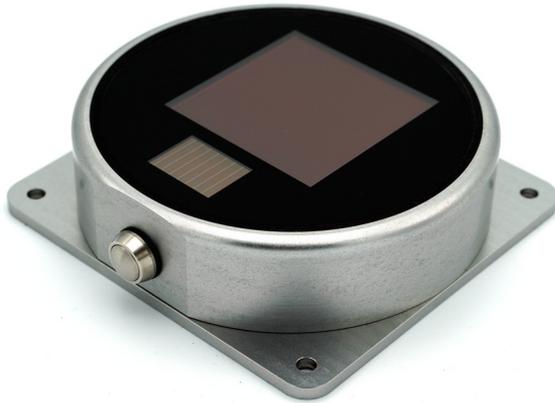


Lightmeter Mark 4.0 Urban



Einführung

Der „Urban“ Typ erfasst Licht in Abhängigkeit der Seriellen Schnittstelle, mit maximal 1 Hz Zeitauflösung und Rauschanteil von weniger 1% in 200 ms über den gesamten natürlichen Außenbereich, auch global. Die Spezifikationen überdecken das Doppelte der Bestrahlungsstärken der „Höhensonne“ am Äquator bis zu jener der niedrigste gemessenen Nachthimmelswerte inklusive Wolken-Bedeckung und Laub-Beschattung.

Das Gerät kann mit Bluetooth-Schnittstelle (Android APP) oder über eine serielle Schnittstelle (RS232 oder RS485, Bayern-Hessen-Protokoll oder Modbus-RTU-Protokoll) verbunden werden.

Die Messungen sind äußerst präzise (bei einer Lichtstärke über $10\mu\text{W}/\text{m}^2$ ist die Präzision kleiner 0,1 %). Die Genauigkeit der Messungen kann durch post-hoc Kontrollen (Verschmutzung und Schnee) über den Vergleich mit bekannten Quellen validiert werden. Die hohe Kadenz und Präzision ermöglicht die Erfassung eines Bewölkungs-Indikators bei Tag und Nacht sowie die autonome Bildung von Wetterstichproben.

Das Gerät ist über vier Montagelöcher (117 x 123 mm) einfach zu installieren und zu warten.

Gerätespezifikationen

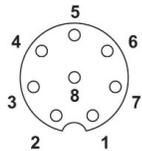
Versorgungsspannung	externe Versorgung über serielle Schnittstelle: 5V (4,5V ... 5,5V).
Stromverbrauch	~1,3mA für 1 Messung pro Minute ~4mA für 1 Messung pro Sekunde
Messfrequenz	Maximum: 1Hz. Je nach Abfrage
Messbereich	1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ to 2 kW/m^2
Präzision	~0,5% in 25 ms bei $< 10\mu\text{W}/\text{m}^2$ < 0,1% in 25 ms bei $> 1\text{mLx}$ (Im Labor @T = 15°C / Standard Parameter)
Genauigkeit	+/-10% von $10\mu\text{W}/\text{m}^2$ – $400\text{W}/\text{m}^2$ oberhalb $100\text{W}/\text{m}^2$ jährliche Kalibrierung empfohlen
Temperaturbereich	-40°C bis 70°C
Genauigkeit der Temperaturmessung	-/+5 °C (-40°C bis 70°C)
Serielle Schnittstelle	RS232 or RS485 // Bayern-Hessen oder Modbus RTU
Bluetooth-schnittstelle	Bluetooth Low Power (BLE) für die Kommunikation muss eine Android APP verwendet werden.
Gewicht	~900 g
Abmessungen	143 x 137 x 40 mm

Kalibrierung und SI-Anbindung

Das Lightmeter Mark 4.0 ist ab Werk auf Sonnenlicht in W/m^2 kalibriert. Die Genauigkeit der Bestrahlungsstärke wurde über Validierung der Kalibration der lichtelektrischen Erfassung mittels Labor- und Naturlichtquellen, deren Modellen, sowie Simultanmessungen mit radiometrischen bzw. photometrischen Messaufbauten bestimmt.

Bei Bestrahlungsstärke von $10\mu\text{W}/\text{m}^2$ – $400\text{W}/\text{m}^2$ ist Messfehler kleiner 10%. Wird diese Genauigkeit oberhalb von $100\text{W}/\text{m}^2$ gefordert, wird eine jährliche Kalibrierung empfohlen.

Serielle Schnittstelle



Der standardmäßige serielle Anschluss ist eine M12/8-Pol-Buchse. Je nach Wunsch kann diese entweder eine RS232 oder eine RS485 sein. In diesem Fall muss das Gerät mit einer externen Spannung versorgt werden.

Pin	Name	Maximal Spannung
1 (weiß)	GND	-
2 (braun)	VCC	+4,5V to +5,5V I(MAX) = 100mA
3 (grün)	-	-
4 (gelb)	RS485+ (A)	+ -14V
5 (grau)	RS232 TX	-0,3V to +7V
6 (rosa)	RS485- (B)	+ -14V
7 (blau)	RS232 RX	-0,3V to +7V
8 (rot)	-	-

Modbus RTU Protokoll

Die serielle Schnittstelle Modbus RTU wurde entsprechend dem deltaohm HD33MT.4 Datenlogger für Wetterstationsstandard implementiert. Das Gerät arbeitet als Slave mit der voreingestellten Baudrate von 9600 – 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stoppbit, keine Parität.

Die Geräteadresse ist standardmäßig 96 (0x60). Es wurde nur die Modbus-Funktion 0x04 implementiert (Read Input Registers). Die gültigen Register sind nachfolgend beschrieben:

Adresse	Beschreibung	Einheit
30001	Beleuchtungsstärke	1 µlx MSB
30002	Beleuchtungsstärke	1 µlx LSB
30003	Beleuchtungsstärke	1 mlx MSB
30004	Beleuchtungsstärke	1 mlx LSB
30005	Temperatur	0,01 °C

Die Register sind 16-Bit-Ganzzahlen (schreibgeschützt). Die Beleuchtungsstärke in µlx (2x16bits, Big-Endian) hat einen Überlauf bei ca. 2.147klx, weshalb wir für Tageslichtmessungen (hohe Lichtintensität) ein zweites Register verwenden. Gleiches gilt für die aktuellen Werte. Jede andere Adresse liefert den Wert Null zurück.

Bayern-Hessen Protokoll

Die serielle Schnittstelle Bayern-Hessen folgt dem Wetterstationsstandard EVA-700. Das Gerät arbeitet als Slave mit der voreingestellten Baudrate von 9600 – 1 Startbit, 8 Datenbits, keine Parität.

Der Geräteindex und die Baudrate können auf Wunsch über den Clients oder über die Bluetooth APP geändert werden.

Variable	Device recognition index (default)
Beleuchtungsstärke [lx]	1
Bestrahlungsstärke [W/m ²]	2
Temperature [°C]	11
Strom [ohne Einheit]	12

Bluetooth

Das Gerät kann mit einer von uns entwickelten App für aktuellen Android-Smartphone verbunden werden. Diese App k2WLux kann im Google Play Store heruntergeladen werden.

Derzeit ermöglicht die APP dem Benutzer, sich mit dem Gerät zu verbinden, die Messparameter zu aktualisieren und die Funktion zu überprüfen.