



Silizium Pyranometer Smart Sensor


S-LIB-M003

Zubehör:

- Lichtsensorhalterung (M-LBB)
- Lichtsensor-Wasserwaage (M-LLA)

Der Silizium Pyranometer-Smart-Sensor wurde für die Verwendung mit dem HOBO® Station entwickelt. Der Smart-Sensor hat einen modularen Anschluss, mit dem er problemlos an eine HOBO Station angeschlossen werden kann. Alle Kalibrierungsparameter werden im Smart-Sensor gespeichert, der Konfigurationsinformationen ohne Programmierung, Kalibrierung oder ein umfangreiches Setup automatisch an den Logger übermittelt.

Technische Daten

Messbereich	0 to 1280 W/m ²
Spektralbereich	300 to 1100 nm (siehe Grafik A)
Genauigkeit	In der Sonne normalerweise ± 10 W/m ² bzw. ± 5 %, je nachdem, welcher Wert höher ist; zusätzlicher, temperaturinduzierter Fehler $\pm 0,38$ W/m ² /°C ab 25 °C (0,21 W/m ² /°F ab 77 °F)
Angular Accuracy	Kosinuskorrektur 0 bis 80 Grad von der Vertikalen (siehe Abbildung 5); Azimutfehler < ± 2 % Fehler bei 45 Grad von der Vertikalen, 360 Grad Drehung
Auflösung	1,25 W/m ²
Abweichung	< ± 2 % pro Jahr
Kalibrierung	Neukalibrierung im Werk möglich
Betriebstemperaturbereich	-40 ° bis 75 °C (-40 ° bis 167 °F)
Schutzart	Wetterfest
Gehäuse	Eloxiertes Aluminiumgehäuse mit Acryldiffusor und O-Ring-Dichtung
Maße	4,1 cm Höhe x 3,2 cm Durchmesser (1 5/8 Zoll x 1 1/4 Zoll)
Gewicht	120 g (4 Oz.)
Bits pro Messwert	10
Anzahl der Datenkanäle*	1
Messwert-Durchschnittsberechnungsoption	Ja
Verfügbare Kabellänge	3,0 m (9,8 Fuß)
Länge des Smart-Sensor-Netzwerkkabels *	3,0 m (9,8 Fuß)
	Die CE-Kennzeichnung zeigt an, dass dieses Produkt alle relevanten Richtlinien der Europäischen Union (EU) erfüllt.

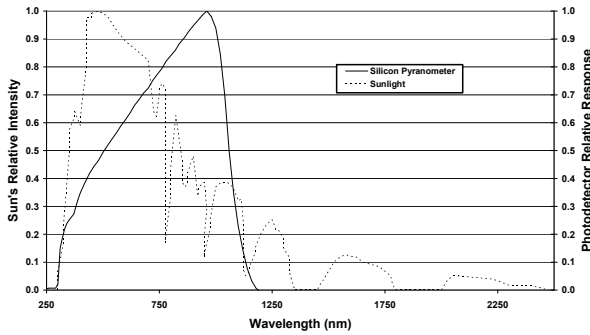
* Eine einzelne HOBO Station kann 15 Datenkanäle und bis zu 100 m (328 Fuß) an Smart-Sensorkabeln aufnehmen (der digitale Kommunikationsteil der Sensorkabel).

Spektrale Eigenschaften

Dieser Sensor nutzt eine Silizium-Photodiode, um die Sonnenenergie pro Fläche (Watt pro Quadratmeter) zu messen. Silizium-Photodioden sind für den Einsatz als Solarstrahlungssensoren nicht ideal und die Photodiode in diesem Silizium Pyranometer stellt keine Ausnahme dar (siehe Grafik 4). Ein idealer Pyranometer hat von 280 bis 2800 nm eine konstante spektrale Empfindlichkeit. Ein richtig kalibrierter und korrekt eingesetzter Silizium Pyranometer-Smart-Sensor funktioniert in den meisten Situationen jedoch sehr gut.

Der Sensor ist für den Einsatz im Sonnenlicht kalibriert (ein Eppley Spectral Precision Pyranometer wird als Referenzstandard verwendet). Wenn der Sensor in natürlichem Sonnenlicht verwendet wird, sind die Messfehler dementsprechend klein. Beachten Sie, dass durch die Verwendung in künstlichem Licht, unter Baumkronen, in Gewächshäusern oder anderen Bedingungen, bei denen sich das Spektrum von dem von Sonnenlicht unterscheidet, erhebliche Fehler entstehen können.

Sun's Relative Intensity and the Typical Relative Response of the Silicon Pyranometer versus Wavelength



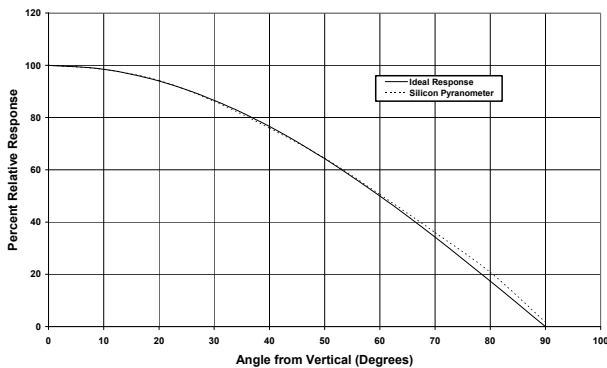
Grafik A: S-LIB-M003 Silizium Pyranometer Response-Kennlinie

Kosinuskorrektur

Das Silizium Pyranometer-Smart-Sensor-Gehäuse wurde entwickelt, um eine genaue Kosinus-Response zu liefern. Grafik B zeigt eine Darstellung der relativen Intensität in Abhängigkeit vom Einfallswinkel für einen typischen Sensor und die theoretisch ideale Response. Die Abweichung von der idealen Response beträgt weniger als 5 % zwischen 0 und 70 Grad und weniger als 10 % zwischen 70 und 80 Grad.

Beachten Sie, dass während sich der Winkel 90 Grad nähert, die ideale Kosinus-Response gegen Null geht. Daher führen kleine Fehler der gemessenen Intensität zu prozentual sehr hohen Fehlern im Vergleich zu der idealen Response zwischen 80 und 90 Grad.

Typical Cosine Response of Silicon Pyranometer



Grafik B: S-LIB-M003 typische Kosinus-Response-Kennlinie

Montage

Montage mit Halterung

Es empfiehlt sich, den Silizium Pyranometer-Smart-Sensor mit der Lichtsensorhalterung auf einer Stange oder einem Stativ zu montieren. So befestigen Sie den Sensor mit der Halterung:

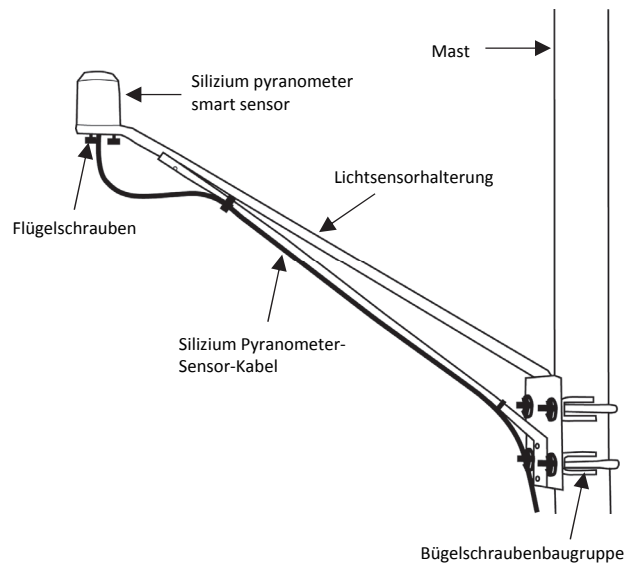
1. Befestigen Sie die Lichtsensorhalterung mit der Bügelschraube an einer 1 ¼-Zoll-Stange.
Hinweis: Die Halterung kann mit vier Schrauben auch auf einer ebenen, senkrechten Oberfläche montiert werden.
2. Setzen Sie den Silizium Pyranometer-Sensor auf die Halterung und leiten Sie das Kabel durch die dafür vorgesehene Öffnung.

3. Befestigen Sie den Sensor an der Halterung, indem Sie die mitgelieferten Schrauben in die Löcher an den Seiten der Öffnung schrauben.

Hinweis: Ziehen Sie die Schrauben erst fest, nachdem der Sensor ordnungsgemäß nivelliert wurde.

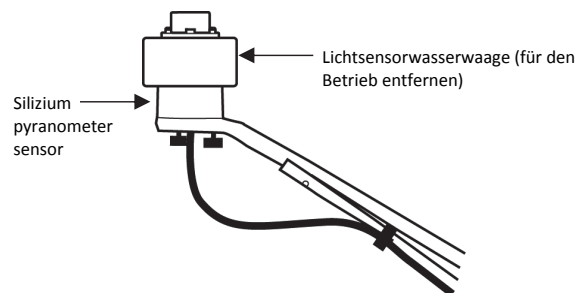
4. Positionieren Sie die Halterung so, dass Sie dem Äquator zugewandt ist, um Schatten zu vermeiden.
5. Montieren Sie die Halterung mit den beiden Bügelschrauben hoch genug am Mast, um Schatten zu vermeiden.

Hinweis: Wenn Sie die Sensorhalterung über Augenhöhe anbringen, verwenden Sie für die Nivellierung des Sensors eine Trittleiter oder eine andere sichere Plattform, damit Sie die Wasserwaage des Lichtsensors gut sehen können (M-LLA).



Montage der Silizium Pyranometer-Sensorhalterung

6. Stellen Sie sicher, dass die Schrauben, mit denen der Sensor an der Halterung befestigt ist, lose sind.
7. Setzen Sie die Lichtsensorwasserwaage auf den Silizium Pyranometer-Smart-Sensor.
8. Justieren Sie die Höhe der Flügelschrauben, um den Sensor zu nivellieren (fangen Sie bei ca. 1,5 mm zwischen Flügelschrauben und Halterung an).
9. Ziehen Sie die Kreuzschlitzschrauben fest, sobald der Sensor ausgerichtet ist.
10. Überprüfen Sie die Ausrichtung und wiederholen Sie gegebenenfalls die obigen Schritte.
11. **IMPORTANT:** Vergessen Sie nicht, die Wasserwaage nach dem Nivellieren zu entfernen.

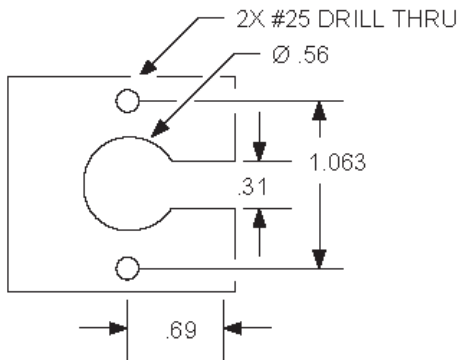


Nivellierung des Sensors auf der Lichtsensorhalterung

Montage für spezialisierte Anwendungen

So montieren Sie den Silizium Pyranometer-Sensor auf einer selbst entworfenen Montageplatte:

1. Bohren Sie ein Loch mit 0,56 (9/16) Zoll Durchmesser in die Mitte der Platte und bohren Sie anschließend auf beiden Seiten dieses Lochs jeweils ein #25 Loch in einem Abstand von 1,063 (1-1/16) Zoll vom Mittelloch. Schneiden Sie einen 0,31 (5/16) Zoll breiten Schlitz in die Montageplatte. Die Platte sollte höchstens 0,125 Zoll dick sein.
2. Schieben Sie den Sensor durch den 0,31 (5/16) Zoll breiten Schlitz.
3. Befestigen Sie den Sensor mit zwei 6-32 x 3/8 Zoll Schrauben und Sicherungsscheiben (nicht enthalten).
4. Verwenden Sie für den Sensor, falls nötig, Unterlegscheiben, um ihn zu nivellieren.



Empfohlene Montageplatten-Abmessungen

Mounting Considerations

- Kleine Ungenauigkeiten bei der Ausrichtung können zu erheblichen Messfehlern führen. Stellen Sie sicher, dass der Sensor korrekt nivelliert ist.
- Montieren Sie den Sensor nicht im Schatten. Jegliche Hindernisse sollten unterhalb der Sensorkopfenebene liegen. Wenn dies nicht möglich ist, versuchen Sie, Hindernisse auf den Bereich unterhalb von 5 Grad zu beschränken, da deren Einwirkung in diesem Bereich begrenzt ist.
- Vermeiden Sie es, wenn möglich, die Sensoren in einer staubigen Umgebung anzubringen. Staub, Pollen und Salzurückstände, die sich auf der Oberseite des Sensors ansammeln, können seine Genauigkeit erheblich beeinträchtigen.
- Siehe HOBO Station Stativ-Aufbauanleitung für weitere Informationen über die Einrichtung kompletter HOBO Stationen.

Anschluss des Sensors an den HOBO Station

Um mit der Nutzung des Smart-Sensors zu beginnen, stoppen Sie den HOBO Station und schließen Sie den modularen Sensoranschluss über einen freien Port am Logger an. Wenn Sie den Logger das nächste Mal starten, erkennt er den neuen Sensor automatisch. Siehe Bedienungsanleitung des Loggers für weitere Informationen.

Betrieb

Der Silizium Pyranometer-Smart-Sensor unterstützt Messwert-Durchschnittsberechnung. Wenn die Messwert-Durchschnittsberechnung aktiviert ist, werden Daten häufiger abgetastet als dass Sie aufgezeichnet werden (Messwertgruppen). Aus den Messwertgruppen werden Durchschnittswerte ermittelt, die als Daten für das Intervall gespeichert werden. Ist beispielsweise ein Aufzeichnungsintervall von 10 Minuten und ein Sampling-Intervall von 1 Minute eingestellt, ist jeder Datenpunkt jeweils der Durchschnittswert von 10 Messwerten.

Messwert-Durchschnittsberechnung hilft beim Reduzieren von Störeffekten in den Daten. Es empfiehlt sich, die Durchschnittsberechnung zu verwenden, wenn der Silizium Pyranometer-Smart-Sensor in einem Bereich angewendet wird, in dem sich die Lichtstärke für das Aufzeichnungsintervall schnell ändern kann (zum Beispiel wenn es teilweise bewölkt ist). Beachten Sie, dass die Abtastung in kurzen Abständen (weniger als 1 Minute) die Batterielebensdauer erheblich reduzieren kann. Siehe HOBO Station Handbuch für weitere Details über den Sensorbetrieb und die Batterielebensdauer.

Wartung

Staub auf dem Sensor beeinträchtigt die Sensorgenauigkeit. Überprüfen Sie den Sensor regelmäßig und reinigen Sie den Diffusor, falls nötig, mit einem feuchten Schwamm. Öffnen Sie den Sensor nicht, da er keine vom Anwender zu wartenden Teile enthält.

Warning: Verwenden Sie KEINESFALLS Alkohol, organische Lösungsmittel, Scheuermittel oder starke Reinigungsmittel, um den Diffusor auf dem Silizium Pyranometer-Smart-Sensor zu reinigen. Das im Sensor verwendete Acryl-Material kann durch die Einwirkung von Alkohol oder organischen Lösungsmitteln rissig werden. Reinigen Sie den Sensor ausschließlich mit Wasser und/oder, wenn nötig, mit einem milden Reinigungsmittel wie Spülmittel. Entfernen Sie Kalkablagerungen auf dem Diffusor mit Essig. Tauchen Sie den Sensor keinesfalls in irgendeine Flüssigkeit.

Überprüfen der Sensorgenauigkeit

Wir empfehlen, die Genauigkeit des Silizium Pyranometer-Smart-Sensors jährlich zu überprüfen. Wenn der Sensor ungenaue Daten liefert, kann es sein, dass er beschädigt oder nicht mehr richtig kalibriert ist.