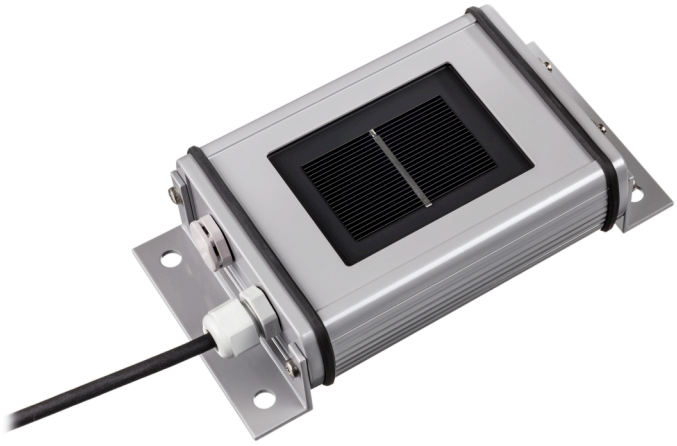
Kurzanleitung für analoge Silizium-Solarstrahlungssensoren



Kurzdaten

Bestrahlungsstärkemessung:	bis 1.500 W/m²
Arbeitstemperatur:	-35 bis 80°C
Gewicht:	ca. 0,4 kg
Zelltemperaturmessung:	optional

Typenübersicht

Typ	Spannungs-versorgung	Bestrahlungsstärke		Zelltemperatur
		Signal (0 bis 1.500 W/m²)	Temperatur-kompensation	Signal (-40 bis +90°C)
Si-V-1.5TC-batt-D / -E	Batterie	0 bis 1,5 V	ja	./.
Si-V-1.5TC	4 bis 28 VDC	0 bis 1,5 V	ja	./.
Si-V-1.5TC-T	5,5 bis 28 VDC	0 bis 1,5 V	ja	0 bis 2 V
Si-mV-85	./.	0 bis ca. 85 mV	nein	./.
Si-mV-85-Pt100(-4L)	./.	0 bis ca. 85 mV	nein	Pt100
Si-mV-85-Pt1000(-4L)	./.	0 bis ca. 85 mV	nein	Pt1000
Si-V-10TC	12 bis 28 VDC	0 bis 10 V	ja	./.
Si-V-10TC-T	12 bis 28 VDC	0 bis 10 V	ja	0 bis 10 V
Si-I-420TC	12 bis 28 VDC	4 bis 20 mA	ja	./.
Si-I-420TC-T	12 bis 28 VDC	4 bis 20 mA	ja	4 bis 20 mA

Messunsicherheit über alles; gemäß GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement), k = 2		
Bestrahlungsstärke	**IEC 61724-1, Klasse A**[1]	Si-mV-85-Pt100(0), Si-mV-85-Pt100(0)-4L
	IEC 61724-1, Klasse B	Si-V-1.5TC(-T), Si-V-10TC(-T), Si-I-420TC(-T)
Zelltemperatur (-35 bis +85°C)	**1,1 K**	Si-V-1.5TC-T und Si-V-10TC-T
	1,3 K	Si-I-420TC-T
	IEC 60751, Klasse A	Si-mV-85-Pt100(-4L) und Si-mV-85-Pt1000(-4L)

[1] Gilt nicht für Si-mV-85-Pt100(0) ohne externe Temperaturkompensation.

Anwenderinformation

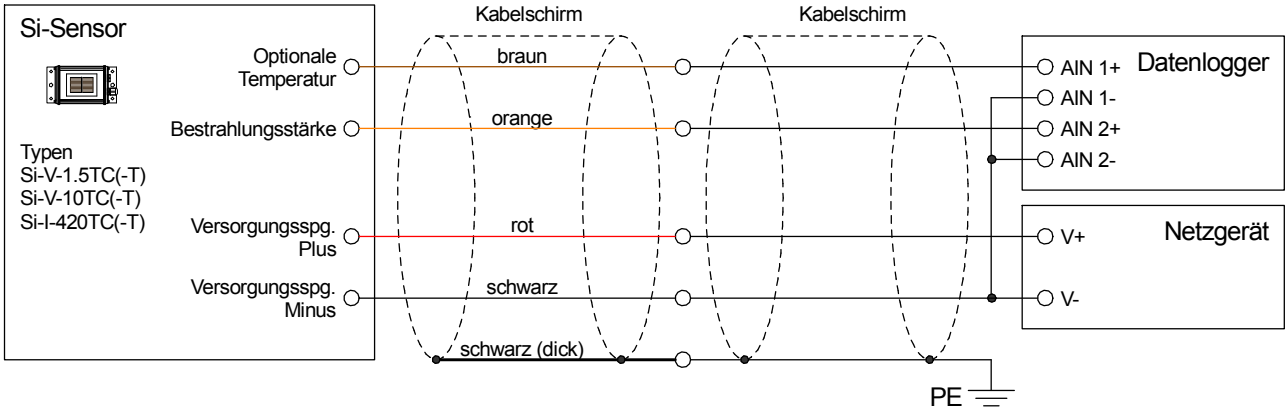
Der Solarstrahlungssensor ist für die Messung der natürlichen solaren Bestrahlungsstärke konzipiert. Die Garantie beträgt 1 Jahr ab Rechnungsdatum für die bestimmungsgemäße Verwendung. M&T übernimmt keine Haftung für mögliche Verluste oder Beschädigungen, die durch den falschen Gebrauch des Sensors entstehen. Die Haftung für Mangelfolgeschäden ist ausgeschlossen.

Besonderer Hinweis: Das Gehäuse der Si-Sensoren darf durch den Installateur bzw. Anwender nicht geöffnet werden, weil dadurch die Dichtigkeit des Gehäuses nach Verschließen nicht mehr gegeben ist und die Garantie erlischt.

Wartung

Umfang der regelmäßigen Wartung (mindestens alle 2 Jahre): Säubern der Solarzelle, Kontrolle auf äußere Schäden, Kontrolle der mechanischen Befestigung und der Kabelverlegung inkl. Beschädigung des Kabels.
Im Report IEA-PVPS T13-03:2014 „Analytical Montitoring of Grid-connected Photovoltaic Systems“ wird ein Rhythmus von 1 bis 2 Wochen empfohlen.
Bei Beschädigungen hinsichtlich Funktion oder Sicherheit muss der Sensor ausgetauscht werden.
Eine Rekalibrierung wird mindestens alle 3 Jahre empfohlen.

Verdrahtungsplan für analoge Si-Sensoren



Maximale Leitungsverlängerung für einzelne Si-Sensoren mit 3-m-Anschlussleitung

Sensortyp	Kabelquerschnitt						
	0,14 mm²	0,25 mm²	0,34 mm²	0,5 mm²	0,75 mm²	1,0 mm²	1,5 mm²
Si-mV-85	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m
Si-mV-85-Pt100[1]	/	/	/	/	/	/	/
Si-mV-85-Pt100-4L	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m
Si-mV-85-Pt1000[2]	5 m	10 m	10 m	15 m	20 m	20 m	20 m
Si-mV-85-Pt1000-4L	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m	20 m
Si-V-1.5TC[3]	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m
Si-V-1.5TC-T[3]	15 m	30 m	40 m	50 m	50 m	50 m	50 m
Si-V-10TC[3]	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m
Si-V-10TC-T[3]	50 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m
Si-I-420TC[4]	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m
Si-I-420TC-T[4]	150 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m

[1] Maximal 2 K Fehler der Temperaturmessung durch Kabelwiderstand (2-Leiter-Anschluss); keine Leitungsverlängerung möglich.

[2] Maximal 1 K Fehler der Temperaturmessung durch Kabelwiderstand (2-Leiter-Anschluss).

[3] Si-Sensoren mit Spannungsausgang immer mit separaten Kabeln je Sensor versorgen.

[4] Maximaler Innenwiderstand der Datenerfassung 200 Ω.

Allg. Bei mehreren Sensoren an einer Spannungsversorgung Reduktion der maximalen Leitungslänge in Abhängigkeit der Anzahl der Sensoren.

Offset und Steigung für Einstellung an Datenloggern

Einheiten: Bestrahlungsstärke G in W/m²; Spannung U in V bzw. mV bei Si-mV-85(-PT100(0)); Strom I in mA; F_1 in mV / (1.000 W/m²); T in °C

Sensortyp	Bestrahlungsstärke	**Temperatur** (nur mit „-T“ bzw. „-PtXX“)
Si-mV-85 Si i-mV-85-Pt100(0)	$G = U / F_1$ mit F_1 Kalibrierfaktor $U = F_1 * G$	Pt100 oder Pt1000
Si-V-1.5TC Si-V-1.5TC-T	G = 1.000 * U U = 0,001 * G	T = 65 * U - 40 = 65 * (U – 0,6154) U = 0,0154 * T + 0,6154 = 0,0154 * (T – 40)
Si-I-420TC Si-I-420TC-T	G = 93,75 * I - 375 = 93,75 * (I - 4) I = 1/93,75 * G + 4 = (G + 375) / 93,75	T = 8,125 * I - 72,5 = 8,125 * (I – 8,923) I = 0,1231 * T + 8,9231 = 0,1231 * (T + 72,5)
Si-V-10TC Si-V-10TC-T	G = 150 * U U = 1/150 * G	T = 13 * U - 40 = 13 * (U – 3,0769) U = 0,0769 * T + 3,0769 = 0,0769 * (T + 40)

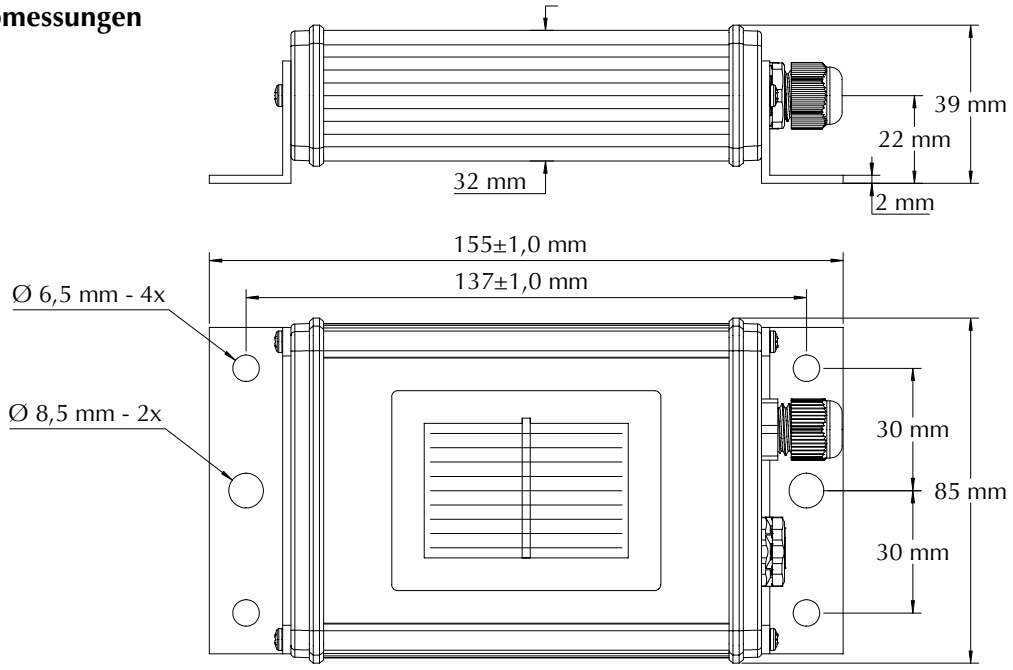
Korrekturgleichung für externe Temperaturkompensation Si-mV-85(-PT100 / -PT1000) mit Spannung U in mV:

$$G = U / \{F_1 * [1 + 0{,}0005 * (T - 25°C)]\}$$

 Alle Rechte vorbehalten

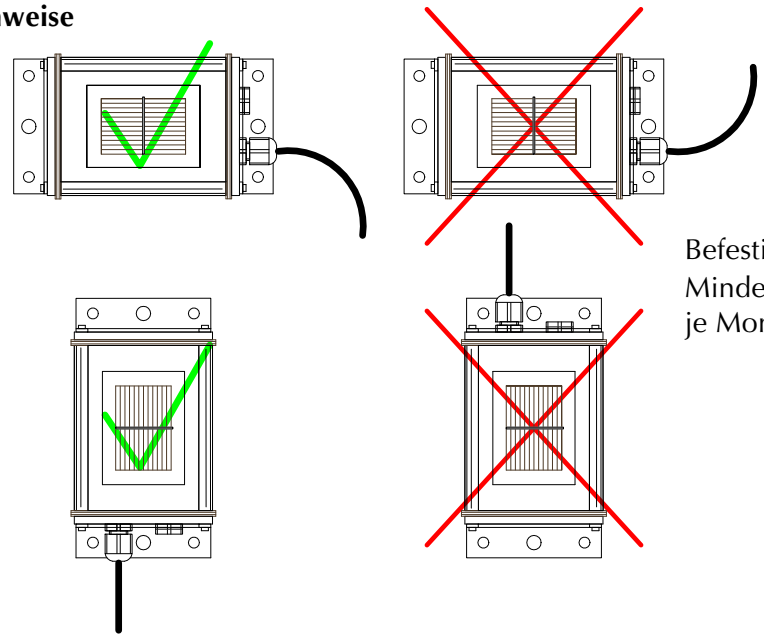
	Si-Sensoren zur Überwachung von PV-Anlagen müssen in der gleichen **Ausrichtung und Neigung wie der PV-Generator** installiert werden. Der Montageort sollte möglichst verschattungsfrei sein. Um eine **Wartung und Reinigung** des Si-Sensors zu gewährleisten, sollte der Si-Sensor an einem gut zugänglichen Ort montiert werden (z.B. in der Nähe von Dachfenstern bzw. -luken).
	Der **Montageort** an einem PV-Generator muss so gewählt werden, dass abrutschender Schnee den Si-Sensor nicht gefährden kann. Deshalb keine Montage entlang der Traufkante des PV-Generators nutzen.
	Das **Anschlusskabel** sollte stets mit einem Abstand zu z.B. DC-Hauptleitungen und AC-Leitungen verlegt werden. Der minimale Biegeradius von 15 x Kabeldurchmesser (ø ca. 5 mm) ist zu beachten. Das Anschlusskabel ist fest zu verlegen. Bei Ermittlung der **maximalen Kabellänge** ist der Spannungsabfall auf dem Kabel zu berücksichtigen.
	Das Druckausgleichselement darf nicht beschädigt werden. **Die Kabelverschraubung darf durch den Anwender nicht gelöst oder angezogen werden.** Ein Öffnen des Si-Sensors seitens des Installateurs oder Anwenders ist nicht notwendig. **Wenn das Gehäuse geöffnet wird, so kann keine Gewähr für die Dichtigkeit übernommen werden.**
	Das **Überspannungs-Schutzkonzept** muss auf die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Dies bedeutet beispielsweise, dass am Gebäudeeintritt die Messleitungen mit einem separaten Überspannungsableiter ausgestattet werden müssen. Der Sensor muss in das örtliche **Blitzschutzkonzept** einbezogen werden.
	Die Sensoren sind für den **Betrieb an Schutzkleinspannung (SELV)** ausgelegt. Eine Verpolung bzw. Vertauschen der Anschlüsse des Si-Sensors kann zu irreversiblen Schäden am Sensor führen. Der Kabelschirm ist installationsseitig mit PE zu verbinden.
	Einbau und Montage elektrischer Geräte dürfen nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Der Sensor darf nicht in Verbindung mit Geräten benutzt werden, die direkt oder indirekt menschlichen, gesundheits- oder lebenssichernden Zwecken dienen oder durch dessen Betrieb Gefahren für Menschen, Tiere oder Sachwerte entstehen können.
	Lebensgefahr durch elektrischen Strom Beim Anschluss des Si-Sensors an einem Wechselrichter liegen am Wechselrichter lebensgefährliche Spannungen an (freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Bedienungsanleitungen beachten).
	Sollte eine **Reinigung** des Si-Sensors notwendig sein, so können hierzu ein weiches Baumwolltuch, Wasser und ein mildes Reinigungsmittel verwendet werden.

Abmessungen



Montagehinweise

Ø 6,5 mm
Ø 8,5 mm
Ø 6,5 mm



Befestigung
Mindestens 1 Schraube
je Montagelasche

Technische Daten

Allgemeine Daten				
Solarzelle	Monokristallines Silizium; 50 mm x 33 mm			
Gehäuse Material Abmessungen / Gewicht Schutzart	Pulverbeschichtetes Aluminium 155 mm x 85 mm x 39 mm / ca. 350 g IP 65			
Arbeitstemperatur	-35 bis +80°C			
Sensorkabel	LiYC11Y 4 x 0,14 mm² UL20233; Länge typisch 3 m			
Zolltarifnummer	90 15 80 20			
Elektrische Größen für Si-V-1.5TC, Si-V-1.5TC-T und Si-mV-85(-Pt100/-Pt1000)				
	Si-V-1.5TC	Si-V-1.5TC-T	Si-mV-85-XXX	
Versorgungsspannung	24 VDC (4 bis 28 VDC)	24 VDC (5,5 bis 28 VDC)	Nicht erforderlich	
Maximale Stromaufnahme	1 mA	2 mA	./.	
Bürde	Mindestens 10 kΩ (für Si-V-1.5TC-batt mindestens 1 MΩ)			
Elektrische Größen für Si-V-10TC, Si-V-10TC-T, Si-I-420TC und Si-I-420TC-T				
	Si-V-10TC	Si-V-10TC-T	Si-I-420TC	Si-I-420TC-T
Versorgungsspannung	24 VDC (12 bis 28 VDC)		24 VDC (12 bis 28 VDC)	
Maximale Stromaufnahme	1 mA	1 mA	25 mA	50 mA
Bürde	Mindestens 100 kΩ		Maximal 400 Ω	
Kabelfarben	**Si-V-XXX, Si-I-XXX**	**Si-mV-85(-Pt100/-Pt1000)**	**Si-mV-85-Pt100-4L/-Pt1000-4L**	
Orange	Bestrahlungsstärke (Plus)	Bestrahlungsstärke (Plus)	Bestrahlungsstärke (Plus)	
Braun	Temperatur (Plus)	Temperatur - 1	Temperatur - 1	
Schwarz	Minus	Bestrahlungsstärke (Minus)	Bestrahlungsstärke (Minus)	
Rot	Versorgung Plus	Temperatur - 2	Temperatur - 2	
Schwarz (dick)	Schirmung	Schirmung	Schirmung	
Gelb (nur „-4L“)	./.	./.	Temperatur - 1	
Grün (nur „-4L“)	./.	./.	Temperatur - 2	

Lieferumfang:

- Si-Sensor inkl. konfektioniertem Anschlusskabel oder passendem Stecker (optional)
- Kalibrierprotokoll
- Kurzanleitung

 Alle Rechte vorbehalten