



Umweltanalytische  
Produkte GmbH

**apogee**  
INSTRUMENTS

**BENUTZERHANDBUCH**

# TEMPERATURSENSOR FÜR BLÄTTER UND KNOSPEN

Modell SF-421



(Einschließlich SS-Modell)

**APOGEE INSTRUMENTS, INC.** | 721 WEST 1800 NORTH, LOGAN, UTAH 84321, USA  
TEL: (435) 792-4700 | FAX: (435) 787-8268 | WEB: [APOGEEINSTRUMENTS.COM](http://APOGEEINSTRUMENTS.COM)

Copyright © 2018 Apogee Instruments, Inc.

# INHALTSÜBERSICHT

Benutzerhandbuch.....	1
Konformitätsbescheinigung.....	3
Einführung.....	4
Sensor-Modelle.....	5
Spezifikationen.....	6
Einsatz und Installation.....	7
Kabelsteckverbinder.....	8
Betrieb und Messung.....	9
Wartung und Rekalibrierung.....	13
Fehlerbehebung und Kundensupport.....	14
Rückgabe- und Gewährleistungsbestimmungen.....	15

---

# KONFORMITÄTSBESCHEINIGUNG

## 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: SF-421  
Typ: Blatt- und Knospentemperatursensor

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

2014/30/EU- Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)  
2011/65/EU- Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe (RoHS 2)

Normen, auf die bei der Konformitätsbewertung Bezug genommen wurde:

EN 61326-1:2013E Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen  
EN 50581:2012 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 von unseren Rohstofflieferanten zur Verfügung gestellten Informationen keine der eingeschränkten Stoffe wie Cadmium, sechswertiges Chrom, Blei, Quecksilber, polybromierte Biphenyle (PBB) und polybromierte Diphenyle (PBDE) als absichtliche Zusatzstoffe enthalten.

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 Instruments, Mai 2018



Bruce Bugbee  
Präsident  
Apogee Instruments, Inc.

---

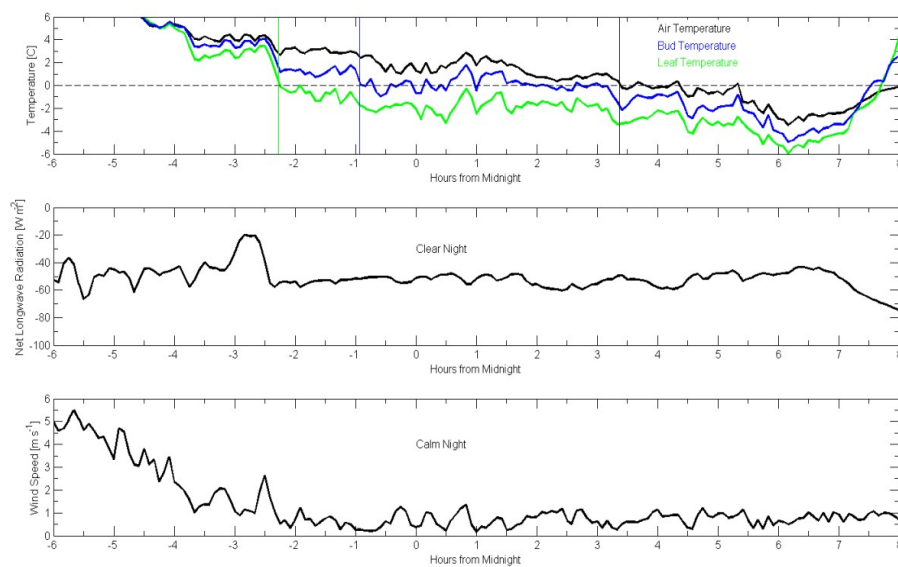
## EINFÜHRUNG

Frostschäden an Pflanzen können große Auswirkungen auf den Ertrag und die Qualität der Ernte haben. Der Schutz der Kulturen bei Frostereignissen hängt von der Genauigkeit der Vorhersage der Pflanzentemperatur ab. Oft ist die Lufttemperatur kein verlässlicher Indikator für Zeitpunkt, Dauer und Schwere von Frostereignissen, da die Temperaturen im Pflanzendach unter bestimmten Umweltbedingungen erheblich von der Lufttemperatur abweichen können.

In klaren, windstillen Nächten können die Temperaturen der Pflanzenblätter und Blütenknospen unter den Gefrierpunkt sinken, auch wenn die Lufttemperatur über 0 °C liegt (siehe Abbildung auf der folgenden Seite). Dies wird als Strahlungsfrost bezeichnet und ist auf die fehlende Luftdurchmischung (Wind) in Oberflächennähe und eine negative Nettolängwellen-Strahlungsbilanz an der Oberfläche zurückzuführen (es wird mehr langwellige Strahlung von der Oberfläche abgestrahlt als die Oberfläche vom klaren Himmel absorbiert). Bei bewölktem und/oder windigem Himmel tritt Strahlungsfrost nicht auf.

Die Blatt- und Knospentempertursensoren des Modells SF-421 von Apogee wurden entwickelt, um die Temperaturen von Pflanzenblättern und Blütenknospen für die Vorhersage von Frostereignissen zu schätzen. SF-421 Blatt- und Knospentempertursensoren sind für den Einsatz auf Feldern und in Obstplantagen vorgesehen, wenn die Lufttemperaturen in der Nähe des Gefrierpunkts liegen und Messungen der Lufttemperatur keine gute Vorhersage der Frostbildung ermöglichen.

Die Blatt- und Knospentempertursensoren SF-421 von Apogee Instruments bestehen aus zwei Präzisionsthermistoren, von denen einer mit einem simulierten Blatt und der andere mit einer simulierten Knospe in einem einzigen Gehäuse kombiniert ist. Der Blattsensor ist so konzipiert, dass er ein Pflanzenblatt und der Knospensensor eine Blütenknospe nachahmt. Die SF-421 Blatt- und Knospentempertursensoren liefern eine genaue Annäherung an die Blatt- und Knospentemperatur und können zur Vorhersage von Frost auf Blättern und Knospen verwendet werden. Die Detektoren sind wetterfest und für die kontinuierliche Temperaturmessung unter denselben Umgebungsbedingungen ausgelegt, denen Pflanzen ausgesetzt sind. Die SF-421-Detektoren geben sowohl die Blatt- als auch die Knospentemperatur im SDI-12-Format aus.



Simulierte Blatt- (grüne Kurve im oberen Feld) und Knospentemperaturen (blaue Kurve im oberen Feld) eines Blatt- und Knospentempersensors des Modells SF-421 von Apogee im Vergleich zur Lufttemperatur (schwarze Kurve im oberen Feld) während einer klaren (langwellige Nettostrahlung ist im mittleren Feld aufgetragen), windstillen (Windgeschwindigkeit ist im unteren Feld aufgetragen) Nacht im Frühling in Logan, Utah. Die simulierten Blatt- und Knospentemperaturen erreichten den Gefrierpunkt etwa 5,5 bzw. 3,0 Stunden

---

## SENSOR-MODELLE

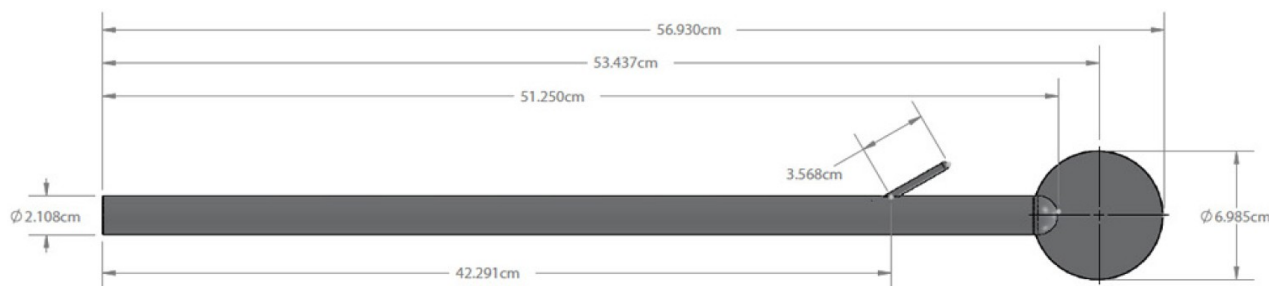
Die SF-421 Blatt- und Knospen-Temperatursensoren verwenden dieselben Präzisionsthermistoren wie die Thermistor-Temperatursensoren der Serie ST von Apogee, wobei die Thermistoren jedoch in ein simuliertes Blatt und eine simulierte Knospe eingebaut sind. Die SF-421-Detektoren sind robust und witterungsbeständig und können den Umgebungsbedingungen ausgesetzt werden.



Die Modellnummer und die Seriennummer des Sensors befinden sich auf einem Etikett in der Nähe der Pigtailkabel. Wenn Sie das Herstellungsdatum Ihres Sensors benötigen, wenden Sie sich bitte an Apogee Instruments und geben Sie die Seriennummer Ihres Sensors an.

## SPEZIFIKATIONEN

SF-421	
Messbereich	-50 bis 70 C
Messunsicherheit	0,1 C (von 0 bis 70 C) 0,2 C (von -25 bis 0 C) 0,4 C (von -50 bis -25 C)
Wiederholbarkeit der Messung	Weniger als 0,05
Langfristige Drift (Nicht-Stabilität)	Weniger als 0,02 °C pro Jahr (bei Verwendung in nicht kondensierenden Umgebungen mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von weniger als 30 °C; kontinuierlich hohe Temperaturen oder kontinuierlich feuchte Umgebungen erhöhen die Driftrate)
Ausgleichszeit	10 s
Reaktionszeit	Die schnellste Datenübertragungsrate für SDI-12-Schaltkreise beträgt 1 s
Selbsterhitzung	Weniger als 0,01 C
Betriebsumgebung	-50 bis 70 C; 0 bis 100 % relative Luftfeuchtigkeit
Erforderliche Eingangsspannung	5,5 bis 24 V DC
Stromabnahme	0,6 mA (ruhend), 1,3 mA (aktiv)
Abmessungen	57 cm Länge, 2,1 cm Rohrdurchmesser, 7,0 cm Scheibendurchmesser (siehe Diagramm unten)
Masse	400 g
Kabel	5 m zweiadriges, abgeschirmtes, paarweise verdrehtes Kabel; zusätzliches Kabel in Vielfachen davon erhältlich 5 m; TPR-Mantel; Pigtail-Leitungsdrähte



---

## EINSATZ UND INSTALLATION

Die Apogee SF-421 Blatt- und Knospentemperatursensoren sollten innerhalb oder in unmittelbarer Nähe des Pflanzendaches angebracht werden, wenn Frosterkennung gewünscht ist, so dass sich die simulierten Blätter und Knospen in der gleichen Umgebung befinden wie die tatsächlichen Blätter und Knospen.



Mit der Montagehalterung AM-210 von Apogee Instruments kann der Detektor an einem Kreuzarm oder Mast befestigt werden. Mit dem AM-210 kann der Winkel des Detektors eingestellt werden. Es wird empfohlen, den Detektor mit einer leichten Neigung nach unten oder zu einer Seite hin zu montieren, um die Ansammlung von Feuchtigkeit/Schmutz auf dem simulierten Blatt zu minimieren.





## KABELSTECKVERBINDER

Apogee bietet seit März 2018 Inline-Kabelanschlüsse für einige Bare-Lead-Sensoren an, um das Entfernen der Sensoren von Wetterstationen zur Kalibrierung zu vereinfachen (das gesamte Kabel muss **nicht** von der Station entfernt und mit dem Sensor versandt werden).

Die robusten M8-Steckverbinder haben die Schutzklasse IP67, bestehen aus korrosionsbeständigem Edelstahl und sind für den dauerhaften Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen konzipiert.

### Anweisungen

**Stifte und Verdrahtungsfarben:** Alle Apogee-Stecker haben sechs Stifte, aber nicht alle Stifte werden für jeden Sensor verwendet. Es können auch unbenutzte Kabelfarben im Kabel vorhanden sein. Um den Anschluss des Datenloggers zu vereinfachen, entfernen wir die unbenutzten Pigtail-Leitungsfarben am Datenlogger-Ende des Kabels. Sollten Sie jemals ein Ersatzkabel benötigen, setzen Sie sich bitte direkt mit uns in Verbindung, um sicherzustellen, dass Sie die richtige Pigtail-Konfiguration bestellen.

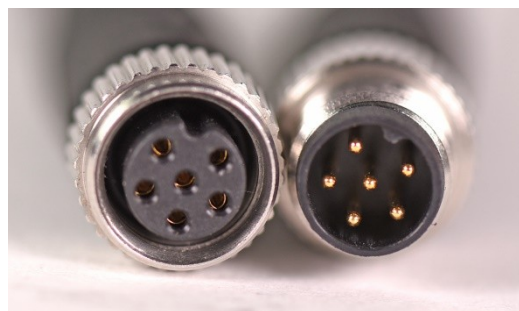
**Ausrichten:** Wenn Sie Ihren Sensor wieder anschließen, sorgen Pfeile auf der Steckerhülle und eine Ausrichtungskerbe für die richtige Ausrichtung.

**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 auf 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.



Inline-Kabelanschlüsse werden 30 cm vom Kopf entfernt installiert (Abbildung: Pyranometer)



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



Wenn Sie Sensoren zur Kalibrierung einschicken, senden Sie nur das kurze Ende des Kabels und die Hälfte des Steckers ein.



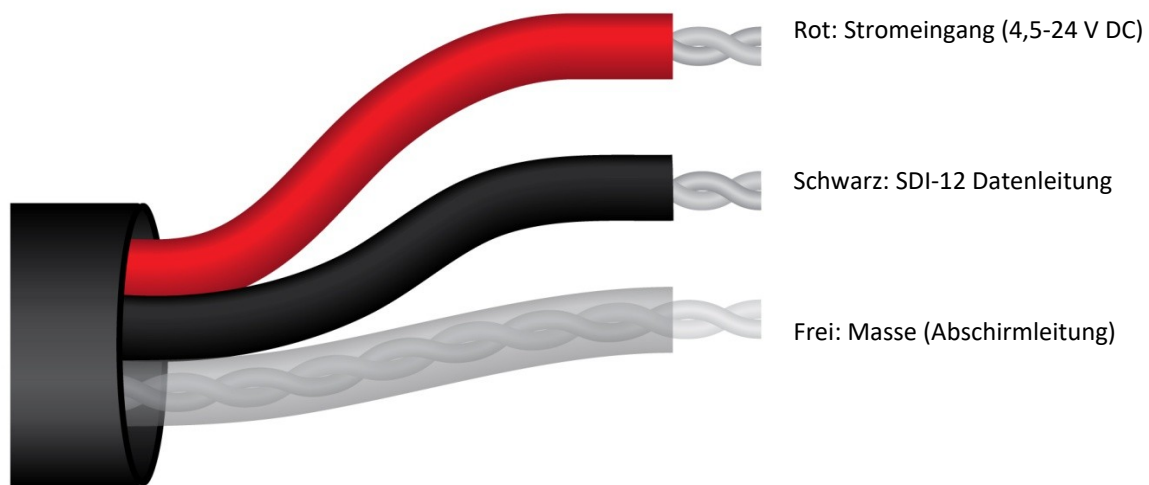
Fest mit den Fingern anziehen

## BETRIEB UND MESSUNG

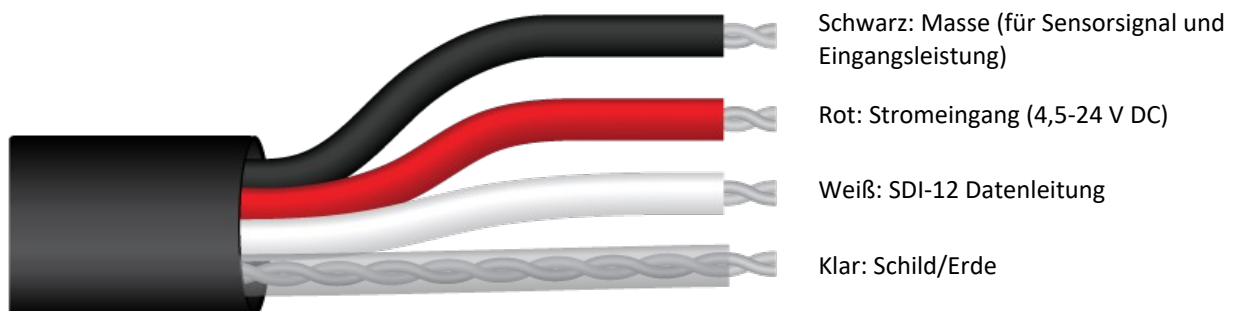
Der SF-421 verfügt über einen SDI-12-Ausgang, an dem die Blatt- und Knospentemperaturen in digitalem Format ausgegeben werden. Für die Messung des Blatt- und Knospentempersensors SF-421 ist ein Messgerät mit SDI-12-Funktionalität erforderlich, das den Befehl M oder C enthält.

**SEHR WICHTIG:** Apogee hat im März 2018 alle Verdrahtungsfarben unserer Bare-Lead-Sensoren geändert. Um eine korrekte Verbindung zu Ihrem Datengerät zu gewährleisten, notieren Sie bitte Ihre Seriennummer und verwenden Sie dann die entsprechende Verdrahtungskonfiguration unten.

### Verdrahtung für SF-421 Seriennummernbereich 0-1013



### Verdrahtung für SF-421 Seriennummern 1014 und höher



### SDI-12-Schnittstelle:

Nachfolgend finden Sie eine kurze Erläuterung der Anweisungen für das SDI-12-Protokoll der seriellen digitalen Schnittstelle, das im Apogee SF-421 verwendet wird. Bei Fragen zur Implementierung dieses Protokolls beziehen Sie sich bitte auf die offizielle Version des SDI-12-Protokolls: <http://www.sdi-12.org/specification.php> (Version 1.3).

### Überblick:

Bei der normalen Kommunikation sendet der Datenschreiber ein Datenpaket an den Sensor, das aus einer Adresse und einem Befehl besteht. Anschließend sendet der Sensor eine Antwort. In den folgenden Beschreibungen sind die SDI-12-Befehle und -Antworten in Anführungszeichen gesetzt. Die SDI-12-Adresse und die Befehls/Antwort-Terminatoren sind wie folgt definiert:

**Die Sensoren werden ab Werk mit der Adresse "0" für den Einsatz in Einzelsensorsystemen ausgeliefert. Die Adressen "1 bis 9" und "A bis Z" bzw. "a bis z" können für zusätzliche Sensoren verwendet werden, die an denselben SDI-12-Bus angeschlossen sind.**

"!" ist das letzte Zeichen einer Befehlsanweisung. Um mit dem SDI-12-Protokoll konform zu sein, müssen alle Befehle mit einem "!" abgeschlossen werden. Die SDI-12-Sprache unterstützt eine Vielzahl von Befehlen. Die für das SF-421 von Apogee Instruments unterstützten Befehle sind in der folgenden Tabelle aufgeführt ("a" ist die Sensoradresse. Die folgenden ASCII-Zeichen sind gültige Adressen: "0-9" oder "A-Z").

### Unterstützte Befehle für Apogee Instruments SF-421 Blatt- und Knospentempersensoren

Anweisung Name	Befehlssyntax	Beschreibung
Identifikationsbefehl senden	a!	Identifikationsinformationen senden
Befehl Messung	aM!	Weist den Sensor an, eine Messung vorzunehmen
Messbefehl mit Prüfzeichen	aMC!	Weist den Sensor an, eine Messung vorzunehmen und diese mit einem Prüfzeichen zurückzugeben
Befehl Adresse ändern	aAb!	Ändert die Adresse des Sensors von a nach b
Befehl "Gleichzeitige Messung	aC!	Wird verwendet, um eine Messung durchzuführen, wenn mehr als ein Sensor auf derselben Datenleitung verwendet wird.
Gleichzeitiger Messbefehl mit Prüfzeichen	aCC!	Wird verwendet, um eine Messung durchzuführen, wenn mehr als ein Sensor auf derselben Datenleitung verwendet wird. Die Daten werden mit einem Prüfzeichen zurückgegeben.
Befehl zur Adressabfrage	?!	Wird verwendet, wenn die Adresse unbekannt ist, damit der Sensor seine Adresse identifizieren kann.
Befehl "Daten abrufen	aD!	Ruft die Daten von einem Sensor ab

### Messbefehl ausführen: M!

Der Befehl make measurement signalisiert eine auszuführende Messsequenz. Die als Reaktion auf diesen Befehl erzeugten Datenwerte werden im Puffer des Sensors gespeichert und können anschließend mit "D"-Befehlen abgerufen werden. Die Daten bleiben im Sensorspeicher erhalten, bis ein weiterer "M"-, "C"- oder "V"-Befehl ausgeführt wird. Die M-Befehle sind in den folgenden Beispielen dargestellt:

Befehl	Antwort	Antwort auf OD0!
aM!	a0012<cr><lf>	Knospen- und Blatttemperatur
aMC!	a0012<cr><lf>	Knospen- und Blatttemperatur mit CRC

wobei a für die Sensoradresse ("0-9", "A-Z", "a-z") und M für einen Großbuchstaben im ASCII-Format steht.

Die Knospentemperatur und die Blatttemperatur werden durch das Zeichen "+" oder "-" getrennt, wie im folgenden Beispiel (0 ist die Adresse):

Befehl	Reaktion des Sensors	Sensor Antwort, wenn Daten bereit sind
OM!	00012<cr><lf>	0<cr><lf>
OD0!	0+23.4563+24.5678<cr><lf>	

wobei 23,4563 die Knospentemperatur und 24,5678 die Blatttemperatur ist.

#### Gleichzeitige Messung Befehl: aC!

Eine gleichzeitige Messung ist eine Messung, die stattfindet, während andere SDI-12-Sensoren auf dem Bus ebenfalls Messungen durchführen. Dieser Befehl ähnelt dem "aM!"-Befehl, jedoch hat das nn-Feld eine zusätzliche Ziffer und der Sensor gibt keine Serviceanforderung aus, wenn er die Messung abgeschlossen hat. Die Kommunikation mit anderen Sensoren führt NICHT zum Abbruch einer gleichzeitigen Messung. Die als Antwort auf diesen Befehl erzeugten Datenwerte werden im Puffer des Sensors gespeichert und können später mit "D"-Befehlen abgerufen werden. Die Daten bleiben im Sensor gespeichert, bis ein weiterer "M"-, "C"- oder "V"-Befehl ausgeführt wird:

Befehl	Antwort	Antwort auf OD0!
aC!	a00102<cr><lf>	Knospen- und Blatttemperaturen
aCC!	a00102<cr><lf>	Knospen- und Blatttemperaturen mit CRC

wobei a die Sensoradresse ist ("0-9", "A-Z", "a-z", "\*", "?") und C ein Großbuchstabe des ASCII-Zeichens ist.

Zum Beispiel (0 ist die Adresse):

Befehl	Reaktion des Sensors
OC!	000101<cr><lf>
OD0!	0+23.4563+24.5678<cr><lf>

wobei 23,4563 die Knospentemperatur und 24,5678 die Blatttemperatur ist.

#### Sensoradresse ändern: aAb!

Mit dem Befehl Sensoradresse ändern kann die Sensoradresse geändert werden. Wenn sich mehrere SDI-12-Geräte am selben Bus befinden, benötigt jedes Gerät eine eindeutige SDI-12-Adresse. Bei zwei SDI-12-Sensoren mit der Werksadresse 0 muss beispielsweise die Adresse eines der Sensoren auf einen Wert ungleich Null geändert werden, damit beide Sensoren ordnungsgemäß über denselben Kanal kommunizieren können:

Befehl	Antwort	Beschreibung
aAb!	b<cr><lf>	Ändern Sie die Adresse des Sensors

wobei a die aktuelle (alte) Sensoradresse ist ("0-9", "A-Z"), A ein großgeschriebenes ASCII-Zeichen ist, das die Anweisung zum Ändern der Adresse bezeichnet, b die neu zu programmierende Sensoradresse ist ("0-9", "A-Z") und ! das Standardzeichen zur Ausführung des Befehls ist. Wenn die Adressänderung erfolgreich ist, antwortet der Datenlogger mit der neuen Adresse und einem <cr><lf>.

#### Identifizierungsbefehl senden: a!

Der Befehl "Identifikation senden" antwortet mit Daten zu Hersteller, Modell und Version des Sensors. Jede Die Messdaten im Puffer des Sensors werden nicht gestört:

Befehl	Antwort	Beschreibung
"a!"	a13Apogee SF-410vvvxx...xx<cr><lf>	Die Seriennummer des Sensors und andere identifizierende Werte werden zurückgegeben

wobei a die Sensoradresse ist ("0-9", "A-Z", "a-z", "\*", "?"), vvv ein dreistelliges Feld ist, das die Versionsnummer des Sensors angibt, und xx...xx die Seriennummer.

---

## WARTUNG UND REKALIBRIERUNG

Die Apogee SF-421 Blatt- und Knospentemperatursensoren sind wetterfest und für den Dauereinsatz im Freien ausgelegt. Wenn die Detektoren nicht verwendet werden, wird empfohlen, sie aus der Messumgebung zu entfernen, zu reinigen und zu lagern. SF-421-Detektoren, die im Feld eingesetzt werden, sollten regelmäßig gereinigt werden, um Staub und Ablagerungen zu entfernen.

Die Thermistoren in den SF-421-Detektoren sind nicht werkseitig kalibriert, sondern werden mit einer generischen Kalibrierung geliefert. Eine kundenspezifische Kalibrierung kann durch den Vergleich der Temperatur der simulierten Blatt- und Knospen-Thermistoren mit einer Referenztemperaturmessung abgeleitet werden. Oft kann ein einfacher Offset verwendet werden, um die gemessene Temperatur an die Referenztemperatur anzupassen.

---

## FEHLERBEHEBUNG UND KUNDENSUPPORT

### **Unabhängige Überprüfung der Funktionsfähigkeit**

Wenn der Sensor nicht mit dem Datenlogger kommuniziert, verwenden Sie ein Amperemeter, um die Stromaufnahme zu überprüfen. Er sollte bei etwa 0,6 mA liegen, wenn der Sensor nicht kommuniziert, und auf etwa 1,3 mA ansteigen, wenn der Sensor kommuniziert. Eine Stromaufnahme von mehr als ca. 6 mA deutet auf ein Problem mit der Stromversorgung der Sensoren, der Verkabelung des Sensors oder der Sensorelektronik hin.

### **Kompatible Messgeräte (Datenlogger/Controller/Messgeräte)**

Alle Datenlogger oder Messgeräte mit SDI-12-Funktionalität, die den Befehl M oder C enthalten.

Ein Beispiel für ein Datenlogger-Programm für Campbell Scientific-Datenlogger finden Sie auf der Apogee-Webseite unter <http://www.apogeeinstruments.com/downloads/>.

### **Ändern der Kabellänge**

Das SDI-12-Protokoll begrenzt die Kabellänge auf 60 Meter. Bei mehreren Sensoren, die an dieselbe Datenleitung angeschlossen sind, beträgt die maximale Gesamtkabellänge 600 Meter (z. B. zehn Sensoren mit 60 Metern Kabel pro Sensor). Auf der Apogee-Webseite finden Sie Einzelheiten zur Verlängerung der Sensorkabel (<http://www.apogeeinstruments.com/how-to-make-a-weatherproof-cable-splice/>).

---

## 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 Produkt entweder in unserem Werk oder von einem autorisierten Händler geprüft werden.

Produkte, die nicht von Apogee hergestellt werden (Spektralradiometer, Chlorophyllgehaltsmesser), sind für einen Zeitraum von einem (1) Jahr abgedeckt.

#### **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 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 Nenngenauigkeit 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 wir tun werden**

Wir machen das kostenlos:

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.

Andere oder schnellere Versandmethoden gehen zu Lasten des Kunden.

**Wie man einen Artikel zurückgibt – Rücksendeformular der UP ausfüllen und einsenden – alle weiteren, hier beschriebenen Schritte übernimmt die UP:**

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

1. Bitte senden Sie keine Produkte an Apogee Instruments zurück, bevor Sie nicht eine RMA-Nummer (Return Merchandise Authorization) von unserer technischen Support-Abteilung erhalten haben. Wir verwenden Ihre RMA-Nummer für die Nachverfolgung des Serviceartikels.
2. Senden Sie alle RMA-Sensoren und -Messgeräte in folgendem Zustand zurück: Reinigen Sie das Äußere des Sensors und das Kabel. Nehmen Sie keine Änderungen an den Sensoren oder Kabeln vor, einschließlich Spleißen, Abschneiden von Kabeln usw. Wenn ein Stecker am Kabelende angebracht wurde, legen Sie bitte den Gegenstecker bei - andernfalls wird der Sensorstecker entfernt, um die Reparatur/Neukalibrierung abzuschließen.
3. Bitte schreiben Sie die RMA-Nummer auf die Außenseite des Versandbehälters.
4. Senden Sie den Artikel frachtfrei und vollständig versichert an unsere unten angegebene Werksadresse. Wir sind nicht verantwortlich für Kosten, die mit dem Transport von Produkten über internationale Grenzen hinweg verbunden sind.
5. 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 Kostenvoranschlag für die Reparatur bzw. den Ersatz.

**ANDERE BEGRIFFE**

Apogee Instruments ist nicht verantwortlich für direkte, indirekte, zufällige oder Folgeschäden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Einkommensverluste, Einnahmeverluste, Gewinnverluste, Lohnverluste, Zeitverluste, Umsatzverluste, das Entstehen von Schulden oder Ausgaben, die Verletzung von persönlichem Eigentum oder die Verletzung von Personen oder jede andere Art von Schaden oder Verlust.

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 durch keine 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

*Copyright © 2018 Apogee Instruments, Inc.*