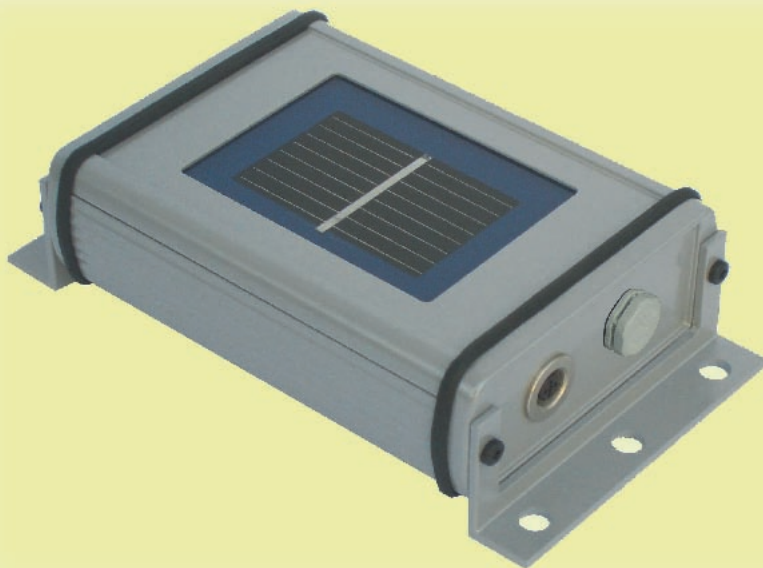


SILIZIUM- SOLARSTRAHLUNGSSENSOR

zur Messung der Bestrahlungsstärke

Die Silizium-Solarstrahlungssensoren (Si-Sensoren) werden seit 1994 in unterschiedlichen Varianten hergestellt. Dabei wurden bis zum Jahr 2005 mehr als 3000 Sensoren weltweit verkauft. Die Solarstrahlungssensoren bilden eine preiswerte Lösung für die Messung der Bestrahlungsstärke. Gleichzeitig gewährleistet das pulverbeschichtete Aluminiumgehäuse mit der hinter Glas einlamierten Solarzelle einen sehr robusten und zuverlässigen Sensoraufbau.



Allgemeines

Funktionsweise

Eine Silizium(Si)-Solarzelle kann als Strahlungssensor genutzt werden, weil der Kurzschlußstrom der Zelle proportional zur Bestrahlungsstärke ist. Unsere Si-Sensoren nutzen eine monokristalline Solarzelle, die über einen niederohmigen Widerstand nahezu im Kurzschluß betrieben wird. Der positive Temperaturkoeffizient des Kurzschlußstromes führt zu einem geringen Meßfehler.

Daher besitzen einige unserer Si-Sensoren (mit dem Kürzel „TC“) eine aktive Temperaturkompensation, die diesen Fehler um den Faktor 20 verkleinert. Dafür wird ein spezieller Temperaturfühler auf die Rückseite der Solarzelle einlamiert. Beim Aufbau der notwendigen elektronischen Schaltung wurde auf einen stromsparenden Aufbau geachtet. Beispielsweise beträgt die Stromaufnahme des Si-01TC aus der internen Lithium-Batterie nur ca. 15 μ A.

Unsere Si-Sensoren werden in unterschiedlichen Varianten mit interner und externer Spannungsversorgung, mit un-

terschiedlichen Meßsignalen und optionaler Messung der Solarzellentemperatur angeboten. Alle Sensoren werden unter künstlichem Sonnenlicht gegen eine Referenzzelle (regelmäßige Rekalibrierung mit Sekundärstandard-Pyranometer; Kipp&Zonen, CM11) kalibriert.

Mechanischer Aufbau

Die Solarzelle ist in Ethylen-Vinyl-Acetat (EVA) zwischen Glas und Tedlarfolie eingebettet. Die einlamierte Zelle ist in einem Gehäuse aus pulverbeschichtetem Aluminium integriert. Der Aufbau des Si-Sensors entspricht daher dem eines PV-Moduls. Der elektrische Anschluß erfolgt über eine wasserdichte (IP 65) Stecker-/Buchsenverbindung.

Optionale Temperaturmessung

Zusätzlich zur Strahlungsmessung ermöglichen unsere Si-Sensoren mit dem Kürzel „-T“ in der Typenbezeichnung eine Messung der Solarzellentemperatur durch einen direkt auf die Zelle laminierten Temperatursensor.



**INGENIEURBÜRO
Mencke & Tegtmeyer**

Meßgeräte für die Solartechnik

INGENIEURBÜRO
Mencke & Tegtmeyer

Hohe Linden 8F
D-31789 Hameln
Tel.: (0 51 51) 40 36 99 - 0
Fax: (0 51 51) 40 36 99 - 19
email: info@ib-mut.de
<http://www.ib-mut.de>

Bankverbindung:
Stadtsparkasse Hameln
(BLZ 254 500 01)
Kto.-Nr. 10 00 38 38

USt-IdNr. DE160212135

SILIZIUM- SOLARSTRAHLUNGSSENSOR

Technische Daten

SI-SENSOR Allgemein

- Solarzelle: Monokristallines Silizium (50 mm x 33 mm)
- Strommeßshunt: 0,1 Ω (TK = 20 ppm / K) bei 1 V- und 20 mA-Ausgang
0,12 Ω (TK = 20 ppm / K) bei 10 V-Ausgang
- Arbeitstemperatur: - 20 °C bis 70 °C
- Elektrischer Anschluß über Stecker- / Buchsenverbindung
- Gehäuse, Schutzart: Pulverbeschichtetes Aluminium, IP 65
- Abmessungen, Gewicht: 145mm x 83mm x 39mm, ca. 250 g

GENAUIGKEIT Bestrahlungsstärke

- Fehler mit Temperaturkompensation im Vergleich zum Pyranometer über den Arbeitsbereich von -20 °C bis 70 °C: $\pm 5 \%$
- Linearität der elektronischen Schaltung: $\pm 0,3 \%$ v.M. für 50 bis 1300 W/m²

Temperatur

- Abweichung bei 25 °C: $\pm 1,5 \%$
- Nichtlinearität: $\pm 0,5 \%$
- Abweichung bei minimaler und maximaler Temperatur: $\pm 2,0 \%$

Typenübersicht:

Typ	Spannungsversorgung	Solare Bestrahlungsstärke		Modultemperatur
		Temperaturkompensation	Ausgangssignal	Ausgangssignal
Si-01TC	interne Li-Batterie	ja	0 bis 1 V für 0 bis 1000 W/m ²	entfällt
Si-01TCext	5 bis 28 V _{DC}	ja	0 bis 1 V für 0 bis 1000 W/m ²	entfällt
Si-01TC-T	5 V _{DC} \pm 10%	ja	0 bis 1 V für 0 bis 1000 W/m ²	1,235V + T[°C] * 10mV/°C -20 bis 100 °C
Si-02	entfällt	nein	ca. 60 mV für 1000 W/m ²	entfällt
Si-10TC	12 bis 28 V _{DC}	ja	0 bis 10 V für 0 bis 1000 W/m ²	entfällt
Si-420TC	12 bis 28 V _{DC}	ja	4 bis 20 mA für 0 bis 1200 W/m ²	entfällt
Si-420TC-T	12 bis 28 V _{DC}	ja	4 bis 20 mA für 0 bis 1200 W/m ²	(13,88+0,08/°C · T[°C])mA -20 bis 100 °C

LIEFERUMFANG

- Si-Sensor mit passendem IP 65-Stecker

Optional

- Abgeschirmtes Kabel, 0,14 mm², UV- und wärmebeständig
- Vorkonfektionierung des Kabels auf die gewünschte Länge
- Version mit Kabelverschraubung und 3 m Anschlußkabel (Aderendhülsen)

SILIZIUM- SOLARSTRAHLUNGSSENSOR

Elektrischer Anschluß und Pinbelegung

ELEKTRISCHER ANSCHLUß

Für den elektrischen Anschluß ist jeder Si-Sensor mit einer Anschlußbuchse versehen und wird mit einem zugehörigen Stecker ausgeliefert.

Technische Daten Anschlußstecker:

- Aderquerschnitt (optimal /max.): 0,14 mm² / 0,25 mm² (AWG26 / AWG24)
- Kabeldurchlass: 3,5..5 mm
- Schutzart: IP67 in Verbindung mit der zugehörigen Buchse

In der folgenden Tabelle sind die Anschlußbelegungen der unterschiedlichen Solarstrahlungssensoren aufgelistet. Die Pinnummern befinden sich auf der Innenseite der Anschlußstecker. Bitte beachten Sie die Montageanleitung unten auf dieser Seite. Nur wenn die Montagereihenfolge der einzelnen Bauteile eingehalten wird, kann die hohe Schutzart IP67 im gesteckten Zustand erreicht werden.

Typ	Pinbelegung des Steckers			
	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4
Si-01TC	Plus-Signal Bestrahlungsstärke	Minus-Signal Bestrahlungsstärke	entfällt	entfällt
Si-01TCext	Plus-Signal Bestrahlungsstärke	Minus-Signal* Bestrahlungsstärke	Plus-Anschluß Versorgung	entfällt
Si-01TC-T	Plus-Signal Temperatur	Plus-Signal Bestrahlungsstärke	Plus-Anschluß Versorgung	Minus-Signal* Bestrahlungsstärke
Si-02	Plus-Signal Bestrahlungsstärke	Minus-Signal Bestrahlungsstärke	entfällt	entfällt
Si-10TC	Plus-Signal Bestrahlungsstärke	Minus-Signal* Bestrahlungsstärke	Plus-Anschluß Versorgung	entfällt
Si-420TC	Plus-Signal Bestrahlungsstärke	Minus-Signal* Bestrahlungsstärke	Plus-Anschluß Versorgung	entfällt
Si-420TC-T	Plus-Signal Temperatur	Plus-Signal Bestrahlungsstärke	Plus-Anschluß Versorgung	Minus-Signal* Bestrahlungsstärke

Kabelauführung	Braun Temperatur	Orange Bestrahlungsstärke	Rot Versorgung (Plus)	Schwarz Minus-Signal
----------------	---------------------	------------------------------	--------------------------	-------------------------

SILIZIUM- SOLARSTRAHLUNGSSENSOR

Handhabung und Installation

HINWEISE Besonderheiten

- Der Si-01TC kann aufgrund seines eingestellten Kalibrierfaktors von 1 V pro 1000 W/m² und seiner internen Versorgung über eine Lithium-Batterie in Verbindung mit einem Digitalvoltmeter direkt zur Ablesung der Bestrahlungsstärke in kW/m² verwendet werden.
- **Achtung:** Um die beim Si-01TC eingebaute Lithium-Batterie nicht übermäßig zu strapazieren und vorzeitig zu entladen, sollte stets ein hochohmiges Spannungsmeßgerät angeschlossen werden (Eingangswiderstand > 1 MΩ).
- **Achtung:** Die maximale Bürde für die Meßsignale beim Si-420TC(-T) ist 400 Ω
- Die Minus-Signale aller unserer Sensoren sind gleichzeitig Bezugsmasse der Versorgungsspannung (in der Tabelle mit einem * gekennzeichnet).

MECHANISCHE BEFESTIGUNG

Zur mechanischen Befestigung des Si-Sensors verfügt dieser über zwei Wandlaschen mit jeweils drei M6-Durchgangsbohrungen. Zur Befestigung muß der Si-Sensor an jeder Wandlasche mit mindestens einer M6-Schraube und Unterlegscheibe an einer geeigneten Unterkonstruktion befestigt werden.

Bei der Montage ist zu beachten, daß das Druckausgleichselement (neben der elektrischen Anschlußbuchse) nicht beschädigt wird. Sollte bei der Montage die Abdeckkappe des Druckausgleichselements gelöst werden, so kann diese wieder aufgeklipt werden, sofern das Druckausgleichselement oder die Kappe nicht beschädigt worden sind.

HANDHABUNG GEHÄUSE

Sollte eine Reinigung des Si-Sensors notwendig sein, so können hierzu ein weiches Baumwolltuch, Wasser und ein mildes Reinigungsmittel verwendet werden.

Ein Öffnen des Si-Sensors seitens des Installateurs oder Anwenders ist nicht notwendig. Wenn das Gehäuse dennoch geöffnet wird, so kann keine Gewähr für die Dichtigkeit übernommen werden.

Sollte der Si-Sensor doch einmal geöffnet werden, so ist hierbei unbedingt Folgendes zu beachten:

- Zum Öffnen sind die Schrauben an den Wandlaschen mit einem Schraubendreher Torx T10 zu entfernen. Die seitlichen Deckel können dann abgenommen werden.
- **Die beiden Teile des horizontal geteilten Profilgehäuses dürfen weder beim Öffnen noch beim Schließen gegeneinander verschoben werden. Andernfalls kann die Dichtung beschädigt werden und Feuchtigkeit in den Si-Sensor eindringen.** Zum Trennen der beiden Gehäuseteile ist die untere Gehäusenhälfte leicht von Hand zu spreizen, dann kann die obere Gehäusenhälfte entfernt werden. Hierbei darf nur sehr vorsichtig Kraft auf die obere Gehäusenhälfte ausgeübt werden, da ansonsten die Solarzelle bzw. die Glasscheibe brechen kann.
- Zum Schließen der beiden Gehäusenhälften können diese ineinander geklippt werden, **niemals dürfen diese gegeneinander verschoben werden.**
- Beim Zuschrauben der seitlichen Deckel müssen die Schrauben Torx T10 mit einem Drehmoment von 100 Ncm angezogen werden.

MONTAGE DES STECKERS

