



# Radiómetros Netos

---

## PARA LA MEDIDA DEL BALANCE ENERGÉTICO

Instrumentos de uno y cuatro componentes  
Funcionamiento fiable bajo todo tipo de condiciones ambientales  
Ligero y robusto  
Sistema de ventilación exclusivo

## INTRODUCCIÓN

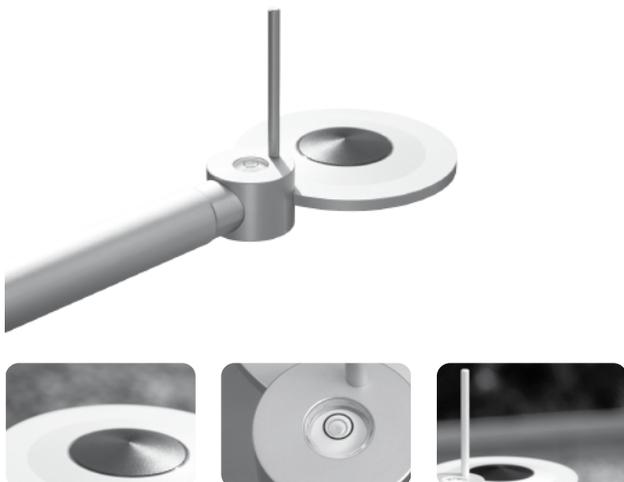
La radiación neta es el balance entre la radiación incidente procedente del Sol y del cielo y la radiación reflejada por la superficie terrestre. La radiación de onda corta de longitudes entre 0,3 y 3  $\mu\text{m}$ , alcanza la superficie terrestre siendo parcialmente reflejada mientras que el resto de la energía es absorbida por la superficie. La radiación infrarroja de onda larga (FIR) de longitudes de onda entre 4,5 y valores superiores a 40  $\mu\text{m}$ , también es absorbida por la superficie terrestre, la cual se calienta y emite FIR de vuelta al cielo.

Los cuatro componentes de la radiación neta son: la radiación solar incidente y reflejada, a partir de las cuales puede ser calculado el Albedo y las radiaciones infrarrojas procedentes del cielo y del suelo. Estos parámetros pueden ser medidos mediante la utilización de una pareja de piranómetros y de una pareja de pirgeómetros, pero es mucho más habitual el uso de un radiómetro neto que combine de forma práctica estos cuatro sensores en uno solo compacto.

El radiómetro neto más sencillo disponible, utiliza un único sensor para medir la suma de los cuatro componentes de la radiación neta. Este instrumento suele denominarse en algunos casos: Pirradiómetro neto.

**NR Lite2** es un radiómetro neto de un único componente ampliamente utilizado en agricultura e hidrología. El detector de termopila está fijado a unos elementos de absorción cónicos de color negro y con recubrimiento PTFE, en ambas caras superior e inferior, los cuales poseen una amplia respuesta espectral desde el espectro ultravioleta (UV) al infrarrojo lejano (FIR). La señal de salida es la diferencia entre la radiación procedente del Sol y del cielo y la radiación terrestre. Dicha diferencia puede ser positiva o negativa dependiendo de las condiciones.

Se suministra con un tubo de montaje integral para su fijación a mástiles y postes, nivel de burbuja, cable de señal de 15 metros de longitud y un pináculo para impedir que los pájaros se posen sobre el instrumento. La señal de salida única conlleva que las componentes de onda corta y larga y las componentes de radiación procedentes del cielo y de la tierra no pueden ser separadas. Para ello deberá utilizarse nuestro radiómetro neto de cuatro componentes: **CNR 4**.



## APLICACIONES

Las principales aplicaciones para los radiómetros netos se encuentran en agro-meteorología (concretamente para el estudio de la evapotranspiración), y para la medición del balance de radiación en climatología, meteorología e hidrología. La monitorización de glaciares y campos de hielo presentan un gran interés para los estudios de calentamiento global. Los radiómetros netos se utilizan conjuntamente con pequeñas estaciones meteorológicas automáticas que frecuentemente necesitan ser portátiles.

## ELECCIÓN DE RADIÓMETRO NETO

Kipp & Zonen ofrece un rango de radiómetros netos robustos y ligeros que no precisan de alimentación para su funcionamiento. Todos los equipos suministrados incluyen: un tubo de soporte, nivel de burbuja y el certificado de calibración.

El NR Lite2 posee una única salida para la radiación neta total. El CNR 4 mide las cuatro componentes de forma separada. Independientemente de la aplicación requerida, Kipp & Zonen dispone del radiómetro neto adecuado.

**CNR 4** Es un radiómetro neto de cuatro componentes que permite una medición precisa y fiable, capaz de ser utilizado como instrumento de referencia para redes de radiómetros netos de calidad inferior. Existen cuatro señales de salida independientes y la radiación infrarroja lejana (FIR) puede ser calculada a partir de los sensores de temperatura integrados. El equipo se instala fácilmente gracias a su tubo de montaje roscado, nivel de burbuja y cableado con conectores impermeables. El protector solar blanco reduce el calentamiento causado por el Sol en el cuerpo del instrumento.

El CNR 4 combina dos piranómetros para la radiación solar de Clase C spectrally flat según la ISO 9060:2018 con dos pirgeómetros para medidas infrarrojas, todos ellos integrados en el cuerpo del instrumento. El pirgeómetro superior posee una cúpula de silicona para evitar la deposición de agua y para conseguir un campo de visión de 180°. El diseño es muy ligero e incluye un tubo de montaje de manera estándar. Opcionalmente se encuentra disponible una unidad de ventilación y calefactora, el CNF 4, para minimizar offsets, maximizar estabilidad y eliminar precipitaciones.





## ACCESORIOS

### CNF 4 Unidad de Ventilación

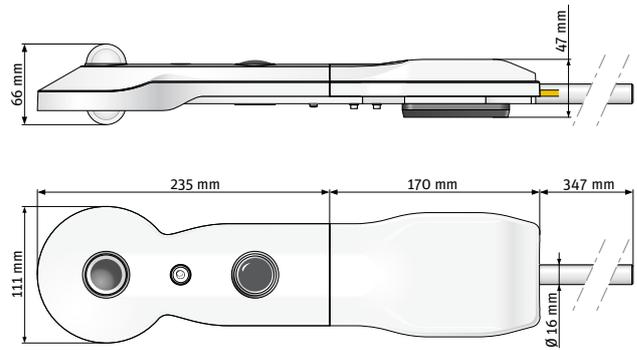
El radiómetro neto CNR 4 de Kipp & Zonen puede suministrarse con o sin la unidad de ventilación y calefactora integrada. La unidad de Ventilación CNF 4 también puede ser suministrada de manera independiente para su incorporación a un CNR 4 adquirido sin ella inicialmente.

El CNF 4 suministra un flujo de aire limpio a través de las cúpulas y ventanas de los cuatro radiómetros del CNR 4 y está diseñado para funcionar bajo cualquier condición ambiental. La única parte que requiere mantenimiento es el filtro de entrada de aire, el cual debe ser revisado a intervalos regulares y limpiado o reemplazado cuando sea necesario.

La calefacción integrada de 10 W puede ser activada por el usuario cuando sea necesario. Dicha calefacción eleva la temperatura de las cúpulas y las ventanas ligeramente por encima de la ambiente para prevenir la formación de rocío y escarcha y para dispersar la precipitación. El ventilador y la calefacción funcionan a 12 VDC y pueden ser alimentados por el accesorio CVP 2, adaptador de alimentación universal AC-DC.

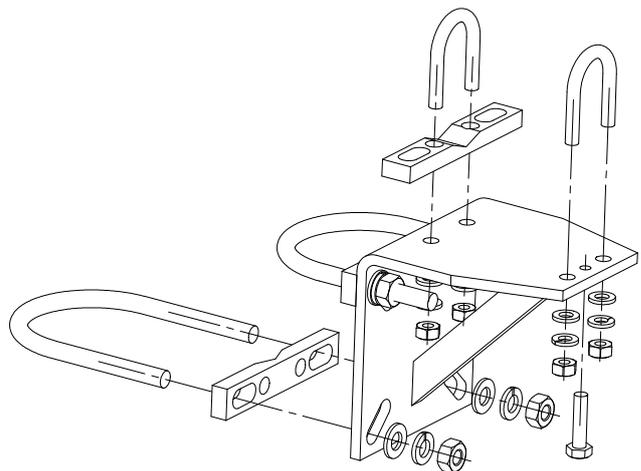
### CMB 1 Soporte de Montaje

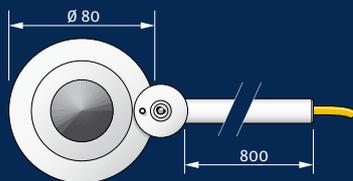
Para la fijación de barras de montaje de 12 a 20 mm de diámetro a postes, mástiles o paredes. El radiómetro puede ser nivelado mediante la rotación e inclinación de la barra. El soporte de montaje incluye U roscadas para la fijación a postes y mástiles de diámetro entre 22 y 60 mm.



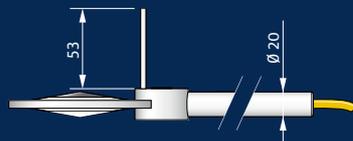
### Especificaciones CNF 4

Consumo del ventilador	5 W continuamente
Consumo de la calefacción	10 W
Temperatura de Funcionamiento	-40 °C a +70 °C
Caída de tensión en el cable	0.07 V/m (con calefacción)
Alimentación	12 VDC, 1.3 A (con calefacción)
Peso	500 g

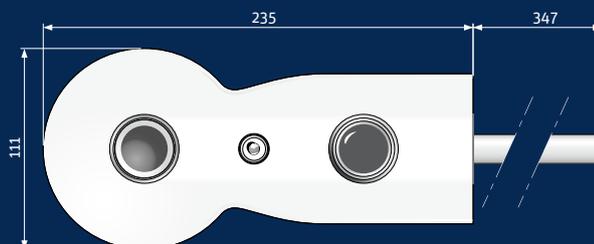




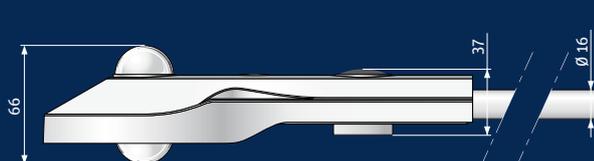
**NR Lite2**



Todas las medidas en mm



**CNR 4**



Especificaciones	NR Lite2	CNR 4
Número de señales de salida	1 - Radiación total neta	4 - radiación de onda corta incidente y reflejada, radiación de onda larga procedente del cielo y del suelo
Sensores de temperatura en pirgeómetro	N/A	Termistor de 10 K y Pt-100
Tiempo de respuesta (95 %)	< 60 s	< 18 s
No-linealidad (para rango completo)	< 1 %	< 1 %
Dependencia de la sensibilidad con la temperatura	- 0,1 % / °C (típica)	< 5 % desde -10 °C hasta +40 °C
Sensibilidad	10 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ (nominal)	7 a 20 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ onda corta 5 a 10 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ onda larga
Temperatura de funcionamiento	-40 °C a +80 °C	-40 °C a +80 °C
Rango espectral (50 % puntos)	200 nm a 100 $\mu\text{m}$	300 a 2800 nm onda corta 4,5 a 42 $\mu\text{m}$ onda larga
Campo de visión	180 ° sensor superior e inferior	180 ° sensor superior de onda corta 170 ° sensor inferior de onda corta 180 ° sensor superior de onda larga 150 ° sensor inferior de onda larga
Tubo de montaje	Solidario con el sensor, longitud: 800 mm, $\varnothing$ 20 mm	Roscado, longitud 350 mm, $\varnothing$ 16 mm
Cable estándar	15 m cable solidario con sensor	10 m cable con conector
Longitud de cableado opcional	N/A	25 m, 50 m
Peso con barra (excluidos cables)	490 g	850 g

*Nota: Las especificaciones de diseño indicadas contemplan el peor caso posible y/o valores máximos*



an OTT HydroMet brand

## HEAD OFFICE

OTT Hydromet 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  
 solar-info@otthydromet.com  
 www.kippzonen.com

OTT Hydromet B.V. se reserva el derecho a modificar las especificaciones de los equipos descritos en este documento sin previo aviso