

# Technischer Hinweis – SunSpec-Protokoll in SolarEdge Wechselrichtern

## Inhalt

Technischer Hinweis – SunSpec-Protokoll in SolarEdge Wechselrichtern.....	1
Übersicht .....	1
SunSpec kompatible Wechselrichter.....	1
Physikalischer Anschluss.....	2
Anwendungsfälle .....	2
Anbindung eines einzelnen Wechselrichters.....	2
Verbindung mehrerer Wechselrichter .....	2
Register Mapping – Überwachungsdaten.....	3
SolarEdge Gerätekonfiguration .....	6
Anhang A – Beispiele für eine unterstützte MODBUS-Anfrage.....	8

## Übersicht

SolarEdge Wechselrichter unterstützen das Auslesen von Monitoring-Daten auf Wechselrichterebene direkt über ein lokales Nicht-SolarEdge Gerät dank der Implementierung des offenen Protokolls SunSpec, das als Schnittstelle zwischen Geräten in Systemen für erneuerbare Energien dient. Diese Option kann zusätzlich zur Anbindung an den SolarEdge Monitoring Server genutzt werden. Dieses Dokument beschreibt die Anschlussmethode sowie das Protokoll und die Konfigurationen, die für die Implementierung der Funktion nötig sind.

Die direkte Verbindung zu einem Überwachungssystem ist dann hilfreich, wenn eine Netzwerkverbindung nicht verfügbar, eine umfangreiche individuelle Datenverarbeitung erforderlich ist, oder wenn Regulierungsbehörden bzw. Netzbetreiber direkten Zugang zur Überwachung benötigen..

In vielen Fällen ist es möglich – und empfehlenswert – die direkte Verbindung **zusätzlich zu** einer Anbindung an das SolarEdge Monitoring Portal einzurichten. Die Verbindung an das SolarEdge Monitoring Portal bringt alle Überwachungsvorteile, insbesondere:

- Proaktive Anlagenwartung und Fehlersuche in Echtzeit durch den SolarEdge Support anhand des physikalischen Anlagen-Layouts, das nur im SolarEdge Monitoring Portal zur Verfügung steht
- Überwachung auf Modulebene

## SunSpec kompatible Wechselrichter

Alle Wechselrichter mit CPU-Version 2.0496 und höher sind SunSpec kompatibel.

Um die Firmware-Versionen eines Wechselrichter zu überprüfen, drücken Sie in kurzen Abständen solange die LCD-Taste, bis Sie zum folgenden Bildschirm gelangen:

```

ID : ##### ##
DSP 1 / 2 : x . x x x x / x . x x x x
CPU : 0 0 0 2 . 0 4 9 6
Land : X X X X X
  
```

Falls notwendig, kontaktieren Sie den SolarEdge Support, um Wechselrichter mit älteren Versionen auf den neuesten Stand zu bringen.

## Physikalischer Anschluss

Der Anschluss erfolgt über die RS485-Schnittstelle mit Hilfe eines twisted-pair Kabelpaares.

Der Übertragungsmodus in SolarEdge Wechselrichtern ist auf RTU (binär) eingestellt.

Die Standard-Einstellungen des COM-Ports sind: 115200 bps, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit, keine Flusskontrolle. Die Baud-Rate kann zwischen 9600bps bis 115200bps geändert werden (unterstützt ab CPU-Version 2.0549).

Der RS485-Bus kann so konfiguriert werden, dass entweder eine Verbindung an ein Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät oder eine Master-Slave-Verbindung zwischen SolarEdge Wechselrichtern unterstützt wird. Daher kann ein Slave-Wechselrichter auf demselben RS485-Port nicht gleichzeitig mit einem Master-Wechselrichter und einem Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät kommunizieren.

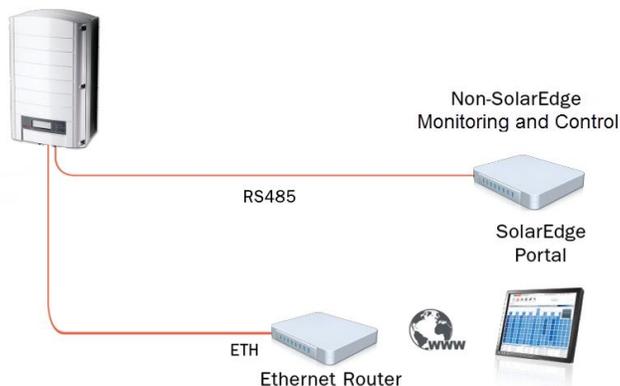
## Anwendungsfälle

Dieser Abschnitt beschreibt die verschiedenen Szenarien, in denen der Wechselrichter an ein Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät und an das SolarEdge Monitoring Portal angebunden wird.

### Anbindung eines einzelnen Wechselrichters

Verwenden Sie den RS485-Bus für die Verbindung mit einem Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät.

Verwenden Sie ein Ethernetkabel oder eine der Optionen für eine Drahtlosverbindung, um die Verbindung mit dem SolarEdge Monitoring Portal herzustellen.



### Verbindung mehrerer Wechselrichter

#### Verbindung nur zu einem Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät (ohne Verbindung zum SolarEdge Monitoring Portal)

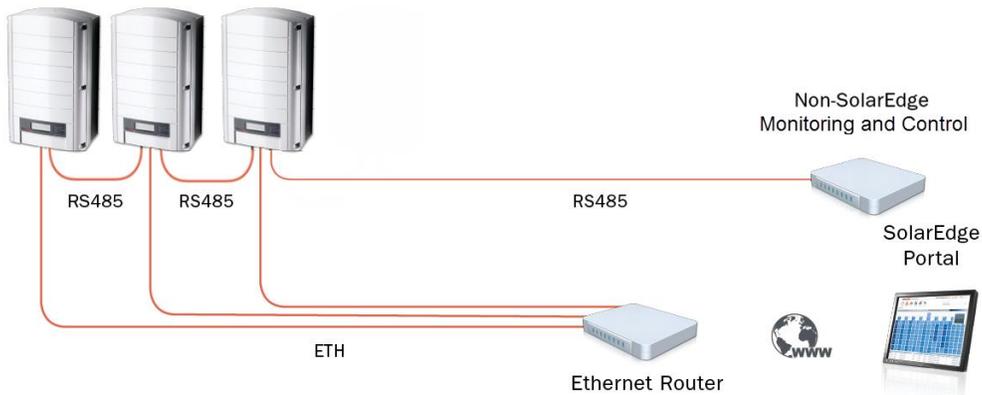
Verwenden Sie den RS485-Bus für die Verbindung mit einem Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät. Jeder Wechselrichter im RS485-Bus sollte auf eine unterschiedliche Geräte-ID konfiguriert werden (MODBUS-ID).



## Verbindung mit dem SolarEdge Monitoring Portal und einem Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät

Verwenden Sie den RS485-Bus für die Verbindung mit einem Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät. Jeder Wechselrichter im RS485-Bus sollte auf eine unterschiedliche Geräte-ID konfiguriert werden (MODBUS-ID).

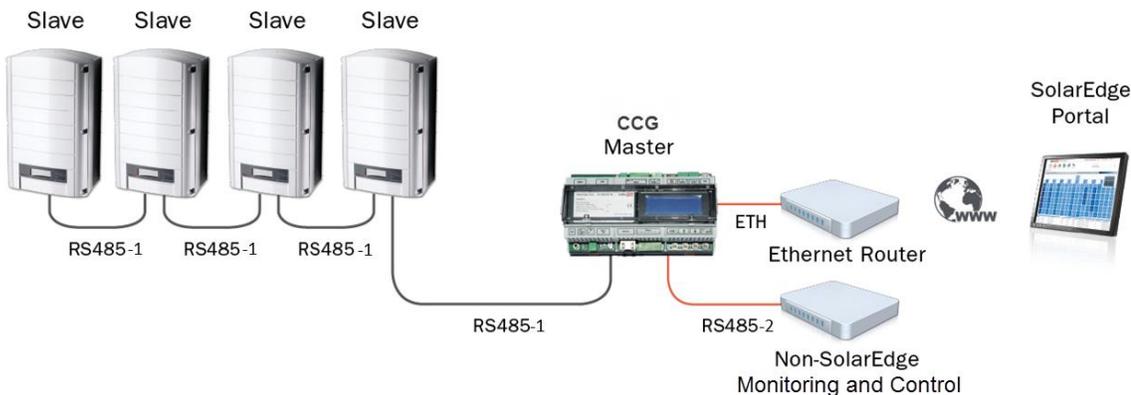
Verbinden Sie jeden Wechselrichter über Ethernetkabel mit dem SolarEdge Monitoring Portal.



## Verbindung mit dem SolarEdge Monitoring Portal und einem Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät mit Hilfe des SolarEdge Steuerungs- und Kommunikations-Gateways

Verwenden Sie den RS485-2-Bus des Gateways für die Verbindung mit einem Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät. Jeder Wechselrichter im RS485-Bus sollte auf eine unterschiedliche Geräte-ID konfiguriert werden (MODBUS-ID).

Verwenden Sie Ethernetkabel, um jeden Wechselrichter mit dem SolarEdge Monitoring Portal zu verbinden.



## Register Mapping – Überwachungsdaten

Dieser Abschnitt beschreibt das Register Mapping (die Registerzuordnung) für die Wechselrichter-Überwachungsdaten (schreibgeschützte MODBUS-Protokoll Daten).

Das SolarEdge Wechselrichter-Mapping für Überwachungsdaten basiert auf dem offenen Protokoll, das von SunSpec verwaltet wird: SunSpec Alliance Interoperability Specification – Wechselrichter-Modelle v1.0. Für eine detaillierte Beschreibung des Protokolls nutzen Sie bitte das Dokument *SunSpec Alliance Interoperability Specification – Common Models (Elements)*.

Das Register Mapping kann auf der SunSpec Alliance Website heruntergeladen werden: <http://www.sunspec.org/>.

SolarEdge Wechselrichter unterstützen Register Mapping für die Geräte-IDs (DID) 101, 102<sup>1</sup> und 103.

<sup>1</sup> Unterstützung nur in Spaltphasen-Konfigurationen (japanisches Stromnetz und 240V-Stromnetz in Nordamerika)

## MODBUS Register Mappings für „Common Block“ (allgemeiner Block)

Der grundlegende Register "Common Block" ist auf 40001 (Modbus PLC-Adresse [Basis 1]) oder 40000 (Modbus-Protokolladresse [Basis 0]) eingestellt.

Alle Parameter sind wie in der SunSpec Definition "Common Block" festgelegt, außer dem **C\_Options**-Register, das auf NOT\_IMPLEMENTED (nicht verwendet) gesetzt ist.

**C\_Hersteller** ist auf SolarEdge eingestellt.

**C\_Modell** ist auf das entsprechende Wechselrichter-Modell eingestellt, z.B. SE5000.

**C\_Version** enthält die CPU-Software-Version mit führenden Nullen, z.B. 0002.0611.

**C\_Seriennummer** enthält die Wechselrichter-Seriennummer.

**C\_Geräteadresse** ist die Modbus-ID des Geräts (Standard: 1), die im Wechselrichter-Menü geändert werden kann (siehe *SolarEdge Gerätekonfiguration* auf Seite 6).

Adresse	Größe	Name	Typ	Beschreibung
40001	2	C_SunSpec_ID	uint32	Wert = "SunS" (0x53756e53). Identifiziert dies eindeutig als eine SunSpec Modbus-Karte
40003	1	C_SunSpec_DID	uint16	Wert = 0x0001. Identifiziert dies eindeutig als einen SunSpec "Common Block"
40004	1	C_SunSpec_Länge	uint16	65 = Länge eines Blocks in 16-bit Registern
40005	16	C_Hersteller	String(32)	Bei SunSpec eingetragener Wert = " SolarEdge "
40021	16	C_Modell	String(32)	Spezifischer SolarEdge Wert
40045	8	C_Version	String(16)	Spezifischer SolarEdge Wert
40053	16	C_Seriennummer	String(32)	Eindeutiger SolarEdge Wert
40069	1	C_Geräteadresse	uint16	Modbus- ID der entsprechenden Einheit-

## Werte des Wechselrichter-Gerätestatus

Die folgenden **I\_Status\_ xxxx** Werte werden unterstützt:

Parameter	Wert	Beschreibung
I_STATUS_AUS	1	Aus
I_STATUS_SCHLAFEN	2	Schlafen (Automatisches Herunterfahren) – Nachtmodus
I_STATUS_MPPT	4	Wechselrichter ist AN und wandelt Energie

## MODBUS Register Mappings für Wechselrichter-Modell

Die folgende Tabelle listet die unterstützten MODBUS Registerwerte auf.

Nicht unterstützte Werte werden mit dem Wert NOT\_IMPLEMENTED (nicht verwendet) angezeigt.

Das Grundregister des gerätespezifischen Blocks ist auf 40070 (Modbus PLC-Adresse [Basis 1]) oder 40069 (Modbus-Protokolladresse [Basis 0]) eingestellt.

Adresse	Größe	Name	Typ	Einheiten	Beschreibung
40070	1	C_SunSpec_DID	uint16		101 = Einphasig 102 = Spaltphase <sup>1</sup> 103 = Dreiphasig
40071	1	C_SunSpec_Länge	uint16	Register	50 = Länge des Modellblocks
40072	1	I_AC_Strom	uint16	Ampere	AC-Gesamtstromwert
40073	1	I_AC_StromA	uint16	Ampere	AC-Phase A (L1) Stromwert
40074	1	I_AC_StromB	uint16	Ampere	AC-Phase B (L2) Stromwert
40075	1	I_AC_StromC	uint16	Ampere	AC-Phase C (L3) Stromwert
40076	1	I_AC_Strom_SF	int16		AC-Strom Skalierungsfaktor
40077	1	I_AC_SpannungAB	uint16	Volt	AC-Spannung Phase AB (L1-L2) Wert
40078	1	I_AC_SpannungBC	uint16	Volt	AC-Spannung Phase BC (L2-L3) Wert
40079	1	I_AC_SpannungCA	uint16	Volt	AC-Spannung Phase CA (L3-L1) Wert
40080	1	I_AC_SpannungAN <sup>2</sup>	uint16	Volt	AC-Spannung Phase A-N (L1-N) Wert
40081	1	I_AC_SpannungBN <sup>1</sup>	uint16	Volt	AC-Spannung Phase B-N (L2-N) Wert
40082	1	I_AC_SpannungCN <sup>1</sup>	uint16	Volt	AC-Spannung Phase C-N (L3- N)Wert
40083	1	I_AC_Spannung_SF	int16		AC-Spannung Skalierungsfaktor
40084	1	I_AC_Leistung	int16	Watt	AC-Leistungswert
40085	1	I_AC_Leistung_SF	int16		AC-Leistung Skalierungsfaktor
40086	1	I_AC_Frequenz	uint16	Hertz	Frequenzwert
40087	1	I_AC_Frequenz_SF	int16		Frequenz Skalierungsfaktor
40088	1	I_AC_VA	int16	VA	Scheinleistung
40089	1	I_AC_VA_SF	int16		Scheinleistung Skalierungsfaktor
40090	1	I_AC_VAR	int16	VAR	Blindleistung
40091	1	I_AC_VAR_SF	int16		Blindleistung Skalierungsfaktor
40092	1	I_AC_PF	int16	%	Leistungsfaktor <sup>3</sup>
40093	1	I_AC_PF_SF	int16		Leistungsfaktor Skalierungsfaktor
40094	2	I_AC_Energie_WH	acc32	Wattstunden	AC Gesamt-Energieproduktion
40096	1	I_AC_Energie_WH_SF	uint16		AC Gesamtenergie Skalierungsfaktor
40097	1	I_DC_Strom	uint16	Ampere	DC-Stromwert
40098	1	I_DC_Strom_SF	int16		DC-Strom Skalierungsfaktor
40099	1	I_DC_Spannung	uint16	Volt	DC-Spannungswert

<sup>2</sup> Unterstützung nur in Spaltphasen-Konfigurationen (japanisches Stromnetz und 240V-Stromnetz in Nordamerika)

<sup>3</sup> Unterstützung nur für Dreiphasen-Wechselrichter

Adresse	Größe	Name	Typ	Einheiten	Beschreibung
40100	1	I_DC_Spannung_SF	int16		DC-Spannung Skalierungsfaktor
40101	1	I_DC_Leistung	int16	Watt	DC-Leistungswert
40102	1	I_DC_Leistung_SF	int16		DC-Leistung Skalierungsfaktor
40104	1	I_Temp_Kühler	int16	Grad Celsius	Kühlkörpertemperatur
40107	1	I_Temp_SF	int16		Kühlkörpertemperatur Skalierungsfaktor
40108	1	I_Status	uint16		Betriebszustand
					Anbieter-spezifischer Betriebszustand sowie Fehlercodes. Die hier dargestellten Fehler sind ähnlich denen, die auf dem Wechselrichter LCD Display angezeigt werden. Näheres zur Fehlerbeschreibung, Bedeutung und Störungsbehebung finden Sie in der SolarEdge Installationsanleitung.
40109	1	I_Status_Anbieter	uint16		

## SolarEdge Gerätekonfiguration

Dieser Abschnitt beschreibt wie Sie das SolarEdge Gerät (Wechselrichter oder Steuerungs-&Kommunikations-Gateway) als Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät konfigurieren. Um das Hauptmenü für die Konfiguration aufzurufen, folgen Sie den Anweisungen in der *Installationsanleitung* des spezifischen SolarEdge Geräts.

→ **Um die Wechselrichter zu konfigurieren (wenn diese ohne das Steuerungs- und Kommunikations-Gateway verwendet werden):**

- Machen Sie im Menü Kommunikation die folgenden Einstellungen:
  - Kommunikation → Server → Wählen Sie eine beliebige Serververbindung, außer RS485 (wenn der Wechselrichter *nicht* mit dem SolarEdge Monitoring Portal verbunden ist, wählen Sie **Kein**),
  - Kommunikation → RS485-1 Konf
  - RS485-1 Konf → Gerätetyp → Nicht-SE Logger
  - RS485-1 Konf → Protokoll → SunSpec
  - RS485-1 Konf → Geräte-ID und geben Sie dort die MODBUS-Adresse ein (ein eindeutiger Wert zwischen 1...247). Dies wird das Register C\_Geräteadresse festlegen.
- Falls nötig, setzen Sie die Baud-Rate auf einen bestimmten Wert fest: RS485-1 Konf → Baud-Rate und geben dort die Rate ein.

→ **Für die Konfiguration des Wechselrichter (wenn dieser mit dem Steuerungs- und Kommunikations-Gateway verwendet wird):**

- Wechselrichterkonfiguration: Setzen Sie für alle Wechselrichter die folgende RS485-Bus-Einstellungen:
  - Kommunikation → RS485-1 Konf → Gerätetyp → SolarEdge
  - Kommunikation → RS485-1 Konf → Protokoll → Slave
  - Kommunikation → RS485-1 Konf → Geräte-ID → [ein eindeutiger Wert 1...247]
- Gateway-Konfiguration: Verwenden Sie RS485-1, um die Wechselrichter anzuschließen. Die RS485-1 Bus-Konfiguration lautet folgendermaßen:
  - Kommunikation → RS485-1 Konf → Gerätetyp → SolarEdge
  - Kommunikation → RS485-1 Konf → Protokoll → Master

- Kommunikation → RS485-1 Konf → Slave-Erkennung  
Das Gateway sollte die richtige Zahl an Slaves angeben. Falls nicht, überprüfen Sie die Verbindungen und Bus-Abschlüsse.
3. Verwenden Sie RS485-2, um das Nicht-SolarEdge Überwachungsgerät zu verbinden. Die RS485-2 Bus-Konfiguration lautet folgendermaßen:
    - Kommunikation → RS485-2 Konf → Gerätetyp → Nicht-SE Logger
    - Kommunikation → RS485-2 Konf → Protokoll → SunSpec  
Die Geräte-ID des Steuerungs- und Kommunikations-Gateway ist für die Kommunikation irrelevant, muss aber auf eine andere eingestellt werden, als die, die für die Wechselrichter verwendet wurde.
    - Kommunikation → RS485-2 Konf → Geräte-ID → [verwenden Sie eine der höheren IDs (z.B. 247) um sicherzustellen, dass diese außerhalb des Anwendungsbereichs liegt]
    - Die Standard-Baud-Rate beträgt 115200bps. Wenn eine abweichende Baud-Rate erforderlich ist, wählen Sie:  
Kommunikation → RS485-2 Konf → Baud-Rate
  4. Stellen Sie sicher, dass sich die Geräte-ID des Nicht-SolarEdge Überwachungsgeräts von allen anderen Geräte-IDs, die in den Wechselrichtern und dem Gateway konfiguriert wurden, unterscheiden.
  5. Verbinden Sie das Gateway mit Ethernet und machen Sie folgende Einstellungen:
    - Kommunikation → Server → LAN
    - Kommunikation → LAN Konf → DHCP einstellen → [Wählen Sie DHCP aktivieren oder deaktivieren um eine statische IP-Adresse zu konfigurieren]
    - Für statische DHCP ist folgende Konfiguration notwendig:
      - Kommunikation → LAN Konf → IP einstellen → [Stellen Sie die Wechselrichter IP ein]
      - Kommunikation → LAN Konf → Maske einstellen → [Stellen Sie die Wechselrichter Subnetzmaske ein]
      - Kommunikation → LAN Konf → Gateway einstellen → [Stellen Sie das Wechselrichter Gateway ein]
      - Kommunikation → LAN Konf → DNS einstellen → [Stellen Sie die Wechselrichter DNS ein]
  6. Wenn Ethernet mit dem Server verbunden ist, stellen Sie sicher, dass der LCD-Bildschirm <S\_OK> anzeigt.
  7. Stellen Sie sicher, dass die LCD-Bildschirme aller Wechselrichter <S\_OK> anzeigen.

## Anhang A – Beispiele für eine unterstützte MODBUS-Anfrage

SolarEdge hat zwei Methoden des MODBUS-Anfragevorgangs implementiert:

- Modbus-Anfrage mit expliziter Registeradressierung – unterstützt von allen CPU-Versionen der Kommunikationsplatine. Zum Beispiel:
  - Tx: 01 03 9C 40 00 7A EB AD – Lesen von 122 Registern beginnend bei Adresse 40001.
  - Rx: 01 03 F4 53 75 ... [Registerdaten] ... FF FF 12 1B
- Modbus-Anfrage ohne explizite Adressierung – unterstützt von Kommunikationsplatinen mit CPU-Version 2.478 und höher. Zum Beispiel:
  - Tx: 01 03 00 00 00 7A C4 29 – Lesen von 122 Registern beginnend bei Offset 0.
  - Rx: 01 03 F4 53 75 6E 53 ... [Registerdaten] ... FF FF AE DB