



Pyrometer

ZUR PRÄZISEN MESSUNG DER FERN-INFRAROTSTRAHLUNG

Messung der vom Himmel und den Wolken eingehenden Wärmestrahlung
Messung der von der Erdoberfläche abgehenden Wärmestrahlung
Einsatz auf der ganzen Welt in der Meteorologie, Hydrologie und Klimaforschung
Zuverlässig bei jedem Wetter
Leicht zu tragen für den Feldeinsatz

EINLEITUNG

Die von der Sonne ausgehende Strahlung ist hauptsächlich kurzwellig im Bereich von 300 bis 4000 nm (4 µm) einschließlich der sichtbaren und der UV-Strahlung. Ein Teil dieser Strahlung wird von den Wolken, von Aerosolen und Molekülen in der Atmosphäre absorbiert, die sich hierdurch erwärmt und langwellige Strahlung abgibt. Das ist die Fern-Infrarot-Wärmeenergie (FIR) im Bereich ab 4.5 µm bis über 40 µm. Beide, die kurzwellige und die langwellige Strahlung erreichen die Erde. Ein Teil hiervon wird reflektiert, die restliche Strahlung erwärmt die Erdoberfläche. Diese gibt wiederum langwellige Wärmeenergie nach oben ab.

Das Verhältnis von ein- und ausgehender Kurz- und Langwellenstrahlung wird als Energiebilanz bezeichnet. Die kurzwellige Strahlung wird mit Pyranometern, die langwellige mit Pyrgeometern gemessen.

Die Kipp & Zonen Pyrgeometer entsprechen den Vorgaben der WMO (World Meteorological Organisation) und sind rückführbar auf die WISG (World Infrared Standard Group) in Davos, Schweiz, wobei das CGR4 von Kipp & Zonen zu dieser Instrumentengruppe gehört.

ANWENDUNGSBEREICHE

Die CGR Pyrgeometer wurden für den Einsatz in jeglicher Umgebung entwickelt, von der Antarktis bis hin zur Wüste. Sie können überall auf der Welt in der Meteorologie, in der Hydrologie, in der Klimaforschung, oder in der Landwirtschaft eingesetzt werden; überall dort, wo genaue Messungen der Strahlungsbilanz erforderlich sind. Die Kipp & Zonen Pyrgeometer verfügen über eine lange Lebensdauer bei geringem Wartungsaufwand.

DAS PYRGEOMETER-PROGRAMM

Ein Pyrgeometer erzeugt ein Signal proportional zum Strahlungsaustausch zwischen Instrument und Himmel (oder Erde) innerhalb seines Sichtfeldes. Der Signalausgang kann positiv oder negativ sein.

Ist z. B. der Himmel kälter als das Pyrgeometer, gibt das Pyrgeometer Strahlung an den Himmel ab und somit ist der Signalausgang negativ.

Soll die ankommende oder ausgehende Fern-Infrarotstrahlung berechnet werden, muß die Gehäusetemperatur nahe des Detektorelements bekannt sein und simultan zum Detektorsignal aufgezeichnet werden.

Die Kipp & Zonen CGR Pyrgeometer sind mit Siliziumdome ausgestattet, die Infrarotstrahlung durchlassen, aber innen mit einer dünnen Beschichtung versehen sind, die kurzwellige Solarstrahlung blockiert und verhindert, daß diese das breitbandige Thermosäulenelement erreicht.

Die Geräte sind mit 10K Thermistoren (Pt-100 optional) und Nivellierlibellen versehen und der weiße Sonnenschirm verhindert die Aufheizung des Gehäuses. Die Standardlänge des Kabels beträgt 10m und die Kontakte des wasserfesten Steckverbinders sind vergoldet.

Die Pyrgeometer benötigen keine Stromversorgung und werden kalibriert mit Zertifikaten ausgeliefert, die auf die WISG (World Infrared Standard Group) rückführbar sind. Die Auswahl des geeigneten Modells richtet sich nach der gewünschten Genauigkeit und Leistung.



Das **CGR 3** ist das Pendant zum CMP 3 Pyranometer. Es verfügt über ein flaches Siliziumfenster mit 150° Sichtfeld. Durch seine geringe Größe und dichte Konstruktion eignet es sich hervorragend für Gartenbau und Landwirtschaft. Optional ist ein anschraubbarer Montagestab erhältlich.





Das **CGR 4** ist das im Augenblick beste erhältliche Pyrgeometer und wird für wissenschaftliche Anwendungen und Top-Level Solarstrahlungs-Messnetze, wie z. B. das BSRN (Base Line Surface Radiation Network) der WMO verwendet. Es ist das Pendant zu den Pyranometern CMP 11, CMP 21 und CMP 22.

Das CGR 4 hat einen speziellen meniskusförmigen Siliziumdom mit einem Sichtfeld von 180° und einer Hartkarbonbeschichtung für eine gleichmäßige spektrale Empfindlichkeit und als zusätzlichen Oberflächenschutz. Das Sensorelement verfügt über eine Kompensation für Änderungen der Empfindlichkeit aufgrund von Temperaturschwankungen.

Alle Pyrgeometerfenster bestehen aus Materialien, die einen Großteil der kurzwelligeren Strahlung absorbieren. Das Fenster erwärmt sich und es ergibt sich ein Offset. Daher wäre es für eine höhere Genauigkeit notwendig, das Pyrgeometer vor direkter Solarstrahlung abzuschatten, um diesen Effekt zu minimieren. Das einzigartige Design des CGR 4 jedoch reduziert diesen Offset auf ein vernachlässigbares Niveau (speziell mit Ventilation) und eine Überwachung der Domtemperatur oder dessen Abschattung erübrigen sich.

ZUSAMMENSTELLUNG EINES SYSTEMS

Das Leistungsspektrum der Kipp & Zonen Pyrgeometer wird durch eine große Auswahl an kompatiblen Geräten und Zubehör noch erweitert. Sie finden nähere Angaben hierzu im Produktkatalog auf unserer Internetseite www.rg-messtechnik.de

Ventilationseinheit

Die CVF 3 Ventilationseinheit ist nicht nur für den Einsatz mit CMP-Pyranometern, sondern auch mit dem CGR 4 Pyrgeometer konzipiert. Die Belüftung hilft, den Dom sauber zu halten und reduziert thermale Offsets, indem sie dessen Temperatur stabilisiert. Die CVF 3 hat zwei Heizstufen, um Regentropfen, Tau, Frost oder Schnee zu beseitigen.

Nachführsystem

Die Tracker SOLYS 2 und 2AP führen ein Pyrheliometer zur Direktstrahlungsmessung zuverlässig der Sonne nach. Mit einer Abschattung, zwei Pyranometern (davon eines abgeschattet) und einem CGR 4 Pyrgeometer (ebenfalls abgeschattet) versehen, erfüllt ein Tracker die Anforderungen einer Basis-BSRN-Station.

Datenlogger

Es gibt von Kipp & Zonen eine Auswahl an Datenloggern für den Einsatz mit CGR Pyrgeometern.

Signalverstärkung

Pyrgeometer erzeugen kleine Ausgangssignale im mV-Bereich. Die AMPBOX wandelt ein solches Signal in ein



Industriestandard 4 - 20 mA Stromschleifensignal und erzeugt einen festgelegten Ausgangsbereich in W/m². Der Nullpunkt ist versetzt, um negative Anzeigewerte zu ermöglichen. Die Signalverstärkung empfiehlt sich vor allem in lauter Umgebung, in Verbindung mit Datenerfassungssystemen mit höherem Signaleingang, oder wenn lange Kabel (> 100m) eingesetzt werden.

Montageplatten

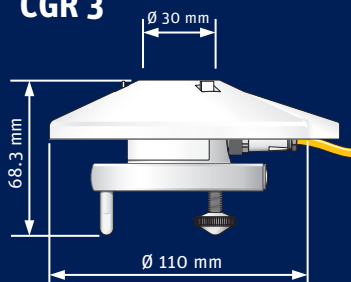
Kipp & Zonen bietet zwei Montagevorrichtungen an, die sich für beide CGR Pyrgeometer eignen. Die CMF 1 ist eine kleine runde Platte mit integriertem Montagestab für die Anbringung eines nach oben und / oder eines nach unten gerichteten Pyrgeometers. Die CMF 2 ist die größere Version und kann auch ein CGR 4 in Verbindung mit einer Ventilationseinheit CVF 3 aufnehmen.

Netto-Langwellen-Radiometer

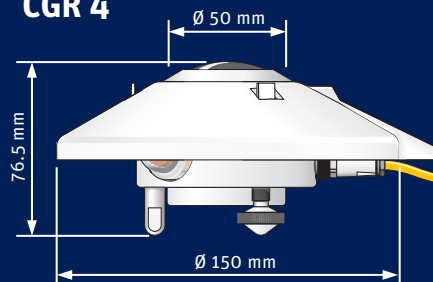
Netto-Langwellenstrahlung kann mittels zweier Pyrgeometer, eines nach oben und eines nach unten gerichtet, ermittelt werden. Das CGR 3 ist speziell so konzipiert, daß zwei Geräte mittels des optionalen Montagestabes Rücken-an-Rücken montiert werden können. In diesem Fall ist die Temperatur beider Pyrgeometer gleich und irrelevant für die Berechnung der Nettostrahlung.

Spezifikationen

CGR 3



CGR 4



Ansprechzeit (95 %)	< 18 s	< 18 s
Stabilitätsabweichung (pro Jahr)	< 1 %	< 1 %
Nichtlinearität (-250 bis +250 W/m ²)	< 1 %	< 1 %
Offset durch Aufheizen des Siliziumfensters (bei 1000 W/m ² Einstrahlung)	< 15 W/m ²	< 4 W/m ²
Temperaturabhängigkeit der Empfindlichkeit	< 5 % (-10 °C bis +40 °C)	< 1 % (-20 °C bis +50 °C)
Empfindlichkeit	5 bis 15 μV/W/m ²	5 bis 15 μV/W/m ²
Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +80 °C	-40 °C bis +80 °C
Sichtfeld	150 °	180 °
Spektralbereich (50 % Punkte)	4.5 bis 42 μm	4.5 bis 42 μm
Strahlungsaufnahme (netto)	-250 bis +250 W/m ²	-250 bis +250 W/m ²

Standardkabellänge für die CGR Instrumente ist 10 m. Optional sind 25 m und 50 m erhältlich

10K Thermistor (YSI 44031) ist Standard-Ausrüstung oder optional Pt-100 Temperatursensor

In den meisten Fällen ist das Pyrometer Ausgangssignal negativ und es ist eine passende Datenerfassungsausrüstung erforderlich

Achtung: Die Spezifikationen stellen den ungünstigsten Fall, bzw. die Maximalwerte dar



HEAD OFFICE

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

Generalvertretung für

**Deutschland
und Schweiz**



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

4414305-V1101

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