



Umweltanalytische
Produkte GmbH

apogee[®]
INSTRUMENTS

BENUTZERHANDBUCH

GUARDIAN CEA MULTISENSORMONITOR

Modelle SM-500 und SM-600

Stand: 19-Okt-2023



APOGEE INSTRUMENTS, INC. | 721 WEST 1800 NORTH, LOGAN, UTAH 84321, USA
TEL: (435) 792-4700 | FAX: (435) 787-8268 | WEB: APOGEEINSTRUMENTS.COM
Vertrieb D, A, CH: UP Umweltanalytische Produkte GmbH * support@upgmbh.com * www.upgmbh.com

Copyright © 2023 Apogee Instruments, Inc.

INHALTSÜBERSICHT

Benutzerhandbuch.....	1
Bescheinigungen über die Einhaltung der Vorschriften.....	3
Einführung.....	5
Sensor-Modelle.....	6
Spezifikationen.....	7
Einsatz und Installation.....	10
Allgemeiner Betrieb.....	13
Apogee Connect Software.....	14
Modbus-Konnektivität.....	16
Wartung und Rekalibrierung.....	21
Fehlerbehebung und Kundensupport.....	22
Rückgabe- und Gewährleistungsbestimmungen.....	23

KONFORMITÄTSBESCHEINIGUNGEN

EU-Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wird unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt:

Apogee Instrumente, Inc.
721 W 1800 N
Logan, Utah 84321
USA

für das/die folgende(n) Produkt(e):

Modelle: SM-500 und SM-600
Typ: CEA-Multisensor-Monitor

Der Gegenstand der oben beschriebenen Erklärung steht im Einklang mit den einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:

2014/30/EU	Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
2011/65/EU	Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (RoHS 2)
2015/863/EU	zur Änderung von Anhang II der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS 3)

Normen, auf die bei der Konformitätsbewertung Bezug genommen wurde:

EN 61326-1:2013	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
EN 63000:2018	Technische Dokumentation für die Bewertung von elektrischen und elektronischen Produkten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Wir weisen darauf hin, dass die von uns hergestellten Produkte nach den uns vorliegenden Informationen unserer Rohstofflieferanten keine der eingeschränkten Stoffe, einschließlich Blei (siehe Anmerkung unten), als absichtliche Zusatzstoffe enthalten, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, polybromierte Biphenyle (PBB), polybromierte Diphenyle (PBDE), Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Butylbenzylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP) und Diisobutylphthalat (DIBP). Bitte beachten Sie jedoch, dass Artikel mit einer Bleikonzentration von mehr als 0,1 % unter Anwendung der Ausnahmeregelung 6c RoHS 3-konform sind.

Beachten Sie bitte auch, dass Apogee Instruments die Rohstoffe oder Endprodukte nicht speziell auf das Vorhandensein dieser Substanzen untersucht, sondern sich auf die Informationen verlässt, die uns von unseren Materiallieferanten zur Verfügung gestellt werden.

Unterzeichnet für und im Namen von:
Apogee-Instrumente, Oktober 2023

Bruce Bugbee
Präsident
Apogee Instruments, Inc.



UK-Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wird unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt:

Apogee Instrumente, Inc.
721 W 1800 N
Logan, Utah 84321
USA

für das/die folgende(n) Produkt(e):

Modelle: SM-500 und SM-600
Typ: CEA-Multisensor-Monitor

Der Gegenstand der oben beschriebenen Erklärung steht im Einklang mit den einschlägigen britischen Rechtsvorschriften und deren Änderungen:

2016 Nr. 1091	Die Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit 2016
2012 Nr. 3032	Die Verordnung zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten von 2012

Normen, auf die bei der Konformitätsbewertung Bezug genommen wurde:

BS EN 61326-1:2013	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
BS EN 63000:2018	Technische Dokumentation für die Bewertung von elektrischen und elektronischen Produkten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Wir weisen darauf hin, dass die von uns hergestellten Produkte nach den uns vorliegenden Informationen unserer Rohstofflieferanten keine der eingeschränkten Stoffe, einschließlich Blei (siehe Anmerkung unten), als absichtliche Zusatzstoffe enthalten, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, polybromierte Biphenyle (PBB), polybromierte Diphenyle (PBDE), Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP), Butylbenzylphthalat (BBP), Dibutylphthalat (DBP) und Diisobutylphthalat (DIBP). Bitte beachten Sie jedoch, dass Artikel mit einer Bleikonzentration von mehr als 0,1 % unter Anwendung der Ausnahmeregelung 6c RoHS 3-konform sind.

Beachten Sie bitte auch, dass Apogee Instruments unsere Rohstoffe oder Endprodukte nicht speziell auf das Vorhandensein dieser Substanzen untersucht, sondern sich auf die Informationen verlässt, die uns von unseren Materiallieferanten zur Verfügung gestellt werden.

Unterzeichnet für und im Namen von:
Apogee-Instrumente, Oktober 2023



Bruce Bugbee
Präsident
Apogee Instruments, Inc.



EINFÜHRUNG

Kontrollierte Umgebungen, wie Gewächshäuser und Wachstumskammern, bieten das ganze Jahr über günstige Wachstumsbedingungen, da Temperatur und Lichtintensität an die Pflanzen angepasst werden können. Ein unsachgemäßes Management kann sich jedoch negativ auf das Pflanzenwachstum und den Ernteertrag auswirken. Genaue Umweltmessungen unter diesen Bedingungen sind wichtig, um die Entscheidungsfindung und das Umweltmanagement zu unterstützen.

Der Apogee Guardian ist ein elegantes Gerät, das genaue Messungen wichtiger Umweltparameter in Innenräumen ermöglicht. Der Guardian ist ein benutzerfreundlicher Datenlogger mit mehreren integrierten Sensoren zur Messung von PAR (SM-500) oder ePAR (SM-600), Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Dampfdruckdefizit und Taupunkt, CO₂ Konzentration, barometrischem Druck und täglichem Lichtintegral* und Photoperiode* (*nur über Bluetooth zugänglich). Grafische Zusammenfassungen dieser Messungen können über Modbus auf Datenlogger oder Smartphones via Bluetooth mit der Apogee Connect App (iOS/Android) oder Computersoftware heruntergeladen werden. Der Guardian kann als Einzelgerät an einem Mast montiert oder an dünnen Drähten aufgehängt Messungen vornehmen, er kann aber auch über Modbus oder Bluetooth in Systeme für Gewächshäuser, Anbau Räume und vertikale Farmen integriert werden.

LICHT MESSEN

Die Strahlung, die die Photosynthese antreibt, wird als photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) bezeichnet. PAR wird in der Regel als eine gleichmäßige Gewichtung der Photonen von 400 bis 700 nm definiert. Mit anderen Worten: Die Photosynthese wird durch das gesamte sichtbare Licht gleichermaßen angetrieben. Neuere Forschungen haben jedoch gezeigt, dass ein erweitertes PAR-Modell (ePAR) genauer wäre, da ein Teil des Lichts oberhalb von 700 nm (fernrotes Licht) ebenfalls die Photosynthese antreibt und das Licht innerhalb dieses Bereichs die Photosynthese ungleichmäßig beeinflusst (Zhen et al., 2021). PAR wird häufig in kontrollierten Umgebungen gemessen, um sicherzustellen, dass die Pflanzen angemessen beleuchtet sind und die Beleuchtung wie erwartet funktioniert. Der Guardian bietet die Wahl zwischen einem PAR- (SM-500) oder einem ePAR-Sensor (SM-600), der an der Oberseite des Geräts angebracht ist. Aus den PAR- oder ePAR-Messungen kann der Guardian das tägliche Lichtintegral (DLI) und die Photoperiode berechnen, d. h. die Gesamtlichtmenge (in mol d⁻¹) bzw. die Gesamtzeit (in Stunden), in der das Licht über einen Zeitraum von 24 Stunden auf die Pflanze einfällt.

GEHÄUSE DESIGN

Sonnenstrahlung, die auf einen Temperaturthermistor trifft, kann den Sensor über die Umgebungstemperatur hinaus erwärmen. Dies führt dazu, dass die Messungen fehlerhaft warm sind. Der Guardian arbeitet als Lüftergespeister Strahlungsschutz, um die Auswirkungen der Sonneneinstrahlung zu reduzieren und die Genauigkeit der Lufttemperaturmessungen zu verbessern. Das Gehäuse schützt den Temperatursensor vor einfallender Strahlung, während der interne elektrische Lüfter die Umgebungsluft am internen Thermistor vorbeisaugt. Dies führt zu einer genaueren Messung der tatsächlichen Lufttemperatur.

Um die Genauigkeit weiter zu erhöhen, besteht der Guardian aus hochwertigem ASA-Kunststoff mit geringer Wärmeleitfähigkeit und einer glänzend weißen Oberfläche in bestimmten Bereichen, um die Emissivität zu verringern. Der Guardian ist mit Schaumstoff gefüllt, um eine zusätzliche Wärmeisolierung zu gewährleisten. Der interne Luftkanal nutzt eine kleine Venturi-Verengung, um die Effizienz des Luftstroms über den Thermistor zu

maximieren, wodurch der Einfluss der thermischen Grenzschicht auf die Temperaturmessungen minimiert wird. Gleichzeitig wird ein separates Modul zur Messung von CO₂, Luftfeuchtigkeit und Druck durch einen passiven Luftstrom mit geringer Geschwindigkeit angesaugt, der nach dem Prinzip des "Fluid-Entrainment" arbeitet.

Zhen et al. 2021. Why Far-Red Photons Should Be Included in the Definition of Photosynthetic Photons and the Measurement of Horticultural Fixture Efficacy. *Frontiers in Plant Science*. 12:1-4.

SENSOR-MODELLE

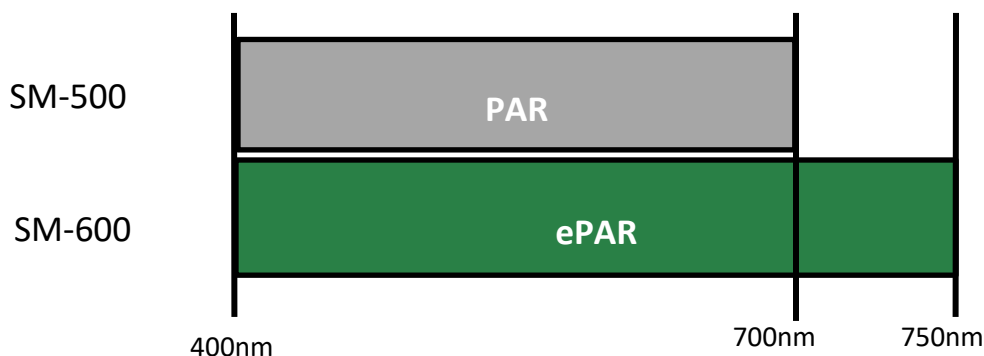
Die in diesem Handbuch behandelten CEA-Multisensormonitore der Apogee SM-Serie sind in sich geschlossen.



Guardian 
SM-500 SN: 0000
Apogee Instruments, Inc. Made in the USA

Die Modell- und Seriennummer eines Monitors befindet sich auf einem Etikett an der unteren Rückseite des Guardian.

Die Modelle SM-500 und SM-600 sind in jeder Hinsicht identisch (Größe, Funktion und Aussehen), mit Ausnahme des integrierten Lichtsensors. Der SM-600-Sensor misst die erweiterte photosynthetisch aktive Strahlung (ePAR), die ferne rote Photonen umfasst, während der SM-500-Sensor dies nicht tut.



Daten aus neueren Studien weisen darauf hin, dass fernrote Photonen synergetisch mit Photonen im historisch definierten PAR-Bereich von 400-700 nm interagieren, um die photochemische Effizienz in Blättern zu erhöhen (Hogewoning et al., 2012; Murakami et al., 2018; Zhen und van Iersel, 2017; Zhen et al., 2019). Messungen an ganzen Pflanzen und Pflanzenkronen zeigen, dass die Hinzufügung von fernroten Photonen zu Strahlungsquellen, die Photonen im Bereich von 400-700 nm abgeben, die Photosynthese der Kronen bei mehreren Arten in gleichem Maße steigert wie die Hinzufügung der gleichen Anzahl von Photonen im Bereich von 400-700 nm, aber fernrote Photonen allein sind photosynthetisch ineffizient und führen zu minimaler Photosynthese (Zhen und Bugbee, 2020a; Zhen und Bugbee, 2020b).

Fernrote Photonen (700-750 nm) treiben die Photosynthese mit ähnlicher Effizienz an wie Photonen im PAR-Bereich (400-700 nm), wenn sie synergistisch mit Photonen im PAR-Bereich wirken. Der Anteil der fernroten Photonen im Verhältnis zu den Photonen des PAR-Bereichs beeinflusst die Pflanzenmorphologie durch die Wahrnehmung von Schatten durch die Pflanzen.

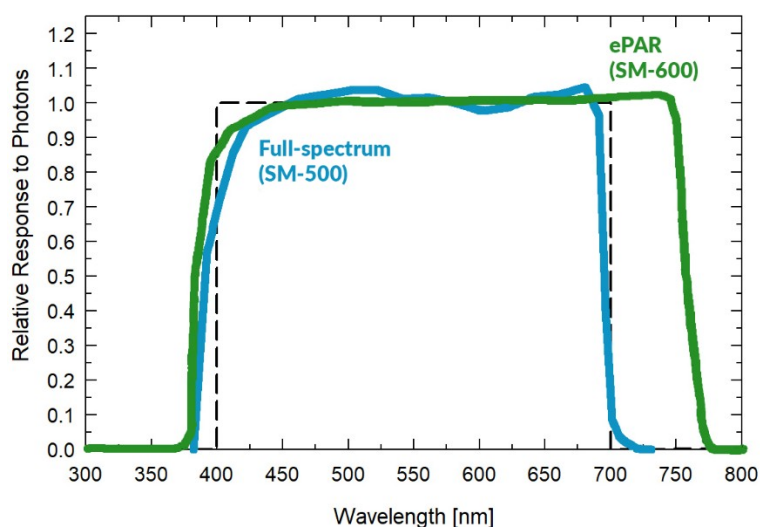
Spezifikationen

	PAR (SM-500)	ePAR (SM-600)	Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	CO ₂	Barometrischer Druck
Kalibrierungsunsicherheit	± 5 %		± 0.2 C	± 3 % von 20 bis 80 %	± 50 ppm + 2 % des gemessenen Wertes	----
Langfristige Drift (Nicht-Stabilität)	weniger als 2 % pro Jahr		weniger als 0,02 C	----	----	----
Wiederholbarkeit der Messung	weniger als 0,5 %		weniger als 0,01 C	----	----	----
Messbereich	0 bis 4000 µmol m ⁻² s ⁻¹		-60 bis 80 C	0 bis 95 %	0 bis 2000 ppm	70 bis 110 kPa
Spektralbereich	389 bis 692 nm	383 bis 757 nm	----	----	----	----
Sichtfeld	180 °		----	----	----	----
Richtungsabhängige Reaktion	± 5 % bei 75 ° Zenitwinkel (siehe Diagramm Richtungsabhängigkeit)		----	----	----	----
Azimutaler Fehler	weniger als 0,5 %		----	----	----	----
Neigungsfehler	weniger als 0,5 %		----	----	----	----
Nichtlinearität	weniger als 1 % (bis zu 4000 mmol m ⁻² s ⁻¹)		----	----	----	----
Reaktionszeit	weniger als 1 ms		7 s	----	105 s	----
Reaktion auf die Temperatur	-0,11 % ± 0,04 % pro C		----	----	----	----
Unsicherheit der täglichen Gesamtmenge	weniger als 5 %		----	----	----	----
Betriebsumgebung	-40 bis 60 C, und 0 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit					
Aspirationsrate	----	----	7 m s ⁻¹	< 1 m s ⁻¹		
Gehäuse	Weißes ASA					
IP-Bewertung	IP53					
Masse	392 Gramm					
Abmessungen	105mm Durchmesser, 157mm Höhe (4.2in x 6.2in)					
Kabel	6-adriges, abgeschirmtes Kabel mit TPR-Mantel und M8-Stecker (erhältlich in 5, 10 und 20 m Länge); 5V 1A USB-Netzteil und 5 m USB-zu-M8-Steckerkabel					
Eingangsspannung	5V bis 32V					
Stromverbrauch	1,1W bis 1,5W					
Stromabnahme	bei 12V: 92mA typisch, 500mA Spitze					
Konnektivität	Modbus RS485, RS232 und/oder Bluetooth					
Datenspeicherung	9 Monate mit 1 Minute Daten					
Garantie	4 Jahre Garantie auf Material- und Verarbeitungsfehler im Originalzustand.					

Rückführbarkeit der Kalibrierung

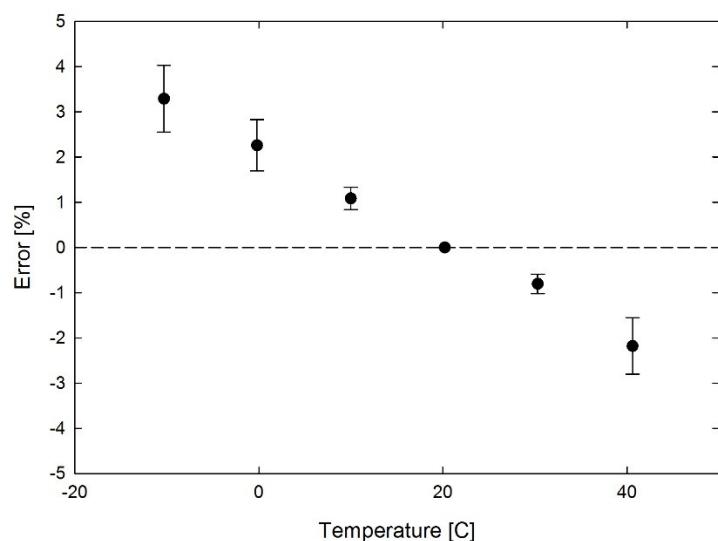
Die eingebetteten Quantensensoren der Apogee SM-Serie werden durch einen Seite-an-Seite-Vergleich mit dem Mittelwert von vier Transferstandard-Quantensensoren unter einer Referenzlampe kalibriert. Die Referenz-Quantensensoren werden mit einer 200-W-Quarz-Halogenlampe, die auf das National Institute of Standards and Technology (NIST) rückführbar ist, rekaliert.

Spektrale Antwort



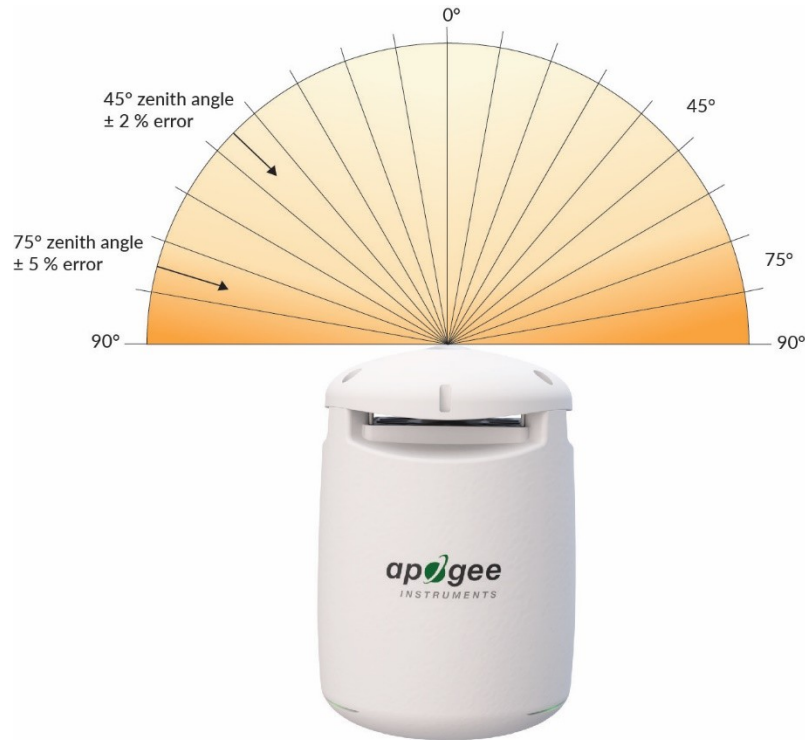
Mittlere Messungen der spektralen Empfindlichkeit von sechs wiederholten Quantensensoren der Serien Apogee MQ-500 (Vollspektrum) und MQ-610 (ePAR). Die Messungen der spektralen Empfindlichkeit erfolgten in 10 nm-Schritten über einen Wellenlängenbereich von 300 bis 800 nm mit einem Monochromator und einer angeschlossenen elektrischen Lichtquelle. Die gemessenen Spektraldaten jedes Quantensensors wurden durch die gemessene Spektralempfindlichkeit der Kombination aus Monochromator und elektrischer Lichtquelle normiert, die mit einem Spektroradiometer gemessen wurde.

Reaktion auf die Temperatur

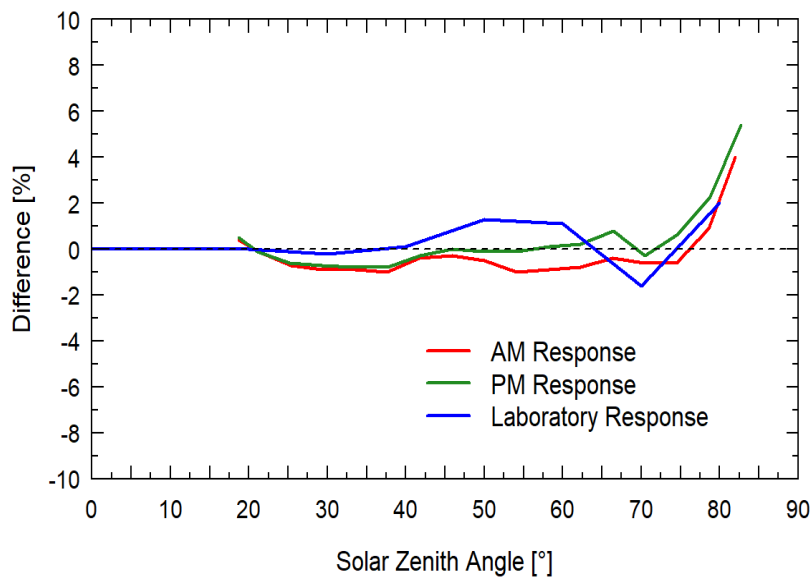


Mittleres Temperaturverhalten von zehn Quantensensoren der Serie MQ-500 (**Fehlerbalken stellen zwei Standardabweichungen über und unter dem Mittelwert dar**). Die Messungen der Temperaturreaktion erfolgten in Abständen von 10 °C in einem Temperaturbereich von etwa -10 bis 40 °C in einer temperaturgeregelten Kammer unter einer fest installierten elektrischen Breitstrahlerlampe. Bei jedem Temperatursollwert wurde ein Spektroradiometer zur Messung der Lichtintensität der Lampe verwendet, und alle Quantensensoren wurden mit dem Spektroradiometer verglichen. Das Spektroradiometer wurde außerhalb der Temperaturkontrollkammer angebracht und blieb während des Versuchs bei Raumtemperatur.

Cosinus-Empfindlichkeit



Die Richtungsabhängigkeit (Cosinus) ist definiert als der Messfehler bei einem bestimmten Strahlungseinfallsinkel. Der Fehler für die Quantensensoren der Serie MQ-500 von Apogee beträgt etwa $\pm 2\%$ und $\pm 5\%$ bei Zenitwinkeln von 45° bzw. 75° .



Mittlere Richtcharakteristik (Cosinus) von sieben Quantensensoren der Serie MQ-500 von Apogee. Die Messungen der Richtungsempfindlichkeit wurden auf dem Dach des Apogee-Gebäudes in Logan, Utah, durchgeführt. Die Richtungsempfindlichkeit wurde als relative Differenz zwischen den MQ-500-Quantensensoren und dem Mittelwert von Referenz-Quantensensoren (LI-COR Modelle LI-190 und LI-190R, Kipp & Zonen Modell PQS 1) berechnet. Die Daten wurden auch im Labor unter Verwendung einer Referenzlampe und der Positionierung des Sensors in verschiedenen Winkeln erhoben.

BEREITSTELLUNG UND INSTALLATION

Der Guardian funktioniert als eigenständiges Gerät, kann aber auch in Systeme für Gewächshäuser, Growräume, vertikale Farmen und andere kontrollierte Umgebungen integriert werden. Er kann über die Apogee Connect App (iOS/Android) via Bluetooth mit Ihrem Telefon oder über Modbus mit Datenloggern verbunden werden. Bluetooth- und Modbus-Konnektivität können gleichzeitig genutzt werden, was Stichprobenkontrollen vor Ort und zusätzliche Aufzeichnungen ermöglicht, auch wenn das Gerät mit einem größeren Steuerungssystem verbunden ist.

Der Guardian kann in erster Linie auf zwei Arten eingesetzt werden: an dünnen Drähten hängend oder an einem Mast montiert. Jedes Paket wird komplett mit Drähten zur Aufhängung des Guardian geliefert. Apogee verkauft auch eine Montagevorrichtung für die Befestigung an Masten oder Pfählen ([siehe Apogee AM-270 Guardian Montagehalterung, demnächst erhältlich](#)).

Der Guardian benötigt eine kontinuierliche Stromversorgung, entweder über eine Modbus-Verbindung oder ein Netzkabel. Je nach gewähltem Paket sind verschiedene Kabeltypen und -längen verfügbar:

- **L-5:** Enthält ein 5-Meter-Kabel
- **L-10:** Enthält ein 10-Meter-Kabel
- **L-20:** Enthält ein 20 Meter langes Kabel
- **AC:** Enthält ein 5 Meter langes USB-Netzkabel und einen AC-Adapter.

Sobald der Guardian an das Stromnetz angeschlossen ist, schaltet sich das Gebläse automatisch ein, und das Gerät ist nun betriebsbereit.

Sonstige Hinweise und Tipps:

- Achten Sie bei der Montage des Guardian darauf, dass unter dem Gerät ausreichend Platz vorhanden ist, um den Luftstrom durch den Sensor zu gewährleisten.
- Die USB-Verbindung dient nur der Stromversorgung. Eine Datenübertragung findet nicht statt.
- USB-Verlängerungskabel werden nicht empfohlen, da sie zu einer unzureichenden Versorgungsspannung führen können.



Montage über Drähte



Montage über [AM-270](#)

KABELANSCHLÜSSE

Die Guardians verfügen über denselben M8-Stecker, der auch bei vielen anderen Produkten von Apogee Instruments zu finden ist.

Die robusten Steckverbinder entsprechen der Schutzart IP68, bestehen aus korrosionsbeständigem Edelstahl und sind für den dauerhaften Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen konzipiert.

Der Kabelanschluss befindet sich auf der Rückseite des Geräts und ist teilweise flexibel. Er kann an Ihre Einrichtung angepasst werden.



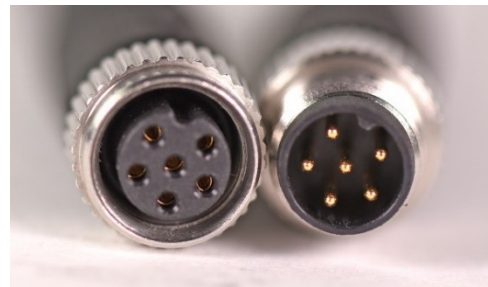
Anweisungen

Ausrichten: Beim Wiederanschießen eines Sensors sorgen Pfeile auf dem Steckergehäuse und eine Ausrichtungskerbe für die richtige Ausrichtung.

Trennen der Verbindung über einen längeren Zeitraum: Wenn Sie den Sensor für längere Zeit von einer Station trennen, schützen Sie die verbleibende Hälfte des Steckers, die sich noch an der Station befindet, mit Isolierband oder einer anderen Methode vor Wasser und Schmutz.

Festziehen: Die Steckverbinder dürfen nur mit den Fingern fest angezogen werden. Im Inneren des Steckers befindet sich ein O-Ring, der bei Verwendung eines Schraubenschlüssels übermäßig zusammengedrückt werden kann. Achten Sie auf die Ausrichtung der Gewinde, um ein Überdrehen zu vermeiden. Nach dem vollständigen Festziehen können noch 1-2 Gewinde sichtbar sein.

WARNUNG: Ziehen Sie den Stecker **nicht** durch Verdrehen des schwarzen Kabels fest, sondern nur durch Verdrehen des Metallsteckers.



Eine Referenzkerbe im Inneren des Verbinders gewährleistet die korrekte Ausrichtung vor dem Festziehen.

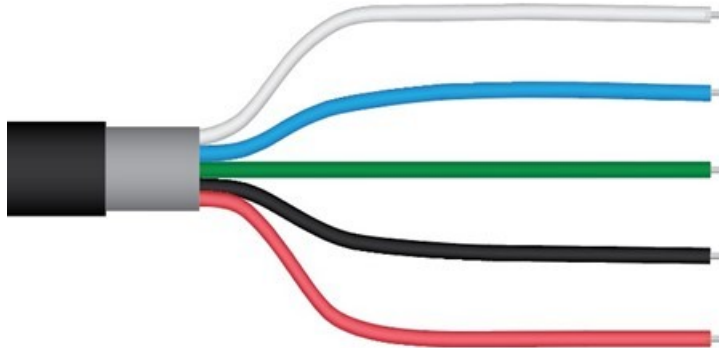


Fest mit den Fingern anziehen

MODBUS-VERKABELUNG

Der Guardian verfügt über einen Modbus-Ausgang, über den die Messwerte in digitalem Format zurückgegeben werden. Für die Messung des Guardian ist ein Messgerät mit einer Modbus-Schnittstelle erforderlich, das die Funktion Read Holding Registers (0x03) unterstützt.

Verkabelung



Weiß: RS-232 RX / RS-485 positiv

Blau: RS-232 TX / RS-485 Negativ

Grün: Auswahl (Umschalten zwischen RS-232
485)

Schwarz: Masse

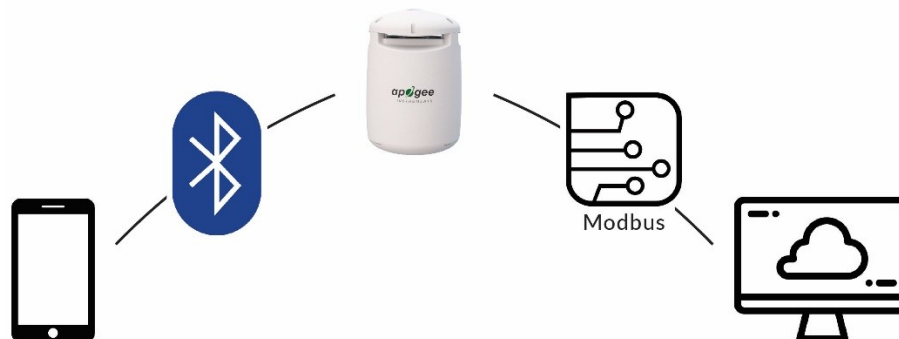
Rot: Stromversorgung +12 V

Die grüne Ader sollte an Masse angeschlossen werden, um die RS-485-Kommunikation zu ermöglichen, oder an die 12-V-Stromversorgung für die RS-232-Kommunikation angeschlossen werden. Beachten Sie, dass sich die Textbeschriftungen in der obigen Grafik für die weißen und blauen Drähte auf den Anschluss beziehen, an den die Drähte angeschlossen werden müssen.

ALLGEMEINER BETRIEB

Sobald er mit Strom versorgt wird, ist der Guardian betriebsbereit, *funktioniert* aber erst, wenn er zur Datenerfassung (über Bluetooth-Kommunikation) konfiguriert oder an ein Modbus-System angeschlossen ist.

Guardian unterstützt den gleichzeitigen Betrieb von Bluetooth, interner Protokollierung und Modbus.



An drei Stellen in der Nähe des Bodens befinden sich LED-Leuchten zur Anzeige des Betriebsstatus. Die Lichtanzeige kann auf Wunsch deaktiviert werden (siehe Abschnitte für Bluetooth- oder Modbus-Verbindungen).



LED-Status-Anzeige

— (blau)	Erfolgreich mit dem Gerät verbunden
— (blau)	Derzeit mit dem Gerät verbunden
— (lila)	Modbus-Kommunikation
— (grün)	Erfasste Daten

Obwohl der Guardian Komponenten enthält, die eine höhere Schutzart aufweisen IP53. Diese Einstufung bedeutet, dass das Produkt spritzwassergeschützt ist, jedoch können von unten eindringende Wasserstrahlen das Produkt beschädigen. Achten Sie darauf, dass kein Wasser in den Hilfeinlass an der Unterseite des Geräts gelangt.



APOGEE CONNECT SOFTWARE

Das Herunterladen von Daten auf einen Computer erfordert die kostenlose Apogee Connect Software. Der Guardian kann auch über Bluetooth mit den Apogee Connect Apps für iOS und Android kommunizieren.

Die aktuellste Version der Apogee Connect Software und Apps kann unter <https://www.apogeeinstruments.com/downloads/> heruntergeladen werden.

Oder scannen Sie die unten stehenden QR-Codes:



Apple App

Store



Google Play



Bluetooth®-Verbindung Schnellstartanleitung

1. Stellen Sie sicher, dass der Guardian mit Strom versorgt ist. Öffnen Sie die Apogee Connect Mobile App. Um einen μ Cache zum ersten Mal zur App hinzuzufügen, tippen Sie auf das + Symbol in der oberen Ecke.
2. Sobald der Guardian erkannt wurde, blinkt er dreimal blau, und der Gerätenamen (z. B. "Guardian PAR 1087") wird angezeigt. Tippen Sie zum Koppeln auf den Gerätenamen.
3. Falls gewünscht, benennen Sie den Guardian um. Drücken Sie ADD.
4. Ihr Gerät wird nun auf dem Hauptdisplay der App mit Live-Messwerten angezeigt. Wählen Sie Ihr Gerät aus, um weitere Daten und Einstellungen anzuzeigen.

Hinweis: Nachfolgende Verbindungen erfolgen automatisch, solange Sie sich in Reichweite befinden. Bei Bedarf ist auch eine manuelle Wiederherstellung der Verbindung möglich. Weitere Einzelheiten finden Sie in den In-App-Anweisungen.

Funktionen der App

Live-Daten-Messungen

Sobald die Verbindung hergestellt ist, überträgt der Guardian Live-Messwerte an die App. Dies ist auf dem Startbildschirm, in der Hauptansicht und im Live-Messmodus möglich.

Daten anzeigen und exportieren

Wenn Sie bereit und in Reichweite sind, können die aufgezeichneten Daten an die App übertragen werden, wo sie angezeigt und/oder als CSV-Dateien exportiert werden können. Sie können die Protokolle zu einem bestehenden Datensatz hinzufügen oder einen neuen Datensatz erstellen.

Live-Daten-Mittelwertbildung

Zur Verwendung im Live-Meter-Modus. Die Live-Daten-Mittelung glättet Schwankungen im Sensorsignal. Dies ist nützlich für Sensoren, die subtile Trends erkennen.

Lüftersteuerung

Mit der App können Sie die Geschwindigkeit des internen Lüfters steuern. Sie können den Arbeitszyklus einstellen, den Lüfter deaktivieren oder die Option "Lüfterpause" für den automatischen Neustart nach einer bestimmten Zeit verwenden.

Benutzerdefinierte Kalibrierung und Offsets

Bei Bedarf können ein benutzerdefinierter Lichtkalibrierungsfaktor und verschiedene Offsets für die folgenden Parameter angegeben werden: PAR/ePAR, Temperatur, Feuchtigkeit, CO₂ und Druck.

Datenaufzeichnung

Der Guardian kann Messdaten sammeln. Wenn die Protokollierung aktiviert ist, können Sie die Protokollierungs- und Abtastintervalle einstellen. Das *Protokollierungsintervall* legt fest, wie oft ein Datenpunkt aufgezeichnet wird, und das *Abtastintervall* bestimmt, wie viele Messwerte gemittelt werden, um den Protokollatenpunkt zu erstellen.

Live-Meter-Modus

Ähnlich wie bei der Anzeige von Live-Daten, aber mit Grafiken und der Möglichkeit, Proben auf Knopfdruck auf dem Bildschirm zu speichern.

Dunkle Schwelle

Die Dunkelschwelle ist die Menge an Licht, die akzeptiert wird, bevor der dunkle Abschnitt einer Photoperiode als unterbrochen gilt. Dies ist nützlich für die Messung von Photoperioden, insbesondere bei lichtempfindlichen Pflanzen.

LED-Kippschalter

Schalten Sie die LED-Anzeigen des Guardian aus, wenn Sie glauben, dass sie Ihre Forschung oder das Wachstum Ihrer Pflanzen beeinträchtigen könnten.

Firmware-Aktualisierungen

Der Guardian kann Firmware-Updates über Bluetooth empfangen. Die App prüft und benachrichtigt automatisch über verfügbare Updates.

MODBUS-KONNEKTIVITÄT

Die folgenden Merkmale und Funktionen der Apogee Connect Mobile App sind auch über Modbus-Befehle verfügbar:

Live-Daten-Mittelwertbildung

Die Mittelwertbildung von Live-Daten glättet Schwankungen im Sensorsignal. Dies ist nützlich für Sensoren, die subtile Trends erkennen.

Lüftersteuerung

Sie können den Lüfter aktivieren oder deaktivieren. Dies kann zur Steuerung des Lüfters und zur Unterbrechung seines Betriebs bei Nebelbildung oder anderen Anforderungen verwendet werden. Beachten Sie, dass diese Einstellung bei einem Stromausfall nicht erhalten bleibt.

Bluetooth-Kippschalter

Schalten Sie das Bluetooth-Radio des Guardian aus, wenn Sie es für unnötig halten oder es andere Geräte stören könnte.

Benutzerdefinierte Kalibrierung und Offsets

Bei Bedarf können ein benutzerdefinierter Lichtkalibrierungsfaktor und verschiedene Offsets für die folgenden Parameter angegeben werden: PAR/ePAR, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, CO₂, und Druck

Lüfter-Drehzahlmesser

Sie können die Drehzahl des Lüfters in RPM ablesen. Dies kann zur Diagnose von Problemen verwendet werden.

LED-Kippschalter

Schalten Sie die LED-Anzeigen des Guardian aus, wenn Sie glauben, dass sie Ihre Forschung oder das Wachstum Ihrer Pflanzen beeinträchtigen könnten.

Aktivieren von Modbus-Messungen

Um den Energieverbrauch zu senken, führt der Guardian keine kontinuierlichen Messungen durch, bis er dazu aufgefordert wird. Der erste Modbus-Lesebefehl für ein beliebiges Messregister aktiviert kontinuierliche Messungen, liefert jedoch ein "0"-Ergebnis. Alle nachfolgenden Kommunikationen funktionieren normal. Bitte beachten Sie, dass dies nach jedem Einschaltvorgang geschieht.

Hinweis: Der AC-422 (Modbus USB-Stick) funktioniert nicht mit dem Guardian.

Sensor-Kalibrierung

Alle Apogee Modbus-Sensoren haben sensorspezifische Kalibrierungskoeffizienten, die während des kundenspezifischen Kalibrierungsprozesses bestimmt werden. Die Koeffizienten werden im Werk in die Sensoren programmiert.

Die Werkskalibrierung des PAR-Multiplikators wird in den Float-Registern 56 und 57 oder im Integer-Register 108 gespeichert. Der PAR-Multiplikator-Koeffizient in den Float-Registern 58 und 59 oder im Integer-Register 109 wird zur Berechnung des PAR-Wertes verwendet. Diese sollten in der Regel übereinstimmen, aber um dem Benutzer die Möglichkeit zu geben, einen anderen Multiplikator als die Werkskalibrierung zu verwenden, ist dieses Register vom Benutzer konfigurierbar. Um den PAR-Multiplikator wieder auf die Werkskalibrierung zurückzusetzen, kann 0 in das PAR-Multiplikatorregister (Float-Register 58 und 59 oder Integer-Register 109) geschrieben werden.

Modbus-Schnittstelle

Im Folgenden finden Sie eine kurze Erläuterung der Modbus-Protokollanweisungen, die im Apogee Guardian SM-500 und SM-600 verwendet werden. Bei Fragen zur Implementierung dieses Protokolls lesen Sie bitte die offizielle serielle Leitungsimplementierung des Modbus-Protokolls:

http://www.modbus.org/docs/Modbus_over_serial_line_V1_02.pdf (2006) und die allgemeine Modbus-Protokollspezifikation: http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf (2012). Weitere Informationen finden Sie unter: <http://www.modbus.org/specs.php>

Übersicht

Der Grundgedanke der Modbus-Schnittstelle ist, dass jeder Sensor unter einer Adresse existiert und als Wertetabelle erscheint. Diese Werte werden als Register bezeichnet. Jeder Wert in der Tabelle hat einen zugehörigen Index, und dieser Index wird verwendet, um festzustellen, auf welchen Wert in der Tabelle zugegriffen wird.

Sensor-Adressen

Jedem Sensor wird eine Adresse von 1 bis 247 zugewiesen. Apogee-Sensoren werden mit einer Standardadresse von 1 ausgeliefert. Wenn mehrere Sensoren an derselben Modbus-Leitung verwendet werden, muss die Adresse des Sensors durch Beschreiben des Registers Slave Address geändert werden.

Register Index

Jedes Register in einem Sensor stellt einen Wert im Sensor dar, z. B. eine Messung oder einen Konfigurationsparameter. Einige Register können nur gelesen werden, andere können nur geschrieben werden und wieder andere können sowohl gelesen als auch geschrieben werden. Jedes Register befindet sich an einem bestimmten Index in der Tabelle für den Sensor. Oft wird dieser Index als Adresse bezeichnet, die eine andere Adresse als die Sensoradresse ist, aber leicht mit der Sensoradresse verwechselt werden kann.

Es gibt jedoch zwei verschiedene Indizierungsschemata, die für Modbus-Sensoren verwendet werden, wobei die Umrechnung zwischen beiden einfach ist. Ein Indizierungsschema wird als einseitige Nummerierung bezeichnet, bei der das erste Register den Index 1 erhält und somit der Zugriff durch die Anforderung des Zugriffs auf Register 1 erfolgt. Das andere Indizierungsschema wird als Null-basierte Nummerierung bezeichnet, bei der das erste Register den Index 0 erhält und somit der Zugriff durch die Anforderung des Zugriffs auf das Register 0 erfolgt. Apogee-Sensoren verwenden die Null-basierte Nummerierung. Wenn der Sensor jedoch in einem System verwendet wird, das eine einseitige Nummerierung verwendet, wie z. B. bei einem CR1000X-Logger, wird durch Hinzufügen von 1 zur nullseitigen Adresse die einseitige Adresse für das Register erzeugt.

Register Format:

Gemäß der Spezifikation des Modbus-Protokolls sind Holding-Register (die Art von Registern, die Apogee-Sensoren enthalten) für eine Breite von 16 Bit definiert. Bei wissenschaftlichen Messungen ist es jedoch wünschenswert, einen genaueren Wert zu erhalten, als es 16 Bits erlauben. Daher verwenden mehrere Modbus-Implementierungen zwei 16-Bit-Register, die als ein 32-Bit-Register fungieren. Apogee Modbus-Sensoren verwenden diese 32-Bit-Implementierung, um Messwerte als 32-Bit-IEEE-754-Gleitkommazahlen zu liefern.

Apogee Modbus-Sensoren enthalten auch einen redundanten, doppelten Satz von Registern, die 16-Bit-Ganzzahlen mit Vorzeichen verwenden, um Werte als dezimal verschobene Zahlen darzustellen. Es wird empfohlen, wenn möglich die 32-Bit-Werte zu verwenden, da sie genauere Werte enthalten.

Kommunikationsparameter:

Apogee-Sensoren kommunizieren mit der Modbus RTU-Variante des Modbus-Protokolls. Die Standard-Kommunikationsparameter sind wie folgt:

Slave-Adresse: 1
Baudrate: 19200
Datenbits: 8
Stoppbits: 1
Parität: Gerade
Byte-Reihenfolge: Big-Endian (das höchstwertige Byte wird zuerst gesendet)

Die Baudrate und die Slave-Adresse sind vom Benutzer konfigurierbar. **Gültige Slave-Adressen sind 1 bis 247. Da die Adresse 0 als Broadcast-Adresse reserviert ist, wird durch das Einstellen der Slave-Adresse auf 0 die Slave-Adresse auf 1 gesetzt.** (Dies setzt auch die werkseitig kalibrierten Werte zurück und sollte **NICHT** vom Benutzer durchgeführt werden, es sei denn, er erhält andere Anweisungen).

Die folgenden Modbus-Funktionscodes werden unterstützt:

- 0x03 Lesen von Holding-Registern
- 0x06 Einzelnes Register schreiben
- 0x10 Mehrere Register schreiben
- 0x11 Berichtserver-ID (nur serielle Leitung)

SM-500/SM-600 MODBUS-REGISTER

Nur lesen Funktion Code 0x03	Lesen/Schreiben Funktions-Codes 0x03, 0x06 und 0x10
---------------------------------	--

Modbus - Adresse	GLEITKOMMAREGISTER	Modbus - Adresse	GANZZAHLEREGISTER
0 1	PAR [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$]	100	PAR [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$] (multipliziert mit 10)
2 3	Temperatur [$^{\circ}\text{C}$]	101	Temperatur [$^{\circ}\text{C}$] (multipliziert mit 100)
4 5	Relative Luftfeuchtigkeit [%]	102	Relative Luftfeuchtigkeit [%] (multipliziert mit 10)
6 7	CO ₂ [ppm]	103	CO ₂ [ppm]
8 9	Druck [kPa]	104	Druck [kPa] (multipliziert mit 100)
10 11	VPD [kPa]	105	VPD [kPa] (multipliziert mit 100)
12 13	Taupunkt [$^{\circ}\text{C}$]	106	Taupunkt [$^{\circ}\text{C}$] (multipliziert mit 100)
14 15	Gemessene Lüfterdrehzahl	107	Gemessene Lüfterdrehzahl
40 41	Slave-Adresse	120	Slave-Adresse
42 43	Modellnummer	121	Modellnummer
44 45	Seriennummer	122	Seriennummer
46 47	Baudrate (0 = 115200, 1 = 57600, 2 = 38400, 3 = 19200, 4 = 9600) (Power Cycle nach dem Schreiben erforderlich)	123	Baudrate (0 = 115200, 1 = 57600, 2 = 38400, 3 = 19200, 4 = 9600) (Power Cycle nach dem Schreiben erforderlich)
48 49	Parität (0 = keine, 2 = gerade) ungerade nicht unterstützt (Power Cycle nach dem Schreiben erforderlich)	124	Parität (0 = keine, 2 = gerade) ungerade nicht unterstützt (Power Cycle nach dem Schreiben erforderlich)
50 51	Anzahl der Stoppbits (1 oder 2) (Power Cycle nach dem Schreiben erforderlich)	125	Anzahl der Stoppbits (1 oder 2) (Power Cycle nach dem Schreiben erforderlich)
52 53	Gerätestatus (1 bedeutet, dass das Gerät besetzt ist, sonst 0)	126	Gerätestatus (1 bedeutet, dass das Gerät besetzt ist, sonst 0)
54	Firmware-Version	127	Firmware-Version

55			
56 57	PAR-Multiplikator [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ pro mV] Werkskalibrierung	128	PAR-Multiplikator [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ pro mV] Werkskalibrierung (multipliziert mit 100)
58 59	PAR-Multiplikator [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ pro mV] (um zur Werkskalibrierung zurückzukehren, schreiben Sie 0)	129	PAR-Multiplikator [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ pro mV] (multipliziert mit 100) (um zur Werkskalibrierung zurückzukehren, schreiben Sie 0)
60 61	PAR-Versatz [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$] ⁻¹	130	PAR-Versatz [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$] ⁻¹ (multipliziert mit 100)
62 63	Temperatur-Offset	131	Temperaturabweichung [°C] (multipliziert mit 100)
64 65	Luftfeuchtigkeits-Offset	132	Luftfeuchtigkeits-Offset [%] (multipliziert mit 10)
66 67	CO ₂ Offset	133	CO ₂ Offset
68 69	Laufende Durchschnittszeit 0-127 in Einheiten von 0,25 Sekunden. Ein Wert von 0 bedeutet, dass keine Mittelwertbildung erfolgt und die Daten aus einer einzigen Messung berechnet werden.	134	Laufende Durchschnittszeit 0-127 in Einheiten von 0,25 Sekunden. Ein Wert von 0 bedeutet, dass keine Mittelwertbildung erfolgt und die Daten aus einer einzigen Messung berechnet werden.
70 71	Bluetooth-Steuerung (0 = aus, 1 = an) (nicht über den Stromzyklus hinaus)	135	Bluetooth-Steuerung (0 = aus, 1 = an) (nicht über den Stromzyklus hinaus)
72 73	Kontrolle der LED-Anzeige (0 = aus, 1 = an)	136	Kontrolle der LED-Anzeige (0 = aus, 1 = an)
74 75	Einschaltdauer der Lüfter [%] (0 = aus, 40% Mindestlüfterdrehzahl)	137	Einschaltdauer der Lüfter [%] (0 = aus, 40% Mindestlüfterdrehzahl)
76 77	Schwellenwert für die Einsparung von Lüfterleistung bei Dunkelheit [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$] ⁻¹ (Das Gebläse läuft mit einer Mindestgeschwindigkeit von 40% unterhalb dieser Lichtstärke)	138	Schwellenwert für die Einsparung von Lüfterleistung bei Dunkelheit [$\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$] ⁻¹ (um eine Dezimalstelle nach links verschoben) (Das Gebläse läuft mit einer Mindestgeschwindigkeit von 40% unterhalb dieser Lichtstärke)

WARTUNG UND REKALIBRIERUNG

PAR- ODER EPAR-SENSOR:

Feuchtigkeit oder Ablagerungen auf dem Diffusor sind eine häufige Ursache für niedrige Messwerte. Der Sensor verfügt über einen gewölbten Diffusor und ein gewölbtes Gehäuse zur besseren Selbstreinigung bei Regen, aber es können sich Materialien auf dem Diffusor ansammeln (z. B. Staub in regenarmen Zeiten, Salzablagerungen durch die Verdunstung von Gischt oder Beregnungswasser) und den optischen Pfad teilweise blockieren. Staub oder organische Ablagerungen lassen sich am besten mit Wasser oder Fensterreiniger und einem weichen Tuch oder Wattestäbchen entfernen. Salzablagerungen sollten mit Essig aufgelöst und mit einem weichen Tuch oder Wattestäbchen entfernt werden. **Verwenden Sie niemals Scheuermittel oder Reinigungsmittel für den Diffusor.**

Obwohl Apogee-Sensoren sehr stabil sind, ist eine nominelle Genauigkeitsdrift für alle Sensoren in Forschungsqualität normal. Um maximale Genauigkeit zu gewährleisten, empfehlen wir im Allgemeinen, die Sensoren alle zwei Jahre zur Rekalibrierung einzusenden, obwohl Sie je nach Ihren speziellen Toleranzen auch länger warten können. Sie können die Genauigkeit der Sensoren jederzeit mit dem Clear Sky Calculator (clearskycalculator.com oder mobile Apps) überprüfen.

Senden Sie eine E-Mail an calibration@apogeeinstruments.com, um die Neukalibrierung und Rücksendung des Sensors/der Sensoren zu besprechen.

CO₂ , LUFTFEUCHTIGKEITS- UND DRUCKSENSOR:

Der Guardian wird mit einem separaten Modul zur Messung von CO₂ , Feuchtigkeit und Druck geliefert. Dieses Modul wird von einem passiven, langsamen Luftstrom angesaugt, der nach dem Prinzip der Flüssigkeitsmitnahme funktioniert. Der geringe Luftstrom hält das Modul relativ frei von Ablagerungen oder Verunreinigungen. Es wird empfohlen, bei der Vernebelung mit Aerosolen oder Chemikalien die Gebläsesteuerung zu verwenden, um den Luftstrom vorübergehend unterbrechen und die negativen Auswirkungen auf das Modul weiter minimieren.

Wie rechts dargestellt, ist die untere Abdeckung des Guardian abnehmbar, um Zugang zum Modul zu erhalten. Bei Bedarf kann es leicht entfernt und durch ein neues, vorkalibriertes Modul ersetzt werden.



LÜFTER

Das interne Gebläse ist mit einer IP-Schutzart von IP55 robust und sollte viele Jahre lang in Betrieb bleiben. Stellen Sie sicher, dass unter dem Guardian ausreichend Platz vorhanden ist. Wenn Sie die Unterseite des Guardian abdecken, wird der Lüfter belastet und die Genauigkeit der Messungen verringert.

FEHLERSUCHE UND KUNDENBETREUUNG

Länge des Kabels

Wenn der Sensor an ein Messgerät mit hoher Eingangsimpedanz angeschlossen ist, werden die Ausgangssignale des Sensors durch Verkürzung des Kabels oder Aufspießen eines zusätzlichen Kabels im Feld nicht verändert. Tests haben gezeigt, dass bei einer Eingangsimpedanz des Messgeräts von mehr als 1 Mega-Ohm die Kalibrierung selbst nach Hinzufügen von bis zu 100 m Kabel nur geringfügig beeinflusst wird. Alle Apogee-Sensoren verwenden abgeschirmte, paarweise verdrehte Kabel, um elektromagnetische Störungen zu minimieren. Für optimale Messungen muss der Abschirmungsdraht mit einer Erdung verbunden werden. Dies ist besonders wichtig, wenn der Sensor mit großen Leitungslängen in elektromagnetisch verrauschten Umgebungen verwendet wird.

Ändern der Kabellänge

Siehe Apogee-Webseite für Details zur Verlängerung des Sensorkabels:

(<http://www.apogeeinstruments.com/how-to-make-a-weatherproof-cable-splice/>).

FAQs

Weitere Informationen zur Fehlerbehebung finden Sie auf der Apogee FAQ-Webseite:

<https://www.apogeeinstruments.com/guardian-faqs/>

RÜCKGABE- UND GEWÄHRLEISTUNGSBESTIMMUNGEN

RÜCKGABE-POLITIK

Apogee Instruments akzeptiert Rücksendungen innerhalb von 30 Tagen nach dem Kauf, sofern sich das Produkt im Neuzustand befindet (wird von Apogee festgelegt). Für Rücksendungen wird eine Wiedereinlagerungsgebühr von 10 % erhoben.

GARANTIEBESTIMMUNGEN

Was ist abgedeckt?

Für alle von Apogee Instruments hergestellten Produkte gilt eine Garantie von vier (4) Jahren ab dem Datum der Auslieferung aus unserem Werk, dass sie frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind. Um die Garantie in Anspruch nehmen zu können, muss ein Artikel von Apogee bewertet werden.

Für Produkte, die nicht von Apogee hergestellt werden (Spektralradiometer, Chlorophyllgehalt-Messgeräte, EE08-SS-Sonden), gilt eine Garantie von einem (1) Jahr.

Was nicht abgedeckt ist

Der Kunde ist für alle Kosten verantwortlich, die im Zusammenhang mit dem Ausbau, dem Wiedereinbau und dem Versand von Artikeln mit Garantieverdacht an unser Werk entstehen.

Die Garantie gilt nicht für Geräte, die aufgrund der folgenden Bedingungen beschädigt wurden:

1. Unsachgemäße Installation, Verwendung oder Missbrauch.
2. Betrieb des Geräts außerhalb des spezifizierten Betriebsbereichs.
3. Naturereignisse wie Blitzschlag, Feuer usw.
4. Unbefugte Änderung.
5. Unsachgemäße oder nicht autorisierte Reparatur.

Bitte beachten Sie, dass eine Abweichung der Nenngenaugkeit im Laufe der Zeit normal ist. Die routinemäßige Neukalibrierung von Sensoren/Messgeräten wird als Teil der ordnungsgemäßen Wartung betrachtet und ist nicht von der Garantie abgedeckt.

Wer ist abgedeckt?

Diese Garantie gilt für den Erstkäufer des Produkts oder eine andere Partei, die das Produkt während der Garantiezeit besitzt.

Was Apogee tun wird

Apogee wird kostenlos folgende Aktionen durchführen:

1. Wir reparieren oder ersetzen (nach unserem Ermessen) den Artikel im Rahmen der Garantie.
2. Rücksendung des Artikels an den Kunden durch einen Spediteur unserer Wahl.

Abweichende oder beschleunigte Versandmethoden gehen zu Lasten des Kunden.

Wie man einen Artikel zurückgibt

Bitte füllen Sie vor Einsenden von Artikeln unser Rücksendeformular aus:

<https://www.upgmbh.com/fileadmin/downloads/Ruecksendeformular.pdf>

Senden Sie dieses Vorab per Email und legen Sie es der Rücksendung bei. UP wickelt alles weitere mit Apogee Instruments ab.

Nach Erhalt wird Apogee Instruments die Ursache des Fehlers feststellen. Wenn sich herausstellt, dass das Produkt aufgrund von Material- oder Verarbeitungsfehlern nicht gemäß den veröffentlichten Spezifikationen funktioniert, wird Apogee Instruments die Teile kostenlos reparieren oder ersetzen. Wenn festgestellt wird, dass Ihr Produkt nicht unter die Garantie fällt, werden Sie informiert und erhalten einen Kostenvorschlag für die Reparatur bzw. den Ersatz.

PRODUKTE NACH ABLAUF DER GEWÄHRLEISTUNGSFRIST

Bei Problemen mit Sensoren, die über die Garantiezeit hinausgehen, wenden Sie sich bitte an Apogee unter support@upgmbh.com abn uns, um Reparatur- oder Austauschoptionen zu besprechen.

WEITERE BEDINGUNGEN/KONDITIONEN

Apogee Instruments/ UP GmbH ist nicht verantwortlich für direkte, indirekte, zufällige oder Folgeschäden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Einkommensverluste, Einnahmeverluste, Gewinnverluste, Datenverluste, Lohnverluste, Zeitverluste, Umsatzverluste, das Entstehen von Schulden oder Ausgaben, die Verletzung von persönlichem Eigentum oder die Verletzung von Personen oder andere Arten von Schäden oder Verlusten.

Diese eingeschränkte Garantie und alle Streitigkeiten, die sich aus oder in Verbindung mit dieser eingeschränkten Garantie ergeben ("Streitigkeiten"), unterliegen den Gesetzen des Staates Utah, USA, unter Ausschluss der Grundsätze des Kollisionsrechts und unter Ausschluss des Übereinkommens über den internationalen Warenkauf. Die Gerichte im Bundesstaat Utah, USA, haben die ausschließliche Zuständigkeit für alle Streitigkeiten.

Diese eingeschränkte Garantie gibt Ihnen bestimmte gesetzliche Rechte, und Sie können auch andere Rechte haben, die von Staat zu Staat und von Gerichtsbarkeit zu Gerichtsbarkeit variieren und die von dieser eingeschränkten Garantie nicht betroffen sind. Diese Garantie gilt nur für Sie und kann nicht übertragen oder abgetreten werden. Sollte eine Bestimmung dieser eingeschränkten Garantie ungesetzlich, ungültig oder nicht durchsetzbar sein, so gilt diese Bestimmung als abtrennbar und berührt die übrigen Bestimmungen nicht. Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen der englischen und der anderen Version dieser eingeschränkten Garantie ist die englische Version maßgebend.

Diese Garantie kann nicht durch eine andere Person oder Vereinbarung geändert, übernommen oder ergänzt werden.

APOGEE INSTRUMENTS, INC. | 721 WEST 1800 NORTH, LOGAN, UTAH 84321, USA
TEL: (435) 792-4700 | FAX: (435) 787-8268 | WEB: APOGEEINSTRUMENTS.COM
Vertrieb D, A, CH: UP Umweltanalytische Produkte GmbH * support@upgmbh.com * www.upgmbh.com