20°C a +50°C)	< 0,5 % (-20°C a +50°C)
Respuesta de inclinación (0° a 90° a 1000 W/m^2)	< 1 %	< 1 %	< 0,2 %	< 0,2 %	< 0,2 %
Campo de visión	180°	180°	180°	180°	180°
Precisión de nivel de burbuja	< 0,2°	< 0,1°	< 0,1°	< 0,1°	< 0,1°
Salida del sensor de temperatura				Termistor 10 K (opcional Pt-100)	Termistor 10 K (opcional Pt-100)
Tipo de detector	Termopila	Termopila	Termopila	Termopila	Termopila
Temperatura de funcionamiento	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C
Temperatura de almacenamiento	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C
Rango de humedad	0 a 100 % sin condensación	0 a 100 % sin condensación	0 a 100 % sin condensación	0 a 100 % sin condensación	0 a 100 % sin condensación
Grado de protección IP	67	67	67	67	67
Aplicaciones recomendadas	Estaciones meteorológicas y medidas en campo	Medida de calidad para redes hidrológicas, y control climático del efecto invernadero	Fotovoltaicas y termosolares, test de materiales	Redes meteorológicas	Investigación y aplicaciones con exigentes requisitos

Nota: Las especificaciones de rendimiento indicadas son para el peor caso y/o valores máximos

Termistor 10 K opcional con CMP10 y CMP 11. Termistor 10 K estándar o Pt-100 opcional con CMP 21 y CMP 22

Los sensores CMP 21 y CMP 22 incluyen tests individuales de respuesta direccional y de dependencia de la temperatura



Visita www.kippzonen.com para encontrar su distribuidor local

OFICINA CENTRAL

Kipp & Zonen B.V.
 Delftechpark 36, 2628 XH Delft
 P.O. Box 507, 2600 AM Delft
 The Netherlands
 T: +31 (0) 15 2755 210
 F: +31 (0) 15 2620 351
info@kippzonen.com

Kipp & Zonen B.V. se reserva el derecho de cambiar las especificaciones de este documento sin notificación

4414470-V1312Es