

# Kurzanleitung digitale Silizium-Solarstrahlungssensoren



## Kurzdaten

Bestrahlungsstärkemessung: bis 1.400 W/m<sup>2</sup>  
 Zelltemperaturmessung: RS485: -40 bis +90°C  
 CANopen: -25 bis +75°C  
 Arbeitstemperatur: -35 bis 80°C  
 Gewicht: ca. 0,4 kg

## Typenübersicht

Typ	Spannungsversorgung	Messbereich Bestrahlungsstärke	Protokolle
Alle Sensoren	12 bis 28 VDC	0 bis 1.400 W/m <sup>2</sup>	MB: Modbus (RTU) MT: M&T-Protokoll CANopen (CiA437)
Typ	Messbereich Temperatur Solarzelle	Bemerkung	
Si-RS485TC-T-MT Si-RS485TC-T-MB	-40 bis +90°C	./.	
Si-CANopenTC-T	-25 bis 75°C	./.	
Si-RS485TC-2T-MT Si-RS485TC-2T-MB	-40 bis +90°C	Fest angeschlossener externer Umgebungstemperaturfühler (-40 bis 85°C)	
Si-RS485TC-T-Tm-MT Si-RS485TC-T-Tm -MB	-40 bis +90°C	Fest angeschlossener externer Modultemperaturfühler (-40 bis 85°C)	
Si-RS485TC-2T-v-MT Si-RS485TC-2T-v-MB	-40 bis +90°C	Buchsen für optionalen Anschluss für externen Temperaturfühler (-40 bis 85 °C) und Windsensor (0 bis 80 m/s)	
Si-CANopenTC-2T	-25 bis 75°C	Fest angeschlossener externer Umgebungstemperaturfühler (-25 bis 75°C)	
Si-CANopenTC-2T-v	-25 bis 75°C	Buchsen für optionalen Anschluss für externen Temperaturfühler (-25 bis 75°C) und Windsensor (0 bis 80 m/s)	

## Messunsicherheit über alles

(gemäß GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement), k = 2)

Bestrahlungsstärke	$\pm 5 \text{ W/m}^2 \pm 2,5 \% \text{ v. MW}$	Gültig für senkrechten Lichteinfall und Spektrum AM1,5
Zelltemperatur	<b>1,0 K</b>	Bereich -35 bis 80°C

## Anwenderinformation

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 Monitoring 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.

	Si-Sensoren, die zur Überwachung von PV-Anlagen verwendet werden, müssen in der gleichen <b>Ausrichtung und Neigung wie der PV-Generator</b> installiert werden. Der Montageort sollte möglichst verschattungsfrei sein. Um eine <b>Wartung und Reinigung</b> 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 <b>Montageort</b> 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 <b>Anschlusskabel</b> 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 <b>maximalen Kabellänge</b> ist der Spannungsabfall auf dem Kabel zu berücksichtigen.
	Das Druckausgleichselement darf nicht beschädigt werden. <b>Die Kabelverschraubung darf durch den Anwender nicht gelöst oder angezogen werden.</b> Ein Öffnen des Si-Sensors seitens des Installateurs oder Anwenders ist nicht notwendig. <b>Wenn das Gehäuse geöffnet wird, so kann keine Gewähr für die Dichtigkeit übernommen werden.</b>
	Das <b>Überspannungs-Schutzkonzept</b> 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 <b>Blitzschutzkonzept</b> einbezogen werden.
	Die Sensoren sind für den <b>Betrieb an Schutzkleinspannung (SELV)</b> 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.
	<b>Einbau und Montage elektrischer Geräte dürfen nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.</b> 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.
	<b>Lebensgefahr durch elektrischem Strom</b> Beim Anschluss des Si-Sensors an einem Wechselrichter liegen am Wechselrichter lebensgefährliche Spannungen an (freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Bedienungsanleitungen beachten).
	Sollte eine <b>Reinigung</b> des Si-Sensors notwendig sein, so können hierzu ein weiches Baumwolltuch, Wasser und ein mildes Reinigungsmittel verwendet werden.
	Bei den RS485-Sensoren (MB und MT) wird in der Regel kein <b>Abschlusswiderstand</b> benötigt. Bei den CANopen-Sensoren ist grundsätzlich ein Abschlusswiderstand von 120 Ω notwendig.

**Kabelfarben**

Kabelfarbe	RS485-Sensoren	CANopen-Sensoren
Orange	RS485 Data- / B	CAN high
Braun	RS485 Data+ / A	CAN low
Schwarz	Versorgung Minus	Versorgung Minus
Rot	Versorgung Plus	Versorgung Plus
Schwarz (dick)	Schirmung	Schirmung

**Lieferumfang:**

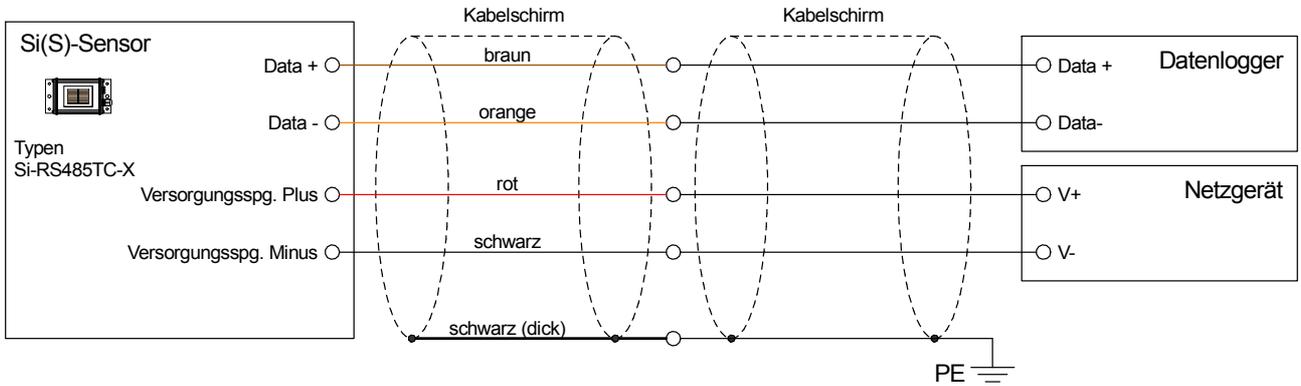
- Si-Sensor inkl. konfektioniertem Anschlusskabel (3 m Länge) oder passendem Stecker (optional)
- Kalibrierschein
- Kurzanleitung

**Kabelwiderstände (Hin- und Rückleiter) zur Berechnung der maximalen Kabellänge**

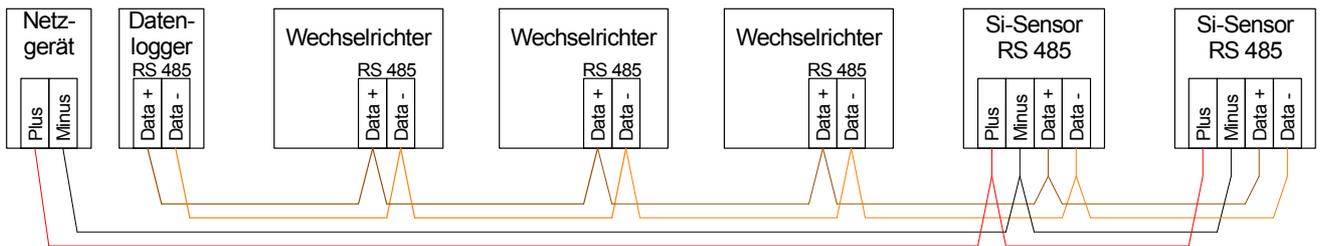
Kabel- querschnitt	Spezifischer Kabelwiderstand	Kabellänge				
		10 m	20 m	50 m	100 m	200 m
0,14 mm <sup>2</sup>	150,0 Ω/km	3,0 Ω	6,0 Ω	15,0 Ω	30,0 Ω	60,0 Ω
0,50 mm <sup>2</sup>	36,7 Ω/km	0,7 Ω	1,5 Ω	3,7 Ω	7,3 Ω	14,7 Ω

Beispiel Spannungsabfall auf Kabel für Si-RS485TC-T, 200 m Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>:  $\Delta U = 14,7 \Omega \times 35 \text{ mA} = 0,51 \text{ V}$

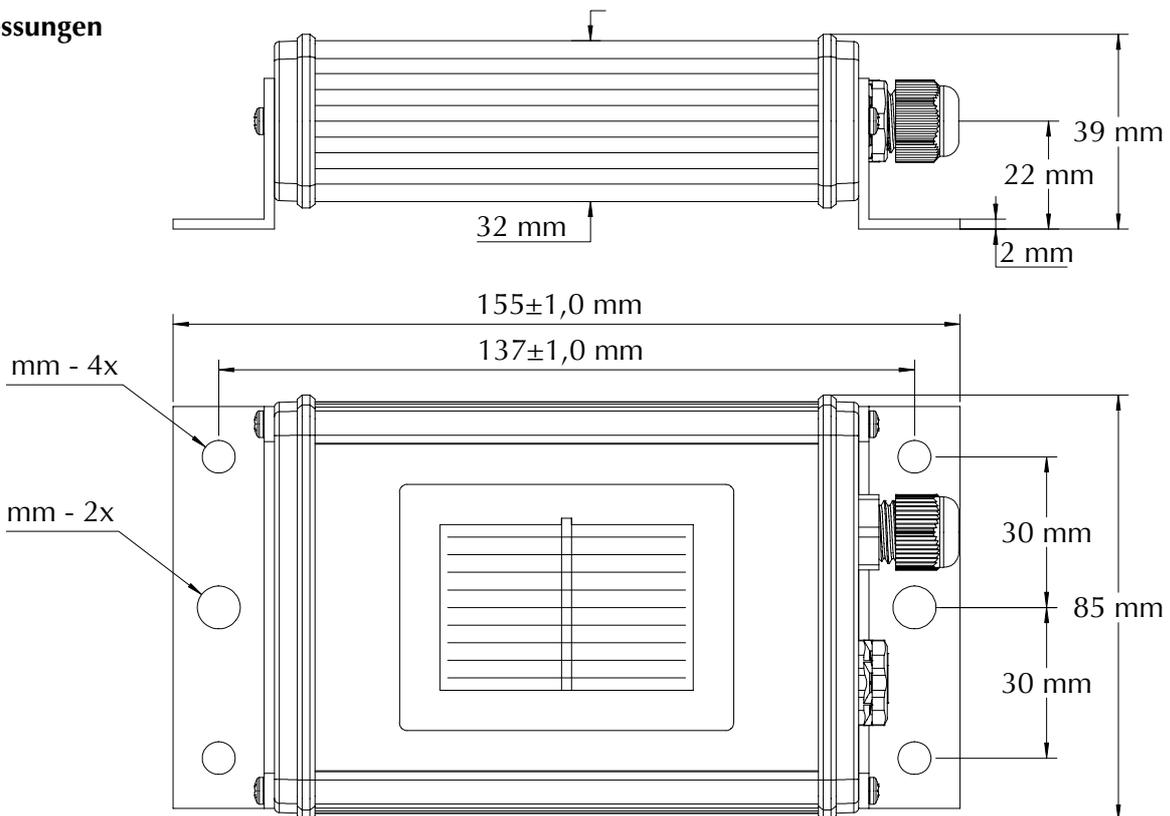
**Verdrahtungsplan für digitale Si-Sensoren**



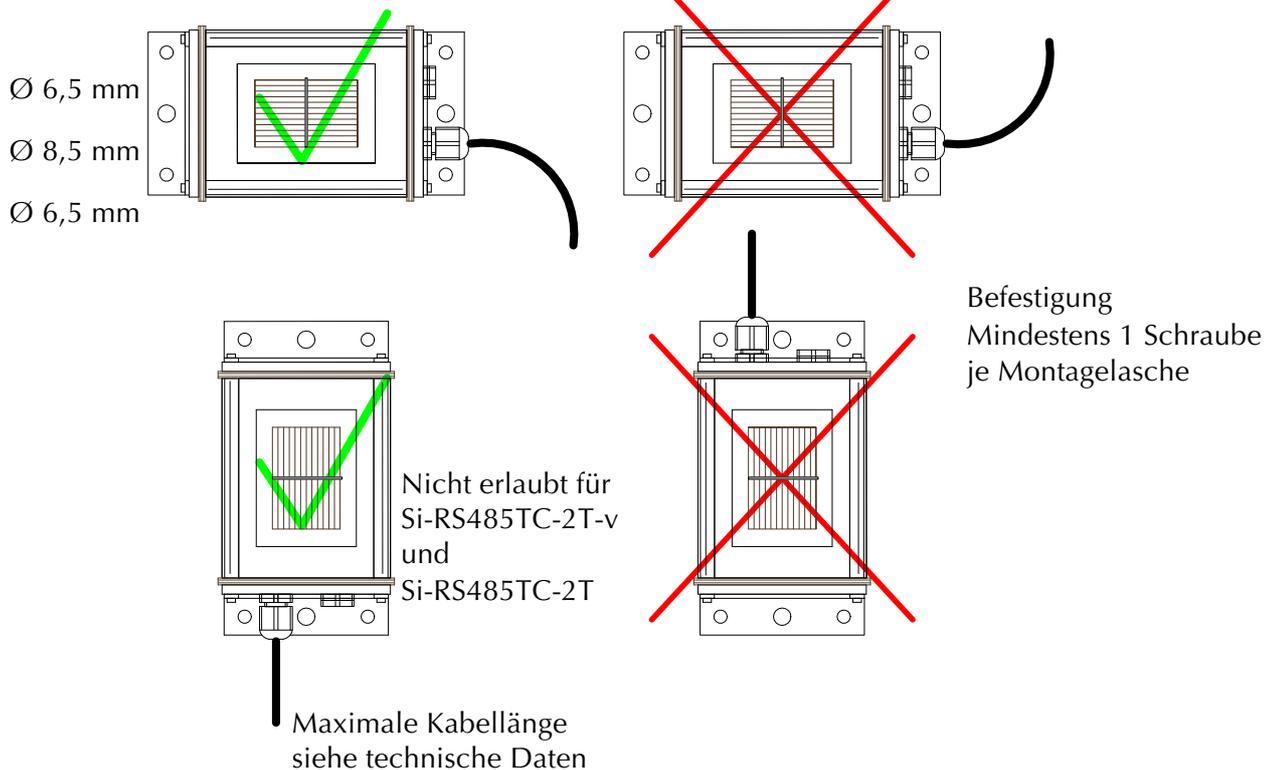
**Bustopologie**



**Abmessungen**



**Montagehinweise**



**Technische Daten**

Allgemeine Daten		
Solarzelle		Monokristallines Silizium; 50 mm x 33 mm
Gehäuse	Material	Pulverbeschichtetes Aluminium
	Abmessungen / Gewicht	155 mm x 85 mm x 39 mm / ca. 350 bis 470 g
	Schutzart	IP 65
Arbeitstemperatur		-35 bis +80°C
Versorgungsspannung		24 VDC (12 ... 28 VDC)
Stromaufnahme		Typisch 35 mA bei 24 VDC
Sensorkabel		LiYC11Y 4x0,14mm <sup>2</sup> UL20233; Länge typisch 3m
Max. Kabellänge für RS485		1.000 m
Max. Kabellänge für CANopen		200 m (bei 125 kbaud)
Galvanische Trennung		Bis 1.000 V zwischen Versorgung und RS485
Zolltarifnummer		85 41 40 90
Protokoll	Einstellungen (Standard)	Bemerkung
Modbus (RTU)	Adresse: 1 Übertragungsrate: 9.600 baud Format: 8N1	Adresse einstellbar (z.B. über Software „Si Modbus Configurator“) Max. Übertragungsrate 38.400 baud
MT	Adresse: Letzten beiden Ziffern Seriennr. Übertragungsrate: 9.600 baud Format: 8N1	Nicht veränderbar
CANopen	Übertragungsrate: 125 kbaud	Protokoll nach CiA 437 Max. Übertragungsrate 250 kbaud

Hinweis zur Konfiguration der Modbus-Sensoren mit Software „**Si Modbus Configurator**“: Notwendig sind Computer, Spannungsversorgung und Schnittstellenwandler USB auf RS485. Als Schnittstellenwandler werden ICPCON I-7561 oder DIGITUS, Typ DA-70157 empfohlen.

**Bitte lesen Sie auch die Montage- und Bedienungsanleitung (neueste Version unter [www.ib-mut.de](http://www.ib-mut.de)).**