



Pyranometer

ZUR GENAUEN MESSUNG DER SOLARSTRAHLUNG

Befinden sich in nationalen Netzwerken auf der ganzen Welt
Spezifikationen nach ISO 9060 und IEC 60904 Standard
Weit verbreitet in Forschungsprogrammen der World Meteorological Organisation (WMO)
Das umfassendste Angebot an Pyranometern und Zubehör

EINFÜHRUNG

Die Solarstrahlung nimmt Einfluss auf fast jeden dynamischen Prozess auf der Erdoberfläche, angefangen bei den Strömungen der Weltmeere, über das Wetter, bis hin zum Leben selbst. Daher sind genaue Langzeitmessungen der Strahlungsbilanz auf der Erdoberfläche maßgebend für das Verständnis des Erdklimas. Die steigenden Preise für fossile Brennstoffe und die Notwendigkeit, den CO²-Ausstoß zu reduzieren erzeugt eine rapide wachsende Nachfrage nach alternativer Energie, und hier am allermeisten nach Solarenergie.

Wissenschaftler, Forscher und Wirtschaftsunternehmen im Bereich erneuerbare Energien, Klimatologie, Wetterkunde, Land- und Wasserwirtschaft - Sie alle benötigen genaue Messungen der Solarstrahlung. Diese Messungen werden mit Pyranometern vorgenommen: es handelt sich hierbei um Radiometer, die konzipiert sind für die Messung der Total-(Global-)strahlung auf ebenen Oberflächen, resultierend aus Strahlungsflüssen im Wellenlängenbereich von 300 bis 3000 Nanometer (nm).

Kipp & Zonen produziert nunmehr seit über 75 Jahren Pyranometer verschiedener Preis- und Leistungsklassen, bis hin zum Besten seiner Art. Alle Instrumente entsprechen der ISO 9060 und sind auf die World Radiometric Reference (WRR) in Davos, Schweiz, rückführbar, wo die Kipp & Zonen Instrumente ein grundlegender Teil der World Standard Group sind.

Die top-Level Pyranometer verfügen über eine genaue Nivellierung, integrierte Temperatursensoren und ein Kalibrierzertifikat mit individuell bestimmtem Richtungs- und

Temperaturverhalten. Diese wichtigen Eigenschaften gewährleisten genaueste Messungen. Die Kipp & Zonen Pyranometer haben eine lange Lebensdauer bei geringem Wartungsaufwand und es gibt umfangreiches Zubehör.

ANWENDUNGSBEREICHE

Die Kipp & Zonen Pyranometer wurden für den Einsatz bei jeglicher Wetterbedingung entwickelt, vom arktischen bis hin zum Wüstenklima. Sie werden überall auf der Welt eingesetzt, in der Meteorologie, Hydrologie, Klimaforschung, zur Erfassung der Solarstrahlung, bei der Materialprüfung, zur Überwachung von Gewächshäusern, bei der Gebäudeautomation, um nur einige zu nennen.

DAS PYRANOMETER-PROGRAMM

Um den gewünschten Spektralbereich und Richtungseigenschaften zu erzielen, sind die CMP-Pyranometer mit Thermosäulen und Glas- oder Quarzdomen ausgestattet. Alle Modelle verfügen über eine Nivellierlibelle und Nivellierschrauben. Die Signalkabel sind standardmäßig 10 m lang und die Kontakte der wasserfesten Steckverbinder sind vergoldet. Die Instrumente benötigen keine Spannungsversorgung und werden mit umfassenden Kalibrierzertifikaten geliefert.

Die Auswahl des passenden Modells für eine bestimmte Anwendung hängt von der gewünschten Genauigkeit und Leistungsfähigkeit ab.

Das **CMP 3** ist kleiner und leichter als die anderen CMP Pyranometer. Es hat einen robusten 4 mm Glasdom, um die Thermosäule gegen äußere Einflüsse zu schützen. Seine kleine Größe und seine Wasserdichtigkeit machen es ideal für den Einsatz in der Landwirtschaft, bei der Überwachung von Solaranlagen, in industriellen Anwendungen, und es kann unter Wasser eingesetzt werden. Für die einfache Installation gibt es einen anschraubbaren Montagestab.

Das **CMP 6** hat ein ähnliches Sensorelement wie das CMP 3, ist aber leistungsfähiger dank seiner größeren thermischen Masse und seines doppelten Glasdomes. Es empfiehlt sich für kosteneffiziente, qualitativ gute Messungen in hydrologischen Netzwerken und der Landwirtschaft.

Das **CMP 11** ist mit höherwertigen Glasdomen und einem anderen Sensorelement ausgestattet. Es ist noch eine Stufe besser als das CMP 6 und eignet sich besonders für meteorologische Netzwerke. Die kürzere Ansprechzeit ist ideal für Anwendungen in der Erforschung und Weiterentwicklung der Solarenergie. Das CMP 11 eignet sich hervorragend für Solarbeobachtungsstationen mit Tracking Systemen.





Das **CMP 21** gleicht dem CMP 11, ist aber mit einer individuell optimierten Temperaturkompensation versehen. Ein integrierter Thermistor überwacht die Gehäuse-temperatur. Jedes CMP 21 wird mit seinen individuellen Prüfdaten zur Temperaturabhängigkeit und Richtungs-(Kosinus-) Verhalten ausgeliefert. Das CMP 21 eignet sich ideal für wissenschaftliche Anwendungen und Netzwerke zur Überwachung der Solarstrahlung, wie z. B. das Baseline Surface Radiation Network (BSRN) der World Meteorological Organisation (WMO).

Das **CMP 22** verfügt über alle Eigenschaften des CMP 21, ist aber mit hochwertigen Quarzdomen versehen, die einen größeren Spektralbereich, ein besseres Richtungsverhalten und geringere thermische Abweichungen gewährleisten. Aufgrund dieser hohen optischen Qualität seiner Quarzdomen reduziert sich der Richtungsfehler auf unter 0.5% bei 80° solarem Zenitwinkel. Kipp & Zonen ist davon überzeugt, dass das CMP 22 das beste Pyranometer ist, das es zurzeit gibt.

ZUSAMMENSTELLUNG EINES SYSTEMS

Die Systemfähigkeit der Pyranometer von Kipp & Zonen wird durch umfangreiches Zubehör und vielerlei kompatible Produkte erweitert.

Albedometer

Zur Berechnung der Albedo wird die ankommende Strahlung mit einem aufwärts gerichteten Pyranometer, und die von der Oberfläche reflektierte Strahlung mit einem nach unten gerichteten Pyranometer gemessen. Das CMA 6 und das CMA 11 sind Kompletversionen bestehend aus den Pyranometern CMP 6, bzw. CMP 11. Nähere Details hierzu im Albedometer-Datenblatt.

Ventilationseinheit

Die Ventilationseinheit CVF 3 eignet sich für den Einsatz mit allen Pyranometern der CMP-Serie, mit Ausnahme des CMP 3. Die Ventilation hält den Dom frei von Ablagerungen und reduziert durch die Stabilisierung der Domtemperatur den Infrarot-Offset. Die zwei Heizstufen dienen zur Beseitigung von Regentropfen, Tau, Reif oder Schnee.

Schattenring

Die Kombination eines Pyranometers mit einem CM 121 Schattenring ist eine simple Methode, die Diffusstrahlung zu messen. Der Schattenring muss lediglich alle paar Tage nachgestellt werden, damit er, da die Sonne wandert, den Pyranometerdom immer vollständig beschattet.

Tracker

Der SOLYS 2 und der 2AP-Tracker sind wettertaugliche und zuverlässige Nachführsysteme, die dafür sorgen, dass Pyrheliometer zur Messung der Direktstrahlung immer genau in die Sonne gerichtet sind. Mit der optionalen Abschattungs-vorrichtung und einem Pyranometer kann die Diffusstrahlung gemessen werden, ohne dass manuell nachgeführt werden muss. Durch ein zusätzliches zweites Pyranometer zur Messung der Globalstrahlung entsteht eine hochwertige Solarstrahlungs-Überwachungsstation.

Verstärkung

Die Ausgangssignale von Pyranometern sind sehr klein und liegen im mV-Bereich. Die AMPBOX verstärkt diese Signale auf ein Industrienorm 4 bis 20 mA Stromschleifensignal und liefert einen definierten Ausgangsbereich in W/m^2 . Die Verstärkung empfiehlt sich bei beeinträchtigenden Umweltbedingungen, für sehr lange Signalkabel (> 100 m) oder die high-Level Eingänge von Datenerfassungssystemen.

Datenlogger

Kipp & Zonen bietet eine Auswahl an hochwertigen Datenloggern und Anzeigeräten zum Einsatz mit den Pyranometern oder anderen Radiometern an.

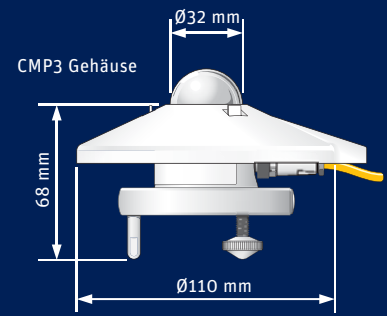
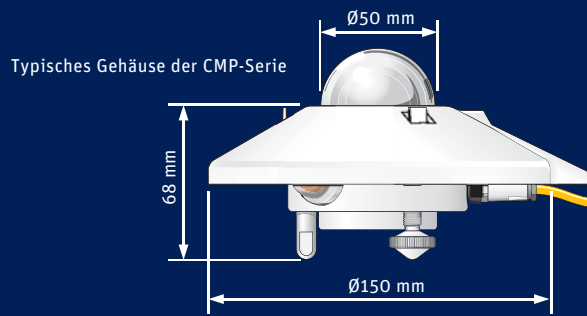
Montageplatten

Es gibt zwei Montagevorrichtungen für alle Pyranometer der CMP-Serie. Die CMF 1 ist eine kleine, runde Scheibe mit integriertem Stab für die Montage eines nach oben und / oder eines nach unten gerichteten Pyranometers. Die CMF 2 ist größer und eignet sich zusätzlich zur Anbringung von Pyranometern, die mit einer Ventilationseinheit ausgerüstet sind.

Sonnenschirm-Kit

Nach unten gerichtete Pyranometer sollten keine Solarstrahlung von der oberen Hemisphäre oder aus dem 50°-Winkel ab dem Horizont abbekommen. Um dies zu gewährleisten, gibt es für alle Pyranometer der CMP-Serie, mit Ausnahme des CMP 3, das Sonnenschirm-Kit.





Spezifikationen	CMP 3	CMP 6	CMP 11	CMP 21	CMP 22
ISO-KLASSIFIZIERUNG	Second Class	First Class	Secondary Standard	Secondary Standard	Secondary Standard
Ansprechzeit (95%)	18 s	18 s	5 s	5 s	5 s
Null-Offsets (a) Thermalstrahlung (200 W/m ²) (b) Temperaturabhängigkeit (5 K/hr)	± 15 W/m ² ± 5 W/m ²	± 15 W/m ² ± 4 W/m ²	± 7 W/m ² ± 2 W/m ²	± 7 W/m ² ± 2 W/m ²	± 3 W/m ² ± 1 W/m ²
Stabilitätsabweichung (pro Jahr)	± 1%	± 1%	± 0.5%	± 0.5%	± 0.5%
Nichtlinearität (0 bis 1000 W/m ²)	± 2.5%	± 1%	± 0.2%	± 0.2%	± 0.2%
Richtungsfehler (bei 80° mit 1000 W/m ²)	± 20 W/m ²	± 20 W/m ²	± 10 W/m ²	± 10 W/m ²	± 5 W/m ²
Temperaturabhängigkeit der Empfindlichkeit	± 5% (-10 bis +40°C)	± 4% (-10 bis +40°C)	± 1% (-10 bis +40°C)	± 0.5% (-20 bis +50°C)	± 0.5% (-20 bis +50°C)
Neigungsfehler (bei 1000W/m ²)	± 3%	± 1%	± 0.2%	± 0.2%	± 0.2%
Andere Spezifikationen					
Empfindlichkeit	5 bis 20 µV/W/m ²	5 bis 20 µV/W/m ²	7 bis 14 µV/W/m ²	7 bis 14 µV/W/m ²	7 bis 14 µV/W/m ²
Impedanz	20 bis 200 Ω	20 bis 200 Ω	10 bis 100 Ω	10 bis 100 Ω	10 bis 100 Ω
Nivelliergenauigkeit	1°	0.5°	0.1°	0.1°	0.1°
Betriebstemperaturbereich	-40 bis +80°C	-40 bis +80°C	-40 bis +80°C	-40 bis +80°C	-40 bis +80°C
Spektralbereich (50% Punkte)	310 bis 2800 nm	310 bis 2800 nm	310 bis 2800 nm	310 bis 2800 nm	200 bis 3600 nm
Typischer Signalausgang für atmosphärische Anwendungen	0 bis 15 mV	0 bis 15 mV	0 bis 15 mV	0 bis 15 mV	0 bis 15 mV
Maximale Strahlungsaufnahme	2000 W/m ²	2000 W/m ²	4000 W/m ²	4000 W/m ²	4000 W/m ²
Erwartete tägliche Genauigkeit	± 10%	± 5%	± 2%	± 2%	± 1%
Empfohlene Anwendungsgebiete	Kostengünstige Lösung für Routine-messungen in Wetter-stationen und im Feldeinsatz	Qualitativ gute Messungen in hydro-logischen Netzwerken, Überwachung von Gewächshäusern	Meteorologische Anwendungen, PV-Paneele und Sonnenkollektor-überwachung	Meteorologische Netzwerke, Referenz-messungen in ex-tremem Klima, Polar-oder Trockengebieten	Wissenschaftliche Forschung mit höch-sten Anforderungen an Genauigkeit und Verlässlichkeit

Die CMP-Instrumente haben eine Standardkabelänge von 10 m. Optionale Kabelängen 25 m und 50 m.

Alle Geräte sind standardmäßig mit 10K Thermistor ausgestattet. Optional Pt-100 Temperatursensor für CMP 21 und CMP 22.

Das CMP 21 und das CMP 22 werden mit individuellen Testdaten zu Richtungsverhalten und Temperaturabhängigkeit geliefert.

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

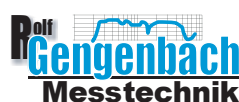


HEAD OFFICE

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

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

Generalvertretung



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

Deutschland

4414470-0806