

Instandhaltung und Rekalibrierung

Für die Instandhaltung der CMP / SMP Pyranometer und CMA Albedometer sind keine speziellen Werkzeuge oder eine Einweisung nötig. Es gibt keine Teile, die zu festgelegten Zeiten ersetzt werden müssten.

Empfohlene Wartung

In klaren, windlosen Nächten senkt sich, aufgrund des Austausches infraroter Strahlung mit dem kalten Himmel, die Temperatur des äußeren Doms horizontal montierter Pyranometer bis hin zu dem Lufttemperaturpunkt, an dem Tau entsteht (die tatsächliche Himmelstemperatur kann bis 30°C unter derjenigen der Erdoberfläche liegen).



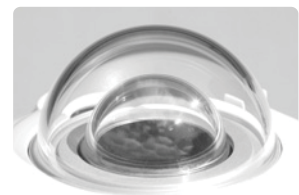
Je nach Wetterlage kann sich Tau, Eisregen oder auch Raureif am äußeren Dom niederschlagen und dort in den Morgenstunden auch längere Zeit verbleiben. Eine Eisschicht auf dem Dom verursacht eine enorme Streuung der Strahlung und erhöht das Pyranometersignal drastisch bis zu 50% in den ersten Stunden nach Sonnenaufgang. Auch Schnee kann den Dom komplett bedecken.

Die Häufigkeit, mit der gereinigt werden muss, ist sehr stark vom Aufstellungsort abhängig, z. B. Mitteleuropa, Wüste oder Wüstenklima, tropischen Regionen, Gegenden mit salzhaltiger Luft, etc. Hinzu kommen dann auch noch die Einflüsse der 4 Jahreszeiten.

Aufgrund dessen kann eigentlich keine feste Zeitangabe für die Reinigung der Dome erfolgen, d. h. dies sollte sich an den örtlichen Gegebenheiten orientieren.

Idealerweise sollte der Sensordom jeden Morgen vor Sonnenaufgang abgewischt werden. Oftmals genügt es, ihn alle drei bis vier Wochen zu reinigen, in Einzelfällen ist ein kürzeres oder längeres Zeitintervall angebracht. Dies kann aber nur der Anwender selbst anhand des Aufstellungsortes und der Erfordernisse beurteilen und entscheiden.

Ob z. B. 4 Wochen ausreichend sind, kann überprüft werden, indem man den Dom mit einem weißen Tuch reinigt. Anhand der Verschmutzung des Tuches kann man feststellen, ob dieser Zeitraum zu lang oder zu kurz ist und dementsprechend das Reinigungsintervall anpassen. Die Reinigungszyklen können auch durch den Einsatz einer Ventilationseinheit (gibt es nicht für CMP3, SMP3, CMA6 und CMA11), deren Heizung bei Bedarf zugeschaltet werden kann, verlängert werden.



Hinweis Die Reinigung sollte immer mit einem weichen und fusselfreien, bei sehr starker Verschmutzung mit Alkohol getränktem Tuch erfolgen (Tuch im Lieferumfang enthalten). Es ist darauf zu achten, dass keine Schlieren oder Ablagerungen auf dem Dom zurückbleiben.

Wenigstens einmal monatlich

Überprüfen Sie bei Geräten mit externer Trocknungspatrone das Trocknungsmittel in der Kartusche. Es handelt sich um ein atoxisches, selbstanzeigendes Kieselgel. Wenn es gesättigt ist, wird es transparent, es hat von orange auf farblos gewechselt.

Um das Silikagel zu erneuern, schrauben Sie die Kartusche heraus. Wenn sie zu fest sitzt, kann sie mit einem 16 mm oder 5/8" Maulschlüssel gelockert werden. Nehmen Sie den Deckel am Ende der Kartusche ab und entsorgen Sie das gesättigte Silikagel. Füllen Sie frisches Trocknungsmittel ein (kann bei uns mit Artikelnummer 2643951 bestellt werden), und setzen Sie den Deckel wieder drauf. Hierbei ist zu beachten, dass der Dichtring sauber ist und richtig sitzt. Wenn der Dichtring trocken ist, kann er mit etwas Vaseline eingefettet werden.



Hinweis Schrauben Sie die Kartusche nicht zu fest ein, damit die Dichtung nicht gequetscht wird.

Jährliche Wartung

Überprüfen Sie alle elektrischen Anschlüsse. Schrauben Sie das Kabel ab, reinigen Sie wenn notwendig die Stecker und Buchsen, und schrauben Sie das Kabel wieder an. Prüfen Sie das Kabel auf Beschädigungen und sehen Sie nach, ob vorhandene Halterungen, Unterbauten, o. ä. noch richtig installiert sind.

Kalibrierung

Idealerweise sollte ein Radiometer immer ein konstantes Verhältnis von Spannungsausgang zum absoluten Strahlungsniveau aufweisen. Dieses Verhältnis wird als Konstante (die Sensorempfindlichkeit) ausgedrückt. Die CMP / SMP und CMA Radiometer sind sehr beständige Instrumente, aber auch sie verändern sich geringfügig dadurch, dass ihr Sensorelement ständig der UV-Strahlung ausgesetzt ist. Deshalb empfehlen wir die Rekalibrierung für Sensoren alle zwei Jahre.



Kalibrierprinzip

Die Pyranometer werden nach ISO 9847:1992 'Solar Energy - Calibration of Field Pyranometers by Comparison to a Reference Pyranometer', Annex A 'Calibration Devices using artificial Sources' kalibriert. Die Methode ist in Anhang A.3.1 beschrieben und wird in der Norm als 'Kipp & Zonen (Kalibrier-) Einrichtung und Verfahren' bezeichnet.

Diese Methode basiert auf dem Vergleich mit einem Referenz-Radiometer unter einer künstlichen Sonne mit konstanter Leistung. Es wird eine Metallhalogenid-Dampflampe mit Spannungsstabilisation verwendet. Die Einstrahlung auf die Radiometer beträgt hier ca. 500 W/m².

Die Referenzgeräte werden regelmäßig im Freien beim Weltstrahlungszentrum (World Radiation Centre – WRC) in Davos, Schweiz, kalibriert. Natürlich unterscheidet sich der Spektralbereich der Kalibrierlampe im Labor vom Sonnenspektrum, dies hat jedoch keine Auswirkung auf die Gültigkeit der Kalibrierung, da die zu kalibrierenden Radiometer und die Referenzgeräte

dieselben Charakteristika haben.

Um die Lichtstreuung durch Wände und Personen möglichst gering zu halten, werden die Radiometer von einem begrenzten, konischen Lichtstrahl angestrahlt. Das zu kalibrierende Radiometer und das Referenz-Radiometer sind Seite an Seite auf einem kleinen Tisch angebracht. Dieser Tisch kann rotieren, um die Position der beiden Radiometer zu tauschen. Die Lampe ist genau auf die Rotationsachse des Tisches ausgerichtet.

Die Geräte werden beleuchtet, und nachdem sich ihre Ausgangssignale stabilisiert haben, werden diese für einen Messzeitraum mittels eines Datenloggers integriert. Das Lampengehäuse und die Beschirmung für den Lichtstrahl erwärmen sich und geben langwellige Infrarotstrahlung ab, die wiederum den Pyranometerdom leicht erwärmt. Dies verursacht einen geringfügigen Offset, der im Ansprechverhalten unter Beleuchtung ersichtlich wird. Um diesen Offset zu bestimmen, werden beide Radiometer zunächst abgedeckt und die Ausgangssignale, nachdem sie sich wiederum stabilisiert haben, eine Zeitlang integriert.

Dann wird die Position der Radiometer durch die Drehung des Tisches getauscht und der ganze Vorgang wiederholt.

Der neue Empfindlichkeitswert des kalibrierten Pyranometers wird durch den Vergleich mit dem Referenzgerät ermittelt und es wird ein Kalibrierzertifikat ausgestellt. Der komplette Vorgang erfolgt computergesteuert.



Rückführbarkeit der Kalibrierung auf die "World Radiometric Reference" WRR

Die Kalibrierung erfolgt mit Referenz-Radiometern, die jährlich beim Weltstrahlungszentrum (WRC) in Davos im Vergleich mit der weltradiometrischen Referenz (WRR) kalibriert werden. Jedes dieser Referenzgeräte ist charakterisiert, d. h., deren Linearität, das Temperaturabhängigkeitsverhalten und das Richtungsverhalten sind genauestens verzeichnet, um die Umsetzung der Messbedingungen in Davos auf die Kalibrierbedingungen im Labor zu ermöglichen.

Für jeden Radiometertyp gibt es zwei Referenzgeräte. Diese Referenzgeräte werden abwechselnd im Jahresturnus zum Weltstrahlungszentrum zur Kalibrierung geschickt, so dass es bei der Fertigung und Kalibrierung keine Unterbrechungen gibt.

Die Kalibrierzertifikate beinhalten eine Beschreibung der Kalibriermethode, die Daten des Referenzgerätes, die Rückführbarkeit auf die WRR und die Messunsicherheit in der Kalibrierkette von der WRR zum kalibrierten Pyranometer.