

MANUAL

Benutzerhandbuch für
Sunways Solar Inverter NT 10000

SOLAR INVERTER

Benutzerhandbuch für
Sunways Solar Inverter NT 10000

1.0 Allgemeine Information

1.1	Sicherheitshinweise	9	Allgemeine Sicherheitshinweise
		10	Öffnen des Gerätes
1.2	Sunways Solar Inverter NT 10000	11	Lieferumfang
		12	Einbindung des Solar Inverters in das PV-System
		13	Standardkomponenten eines PV-Systems
		14	Geräteaufbau NT 10000
		16	Schutzkonzept

2.0 Hinweise zur Installation

2.1	Sicherheitshinweise	19	Elektrische Sicherheit
		19	Mechanische Sicherheit
		20	Hinweise zur Reinigung
2.2	Grundeinstellungen	21	Einstellung Festspannungshöhe
		22	Ländereinstellungen
2.3	Installation	25	Anforderungen an den Aufstellungsort
		26	Mechanische Installation
		26	Elektrischer Anschluss und Kabeleinführung
		27	Netzanschluss
		30	PV-Generatoranschluss
		33	Kommunikationsschnittstellen

	36	Anschluss des Alarmrelais
	38	Anschluss des Einstrahlungs- und Temperatursensors
2.4 Inbetriebnahme	40	Zu- und Abschalten des Solar Inverters
2.5 Demontage des Solar Inverters	41	Allgemeine Information
3.0 Hinweise zum Betrieb		
3.1 Bedienung des Displays	43	Menüführung
	43	Navigation mit den Pfeiltasten
	43	Einstellung von Werten
	44	Übersicht Menünavigation
3.2 Konfiguration des Solar Inverters	46	Einstellung RS485-Adresse
	46	Einstellung Datum / Uhrzeit
	46	Einstellung Display-Sprache
	46	Einstellung LCD-Kontrast
	46	Einstellung Gesamtertrag
3.3 Interner Datenspeicher	47	Allgemeine Information
3.4 Software Sunways NT Monitor 2.0	48	Allgemeine Information
3.5 Sunways Portal und Sunways Communicator	49	Allgemeine Information

3.6	Kommunikationsverbindung	49	Modemverbindung
		50	Schnittstellenkabel
		50	Schnittstellenwandler
		51	Verbindungs- und Verschaltungsmöglichkeiten
3.7	Störungsanzeigen	57	Störungen 001 bis 036
3.8	Störungsdiagnose	62	Störungsanzeigen, Ursachen und Abhilfen
4.0	Anhang		
4.1	Tyco Solarlok-Steckverbindungen	72	Sicherheitshinweise und Montage
4.2	Sachwörter- und Abkürzungsverzeichnis	74	Bezeichnung und Beschreibung
4.3	Technische Daten	76	Solar Inverter NT 10000
4.4	Konformitätserklärungen	78	EG Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG
		79	EMV-Richtlinie 89/336/EWG mit den Änderungen 91/263/EWG und 93/68/EWG
		80	Unbedenklichkeitsbescheinigung/Werkbestätigung (VDEW 4. Ausgabe 2001)
4.5	Garantiebestimmungen und -bedingungen	81	Garantiedauer, Bedingungen, Haftungsausschluss
4.6	Allgemeiner Haftungsausschluss	83	Information, Rechte, Eingetragene Warenzeichen

Das Benutzerhandbuch enthält Sicherheitshinweise. Diese sind durch ein Dreieck mit Ausrufezeichen gekennzeichnet.



Alle in diesem Abschnitt sowie im gesamten Benutzerhandbuch enthaltenen Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet werden, um die Sicherheit des Anwenders zu gewährleisten. Das beschriebene Produkt darf nicht betrieben werden, sofern irgendeine mechanische oder elektrische Komponente defekt ist.

Bevor Sie die PV-Anlage in Betrieb nehmen raten wir Ihnen dringend, das Handbuch und die Anweisungen sorgfältig zu lesen und zu befolgen! Ein Nichtbeachten kann beträchtliche Folgen nach sich ziehen, wie z. B. Beschädigung des Gerätes, Sach- oder Personenschäden, ggf. mit Todesfolge.

Der Solar Inverter darf nur von einer ausgebildeten, qualifizierten Elektrofachkraft installiert werden. Sie muss vom zuständigen Energieversorgungsunternehmen (EVU) zugelassen sein. Die durchzuführenden Arbeiten sind in den jeweiligen Kapitelüberschriften zusätzlich mit nebenstehenden Symbol gekennzeichnet.



Öffnen des Gerätes

Vor jedem Öffnen des Gehäuses muss das Gerät elektrisch vom Netz und vom PV-Generator getrennt werden.

Das Gerät führt nach der Trennung vom PV-Generator für ca. fünf Minuten intern und an den Anschlussbuchsen des PV-Generators eine lebensgefährliche Spannung. Die Energiespeicher-Kondensatoren sind erst nach dieser Zeit vollständig entladen.

Nach dem Trennen des Geräts vom Netz und vom PV-Generator müssen mindestens fünf Minuten abgewartet werden, bevor das Gerät geöffnet werden darf.

Lieferumfang

- Sunways Solar Inverter NT 10000
- Montagerahmen
- Benutzerhandbuch, Setup, Garantiekarte, CD-ROM mit Software
- 3 Paar Tyco Solarlok-Steckverbinder

Überprüfen der Lieferung

Vor der Auslieferung werden unsere Produkte auf ihren ordnungsgemäßen Zustand überprüft. Trotz der sorgfältigen Verpackung können Transportschäden auftreten, die in der Regel vom Transportunternehmen zu verantworten sind.

Bitte prüfen Sie den angelieferten Solar Inverter gründlich!

Sollten Sie Schäden an der Verpackung oder am Solar Inverter feststellen, so informieren Sie bitte unverzüglich das Transportunternehmen. Im Bedarfsfall wird Sie Ihr Fachhändler gerne unterstützen. Eine mögliche Schadensmeldung muss auf jeden Fall spätestens sieben Tage nach Erhalt der Ware schriftlich beim Transportunternehmen vorliegen.

Einbindung in das PV-System

Auslegung des PV-Generators

Die technischen Daten des gewählten PV-Generators müssen innerhalb der Spezifikation des Solar Inverters liegen (siehe Technische Daten). Falsche Dimensionierung kann zu Einbußen im Ertrag sowie zur Zerstörung des Gerätes führen. Das Auslegungsprogramm Sunways NT Sundim für den PV-Generator kann Ihnen dabei behilflich sein. Sunways NT Sundim finden Sie auf der beiliegenden CD-Rom oder auf unserer Homepage www.sunways.de.

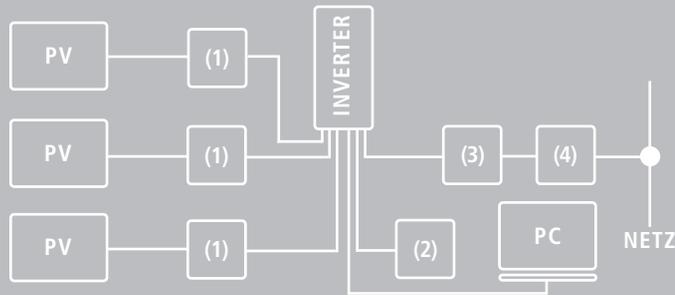
Berücksichtigen Sie folgende Punkte bereits vor der Planung Ihrer Anlage:

- Achten Sie auf die Himmelsausrichtung der Module. Einen maximalen Ertrag erreichen Sie im mitteleuropäischen Raum bei einer Modulneigung von 30° zur Horizontalen und einer direkten Südausrichtung des PV-Generatorfeldes.
- Mit zunehmender Modultemperatur nimmt die Leistung der Zellen ab. Montieren Sie Ihren PV-Generator mit einer ausreichenden Hinterlüftung.
- Kontrollieren Sie Ihren PV-Generator ca. alle drei Jahre auf Verschmutzung. Diese tritt besonders am unteren Rand der Module auf und bildet einen Schleier, der sich auch durch starken Regen nicht abwaschen lässt. Durch die Reinigung mit einem nassen Tuch oder einer Bürste können Ertragseinbußen verhindert werden.
- Vermeiden Sie die Abschattung einzelner Module oder Solarzellen Ihrer Anlage. Dies kann zu starken Ertragsverlusten führen.
- Der NT 10000 hat intern drei Leistungseinheiten, die durch drei unabhängige PV-Generatoren gespeist werden. Der NT 10000 arbeitet nach dem Prinzip «MPP-Multitracking», d.h. jeder Eingang hat einen eigenen MPP-Regler.

Standardkomponenten eines PV-Systems

Ihr PV-System besteht, in Abhängigkeit von den Empfehlungen Ihrer PV-Planungsfachkraft, aus folgenden Komponenten:

Standardkomponenten des PV-Systems



- (1) PV-Generatorschalter
- (2) Einstrahlungssensor mit integriertem Temperaturfühler
- (3) Netzsicherung
- (4) Energiezähler

PV-Generatorschalter:

Der PV-Generatorschalter wird als DC-Lasttrennschalter ausgeführt und dient zum Abschalten des PV-Generators vom Solar Inverter.

Dimensionierung: mindestens 900 V, ≥ 16 A

Netzanbindung:

Die Netzanbindung erfolgt bei dem NT 10000 3-phasig. Jede Phase wird intern unabhängig voneinander geregelt und überwacht.

Geräteaufbau NT 10000

Der Solar Inverter NT 10000 besteht aus drei Leistungseinheiten, die jeweils unabhängig voneinander geregelt werden.

Leistungseinheit	DC-Eingang	Control-Platine	AC-Netzanschluss
Leistungseinheit 1	DC-Eingang 1	Control-Platine 1	Phase L1
Leistungseinheit 2	DC-Eingang 2	Control-Platine 2	Phase L2
Leistungseinheit 2	DC-Eingang 3	Control-Platine 3	Phase L3

Jede Leistungseinheit besitzt einen eigenen DC-Eingang. Die folgende Abbildung zeigt die Verbindung von DC-Eingang und Anordnung der Leistungseinheit:

Schutzkonzept

Durch den Mikrocontroller werden laufend und parallel die nachstehenden Parameter überwacht und am Display angezeigt:

Störung	Beschreibung	Störung	Beschreibung
001	DC-Überspannung 1	021	Isolationsfehler 2
002	DC-Überspannung 2	022	Isolationsfehler 3
003	DC-Überspannung 3	023	DC-Einspeisung 1
004	Frequenzfehler 1	024	DC-Einspeisung 2
005	Frequenzfehler 2	025	DC-Einspeisung 3
006	Frequenzfehler 3	026	Inselbetrieb
007	Überhitzung Kühlkörper 1	027	Netzüberspannung 3-phasig
008	Überhitzung Kühlkörper 2	028	Surge-Fehler 1
009	Überhitzung Kühlkörper 3	029	Surge-Fehler 2
010	Netzunterspannung 1-phasig 1	030	Surge-Fehler 3
011	Netzunterspannung 1-phasig 2	031	Netzspannung 10-Minuten-Mittelwert > 10 Prozent U_{enn} 1
012	Netzunterspannung 1-phasig 3		
013	Netzüberspannung 1-phasig 1	032	Netzspannung 10-Minuten-Mittelwert > 10 Prozent U_{enn} 2
014	Netzüberspannung 1-phasig 2		
015	Netzüberspannung 1-phasig 3	033	Netzspannung 10-Minuten-Mittelwert > 10 Prozent U_{enn} 3
016	Netzunterspannung 3-phasig		
017	AFI-Fehler 1	034	Fehler Control-Platine 1
018	AFI-Fehler 2	035	Fehler Control-Platine 2
019	AFI-Fehler 3	036	Fehler Control-Platine 3
020	Isolationsfehler 1	038	Pufferbatterie leer

Beim Auftreten einer Störung wird sofort die Einspeisung eingestellt und der Inverter trennt sich durch Auslösen des Netzrelais vom Netz.

Zusätzlich bestehen auf der Netz- sowie auf der PV-Generatorseite folgende Schutzeinrichtungen:

- Netzseitige Varistoren
Diese schützen die Leistungshalbleiter bei energiereichen, zeitlich begrenzten Spannungsspitzen im Netz und sorgen bei Netztrennung für einen Energieabbau in der Drossel.
- Generatorseitige Varistoren
Varistoren bieten Schutz vor atmosphärischen Überspannungen (z. B. durch Fereinschläge bei Gewitter).

2.1 Sicherheitshinweise



Elektrische Sicherheit

Vor dem Öffnen des Gehäuses muss der Solar Inverter elektrisch vom Netz und vom PV-Generator getrennt werden.

Der Solar Inverter führt nach dem Trennen vom PV-Generator und vom Netz für ca. fünf Minuten intern und an den Anschlussbuchsen des PV-Generators eine lebensgefährliche Spannung. Die Energiespeicherkondensatoren sind erst nach dieser Zeit vollständig entladen.

Nach dem Trennen des Solar Inverters von Netz und PV-Generator müssen mindestens fünf Minuten abgewartet werden, bevor der Solar Inverter geöffnet werden darf.

Mechanische Sicherheit

Achten Sie bei der Montage darauf, dass die am Solar Inverter angebrachten Kabel oder Verbindungsleitungen sicher verlegt sind und entsprechende mechanische Halterungen der Kabel (Kabelkanäle o. ä.) verwendet werden.



Hinweise zur Reinigung

Trennen Sie die Anlage vor jeder Reinigung durch Öffnen der Netz-Trenneinrichtung (Hauptsicherung) vom Stromnetz und öffnen Sie den Gleichstromschalter am PV-Generator, um die Gefahr von Stromschlägen auszuschließen.

Verwenden Sie ein trockenes, weiches Tuch zur Reinigung Ihrer PV-Module. Benutzen Sie niemals ätzende, lösungsmittelhaltige oder scheuernde Reinigungsmittel bzw. Polituren.

Beachten Sie die Hinweise des PV-Modul-Herstellers.

2.2 Grundeinstellungen

Einstellung Festspannungshöhe

Ihr Sunways Solar Inverter verfügt über eine präzise MPP-Regelung. Unterhalb einer Einspeiseleistung von 200 Watt arbeitet die Regelung der entsprechenden Leistungseinheit im Festspannungsbetrieb. Dies verhindert unnötiges MPP-Suchverhalten. Um die Anpassungsverluste im Festspannungsbetrieb zu minimieren, verfügt der Solar Inverter über die Möglichkeit, die Festspannungshöhe für jede Leistungseinheit separat einzustellen. Die optimale Festspannungshöhe ist abhängig von der Ausführung Ihres PV-Generators.

Höhe Festspannung	Leerlaufspannung PV-Generator bei 25 °C
-------------------	---

420 V	≤ 630 V
540 V	> 630 V

Mit dem Schiebeschalter «S100» auf der Regelungsplatine kann die Festspannung eingestellt werden. Werksmäßig befindet sich der Schalter im Zustand «420V». Um eine Festspannung von 540 V einzustellen,

schieben Sie den Schalter in Stellung «540V».

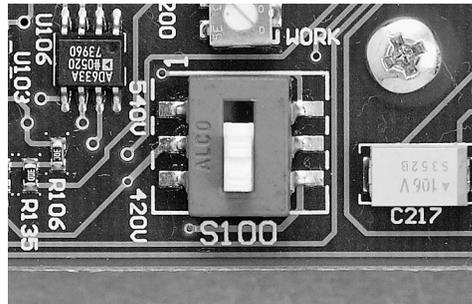


Abb.: Schiebeschalter «S100» zur Einstellung der Festspannungshöhe

Ländereinstellungen

Bitte beachten Sie, dass der Betrieb des Sunways Solar Inverters in verschiedenen Ländern eine unterschiedliche Konfiguration des Gerätes erfordert. Die entsprechende Einstellung können Sie anhand des DIP-Schalters «S300» unterhalb der Displayplatine vornehmen.

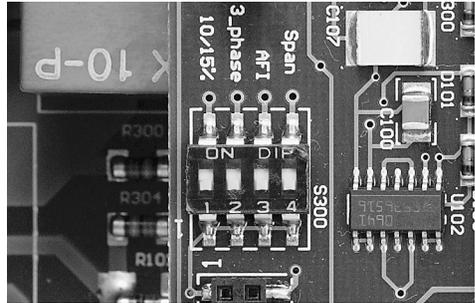
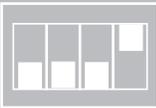


Abb.: DIP-Schalter «S300» zur Ländereinstellung

Land	Schalterstellung	Änderung
Deutschland	<p>Span AFI 3_phase 10/15%</p> 	
Spanien	<p>Span AFI 3_phase 10/15%</p> 	<ul style="list-style-type: none"> · Ausschaltpause nach Netzausfall 3 Minuten · Netzüberwachung 1-phasig

Bei der Ländereinstellung muss der Gehäusedeckel abgenommen werden. Auf allen drei Control-Platinen muss der DIP-Schalter länderspezifisch eingestellt werden.

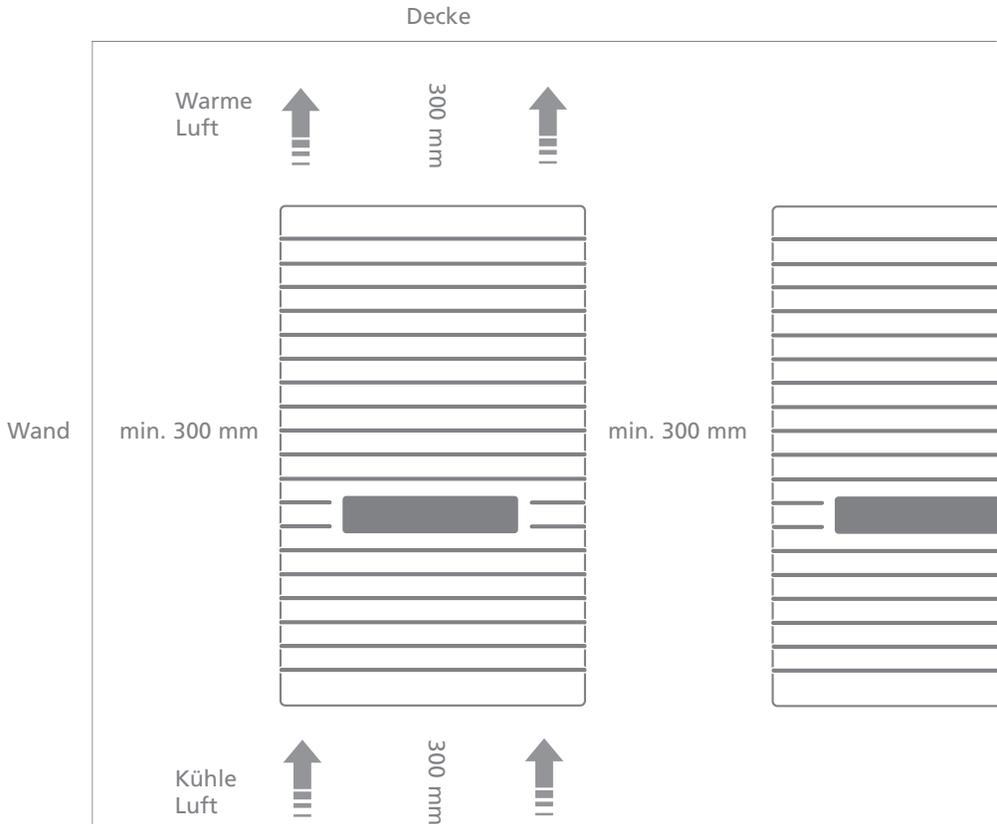
Im Auslieferungszustand sind die Inverter für das vorgesehene Auslieferland bereits vorprogrammiert. Sie erkennen das voreingestellte Land anhand der ersten zwei Stellen der Seriennummer:

Deutschland	00.....
Spanien	02.....

2.3 Installation



Die Installation des Solar Inverters darf nur von einer ausgebildeten, qualifizierten Elektrofachkraft erfolgen. Zur Installation ist Spezialwerkzeug notwendig. Bitte lesen Sie dieses Kapitel sehr aufmerksam.



Anforderungen an den Aufstellungsort

· Mechanische Tragfähigkeit

Beachten Sie bei der Montage, dass der Solar Inverter 30 kg wiegt. Der Montageuntergrund muss fest sein und das Gewicht auf Dauer tragen können.

· Thermische Wechselwirkung

Der Montageuntergrund muss aus flammhemmendem Werkstoff bestehen (ungeeignet: Untergrund aus Holz oder Kunststoff; geeignet: Beton und Mauerwerk), da der Rahmen des Solar Inverters bis max. 70° C warm werden kann.

Ober - und unterhalb sowie seitlich des Gehäuses ist ein Mindestabstand von 300 mm zu anderen Geräten, Schränken, Decken, Kabelkanälen o. ä. einzuhalten.

Der Solar Inverter muss senkrecht installiert werden, um eine ausreichend freie Konvektion zu ermöglichen.

Es dürfen nicht mehrere Solar Inverter übereinander montiert werden, um eine gegenseitige Aufheizung zu verhindern.

Bei Einbau des Solar Inverters in einen Schaltschrank ist auf eine ausreichende Wärmeabfuhr zu achten.

Die Umgebungstemperatur darf -25° C bzw. +40° C nicht unter- bzw. überschreiten.

Der Solar Inverter sollte keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um ihn vor unnötiger Fremderwärmung zu schützen.

· Schutz vor Feuchtigkeit und Fremdkörpern

Die hohe Schutzart IP 54 lässt eine Montage im Innen- wie auch im überdachten Außenbereich zu, jedoch darf der Solar Inverter nicht direktem Regen ausgesetzt sein.

Achten Sie darauf, dass der Staubfilter unten links nicht mit Schmutz zugesetzt ist. Dies beeinträchtigt die Zufuhr von Kühlluft. Der Filter sollte je nach Umgebung in regelmäßigen Abständen gereinigt werden.

Mechanische Installation



Beachten Sie für die Montage bitte die Anweisungen im Faltblatt «Setup»!

Elektrischer Anschluss und Kabeleinführung



Ist der Solar Inverter am Montagerahmen fixiert, kann der elektrische Anschluss durchgeführt werden. Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft geöffnet werden. Hierzu werden die vier seitlichen Inbusschrauben um eine Umdrehung gelöst. Der Deckel kann jetzt bis zum oberen Anschlag verschoben werden. Durch einfaches Einstecken des Inbusschlüssels rechts unten, kann der Deckel einfach fixiert werden. Nun liegt der Anschlussraum frei.



Netzanschluss

Der Netzanschluss des Solar Inverters muss 5-adrig erfolgen (L1, L2, L3, N, PE).

Empfohlen werden Kabelquerschnitte von 5 x 4 mm². Der elektrische Anschluss des Solar Inverters zum Versorgungsnetz erfolgt über die Leiterplattenklemmen im Geräteinneren. Als Leitungsschutz-Element in Netzeinspeisrichtung empfehlen wir

für das Gerät NT 10000 einen 3 x 25 A Sicherungsautomat. An die Zuleitung vom Solar Inverter zum Sicherungsautomat dürfen keine Verbraucher angeschlossen werden. Der Solar Inverter speist dreiphasig über die Klemme L1, L2 und L3 ein. Bitte beachten Sie unbedingt die Anschlussbelegung. Eine falsche Belegung kann zur Zerstörung des Gerätes führen.

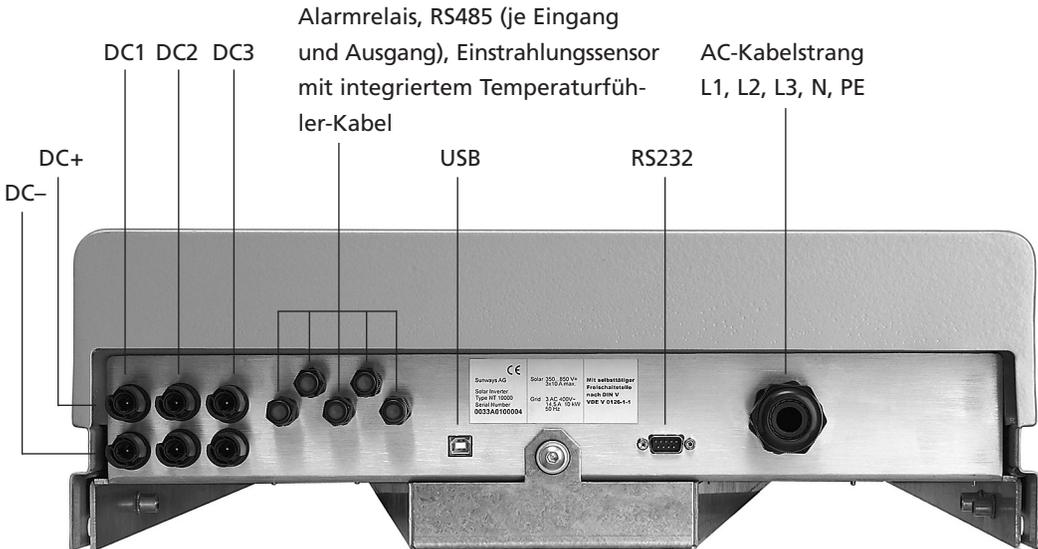
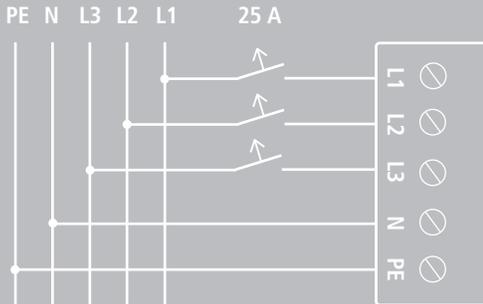


Abb.: Einführungsöffnungen an der Geräteunterseite

Dreiphasiger Netzanschluss

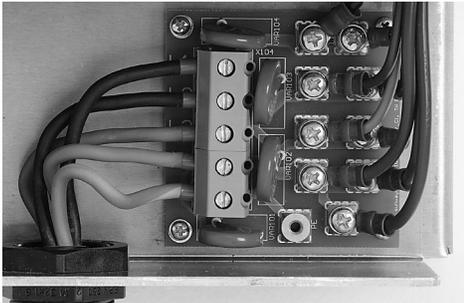


Verwenden Sie unbedingt ausreichend große Kabelquerschnitte, um eine erhebliche Erhöhung der Netzimpedanz zwischen der Hausverteilung und dem Solar Inverter zu vermeiden. Der Klemmbereich der AC-Klemmen beträgt für starre Kabel $0,5 \text{ mm}^2$ bis 6 mm^2 und für flexible Kabel $0,5 \text{ mm}^2$ bis 10 mm^2 . Bei einer hohen Netzimpedanz, d. h. bei großer Leitungslänge oder zu geringem Kabelquerschnitt, erhöht sich bei der Einspeisung die Spannung an der Netzklemme.

Überschreitet die Klemmenspannung den zulässigen Wert, wird der Solar Inverter vom Netz getrennt. Bei schwach ausgelegten Stromnetzen und hoher PV-Leistung, kann dies auch zu mehrmaligem Aus- und Einschalten einzelner Solar Inverter führen. Führen Sie folgende Schritte sorgfältig aus:

- Überprüfen Sie die Spannungsfreiheit vor Einführung der Netzleitung in das Gerät.

- Führen Sie das 5-adrige AC-Kabel (Außendurchmesser 9 - 17 mm) durch die M32-Kabelverschraubung.
- Schließen Sie mit Hilfe eines Schlitz-Schraubenziehers die Leitungen L1, L2, L3, N und PE an die vorgesehene Leiterplattenklemme an.



- Ziehen Sie die M32-Kabelverschraubung fest, damit das Kabel keine mechanischen Kräfte auf die Leiterplattenklemme ausüben kann.

PV-Generatoranschluss



· Vorbereitung

Beachten sie, dass der NT 10000 drei unabhängige DC-Eingänge besitzt. Die PV-Generatoren dürfen unterschiedlich dimensioniert sein, müssen aber der Spezifikation des Solar Inverters entsprechen.

1. Führen Sie die Gleichstrom-Verkabelung nach der Systemdimensionierung Ihrer Planungsfachkraft aus. Überprüfen Sie jeden PV-Strang durch eine Leerlaufspannungsstrom- und Kurzschlussstrommessung auf ordnungsgemäße Funktion.
2. Prüfen Sie anhand des Typenschildes am Solar Inverter, ob dieser für die maximale PV-Generatorspannung zugelassen ist.
3. Zum Erreichen der notwendigen Sicherheit gegen gefährliche Berührungsspannungen während der Montage von PV-Anlagen müssen die Plus- und Minusleitungen elektrisch vom Erdpotential (PE) getrennt gehalten werden.
4. Berühnbare und leitende Teile des PV-Generators (z. B. Metallrahmen, Tragekonstruktion etc.) müssen geerdet sein (Verbindung mit PE).
5. Prüfen Sie den PV-Generator auf Erdschlussfreiheit.
6. Stellen Sie die elektrische Verbindung zum Solar Inverter her.

· Anschluss

Der Anschluss des PV-Generators erfolgt über die von außen zugänglichen, berührungssicheren Tyco Solarlok-Steckverbinder, die der Lieferung beigelegt sind. Die Tyco Solarlok-Steckverbinder sind für einen Kabelquerschnitt von 4 mm² vorgesehen und müssen angecrimpt werden. Hinweise hierzu erhalten Sie im Kapitel 4.1 «Tyco Solarlok-Steckverbindungen».

Beachten Sie bitte:

Die PV-Generator-Eingänge sind immer paarweise angeordnet. Links ist Eingang 1, mittig ist Eingang 2 und rechts ist Eingang 3. Der obere Anschluss ist jeweils «PLUS», und der untere «MINUS».

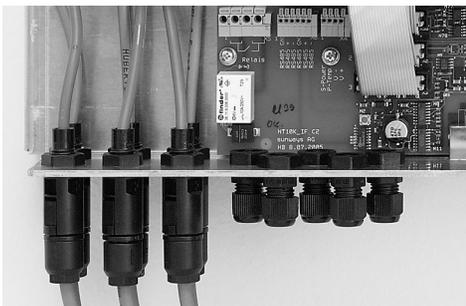


Abb.: PV-Generatoranschluss über Tyco Solarlok-Steckverbinder

Wichtige Hinweise



- Die DC-Spannung kann bis zu 850 V betragen. Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft geöffnet werden!
- Nach Verbindung des PV-Generators mit dem Solar Inverter über die DC-Steckverbinder und dem Einschalten des PV-Generatorschalters liegt intern die direkte PV-Generatorspannung an!
- Beachten Sie, dass die Eingangskondensatoren auch nach einem Abschalten des PV-Generatorschalters oder Abziehen der PV-Generatorsteckverbindung noch geladen sind!
- Nach Freischaltung der AC- und DC-Seite führt der Solar Inverter noch für bis zu ca. fünf Minuten Spannung!
- Warten Sie daher mindestens fünf Minuten, bis die interne Spannung abgebaut ist. Prüfen Sie bitte vor den Arbeiten

am Solar Inverter immer die DC-Restspannung mittels eines Voltmeters. Anschließend können Sie an den Klemmen arbeiten. Siehe Kapitel 2.1 «Sicherheitshinweise».

- Trennen Sie immer zuerst die PV-Generatorseite durch das Öffnen des PV-Generatorschalters und danach die Netzverbindung durch Freischalten (Abschalten) der entsprechenden Netzsicherung!
- Das Trennen des PV-Generators durch Ziehen der Tyco Solarlok-Steckverbinder darf niemals unter Last geschehen. Bei Nichtbeachtung kann ein starker Lichtbogen die Steckverbinder beschädigen. In diesem Fall müssen die entsprechenden Steckverbinder ersetzt werden!
- Verfügen Sie in Ihrem PV-System nicht über einen PV-Generatorschalter, müssen Sie zuerst die Netzverbindung durch Freischalten (Abschalten) der entsprechenden Netzsicherung trennen. Hierbei wird jedoch im Fehlerspeicher des Solar Inverters ein Fehler eingetragen.

Kommunikationsschnittstellen



Über die Kommunikationsschnittstellen können Betriebsdaten aus dem Datenspeicher mit einem externen Computer abgerufen und bestimmte Geräteeinstellungen vorgenommen werden. Es stehen mehrere Kommunikationsschnittstellen zur Verfügung: USB, RS232 und RS485.

Standard-Kommunikationsschnittstelle ist die USB-Schnittstelle, die in jedem gängigen PC oder Notebook eingebaut ist. Mit Hilfe dieser Schnittstelle können Sie mit einem USB-Verbindungskabel Kontakt mit Ihrem Solar Inverter aufnehmen. Alternativ können Sie hier die RS232-Schnittstelle verwenden. Zur Vernetzung der Solar Inverter untereinander dient die RS485-Schnittstelle.

Der Anschluss der USB- und RS232-Schnittstelle erfolgt direkt außen am Gehäuse über einen Standard USB-Stecker bzw. SUB-D9-Stecker.



Abb.: USB-Stecker (links) und SUB-D9-Stecker (rechts) auf der Geräteunterseite.

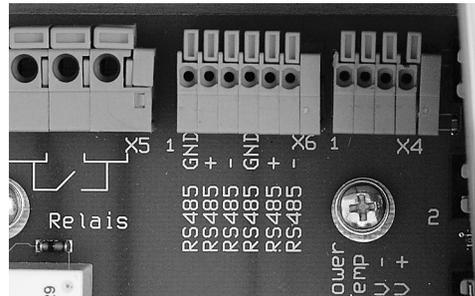


Abb.: RS485-Anschlussblock

· **RS485-Verkabelung**

Die Solar Inverter NT 10000 können untereinander mittels RS485 vernetzt werden. Beachten Sie hierbei, dass die Inverter als Reihe vernetzt werden. Eine sternförmige Vernetzung ist unzulässig. Der Anschluss der RS485-Schnittstelle erfolgt über die Leiterplattenklemmen und die entsprechenden M12 Kabelverschraubungen im Gehäuse. Schieben Sie die Abdeckung des Solar Inverters nach oben und fixieren Sie diese durch Festziehen einer seitlichen Schraube, bevor Sie die RS485-Verdrahtung vornehmen. Siehe Kapitel 2.1 «Sicherheitshinweise».

Den notwendigen Kabel-Klemmblock («X6») mit den Anschlüssen «RS485 +», «RS485 -» und «RS485GND» finden Sie im unteren Bereich der Platine (siehe Abb. Seite 33). Achtung: Die Klemmen sind jeweils doppelt vorhanden. Damit kann der Zu- und Abgang der Leitung jeweils separat geklemmt werden.

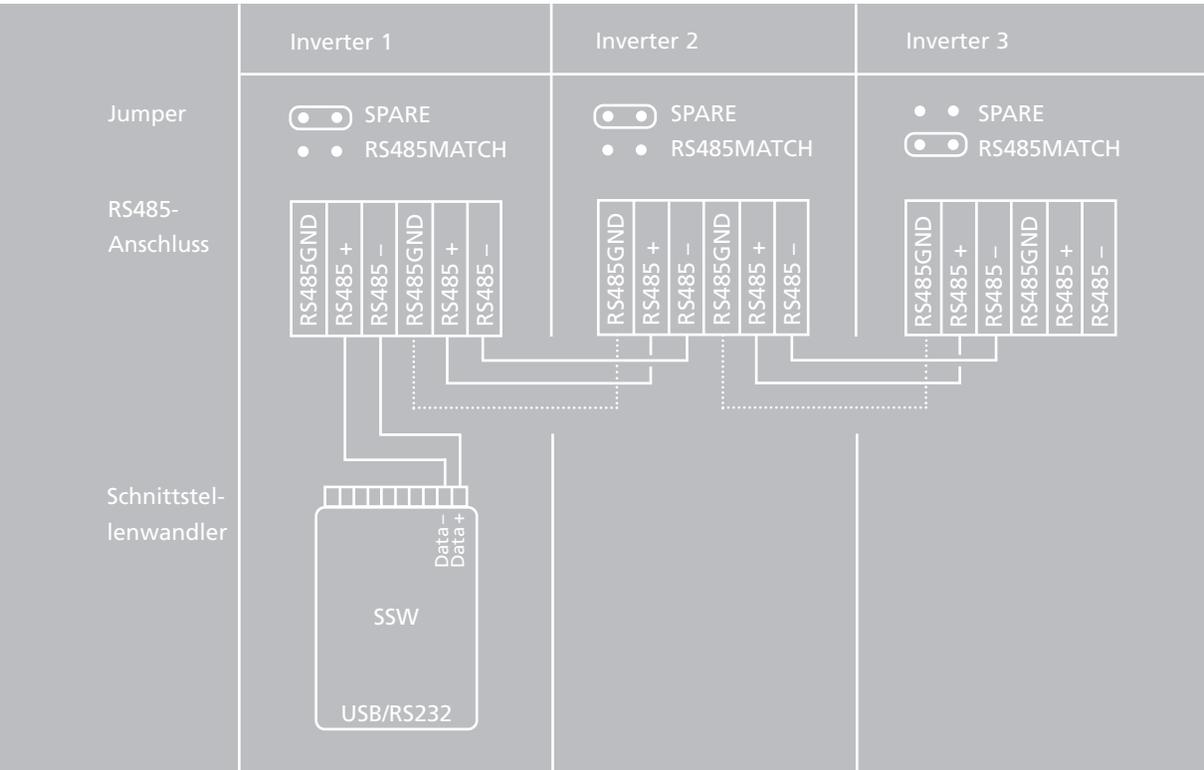
Verwenden Sie zur RS485-Verkabelung eine verdrehte Zweidrahtleitung. Verbinden Sie jeweils die Klemmen «RS485 +» zwischen den Solar Invertern mit einer Ader, sowie die Klemmen «RS485 -» mit der zweiten Ader.

Wenn Sie eine geschirmte verdrehte Zweidrahtleitung verwenden, so können Sie den Schirm auf «RS485GND» legen. Sie verbessern damit die Zuverlässigkeit der Kommunikation.

Der Jumper «RS485MATCH» muss an dem letzten Solar Inverter geschlossen werden. Bei allen anderen Solar Invertern muss er sich in offener Stellung befinden (siehe 3.6 «Kommunikationsverbindung»).

· **Anschluss eines Kabels in der Federklemme**

- Verwenden Sie einen kleinen Schraubenzieher. Drücken Sie auf die orangefarbene Klemme. Die Klemme öffnet sich.
- Führen Sie das mindestens 11 mm abisolierte Kabel in das jeweilige Klemmenloch ein.



- Lösen Sie den Schraubenzieher. Das Kabel ist im Anschluss fixiert.
- Überprüfen Sie den Kabelanschluss erneut auf festen Sitz.

Anschluss des Alarmrelais

Die Sunways Solar Inverter sind serienmäßig mit einem potenzialfreien Alarmrelais ausgestattet. Das Relais ist als Schließer ausgeführt und wird bei allen vom Gerät gemeldeten Störungen betätigt. Ein schneller und sicherer Hinweis vor Ort auf einen möglichen Fehler in der PV-Anlage wird somit gewährleistet. Bei PV-Systemen mit mehreren Solar Invertern können die einzelnen Relais parallel geschaltet und über eine gemeinsame Meldeleuchte angeschlossen werden.

Das Alarmrelais kann nicht ausgelöst werden, wenn ein Netzausfall auf L1 vorliegt, da dies die Versorgungsphase für den Solar Inverter ist.

· Anschluss

Schieben Sie die Abdeckung des Solar Inverters nach oben und fixieren Sie diese durch Festziehen einer seitlichen Schraube. Siehe Kapitel 2.1 «Sicherheitshinweise». Den notwendigen Klemmenblock mit den Anschlüssen «S-» und «S+» finden Sie auf der Platine unten rechts («X5»). Belegen Sie die Klemmen, wie abgebildet:

· Wichtiger Hinweis



Das Alarmrelais ist für 230 V / 2 A ausgelegt. Höhere Leistungen / Spannungen können zur Zerstörung des Relais führen. Die angeschlossene Meldeeinheit muss unbedingt separat abgesichert werden!

· Anschluss eines Kabels in der Federklemme

- Verwenden Sie einen kleinen Schraubenzieher. Drücken Sie auf die orangefarbene Klemme. Die Klemme öffnet sich.
- Führen Sie das mindestens 11 mm abisolierte Kabel in das jeweilige Klemmenloch ein.
- Lösen Sie den Schraubenzieher. Das Kabel ist im Anschluss fixiert.
- Überprüfen Sie den Kabelanschluss erneut auf festen Sitz.

Die Klemmen sind für einen Kabelquerschnitt von 0,2 mm² bis 1,5 mm² vorgesehen. Beachten sie bei der Dimensionierung des Querschnittes auch die Stromaufnahme der angeschlossenen Meldeinheit!

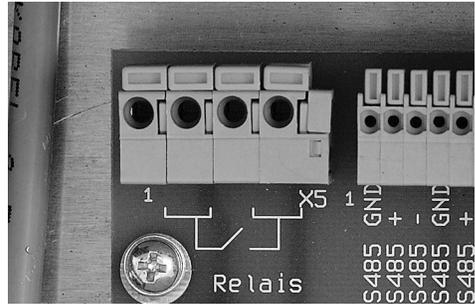
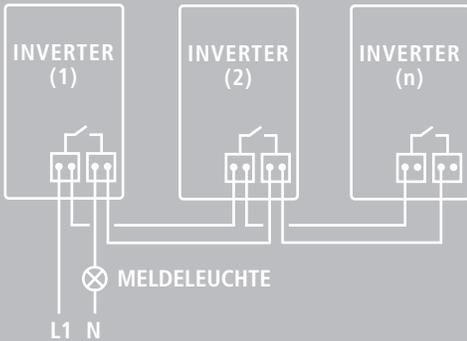
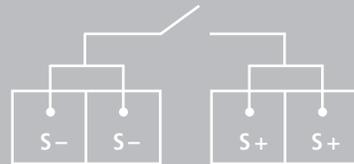


Abb.: Anschluss Alarmrelais

Parallelschaltung der Alarmrelais mehrerer Solar Inverter



Klemmenbelegung Alarmrelais



Anschluss des Einstrahlungs- und Temperatursensors

Der optionale Zusatz eines Einstrahlungssensors (Typ Si-01TC-T von Ing.-Büro Mencke & Tegtmeyer) mit integriertem PT-100-Temperaturfühler zur Temperaturmessung ermöglicht die Erfassung der Einstrahlungsdaten und der entsprechenden Modultemperatur und Abspeicherung im internen Datenspeicher als 15-Minuten-Mittelwert. Diese zusätzliche Messeinheit hilft, die Anlagenleistung zu analysieren. Anhand der Werte können eventuelle Fehler am PV-Generator wie z. B. Abschattung oder Ausfall von Solarzellen erkannt werden.

Bevor Sie einen Einstrahlungssensor anschließen, müssen Sie die Abdeckung des Solar Inverters nach oben schieben und durch Festziehen einer seitlichen Schraube fixieren. Bitte beachten Sie, dass die Ein- und Ausgänge nicht kurzschlussfest sind. Beachten Sie bitte Kapitel 2.1 «Sicherheitshinweise».

Der Anschluss des optionalen Einstrahlungssensors mit Temperaturfühler erfolgt am Kabelklemmblock «X4» im unteren Bereich der Platine.

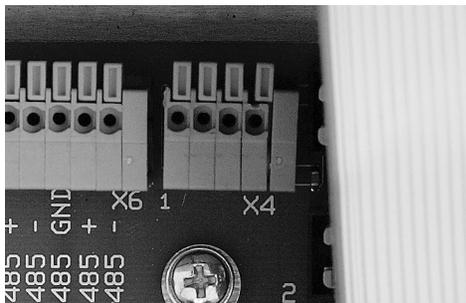


Abb.: Anschluss Einstrahlungssensor

· Belegung des Kabel-Klemmblocks

D

Pinbelegung Stecker Sensor	Anschlussbezeichnung Sensor	Anschlussbezeichnung Solar Inverter
Pin 1	Plus-Signal Temperatur	S-Temp
Pin 2	Plus-Signal Bestrahlungsstärke	P-Solar
Pin 3	Plus-Anschluss Versorgung +5 V	V+
Pin 4	Bezugsmasse	V-

- Verwenden Sie einen kleinen Schraubenzieher. Drücken Sie auf die orangefarbene Klemme. Die Klemme öffnet sich.
- Führen Sie das mindestens 11 mm abisolierte Kabel in das jeweilige Klemmenloch ein.
- Lösen Sie den Schraubenzieher. Das Kabel ist im Anschluss fixiert.
- Überprüfen Sie den Kabelanschluss erneut auf festen Sitz.

2.4 Inbetriebnahme des Solar Inverters

Bevor Sie den Solar Inverter zuschalten, schieben Sie die Gehäuseabdeckung nach unten, indem Sie die seitliche Fixierung auf der rechten unteren Gehäusesseite lösen und die vier seitlichen Inbusschrauben festziehen.

Legen Sie keine Gegenstände (z.B. dieses Handbuch) auf dem Gehäuse des Solar Inverters ab. Eine freie Belüftung hinter dem Solar Inverter muss ungehindert stattfinden können.

Sollte das Gerät im Freien montiert werden, achten Sie bitte besonders auf gut verschlossene Kabelverschraubungen und einen genauen Sitz der Gehäuseabdeckung, sowie der Schutzkappe des SUB-D9-Steckers, sofern dieser Anschluss nicht belegt ist.

Zu- und Abschalten des Solar Inverters

Nachdem der Solar Inverter mechanisch installiert und mit den elektrischen Leitungen verbunden ist, kann das Gerät wie folgt in Betrieb genommen werden. Je nachdem, ob Sie DC-Hauptschalter einsetzen oder nicht, unterscheidet sich die Zu- bzw. Abschaltreihenfolge für DC- und AC-Seite.

Hinweis: Der Solar Inverter wird vom Netz versorgt. Bei ausreichender PV-Leistung schaltet sich der Solar Inverter selbstständig ein. Dazu wurden entsprechende Ein- bzw. Ausschaltswellen festgelegt.

Zuschalten (mit DC-Hauptschalter)

1. Schalten Sie die Netzverbindung durch den externen Sicherungsautomaten ein.
2. Schalten Sie die PV-Generatorspannung durch Schließen des DC-Hauptschalters ein. Ist die PV-Eingangsspannung ausreichend hoch, wird der Solar Inverter seinen Betrieb aufnehmen und die solare Energie ins elektrische Netz einspeisen. Den Einspeisebetrieb erkennen Sie an der Leistungsanzeige im Display.

Zuschalten (ohne DC-Hauptschalter)

1. Verbinden Sie die Tyco-Solarlok Steckverbinder mit Ihrem Solar Inverter.
2. Schalten Sie die AC-Seite zu

Abschalten (mit DC-Hauptschalter)

1. Trennen Sie die PV-Generatorseite durch Öffnen des DC-Hauptschalters.
2. Öffnen Sie die Netzverbindung durch das Freischalten (Abschalten) der entsprechenden Netzsicherung.
3. Nach einer Wartezeit von mindestens fünf Minuten ist der Solar Inverter spannungsfrei.

Abschalten (ohne DC-Hauptschalter)

1. Trennen Sie die Netzverbindung durch das Freischalten (Abschalten) der entsprechenden Netzsicherung. Hierbei wird im Fehlerspeicher des Solar Inverters ein Fehler eingetragen.
2. Ziehen Sie die Tyco Solarlok-Steckverbinder vom Inverter



Das Trennen des PV-Generators durch Ziehen der Tyco Solarlok-Steckverbinder darf niemals unter Last geschehen! Bei Nichtbeachtung kann ein starker Lichtbogen die Steckverbinder beschädigen. In diesem Fall müssen die entsprechenden Steckverbinder ersetzt werden!

2.5 Demontage des Solar Inverters

Soll der Solar Inverter demontiert werden, schieben sie die Abdeckung nach dem Lösen der Inbusschrauben nach oben. Nach Prüfung der Spannungsfreiheit, können die Zuleitungen gelöst werden. Der Inverter kann dann aus der Montagevorrichtung gehoben werden.

3.1 Bedienung des Displays

In das Gehäuse des Solar Inverters ist ein Punkt-Matrix LCD-Display mit 2 x 16 Zeichen integriert. Die Anzeige kann wahlweise in deutscher, englischer, spanischer, italienischer oder französischer Sprache erfolgen. Die vier rechts vom Display angeordneten Pfeiltasten dienen der Navigation innerhalb der Menüstruktur. Durch einen beliebigen Tastendruck wird die Hintergrundbeleuchtung des Displays aktiviert. Sie erlischt, wenn für mehr als eine Minute keine Eingaben getätigt werden.

Standardmäßig wird in der ersten Zeile des Displays die aktuelle Gesamtleistung des Solar Inverters sowie in der zweiten Zeile die Teilleistungen der drei Leistungseinheiten 1 bis 3 angezeigt. Diese Anzeige erscheint immer dann, wenn der Benutzer für eine Minute keine Tasteneingabe tätigt.

· Menüführung

Das Hauptmenü aktivieren Sie durch einen beliebigen Tastendruck. In der obersten Menüebene gibt es vier Auswahlpunkte:

- Momentanwerte anzeigen
- Energieerträge anzeigen
- Einstellungen ändern
- Solar Inverter Gerätedaten anzeigen

· Navigation mit den Pfeiltasten

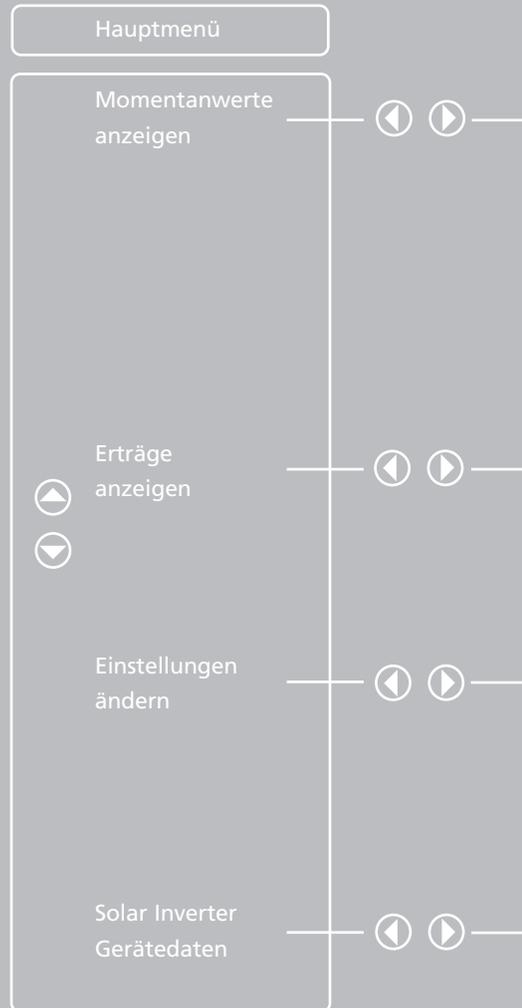
Innerhalb einer Menüebene kann mit den Tasten Pfeil oben  und Pfeil unten  geblättert werden. Ein Menüpunkt wird aufgerufen, indem die rechte Pfeiltaste  betätigt wird. Zur höheren Menüebene kehrt man mit der linken Pfeiltaste zurück .

· Einstellung von Werten

Bei der Einstellung von Werten bewegen Sie sich zur nächsten Ziffer mit Pfeil rechts. Den Wert der aktuellen Ziffer ändern Sie mit Pfeil oben / unten. Befindet sich der Cursor auf der letzten Ziffer, so können Sie die Eingabe mit Pfeil rechts bestätigen. Wollen Sie die Änderungen während der Eingabe abbrechen, so betätigen Sie die Pfeil links Taste.

Kann ein angezeigter Wert geändert werden, so ist hinter dem Wert ein Pfeil eingetragen. Sie erreichen den Modus «Bearbeiten» in diesem Fall mit der Pfeil rechts Taste.

Die Anzeige der Momentanwerte für Strom- und Spannung erfolgt jeweils separat für die drei Leistungseinheiten.



3.2 Konfiguration des Solar Inverters

Folgende Einstellungen können Sie an Ihrem Solar Inverter vornehmen:

- Einstellung RS485-Adresse
- Einstellung Datum / Uhrzeit
- Einstellung Display-Sprache
- Einstellung LCD-Kontrast
- Einstellung Gesamtertrag

Bitte beachten Sie, dass die Konfiguration nur im laufenden Betrieb des Solar Inverter möglich ist. Alternativ können Sie diese Einstellungen auch über die beiliegende Software Sunways NT Monitor vornehmen.

Einstellung RS485-Adresse

Um die Kommunikation über den RS485-Bus zu nutzen, müssen die Solar Inverter fortlaufende RS485-Adressen haben. D. h. verbinden Sie drei Solar Inverter, so lauten die Adressen 1, 2, 3. Im Auslieferungszustand ist die Adresse 1 eingestellt. Zum Verstellen der Adresse gehen Sie in das Menü «Einstellungen» / «RS485-Adresse» und drücken Sie die Taste Pfeil rechts zum Aufruf des Modus «Bearbeiten». Dort können Sie eine Adresse von 1 bis 99 eingeben.

Einstellung Datum / Uhrzeit

Um die Uhrzeit oder das Datum einzustellen, rufen Sie das Menü «Einstellungen ändern» / «Datum / Uhrzeit» auf und wandern mit Pfeil rechts in den Modus «Bearbeiten».

Einstellung Display-Sprache

Um die Display-Sprache einzustellen, gehen Sie in das Menü «Einstellungen ändern» / «Sprache». Hier können Sie mit Pfeil oben / unten zwischen den Sprachen deutsch, englisch, spanisch, französisch und italienisch wählen. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit Pfeil rechts.

Einstellung LCD-Kontrast

Wollen Sie den LCD-Kontrast ändern, um die Lesbarkeit des Displays zu optimieren, so rufen Sie Menü «Einstellungen ändern» / «LCD-Kontrast» auf. Den Modus «Bearbeiten» erreichen Sie mit Pfeil rechts, durch Pfeil oben / unten wählen Sie nun den gewünschten Kontrast aus. Die Einstellung bestätigen Sie mit Pfeil rechts.

Einstellung Gesamtertrag

Im Falle eines Gerätetausches können Sie den bisherigen Gesamtertrag auf ein

Tauschgerät übernehmen. Dies ist entweder für den Gesamtertrag des Gerätes oder für jede Leistungseinheit separat möglich. Wird der Gesamtertrag des Gerätes eingestellt, so wird dieser automatisch gleichmäßig auf die Leistungseinheiten 1 bis 3 zugeordnet. Ändern Sie den Gesamtertrag der Leistungseinheiten separat, so wird der Gesamtertrag aus der Summe der drei Leistungseinheiten berechnet.

Diese Funktion rufen Sie über Menü «Einstellungen ändern» / «Gesamtertrag» auf. Hier können Sie zwischen Summe, LE 1 (Leistungseinheit 1), LE 2 (Leistungseinheit 2) und LE 3 (Leistungseinheit 3) wählen. Das Bearbeiten des angezeigten Wertes starten Sie mit der Pfeil rechts Taste.

3.3 Interner Datenspeicher

Ihr Solar Inverter ist serienmäßig mit einem internen Datenspeicher ausgestattet. Mit Hilfe der mitgelieferten Software Sunways Monitor 2.0 können Sie auf diese Daten zugreifen. Diese Solar Inverter-Daten geben Ihnen zu jeder Zeit einen detaillierten Einblick in die Funktionsweise und die relevanten Werte Ihrer solaren Stromversorgung. Die Messwerte werden in einem Ringspeicher abgelegt, der automatisch die ältesten Werte mit den neuen überschreibt.

Folgende Messwerte werden in Ihrem Solar Inverter NT 10000 gespeichert: 15-Minuten Mittelwerte (500 Datensätze jeweils mit Datum/Uhrzeit):

- DC-Strom
- DC-Spannung
- AC-Strom
- AC-Spannung
- Eingespeiste Leistung
- Einstrahlung (optional)
- Modultemperatur (optional)

Für die eingespeiste Energie (Elektrische Arbeit) werden zusätzlich folgende Summenwerte abgelegt:

- Tagesertrag (40 Tage)
- Monatertrag (13 Monate)
- Gesamtertrag (seit Inbetriebnahme)

Es werden die letzten 100 Störungen des Solar Inverters mit Datum / Uhrzeit und Störungs-Nummer abgelegt.

Beachten Sie, dass alle angezeigten Werte mit einer Messungenauigkeit im Nominalfall von maximal 5 Prozent angezeigt werden. Als absolute Referenz für die eingespeiste Energie ist der Energiezähler Ihres Energieversorgungsunternehmens (EVU) heranzuziehen.

3.4 Software Sunways NT Monitor 2.0

Allgemeine Information

Die Visualisierungssoftware Sunways NT Monitor 2.0 dient der PV-Anlagenüberwachung und Konfiguration der Sunways Solar Inverter mittels PC. Sie kann von der beigelegten CD-ROM auf Ihren PC installiert werden. Die aktuellste Version der Software können Sie kostenlos unter www.sunways.de im Internet herunterladen. Unsere Systemempfehlung ist:

- Intel Pentium ab 500 MHz
- Microsoft Windows 98 Second Edition, Windows 2000, Windows XP
- Microsoft .NET-Framework 1.1
- 200 MB freier Festplattenspeicher
- 256 MB Arbeitsspeicher
- VGA Monitor mit mindestens 1024 x 768 Auflösung, mindestens 256 Farben

Mit der Software Sunways NT Monitor 2.0 werden sämtliche im Solar Inverter aufgezeichneten Messwerte abgerufen und in einer Datenbank abgelegt. Die Software ermöglicht die Visualisierung der Messwerte in Diagrammen sowie die Ansicht in Tabellenform.

Sie können beliebig viele PV-Systeme mit jeweils bis zu 99 Solar Invertern und verschiedenen Verbindungsarten (Modem oder direkt) flexibel verwalten.

Wollen Sie mehr über die Funktionen der Software erfahren, so lesen Sie bitte die auf der CD-ROM mitgelieferte Anleitung.

3.5 Sunways Portal und Sunways Communicator

Haben Sie eine Solaranlage mit mehreren Sunways Solar Invertern im Einsatz, so empfehlen wir Ihnen den Einsatz des Sunways Communicators zur Anlagenüberwachung. Dieses Gerät ermöglicht die Anbindung Ihrer Anlage an das Sunways Portal, mit dem Sie über das Internet Zugriff auf Ihre Anlagendaten erhalten. Darüber hinaus bietet es die Möglichkeit zur Alarmierung bei Anlagenfehlern über die Kommunikationswege Email, Fax oder SMS.

Wenn Sie mehr über den Sunways Communicator erfahren wollen, so schlagen Sie auf der mitgelieferten CD-ROM nach.

3.6 Kommunikationsverbindung

Für die Verbindung zu Ihrem PC ist der Sunways Solar Inverter NT 10000 serienmäßig mit den RS232-, RS485- und USB-Schnittstellen ausgerüstet. Bei größeren Entfernungen zwischen PV-System und PC können die Daten auch über eine Modemverbindung abgerufen werden. Es können bis zu 99 Solar Inverter mittels einer Verbindung über die RS485-Schnittstelle überwacht und ausgelesen werden.

Modemverbindung

Hierzu muss ein Modem (Fernmodem) am Solar Inverter angeschlossen werden. Für das Fernmodem empfehlen wir das Modem «ACER surf 56» der Firma ACER. Dieses Zubehör ist bei Ihrem Solar Inverter Fachhändler erhältlich. Weitere Bezugsquellen finden Sie auf unserer Webseite www.sunways.de.

Das zweite Modem (Lokalmodem) wird an der RS232-Schnittstelle Ihres PCs angeschlossen



Bei der Verwendung von nicht durch Sunways empfohlener Modemtypen ist die Funktionsicherheit möglicherweise nicht gewährleistet.

Das Fernmodem muss vor der Installation mit Hilfe der Software Sunways Monitor 2.0 initialisiert werden, damit es bei eingehendem Anruf automatisch abnimmt und eine Verbindung erlaubt. Beachten Sie hierzu auch die Anleitung der Software.

Schnittstellenkabel

Je nach Verbindungsart werden unterschiedliche Schnittstellenkabel benötigt. Diese sind bei Ihrem Solar Inverter Fachhändler erhältlich. Weitere Bezugsquellen finden Sie auf unserer Webseite www.sunways.de.

Schnittstellenwandler

Sofern Sie die Inverter-Daten mit Ihrem PC über die RS485-Schnittstelle auslesen möchten, so benötigen Sie einen Schnittstellenwandler zur Wandlung der Signale

in PC-konforme RS232-Signale. Wir empfehlen Produkte der Firma ICP Deutschland, die eine sichere Datenübertragung garantieren.

Für den Anschluss des Schnittstellenwandlers an einem COM-Port (RS232) Ihres PCs setzen Sie das Modell «I-7520» ein, für den Anschluss an einem USB-Port Ihres PCs das Modell «I-7561». Dieses Zubehör ist bei Ihrem Solar Inverter Fachhändler erhältlich. Weitere Bezugsquellen finden Sie auf unserer Webseite www.sunways.de.



Um die RS485-Kommunikation zwischen den Solar Invertern korrekt aufzubauen, ist es notwendig, die RS485-Adressen fortlaufend ab der Adresse 01 einzustellen (siehe Kapitel 3.2 «Einstellung RS485-Adresse»).

Verbindungs- und Verschaltungsmöglichkeiten

Je nach der zu überbrückenden Entfernung und der Anzahl der Solar Inverter bieten sich folgende Verbindungsmöglichkeiten an:

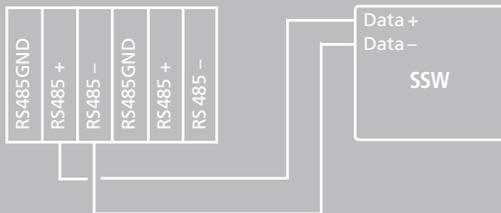
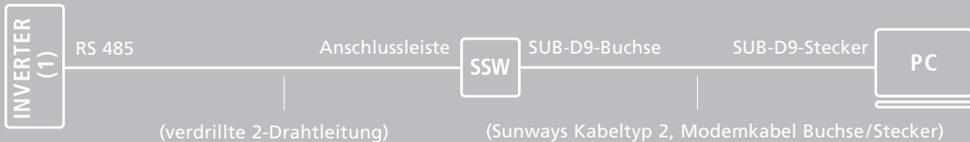
Verbindungsart	Entfernung	Solaranlage mit 1 Solar Inverter	Solaranlage mit bis zu 99 Solar Invertern (untereinander per RS485 vernetzt)
Sunways Monitor Direktverbindung	PC max. 5 - 25 m entfernt	Anschluss des PC über USB (max 5 m) oder RS232 (max. 25 m) (siehe 1)	Anschluss des PC über USB am Solar Inverter mit der RS485-Adresse 01 (max. 5 m) (siehe 4)
Sunways Monitor Lokalverbindung	PC max. 500 m entfernt (abzüglich RS485-Kabel-länge zwischen d. Solar Invertern)	Verbindung zwischen Solar Inverter und PC über RS485-Bus, Einsatz eines Schnittstellenwandlers am PC (siehe 2)	Verbindung zwischen Solar Inverter und PC über RS485-Bus, Einsatz eines Schnittstellenwandlers am PC (siehe 5)
Sunways Monitor Fernverbindung	PC mehr als 500 m entfernt	Einsatz eines Fernmodems am Solar Inverter RS232-Port, Verbindung über Modem am PC (siehe 3)	Anschluss des Fernmodems über einen Schnittstellenwandler an RS485 des Solar Inverters mit der Inverter-Adresse 01, Verbindung über Modem am PC (siehe 6)
Sunways Communicator Direktverbindung	Sunways Communicator max. 25 m entfernt	Nutzung eines RS485-Anschlusskabels (dem Sunways Communicator beiliegend)	Nutzung eines RS485-Anschlusskabels (dem Sunways Communicator beiliegend)

Die jeweils zu verwendenden Kabel und Schnittstellenwandler entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Skizzen.

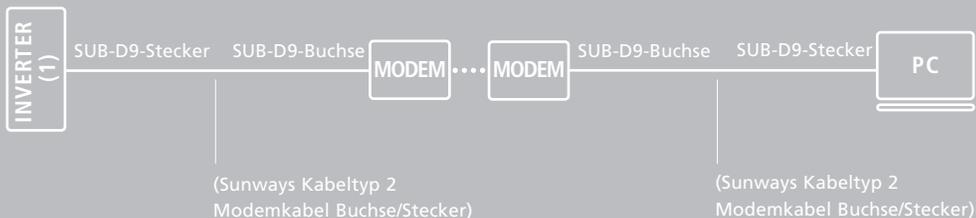
(1) Lokalverbindung zwischen Solar Inverter und PC



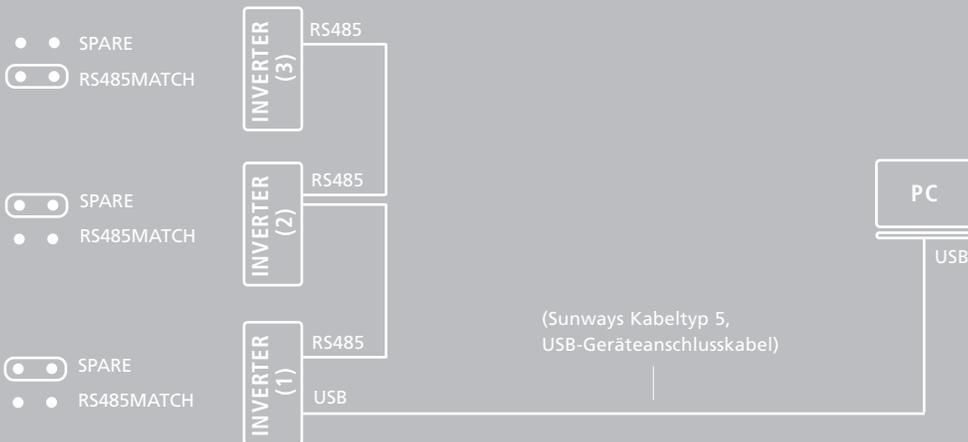
(2) Lokalverbindung mit Schnittstellenwandler (SSW) zwischen Solar Inverter und PC



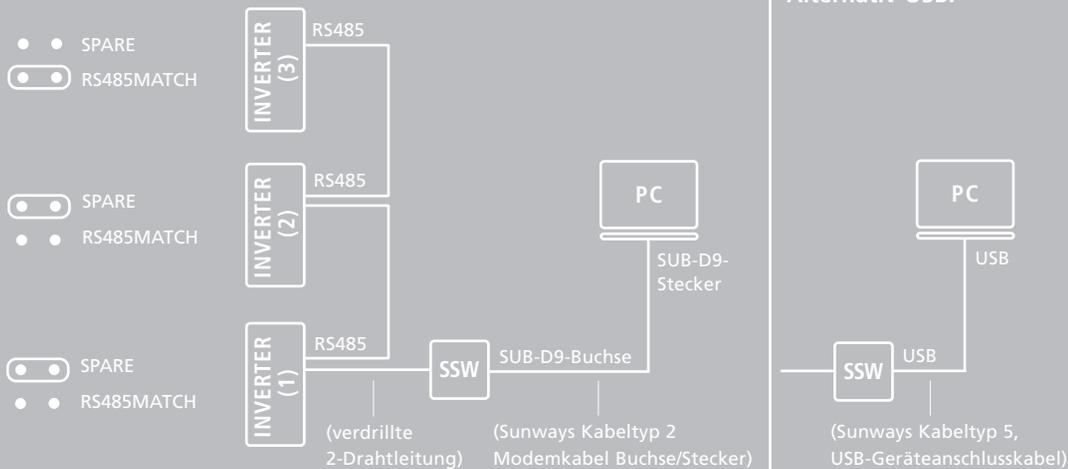
(3) Fernverbindung mit Modem zwischen Solar Inverter und PC



(4) Lokalverbindung von bis zu 99 Solar Inverter mit einem PC



(5) Lokalverbindung von bis zu 99 Solar Invertern (RS-232 oder USB)



Zu (5): Lokalverbindung von bis zu 99 Solar Invertern (RS232 oder USB)

Anhand dieser Verschaltung können bis zu 99 Solar Inverter miteinander verbunden und ausgelesen werden. Hierbei ergibt sich eine maximale RS485-Kabellänge zwischen den Solar Invertern sowie dem Schnittstellenwandler von 500 m.

Aus dem ersten Solar Inverter der Reihe wird das RS485-Signal unter der folgenden

Belegung in den Schnittstellenwandler geleitet: «RS485 +» auf «DATA +» und «RS485 -» auf «DATA -».

Der Schnittstellenwandler wandelt das RS485-Signal in RS232 um. Mittels des Kabeltyps 2 (Standard-Modemkabel) wird er mit dem PC verbunden.

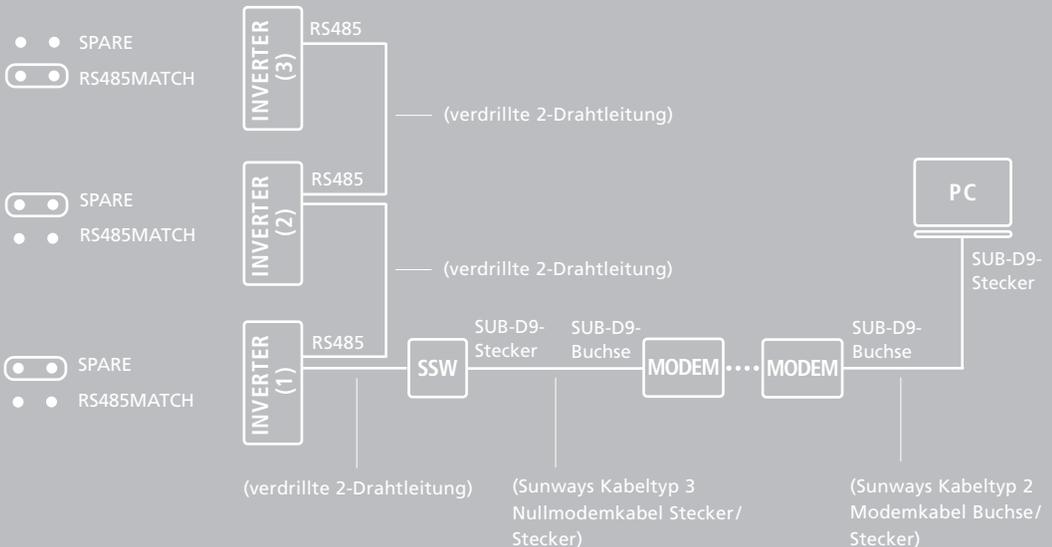
Der Jumper «RS485MATCH» muss an dem vom Schnittstellenwandler entferntesten Solar Inverter geschlossen werden.

Bei allen anderen Solar Invertern muss er sich in offener Stellung befinden.



Um die einzelnen Solar Inverter identifizieren zu können, ist an jedem Inverter die Einstellung einer eindeutigen Inverter-Adresse erforderlich. Siehe Kapitel Adresse RS485 einstellen.

(6) Fernverbindung von bis zu 99 Solar Inverter mit Schnittstellenwandler und Modem



Zu (6): Fernverbindung von bis zu 99 Solar Invertern

Sollen mehrere Solar Inverter an die Fernüberwachung angeschlossen werden, so werden die einzelnen Solar Inverter mittels RS485 miteinander verbunden. Aus dem ersten Solar Inverter der Reihe wird das RS485-Signal unter der folgenden Belegung in den Schnittstellenwandler geleitet: «RS485 +» auf «DATA +» und «RS485 -» auf «DATA -». Das Fernmodem wird an den Schnittstellenwandler angeschlossen. Der Jumper «RS485MATCH» muss an dem letzten Solar Inverter geschlossen werden. Bei allen anderen Solar Invertern muss er sich in offener Stellung befinden.



Um die einzelnen Solar Inverter identifizieren zu können, ist an jedem Solar Inverter die Einstellung einer eindeutigen RS485-Adresse erforderlich. Siehe Kapitel 3.2 «Einstellung RS485-Adresse».

Auffinden des Jumpers «RS485MATCH» im Solar Inverter

Bitte prüfen Sie die korrekte Stellung des Jumpers «RS485 MATCH» in Abhängigkeit der von Ihnen gewählten Kommunikationsschaltung. Sie finden diesen Jumper an der Unterseite der Interface-Platine.

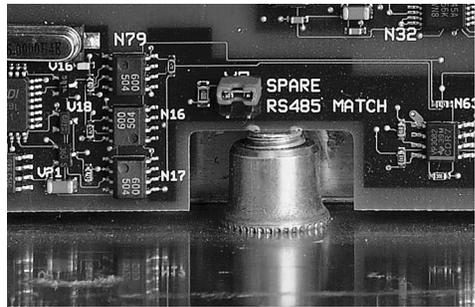


Abb.: Position des Jumpers «RS485MATCH»

Ihr Solar Inverter arbeitet vollautomatisch. Sollte es dennoch zu Betriebsstörungen aufgrund externer oder interner Ursachen kommen, so werden diese mit einer Störungsnummer auf dem Display angezeigt. Im Folgenden finden Sie zu jeder Störungsnummer die Beschreibung der Störung. Wenn innerhalb einer Beschreibung drei fortlaufende Störungsnummern angegeben sind, so beziehen sich diese jeweils auf eine Leistungseinheit des Solar Inverters. Für die Beschreibung der Störung 004 bis 006 bedeutet dies zum Beispiel:

- **Störung 004 bezieht sich auf:**
DC-Eingang 1 (linker DC-Anschluss)
Leistungseinheit 1 (untere Control-Platine)
Netzphase L1
- **Störung 005 bezieht sich auf:**
DC-Eingang 2 (mittlerer DC-Anschluss)
Leistungseinheit 2 (mittlere Control-Platine)
Netzphase L2
- **Störung 006 bezieht sich auf:**
DC-Eingang 3 (rechter DC-Anschluss)
Leistungseinheit 3 (obere Control-Platine)
Netzphase L3

• **DC-Überspannung**

Eine maximale Leerlaufspannung des PV-Generators von 850 V wird zugelassen. Sämtliche Bauteile des DC-Eingangs sind mit einem Sicherheitsfaktor ausreichend dimensioniert. Wird die Schwelle überschritten, stoppt der Solar Inverter die Einspeisung und z.B. «Störung 001» wird angezeigt. Dies bedeutet eine Überspannung des PV-Generators auf dem Eingang 1, bzw. auf der unteren Leistungseinheit.

Störung 004 bis 006

• **Frequenzfehler**

Der Solar Inverter überwacht ständig die anliegende Netzfrequenz. Sollte diese außerhalb des nach E DIN VDE 0126-1-1 zugelassenen Bereichs liegen, stoppt der Solar Inverter die Einspeisung und z. B. «Störung 004» wird angezeigt. Dies bedeutet eine Frequenzstörung der Netzfrequenz auf der Netzphase L1, bzw. auf der unteren Leistungseinheit.

Störung 007 bis 009

· **Überhitzung**

Ihr Solar Inverter ist für eine Umgebungstemperatur von bis zu +40°C ausgelegt. Bei Erreichen der maximalen oberen Temperaturschwelle des Kühlkörpers wird die Einspeisung gestoppt. Nach Absinken der Kühlkörpertemperatur läuft der Solar Inverter wieder selbständig an. Beispielsweise wird eine Überhitzung des oberen Kühlkörpers durch «Störung 009» angezeigt.

Störung 010 bis 012

· **Netzunterspannung 1-phasig**

Ihr Solar Inverter überwacht ständig die Spannungshöhe der Einspeisephase. Bei Unterschreitung des minimal zulässigen Grenzwertes stoppt der Solar Inverter die Einspeisung und läuft erst wieder an, wenn der Spannungswert über den minimal zulässigen Grenzwert steigt. Fällt die Spannung an L1 unter 160 V, kann der Solar Inverter nicht mehr versorgt werden und das Display erlischt. Eine Netzunterspannung z. B. auf Phase L3 wird Ihnen durch «Störung 012» angezeigt.

Störung 013 bis 015

· **Netzüberspannung 1-phasig**

Ihr Solar Inverter überwacht ständig die Spannungshöhe der Einspeisephase. Bei Überschreitung des maximal zulässigen Grenzwertes stoppt der Solar Inverter die Einspeisung und läuft erst wieder an, wenn der Spannungswert unter den maximal zulässigen Grenzwert fällt. Eine Netzüberspannung z. B. auf Phase L2 wird Ihnen durch «Störung 014» angezeigt.

Störung 016

· **Netzunterspannung 3-phasig**

Ihr Solar Inverter ist mit einer eigensicheren 3-phasigen Netzüberwachung nach E DIN VDE 0126-1-1 ausgestattet. Ständig werden die Phasen L1, L2 und L3 auf ihre Spannungshöhe überwacht. Bei Unterschreitung des minimal zulässigen Grenzwertes stoppt der Solar Inverter die Einspeisung und läuft erst wieder an, wenn der Spannungswert über den minimal zulässigen Grenzwert steigt.

Störung 017 bis 019

· **AFI-Fehlerstrom**

Die Störung «AFI-Fehlerstrom» tritt auf, wenn ein Fehlerstrom im PV-System geflossen ist und sich der Solar Inverter daraufhin vom Netz getrennt hat. Der Erdschluss wird sowohl auf der AC- als auch auf der DC-Seite überwacht (Allstromsensitiver FI). Diese Fehlermeldung macht eine Überprüfung des gesamten PV-Systems auf Isolationsfehler notwendig. Die Funktionsweise ist konform der E DIN VDE 0126-1-1. Ein Fehlerstrom z. B. am PV-Generator Eingang 1 wird Ihnen durch «Störung 017» angezeigt.

Störung 020 bis 022

· **Isolationsfehler**

Vor jedem Zuschalten überprüft Ihr Solar Inverter die PV-Anlage auf einen möglichen Erdschluss oder Isolationsfehler. Sollte ein solcher Fehler erkannt werden, erfolgt keine Einspeisung. Die Funktionsweise ist konform der E DIN VDE 0126-1-1. Ein Isolationsfehler z. B. am PV-Generator Eingang 2 wird Ihnen durch «Störung 021» angezeigt.

Störung 023 bis 025

· **DC-Einspeisung**

Ihr Solar Inverter überwacht ständig die Qualität des eingespeisten Stroms. Sobald im eingespeisten Strom ein erhöhter DC-Anteil festgestellt wird, stoppt der Solar Inverter die Einspeisung. Der Solar Inverter versucht erst wieder nach manuellem Ab- und Zuschalten der AC-Seite oder selbsttätig am nächsten Tag einzuspeisen.

Störung 026

· **Inselbetrieb**

Ihr Solar Inverter ist mit einer hochwertigen redundanten Netzüberwachung nach E DIN VDE 0126-1-1 ausgestattet und überwacht ständig das Netz. Fällt eine der überwachenden Phasen aus, oder verändert sich die Phasenlage zwischen den einzelnen Leitern, stoppt der Solar Inverter die Einspeisung und läuft erst wieder an, wenn die Störung behoben ist, d. h. das AC-Netz wieder ordnungsgemäß läuft.

Störung 027

· **Netzüberspannung 3-phasig**

Ihr Solar Inverter ist mit einer eigensicheren 3-phasigen Netzüberwachung nach E DIN VDE 0126-1-1 ausgestattet. Ständig werden die Phasen L1, L2 und L3 auf ihre Spannungshöhe überwacht. Bei Überschreitung des maximal zulässigen Grenzwertes stoppt der Solar Inverter die Einspeisung und läuft erst wieder an, wenn der Spannungswert unter den maximal zulässigen Grenzwert fällt.

Störung 028 bis 030

· **Surge-Fehler**

Ihr Solar Inverter überwacht ständig die Qualität des AC-Netzes. Bei hohen Spannungsspitzen auf dem Netz stoppt der Solar Inverter die Einspeisung und versucht einen Neustart. Wird solch ein Surge-Impuls z.B. an der Leistungseinheit 3 festgestellt, wird «Störung 030» angezeigt.

Störung 031 bis 033

· **Netzüberspannung > 10 Prozent**

War die Spannung der einspeisenden Phase über einen Zeitraum von zehn Minuten größer als 253 V, stoppt der Solar Inverter die Einspeisung und versucht erst wieder einzuschalten, wenn sich die Netzspannung wieder im erlaubten Bereich befindet. Die Funktionsweise ist konform der E DIN VDE 0126-1-1. Liegt z. B. die Netzspannung der Phase L2 länger als 10 Minuten über 253 V, wird «Störung 032» angezeigt.

Störung 034 bis 036

· **Control-Fehler**

Ihr Solar Inverter ist mit einem selbstüberwachten Mikrocontroller ausgestattet. Tritt im Regelungsablauf ein Fehler auf, stoppt der Solar Inverter die Einspeisung und schaltet sich erst wieder zu, wenn der Fehler behoben ist. Tritt z. B. ein Fehler auf der Control-Platine der dritten Leistungseinheit (obere Leistungseinheit) auf, wird «Störung 036» angezeigt.

3.8 Störungsdiagnose

Anhand der nachfolgenden Auflistung können Sie selber Störungsursachen nachschlagen. Wählen Sie zunächst die aufgetretene Störung aus und lesen Sie dann unter Abhilfen nach, was Sie zur Behebung der Störung tun können.

Störungsanzeige	Ursachen	Abhilfen
Störung 001 bis 003 DC-Über- spannung	Die maximale DC-Spannung wurde überschritten.	Prüfen Sie die Dimensionierung Ihres PV-Generators.
	Zu viele Module sind in Reihe geschaltet.	Verringern Sie die Modulanzahl im betroffenen DC-Eingang und führen Sie die Inbetriebnahme erneut durch.
Störung 004 bis 006 Frequenzfehler	Die Netzfrequenz ist außerhalb des zulässigen Bereichs.	Fragen Sie Ihr Energieversorgungsunternehmen (EVU) nach Netzstabilität und -ausführung.
Störung 007 bis 009 Überhitzung	Die maximal zulässige Umgebungstemperatur von 40°C wurde überschritten.	Der Installationsort ist nicht geeignet. Bitte suchen Sie einen anderen Installationsort.
	Bei der Installation wurde die notwendige Luftzirkulation nicht berücksichtigt.	Säubern Sie den Solar Inverter, falls Schmutz die Kühlung behindert.

4.1 Tyco Solarlok-Steckverbindungen



- Die Tyco Solarlok-Steckverbinder sind nur zum Anschluss an festverlegte Leitungen zugelassen!
- Sie dürfen nicht unter Last getrennt werden!
- Unterbrechen Sie hierzu den Stromkreis an einer geeigneten Stelle! Versehen Sie die Leitungen nahe am Tyco Solarlok-Steckverbinder mit einem entsprechenden Aufkleber!
- Trennen Sie die Tyco Solarlok-Steckverbinder bei der Konfektionierung zum Schutz vor einem elektrischen Schlag immer allseitig von anderen Spannungsquellen!



Abb.: Tyco Solarlok-Handcrimpzange

Jegliche Art von Verschmutzung (Staub, Feuchtigkeit etc.) beeinflusst das Steckverbinder-System hinsichtlich der Funktion über den angestrebten Zeitraum negativ. Dies gilt insbesondere für die Einsatztauglichkeit der Dichtungen und das Crimpen der Kontakte. Es ist deshalb bei der Montage größte Sorgfalt auf eine saubere Verarbeitung zu legen.

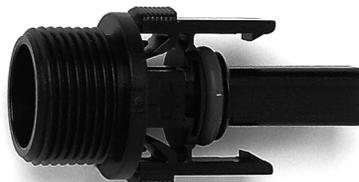


Abb.: Tyco Solarlok-Steckverbinder

Bei den Tyco Solarlok-Steckverbindern werden unterschiedliche Rundkontakte für verschiedene Leiterquerschnitte eingesetzt. Entsprechend dieser Querschnitte ist der richtige Werkzeugeinsatz zu verwenden. Die beiliegenden Tyco Solarlok-Steckverbinder sind mit Rundkontakten für einen Kabelquerschnitt von 4 mm ausgestattet. Die beiliegenden Dichtungen besitzen Innendurchmesser von 6 (für Leitungen von 5,3 bis 6,2 mm Manteldurchmesser) und 8 mm (für Leitungen von 7,2 bis 8,0 mm Manteldurchmesser). Die Dichtung ist mit dem Manteldurchmesser der verwendeten Kabel abzustimmen.

Bei der Montage der Tyco Solarlok-Steckverbinder ist folgende Reihenfolge zu beachten:

1. Abisolieren der spannungsfreien Leitung um 8 mm
2. Ankrimpen des Rundkontaktes
3. Aufschieben der Verschraubung, Klemmhülse und Dichtung auf die Leitung
4. Einrasten des Kontaktes in das Steckverbindergehäuse
5. Aufschrauben der Klemmmutter
6. Anzugs-Drehmoment der Kabelverschraubung 1,5 Nm



4.2 Sachwörter- und Abkürzungsverzeichnis

Bezeichnung	Beschreibung
AC	Wechselspannung (Alternating Current): Netzstrom
AFI, RCD	Personenschutz bei Fehlerströmen AFI: Allstromsensitive Fehlerstrom-Überwachungseinheit RCD: Residual Current Device
DC	Gleichspannung (Direct Current) PV-Generatorseite des Solar Inverters
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EVU	Energieversorgungsunternehmen
IP	Kennzeichen der Schutzart gegen äußere Umgebungseinflüsse (Eindringen von Wasser und mechanischen Fremdkörpern)
kW	Kilowatt
LCD	Flüssigkristallanzeige (Liquid Crystal Display)
MPP	Punkt maximaler Leistung (Maximum Power Point) Maximaler Leistungspunkt

Bezeichnung	Beschreibung
Netzimpedanz	Wechselstromwiderstand des Netzes; Scheinwiderstand
PT	Temperaturfühler
PV	Photovoltaik
PV-Generator- schalter	DC-Lasttrennschalter zum Abschalten des PV-Generators vom Solar Inverter

4.4 Konformitätserklärungen

Konformitätserklärung im Sinne der EG-Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, Anhang III B.

Hiermit erklären wir, dass das nachstehende Produkt einschließlich des erforderlichen Zubehörs den Bestimmungen der EG-Richtlinie 73/23/EWG in der Folge 93/68/EWG entspricht:

Produkt	Solar Inverter	
Hersteller	Sunways AG, Photovoltaic Technology Macairestr. 3-5, D - 78467 Konstanz	
Typ	Sunways NT 10000	
ab Herstellungsdatum	15.09.2005	
angewendete Normen	Norm	EN 50178, EN 60950
	Titel	Electronic equipment for use in power installations
	Ausgabe	1998

Konstanz, 13.09.05

Ort, Datum



Roland Burkhardt, Vorstand

Konformitätserklärung im Sinne der EMV-Richtlinie 89/336/EWG mit den Änderungen 91/263/EWG und 93/68/EWG.

Hiermit erklären wir, dass das nachstehende Produkt den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/336/EWG (EMV-Richtlinie mit den Änderungen 91/263/EWG und 93/68/EWG) entspricht:

Produkt	Solar Inverter	
Hersteller	Sunways AG, Photovoltaic Technology Macairestr. 3-5, D - 78467 Konstanz	
Typ	Sunways NT 10000	
ab Herstellungsdatum	15.09.2005	
angewendete Normen	Norm	EN 50082-2 (EN 61000-4-2, -4-3, -4-4, -4-6, -4-8) EN 55014-1; EN 55011; EN 61000-3-2; EN 61000-3-3; E DIN VDE 0126-1-1

Konstanz, 13.09.05

Ort, Datum



Roland Burkhardt, Vorstand

Unbedenklichkeitsbescheinigung / Werksbescheinigung im Sinne der Richtlinien für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (VDEW 4. Ausgabe 2001).

Hiermit erklären wir, dass das nachstehende Produkt den Bestimmungen für den Netzparallelbetrieb geltenden VDE-Richtlinie entsprechen. Insbesondere werden die Richtlinien für den Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz des EVU (VDEW 4. Ausgabe 2001) und die DIN 0838 erfüllt.

Produkt	Solar Inverter	
Hersteller	Sunways AG, Photovoltaic Technology Macairestr. 3-5, D - 78467 Konstanz	
Typ	Sunways NT 10000	
ab Herstellungsdatum	15.09.2005	
angewendete Normen	Norm	
	Titel	Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
	Ausgabe	4. Ausgabe 2001

Erläuterungen

Die Sunways Solar Inverter der Serie NT 10000 sind dreiphasig einspeisende, nicht Inselbetriebsfähige Solar Inverter. Der NT 10000 besteht aus drei einphasigen Wechselrichtern mit dreiphasiger Spannungsüberwachung, die in unterschiedliche Phasen einspeisen. Diese integrierten Wechselrichter regeln ihre Phasenlage unabhängig voneinander. Sie sind mit einer Spannungsüberwachung sowie mit einer dreiphasigen Überwachung der verketteten Spannung auf Spannungsrückgang nach Abschnitt 2.4.2 der VDEW Richtlinie (4. Auflage 2001) ausgestattet. Daher ist eine jederzeit zugängliche Freischaltstelle nicht erforderlich (siehe Abschnitt 2.1.2 Schaltstelle mit Trennfunktion). Die Einhaltung der Abschaltwerte des dreiphasigen Spannungsrückgangsschutzes wird als Stückprüfung an jedem Gerät durchgeführt. Änderungen vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage. Die jeweils gültige Fassung dieser Erklärung finden Sie auf unserer Webseite www.sunways.de.

Konstanz, 13.09.05

Ort, Datum



Roland Burkhardt, Vorstand

4.5 Garantiebestimmungen und -bedingungen

· **Garantiedauer**

Die Gewährleistungsdauer beträgt fünf Jahre ab Kauf des Solar Inverters durch den Endverbraucher. Die dem Gerät beigelegte Garantiekarte ist ausgefüllt an die Sunways AG zurückzusenden. Bitte bewahren Sie hierzu den Original-Rechnungsbeleg mit Kaufdatum auf. Dieser wird im Garantiefall neben der Garantiekarte als Nachweis benötigt.

· **Bedingungen**

Der Solar Inverter wird in der Garantiezeit ohne Berechnung von Material und Arbeitszeit im Werk Konstanz nachgebessert. Aufwendungen zur Montage werden vom Kunden getragen, sofern nichts Gegenteiliges vereinbart wurde.

Die ausgefüllte Garantiekarte muss innerhalb von sieben Tagen nach dem Kauf an die Sunways AG, Konstanz, eingesendet werden.

Bitte melden Sie uns einen Garantiefall

telefonisch unter Angabe von Namen, Adresse, Telefon- und Seriennummer sowie ggf. Ihrer E-Mail-Adresse. Sie finden die Telefonnummer auf der Rückseite des Benutzerhandbuchs.

Der Solar Inverter darf erst nach Freigabe durch die Sunways AG versendet werden. Die Freigabe erfolgt nach Zusendung des ausgefüllten Fehlerprotokolls unter Angabe des aufgetretenen Fehlers und der von Ihnen gewünschten Form der Garantiebearbeitung. Uns zugesendete Geräte, die ohne eine vorhergehende Meldung bei der Sunways AG eingehen, können nicht angenommen und bearbeitet werden.

Zur Mängelbeseitigung ist die erforderliche Zeit zu gewähren. Wir sind bemüht, die Mängel innerhalb von 14 Tagen ab Eingang des Gerätes bei der Sunways AG zu beseitigen. Ist dies nicht möglich, teilen wir Ihnen den Grund und unseren Zeitpunkt der Mängelbeseitigung mit.

Bitte bewahren Sie die Originalverpackung auch nach Ablauf der Garantiezeit auf. Vom Spediteur dürfen nur Solar Inverter in

der transportsicheren Originalverpackung angenommen werden. Informieren Sie uns daher vor der Abholung, falls Ihnen die Originalverpackung abhanden gekommen ist. Gegen Entgelt stellen wir Ihnen gerne eine neue Verpackung zur Verfügung.

· **Haftungsausschluss**

Ausgeschlossen sind Ansprüche und Haftung für mittelbare oder unmittelbare Schäden aufgrund von:

- Eingriffen, Änderungen oder Reparaturversuchen
- unzureichender Belüftung
- höherer Gewalt (z. B. Blitzeinschlag, Wasserschäden, Vandalismus, Feuer, Überspannung, Unwetter usw.)
- unsachgemäßem Transport
- Nichtbeachtung einschlägiger Vorschriften oder fehlerhafte Installation bzw. Inbetriebnahme
- Ableitung von Überspannungen der Varistoren auf der DC-Seite am PV-Generator

Weitergehende oder andere Ansprüche für mittelbare oder unmittelbare Schäden, insbesondere Schadenersatzansprüche einschließlich aus positiver Vertragsverletzung sind ausgeschlossen, sofern dies nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben ist.

4.6 Allgemeiner Haftungsausschluss

Obwohl die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen mit größter Sorgfalt auf Genauigkeit und Vollständigkeit überprüft wurden, kann für Fehler oder Auslassungen keinerlei Haftung übernommen werden.

- Die Sunways AG behält sich das Recht vor, die hier beschriebenen Hardware- und Software-Merkmale jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern.
- Diese Anleitung darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von der Sunways AG weder ganz noch teilweise in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln vervielfältigt, übermittelt, kopiert oder in andere Sprachen übersetzt werden.
- Die Sunways AG übernimmt keine Garantie für Schäden durch fehlerhafte oder verlorene Daten, aufgrund falscher Bedienung oder Fehlfunktion des Solar Inverters, der Software, von Zusatzgeräten oder PCs.

Alle Rechte vorbehalten. © Sunways AG

Die auf dem Titel genannten Produkte sind urheberrechtlich geschützt und werden mit Lizenzen vertrieben. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung von der Sunways AG und den Sunways-Lizenzgebern darf kein Teil dieses Dokuments in irgendeiner Form reproduziert werden.

Eingetragene Warenzeichen

Sunways NT 10000 und das Sunways-Logo sind eingetragene Warenzeichen der Sunways AG, Konstanz.

HERIC® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fraunhofer Gesellschaft, München.

Sunways AG
Photovoltaic Technology
Macairestraße 3 - 5
D - 78467 Konstanz
Telefon +49 7531 996770
Fax +49 7531 99677444
E-Mail info@sunways.de
www.sunways.de

Technische Hotline +49 7531 99677577

Sunways
Photovoltaic Technology