



Nettoradiometer

ZUR MESSUNG DER ENERGIEBILANZ

Ein- oder Vier-Komponentenmessung
Zuverlässig bei jedem Wetter
Leichtgewichtig und robust
Einzigartiges Ventilationssystem

EINFÜHRUNG

Die Nettostrahlung ist die Bilanz der ankommenden Sonnenstrahlung und der von der Erdoberfläche abgehenden Strahlung. Kurzwellige Strahlung im Wellenlängenbereich von 0,3 bis 3 μm erreicht die Erdoberfläche, wo ein Teil dieser Strahlung reflektiert und die übrige Energie absorbiert wird. Die ankommende langwellige Fern-Infrarotstrahlung (FIR) im Bereich vom 4,5 bis über 40 μm wird ebenfalls vom Erdboden absorbiert, der sich entsprechend aufheizt und dann wiederum FIR an den Himmel abgibt.

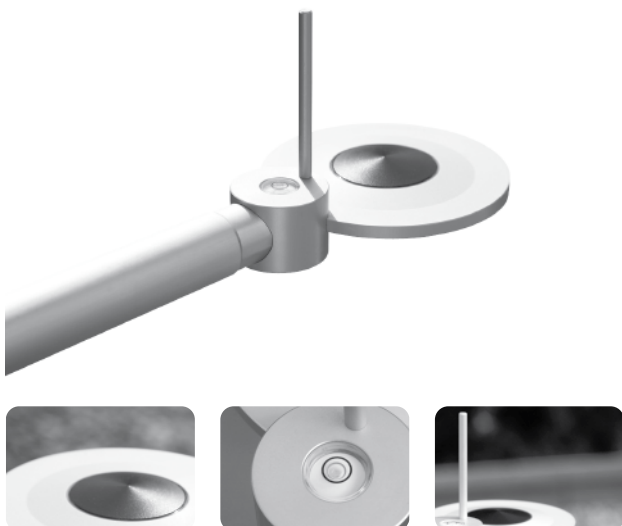
Die vier Komponenten der Nettostrahlung sind: ankommende und reflektierte Strahlung, von denen die Albedo abgeleitet werden kann, sowie die aufwärts und abwärts gerichtete Infrarotstrahlung.

Diese Parameter können zwar mittels zweier Pyranometer und zweier Pyrgeometer gemessen werden, gebräuchlicher ist aber die Messung mit einem Nettoradiometer, das die verschiedenen Sensoren in einem einzigen Instrument vereint.

Das einfachste Nettoradiometer verwendet für die Messung der vier Nettostrahlungskomponenten nur ein einziges Sensorelement. Dieses Instrument wird manchmal auch als Netto-Pyrradiometer bezeichnet.

Das **NR Lite2** ist ein Einkomponenten-Nettoradiometer, das hauptsächlich in der Agrikultur und Hydrologie Anwendung findet. Sein Thermosäulen-Detektor ist mit konischen Absorbern mit schwarzer PTFE Beschichtung oben und unten versehen. Dies sorgt für einen ausgedehnten spektralen Empfindlichkeitsbereich gegenüber UV-Strahlung bis hin zur Fern-Infrarotstrahlung (FIR). Der Signalausgang stellt die Differenz zwischen Sonnen- und Himmelsstrahlung und der Oberflächenstrahlung dar und kann, je nach Wetterlage, positiv oder negativ sein.

Es gibt einen integrierten Montagestab für die Montage an Masten oder Stangen, eine Nivellierlibelle, ein 15 m langes Signalkabel, und einen sog. 'Bird Stick', der verhindert, daß sich Vögel auf dem Instrument niederlassen. Der eine Signalausgang bedeutet, daß die kurzwelligen, langwelligen, nach oben und nach unten gerichteten Strahlungskomponenten nicht getrennt werden können. Für diesen Zweck gibt es das Vierkomponenten-Nettoradiometer.



ANWENDUNGSBEREICHE

Hauptanwendungsgebiete von Nettoradiometern zur Messung der Strahlungsbilanz sind die Agro-Meteorologie, und hier speziell die Erforschung der Evapotranspiration, sowie die Klimatologie, Meteorologie und Hydrologie. Die Überwachung von Gletschern und Eisfeldern ist für die Erforschung der globalen Erwärmung von besonderem Interesse. Nettoradiometer werden auch oft in Verbindung mit kleinen, automatischen Wetterstationen eingesetzt und müssen daher leicht zu transportieren sein.

DIE VERSCHIEDENEN NETTORADIOMETER

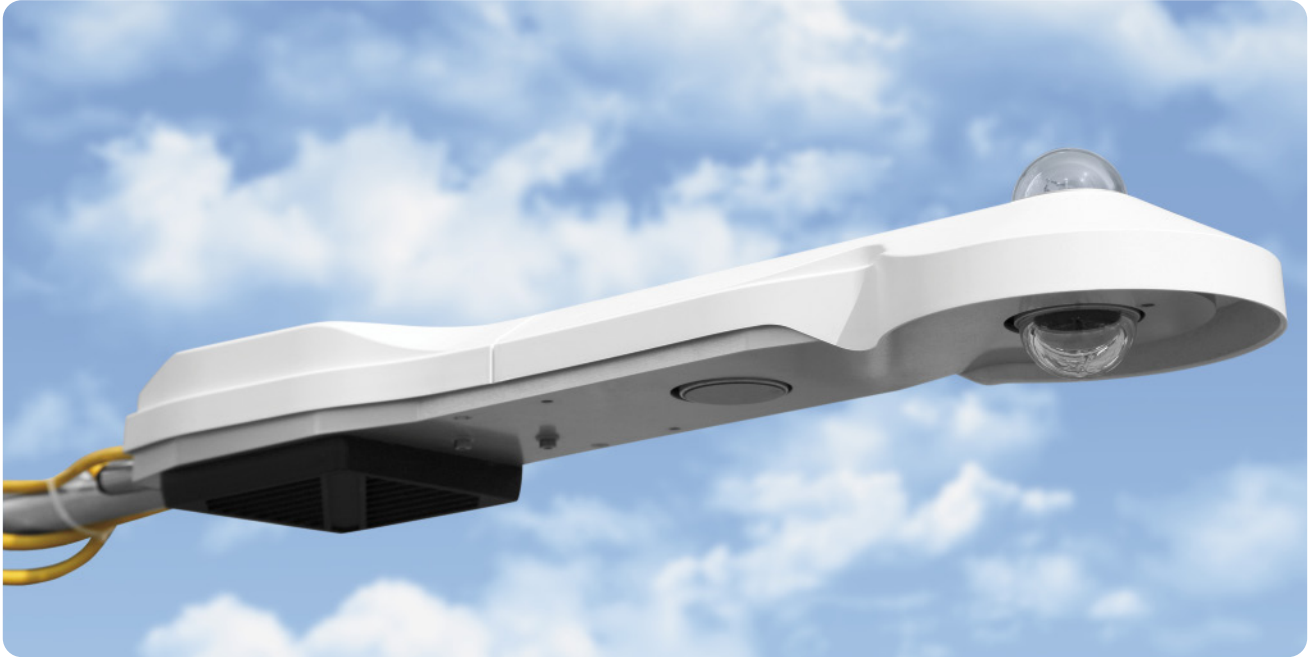
Kipp & Zonen bietet ein komplettes Programm an robusten, leichtgewichtigen Nettoradiometern an, die keine Spannungsversorgung benötigen. Ein Montagestab, eine Nivellierlibelle und ein Kalibrierzertifikat werden jeweils mitgeliefert.

Das NR Lite2 hat einen einzigen Signalausgang für die Gesamt-Nettostrahlung. Das CNR 4 mißt alle vier Komponenten einzeln. Wie auch immer die Anwendungsanforderung aussieht, Kipp & Zonen hat das passende Nettoradiometer.

Das **CNR 4** ist ein Vierkomponenten-Nettoradiometer für genaue und zuverlässige Messungen und kann sogar als Referenzgerät für Netzwerke aus nachrangigeren Nettoradiometern eingesetzt werden. Es verfügt über vier separate Signalausgänge und mit Hilfe des eingebauten Temperatursensors kann die Fern-Infrarotstrahlung ermittelt werden. Der anschraubbare Montagestab, die integrierte Nivellierlibelle und Kabel mit wasserfesten Steckverbindern erleichtern die Installation. Der weiße Sonnenschirm reduziert die Aufheizung des Instrumentengehäuses durch Solarstrahlung.

Das CNR 4 besteht aus zwei nach ISO 9060 'second class' Pyranometern für die Solarstrahlung und zwei Pyrgeometern zur Messung der Infrarotstrahlung, alle vereint in einem Gehäuse. Das nach oben gerichtete Pyrgeometer hat einen meniskusförmigen Siliziumdom, der Wasser abperlen läßt und ein Sichtfeld von 180° gewährt. Das Instrument ist ein Leichtgewicht und wird mit Montagestab geliefert. Als Zubehör gibt es eine Ventilationseinheit mit optionaler Heizung, die CNF 4, die Offsets minimiert, die Stabilität verbessert und Tauanlagerungen verhindert.





ZUBEHÖR

CNF 4 Ventilationseinheit

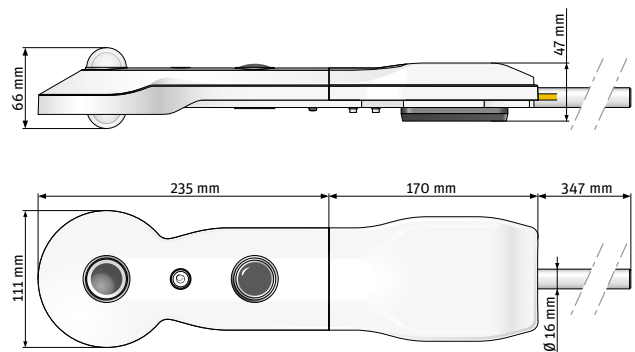
Das CNR 4 von Kipp & Zonen gibt es entweder in Standard-Ausführung oder mit einer integrierten Ventilationseinheit mit Heizung. Die CNF 4 Ventilationseinheit gibt es aber auch als Nachrüstset für ein Standardgerät.

Die CNF 4 sorgt für einen sauberen Luftstrom über die vier Radiometerdome und -fenster und funktioniert bei jeglicher Wetterbedingung. Der einzige Teil, der wartungsbedürftig ist, ist der Lufteinlaß, der Filter sollte regelmäßig überprüft und bei Bedarf gereinigt oder erneuert werden.

Die integrierte 10 Watt Heizung kann vom Anwender bei Bedarf zugeschaltet werden. Dies erhöht die Temperatur der Dome und Fenster etwas über die Umgebungstemperatur und verhindert somit die Anlagerung von Tau, Frost oder Niederschlag. Der Ventilator und die Heizung benötigen 12 VDC und können mittels der optionalen Spannungsversorgung CVP 2 mit Universal-AC/DC-Adapter betrieben werden.

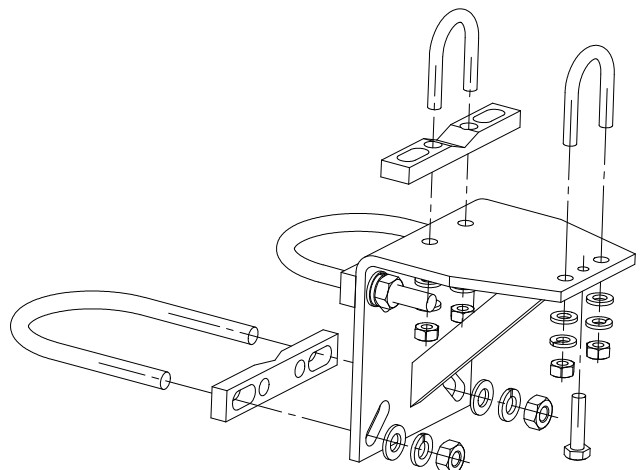
CMB 1 Montagevorrichtung

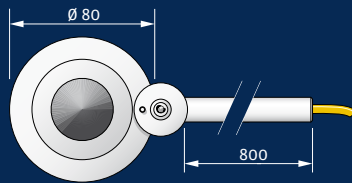
Dient zur Anbringung von Montagstäben mit Durchmesser von 12 bis 20 mm an Masten, Stangen oder Wänden. Das Radiometer kann dann durch Drehen oder Neigen des Montagstabes ausgerichtet werden. Die CMB 1 wird mit U-Bolzen zur Befestigung an Masten oder Stangen mit Durchmesser von 22 bis 60 mm geliefert.



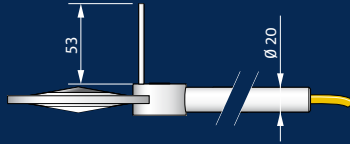
Specifications CNF 4

Ventilatorleistung	5 W durchgehend
Heizungsleistung	10 W
Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +70 °C
Spannungsverlust am Kabel	0.07 V/m (mit Heizung)
Leistungsaufnahme	12 VDC, 1.3 A (mit Heizung)
Gewicht	500 g

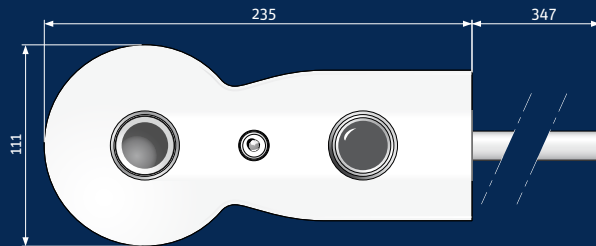




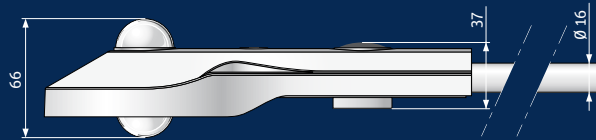
NR Lite2



alle Abmessungen in mm



CNR 4



Spezifikationen

	NR Lite2	CNR 4
Anzahl der Signalausgänge	1 - Netto-Gesamt-strahlung	4 - ankommende und reflektierte kurzwellige Strahlung und auf- und abwärts gerichtete langwellige Strahlung
Pyrogeometer Temperatursensoren	N/A	10 K Thermistor und Pt-100
Ansprechzeit (95 %)	< 60 s	< 18 s
Nichtlinearität (Vollbereich)	< 1 %	< 1 %
Temperaturabhängigkeit der Empfindlichkeit	- 0.1 % / °C (typisch)	< 5 % von -10 °C bis +40 °C
Empfindlichkeit	10 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ (nominal)	7 bis 20 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ (Kurzwellen) 5 bis 10 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ (Langwellen)
Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +80 °C	-40 °C bis +80 °C
Spektralbereich (50% Punkte)	200 nm bis 100 μm	300 bis 2800 nm (Kurzwellen) 4,5 bis 42 μm (Langwellen)
Sichtfeld	180 ° oberer und unterer Sensor	180 ° Kurzwellen (oberer Sensor) 170 ° Kurzwellen (unterer Sensor) 180 ° Langwellen (oberer Sensor) 150 ° Langwellen (unterer Sensor)
Montagestab	Fest angebracht, 800 mm x \varnothing 20 mm	Anschraubbar, 350 mm long x \varnothing 16 mm
Standardkabel	15 m fest angebracht	10 m mit Steckverbinder
Optionale Kabellängen	N/A	25 m, 50 m
Gewicht ohne Kabel	490 g	850 g

NB: Bei den vorgenannten Leistungsmerkmalen handelt es sich um Worst-Case Vorgaben und/oder Maximalwerte



FIRMENSITZ

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
www.kippzonen.com

Generalvertretung für Deutschland und Schweiz

Gengenbach Messtechnik
Heinrich-Otto-Straße 3
D-73262 Reichenbach / Fils
Deutschland
T: +49 (0)7153 9258-0
F: +49 (0)7153 9258-160
info@rg-messtechnik.de
www.rg-messtechnik.de

4414391-V1302D

Kipp & Zonen B.V. behält sich das Recht vor, die in dieser Dokumentation beschriebenen Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern